



Análisis del manejo de los costos logísticos en la importación de acetona (considerada como mercancía peligrosa) destinada a la industria de pintura en el período 2014-2018.

Cansino Flores, Verónica Gissela y Yépez Santacruz, Dayra Margarita

Departamento de Ciencias Económicas, Administrativas y del Comercio

Carrera de Ingeniería Comercio Exterior y Negociación Internacional

Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de ingeniera en Comercio Exterior y Negociación Internacional

Magister Vinueza Luna, Jenny Lolita

05 de agosto del 2020



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS Y DEL COMERCIO
CARRERA DE COMERCIO EXTERIOR Y NEGOCIACIÓN INTERNACIONAL

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, “**Análisis del manejo de los costos logísticos en la importación de acetona (considerada como mercancía peligrosa) destinada a la industria de pintura en el periodo 2014-2018**” fue realizado por las señoritas **Cansino Flores, Verónica Gissela y Yépez Santacruz, Dayra Margarita**, el cual ha sido revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 05 de agosto del 2020

Firma:

Magister Vinuesa Luna, Jenny Lolita

DIRECTORA

C. C. 0602753063



Document Information

Analyzed document	Versión Final_Cansino Veónica_Yépez Dayra (1).docx (D75321233)
Submitted	6/19/2020 9:04:00 PM
Submitted by	
Submitter email	mgutierrez@difusion.com.mx
Similarity	1%
Analysis address	mgutierrez1.GDC@analysis.arkund.com

Sources included in the report

SA	URL: fcc8c10a32a7f7ca79e4552e5536cffb74615929.doc Fetched: 11/22/2019 11:38:00 PM	 4
W	URL: https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/8238/Santiago_DuqueRestrepo ... Fetched: 4/8/2020 12:37:15 AM	 5
W	URL: https://docplayer.es/84273163-Carta-de-autorizacion-de-los-autores-para-la-consult ... Fetched: 4/25/2020 6:36:48 PM	 1

MIB. Jenny Lolita Vinuesa Luna



**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS Y DEL COMERCIO
CARRERA DE COMERCIO EXTERIOR Y NEGOCIACIÓN INTERNACIONAL**

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Nosotras, **Cansino Flores, Verónica Gissela** y **Yépez Santacruz, Dayra Margarita** con cédulas de ciudadanía n° 1725272379 y 1004142764, declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **"Análisis del manejo de los costos logísticos en la importación de acetona (considerada como mercancía peligrosa) destinada a la industria de pintura en el periodo 2014-2018"** es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Sangolquí, 05 de agosto del 2020

.....
Cansino Flores, Verónica Gissela

C.C.: 1725272379

.....
Yépez Santacruz, Dayra Margarita

C.C.: 1004142764



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS Y DEL COMERCIO
CARRERA DE COMERCIO EXTERIOR Y NEGOCIACIÓN INTERNACIONAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Nosotras, Cansino Flores, Verónica Gissela y Yépez Santacruz, Dayra Margarita, con cédulas de ciudadanía n° 1725272379 y 1004142764, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: "Análisis del manejo de los costos logísticos en la importación de acetona (considerada como mercancía peligrosa) destinada a la industria de pintura en el periodo 2014-2018" en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra responsabilidad.

Sangolquí, 05 de agosto del 2020

.....
Cansino Flores, Verónica Gissela
C.C.: 1725272379

.....
Yépez Santacruz, Dayra Margarita
C.C.: 1004142764

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación lo dedico a mis padres César y Elva, quienes han sido, son y serán mi mayor amor, orgullo e inspiración, ellos han estado presentes en cada etapa de mi vida con sus consejos, apoyo, palabras y abrazos reconfortadores, colmándome de felicidad a pesar de las adversidades y porque sin su gran ejemplo, sabiduría y trabajo arduo sería imposible estar logrando esta meta.

A mi sobrino Daniel, quien es la fuente inagotable de mis mejores momentos y el motor de mi vida, porque con cada risa, beso, abrazo y ocurrencia hace que todo lo malo se vuelva bueno, las lágrimas sean sonrisas y los obstáculos sean un simple juego, porque si lo tengo a mi lado siento que puedo con todo.

Verónica Cansino

DEDICATORIA

El presente proyecto está dedicado a mis padres Roberto y Margarita porque me han brindado su apoyo incondicional a lo largo de toda mi vida, y en especial en mi etapa universitaria, ya que me a través de su arduo trabajo me dieron la oportunidad de estudiar fuera de mi ciudad natal y poder cumplir con uno de mis sueños.

A mis hermanos Cristina y Esteban con quienes he compartido un sin número de anécdotas y aventuras a lo largo de mi vida, además de siempre brindarme su apoyo en todas las decisiones que he tomado.

A mis dos ángeles en el cielo mi prima Sharon y mi abuelita Rosario las cuales estoy segura me han acompañado a lo largo de este largo camino con su bendición constante.

Dayra Yépez

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios, porque con sus bendiciones me ha permitido tener una vida plena llena de experiencias y enseñanzas.

A mi familia, quiénes me motivan a superarme. A mis padres porque día a día han puesto primero las necesidades y felicidad de sus hijos antes que la de ellos; a mis hermanos Guido, Wilian, Eliza y Rolando porque siempre me han consentido, aconsejado, guiado, han visto lo mejor para mí y nunca me han abandonado a pesar de las riñas y mis errores, convirtiéndose en mis guardianes, a mi cuñada Francisca quien se ha convertido en una hermana de corazón, mi confidente, compañera de locuras y con quien pese a todo nunca ha dejado de apoyarme y a mi sobrino por regalarme la mejor medicina de todas su sonrisa.

A mis 'priss' Estefany, Katy y Marlon con quienes he sobrepasado las barreras de la distancia y el tiempo. Son esos seres incondicionales, compañeros de aventuras, consejeros, un pilar fundamental en mi vida, gracias por cada sonrisa, broma, juego, lágrima, golpe, chisme, por una vida entera siendo felices y compartiendo momentos juntos.

A Magui, mi dupla perfecta para esta travesía llamada tesis, porque hemos estado juntas desde el día uno de la universidad, y con su apoyo, amistad, y don para tranquilizarme hemos culminado con éxito esta etapa después de tantas lágrimas, estrés, risas e impotencia.

A Michu, Majito, Coralia, Mafer, Bryan, Ricky, Elvis, Paúl, Alex, por ser esas personas idóneas en mi vida, que me han demostrado que la amistad es uno de los bienes más preciados, ha sido un honor y completa felicidad recorrer con ustedes este camino llamado universidad y vida.

Verónica Cansino

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer primero a Dios por bendecirme durante toda esta etapa y darme la oportunidad de culminarla con éxito. A mis padres y hermanos que me acompañaron a lo largo de todo este proceso.

A Verónica mi compañera de tesis quien ha sido mi apoyo incondicional no solo en la realización de este trabajo sino desde el primer día de universidad. Además de Michelle, Mafer, Elvis, Erick, Majo, Paúl, Karol y Daniel los cuales me han brindado una amistad única y especial.

A mis amigos Karina, Daniela, Janlou, Majito y mis primos que son como mis hermanos, ya que siempre han estado ahí para aconsejarme, retarme y consolarme a lo largo de toda mi vida.

Dayra Yépez

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	6
AGRADECIMIENTO	8
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	10
ÍNDICE DE TABLAS.....	14
ÍNDICE DE FIGURAS	16
RESUMEN	17
ABSTRACT.....	18
Antecedentes	19
Planteamiento del Problema	20
Objetivos.....	22
Objetivo General.....	22
Objetivos Específicos	22
Hipótesis	22
Hipótesis Nula	22
Hipótesis Alternativa.....	22
Marco Conceptual.....	22
Metodología.....	25
Enfoque de la investigación	25
Tipología de investigación	26
Matriz de Variables	28
Justificación.....	32
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	34

Teoría de las restricciones o TOC.....	34
Reglamentaciones internacionales.....	36
ISO 28 000: sistemas de gestión de seguridad de la cadena de suministro	36
Reglamento REACH: Registro, Evaluación, Autorización y Restricción de sustancias y mezclas químicas (REACH)	37
Reglamento Tipo de las Naciones Unidas para el transporte de las mercancías peligrosas.....	38
Reglamentación sobre mercancías peligrosas de la Asociación Internacional de Transporte (IATA).....	41
Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas	42
Reglamentaciones nacionales.....	42
Ley Orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial.....	42
Norma técnica ecuatoriana para el transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos.....	43
Costos e indicadores logísticos	44
Costos de aprovisionamiento	45
Costos de Inventarios	46
Costos de Almacenamiento	48
Costos de Distribución	50
Costos de Servicio al cliente	52

CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN SITUACIONAL DE LA IMPORTACIÓN DE ACETONA Y SU NORMATIVA LEGAL	54
Importaciones ecuatorianas de acetona	54
Importaciones ecuatorianas en el año 2014	54
Importaciones ecuatorianas en el año 2015	56
Importaciones ecuatorianas en el año 2016	58
Importaciones ecuatorianas en el año 2017	59
Importaciones ecuatorianas en el año 2018	61
Importaciones ecuatorianas en el período 2014-2018	63
Tipos de transporte utilizados en la importación de acetona	66
Industrias ecuatorianas importadoras de acetona	68
Análisis de las reglamentaciones para la importación de acetona en Ecuador.....	71
Desarrollo de Hipótesis.....	74
Hipótesis	76
Conclusiones de la situación de importación de acetona	79
 CAPÍTULO 4: DIAGNÓSTICO DE LOS COSTOS LOGÍSTICOS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE INDICADORES NECESARIOS PARA MEDIR LA EFICIENCIA DE LA INDUSTRIA QUÍMICA.	81
Antecedentes	81
Indicadores de aprovisionamiento	85
Indicadores de inventarios.....	86
Indicadores de almacenamiento	87
Indicadores de distribución	89

	13
Indicadores de servicio al cliente.....	91
Conclusiones de la aplicación de indicadores logísticos.....	92
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	94
Conclusiones	94
Sobre la evaluación situacional de la importación de acetona y su normativa legal	94
Sobre el diagnóstico de los costos logísticos mediante la aplicación de indicadores necesarios para medir la eficiencia de la industria química.....	96
Recomendaciones.....	98
BIBLIOGRAFÍA.....	101
ANEXOS.....	107

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de variables.....	29
Tabla 2. Importaciones ecuatorianas de acetona año 2014	54
Tabla 3. Estadísticos sobre la importación ecuatoriana de acetona año 2014	55
Tabla 4. Importaciones ecuatorianas de acetona año 2015	56
Tabla 5. Estadísticos sobre la importación ecuatoriana de acetona año 2015	57
Tabla 6. Importaciones ecuatorianas de acetona año 2016	58
Tabla 7. Estadísticos sobre la importación ecuatoriana de acetona año 2016	58
Tabla 8. Importaciones ecuatorianas de acetona año 2017	60
Tabla 9. Estadísticos sobre la importación ecuatoriana de acetona año 2017	60
Tabla 10. Importaciones ecuatorianas de acetona año 2018	62
Tabla 11. Estadísticos sobre la importación ecuatoriana de acetona año 2018	62
Tabla 12. Importaciones ecuatorianas de acetona en el período 2014-2018.....	64
Tabla 13. Estadísticos sobre la importación ecuatoriana de acetona en el período 2014- 2018	65
Tabla 14. Tipos de transporte utilizados en la importación de acetona	66
Tabla 15. Industrias importadoras de acetona.....	68
Tabla 16 Flete Internacional de Acetona.....	75
Tabla 17 Estadísticos Descriptivos del Flete Internacional de Acetona	75
Tabla 18. Prueba de homogeneidad.....	77
Tabla 19. Prueba ANOVA Post Hoc.....	78
Tabla 20 Empresas ecuatorianas de la industria química	82
Tabla 21. Indicadores de aprovisionamiento	85

Tabla 22. Indicadores de inventarios.....	86
Tabla 23. Indicadores de almacenamiento	88
Tabla 24. Indicadores de distribución.....	90
Tabla 25. Indicadores de servicio al cliente.....	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura del trabajo de investigación	33
Figura 2 Etiqueta de la clase 3: líquidos inflamables.....	40
Figura 3 Embalaje de mercancías peligrosas	40
Figura 4 Importaciones de acetona año 2014	55
Figura 5 Importaciones de acetona año 2015	57
Figura 6 Importaciones de acetona año 2016	59
Figura 7 Importaciones de acetona año 2017	61
Figura 8 Importaciones de acetona 2018	63
Figura 9 Importaciones de acetona en el período 2014-2018	65
Figura 10 Tipos de transporte utilizados en la importación de acetona	67
Figura 11 Industrias importadoras de acetona.....	69
Figura 12 Homogeneidad del período 2014-2015.....	77

RESUMEN

El presente trabajo investigativo tuvo como objetivo realizar un análisis del manejo de los costos logístico en la importación de acetona destinados a la industria química, a través del cálculo de los indicadores logísticos más relevantes en actividades realizadas por la industria. Este estudio contó con un enfoque mixto dado que se utilizó información cuantitativa referente a las estadísticas relacionadas a la importación de acetona, así como datos numéricos de los costos logísticos utilizados por la industria mencionada, e información cualitativa en lo referente a las normativas legales. A su vez, se usó fuentes primarias por medio de una encuesta elaborada a empresas químicas, y secundarias como base de datos referentes a la importación de acetona proporcionada por Datasur, y las reglamentaciones e informes de las principales entidades inmersas en el Comercio Mundial. Los resultados obtenidos evidenciaron que la importación de acetona en Ecuador en el período 2014-2018 presentó una tendencia indeterminada debido a que cada vez se aumenta la rigurosidad en el cumplimiento de leyes nacionales e internacionales y existe un grado considerable de desconocimiento de las mismas. A su vez, se concluyó que la industria química muestra un buen grado de eficiencia en las actividades logísticas pues cuenta con altos niveles en el manejo de inventarios, cumplimiento de despachos, toma de decisiones en transporte y servicio al cliente.

Palabras clave:

- **COSTOS LOGÍSTICOS**
- **INDUSTRIA QUÍMICA**
- **MERCANCÍAS PELIGROSAS**

ABSTRACT

The purpose of the research project is to analyze the logistic management costs of the Acetone import, destined to the chemical industry. These logistic costs were obtained through calculations based on relevant and similar logistics estimations costs that were already made by the industry. This research used a mixed focus, the first was quantitative information, containing numerical data from statistical information about the Acetone import and also data from the logistic costs that the industry has been working with. Secondly, qualitative information mainly based on legal regulations. And finally, information based on a survey sent to different chemical industries; as well as, a data base of information about the Acetone import retrieved from Datasur and principal reports and regulations from well-known entities in world trade. Results displayed that Acetone imports in Ecuador from 2014 to 2018 showed an irregular tendency, as the rigor in the fulfillment of the laws increased and also because there is an unawareness of those laws. Findings helped to conclude that the chemical industry shows a good degree of efficiency in the logistics activities because it relies on high levels of inventory management, a strong attainment of dispatches, great transportation decision making, and customer service.

Key words:

- **LOGISTIC COSTS**
- **CHEMICAL INDUSTRY**
- **DANGEROUS PRODUCTS**

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

En el siguiente apartado se presenta los aspectos que sustentan el desarrollo de la investigación, se detalla el problema que origina la elaboración de la misma, así como la utilidad e importancia de analizar el manejo de los costos logísticos en la importación de mercancías peligrosas; conjuntamente, se expone las hipótesis y el enfoque metodológico del trabajo.

Antecedentes

A lo largo del tiempo, el comercio internacional de mercancías ha sido una actividad indispensable para el desarrollo económico y social del mundo. Dentro de esta actividad tomaron importancia las mercancías consideradas como peligrosas, es decir aquellos productos que, por su naturaleza o a través de un proceso químico, pueden representar un riesgo para la salud e integridad humana, como también para la seguridad, la propiedad o el medio ambiente (Mercosur, 2011).

Es por tal razón que cada vez existen más regulaciones para el transporte, manejo y manipulación de mercancías peligrosas. La Organización de las Naciones Unidas publicó el denominado “libro naranja”, donde señala las recomendaciones para el transporte y seguridad de este tipo de mercancías, a su vez estipula la creación de la lista de mercancías peligrosas con su respectivo número ONU y la clasificación de las mismas con cada una de las características, requisitos y aspectos a tener en cuenta para el correcto tratamiento de cada una de las clases (Organización de las Naciones Unidas, 2015).

Este documento ha sido tomado como base para la creación de otras reglamentaciones como la Reglamentación sobre Mercancías Peligrosas de la Asociación Internacional de Transporte IATA, el Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas y, en el aspecto nacional, la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2266: Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos, siendo estas las más relevantes. Al contar con este tipo de reglamentaciones, estas mercancías deben cumplir con más requisitos, de modo que tienden a aumentar su valor final, puesto que el proceso logístico es más complejo y requiere de un mayor costo (Organización de las Naciones Unidas, 2015).

Planteamiento del Problema

Esta investigación se centra en el desconocimiento que existe sobre el nivel de eficiencia en el manejo de costos logísticos que se producen en la importación de acetona destinada a la industria química.

Actualmente, a nivel mundial, se comercializan más de 200 000 mercancías clasificadas como peligrosas. Dentro de estas se encuentra la acetona, que es un líquido utilizado como disolvente y compuesto intermediario en la producción de sustancias químicas presentes en varias industrias como lo son la cosmética, la automotriz, la pintura, y, en gran medida, la química (Pérez & Gardey, 2016).

La acetona, al ser considerada como sustancia inflamable, cuenta con un proceso de importación más complejo dado que, una vez ocurrido el acontecimiento mundial, popularmente conocido como "11-S", se generó disminución del 15% en las rutas

transatlánticas y transpacíficas por la falta de confianza en cuanto a la seguridad. Por esta razón, los organismos a nivel mundial aumentaron las reglamentaciones, medidas de protección y seguridad para el transporte de pasajeros y mercancías, enfocándose aún más en aquellas mercancías peligrosas para la salud, bienestar y seguridad del ser humano y la naturaleza (Organización Internacional del Trabajo, 2013).

A su vez, no existe el suficiente conocimiento y aplicación de la serie de reglamentaciones necesarias para el manejo y transporte seguro de las mercancías peligrosas, lo que ocasiona que todos los involucrados en el ingreso de las mismas estén ante un latente peligro de daño a su salud y seguridad. Además, se incurre en costos más altos, una constante demora y presencia de trabas en la importación de las mismas, afectando la producción nacional de las industrias que utilizan este bien y encareciendo el precio final de venta al cliente.

En lo referente a los aspectos aduaneros, Ecuador, así como demás países inmersos en la comercialización de mercancías peligrosas, han impuesto un mayor control en el cumplimiento de documentación necesaria en los trámites de importación, como lo son los documentos de acompañamiento y soporte y demás requisitos logísticos, lo que ocasiona que dichos procesos sean más complejos, causando que, algunas veces, las mercancías peligrosas se vean expuestas a un posible reembarque, decomiso y hasta destrucción. El árbol de problemas que resume estos criterios se puede evidenciar en el anexo A en la página 95.

Objetivos

Objetivo General

Analizar el manejo de los costos logísticos de la importación de acetona que es una mercancía considerada como peligrosa en el período 2014-2018.

Objetivos Específicos

- Evaluar la situación de la importación de acetona en el período 2014-2018, y la normativa legal.
- Diagnosticar los costos logísticos mediante la aplicación de indicadores necesarios para medir la eficiencia de la industria.

Hipótesis

Hipótesis Nula

Ho: el costo logístico de transporte internacional de acetona es igual en el período 2014-2018.

Hipótesis Alternativa

Ha: el costo logístico de transporte internacional de acetona no es igual en el período 2014-2018.

Marco Conceptual

Importación: es aquella actividad que implica la compra de productos o servicios de origen internacional con el fin de ser consumidos o utilizarlos en la industria nacional.

(Ministerio de Comercio Exterior, 2014)

Logística: es aquel proceso que abarca todas las actividades relacionadas al suministro y administración de materias primas e insumos de producción, además está inmersa en el proceso productivo y se encarga del manejo y distribución hacia el cliente de los bienes terminados, todo esto en lugar, cantidad y momento adecuado (de Ferrel, y otros, 2004)

Mercancías Peligrosas: productos que por su naturaleza o a través de un proceso químico pueden representar un riesgo para la salud e integridad humana, la seguridad, la propiedad o el medio ambiente (Mercosur, 2011).

Acetona: es un líquido incoloro inflamable que se caracteriza por su dulce olor y por su solubilidad en medios acuosos. Asimismo, se puede decir que es una sustancia química presente en la naturaleza y en el cuerpo humano (Winkler, 2007).

Costos logísticos: son aquellos costos en los que incurre la empresa, institución o persona particular, con el fin de asegurar la buena calidad del servicio a clientes y proveedores. Estos costos pueden ser de distribución, de suministros y servicio al cliente (Estrada Mejia, Restrepo de Ocampo, & Ballesteros Silva, 2010).

Asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA): es una organización conformada por más de 260 transportistas aéreos, cuya función principal es establecer políticas y lineamientos para el correcto desarrollo del sector (Trade Facilitation Agreement Facility, 9).

Organización Marítima Internacional: es un organismo que tiene como objetivo implantar normas que velen por la seguridad, por el comportamiento ambiental y por la protección de todas las mercancías transportadas en el modal marítimo internacional (Organización Marítima Internacional, 2016)

Transporte: se conoce como la acción de trasladar bienes o individuos desde un punto de partida a otro. En el ámbito de la logística se lo considera como una de las funciones principales para la distribución de productos (Casanovas & Cuatrecasas, 2003, pág. 22).

Número ONU: es aquel conjunto de cuatro dígitos designado por el comité de expertos en transporte de las mercancías consideradas como peligrosas de la ONU, el cual tiene como finalidad reconocer las diversas sustancias o un determinado grupo de ellas (Organización de las Naciones Unidas, 2015).

Almacén: espacio normalmente ubicado dentro de la fábrica donde reposan las mercancías Tiene como función principal regular el flujo entre los proveedores, la fábrica y el cliente, optimizar costos de distribución y apoyar en el proceso productivo cuando se lo requiera (Mauleón Torres, 2003).

Metodología

Enfoque de la investigación

Para la presente investigación se emplea un enfoque mixto el cual según Hernández Sampieri (2014), es la combinación entre el enfoque cualitativo y cuantitativo. Para el aspecto cualitativo se utiliza información que describe el proceso de importación de mercancías consideradas como peligrosas, en este caso, acerca de acetona, las reglamentaciones que se debe cumplir, los riesgos que llevan consigo el transporte de la misma y su contribución en el desarrollo de la industria. En lo referente al aspecto cuantitativo, se recolecta datos estadísticos como los volúmenes de importación de acetona en el período planteado, además de datos numéricos referentes a los costos logísticos utilizados por la industria.

Cabe mencionar que según Hernández Sampieri (2014) en el desarrollo de un trabajo de investigación es clave destacar la versatilidad de información, ya que hay que tener en cuenta que existen varias formas de obtener información necesaria y por ende el investigador tiene que enfrentar decisiones relativas al acceso al campo, recogida productiva de datos y el abandono o cambio del campo.

En base a esta información recolectada, se escoge a la industria química debido a que tiene mayor relevancia en la importación de acetona y la misma está conformada por trece empresas a diferencia de la industria de la pintura que cuenta con solo dos empresas inmersas en el proceso mencionado y por ende existe una limitación de información necesaria para el desarrollo del tema planteado. Además es importante indicar que existe conexión entre ambas

industrias nacionales, dado que en varias ocasiones la industria química actúa como proveedor para las empresas de la industria de la pintura.

Tipología de investigación

El estudio se basa en la investigación descriptiva, ya que se pretende analizar el manejo de los costos logísticos inmersos en la importación de la acetona que es considerada como mercancía peligrosa, su efecto sobre el desarrollo de la industria química y, en consecuencia, su contribución a la mejora económica del país.

Para el desarrollo del capítulo 3, en lo referente a la situación de la importación de acetona, se utiliza el análisis secundario a través de una base de datos proporcionada por Datasur¹, relativa a la subpartida arancelaria 2914.11.00.00, considerando los siguientes ítems: nombre de los importadores, nombre del país de origen de acetona, cantidad importada, valor y modalidad del flete internacional y valor CIF (Costo, Seguro y Flete). Esta información es procesada a través de una tabulación estadística.

En cuanto a la normativa legal, se aplica un análisis documental de las reglamentaciones nacionales e internacionales: Reglamento Tipo de las Naciones Unidas para el transporte de mercancías peligrosas, Reglamentación sobre Mercancías Peligrosas de la Asociación Internacional de Transporte IATA, Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas, norma ISO 28000: Sistema de gestión de Seguridad de la Cadena de Suministros, Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial y la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2266: Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales eligrosos. Además, se utiliza un análisis

¹ Datasur: herramienta de información estadística relacionada al movimiento de importaciones y exportaciones de América, la Unión Europea y demás países.

primario a través de la aplicación de una encuesta a la o las personas encargadas de actividades relevantes como comercio exterior, contabilidad y logística de las trece empresas de la industria química, donde se trabaja con el total de la población. Se toma la primera parte de la encuesta que está estructurada por seis preguntas relativas a dichas reglamentaciones (ver anexo B; pág. 96).

Para la hipótesis de la investigación se recurre a la herramienta estadística denominada prueba ANOVA, la cual, según Lin, Marchal y Wathen (2012) en su libro Estadística aplicada a los negocios y la economía, la define como aquella 'prueba T'(menos de treinta datos) para muestras independientes, la misma se la desarrolla con los datos de los costos logísticos de transporte internacional.

A su vez, para mayor veracidad, también se realiza la denominada 'prueba ANOVA Post Hoc' la cual permite analizar cada variable con respecto a la otra e identifica subconjuntos homogéneos, y así se determina cuál de las medias difieren (Lind, Marchal, & Wathen, 2012).

El desarrollo del capítulo 4, referido al diagnóstico de los costos logísticos mediante la aplicación de indicadores necesarios para medir la eficiencia de la industria, se utiliza el análisis primario a través del desarrollo de la segunda parte de la encuesta, estructurada por dieciocho preguntas relacionadas a los costos logísticos empleados por las trece empresas del sector químico.

Posteriormente, en el desarrollo de las fórmulas de indicadores logísticos, se realiza la tabulación de la segunda parte de la encuesta, estructurada con intervalos de cantidades para que los encuestados tengan más comodidad al momento de responder. Por este motivo se usa la herramienta estadística denominada 'marca de clase' que es el punto medio de cada intervalo y se calcula sumando los límites del intervalo y dividiéndolo para dos (Lind, Marchal, & Wathen, 2012).

Matriz de Variables

A continuación se muestra las variables a desarrollar en la investigación en los campos legal, comercial y logístico con sus respectivos factores e indicadores

Tabla 1*Matriz de variables*

VARIABLE	DIMENSIONES	SUB DIMENSIONES	INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN
		<ul style="list-style-type: none"> - ISO 28 000: sistemas de gestión de seguridad de la cadena de suministro. - Reglamento de registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias y mezclas químicas (REACH). - Reglamento tipo de las Naciones Unidas para el transporte de mercancías peligrosas (libro naranja). 	
Legal	Reglamentaciones Internacionales	<ul style="list-style-type: none"> - Reglamentación sobre mercancías peligrosas de la Asociación Internacional de Transporte IATA. - Código marítimo internacional de Mercancías Peligrosas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis Documental

VARIABLE	DIMENSIONES	SUB DIMENSIONES	INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN
	Reglamentaciones Nacionales	<ul style="list-style-type: none"> - Ley Orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial - Norma técnica ecuatoriana para el transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos. 	
Comercio Exterior	Importación	<ul style="list-style-type: none"> - Valores CIF de importación de acetona años 2014-2018. 	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de datos secundarios
Costos Logísticos	Indicadores de aprovisionamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Calidad de los pedidos Generados. - Entregas perfectamente recibidas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Encuesta
	Indicadores de inventarios	<ul style="list-style-type: none"> - Índice de rotación de mercancías. - Duración de inventario. 	

VARIABLE	DIMENSIONES	SUB DIMENSIONES	INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN
		<ul style="list-style-type: none"> - Costo de almacenamiento por unidad 	
	Indicadores de almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Costo por unidad despachada. - Nivel de cumplimiento del despacho. - Costo por metro cuadrado. 	
	Indicadores de Distribución	<ul style="list-style-type: none"> - Comparativo del transporte (Rentabilidad vs Gasto) - Costo del transporte vs ventas 	
	Indicadores de Servicio al cliente	<ul style="list-style-type: none"> - Nivel de cumplimiento de entregas a tiempo. - Calidad de la Facturación. 	

Justificación

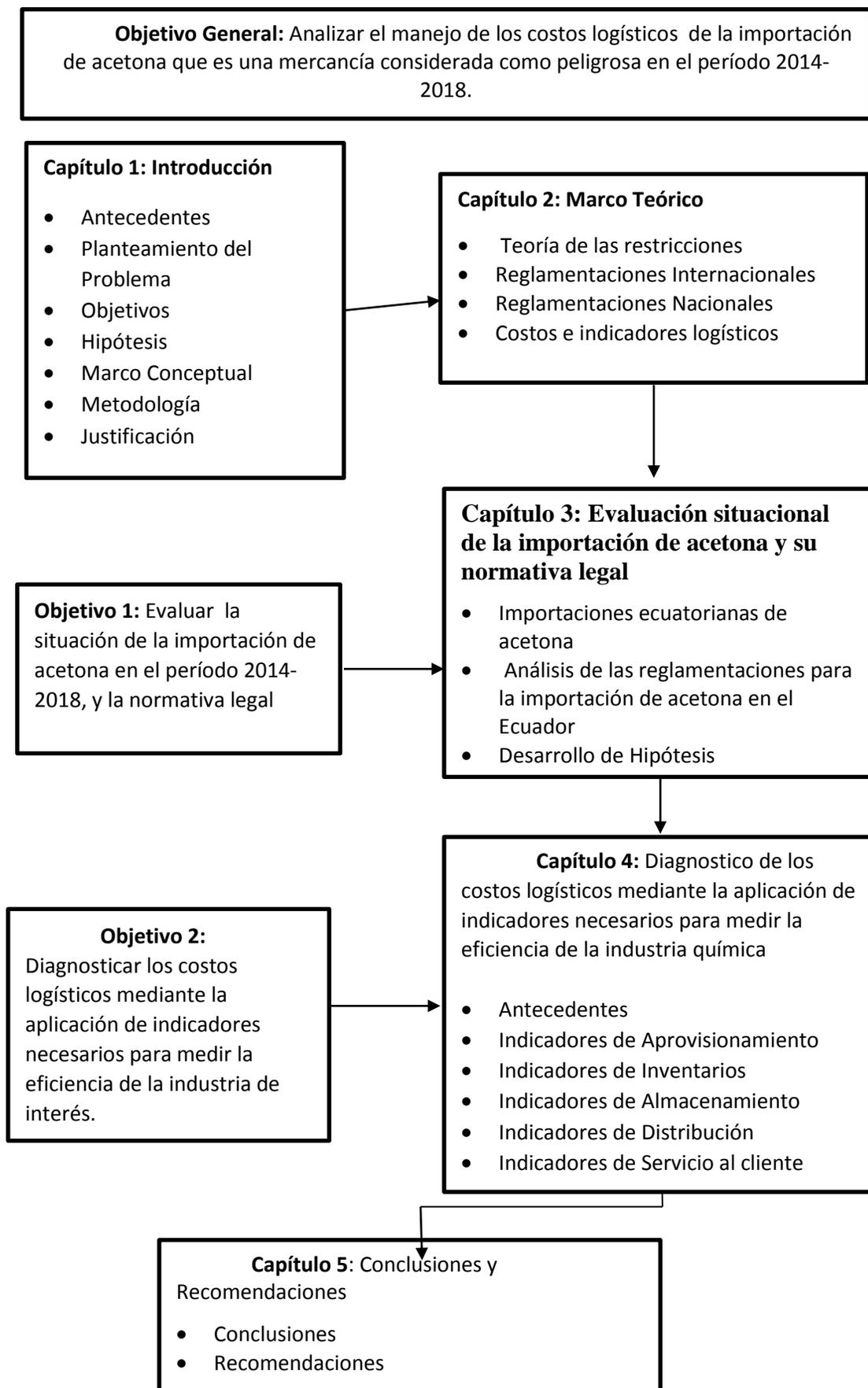
La investigación busca analizar el manejo de los costos logísticos en la importación de mercancías peligrosas por parte de la industria química; la misma es conveniente pues determina el nivel de conocimiento y aplicación de las reglamentaciones, requisitos y normas inmersas en la importación de estos productos, al igual que el grado de eficiencia en las actividades logísticas que tienen las empresas de este sector.

De igual manera, cuenta con una relevancia social ya que, a través del análisis de la normativa legal y los indicadores logísticos realizado al grupo de interés, se da a conocer cuáles son las herramientas y protocolos que se deben seguir para el manejo adecuado de este tipo de mercancías logrando así, precautelar la salud y seguridad de las personas y el cuidado del medio ambiente.

Finalmente, en cuanto al valor teórico de la investigación se resalta este análisis como punto de partida para futuras investigaciones enfocadas a otras industrias para que, de esta manera, exista mayor información y datos estadísticos que permitan realizar comparaciones y así conocer el panorama de las industrias nacionales.

Figura 1

Estructura del trabajo de investigación



CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

En este apartado se detalla los referentes teóricos necesarios para el desarrollo de la investigación, los cuales son: 1) teoría de las restricciones o TOC, 2) reglamentaciones nacionales e internacionales sobre el almacenamiento, manipulación y transporte de mercancías peligrosas, 3) indicadores logísticos necesarios para medir la eficiencia de actividades como el aprovisionamiento, manejo de inventarios, almacenamiento, distribución y servicio al cliente. Para este capítulo se utiliza un análisis documental de artículos científicos relacionados a la investigación.

Teoría de las restricciones o TOC.

El físico Eliyahu Goldratt en la década de los ochenta, presentó esta teoría como una metodología que busca direccionar a la empresa, institución o sector hacia la consecución de resultados eficientes de manera lógica y sistemática, mediante el control de sus procesos productivos (Aguilera, 2000).

La teoría postula que la empresa o sector es un sistema constituido con la finalidad de conseguir una meta, “ganar dinero en el presente, como también garantizar su continuidad en el futuro” (Penagos Vargas, Acuña, & Galvis Crespo, 2012). Sin embargo, siempre existe la presencia de restricciones, ya sean económicas, políticas, logísticas, físicas o de mercado, que imposibilitan que se obtenga más ganancias. Estas son las denominadas como ‘cuellos de botella’.

Las restricciones se pueden presentar en cualquiera de las actividades operativas por lo que es fundamental que los administradores de las empresas concentren sus esfuerzos en controlarlas, logrando que las actividades que tienen incidencia directa en los resultados globales no presenten inconvenientes, como el retraso y reducción de productividad, stock excesivo y un aumento de costos (López, Urrea Arbeláez, & Navarro Castro, 2006).

Es imprescindible mantener una administración enfocada en mejorar continuamente través de la identificación de cuellos de botella. Esto se puede lograr creando un modelo que tenga consigo principios orientados hacia la correcta aplicación de herramientas, el cual consta de los siguientes pasos: (1) identificar las restricciones, (2) buscar soluciones a las restricciones, (3) subordinar todo a la decisión anterior, (4) solucionar o elevar las restricciones y (5) si una restricción es superada, es necesario volver al primer paso (Abisambra Lemus & Mantilla Cuadros, 2008).

En base a lo expuesto, la teoría fundamenta el desarrollo de la investigación, pues es primordial que las empresas de la industria química, tengan en claro cuáles son sus cuellos de botella en las actividades que más inmersas están en la determinación del precio final de un producto. Entre las que se puede resaltar la logística integral de importar, almacenar, manipular y transportar la materia prima y suministros de fabricación de los bienes nacionales, tal como lo es la acetona y, finalmente, poder aplicar estrategias que permitan un buen control de las restricciones, un uso eficiente de los recursos y una reducción de costos.

Reglamentaciones internacionales

ISO 28 000: sistemas de gestión de seguridad de la cadena de suministro

La norma internacional, fue publicada por el Organismo Internacional de Estandarización (2007) y tiene como actividades claves el identificar, analizar, evaluar y gestionar el riesgo presente en las distintas operaciones de la cadena de suministro, centrándose en al área de logística, mediante la ayuda de herramientas de gestión como controles de documentos, auditorías internas, formación e indicadores de rendimiento, con el fin de reducir el nivel de riesgo que amenace la continuidad del negocio.

En cuanto al contenido, se exhibe en primera instancia las distintas normas para consulta, los términos y definiciones correspondientes. Luego, se desglosan los elementos del sistema de gestión de seguridad: requisitos generales, política de la gestión de la seguridad, evaluación y planificación de los riesgos de seguridad, implementación y operación, verificación y acción correctiva y revisión y mejora continua, todos con su respectiva explicación. (Organismo Internacional de Estandarización, 2007).

Cabe resaltar que, dentro de esta norma, es necesario aplicar sistemas de seguridad para mitigar el riesgo de robos y daños a las empresas, tales como la instalación de cámaras de video vigilancia, alarmas, el control de acceso a oficinas, muelles de carga, almacén, la identificación de visitantes, la instalación de sistemas de GPS para el seguimiento de vehículos en cada ruta, inspección de los mismos, uso de sellos y/o candados en contenedores y remolques, entre otras acciones (Organismo Internacional de Estandarización, 2007).

Reglamento REACH: Registro, Evaluación, Autorización y Restricción de sustancias y mezclas químicas (REACH)

Este reglamento tiene como objetivo asegurar la protección del medio ambiente y la salud humana, a través de la determinación de diferentes métodos que tengan la finalidad de evaluar los peligros que contienen las sustancias y mezclas consideradas peligrosas. Además, busca establecer disposiciones para aplicarlas en la comercialización, fabricación y uso de las sustancias que se encuentren establecidas en este reglamento (Unión Europea, 2006).

Dentro del mismo, también se habla del registro obligatorio que deben tener las sustancias para su circulación, por lo que todo importador o fabricante deberá presentar una solicitud de registro. De esta manera se puede llevar un control de la cantidad de sustancias que se encuentran circulando y si estas cumplen con las condiciones adecuadas para su traslado (Unión Europea, 2006).

Otro aspecto importante es sobre el registro de fichas de datos de seguridad que el proveedor debe facilitar a su destinatario, en donde se colocará cuál es el tratamiento adecuado para la sustancia que se está manejando (Unión Europea, 2006).

Reglamento Tipo de las Naciones Unidas para el transporte de las mercancías peligrosas

El también denominado 'libro naranja' fue desarrollado por el comité de expertos en transporte de mercaderías peligrosas del consejo económico y social de las naciones unidas con el fin de estandarizar recomendaciones para el transporte y seguridad de esta clase de mercancías, en dicho reglamento se mencionan aspectos fundamentales para el conocimiento de todo lo relacionado a este tipo de mercancías (Organización de las Naciones Unidas, 2015).

En primer lugar, se encuentra determinada la clasificación de las mismas, donde cada una de las clases, grupos y subdivisiones cuentan con información detallada de las características y propiedades que las han ubicado en determinada clase (Organización de las Naciones Unidas, 2015) (ver anexo C; pág. 102).

Otro punto a resaltar es la determinación de la lista de mercancías peligrosas, que contiene el nombre de las mercancías y su respectivo número ONU, asignado según el grado de riesgo y composición. Tiene como fin el control de estas sustancias en el marco del transporte internacional mediante un código numérico conformado por cuatro dígitos (Organización de las Naciones Unidas, 2015).

También, para cada una de las mercancías presentes en esta lista, se ha estipulado una serie de normas y procedimientos específicos a seguir para el correcto tratamiento y manipulación de

las mismas. Por tal motivo, se plantea para esta investigación el manejo determinado para la clase 3: líquidos inflamables, a la que pertenece la acetona, cuyo número ONU es 1090 y su subpartida arancelaria es 2914.11.00.00 (Organización de las Naciones Unidas, 2015).

Exceptuando las clases establecidas, se han planteado tres tipos de envases o embalajes, los cuales están ordenados en base a su nivel de peligrosidad:

- I. Sustancias que presentan un alto peligro
- II. Sustancias que presentan un peligro moderado
- III. Sustancias que presentan un peligro bajo

La acetona se encuentra en el grupo de embalaje II, en el cual los envases autorizados son aquellos de metal, plástico rígido y compuestos que hayan pasado las pruebas de resistencia y seguridad como la de resistencia a una caída de 1,2 m (Organización de las Naciones Unidas, 2015).

Su embalaje deberá contener el código de homologación, el cual representa los aspectos particulares de la mercancía que contiene, así como su peso, estado y año de clasificación del contenedor. Además se deberá plasmar el número ONU correspondiente y una marca informativa de la correcta orientación del envase durante el proceso de transporte y contar con modelo de etiqueta, representativo de esta clase, que es el tradicional rombo de fondo rojo con una 'llama de fuego' como símbolo que puede ser blanca o negra, con el número tres en el ángulo inferior (Organización de las Naciones Unidas, 2015)

Figura 2

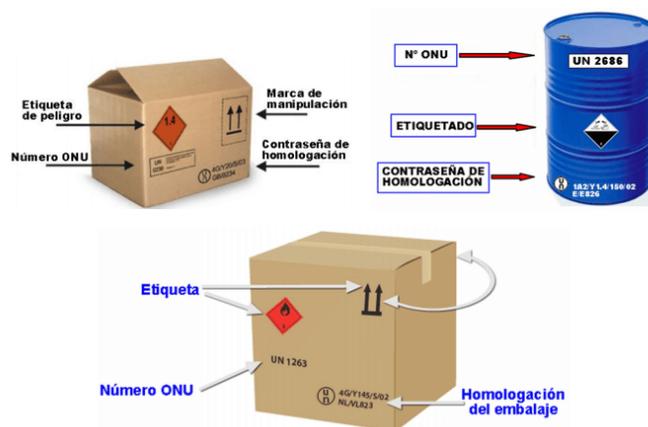
Etiqueta de la clase 3: líquidos inflamables



Nota. Recuperado de la Organización de las Naciones Unidas (2015).

Figura 3

Embalaje de mercancías peligrosas



Nota. Recuperado de la Organización de las Naciones Unidas (2019).

Reglamentación sobre mercancías peligrosas de la Asociación Internacional de Transporte (IATA)

Este reglamento es publicado anualmente por el comité de la IATA, busca gestionar y garantizar la seguridad y protección para todos los entes involucrados y/o expuestos al envío y recepción de este tipo de mercancías, como así también contribuir con la protección y cuidado del medio ambiente. Cada una de estas normas está constituidas por requisitos necesarios para una adecuada identificación, clasificación, embalaje y envase de las mercancías a tratar (Asociación Internacional de Transporte Aéreo, 2018).

A su vez, este reglamento expone la lista de ciertas sustancias prohibidas en este modal de transporte: gases tóxicos, los distintos explosivos, líquidos que tienden a inflamarse espontáneamente, líquidos oxidantes, infecciosos y ciertos materiales radiactivos (Asociación Internacional de Transporte Aéreo, 2018).

Por último, tiene como exigencia que todos los requisitos de cumplimiento sean documentados. Por este motivo, todas las aerolíneas deben cumplir con una serie de registros de todo el personal, rutas y las elecciones de la clasificación, marcado, etiquetado y envasado de las distintas mercancías a transportar (Asociación Internacional de Transporte Aéreo, 2018).

Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas

Es la recopilación de todas las normas y disposiciones que buscan regular el transporte marítimo de las denominadas mercancías peligrosas. Su finalidad principal es brindar seguridad a los tripulantes y contribuir a la prevención de la contaminación del medio marítimo (Organización Marítima Internacional , 2016).

Asimismo, establece las diferentes clases de mercancías peligrosas, con su respectiva explicación en cuanto al modo de envasado, embalaje y etiquetado. También se detallan las disposiciones referentes a las operaciones de transporte y aspectos referentes a la estiba en los buques destinados al transporte (Organización Marítima Internacional , 2016).

Además, en el reglamento se encuentra una lista de mercancías peligrosas con sus excepciones relativas a las cantidades limitadas y recomendaciones necesarias para el manejo y manipulación segura de las mismas. En última instancia se encuentra una serie de procedimientos de intervención en casos de emergencia, sus respectivas guías de primeros auxilios, y el procedimiento necesario para realizar la respectiva notificación de la emergencia dada (Organización Marítima Internacional , 2016).

Reglamentaciones nacionales

Ley Orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial

Esta ley tiene como finalidad la planificación, organización, regulación, fomento y control del transporte vía terrestre, tránsito y la seguridad vial dentro del territorio nacional.

Además de garantizar la libre movilidad de personas, vehículos y bienes bajo medidas de seguridad vial (Agencia Nacional de Tránsito, 2008).

Acerca del transporte terrestre de mercancías peligrosas, como productos o sustancias químicas, desechos u objetos que por sus características sean reactivos, corrosivos, tóxicos, explosivos, inflamables, infecciosos y radiactivos, y que generan afecciones a la salud de las personas expuestas o causen daños a la propiedad y medio ambiente se regirá por lo establecido en las leyes pertinentes (Agencia Nacional de Tránsito, 2008).

Norma técnica ecuatoriana para el transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos.

Esta norma fue establecida por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (2013), con la finalidad de instaurar una serie de requisitos y disposiciones que guíen con eficiencia técnica y económica las actividades inmersas en el transporte, almacenamiento y manejo de este tipo de mercancías, para ayudar a la prevención de riesgos y accidentes que afecten directa o indirectamente a las personas, propiedad privada y medio ambiente.

La norma establece que las empresas que manejan materiales peligrosos deben ubicar sus bodegas de almacenamiento lejos de áreas residenciales, ambientales, centros de salud, de educación y comercio. Además, deben proveer a todos sus empleados los equipos, instalaciones físicas, herramientas y vestuarios necesarios para que ejerzan sus actividades sin correr ningún tipo de peligro (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013).

En cuanto al tratamiento final de residuos de materiales peligrosos, se han determinado tres métodos emplear como lo son el relleno de seguridad, relleno sanitario y pozos profundos; y en caso de optar por otro método, el mismo debe ser aceptados por la autoridad correspondiente (Instituto Ecuatoriano de Normalización , 2013).

Cabe recalcar, que la norma mencionada fue desarrollada en base a las reglamentaciones internacionales dispuestas por la Organización de Naciones Unidas (ONU) y el Sistema Globalmente Armonizado (SGA) de clasificación y etiquetado de productos químicos, es por tal razón que se puede encontrar en ella temas como la clasificación de las mercancías, requisitos, excepciones y recomendaciones, modos y lineamientos de envasado, embalaje y etiquetado (Instituto Ecuatoriano de Normalización , 2013).

Costos e indicadores logísticos

Se denomina como costos logísticos a aquellos rubros en los que una organización, institución o empresa incurre cuando se da el flujo de suministros y/o productos e información asociada desde el proveedor hacia el cliente, con la finalidad de garantizar un determinado nivel de servicio a los entes involucrados (Estrada Mejia, Restrepo de Ocampo, & Ballesteros Silva, 2010).

La clasificación de los costos logísticos varía según los autores, sin embargo la mayoría se inclinan a la clasificación según la secuencia del flujo logístico, teniendo así: costos de aprovisionamiento, gestión de inventarios, almacenamiento, distribución y servicio al cliente (Estrada Mejia, Restrepo de Ocampo, & Ballesteros Silva, 2010).

Costos de aprovisionamiento

Son aquellos involucrados en la gestión de selección de proveedores y el proceso de compra donde se destacan actividades como la negociación de precios, cantidades, formas de pago, determinación de cláusulas y la generación de órdenes de compras. A esto se suman los costos inmersos en el procesamiento del pedido, es decir la acción que origina el traslado de los productos y el cumplimiento de los servicios solicitados, el cual está compuesto por la preparación, transmisión, entrada, surtido y el informe del estado del mismo (Orjuela Castro, Chinchilla Ospina, & Suárez Camelo, 2016).

Con el objetivo de medir la gestión de este proceso, el ingeniero Luis Mora García, en su libro titulado: *Indicadores de la gestión logística, KPI* (2008), propone los siguientes indicadores:

- **Calidad de los pedidos generados:** este indicador tiene como finalidad verificar el nivel de calidad del área de compras en la generación de pedidos, y pretende minimizar costos derivados por los errores en los pedidos, como son los costos de esfuerzo del personal de compras para identificar y corregir los problemas, pérdida de ventas y mantenimiento de inventarios.

Fórmula

$$\frac{\text{Productos Genrados sin Problemas}}{\text{Total de pedidos generados}} \times 100$$

Al aplicar la fórmula propuesta, se obtiene el porcentaje de pedidos generados a tiempo y sin necesidad de apoyo adicional

- **Entregas perfectamente recibidas:** el indicador busca controlar el desempeño de tiempos de entrega por parte de los proveedores, así como la calidad de los bienes recibidos, todo con la finalidad de evitar costos de volver a realizar pedidos, retrasos de producción, inspecciones adicionales, entre otros.

Fórmula

$$\frac{\text{Pedidos Rechazados}}{\text{Total de Ordenes de Compra Recibidas}} \times 100$$

Como resultado de este indicador se obtiene el porcentaje de productos y/o pedidos que no alcanzan los estándares de calidad.

Costos de Inventarios

Este proceso tiene como objetivo principal establecer un equilibrio entre la disponibilidad de los productos y la demanda de los mismos y, a su vez, busca mitigar los

posibles percances por la fluctuación de la demanda. Si bien la naturaleza de las compañías varia, una estandarización de los costos de inventario permite categorizarlos de la siguiente manera: costos de capital, de espacio, servicio de inventarios y riesgos relacionados a inventarios (Lambert, Stock, & Ellram, 2005).

En este caso, para poder medir la eficiencia del proceso de inventarios, se utilizan los siguientes indicadores, planteados por el ingeniero Mora García (2008):

- **Índice de rotación de mercancías:** mediante la aplicación de este indicador, se pretende medir la cantidad de productos expedidos desde el lugar de distribución, en base a la proporción dada entre las ventas e inventario promedio. Se recomienda tener una buena comunicación con el cliente y así mantener un alto nivel de rotación de mercancías y disminuir costos de posesión de las mismas.

Fórmula

$$\frac{\textit{Ventas Acumuladas}}{\textit{Inventario Promedio}}$$

Una vez ejecutado este cálculo, se obtiene como resultado el número de veces que el capital invertido se recupera a través de las ventas.

- **Duración de inventario:** mide el tiempo que las mercancías se encuentran acopiadas en el centro de distribución, con la finalidad de analizar el correcto empleo de los

recursos. Así, por ejemplo, si se obtiene un alto índice en este indicador, se muestra un uso alto de recursos en existencias que son propensas a caer en obsolescencia.

Fórmula

$$\frac{\text{Inventario Final}}{\text{Ventas promedio}} \times 30 \text{ días}$$

Como resultado de la ecuación se obtiene la cantidad de veces que dura el inventario que se tiene.

Costos de Almacenamiento

En esta categoría se tienen los rubros involucrados en el movimiento, depósito y transferencia de insumos, materias primas, productos terminados e información entre los proveedores y del cliente final. Dentro de estos costos se resaltan la manipulación y tenencia de inventario, intereses sobre la inversión, seguros, mano de obra, costos de espacio y costos de depreciación y deterioro de instalaciones, maquinaria e inventario (Estrada Mejía, Restrepo de Ocampo, & Ballesteros Silva, 2010).

Los indicadores necesarios para medir la eficiencia en este proceso, según Mora García (2008) son:

- **Costo de almacenamiento por unidad:** este indicador busca medir el valor por unidad del costo por almacenamiento, bien sea propio o contratado, en base a la relación dada entre el costo del almacenamiento y el número de unidades

almacenadas en un tiempo establecido y así poder analizar si es más conveniente y rentable contar con almacenamiento propio o tercerizar el servicio.

Fórmula

$$\frac{\textit{Costo de almacenamiento}}{\textit{Número de unidades almacenadas}}$$

- **Costo por unidad despachada:** el indicador se ha establecido con la finalidad de determinar los costos unitarios de manejo de la bodega con respecto a la totalidad de los despachos desarrollados.

Fórmula

$$\frac{\textit{Costo Total Operativo Bodega}}{\textit{Unidades Despachadas}}$$

Al aplicar esta fórmula se obtendrá el porcentaje de manejo por unidad sobre los gastos operativos de la bodega.

- **Nivel de cumplimiento del despacho:** con el indicador mencionado se pretende evaluar la eficiencia de los despachos desarrollados por el personal del centro de distribución a los clientes en un tiempo determinado.

Fórmula

$$\frac{\text{Número de despachos cumplidos}}{\text{Número total de despachos requeridos}} \times 100$$

Al aplicar la fórmula propuesta, se obtiene el porcentaje de despachos cumplidos a tiempo, sin error y sin requerir soporte adicional

- **Costo por metro cuadrado:** busca cuantificar el valor de conservar un metro cuadrado designado como espacio de bodega y así poder realizar una negociación rentable en cuanto al arrendamiento y/o compra de este lugar.

Fórmula

$$\frac{\text{Costo Total Operativo Bodega}}{\text{Area de almacenamiento}}$$

Costos de Distribución

En este proceso se centra el mayor porcentaje de los costos logísticos de una empresa, pues están involucrados todos los rubros generados por el movimiento de mercancías desde su punto de origen hacia su destino, teniendo en cuenta las distancias, rutas empleadas, frecuencia, modalidad de transporte y características de las mercancías tales como peso, volumen y cantidades. Según Carro & González (2015), se establece dos tipos de transporte:

- **Transporte a larga distancia:** es aquel movimiento o traslado de mercancías que se da entre los productores y los almacenes distribuidores, el mismo se puede dar por

modales aéreos, terrestres, marítimos y fluviales; donde se detallan los costos generados por la distancia a recorrer y por el peso y volumen de mercancías.

- **Transporte de distribución:** se da entre los almacenes distribuidores y sus puntos de venta y clientes finales. Este tipo de transporte en su mayoría es realizado por personal y medios propios, por lo que los costos involucrados son el pago del personal de conducción, y los costos de mantenimiento y depreciación de los medios de transporte.

Por otro lado, los costos del servicio de transporte también pueden ser clasificados por su origen: servicio prestado por operador de transporte cuyo costo se verá reflejado en la respectiva factura comercial y el servicio efectuado por medios propios, donde su costo será clasificado en costos fijos como mantenimiento de los equipos o vehículos, amortizaciones, intereses, pago de mano de obra, licencias de transporte y costos variables como el consumo de combustible, cambio de aceite y neumáticos, entre otros (Ballou, 2004).

Según el ingeniero Mora García (2008), los indicadores designados para medir la eficacia de este proceso son:

- **Comparativo del transporte:** el indicador tiene como objetivo comparar el costo unitario de transportar una mercancía con relación al ofertado por empresas externas dedicadas al servicio de transporte y así poder tomar una decisión basada en la rentabilidad.

Fórmula

$$\frac{\text{Costo Transporte propio por unidad}}{\text{Costo de contratar transporte por unidad}} \times 100$$

- **Costo del transporte vs ventas:** tiene como finalidad saber el porcentaje de los gastos efectuados por actividad de transporte y de esta manera analizar los resultados y tomar medidas pertinentes que contribuyan a reducir dicho costo logístico.

Fórmula

$$\frac{\text{Costo del Transporte}}{\text{Valor Ventas totales}}$$

Costos de Servicio al cliente

Para poder determinar los costos involucrados en esta categoría es necesario contar con una medida del servicio logístico en donde se incluyan factores como porcentajes de entrega de almacenes en un día, tiempo total de ciclo de pedido, pedidos atendidos completos, entregas de pedidos atrasados, devoluciones de los clientes por daños, inventario obsoleto y errores de procesamiento de pedidos, con la finalidad de realizar una respectiva comparación (Estrada Mejía, Restrepo de Ocampo, & Ballesteros Silva, 2010).

Para medir la eficacia de este proceso los indicadores propuestos por Mora García (2008), son:

- **Nivel de cumplimiento de entregas a tiempo:** el indicador busca medir el índice de cumplimiento de la empresa con respecto a los pedidos efectuados por el cliente, así como los términos pactados con el mismo, haciendo énfasis en la fecha y hora determinada y de esta manera evitar la presencia de costos generados por la conservación de excesos en el stock de seguridad, disminución del nivel de ventas y aumento en capacitación para mejorar el servicio al cliente.

Fórmula

$$\frac{\textit{Total de Pedidos Entregados a Tiempo}}{\textit{Total de Pedidos entregados}} \times 100$$

- **Calidad de la facturación:** mediante el indicador se pretende conocer la precisión de las facturas emitidas a los clientes, todo con el objetivo de analizar la imagen del servicio dado por la empresa al cliente.

Fórmula

$$\frac{\textit{Facturas Emitidas con Errores}}{\textit{Total Facturas Emitidas}} \times 100$$

Al realizar el cálculo correspondiente, se tiene como resultado el número de facturas con error.

CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN SITUACIONAL DE LA IMPORTACIÓN DE ACETONA Y SU NORMATIVA

LEGAL

En el siguiente apartado se aborda el primer objetivo específico: “evaluar la situación de la importación de acetona, y la normativa legal”. A partir de la base de datos obtenida de Datasur (2019), se presenta un análisis estadístico descriptivo de los aspectos más relevantes de la importación de acetona. Además, se muestra un estudio sobre el conocimiento y aplicación de las distintas reglamentaciones nacionales e internacionales por parte de las empresas químicas, mediante los resultados obtenidos en la primera parte de la encuesta aplicada.

Importaciones ecuatorianas de acetona

Importaciones ecuatorianas en el año 2014

La tabla No 2 refleja los valores de cómo se han desarrollado las importaciones ecuatorianas de acetona en el año 2014, donde se toman variables como el país de origen, la cantidad en kilogramos y su respectivo valor CIF.

Tabla 2.

Importaciones ecuatorianas de acetona año 2014

AÑO 2014		
País de Origen	Cantidad (Unidades Kg)	Valor CIF
Chile	7686,00	\$ 16.229,38
Alemania	8356,54	\$ 34.779,27
India	100,00	\$ 441,56
México	24,00	\$ 618,30
Corea del Sur	56320,00	\$ 73.601,54
Estados Unidos	107375,06	\$ 155.109,98
TOTAL	179861,60	\$ 280.780,03

Nota. Recuperado de Datasur (2019)

Tabla 3.

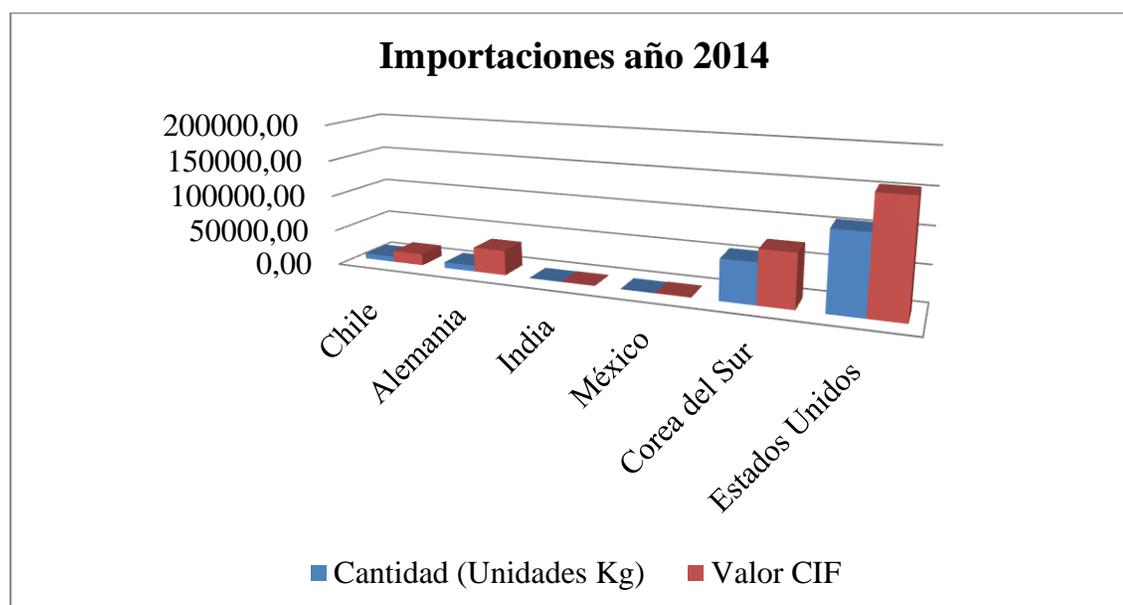
Estadísticos sobre la importación ecuatoriana de acetona año 2014

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Kilogramos	6	24,00	107375,06	29976,9333	43447,81617
CIF	6	441,56	155109,98	46796,6717	59682,97811
N válido (por lista)	6				

Nota. Recuperado de Datasur (2019)

Figura 4

Importaciones de acetona año 2014



Nota. Recuperado de Datasur (2019).

Una vez analizados los datos presentados, se puede evidenciar que en el año 2014, Ecuador contó con seis socios comerciales en la importación de acetona, donde Estados Unidos ocupa el primer lugar con 107375,06 kilogramos que equivalen a un valor CIF de \$155.109,98, seguido por Corea del Sur con 56320,00 kilogramos y un valor CIF de \$73.601,54, mientras que

México se encuentra en el último lugar con tan solo 24 kilogramos equivalentes a un valor CIF de \$618,30.

Importaciones ecuatorianas en el año 2015

La tabla No 4 refleja cómo se han desarrollado las importaciones ecuatorianas de acetona en el año 2015, donde se toman variables como el país de origen, la cantidad en kilogramos y su respectivo valor CIF.

Tabla 4.

Importaciones ecuatorianas de acetona año 2015

AÑO 2015		
País de Origen	Cantidad (Unidades Kg)	Valor CIF
Chile	3306,00	\$ 7.007,26
Alemania	1457,55	\$ 5.237,40
India	120,00	\$ 599,52
México	140,63	\$ 1.109,77
Holanda	32480,00	\$ 29.099,48
Rusia	52756,00	\$ 52.768,20
Corea del Sur	14080,00	\$ 19.152,96
Estados Unidos	313777,40	\$ 281.065,38
TOTAL	418117,58	\$ 396.039,97

Nota. Recuperado de Datasur (2019)

Tabla 5.

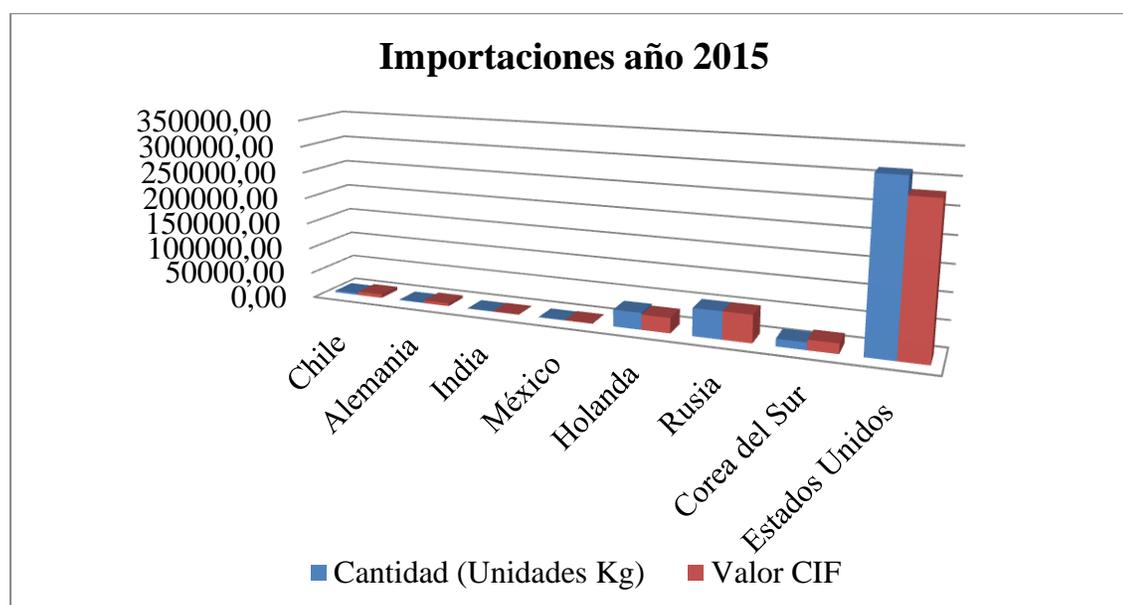
Estadísticos sobre la importación ecuatoriana de acetona año 2015

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Kilogramos	8	120,00	313777,40	52264,6975	107339,87976
CIF	8	599,52	700726,00	136219,8388	246575,12303
N válido (por lista)	8				

Nota. Recuperado de Datasur (2019)

Figura 5

Importaciones de acetona año 2015



Nota. Recuperado de Datasur (2019)

En el año 2015, Ecuador contó con ocho socios comerciales, donde la mayor importación de acetona al igual que el año anterior se dio desde Estados Unidos con una cantidad de 313777,40 kilogramos la cual equivale en valor CIF a \$281.065,38; la última casilla la ocupa India con 120,00 kilogramos y un valor CIF de \$599,52,

Importaciones ecuatorianas en el año 2016

La tabla No 6 refleja cómo se han desarrollado las importaciones ecuatorianas de acetona en el año 2016, donde se toman variables como el país de origen, la cantidad en kilogramos y su respectivo valor CIF.

Tabla 6.

Importaciones ecuatorianas de acetona año 2016

AÑO 2016			
País de Origen	Cantidad (Unidades Kg)	Valor CIF	
Brasil	594054,00	\$	510.301,51
Chile	3306,00	\$	7.315,12
China	189,60	\$	1.364,53
Alemania	5656,41	\$	26.194,87
México	185,36	\$	1.838,58
Rusia	45440,00	\$	28.489,99
Corea del Sur	211200,00	\$	167.162,88
Estados Unidos	46815,70	\$	40.170,87
TOTAL	906847,07	\$	782.838,35

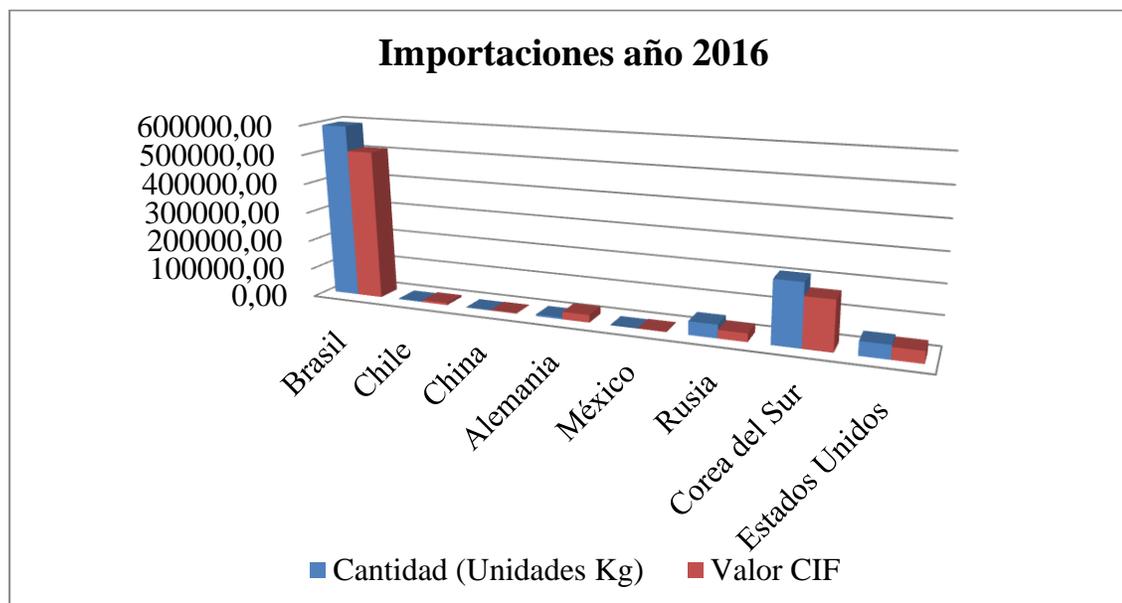
Nota. Recuperado de Datasur (2019)

Tabla 7.

Estadísticos sobre la importación ecuatoriana de acetona año 2016

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Kilogramos	8	185,36	594054,00	113355,8838	206677,33380
CIF	8	1364,53	510301,51	97854,7938	175221,03474
N válido (por lista)	8				

Nota. Recuperado de Datasur (2019)

Figura 6*Importaciones de acetona año 2016*

Nota. Recuperado de Datasur (2019).

Para el año 2016, la importación de acetona se hizo desde ocho países alrededor del mundo, donde resalta Brasil con 594054,00 kilogramos equivalentes a un valor CIF de \$510.301,51, mientras que, a diferencia de los años anteriores Estados Unidos redujo su aportación a 46815,70 kilogramos con un valor CIF de \$40.170,87.

Importaciones ecuatorianas en el año 2017

La tabla No 8 refleja cómo se han desarrollado las importaciones ecuatorianas de acetona en el año 2017, donde se toman variables como el país de origen, la cantidad en kilogramos y su respectivo valor CIF.

Tabla 8.*Importaciones ecuatorianas de acetona año 2017*

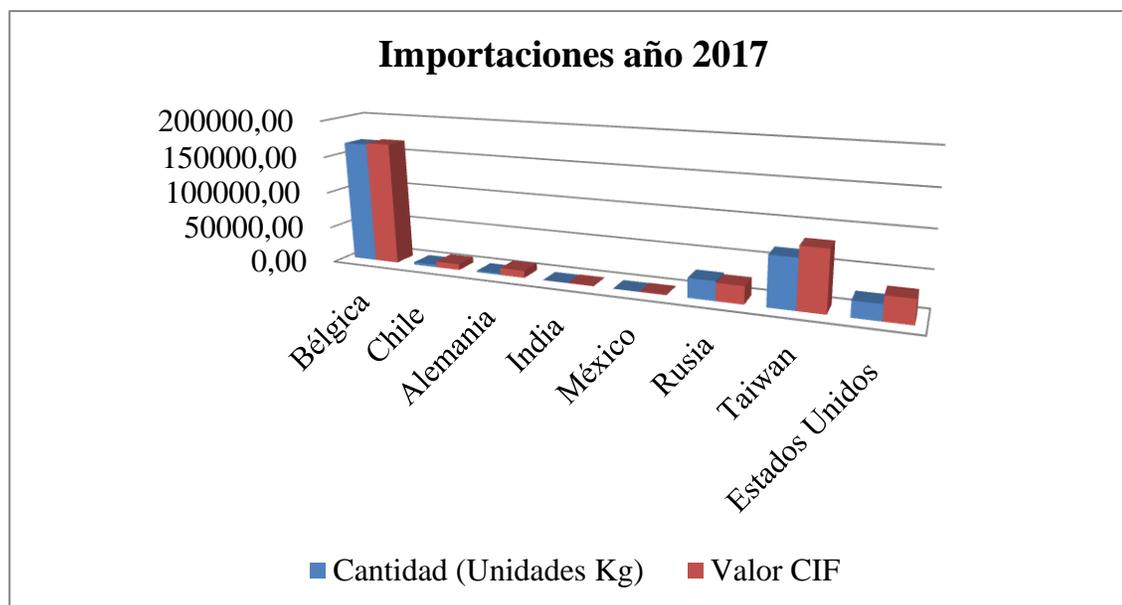
AÑO 2017		
País de Origen	Cantidad (Unidades Kg)	Valor CIF
Bélgica	166280,00	\$ 168.256,00
Chile	3306,00	\$ 8.173,40
Alemania	1927,00	\$ 9.697,40
India	226,00	\$ 863,64
México	229,00	\$ 572,51
Rusia	26018,00	\$ 23.870,85
Taiwán	66889,00	\$ 81.639,73
Estados Unidos	21550,00	\$ 32.349,93
TOTAL	286425,00	\$ 325.423,46

Nota. Recuperado de Datasur (2019)

Tabla 9.*Estadísticos sobre la importación ecuatoriana de acetona año 2017*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Kilogramos	8	226,00	166280,00	35803,1250	57351,48765
CIF	8	572,51	168256,00	40677,9325	57960,36409
N válido (por lista)	8				

Nota. Recuperado de Datasur (2019)

Figura 7*Importaciones de acetona año 2017*

Nota. Recuperado de Datasur (2019).

Se evidencia que en el año 2017, Ecuador contó con ocho socios comerciales en la importación de acetona, donde se destaca en primer lugar a Bélgica con una cantidad de 166280,00 kilogramos la cual equivale en valor CIF a \$168.256,00, mientras que el último lugar lo ocupa India con 226,00 kilogramos y un valor CIF de \$863,64.

Importaciones ecuatorianas en el año 2018

La tabla No 10 refleja cómo se han desarrollado las importaciones ecuatorianas de acetona en el año 2018, donde se toman variables como el país de origen, la cantidad en kilogramos y su respectivo valor CIF.

Tabla 10.*Importaciones ecuatorianas de acetona año 2018*

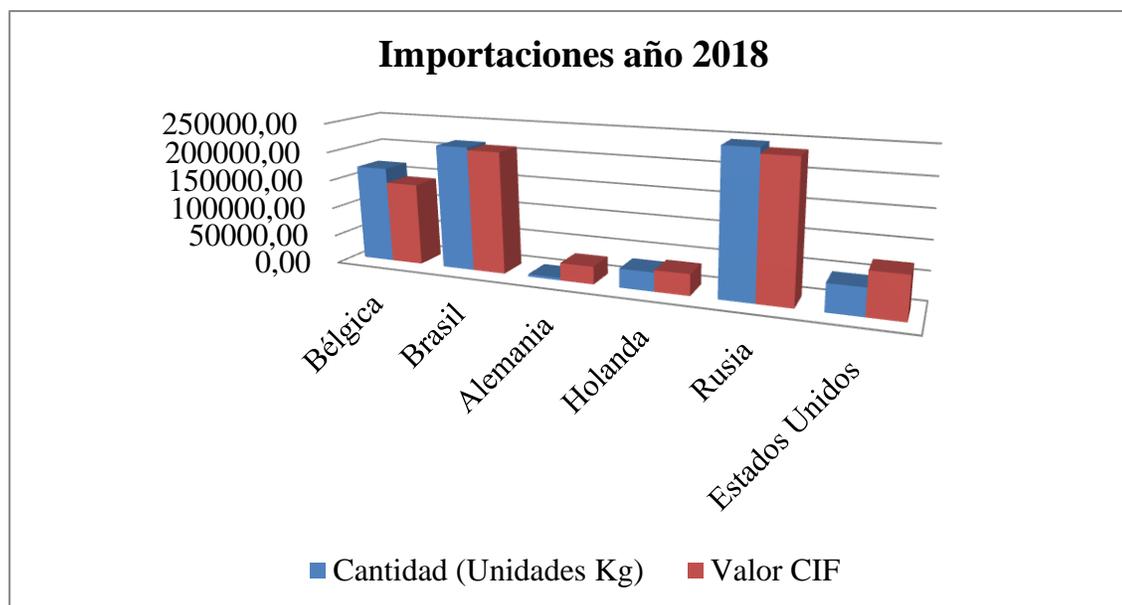
AÑO 2018			
País de Origen	Cantidad (Unidades Kg)	Valor CIF	
Bélgica	168000,00	\$	143.105,13
Brasil	216000,00	\$	211.485,21
Alemania	4135,00	\$	30.540,38
Holanda	32600,00	\$	36.618,11
Rusia	246534,00	\$	237.065,61
Estados Unidos	46953,00	\$	73.595,24
TOTAL	714222,00	\$	732.409,68

Nota. Recuperado de Datasur (2019)

Tabla 11.*Estadísticos sobre la importación ecuatoriana de acetona año 2018*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Kilogramos	6	4135,00	246534,00	119037,0000	103850,48038
CIF	6	30540,38	7359524,00	1336389,7400	2951970,42871
N válido (por lista)	6				

Nota. Recuperado de Datasur (2019)

Figura 8*Importaciones de acetona 2018*

Nota. Recuperado de Datasur (2019).

Ecuador contó con seis socios comerciales en la importación de acetona en el año 2018, donde Rusia ocupa el primer lugar con una cantidad de 246534,00 kilogramos lo que equivale a un valor CIF de \$237.065,61, seguido por Brasil con 216000,00 kilogramos y un valor CIF de \$211.485,21. En último lugar se encuentra Alemania con 4135,00 kilogramos equivalentes a un valor CIF de \$30.540,38.

Importaciones ecuatorianas en el período 2014-2018

La tabla No 12 refleja cómo se han desarrollado las importaciones de acetona en el período 2014- 2018, donde se toma variables como el país de origen, la cantidad en kilogramos y su respectivo valor CIF.

Tabla 12.

Importaciones ecuatorianas de acetona en el período 2014-2018

País de Origen	Período 2014-2018					Total	Total en %
	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018		
Alemania	\$ 34.779,27	\$ 5.237,40	\$ 26.194,87	\$ 9.697,40	\$ 30.540,38	\$ 106.449,32	4,23%
Bélgica				\$ 168.256,00	\$ 143.105,13	\$ 311.361,13	12,37%
Brasil			\$ 510.301,51		\$ 211.485,21	\$ 721.786,72	28,67%
Corea del Sur	\$ 73.601,54	\$ 19.152,96	\$ 167.162,88			\$ 259.917,38	10,32%
Estados Unidos	\$ 155.109,98	\$ 281.065,38	\$ 40.170,87	\$ 32.349,93	\$ 73.595,24	\$ 582.291,40	23,13%
Rusia		\$ 52.768,20	\$ 28.489,99	\$ 23.870,85	\$ 237.065,61	\$ 342.194,65	13,59%
Otros	\$ 17.289,24	\$ 37.816,03	\$ 10.518,23	\$ 91.249,28	\$ 36.618,11	\$ 193.490,89	7,69%
Total	\$ 280.780,03	\$ 396.039,97	\$ 782.838,35	\$ 325.423,46	\$ 32.409,68	\$ 2.517.491,49	100%
Variación porcentual año a año		41,05%	97,67%	-58,43%	125,06%		

Nota. Recuperado de Datasur (2019)

Tabla 13.

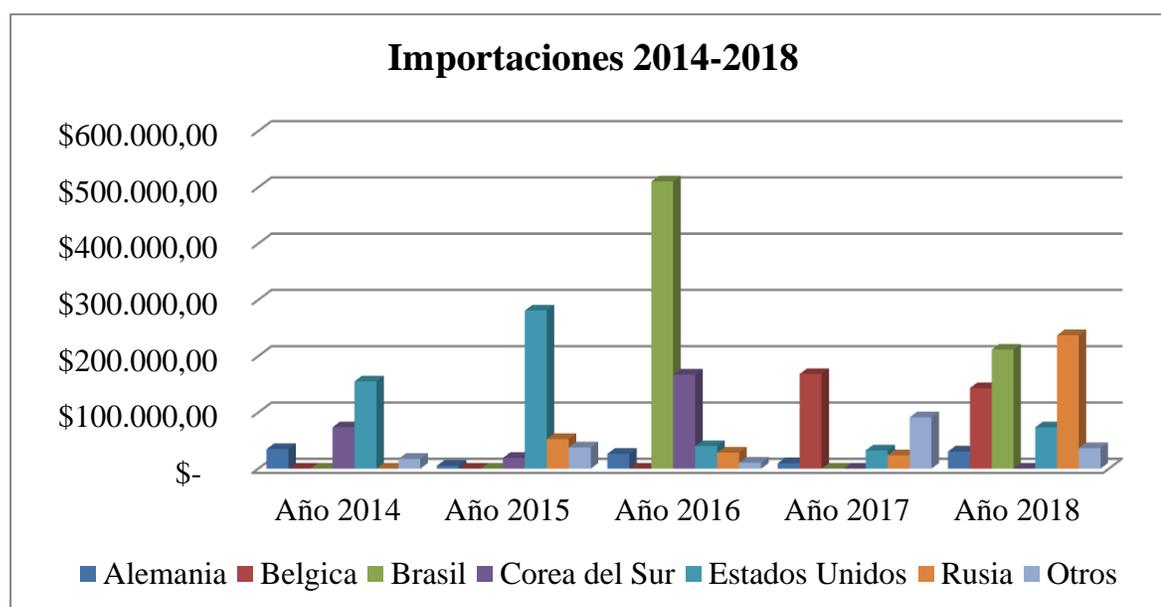
Estadísticos sobre la importación ecuatoriana de acetona en el período 2014-2018

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Periodo	5	280780,03	782838,35	503498,30	236269,26
N válido (por lista)	5				

Nota. Recuperado de Datasur (2019)

Figura 9

Importaciones de acetona en el período 2014-2018



Nota. Recuperado de Datasur (2019).

Una vez analizados los datos presentados, se puede establecer que durante el período mencionado, Ecuador en promedio ha importado \$ 503,498,30 en acetona, donde el mayor nivel de importación se dio en el año 2016 con un valor CIF de \$ 782.838,35, y se destaca como principal socio comercial el país de Brasil, dado que allí se encuentra una de las tres plantas más

importantes de la empresa líder a nivel mundial en petroquímica “CEPSA”, además de la existencia de factores como la distancia y acuerdos y tratados comerciales entre ambos países (Vaquero Acevedo, 2016).

Por otro lado, en el año 2014 se registró el menor nivel de importación de acetona con apenas un valor CIF de \$ 280.780,03, debido a que en el mismo año el Comité de Comercio Exterior aprobó la Resolución N° 116 con el fin de que 293 subpartidas ingresen al país con un nuevo documento de control de calidad previo, el cual es un certificado de reconocimiento otorgado por el Instituto Ecuatoriano de Normalización “INEN”. Cabe mencionar que en este mismo año, se tuvo como principal socio comercial a Estados Unidos con un valor CIF de \$ 155.109,98 (Cámara de Comercio de Guayaquil, 2017).

Tipos de transporte utilizados en la importación de acetona

La siguiente tabla detalla las modalidades de transporte que se utilizan para la importación de acetona en el país, en donde el orden de relevancia se estableció a partir de las cantidades transportadas.

Tabla 14.

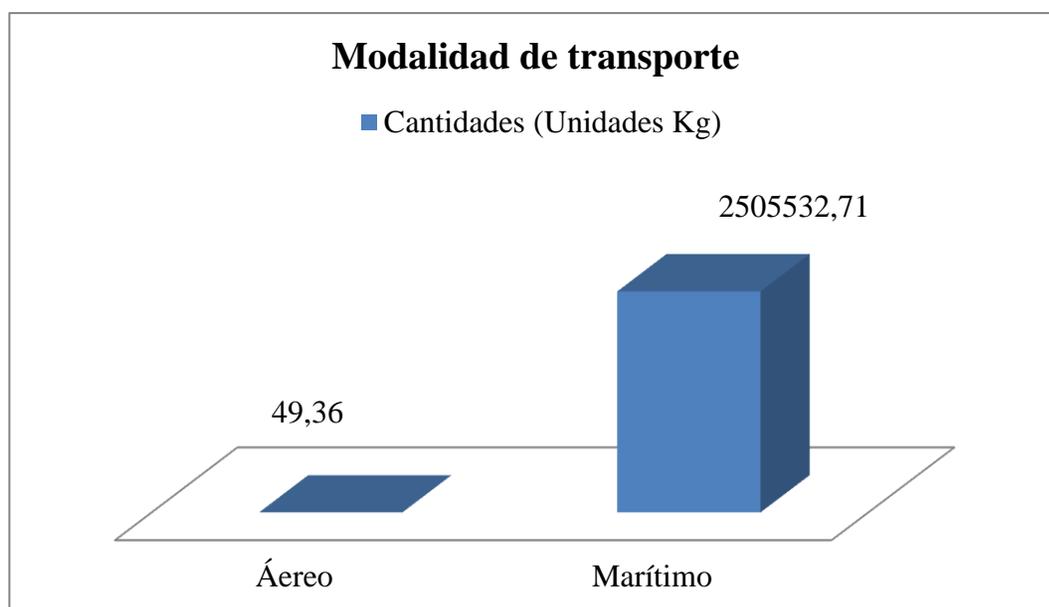
Tipos de transporte utilizados en la importación de acetona

Modalidad	Cantidades (Unidades Kg)
Aéreo	49,36
Marítimo	2505532,71

Nota. Recuperado de Datasur (Datasur, 2019)

Figura 10

Tipos de transporte utilizados en la importación de acetona



Nota. Recuperado de Datasur (2019).

Para el transporte internacional de acetona, desde los países de origen hasta el Ecuador, se tienen en cuenta dos modalidades como son la aérea y la marítima, en donde la opción más utilizada es la marítima con un total de 2505532,71 kilogramos que equivalen a 2506 toneladas transportadas y un porcentaje del 99,99%. Esto se debe principalmente a que la vía marítima lidera el transporte internacional de mercancías a nivel mundial con un 80%, además de presentar costos inferiores de fletes en comparación a la vía aérea, alta capacidad de transporte de carga y mayor seguridad en transporte de mercancías peligrosas. (Organización de las Naciones Unidas, 2018)

Industrias ecuatorianas importadoras de acetona

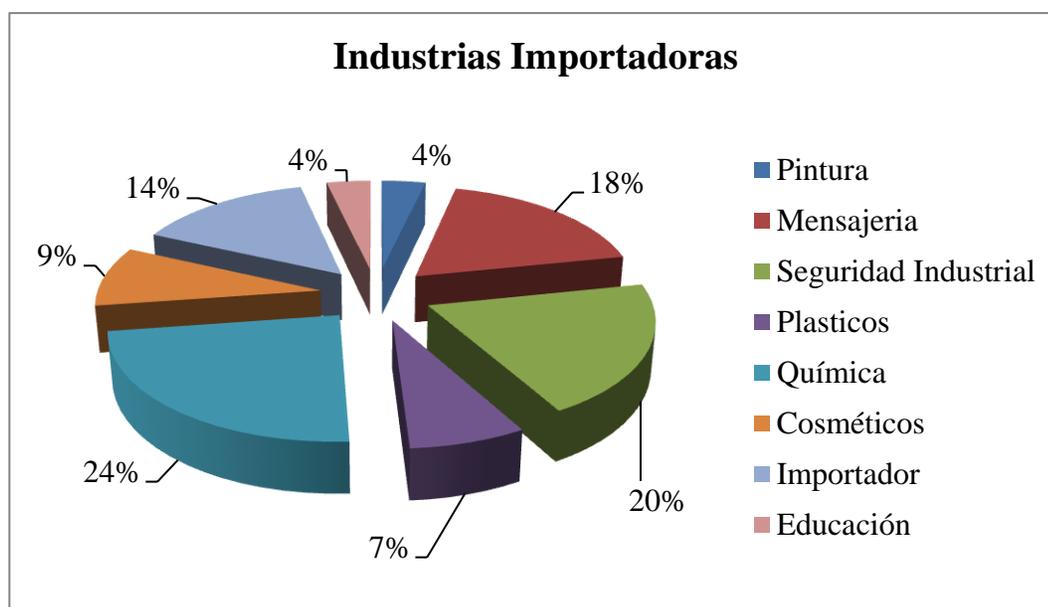
A continuación se presenta una tabla que detalla el número de empresas importadoras de acetona en el país, las cuales están clasificadas en base a la industria que pertenecen.

Tabla 15.

Industrias importadoras de acetona

Industrias	Empresas importadoras
Pintura	2
Mensajería	10
Industrial	11
Plásticos	4
Química	13
Cosméticos	5
Importadoras	8
Educación	2
TOTAL	55

Nota. Recuperado de Datasur (2019)

Figura 11*Industrias importadoras de acetona*

Nota. Recuperado de Datasur (2019).

La acetona es un producto muy versátil que es utilizado como materia prima en varios procesos manufactureros de las distintas industrias nacionales, por lo que en el período 2014-2018 se tuvo un total de ocho industrias importadoras de dicha mercancía, donde se resalta en primer lugar la industria química con un total de trece empresas que equivalen al 24%. Esto se debe a que dicha industria ocupa el segundo lugar con un 10,14% en las actividades de mayor relevancia dentro del sector manufacturero del Ecuador, además de que actúa como proveedor en la producción de productos finales de otras industrias nacionales como plásticos, pinturas, cosméticos, entre otros.

En segundo lugar se encuentra la industria dedicada a la seguridad industrial con un 20%. Finalmente, se encuentra la industria de la educación con tan solo el 4%, esto se debe a que únicamente han importado acetona dos universidades a nivel nacional, en cantidades pequeñas con fines académicos (Revista EKOS, 2018).

Cabe mencionar que según Hernández Sampieri (2014) en el desarrollo de un trabajo de investigación es clave destacar la versatilidad de información, ya que hay que tener en cuenta que existen varias formas de obtener información necesaria y por ende el investigador tiene que enfrentar decisiones relativas al acceso al campo, recogida productiva de datos y el abandono o cambio del campo.

En base a esta información recolectada, se escoge a la industria química debido a que tiene mayor relevancia en la importación de acetona y la misma está conformada por trece empresas a diferencia de la industria de la pintura que cuenta con solo dos empresas inmersas en el proceso mencionado y por ende existe una limitación de información necesaria para el desarrollo del tema planteado. Además es importante indicar que existe conexión entre ambas industrias nacionales, dado que en varias ocasiones la industria química actúa como proveedor para las empresas de la industria de la pintura.

Análisis de las reglamentaciones para la importación de acetona en Ecuador.

Las personas, empresas y entes involucrados en la importación de una mercancía peligrosa como lo es la acetona, se ven expuestos al cumplimiento de una serie de reglamentaciones internacionales. Una de ellas es el Reglamento tipo de las Naciones Unidas para el transporte de mercancías peligrosas, la norma ISO 28000: sistemas de gestión de seguridad de la cadena de suministro y el Código marítimo internacional de mercancías peligrosas y reglamentaciones nacionales como la norma técnica ecuatoriana para el transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos y la ley orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial. Las mismas son definidas como aquellos conjuntos de normas establecidas por un agente competente, en este caso las organizaciones relacionadas al comercio exterior, a fin de establecer parámetros necesarios para un adecuado transporte, almacenamiento y manejo de sustancias peligrosas y así mitigar los accidentes que ponen en riesgo la salud y seguridad de las personas (Muñoz Machado, 2014).

Al aplicar la encuesta se deduce que, dentro de la industria química, el 100% tiene conocimientos acerca de las principales reglamentaciones internacionales para los diferentes modales de transporte de mercancías peligrosas destinadas, tanto al marítimo como aéreo pero solo un 23.08% reconoce lo estipulado por la ley orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial, deduciendo que se deja en segundo plano las normas nacionales al no tener un mayor nivel de exigencia y control por parte de las autoridades pertinentes (ver anexo D; pág.103).

En lo referente a las reglamentaciones inmersas en materia de seguridad, se encuentran diferentes resultados respecto a lo anteriormente expuesto, dado que del total de la industria química, el 79,23%, tiene conocimiento de los requisitos y pautas que se deben cumplir y están expuestas en normas nacionales como la INEN 2266:2013: Norma Técnica Ecuatoriana para el transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos (ver anexo D; pág.103).

Así, por ejemplo, el 92% de las empresas que conforman la industria química cumplen con lo dictado por la norma "INEN 2266" (2013), de ubicar las bodegas de almacenamiento en lugares lejos de áreas residenciales, ambientales, salud, educación y comercio, todo con la finalidad de prevenir accidentes y daños que perjudiquen a los centros de uso comunitario (ver anexo E; pág.103).

Además, la norma "INEN 2266" (2013), velando por la seguridad física de los involucrados en el almacenamiento y manipulación de mercancías peligrosas, establece que las organizaciones deben brindar todas las instalaciones físicas, equipos, herramientas y vestuarios necesarios para que sus empleados puedan ejecutar sus actividades sin ningún tipo de peligro. En cuanto a tal requisito la industria química lo efectúa en un 85% (ver anexo F; pág.104).

La industria química, en cuanto a sus despojos en su mayoría, ha optado por aplicar los tres métodos determinados por la norma "INEN 2266" (2013), para el tratamiento final de residuos de materiales peligrosos, como lo son los rellenos de seguridad, se utilizan en un 54%, relleno sanitario en un 7% y pozos profundos en un 8%, sin embargo, en un 23% las empresas

involucradas prefieren contratar servicios externos, pues mencionan que esto les permite reducir tiempo y costos (ver anexo G; pág.104).

Por otro lado, tan solo el 38,46% de las empresas conoce acerca de las exigencias de la norma internacional ISO 28000 (2007). Sin embargo, el 100% de las mismas ha establecido en sus negocios sistemas de seguridad determinados por dicha norma como lo son sistemas de GPS para vehículos, sistemas de alarmas y video vigilancia y en un 92% aplican sistemas para el control de accesos, todo con el objetivo de reducir el riesgo de hurtos, robos y daños (ver anexo H; pág.105).

Finalmente, en cuanto a la mercancía objeto de estudio de esta investigación, los actores de la industria química mostraron que solo el 46,20% tiene conocimiento que la Organización de las Naciones Unidas (2015), en el 'libro naranja', estipula que la acetona se encuentra en el grupo de envase/embalaje II -Sustancias que presentan un peligro moderado- y acerca de las pautas que se deben seguir al momento de realizarlo según su nivel de peligrosidad, donde, en este grupo, los envases autorizados son aquellos de metal, plástico rígido y compuestos que hayan pasado las pruebas de resistencia y seguridad, causando que en ocasiones no se cumplan todos los requisitos, se retrase la importación y distribución de las mercancías y se eleven ciertos costos (ver anexo I; pág.105)

Desarrollo de Hipótesis

En el desarrollo de la hipótesis, se consideran los costos logísticos de transporte internacional porque es el elemento más relevante en la logística del comercio exterior, ya que su función principal es situar las mercancías en los puntos de destino asignados, en base a una serie de condiciones referentes a rapidez, seguridad y costos involucrados, lo cual es determinante en la importación pues el encarecimiento del mismo incide directamente en el pago de tributos (Master Logística, 2019).

Para realizar esta función se recurre al uso de varios modales de transporte: aéreo, terrestre, fluvial y, el de mayor relevancia, el marítimo, que es considerado como 'el vehículo del comercio mundial' dado que más del 90% del comercio internacional es trasladado vía marítima y llega a contribuir con un aproximado de 380 000 millones por concepto de fletes en el comercio internacional (Opazo, 2006).

A continuación, se presenta una tabla que refleja el costo del flete internacional de acetona en el período 2014-2018, con sus correspondientes estadísticos descriptivos.

Tabla 16*Flete Internacional de Acetona*

FLETE INTERNACIONAL						
Mes	2014	2015	2016	2017	2018	
Enero	\$ 53.29	\$ 71.77	\$ 2,509.02	\$ 3,495.11	\$ 2,130.13	
Febrero	\$ 37.17	\$ 55.66	\$ 29.16	\$ 52.20	\$ 1,505.00	
Marzo	\$ 57.73	\$ 1,763.39	\$ -	\$ 46.73	\$ 41.60	
Abril	\$ 295.00	\$ 45.07	\$ -	\$ 57.39	\$ 337.84	
Mayo	\$ 53.59	\$ -	\$ 2674.61	\$ 1,283.59	\$ 6,285.50	
Junio	\$ 104.90	\$ -	\$ 46.73	\$ -	\$ 472.50	
Julio	\$ 150.36	\$ 120.12	\$ 4,251.87	\$ 214.69	\$ 645.00	
Agosto	\$ 39.79	\$ 210.68	\$ 100.00	\$ 1,399.24	\$ 96.40	
Septiembre	\$ 41.93	\$ 278.10	\$ 3,453.00	\$ 147.22	\$ -	
Octubre	\$ 68.52	\$ 208.14	\$ 1,328.97	\$ 62.56	\$ 4,365.44	
Noviembre	\$ 165.16	\$ 3,272.96	\$ 1,793.20	\$ 145.73	\$ 250.76	
Diciembre	\$ 114.31	\$ 71.67	\$ 1,295.60	\$ 112.88	\$ 620.38	

Nota. Recuperado de Datasur (2019)

Tabla 17*Estadísticos Descriptivos del Flete Internacional de Acetona*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
A2014	12	37,17	295,00	98,48	75,72
A2015	12	,00	7167,00	1099,41	2150,54
A2016	12	,00	4251,87	1456,85	1497,11
A2017	12	,00	3495,11	584,78	1037,11
A2018	12	,00	6285,50	1395,88	1981,68
N válido (por lista)	12				

Nota. Recuperado de Datasur (2019)

Como se puede evidenciar en el año 2014 el flete internacional de acetona tuvo un costo promedio de \$98,48. Para el siguiente año dicho costo subió significativamente a \$1099,41. En el 2016 el costo promedio creció a \$1456,85; sin embargo, para el año 2017 se evidenció un decrecimiento del mismo llegando a valores de \$584,78 y, finalmente para el año 2018 el costo promedio sube a \$1395,88.

Hipótesis

Ho: el costo logístico de transporte internacional de acetona es igual en el periodo 2014-2018.

Ha: el costo logístico de transporte internacional de acetona no es igual en el periodo 2014-2018.

Para la realización de la prueba ANOVA, las hipótesis quedarían planteadas de la siguiente manera:

Ho: 2014= 2015= 2016= 2017= 2018

Ha: 2014≠ 2015≠ 2016≠ 2017≠ 2018

El primer paso a desarrollar es corroborar si existe homogeneidad de variables, para lo cual se recurre al programa SPSS en la opción 'Prueba de homogeneidad de varianzas', donde se corren los datos de los costos del flete internacional en cada mes de período determinado establecidos en la tabla N°16. En esta prueba, si el valor de significancia es mayor o igual al 5% se debe aceptar la hipótesis de igualdad de varianza y se la rechaza en caso de ser menor o igual a 5% (Lind, Marchal, & Wathen, 2012).

$p \geq 5\%$ (se acepta la hipótesis)

$p \leq 5\%$ (se rechaza la hipótesis)

Tabla 18.

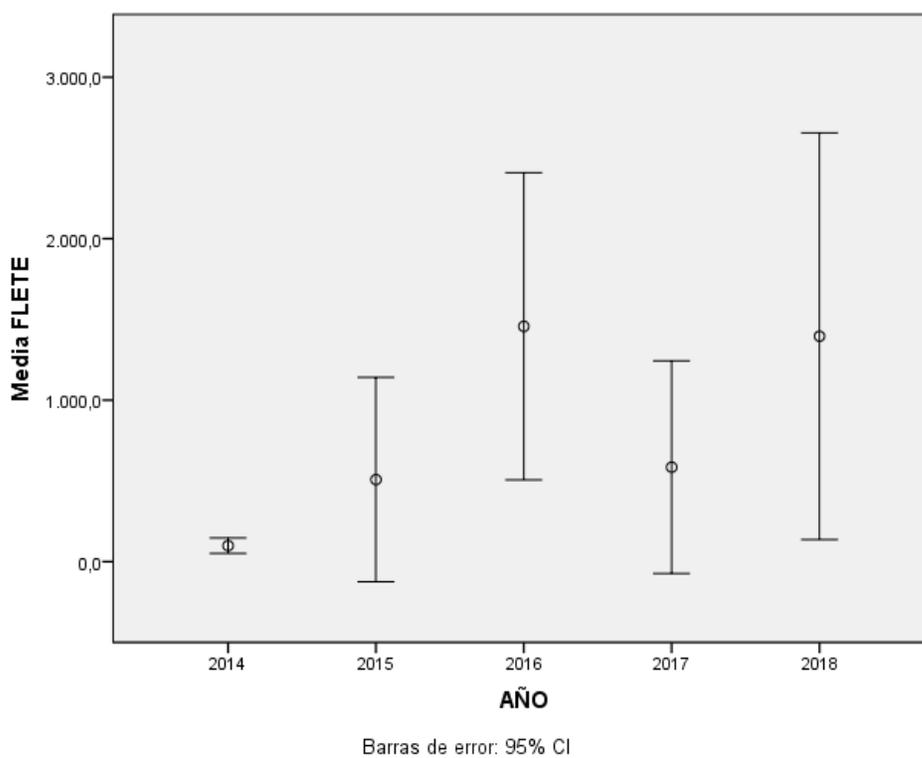
Prueba de homogeneidad

Prueba de homogeneidad de varianzas			
FLETE			
Estadístico de Levene	df1	df2	Sig.
5,527	4	55	,001

Nota. Recuperado de Datasur (2019)

Figura 12

Homogeneidad del período 2014-2015



Nota. Recuperado de Datasur (2019).

Como el valor de significancia es del 0,1%, se determina que las muestras no son homogéneas. Una vez establecida la homogeneidad de las variables, se procede a realizar la ‘prueba ANOVA Post Hoc’ en el programa SPSS, para estipular la aceptación o negación de la hipótesis planteada, donde al igual que en la prueba realizada anteriormente si el valor de significancia es mayor o igual a 5% se acepta.

Tabla 19.

Prueba ANOVA Post Hoc

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: FLETE						
Games-Howell						
(I) AÑO	(J) AÑO	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
					Límite inferior	Límite superior
2014	2015	-409,6508	288,4312	,628	-1340,587	521,285
	2016	-1358,3675	432,7319	,058	-2756,589	39,854
	2017	-486,2992	300,1844	,515	-1455,317	482,719
	2018	-1297,4000	572,4785	,226	-3147,867	553,067
2015	2014	409,6508	288,4312	,628	-521,285	1340,587
	2016	-948,7167	519,1280	,387	-2508,670	611,237
	2017	-76,6483	415,1478	1,000	-1308,552	1155,255
	2018	-887,7492	640,2879	,644	-2846,148	1070,650
2016	2014	1358,3675	432,7319	,058	-39,854	2756,589
	2015	948,7167	519,1280	,387	-611,237	2508,670
	2017	872,0683	525,7490	,480	-704,331	2448,468
	2018	60,9675	716,9609	1,000	-2079,819	2201,754
2017	2014	486,2992	300,1844	,515	-482,719	1455,317
	2015	76,6483	415,1478	1,000	-1155,255	1308,552
	2016	-872,0683	525,7490	,480	-2448,468	704,331
	2018	-811,1008	645,6676	,720	-2780,722	1158,520
2018	2014	1297,4000	572,4785	,226	-553,067	3147,867
	2015	887,7492	640,2879	,644	-1070,650	2846,148
	2016	-60,9675	716,9609	1,000	-2201,754	2079,819
	2017	811,1008	645,6676	,720	-1158,520	2780,722

Nota. Recuperado de Datasur (2019)

Como se puede evidenciar, en toda la serie de datos, los costos tienden a ser semejantes. Pero, de año a año, existe una mayor o menor igualdad en base al valor de significancia, sin embargo, todos los casos tienen un valor mayor a 5%, por lo que se concluye que se ACEPTA la hipótesis nula.

Conclusiones de la situación de importación de acetona

La importación de acetona en Ecuador en el período 2014-2018, ha presentado una tendencia indeterminada, dado que, si bien en los tres primeros años se muestra un alza, llegando hasta un repunte total de \$ 782.838,35 en el año 2016, al año siguiente se tiene una baja del 58,43%, llegando a valores de \$325.423,46 y, para el año 2018, la importación vuelve a crecer significativamente en un 125,06%. Es importante mencionar que, a lo largo de dicho período, resaltan dos principales socios comerciales: Brasil y Estados Unidos, los cuales se caracterizan por tener grandes industrias de petroquímica, brindar beneficios al Ecuador por los tratados y acuerdos comerciales y disminuir los costos de transporte internacional por la cercanía con el país.

La acetona es una mercancía utilizada en gran parte, como producto intermedio en la fabricación de bienes finales a nivel nacional. Por esta razón varias industrias realizan constantes importaciones de la misma. Al analizar los datos obtenidos en el período 2014-2018, se determinó que de un total de ocho industrias importadoras de dicha mercancía, resalta, en primer lugar la industria química, al contar con dieciséis empresas que equivalen al 28% del total de industrias nacionales.

A su vez, es importante mencionar que el transporte internacional utilizado para la comercialización de acetona entre Ecuador y sus socios comerciales alrededor del mundo, es en su mayoría realizado mediante el modal marítimo con un 99%, y tan solo el 1% mediante el modal aéreo.

En lo referente a la normativa legal en materia de transporte, almacenamiento y manejo de mercancías peligrosas, los representantes de las empresas químicas tienen mayor conocimiento de lo establecido en leyes internacionales para los modales aéreo con la reglamentación sobre mercancías peligrosas de la Asociación Internacional de Transporte 'IATA' y para el modal marítimo con el Código internacional de mercancías peligrosas de la Organización Marítima Internacional 'OMI', pero solo un 23.08% reconoce la ley orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial del Ecuador.

A su vez, cabe mencionar que las empresas químicas en un 79,23%, tienen conocimiento y aplican lo establecido por la INEN 2266: Norma Técnica Ecuatoriana para el transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos, resaltando requisitos como la ubicación de sus bodegas lejos de áreas residenciales, ambientales, centros de salud y de educación, así como dar todos los equipamientos e instalaciones físicas necesarias para la seguridad completa de todos los involucrados.

Finalmente, en la industria química se muestra un bajo conocimiento acerca de lo estipulado en normas internacionales orientadas a mejorar la gestión y seguridad de una empresa, dado que solo el 38,46% de las mismas, reconoce la norma ISO 28000: sistemas de gestión de seguridad de la cadena de suministro.

CAPÍTULO 4: DIAGNÓSTICO DE LOS COSTOS LOGÍSTICOS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE INDICADORES NECESARIOS PARA MEDIR LA EFICIENCIA DE LA INDUSTRIA QUÍMICA.

En base a la información recolectada y según lo presentado en la figura 11 en la página 69, se escoge a la industria química debido a que tiene mayor relevancia en la importación de acetona y la misma está conformada por trece empresas a diferencia de la industria de la pintura que cuenta con solo dos empresas inmersas en el proceso mencionado y por ende existe una limitación de información necesaria para el desarrollo del tema planteado. Además es importante indicar que existe conexión entre ambas industrias nacionales, dado que en varias ocasiones la industria química actúa como proveedor para las empresas de la industria de la pintura.

En el siguiente apartado, se aborda el segundo objetivo específico 2: “diagnosticar los costos logísticos mediante la aplicación de indicadores necesarios para medir la eficiencia de la industria”, para lo cual se realiza los cálculos de las fórmulas sobre los indicadores logísticos, en base a los datos arrojados por la encuesta aplicada. También se presenta un análisis sobre el nivel de eficiencia de las empresas químicas en cada una de las actividades logísticas.

Antecedentes

Para el desarrollo del presente capítulo, se recurre al uso de las encuestas aplicadas a las trece empresas importadoras de acetona pertenecientes a la industria química, las cuales son detalladas en la tabla N° 20.

Tabla 20

Empresas ecuatorianas de la industria química

Nombre	Descripción	Gerente
Merck C.A	Especializada en ciencia y tecnología en el cuidado de la salud con productos farmacéuticos, veterinarios y alimenticios entre otros (Merck Group, 2020).	Sr. Luis Fernando Muñoz Araujo
Espectrocrom Cia. Ltda	Dedicada a la importación y venta de materiales, herramientas y sustancias químicas de alto nivel tecnológico (Espectrocrom, 2020).	Sr. Carlos Andrés Regalado Benavides
Emdiquin Cia. Ltda	Dedicada a la importación, fabricación, comercialización y exportación de productos químicos y diluyentes industriales (Superintendencia de compañías, valores y seguros, 2020).	Sr. Jorge Edmundo Dávila Toro
Swissgas del Ecuador	Especializada en la fabricación con alta calidad y tecnología de oxígeno, Nitrógeno, Argón y Acetileno bien sean en estado líquido y gaseoso (Swissgas, 2020).	Sr. Alex Frias Zuberbuhler
Magic Flavor S.A	Dedicada a la producción y comercialización de aceites y grasas químicas, además de mezclas destinadas a la creación de perfumes, alimentos y aromáticos naturales (Magic Flavors S.A, 2020).	Sra. Edna Maria North
Oxiguayas S.A	Especializada en la fabricación de gases industriales y medicinales, además de la comercialización de herramientas y equipos industriales como compresores,	Sr. Cesar Eduardo Zambrano Romero

Nombre	Descripción	Gerente
Elicrom Cia. Ltda	cabezales, motores, soldadoras, entre otras (Oxiguayas, 2020). Empresa ecuatoriana especializada en 5 áreas de negocio, los cuales son: venta de equipos y reactivos de laboratorio, laboratorios de metrología, laboratorios ambiental y de higiene industrial, laboratorio de validación y automatización industrial (Elicrom, 2020).	Sr. Jaime Rodrigo Pineda Gonzalez
Interlab	Unos de los laboratorios más completos del país que se enfoca en instalar, administrar, dirigir, asesorar y explotar laboratorios para análisis y controles médicos, clínicos, bromatológicos, microbiológicos, físicos, químicos (Interlab, 2020)	Sra. Daniela Lorena Gutierrez Hablich
Labormesa S.A	Es un distribuidor autorizado de Merk Química en la ciudad de Guayaquil que se dedica al comercio en el ramo de los productos y especialidades químicos, materias primas, equipos materiales e insumos empleados en la industria en general (Labomersa, 2020).	Sr. Marco Vinicio Nuñez Solis
Genersa S.A	Es una empresa guayaquileña dedicada a las ventas y mantenimiento de equipos así como en materiales para laboratorios químicos y médicos (Genersa, 2020).	Sra. Graciela Yolanda Valarezo Crespo
Quifatex S.A	Empresa dedicada a la fabricación de sustancias medicinales activas utilizadas por sus propiedades farmacológicas en la fabricación de medicamentos (Quifatex, 2020).	Sr. Álvaro Roberto Romero Albán

Nombre	Descripción	Gerente
Damaus S.A	Compañía que realiza la provisión de equipos, reactivos e insumos para áreas de Aseguramiento de Calidad e Investigación para las industrias petrolera, alimentos y bebidas, farmacéutica, educacional e industria en general (Damaus, 2020).	Sr. Miguel Ángel Domínguez Alban
Relubquim Cia. Ltda	Empresa de químicos fertilizantes agrícolas con mucha experiencia en la comercialización y producción de productos químicos en Ecuador (Relubquim, 2020).	Sra. María Isabel Avila Briones

La información fue recolectada en las tres primeras semanas del mes de enero de 2020, con la herramienta digital conocida Google Drive en la opción formulario de encuesta, facilitando el desarrollo de las encuestas a las personas encargadas de actividades relevantes como comercio exterior, contabilidad y logística de las empresas. Cabe recalcar que, si bien la mayoría de las encuestas fueron desarrolladas vía on-line también, se realizaron visitas a las oficinas matrices de las empresas que solicitaron una encuesta personal, mientras que, a aquellas que solo están presentes en la ciudad de Guayaquil, se les realizó vía llamadas telefónicas.

Indicadores de aprovisionamiento

La tabla que se muestra a continuación, contiene el desarrollo de las fórmulas de los indicadores de aprovisionamiento, en base a los resultados arrojados por la encuesta empleada a las empresas de la industria química (ver anexo J; pág.106).

Tabla 21.

Indicadores de aprovisionamiento

Indicador	Fórmula	Cálculos
Calidad de los pedidos generados	$\frac{\textit{Pedidos Generados sin Problemas}}{\textit{Total de pedidos generados}} \times 100$	$\frac{117}{258} \times 100 = 45,35\%$
Entregas perfectamente recibidas	$\frac{\textit{Pedidos Rechazados}}{\textit{Total Órdenes de Compra Recibidas}} \times 100$	$\frac{29}{196} \times 100 = 14,80\%$

Nota. Los datos presentados son resultado de la tabulación de la encuesta aplicada

Considerando la tabla N.º 21, se puede determinar que el nivel de calidad del área de compras de la industria química en lo referente a la generación de pedidos a los proveedores, es deficiente. Tan solo el 45,35% del total de pedidos anuales no presenta ningún tipo de problema y no necesitan apoyo adicional, lo que causa un alza en costos inmersos en esfuerzo del personal del departamento para identificar y corregir los problemas y una consecuente pérdida de ventas.

En cuanto al comportamiento de los proveedores de esta industria acerca del tiempo de entrega y calidad de los bienes, se considera bueno. Solo el 14,80% de las órdenes de compras recibidas anualmente no alcanzan los estándares de calidad impuestos por la industria, evitando de esta manera que se den retrasos de producción e inspecciones adicionales.

Indicadores de inventarios

La tabla N.º 22 muestra el desarrollo de las fórmulas de los indicadores logísticos de inventarios, en base a los resultados obtenidos por la aplicación de la encuesta (ver anexo J; pág.106).

Tabla 22.

Indicadores de inventarios

Indicador	Fórmula	Cálculos
Índice de rotación de mercancías	$\frac{\text{Ventas Acumuladas}}{\text{Inventario Promedio}}$	$\frac{\$ 5.180.769,23}{\$1.533.653,85} = 3,38$
Duración de inventario	$\frac{\text{Inventario Final}}{\text{Ventas promedio}} \times 30 \text{ días}$	$\frac{\$4.260,15}{\$14.391,00} \times 30 = 8,88$

Nota. Los datos presentados son resultado de la tabulación de la encuesta aplicada

La industria química se caracteriza por tener significantes volúmenes de ventas anuales debido a que mantiene una buena comunicación con los clientes, causando que ellos realicen pedidos constantes y permitiendo que normalmente se recupere hasta tres veces el capital invertido. Esto causa que dicha industria presente un buen nivel en la rotación de mercancías.

En relación a la duración de inventarios en la industria química, el tiempo que las mercancías se encuentran acopiadas en el centro de distribución, se considera bueno a causa de que el inventario de este producto dura aproximadamente nueve días y, al trabajar con mercancías consideradas como peligrosas es importante procurar que no se encuentren almacenadas por un tiempo prolongado con el fin de evitar accidentes y tener un correcto empleo de los recursos.

Indicadores de almacenamiento

La siguiente tabla contiene el desarrollo de las fórmulas de los indicadores de almacenamiento, en base a los resultados obtenidos en la encuesta (ver anexo J; pág.106).

Tabla 23.

Indicadores de almacenamiento

Indicador	Fórmula	Cálculos
Costo de almacenamiento por unidad	$\frac{\text{Costo de almacenamiento}}{\text{Número de unidades almacenadas}}$	$\frac{\$59.423,08}{48.615} = \$1,22$
Costo por unidad despachada	$\frac{\text{Costo Total Operativo Bodega}}{\text{Unidades Despachadas}}$	$\frac{\$26.153,85}{53.538} = \$0,49$
Nivel de cumplimiento del despacho	$\frac{\text{Número despachos cumplidos}}{\text{Total despachos requeridos}} \times 100$	$\frac{46.846}{48.615} \times 100 = 96,36\%$
Costo por metro cuadrado	$\frac{\text{Costo Total Operativo Bodega}}{\text{Area de almacenamiento}}$	$\frac{\$26.153,85}{1.512} = \$ 17,30$

Nota. Los datos presentados son resultado de la tabulación de la encuesta aplicada

En cuanto al almacenamiento, sea propio o contratado, de la mercancía en la industria química, el valor por unidad determinado en base a la relación entre el costo del almacenamiento y el número de unidades almacenadas en un tiempo establecido, se considera regular puesto que la unidad almacenada tiene un costo de \$1,22.

En cuanto a los costos unitarios de manejo de la bodega con respecto a la totalidad de los despachos desarrollados, se obtuvo que por cada unidad despachada se tiene un costo operativo en bodega de \$0,49, lo cual es considerado bueno a pesar de ser una mercancía peligrosa no se tiene un valor elevado.

Para el cumplimiento de despachos, presenta un alto nivel de eficiencia por parte de su personal en centros de distribución ya que ha logrado despachar a tiempo y sin errores los pedidos de sus clientes en un 96,36%, lo que causó que no se incurra en costos adicionales como pago a personal que actúe a modo de soporte.

En lo referente al costo de las áreas físicas con las que cuentan las empresas químicas para realizar sus labores, el valor de conservar un metro cuadrado designado como espacio de bodega está en un aproximado de \$17,30, donde, cabe recalcar, que dicho valor es tanto para espacios propios como rentados.

Indicadores de distribución

La tabla N.º 24 refleja el desarrollo de las fórmulas de los indicadores de distribución, en base a los resultados arrojados por la encuesta (ver anexo J; pág.106).

Tabla 24.*Indicadores de distribución*

Indicador	Fórmula	Cálculos
Comparativo del transporte	$\frac{\text{Costo Transporte propio C/U}}{\text{Costo contratar transporte C/U}} \times 100$	$\frac{\$6,15}{\$7,38} \times 100 = 83,33\%$
Costo del transporte vs ventas	$\frac{\text{Costo del Transporte}}{\text{Valor Ventas totales}} \times 100$	$\frac{\$248.461,54}{\$5.180.769,23} \times 100 = 4,80\%$

Nota. Los datos presentados son resultado de la tabulación de la encuesta aplicada

En la industria química, la comparación del costo unitario de transportar una mercancía en relación al ofertado por empresas externas dedicadas al servicio de transporte, dió como resultado que es más factible asumir la distribución de las mercancías, puesto que regularmente el transporte propio tiene un valor de \$6,15, mientras que el contratado es de \$7,38. Es decir el costo, del transporte propio es equivalente al 83,33% del costo del transporte contratado.

En lo referente al costo del transporte vs ventas, que pretende dar a conocer el porcentaje de los gastos efectuados por actividad de transporte, se evidencia que, en la industria química, de las ventas totales, se gasta un 4,80% en transporte, lo cual se considera bueno dado que no es un porcentaje elevado, mostrando que se están tomando decisiones y medidas adecuadas para un costo de distribución eficiente.

Indicadores de servicio al cliente

La siguiente tabla muestra el desarrollo de las fórmulas de los indicadores de servicio al cliente, en base a los resultados obtenidos por la encuesta (ver anexo J; pág.106).

Tabla 25.

Indicadores de servicio al cliente

Indicador	Fórmula	Cálculos
Nivel de cumplimiento de entregas a tiempo	$\frac{\text{Pedidos Entregados a Tiempo}}{\text{Total de Pedidos entregados}} \times 100$	$\frac{46.846}{48.615} \times 100 = 96,36\%$
Calidad de la facturación	$\frac{\text{Facturas Emitidas con Errores}}{\text{Total Facturas Emitidas}} \times 100$	$\frac{1.162}{92.231} \times 100 = 1,26\%$

Nota. Los datos presentados son resultado de la tabulación de la encuesta aplicada

En la industria química se evidencia un excelente nivel de eficiencia: 96,36% en el cumplimiento de entrega de pedidos al cliente en la fecha y hora determinada, así como demás términos pactados. Esto causa que se mantenga una buena imagen empresarial y que existan pedidos constantes, así no se presenta una disminución en el nivel de ventas.

A su vez, las empresas pertenecientes a esta industria cuentan con una excelente calidad de facturación, pues tan solo el 1,26% de las facturas emitidas anualmente a los clientes presentan algún error, ocasionando que no exista pérdida de tiempo y recursos en la corrección

de los mismos; pero, sobre todo, que la empresa tenga una imagen positiva a la hora de brindar un buen servicio a los clientes.

Conclusiones de la aplicación de indicadores logísticos

El aprovisionamiento de la industria química tiene un nivel regular, pues su punto fuerte está en el buen desempeño de sus proveedores, los cuales alcanzan hasta un 85,20% de efectividad en la entrega a tiempo y cumplimiento de estándares de calidad de todos los pedidos. Su punto débil es el desempeño del área de compras, pues tan solo el 45,35% de los pedidos generados a los proveedores son realizados sin ningún error, ocasionando que constantemente se necesite emplear más recursos y tiempo para enmendar los mismos.

Asimismo, tiene un buen manejo de inventarios, dado que sus mercancías se encuentran almacenadas por un tiempo aproximado de nueve días, lo que es favorable para la seguridad de los involucrados en el manejo de las mismas. A su vez cuenta con un buen nivel de rotación de mercancías pues mediante sus ventas se puede recuperar hasta tres veces el capital invertido.

En cuanto al almacenamiento en la industria mencionada, el costo de un metro cuadrado designado como espacio de bodega es de \$17,30, el de almacenar una unidad es de \$1,22 y el costo operativo es de \$ 0,49. Estos son considerados buenos porque se habla del manejo de mercancías peligrosas. Cabe mencionar que la industria cuenta con un alto nivel de eficiencia del 96,36% en el cumplimiento de sus despachos.

Por otro lado, la distribución desarrollada por la industria química se considera buena, pues de las ventas totales, las empresas destinan al transporte tan solo el 4,80%, lo que refleja una correcta toma de decisiones. Por ejemplo, la mayoría cuentan con transporte propio, ya que, según los datos arrojados, el transporte contratado tiene un costo más alto que el propio en un 16,67%.

Finalmente, la industria estudiada presenta un excelente nivel de servicio al cliente puesto que el personal cumple con la entrega de los pedidos en el tiempo y demás términos pactados en un 96,36%.

CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Sobre la evaluación situacional de la importación de acetona y su normativa legal

El primer objetivo específico de la investigación consistió en:

“Evaluar la situación de la importación de acetona en el período 2014-2018, y la normativa legal”.

En el capítulo 3 se realizó una tabulación estadística de la base de datos sobre la importación de acetona en el Ecuador obtenida de Datasur, a su vez en la normativa legal se analizó el nivel de conocimiento y aplicación de la misma, donde se obtuvieron las siguientes conclusiones:

Sobre la importación de acetona

La importación de acetona en el Ecuador en el período 2014-2018 ha presentado una tendencia indeterminada, dado que si bien en los tres primeros años se muestra un alza, llegando hasta un repunte total de \$ 782.838,35 en el año 2016, al año siguiente se tiene una baja del 58,43% llegando a valores de \$325.423,46 y, para el año 2018, la importación vuelve a crecer significativamente en un 125,06%, cabe mencionar que a lo largo de dicho período, resaltan dos principales socios comerciales como: Brasil y Estados Unidos, los cuales se caracterizan por tener grandes industrias de petroquímica, dar beneficios al Ecuador por los tratados y acuerdos comerciales y disminuir costos de transporte internacional por la cercanía con el país.

La acetona es una mercancía utilizada, en gran parte, como producto intermedio en la fabricación de bienes finales a nivel nacional, por esta razón, varias industrias realizan constantes importaciones de la misma. Al analizar los datos obtenidos en el periodo 2014-2018 se determinó que de un total de ocho industrias importadoras, resalta, en primer lugar, la Industria Química, al contar con trece empresas que equivalen al 28%.

Finalmente, es importante mencionar que el transporte internacional utilizado para la comercialización de la misma entre Ecuador y sus socios comerciales alrededor del mundo es, en su mayoría, realizado mediante el modal marítimo con un 99%; y tan solo el 1% es mediante el modal aéreo.

Sobre la normativa legal

En lo referente a la normativa legal en materia de transporte, almacenamiento y manejo de mercancías peligrosas, los representantes de las empresas químicas tienen mayor conocimiento de lo establecido en leyes internacionales para los modales aéreo con la reglamentación sobre mercancías peligrosas de la Asociación Internacional de Transporte (IATA) y para los modales marítimo con el Código internacional de mercancías peligrosas de la Organización Marítima Internacional (OMI), pero solo un 23.08% reconoce la ley orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial del Ecuador.

A su vez, cabe mencionar que las empresas químicas en un 79,23%, tienen conocimiento y aplican lo establecido por la INEN 2266: Norma Técnica Ecuatoriana para el transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos, resaltando requisitos como la ubicación de sus bodegas lejos de áreas residenciales, ambientales, centros de salud y de educación, así como dar todos los equipamientos e instalaciones físicas necesarias para la seguridad completa de todos los involucrados.

Por último, en la industria química se muestra un bajo conocimiento acerca de lo estipulado en normas internacionales orientadas a mejorar la gestión y seguridad de una empresa, dado que solo el 38,46% de las mismas, reconoce la norma ISO 28000: sistemas de gestión de seguridad de la cadena de suministro.

Sobre el diagnóstico de los costos logísticos mediante la aplicación de indicadores necesarios para medir la eficiencia de la industria química.

El segundo objetivo específico de la investigación consistió en:

“Diagnosticar los costos logísticos mediante la aplicación de indicadores necesarios para medir la eficiencia de la industria de interés”.

En el capítulo 4, se aplicó una encuesta a las trece de las principales empresas importadoras de acetona en la industria química, donde los datos obtenidos fueron aplicados en el desarrollo de las fórmulas de indicadores logísticos, concluyendo lo siguiente:

Sobre los indicadores de aprovisionamiento

El aprovisionamiento de la industria química tiene un nivel regular, pues su punto fuerte está en el buen desempeño de sus proveedores, los cuales alcanzan hasta un 85,20% de efectividad en la entrega a tiempo y cumplimiento de estándares de calidad de todos los pedidos, mientras que su punto débil es el área de compras, pues tan solo el 45,35% de los pedidos generados a los proveedores son realizados sin ningún error, ocasionando que constantemente se necesite emplear más recursos y tiempo para enmendar los mismos.

Sobre los indicadores de inventarios

La industria química tiene un buen manejo de inventarios, dado que sus mercancías se encuentran almacenadas por un tiempo aproximado de nueve días, lo cual es favorable para la seguridad de los involucrados en el manejo de las mismas. Asimismo, cuenta con un buen nivel de rotación de mercancías pues, mediante sus ventas, se puede recuperar hasta tres veces el capital invertido.

Sobre los indicadores de almacenamiento

En cuanto al almacenamiento en la industria mencionada, el costo de un metro cuadrado designado como espacio de bodega es de \$17,30, el de almacenar una unidad es de \$1,22 y el costo operativo es de \$ 0,49, los cuales son considerados como buenos, puesto que se habla del manejo de mercancías peligrosas. Cabe mencionar que la industria cuenta con un alto nivel de eficiencia del 96,36% en el cumplimiento de sus despachos.

Sobre los indicadores de distribución

La distribución desarrollada por la industria química se considera buena, pues de las ventas totales, las empresas destinan al transporte tan solo el 4,80%, lo que refleja una correcta toma de decisiones. Por ejemplo, que la mayoría cuenten con transporte propio ya que según los datos arrojados, el transporte contratado tiene un costo más alto que el propio en un 16,67%.

Sobre los indicadores de servicio al cliente

Finalmente, la industria química presenta un excelente nivel de servicio al cliente puesto que el personal cumple con la entrega de los pedidos en el tiempo y demás términos pactados en un 96,36%, además de que dicho personal cuenta con gran precisión en la facturación pues tan solo el 1,26% de las facturas emitidas muestran algún error.

Recomendaciones

A continuación se consideran las conclusiones identificadas en cada uno de los capítulos y se plantean las recomendaciones pertinentes:

1. La importación de acetona en el Ecuador en el período 2014-2018 ha presentado una tendencia indeterminada, pues muestra fluctuaciones considerables de un año a otro, esto es debido a que cada vez se aumenta la rigurosidad en el cumplimiento de leyes

nacionales e internacionales y existe un grado considerable de desconocimiento de las mismas por parte de los principales actores empresariales involucrados.

Recomendación 1.1: se recomienda que las autoridades pertinentes como el Comité de Comercio Exterior brinden capacitaciones acerca de la normativa legal vigente y su importancia a las personas involucradas en la importación de mercancías peligrosas, con la finalidad de que se reduzcan los inconvenientes por el incumplimiento, además de motivar a las empresas a cumplir con las distintas certificaciones internacionales como la Norma ISO 28000 y, así, mejorar su imagen de cara a los clientes.

Recomendación 1.2: se invita a las empresas importadoras de mercancías peligrosas como la acetona a instruir a su personal operativo sobre el manejo correcto y seguro del producto, así como brindar las herramientas necesarias para su manipulación, y evitar accidentes laborales que puedan dañar la salud del personal y del medio ambiente.

La industria química muestra un buen grado de eficiencia en las actividades logísticas ya que cuenta con altos niveles en el manejo de inventarios, cumplimiento de despachos, toma de decisiones en transporte y servicio al cliente. Sin embargo presenta puntos deficientes como por ejemplo el aprovisionamiento en lo referente al desempeño del área de compras.

Recomendación 2.1: se recomienda que las empresas de la industria química realicen una revisión periódica de la eficiencia en las actividades y procesos ejecutados por su

personal, poniendo énfasis en la generación de pedidos a los proveedores por parte del área de compras, con el objetivo de detectar errores y tomar las decisiones adecuadas para reducir los costos involucrados en esta actividad.

Recomendación 2.2: se incita a seguir realizando investigaciones referentes al manejo de los costos logísticos por parte de las demás industrias nacionales, con la finalidad de que exista mayor información y datos estadísticos para realizar comparaciones entre las mismas y tener un panorama que permita dar propuestas enfocadas a la reducción de costos, logrando que las empresas sean más competitivas a nivel nacional e internacional.

BIBLIOGRAFÍA

Mauleón Torres, M. (2003). Sistemas de Almacenaje y Picking. En M. Mauleón Torres, *Sistemas de Almacenaje y Picking*. Madrid: Ediciones Diaz de Santos.

Abisambra Lemus, A. J., & Mantilla Cuadros, L. A. (2008). Aplicación de la teoría de restricciones (TOC) a los procesos de producción de la planta de fundición de Imusa. *Revista Soluciones de Postgrados EIA*, 121-133.

Agencia Nacional de Tránsito. (2008). *Ley Orgánica de Transporte terrestre, tránsito y seguridad vial*. Quito: Lexis.

Aguilera, C. I. (Diciembre de 2000). Un Enfoque Gerencial de la Teoría de las Restricciones. *ICESI Estudios Gerenciales*, 16, 53-69.

Asociación Internacional de Transporte Aéreo. (2018). *IATA Reglamentación sobre mercancías peligrosas*. Montreal.

Ballou, R. (2004). *Logística Administración de la Cadena de Suministro Quinta Edición*. México: Pearson Education.

Cámara de Comercio de Guayaquil. (16 de Enero de 2017). *Informe de Posición Estratégica 171*.

Obtenido de

<http://www.lacamara.org/website/Estadisticas/IPE%20171%20Certificados%20INEN.pdf>

- Carro Paz, R., & González Gómez, D. (2015). *Logística Empresarial*. Mar del Plata: Universidad nacional de mar del plata.
- Casanovas, A., & Cuatrecasas, L. (2003). *“Logística Empresarial: Gestión integral de la información y material en la empresa*. España: Editorial Gestión 2000 S.A.
- Damaus. (1 de Mayo de 2020). *Damaus*. Obtenido de <http://www.damaus.com/>
- Datasur. (2019). *Datasur*. Obtenido de <https://www.datasur.com/>
- de Ferrel, O., Hirt, G., Ramos, L., Adriaenséns , M., Flores , M. A., & Mc Graw, H. (2004). *Introducción a los Negocios en un Mundo Cambiante* (Cuarta ed.). México D.F: McGraw-Hill Interamericana. Recuperado el 30 de Junio de 2019
- Elicrom. (1 de Mayo de 2020). *Elicrom*. Obtenido de <http://elicrom.com/elicrom-ecuador/>
- Espectrocrom. (1 de Mayo de 2020). *Espectrocrom*. Obtenido de <https://www.espectrocrom.com/quienes-somos/>
- Estrada Mejia, S., Restrepo de Ocampo, L. S., & Ballesteros Silva, P. P. (2010). Análisis de los costos logísticos en la administración de la cadena de suministros. *Scientia Et Technica*, 272-277.
- Genersa. (1 de Mayo de 2020). *Genersa*. Obtenido de <https://www.genersa.net/>
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización . (2013). *Norma Técnica Ecuatoriana de Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos*. Quito.

- Interlab. (1 de Mayo de 2020). *Interlab*. Obtenido de <http://interlabsa.com/interlab/>
- Labomersa. (1 de Mayo de 2020). *Labomersa*. Obtenido de <https://labomersa.com/nuestra-empresa/>
- Lambert, D., Stock, J., & Ellram, L. (2005). *Fundamentals of Logistis Management*. Boston: Irwin/McGraw-Hill.
- Lind, D., Marchal, W., & Wathen, S. (2012). *Estadística Aplicada a los Negocios y la Economía*. Mexico: McGraw-Hill/interamericana Editores S.A de C.V.
- López, I. D., Urrea Arbeláez, J., & Navarro Castro, D. (2006). Aplicación de la Teoría de Restricciones (TOC) a la gestión de facturación de las Empresas Sociales del Estado, ESE. *Innovar Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 91-100.
- Magic Flavors S.A. (1 de Mayo de 2020). *Perfil de Compañía*. Obtenido de https://www.emis.com/php/company-profile/EC/Magic_Flavors_SA_es_3968270.html
- Master Logistica. (10 de Diciembre de 2019). *El transporte internacional, uno de los medios necesarios en logística*. Obtenido de <https://www.masterlogistica.es/transporte-internacional-logistica/>
- Merck Group. (1 de Mayo de 2020). *Merck Group*. Obtenido de <https://www.merckgroup.com/ec-es/company/who-we-are.html>
- Mercosur. (2011). *El transporte de las mercancías peligrosas en Mercosur*.
- Ministerio de Comercio Exterior. (2014). *Plan Estratégico Institucional 2014-2017*. Obtenido de <https://www.comercioexterior.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/07/Plan-Estrategico-Institucional-2014-2017-4.pdf>

Mora García , L. A. (2008). *Indicadores de la Gestión Logística, KPI*. Bogota: ECOE Ediciones.

Muñoz Machado, S. (2014). *Lección 4. El reglamento como fuente específica del derecho*

administrativo y el principio de legalidad. Madrid: Universidad Carlos III. Obtenido de

[http://ocw.uc3m.es/derecho-administrativo/instituciones-basicas-derecho-](http://ocw.uc3m.es/derecho-administrativo/instituciones-basicas-derecho-administrativo/lecciones-1/Leccion4.pdf)

[administrativo/lecciones-1/Leccion4.pdf](http://ocw.uc3m.es/derecho-administrativo/instituciones-basicas-derecho-administrativo/lecciones-1/Leccion4.pdf)

Opazo, M. (Octubre de 2006). *El transportr marítimo mundial*. Recuperado el 13 de Noviembre

de 2019, de [http://www.emb.cl/negociosglobales/articulo.mvc?xid=1390&ni=el-](http://www.emb.cl/negociosglobales/articulo.mvc?xid=1390&ni=el-transporte-maritimo-mundial)

[transporte-maritimo-mundial](http://www.emb.cl/negociosglobales/articulo.mvc?xid=1390&ni=el-transporte-maritimo-mundial)

Organismo Internacional de Estandarización. (2007). *Sistemas de Gestión de Seguridad de la*

Cadenada de Suministro.

Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Reglamento Tipo de las Naciones Unidas para el*

transporte de las mercancías peligrosas. Nueva York: Organización de las Naciones

Unidas.

Organización de las Naciones Unidas. (2018). *El transporte Marítimo*. Naciones Unidas,

Secretaría de las Naciones Unidas, Ginebra.

Organización Internacional del Trabajo. (2013). *La aviación civil y los cambios en su entorno*

laboral. Ginebra.

Organización Marítima Internacional . (2016). *Código Maritmo Internacional de Mercancías*

Peligrosas. Londres.

Organización Marítima Internacional. (2016). *Organización Marítima Internacional*. Obtenido de

<http://www.imo.org/es/About/Paginas/Default.aspx>

Orjuela Castro, J. A., Chinchilla Ospina, Y. I., & Suárez Camelo, N. (2016). Costos logísticos y metodologías para el costeo en cadenas de suministro: una revisión de literatura.

Cuadernos de Contabilidad, 377-420.

Oxiguayas. (1 de Mayo de 2020). *Oxiguayas*. Obtenido de

<https://www.oxiguayas.com/?q=productos>

Penagos Vargas, J. W., Acuña, M., & Galvis Crespo, L. L. (2012). Teoría de Restricciones Aplicada a Empresas Manufactureras y de Servicios. *Dialnet plus*, 79-86.

Pérez , J., & Gardey, A. (2016). *Definición.de*. Obtenido de <https://definicion.de/acetona/>

Quifatex. (1 de Mayo de 2020). *Quifatex*. Obtenido de <https://quifatex.net/>

Relubquim. (1 de Mayo de 2020). *Relubquim*. Obtenido de <https://relubquim.com.ec/>

Revista EKOS. (31 de Agosto de 2018). Obtenido de

<https://www.ekosnegocios.com/articulo/industria-quimica>

Superintendencia de compañías, valores y seguros. (1 de Mayo de 2020). *Superintendencia de compañías, valores y seguros*. Obtenido de

https://appscvsmovil.supercias.gob.ec/portaldeinformacion/consulta_cia_menu.zul?expediente=94244&tipo=1

Swissgas. (1 de Mayo de 2020). *Swissgas*. Obtenido de

<http://www.swissgas.com.ec/index.php/nosotros>

Trade Facilitation Agreement Facility. (2019 de Julio de 9). *Asociación Internacional de*

Transporte Aéreo IATA. Recuperado el 9 de Julio de 2019, de

<https://www.tfafacility.org/es/asociacion-internacional-de-transporte-aereo-iata>

Unión Europea. (2006). *Reglamento (CE) No 1907/2006 relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH)*. Londres.

Vaquero Acevedo, F. J. (2016). *Ingeniería Conceptual de una Planta de Producción*. Tesis de Grado, Universidad de Sevilla, Sevilla.

Winkler. (22 de Enero de 2007). *Ficha de Seguridad Química: Acetona*. Obtenido de <http://www.lco.cl/operations/safety-and-health/technical-info/safety-data-sheets/Ficha%20seguridad%20Acetona.pdf>

ANEXOS