

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA Y
COMERCIO INTERNACIONAL**

**Tema: “ALINEAMIENTO DE LA CADENA DE SUMINISTRO
Y SU RELACIÓN CON EL NIVEL DE SERVICIO EN
LA EMPRESA CAUCHOSIERRA S.A.”**

Trabajo de Investigación

Previa a la obtención del Grado Académico de Magister en
Administración Financiera y Comercio Internacional

Autor: Ing. María Catalina Raza Mera

Director: Ing. Mg. Miguel Augusto Torres Almeida

AMBATO – ECUADOR

2013

Al Consejo de Posgrado de la UTA

El tribunal receptor de la defensa del trabajo de investigación con el tema: “ALINEAMIENTO DE LA CADENA DE SUMINISTRO Y SU RELACIÓN CON EL NIVEL DE SERVICIO EN LA EMPRESA CAUCHOSIERRA S.A.”, presentado por la Ing. María Catalina Raza Mera y conformado por: Dra. Mg. Alexandra Tatiana Valle Álvarez, Ing. Ramiro Patricio Carvajal Larenas, Dr, y Dr. Mg. Luis Marcelo Mantilla Falcón, Miembros del Tribunal; Ing. Mg. Augusto Torres Almeida, Director de Trabajo de Investigación y presidido por: Dr. Mg. Guido Tobar Vasco, Presidente del Tribunal, Ing. Mg. Juan Garcés Chávez, Director del CEPOS – UTA, una vez escuchada la defensa oral el Tribunal aprueba y repite el trabajo de investigación para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

.....
Dr. Mg. Guido Tobar Vasco
Presidente del Tribunal de Defensa

.....
Ing. Mg. Juan Garcés Chávez
DIRECTOR CEPOS

.....
Ing. Mg. Miguel Augusto Torres Almeida
Director de Trabajo de Investigación

.....
Dra. Mg. Alexandra Tatiana Valle Álvarez
Miembro del Tribunal

.....
Ing. Ramiro Patricio Carvajal Larenas, Dr.
Miembro del Tribunal

.....
Dr. Mg. Luis Marcelo Mantilla Falcón
Miembro del Tribunal

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de investigación con el tema: “ALINEAMIENTO DE LA CADENA DE SUMINISTRO Y SU RELACIÓN CON EL NIVEL DE SERVICIO EN LA EMPRESA CAUCHOSIERRA S.A.”, nos corresponde exclusivamente a: Ing. María Catalina Raza Mera, Autora y del Ing. Mg. Miguel Augusto Torres Almeida, Director del trabajo de investigación; y el patrimonio intelectual del mismo a la Universidad Técnica de Ambato.

.....

Ing. María Catalina Raza

Autora

.....

Ing. Mg. Miguel Augusto Torres Almeida

Director de Trabajo de Investigación

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este trabajo de investigación o parte de él un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi Trabajo de Investigación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de esta, dentro de las regulaciones de la Universidad.

.....
Ing. María Catalina Raza Mera

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo ha sido posible realizarlo con la participación y voluntaria colaboración de sus docentes, además, no hubiera sido posible sin la predisposición y colaboración de todos los miembros de CAUCHOSIERRA S.A.

De manera muy particular, mi más profundo agradecimiento al Ing. Miguel Torres, Tutor, y al Eco. Andrés Cisneros, Maestro de la cátedra de Gerencia de Operaciones, por su abnegada colaboración y guía para la culminación del presente trabajo; maestros y testimonio fiel de que la responsabilidad sólo puede ser posible con un acto humano, consciente, constante, y ético.

DEDICATORIA

El legado generacional y la educación, son los pilares del ser humano. Desde la concepción nuestras capacidades mentales son transmitidas y en nuestro crecimiento la influencias del medio y de los hombres nos forman. Dedico el presente trabajo a la constante influencia de mis padres, abnegados soñadores, quienes se constituyeron en mis principales educadores y guías.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDOS	PÁGINAS
A. PÁGINAS PRELIMINARES	
I Página de Título o portada	i
II Página de aprobación del Tribunal de Grado	ii
III Página de autoría de la investigación	iii
IV Página de derechos de autor	iv
V Agradecimiento	v
VI Dedicatoria	vi
VII Índice general de contenidos	vii
VIII Índice de Tablas	ix
IX Índice de Figuras	xi
X Resumen Ejecutivo	xii
XI Summary	xiii
B. TEXTO: INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. EL PROBLEMA	
1.1 Tema	3
1.2 Planteamiento del problema	3
1.3 Justificación	15
1.4 Objetivos	17
CAPÍTULO 2. MARCO TEORICO	
2.1 Antecedentes investigativos	19
2.2 Fundamentación filosófica	21
2.3 Fundamentación legal	23
2.4 Categorías Fundamentales	25
2.5 Hipótesis	43
2.6 Señalamiento de variables	43
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	
3.1 Enfoque	44
3.2 Modalidad básica de la investigación	45
3.3 Nivel o tipo de investigación	46
3.4 Población y muestra	48
3.5 Operacionalización de las variables	50
3.6 Recolección de información	53

3.7	Procesamiento y análisis	55
CAPÍTULO 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS		
4.1	Análisis de resultados	57
4.2	Interpretación de datos	81
4.3	Verificación de la Hipótesis	83
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		
5.1	Conclusiones	91
5.2	Recomendaciones	93
CAPÍTULO 6. LA PROPUESTA		
6.1	Datos informativos	96
6.2	Antecedentes de la propuesta	97
6.3	Justificación	98
6.4	Objetivos	100
6.5	Análisis de Factibilidad	101
6.6	Fundamentación teórica-científica	102
6.7	Teoría de restricciones (TOC) como herramienta para optimizar la cadena de suministro	114
C. MATERIALES DE REFERENCIA		
	Bibliografía	154
	Anexo 1. Matriz de análisis de situación	163
	Anexo 2. Registro Único de Contribuyente RUC	165
	Anexo 3. Encuesta Reencauchadoras	166
	Anexo 4. Encuesta Clientes	169
	Anexo 5. Medidas radiales y convencionales	172
	Anexo 6. Normas INEN	183

ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO	PÁGINAS
TABLA 1. Nómina de los integrantes de la cadena de suministros de la empresa Cauchosierra S.A.	48
TABLA 2. Procedimiento de recolección de información	54
TABLA 3. Cumplimiento de expectativas	59
TABLA 4. Tiempos de entrega real	60
TABLA 5. Tiempos de entrega esperados	61
TABLA 6. Cumplimiento de características solicitadas	62
TABLA 7. Calidad del servicio	63
TABLA 8. Disponibilidad del producto	64
TABLA 9. Solución de problemas	65
TABLA 10. Procesos que dificultan la atención al cliente	66
TABLA 11. Número de documentos en los que se factura un pedido	67
TABLA 12. Cumplimiento de garantías	68
TABLA 13. Probabilidad de actividades comerciales con la empresa en el futuro	69
TABLA 14. Problemas en el abastecimiento	70
TABLA 15. Causas de la sub-utilización de la planta	71
TABLA 16. Parámetros que definen la fluidez de la cadena de suministro	72
TABLA 17. Flexibilidad de la cadena de abastecimiento	73
TABLA 18. Investigación previa sobre la segmentación de los clientes	74
TABLA 19. Factores para cumplir con la promesa de valor	75
TABLA 20. Factores que no satisfacen al cliente	76
TABLA 21. Cumplimiento del tiempo y las garantías pactadas	77
TABLA 22. Aprobación de la facturación en más de un documento	78
TABLA 23. Producto que no esta disponible para satisfacer de inmediato al cliente	79
TABLA 24. Factores que generan venta perdida	80
TABLA 25. Preguntas de validación de la hipótesis- Análisis 1	86
TABLA 26. Frecuencias – Análisis 1	87
TABLA 27. Preguntas de validación de la hipótesis- Análisis 2	88
TABLA 28. Frecuencias – Análisis 2	89

TABLA 29.	Iconos de la Cadena de Suministro	116
TABLA 30.	Proceso de reencauche	119
TABLA 31.	Distribución Cuachosierra S.A.	124
TABLA 32.	Restricciones Generales	125
TABLA 33.	Boxscore 2011	130
TABLA 34.	Calificación de Proveedores	133
TABLA 35.	Fórmula del amortiguador	135
TABLA 36.	Aplicación del amortiguador	137
TABLA 37.	Aplicación del amortiguador y el Punto de Re-orden en base al nivel de servicio	141
TABLA 38.	Indicadores para el abastecimiento	144
TABLA 39.	Indicadores para la producción	144
TABLA 40.	Índice estacional para el pronóstico de ventas	147
TABLA 41.	Métodos para establecer el pronóstico de ventas 2012	148
TABLA 42.	Indicadores Generales	150
TABLA 43.	Tendencias con los cambios propuestos	152
TABLA 44.	Indicadores con los cambios propuestos 2011-2012	153

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	PÁGINAS
FIGURA 1. Árbol del problema	9
FIGURA 2. Cumplimiento de expectativas	59
FIGURA 3. Tiempos de entrega real	60
FIGURA 4. Tiempos de entrega esperado	61
FIGURA 5. Cumplimiento de características solicitadas	62
FIGURA 6. Calidad del servicio	63
FIGURA 7. Disponibilidad del producto	64
FIGURA 8. Solución del producto	65
FIGURA 9. Procesos que dificultan la atención al cliente	66
FIGURA 10. Número de documentos en los que se factura un pedido	67
FIGURA 11. Cumplimiento de garantías	68
FIGURA 12. Probabilidad de actividades comerciales con la empresa en el futuro	69
FIGURA 13. Problemas en el abastecimiento	70
FIGURA 14. Causas de la sub-utilización de la planta	71
FIGURA 15. Parámetros que definen la fluidez de la cadena de suministro	72
FIGURA 16. Flexibilidad de la cadena de abastecimiento	73
FIGURA 17. Investigación previa sobre la segmentación de los clientes	74
FIGURA 18. Factores para cumplir con la promesa de valor	75
FIGURA 19. Factores que no satisfacen al cliente	76
FIGURA 20. Cumplimiento del tiempo y las garantías pactadas	77
FIGURA 21. Aprobación de la facturación en más de un documento	78
FIGURA 22. Producto que no está disponible para satisfacer de inmediato al cliente	79
FIGURA 23. Factores que generan venta perdida	80
FIGURA 24. Representación Gráfica de la hipótesis – Análisis 1	87
FIGURA 25. Representación Gráfica de la hipótesis- Análisis 2	89
FIGURA 26. Representación Gráfica de la Distribución	123
FIGURA 27. Representación Gráfica de la Distribución con aplicación de TOC	146
FIGURA 28. Representación Gráfica de la Estacionalidad	149
FIGURA 29. Representación Gráfica de los Pronósticos de Ventas	149

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA Y
COMERCIO INTERNACIONAL

ALINEAMIENTO DE LA CADENA DE SUMINISTRO Y SU
RELACIÓN CON EL NIVEL DE SERVICIO EN LA EMPRESA
CAUCHOSIERRA S.A.

Autor: Ing. María Catalina Raza Mera

Tutor: Ing. Mg. Miguel Augusto Torres Almeida

Fecha: 20 de febrero de 2013

RESUMEN

Cuando se habla de inventario, muchos factores influyen para su gestión entre ellos la alta rotación que acelera la tasa de retorno del dinero, esto implica necesariamente unos ciclos de compra de insumos y materias primas en general de inventarios con una mayor frecuencia o periodicidad, esto permite, adicionalmente, la mejor utilización de un recurso escaso como lo es el capital de trabajo, una restricción activa porque siempre es limitado. Es decir, la estrategia que se debe aplicar es la de acelerar la tasa de retorno del dinero, manejar unos inventarios bajos pero manteniendo un nivel de servicio en porcentajes que nos permitan cumplir con la promesa de valor ofrecida al cliente.

El objetivo es establecer mecanismos que permitan proveer a la empresa de materiales y suministros que la operación requiera y el cliente demande, y al mismo tiempo minimizar la inversión de inventarios, los inventarios obsoletos y la venta perdida al no contar con un nivel adecuado de inventarios.

La herramienta que se desarrolla en el presente trabajo, denominada Teoría de Restricciones (TOC) permitirá romper esquemas tradicionales sobre gestión de inventarios, en la cual la empresa se verá como una cadena, fluida y alineada, compuesta por dos escenarios en los cuales la meta individual se convierte en la meta global y donde la cadena es tan fuerte como el eslabón más débil.

Descriptor: Cadena de suministro, alineamiento y nivel de servicio.

AMBATO TECHNICAL UNIVERSITY
CENTRE OF POSTGRADUATE STUDIES
MASTER'S DEGREE IN FINANCE AND ADMINISTRATION
INTERNATIONAL TRADE

SUPPLY CHAIN ALIGNMENT AND ITS RELATIONSHIP
WITH THE LEVEL OF SERVICE AT THE COMPANY
CAUCHOSIERRA S.A.

Author: Ing. María Catalina Raza Mera

Tutor: Ing. Mg. Miguel Augusto Torres Almeida

Date: on February 20, 2013

SUMMARY

When we talk about inventory many factors came up like the influence its management including the high turnover, accelerates the rate of return of the money, necessarily involves cycles of purchase inputs and raw materials, inventory generally at a higher frequency or periodicity. Additionally the best use of resource such as working capital, an active constraint because it is always limited. That is the strategy to be applied is to accelerate the rate of return of the money, handle a low inventories while maintaining a level of service at rates that allow us to fulfill the promise of value offered to the customer.

The objective is to establish a mechanism to provide the materials and supplies that required surgery and customer demand. Minimizing the inventory of investment, obsolescence and lost sales by not having an adequate level of inventories. The strategy is called The Theory of Constraints (TOC) will break the mold of traditional inventory management, in which the company will look like a chain, aligned fluid. Consisting of two scenarios in which the goal. The individual becomes the overall and where the chain comes as strong as the weakest link.

Descriptor: Supply chain, alignment and level of service.

INTRODUCCIÓN

A través de la historia del comercio, e incluso desde los inicios de la humanidad apareció la necesidad de almacenar grandes cantidades de alimentos para ser utilizados en los tiempos de carestía sin considerar factores perecederos y de necesidad de la población, siendo aquí el inicio del problema de los inventarios y el motivo de su existencia.

En el área del reencauche el inventario se vuelve vital, especialmente con las tendencias que advierte el Gobierno Nacional. La Subsecretaría de Comercio e Inversiones en uno de sus estudios consideró que la producción nacional de llantas reencauchadas para el año 2011 sería de 207000 con un incremento considerable para el año 2012 de 62100 llantas, adicionalmente, según datos proporcionados por el Servicio de Rentas Internas existieron 117.000 unidades de buses y camiones a nivel nacional en el año 2010 y se considera que se incrementará en un 8.55% (10.000 unidades).

El Gobierno Nacional estimó que la producción nacional de reencauche para el 2012 se incrementará en un 30% y la demanda del servicio en un 8,55%, lo que ha puesto en una carrera contra el tiempo a la industria del reencauche por dinamizar la cadena de abastecimiento y alinear los eslabones desde el proveedor hasta el cliente. En Ecuador, la demanda nacional por parte de las industrias locales ha tenido un crecimiento significativo, la producción nacional ha aumentado de 180.000 unidades producidas en el año 2009 a 270.800 en el año 2011, lo que representa una disminución en importaciones de neumáticos de aproximadamente 110.000.000 dólares.

La evolución empresarial ha permitido la creación y adopción de un sin número de metodologías y herramientas para la gestión óptima del inventario que proponen una nueva forma de administrar las empresas,

promoviendo métricas financieras menos complejas que puedan ayudar a tomar decisiones tácticas y estratégicas para la mejora continua, dando respuesta a las dos preguntas básicas que abordan cualquier sistema de gestión de inventarios: cuánto pedir y cuándo pedir.

Cauchosierra S.A., busca conseguir una ventaja competitiva decisiva para que la compañía provea un nivel de servicio superior a sus clientes y de esta manera incremente sus ingresos, esto se realizará a través de la Teoría de Restricciones, una metodología que orienta a cambiar el pensamiento tradicional y pensar de manera simple y práctica, logrando un mejoramiento continuo. Lo que se conseguirá es mantener el nivel óptimo de inventario, incrementar la satisfacción de los clientes, reducir los costos operativos y aumentar los ingresos.

Constituir una ventaja competitiva que se capitalice continuamente no es fácil, cambiar los paradigmas del grupo humano que integran un ente productivo no es menos difícil, pero el verdadero reto está en sostener a largo plazo estos dos elementos.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. TEMA DE INVESTIGACIÓN

“Alineamiento de la cadena de suministro y su relación con el nivel de servicio en la empresa Cauchosierra S.A.”

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1. Contextualización

1.2.1.1. Macrocontextualización

El inventario tiene un papel vital para el funcionamiento eficiente y coherente de la cadena de suministro que le permite atender la demanda de manera dinámica, especialmente en empresas como las reencauchadoras ecuatorianas quienes invierten anualmente un promedio de un millón de dólares en materia prima. La disponibilidad permanente de los materiales directos y los suministros es fundamental para maximizar la rentabilidad, a través de la prestación de un servicio ágil y oportuno.

Un informe sobre reencauche de llantas elaborado por la Asociación Internacional de Llantas y Cauchos (INTRA) en el 2008, señala que la producción de llantas recicladas en el Ecuador es de apenas el 20% en

relación a las fabricadas y comercializadas nuevas. Países como Brasil, E.E.UU. y Colombia alcanzaron niveles del 120%, 100% y 46%, respectivamente. **Revista País Productivo (2012:5)**. El subsecretario de Comercio e Inversiones, Juan Francisco Ballén, aseguró en el año 2011, que el impulso al proyecto de fabricación de llantas reencauchadas en el país permitiría al fisco un ahorro de 23 millones de dólares y la reactivación de la industria llantera en el país, adicionalmente, indicó que de las 450.000 llantas importadas apenas 150.000, que representan el 33%, se reencauchan, lo que da como resultado que 300.000 van a parar a los distintos basureros. **Diario El Telégrafo (2011:Internet)**

Actualmente, y haciendo mención a datos del **Proyecto de desarrollo productivo de la industria del reencauche en el Ecuador “Reusa llanta” (2010:8)**, a nivel nacional existen 11 empresas que se dedican al servicio de reencauche, quienes evitaron en el año 2009 desechar al medio ambiente 9515 toneladas de llantas, sin embargo, existe la parte “obscura” de la industria, pues según un estudio realizado por el Ministerio de Industrias y Productividad MIPRO la capacidad productiva de las empresas reencauchadoras, no opera al 100% por falta de materia prima siendo este tema el menos agradable para la industria, pues afecta directamente a su liquidez e incluso puede llevarle a la quiebra, ya que su gestión se vuelve especialmente relevante en tiempos de estrechez económica.

La Subsecretaría de Comercio e Inversiones, **Proyecto de desarrollo productivo de la industria del reencauche en el Ecuador “Reusa llanta” (2010:10)**, para el año 2011 consideró que la producción nacional de llantas reencauchadas no variaría (207.000 llantas) en consecuencia de que no se dispone de la materia prima principal, que según el estudio de la subsecretaría, es la carcasa de la llanta, sin embargo, no se especifica la principal causa de la recesión del sector que es ocasionado por las dificultades logísticas y financieras en aprovisionamiento de tres

elementos fundamentales para el proceso como son: banda, cojín y relleno, componentes que no son de producción nacional y que su gestión dentro de la cadena de suministro es vital, especialmente al momento de analizar dos supuestos de acción: tener mucho inventario puede fácilmente drenar el efectivo de las empresas o a su vez tener poco inventario puede tener como efecto un mal servicio al cliente y el incremento de uno de los costos más importantes de la no calidad que es la venta perdida arruinando la ventaja competitiva.

Caucho Sierra, Conauto-Recamic, Durallanta, Iso Llanta, llantera Oso y Renovallanta son las compañías autorizadas para vender neumáticos reencauchados en el país, un proyecto que arrancó en el 2010 y que hasta la fecha ha logrado un ahorro de divisas medido por la baja del 16% del volumen de llantas importadas al Ecuador. En el 2009 Ecuador importaba 64 millones de dólares en 357.814 neumáticos; en el 2010 esa cifra se disparó a 105 millones de dólares (76% aumento del volumen de importaciones hasta las 629.872,18 llantas). En el 2011, el volumen de importaciones de llantas bajó a 531.610,60 neumáticos, 16% menos que un año atrás, y su precio aumentó por lo que se pagaron 107 millones de dólares. En lo que va del 2012, las importaciones de neumáticos cifran 237.162, unidades, por 59,6 millones de dólares, según datos de la Secretaría Nacional de Aduanas del Ecuador. **Diario El Ciudadano (2012:Internet)**

La producción de reencauche nacional, según datos proporcionados por el **Diario El Ciudadano (2012:Internet)**, ha aumentado de 180.000 unidades en el año 2009 a 270.800 en el 2011, lo que representa una disminución en importaciones de cerca de 115 millones de dólares y un reto para la industria del reencauche que debe atender a una gran demanda del servicio con un stock suficiente para cumplir la promesa de valor al cliente.

Conforme se desarrolla la curva de la experiencia, las empresas obtienen conclusiones, en este sector la acumulación innecesaria de inventarios, tiene como efecto la disminución de la rotación, la disminución de la liquidez, por otro lado la amortización temporal de la inversión disminuye la rentabilidad y la carencia de inventario acorde a la demanda real genera venta perdida, todo esto como consecuencia de una concepción errónea de que la cadena de abastecimiento considerándose como “cadena” de un simple conjunto de enlaces. La consideración de rotar tan rápidamente los inventarios de materia prima acorde a la exigencia mercado produce un cambio drástico en las reencauchadoras cuando se los ve como fuente de dinero y como instrumento para cumplir con el objetivo de agregar valor a los stakeholders, en lugar de únicamente considerar el pago del cliente, como mecanismo para llegar a la meta “ganar dinero”.

1.2.1.2. Mesocontextualización

El reencauchar una llanta tiene un sin número de beneficios que van desde reducir costos hasta cuidar el medio ambiente; sin embargo, el brindar el servicio no es algo trivial si se considera la responsabilidad que se adquiere con todos los actores de la cadena de abastecimiento desde los proveedores hasta los clientes al momento de entregar una llanta reencauchada que depende, sin duda; de un riguroso control de calidad de la materia prima que es la garantía del servicio. Recordemos la contribución al medio ambiente que según el **Proyecto de desarrollo productivo de la industria del reencauche en el Ecuador “Reusa llanta” (2010:8)**, por parte de los proveedores es un ahorro de petróleo, ya que al fabricar una llanta nueva emplean 22 galones de petróleo; mientras que para el reencauche únicamente 7, por lo tanto el ahorro ambiental es de 3'105.000 galones.

Los proveedores son del exterior y ofrecen un sin número de labrados para las llantas radiales y convencionales e incluso para cada tipo de autopista, lo que le ha permitido a la industria ser muy dinámica al momento de ofrecer sus servicios; sin embargo, el tener el inventario adecuado en cantidad y tiempo es lo que genera la diferencia entre las industrias, una mala decisión en cuanto al abastecimiento de la materia prima ha generado que la gestión del inventario se estanque, no solo porque se realiza una fuerte inversión, sino también porque no se cumple a tiempo con las obligaciones a corto plazo adquiridas con los proveedores de materia prima y la más importante con la promesa de valor al cliente al no cumplir con lo que requiere el mercado.

Cuando la mayoría del efectivo está atrapado en el inventario o cuando se carece del mismo y la disponibilidad es todavía un problema, la mejora de las vueltas de inventario es una exigencia significativa de los clientes, que está basada en el abastecimiento de acuerdo al consumo real. La administración de inventarios es uno de los factores determinantes en los eslabones de la cadena: proveedor – productor-distribuidor - consumidor. Lo que el cliente compre o deje de comprar y en la cantidad que desee, define el accionar de cada uno de los integrantes de esta relación. Una eficiente administración de inventarios genera ahorro de costos para toda la cadena y permite a cada uno de los participantes del negocio maximizar sus beneficios.

En la actualidad, las compañías reencauchadoras deben decidir cuál es la mejor forma de adquirir, transportar, almacenar, inventariar y mover sus productos y servicios, de manera que estén a disposición de los clientes en el momento, lugar, cantidad y forma adecuada.

1.2.1.3. Microcontextualización

Reencauchadora de la Sierra, Cauchosierra Sociedad Anónima, inicia sus actividades el 12 de mayo de 2005, siendo la única reencauchadora en el centro del país dispuesta a ofrecer un servicio complementario al de las empresas del mismo grupo corporativo Automotores de la Sierra, Llantasierra, Centrollanta, entre otros, con una producción promedio mensual de 2000 llantas reencauchadas. En sus inicios la empresa tuvo que enfrentar un desacierto de su principal proveedor, la empresa Distribuir, quien al cambiar su formulación en la banda de rodamiento hizo tambalear a más de una empresa reencauchadora, quienes tuvieron decenas de reclamos e inventario abarrotado en las bodegas, sin embargo; la visión de Cauchosierra le permitió realizar una alianza estratégica con Industrias Hule Galgo de México quienes garantizan una materia prima con altos estándares de calidad y la misma que provee del material principal para el servicio hasta el día de hoy.

El desecho de llantas al medio ambiente, sin un estudio previo, provoca grandes complicaciones a nivel de salubridad, al ser lanzadas las llantas al campo, quebradas, botaderos sin la observación de las más mínimas normas de seguridad en la eliminación de desechos sólidos, se convierten en un foco de infección y ayudados por el clima se convierten en criaderos de mosquitos, generando un grave problema de nivel epidemiológico, afectando a la población y adicionalmente provocando que el Gobierno Nacional deba invertir grandes sumas de dinero en prevención y tratamiento de los habitantes de las zonas más vulnerables.

La empresa tiene una participación considerable y se ha colocado en el tercer lugar dentro de las reencauchadoras; sin embargo, el manejo inadecuado del inventario ha sido el problema principal, al no contar con lo que el mercado requiere en el momento que lo demanda generando un problema en la gestión del principal eslabón de su cadena de suministro.

1.2.2. Análisis crítico

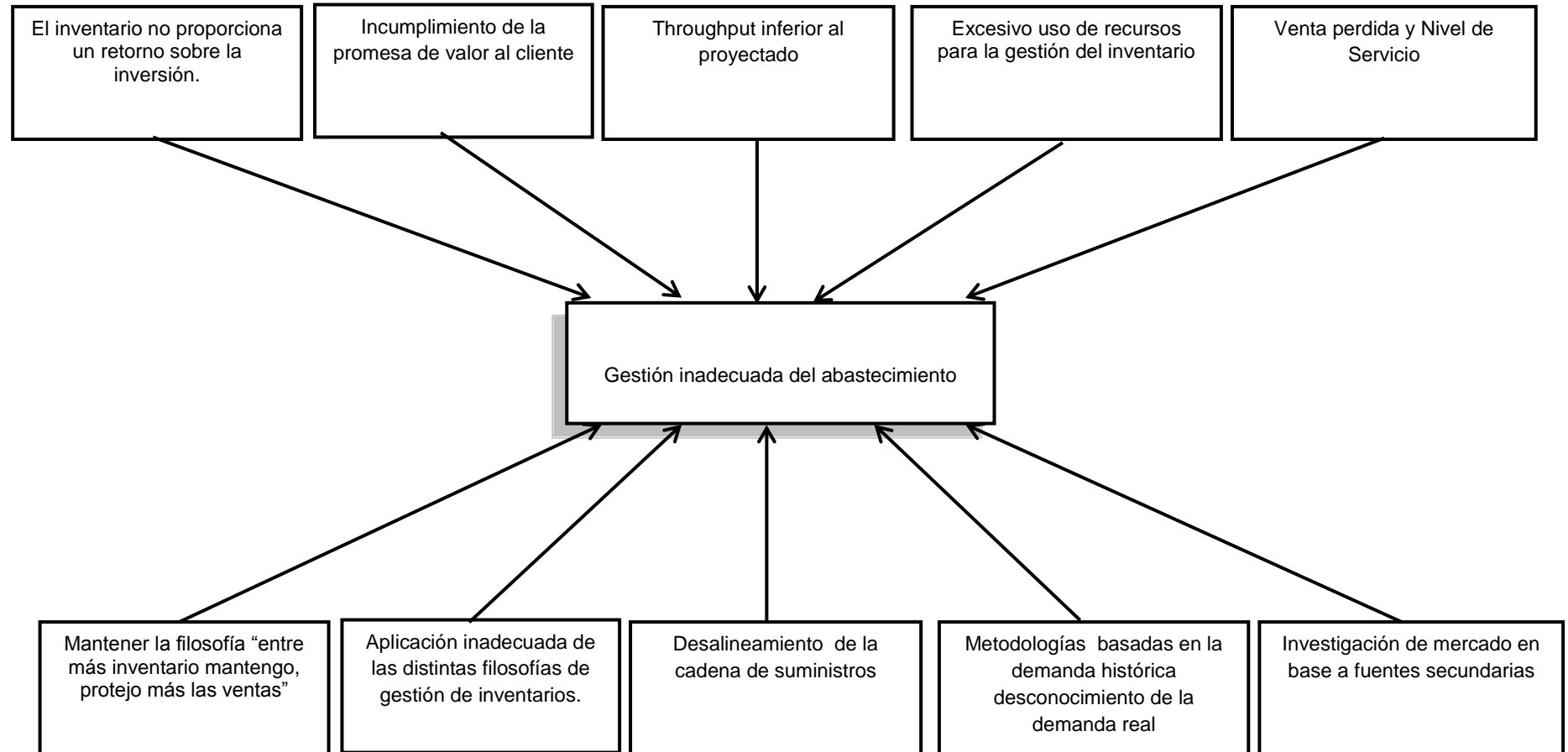


FIGURA 1. Árbol de problema
Elaborado por: Ma. Catalina Raza Mera

Con miras a reducir la importación de llantas para disminuir el déficit de la balanza comercial, el Gobierno comenzó en septiembre del 2011 la campaña Reusallantas, cuyo objetivo es incentivar el reencauche de los neumáticos, proceso que se realiza en once plantas existentes en el país hasta el 2011, proyecto de carácter holístico, pues apoya la sustitución de importaciones, el incremento de la productividad en el Ecuador y la sustentabilidad ambiental.

La demanda de neumáticos en el mercado ecuatoriano aumentó entre el 2009 y 2011 de 537.800 en el año inicial a 802.410 neumáticos en el 2011, según reportes de las empresas reencauchadoras. Este incremento se ve reflejado de igual manera en las ventas locales de productos relacionados al caucho, que se incrementaron de 100 millones en 2009 a 160 millones en 2011 conforme los datos del Servicio de Rentas Internas. Considerando todos estos antecedentes, la empresas reencauchadoras y en especial Cauchosierra S.A. se enfrenta a un gran reto, el poder satisfacer la demanda nacional que tiene como meta que al menos 6.160 vehículos del servicio público (74.000 llantas) rencauchen cada seis meses (6 llantas por unidad), mientras que para vehículos particulares, la meta hasta el 2014 es lograr las 400.000 llantas rencauchadas. **Diario El Ciudadano (2012:Internet)**

La decisión de apoyar esta actividad impulso que Cauchosierra S.A. invierta más de un millón de dólares para incrementar la capacidad instalada y que considere el incremento de la importación de su materia prima (banda, cojín, relleno) y de varios suministros y herramientas escasos en la producción y comercialización nacional, por lo tanto; la gestión del abastecimiento ha sido el eje central al momento de ofrecer este servicio que sin la materia prima adecuada, requerida y a tiempo a ocasionado conflictos no solo internos sino con el cliente, aun más considerando que el inventario, es la principal inversión, con compras anuales superiores de un millón de dólares al año.

La administración de los inventarios en Cauchosierra, es quizá uno de los temas más críticos, que requiere muchos conocimientos y destrezas de quienes tienen la fortuna o el infortunio de gestionarlo, ya que es el renglón financiero que ve desde el presidente de la organización hasta los colaboradores quienes se hacen muchas preguntas como: cuándo revisar el inventario, cuándo ordenar y cuánto ordenar, en el que se trata de responder a temas que se refieren esencialmente a protegerse contra incertidumbres, reducir costos, protegerse contra efectos de calidad, establecer la producción, stock con anticipación, equilibrio entre oferta y de demanda y cumplir con la propuesta de valor al cliente.

Muchos de los clientes ven frustrados sus requerimientos al momento que cierto tipo de banda está fuera de stock y tiene que esperar un mes hasta que llegue la materia prima, y al ser este proceso una cadena, la bodega de abasto está abarrotada por carcazas que esperan ser reencauchadas, el tiempo de entrega de 5 días se dilata a 30 días o más y en muchos casos el cliente opta por otra opción en el mercado.

Según, la formación incluida en el material didáctico del Módulo de Gerencia de Operación y Producción de la Universidad Técnica de Ambato, en el Reporte del Estado de la logística en América Latina, estudio realizado en el período 2003-2004 por el Latin America Logistics Center, presentado por su directora, María Fernanda Rey, al indagar a 150 gerentes de logística sobre qué es lo que miden y a qué indicadores de desempeño le ponen más atención, se encuentra que los costos es la respuesta generalizada en función de: Cuánto vale el inventario, los fletes, el almacenamiento, la operación de carga y de descarga, entre otros elementos y en segundo lugar, se encuentra un indicador de productividad como es la rotación de inventario. Los participantes del estudio consideran la rotación del stock como un indicador financiero, pero no como un indicador de productividad, tendiendo a tenerlos atados

a la confusión. Las empresas Latinoamericanas tienen un nivel de servicio del inventario promedio del 84% en las líneas de producto y los indicadores que deberíamos ver son: costos de mala calidad, costos de mano de obra y órdenes perfectas. **Cisneros (2012:23)**

La gestión de los inventarios en Cauchosierra S.A., ha pasado de ser, un simple proceso, a ser una parte fundamental de cadena de suministro (*SupplyChain*), estos inventarios requieren de una planificación que les impida afectar su rentabilidad, la rotación de los mismos puede presentar remanentes significativos los cuales se deprecian rápidamente, aun más si consideramos que la materia prima no es nacional y cada reencauchadora tiene diferente proveedor y que cualquier variación en la formulación de la banda de rodamiento puede ocasionar problemas en la producción y en la calidad, dificultades que la empresa tuvo que afrontar hace algunos años con otro proveedor.

Si bien la rotación de los inventarios es la medición adecuada y normalmente aceptada, que refleje en buen resultado, no es la realidad de Cauchosierra S.A., pues existe la afectación al cliente debido al faltante del inventario que demanda el mismo, lo que lleva a la reflexión sobre qué tan importante es el inventario para la cadena de suministros y en la generación de *Throughput*.

Se han implementado 3 normas por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) 2581:2582:2616 y el Reglamento Técnico INEN 067 para asegurar que los neumáticos reencauchados tengan iguales estándares de calidad y seguridad que los neumáticos nuevos, una misión que está llevando a cabo el Gobierno Nacional, que debe ir de la mano de la gestión de la cadena de suministros de las empresas reencauchadoras.

Cauchosierra S.A., debe fijarse básicamente dos objetivos: el primero, determinar la cantidad de existencias que se han de mantener y el ritmo

de pedidos para cubrir las necesidades de producción, y el segundo cumplir con la promesa de valor al cliente.

1.2.2.1. Relación causa-efecto

El desalineamiento de la cadena de suministros implica que si un eslabón funciona de manera inadecuada, toda la cadena falla. Comúnmente se cree que el éxito o fracaso de un producto o servicio está relacionado con la calidad, la eficiencia de la planta o la publicidad, sin embargo; el verdadero éxito está en cumplir con la promesa de valor del cliente. Una inadecuada administración de la cadena implica tener una ineficiente operación en cada uno de los eslabones que permiten abastecer las materias primas, ofrecer el servicio, anticipar y planear la demanda. Un abastecimiento inadecuado de los inventarios, contribuye de manera negativa al abastecimiento de materias primas generando venta perdida y una carencia nivel de servicio. (Ver Anexo 1, Matriz M.A.S).

1.2.3. Prognosis

Las empresas en la actualidad no compiten a nivel local sino a nivel global, rompiendo paradigmas tradicionales en cuanto al abastecimiento, producción y comercialización. Manejar un inventario de materias primas en gran cantidad es realmente una odisea que lleva tiempo y recursos, de igual manera el no tenerlo, es un verdadero desastre al momento de cumplir con la meta.

Si las empresas reencauchadoras del Ecuador, en especial Cauchosierra S.A., mantiene el pensamiento convencional en donde la cadena de suministros es mecánica y no orgánica, es decir; si consideramos una cadena mecánica se habla de procesos repetitivos, sin generar valor agregado y en función a un estándar pre-establecido; ahora, hablar de

una cadena orgánica hace alusión al dinamismo de sus procesos, cada uno considerado como ente de “vida” que permite el mejoramiento continuo, adaptable al cambio y dispuesto a cumplir con una meta en común, dos pensamientos que la empresa debe poner en debate, pues de mantener una gestión tradicional continuará con el inadecuado nivel de inventario de materias primas, en donde habrá costos mantener inventarios que no demanda el cliente, costos por no proveer inventarios que requiere el cliente y costos por productos agotados u obsoletos, afectando a su liquidez, perderá sus ventajas competitivas, la fidelidad del cliente, sacrificará su rentabilidad y su inversión no se verá recuperada, poniendo en tela de duda para los inversionistas el motivo de su existencia.

Consideremos las palabras de Michael E. Porter, Ph.D., Harvard University: "En el futuro, la competencia no se dará de empresa a empresa, sino más bien de cadena de suministros a cadena de suministros". **Calderón (2011:Internet)**

1.2.4. Formulación del problema

¿Es el desalineamiento de la cadena de suministro la principal causa de la gestión inadecuada del abastecimiento, lo que ocasiona el deficiente nivel de servicio de la empresa Cauchosierra S.A?

1.2.5. Preguntas directrices

- ¿De qué manera pueden afectar a las empresas la aplicación inadecuada de las distintas filosofías en los eslabones de la cadena de suministro, especialmente en la gestión de inventarios como: “entre más inventario mantengo, protejo más las ventas”?
- ¿Qué factores influyen para el incumplimiento de la promesa de valor al cliente?

- ¿Es posible la aplicación de la Teoría de Restricciones como una herramienta estratégica de mejora continua en la cadena de suministro?

1.2.6. Delimitación

- **Campo:** Administración Financiera y Negocios Internacionales
- **Área:** Gerencia de Operaciones y Producción
- **Aspecto:** Gestión del abastecimiento
- **Temporal:**
Tiempo del problema: 2011
- **Espacial:** Empresa Reencauchadora de la Sierra, Cauchosierra, Sociedad Anónima, ubicada en Tungurahua, cantón Ambato, parroquia Izamba, Parque Industrial, a una cuadra de las instalaciones de Makamba Jeans (Ver Anexo 2. Registro Único de Contribuyentes RUC).

1.3. JUSTIFICACIÓN

Un manejo adecuado de los inventarios, además de contribuir de manera definitiva a la rotación de la materia prima y acelerar la tasa de retorno del dinero, mejora el nivel de servicio al cliente y elimina la venta perdida. La rotación es la máquina que produce oro en la empresa, mantener un equilibrio entre las cantidades disponibles, aumenta los valores agregados del servicio, siempre y cuando exista un alineamiento dinámico de la cadena de suministro, esta es la clave.

Esta herramienta es muy poco aplicada en el Ecuador y considerada para las empresas de grandes capitales y que producen un bien y no un servicio, sin embargo; la misma puede ser aplicada en todas las áreas con el uso de recursos mínimos, con el fin de reducir o eliminar una restricción, incrementar sus ventas y el nivel de servicio, por lo que su

aplicación en un área como el reencauche es trascendental, si se considera la particularidad del negocio que requiere satisfacer al sector automotor y garantizar que la llanta tenga la seguridad necesaria para sus pasajeros.

Sin lugar a duda, la Teoría de restricciones, refleja la realidad inscrita en la misión y visión de las empresas, que muchas veces es solo por tenerlo en la planificación estratégica u obtener certificaciones de calidad. Una promesa de valor al cliente reflejada en la misión es la que lleva a preguntarse en qué se está fallando, qué se puede mejorar, qué no se puede cumplir y qué se está dispuestos hacer para lograr satisfacer al cliente que definitivamente se verá reflejado en las ventas.

El objetivo primordial es transformar un sistema impredecible y difícilmente manejable sea este en los eslabones de abastecimiento, producción y distribución, en un flujo alineado altamente predecible, fácilmente manejable y adaptable a los cambio, que no solo permite atacar al problema sino, enfocarse en el punto óptimo de intervención.

Cauchosierra S.A., al alinear la cadena de suministro con la aplicación de la Teoría de Restricciones cambiará profundamente los sistemas habituales de comercialización, rompiendo esquemas en la manera y cultura de hacer negocios. Esto implicará una gerencia con mentes abiertas y dispuestas a la innovación y aplicación de nuevas metodologías para lograr mejores resultados. Esta transformación de la línea habitual de abastecer de manera óptima la materia prima y lograr satisfacer al cliente obliga a una reingeniería total de la empresa. Partimos del principio de que el capital es un recurso escaso y como tal se debe invertir en materias primas que se vendan bien y lo más rápido posible, en este caso su aplicación exige un ahorro muy importante en los costos de bodegaje y del capital de trabajo disponible, se mejoran sustancialmente los índices de rotación de inventarios, se elimina la posibilidad de

obsoletos que además de ocupar espacio tienen costos ocultos y nos permite abastecernos de inventarios que lo exige demanda real diaria.

Su importancia toma mayor énfasis cuando se analiza el entorno que requiere que se alinee y fluya hacia una misma meta y la realidad se presenta con un sin número de “cuellos de botella” los cuales requieren ser en su mayoría eliminados, es aquí donde la Teoría de restricciones se aplica en los distintos eslabones de la cadena.

Un estudio académico independiente de 80 casos internacionales realizado por *The World of Theory of Constraints*”, *Mabin & Balderstone*, *St. Lucie Press* en 1999, encontró los siguientes resultados con aplicación de la Teoría de Restricciones:

- Incremento significativo en la utilidad neta
- Incremento promedio del 44% en el cumplimiento
- Incremento promedio del 63% en ventas
- Reducción de hasta el 70 % del tiempo de entrega actual.
- Reducción promedio de un 50% de los niveles de inventarios

Goldartt Consulting (2011-Internet)

Una exitosa cadena de abastecimiento entrega al cliente final el producto apropiado, en el lugar correcto, en el tiempo exacto, al precio requerido, con el menor costo posible y con el uso de un solo documento.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

- Estudiar la relación entre el alineamiento de la cadena de suministro y el nivel de servicio, para la gestión adecuada del abastecimiento, en la empresa Cauchosierra S.A.

1.4.2. Objetivos específicos

- Evaluar la cadena de suministros de la empresa Cauchosierra S.A., para la determinación de los eslabones críticos.
- Establecer el nivel de servicio que obtiene la empresa Cauchosierra S.A., para la evaluación del cumplimiento de la promesa de valor que ofrece al cliente.
- Proponer, la aplicación de la Teoría de Restricciones TOC, como herramienta para optimizar el abastecimiento en la cadena de suministro.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Hace varios años atrás el mantener el inventario era visto como una actividad que permitía sostener a las ventas, atender al cliente cuando lo requería y reducir costos, sin embargo; hay muchas críticas a que esto haya sido totalmente cierto cuando las nuevas tendencias apuntan a cambiar los conceptos tradicionales.

Tomando en consideración el estudio de **Lambert (2004: Internet)**, que explica que la logística tiende a disminuir inventarios, porque cuestan dinero. La única razón para tener inventarios es porque resulta una opción más económica que no tenerlos. Y la logística busca la manera más eficiente de manejarlos. Es un proceso tremendamente dinámico. En cambio, el *Supply Chain Management* avanza más allá. Se ocupa de vincular los procesos y, por lo tanto, de encontrar formas de añadir valor en todas las actividades de las empresas.

La gestión del inventario es una actividad transversal a la cadena de abastecimiento, que constituye uno de los eslabones más complejos en cualquier sector que dependa del mismo. Las inversiones en los inventarios suele ser el más costoso y su alineamiento constituye un potencial al momento de mejorar el funcionamiento de una organización, constituyendo un indicador básico dentro de la cadena de abastecimiento.

Díaz Brochet (2009: Internet), pone énfasis al decir que la gestión de la cadena de suministros debe garantizar la flexibilidad necesaria para poder

lograr un *time to market* menor que el de la competencia, cumpliendo con los objetivos de novedad, cobertura y penetración esperados para que la compañía pueda obtener el *premium price* esperado o resultados positivos en la cuota de mercado. Asimismo, la gestión de la cadena de suministros debe alcanzar estos objetivos con un nivel bajo de inventarios (por eso hablamos de flujo de información más que de producto), que le permita a la compañía, en un espacio breve de tiempo, re-direccionar los objetivos comerciales, cortar el ciclo de vida de los productos en el mercado o introducir cambios significativos en los existentes, más rápidamente que la competencia; en pocas palabras, sustentar una estrategia de innovación.

Los problemas que afrontan las empresas en el eslabón más susceptible como el inventario, suele llevar a un sin número de enfrentamientos entre ellos: el alto costo de mantenerlo, falta de cumplimiento a la propuesta de valor al cliente, la rentabilidad de vender lo poco que tenemos y almacenar lo que nadie quiere, la liquidez atrapada en el inventario, etc., lo que lleva a reflexionar sobre los cambios que necesitan hacer en el manejo de inventario y las ventajas competitivas que se lograría si rediseñan su flujo dentro de la cadena.

Haciendo referencia al estudio de **Macías H. (2005: Internet)**, donde se explica que la logística de una empresa y por ende de su cadena de suministros no está integrada, los resultados finales presentan problemas como: fallas en entregas; inventarios excesivos; ciclos largos, pronósticos inexactos, baja productividad e incumplimientos. Por lo tanto, un sistema de inventarios dinámico provee a la organización una estructura y políticas operacionales en el mantenimiento y control de los productos y servicios.

Tomando como referencia el análisis de **Bowersox y otros (2008:27)**, los requerimientos del inventario de una empresa se vinculan

directamente con la red de la planta y el nivel deseado del servicio al cliente (...) El objetivo de una estrategia de inventario es alcanzar el servicio al cliente deseado con el mínimo compromiso de inventario.

Por este motivo es imprescindible tener perfectamente definido para cada empresa el concepto de satisfacción de sus clientes desarrollando sistemas de medición de satisfacción del cliente y creando modelos de respuesta inmediata ante la posible insatisfacción.

Según, **Moreno Fernández (2002:153)**, los inventarios requieren para su correcta administración de un amplio grado, de planeación, necesario para mantener inventarios razonables dentro de las necesidades de la empresa. Para lograr una administración efectiva, es necesario establecer políticas que deben ser formuladas conjuntamente por las áreas de ventas, producción y finanzas.

Como comentario final recordando las palabras de **Ballou (2004:386)**, en que se manifiesta que los inventarios siguen representando un uso importante de capital en la cadena de suministros. Su buena administración significa mantener al nivel más bajo consistente en un equilibrio de costos directos e indirectos, asignados a su nivel y con la necesidad de mantener un nivel deseado de producto.

El objetivo principal es tener el producto-servicio correcto, en el momento correcto, en el lugar correcto y en las condiciones correctas.

2.2. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

Hablar de un paradigma es establecer los criterios en los que se ve el mundo, descubrir y comprender los fenómenos que interactúan al alrededor; por lo tanto, la presente investigación, se fundamenta en el

paradigma naturalista, convirtiéndose en partes integrantes del fenómeno, al investigar.

Considerando un concepto que presenta **González (2003: Internet)**, dice que el paradigma naturalista estudia las situaciones ubicándolas en el mundo real, tal y como se desenvuelven naturalmente; hay una actitud no manipuladora, no obstrusiva y abierta a lo que surja, sea lo que sea hay una ausencia de restricciones o resultados predeterminados.

Este paradigma intenta sustituir las nociones científicas de explicación, predicción y control del paradigma positivista por las bases de comprensión, significado y acción, que aporten con un cambio significativo a quien hará uso de la investigación.

Según, **Reguera (2009: Internet)**, el enfoque naturalista, es el que prevalece en las ciencias naturales, físicas, exactas, identificado con los estudios cuantitativos.

Su objeto es que como investigadores el conocimiento permita saber qué es lo que está pasando con el tema investigado, a partir de una investigación ilustrada.

Considerando lo escrito por **Hernández y otros (2006:9)**, dicen que la investigación es naturalista (porque estudia a los objetos y seres vivos en sus contextos o ambientes naturales) e interpretativo (pues intenta encontrar sentido a los fenómenos en términos de los significados que las personas les otorguen).

Se puede decir que se busca hacer uso de la práctica, descubrir que es lo que quiere el cliente, cómo llegar a cumplir la propuesta de valor a través de la gestión del inventario, satisfacer sus necesidades y convertirlas en una ventaja sobre la competencia.

2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL

La presente investigación tiene sustento en las siguientes disposiciones legales:

En lo que se refiere a la administración de los inventarios el **Reglamento para la Aplicación de la Ley de Régimen Tributario Interno, Registro Oficial 209, del 8 de junio del 2010**. En el Capítulo IV Depuración de los Ingresos, dice:

Art. 28 Gastos generales deducibles.....b) Las pérdidas por las bajas de inventarios se justificarán mediante declaración juramentada realizada ante un notario o juez, por el representante legal, bodeguero y contador, en la que se establecerá la destrucción o donación de los inventarios a una entidad pública o instituciones de carácter privado sin fines de lucro con estatutos aprobados por la autoridad competente. En el acto de donación comparecerán, conjuntamente el representante legal de la institución beneficiaria de la donación y el representante legal del donante o su delegado. Los notarios deberán entregar la información de estos actos al Servicio de Rentas Internas en los plazos y medios que éste disponga.

En el caso de desaparición de los inventarios por delito infringido por terceros, el contribuyente deberá adjuntar al acta, la respectiva denuncia efectuada durante el ejercicio fiscal en el cual ocurre, a la autoridad competente y a la compañía aseguradora cuando fuere aplicable.

Cuando las empresas ven abarrotadas sus bodegas por el exceso de inventarios o existe producto que se debe desechar por deterioro o caducidad, es importante que se considere no solo las posibilidades que tiene para depurar los inventarios, sino ver temas que la ley nos prohíbe hacer sin seguir las disposiciones del caso, y más aun cuando una baja

en el inventario es de cantidad económica alta y genera un gasto no deducible que afecta a los resultados de la empresa.

Según el **Código de la Producción, Registro Oficial 351, del 29 de diciembre del 2010**, Libro V, De la Competitividad Sistemática y de la Facilitación Aduanera, Título II, De la Facilitación Aduanera para el Comercio , De lo Sustantivo Aduanero, Capítulo II, De la Obligación Tributaria Aduanera,

Art. 122 Pérdida o destrucción total de las mercancías: La obligación tributaria aduanera se extingue por pérdida o destrucción total de las mercancías, ocurrida antes de su arribo, durante su depósito temporal o en instalaciones industriales autorizadas para operar habitualmente bajo el régimen de admisión temporal para perfeccionamiento activo, siempre y cuando se produzca por caso fortuito o fuerza mayor, aceptado por la Administración Aduanera. Escribir texto correspondiente sobre la base jurídica existente, que le faculte la ejecución del proyecto sobre el problema central de investigación.

El Ecuador es un país de impuestos y en gran medida a los productos que se importan ya que este rubro ha generado el déficit en la balanza comercial de los últimos años, los empresarios tienen que cumplir con los requerimientos necesarios para ingresar sus productos al país y la Administración Aduanera ha considerado apoyar a la importación, siempre y cuando sea innovadora, contribuya a generar empleo y cuide el medio ambiente, sin embargo; el gobierno al no hacerse responsable de cualquier suceso en el trascurso de llegada del producto, deja cierto vacío que genera costo para el empresario y un sin número de problemas al no poder atender en la propuesta de valor del cliente.

La investigación lleva a considerar aspectos importantes que según, la **Organización Internacional de Normalización (ISO 9001:2008)**, Literal

Quinto Responsabilidad de la Organización, Numeral 5.6.3 Resultados de la revisión, son de vital importancia en las decisiones y acciones: la mejora de la eficiencia del sistema de gestión de calidad y sus procesos, la mejora del producto con relación a los requisitos del cliente y las necesidades de recursos.

El objetivo fundamental de toda certificación de calidad es mostrar al mundo una serie de características y requisitos que determina que la empresa cumple con la garantía del servicio o del producto. Lo que se logra es mejorar la imagen de la empresa, se manifiesta el compromiso de la empresa, se ajusta la gestión, se reducen costos y se aumenta el valor del producto.

2.4.CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

2.4.1.Visión dialéctica de conceptualizaciones que sustentan las variables del problema

2.4.1.1. Marco conceptual variable independiente

- **Estrategia Organizacional**

Hablar de Estrategia Organizacional es probablemente el punto que mide el fracaso o el éxito de las empresas ya que el entorno en el que se desarrolla es cambiante y con escenarios muchas veces no tan alentadores y donde siempre hay que estar preparado como organización.

Haciendo referencia a lo anterior, se toma las palabras de **Robbins y otros (2005:187-194)**, las estrategias de las organizaciones son de nivel corporativo, empresarial y funcional. Los directores de la organización son los responsables de las

estrategias corporativas. Los gerentes de nivel medio son responsables de las estrategias empresariales y los gerentes de nivel inferior de las estrategias funcionales (...) Con las estrategias de nivel corporativo se pretende determinar en qué negocios debe o quiere estar una compañía. Refleja la dirección que sigue la organización y las funciones que cumplen sus unidades en el empeño en tal dirección (...) En una empresa de nivel empresarial se trata de determinar cómo debe competir la organización en sus negocios (...) Las estrategias de nivel funcional respaldan las estrategias empresariales.

Es importante que se considere que el objetivo no es la supervivencia de una empresa sino la reingeniería continua a medida que se dan los cambios.

Belohlavek (2005:33) se refiere sobre el tema considerando que el objetivo de toda estrategia es adaptarse al medio. Esta adaptación implica una acción para influir y otra para ser influido. La estrategia competitiva es la que hace que la capacidad de adaptación de la empresa de uno sea superior a la del competidor. El e en el mercado afecto de una buena estrategia competitiva es crecer en el mercado agregando valor al mismo y tomando valor del mismo. En definitiva es crecer y ganar.

La estrategia organizacional resulta necesaria para que las organizaciones logren un equilibrio viable entre su medio externo y sus capacidades internas. El papel de la estrategia no es considerado como una respuesta pasiva a las oportunidades y amenazas que presenta el medio externo, sino como una adaptación continua y activa de la organización orientada a satisfacer las exigencias de un entorno cambiante. **Hax y otros (2004:27)**

Se puede concluir que la estrategia organizacional debe generar y garantizar una ventaja sostenible en el tiempo que le permita optimizar los recursos escasos y hacer productivo los recursos excedentes, adaptándose a los cambios a medida que su entorno lo exige.

- **Gestión y logística**

La clave de la logística es integrar la cadena de suministro (enfoque al proveedor) y la cadena de valor (enfoque al cliente) en el cual la empresa no se vea con silos o departamentos sino como eslabones integrados en tres aspectos básicos: abastecimiento, producción y distribución.

De manera más amplia, **Cuatrecasas (2012:531)** nos dice que la logística empresarial comprende la planificación, la organización y el control de todas las actividades relacionadas con la obtención, el traslado y el almacenamiento de materiales y productos, desde la adquisición hasta el consumo, a través de la organización y con un sistema integrado, incluyendo también todo lo referente a los flujos de información implicados. El objetivo perseguido es la satisfacción de las necesidades y los requerimientos de la demanda, de la manera más rápida y eficaz y con el mínimo coste posible.

Como argumento adicional, **Casanovas y otros (2011:16-26)** dice que la logística se ha convertido en una de las actividades estratégicas relevantes de las organizaciones más importantes del mundo, donde una buena gestión logística conseguirá ventajas claves como calidad, servicio, costes y un nivel de diferenciación (...). Un concepto importante que se maneja en logística es el del "control del flujo" que encierra a su vez los conceptos de flujo de mercancías y de información a lo largo de la "cadena logística".

El propósito de la administración de la logística es hacer eficientes las operaciones mediante la integración de todas las actividades de compra, movimiento y almacenamiento de materiales. Conviene hacer hincapié en la logística cuando los costos de transporte e inventario son sustanciales, tanto en la entrega como en la salida del proceso de producción. El potencial para la ventaja competitiva se encuentra en la reducción de costos y en la mejora del servicio al cliente. **Jay y otros (2004:427)**

- **Alineamiento y reingeniería dinámica**

La reingeniería es la revisión fundamental y el cambio radical del diseño de procesos, para mejorar drásticamente el rendimiento en términos de costo, calidad, servicio y rapidez. La reingeniería de procesos es una especie de reinención más que un mejoramiento gradual. Se trata de una medicina fuerte que no siempre resulta necesaria o exitosa. Los cambios masivos van casi siempre acompañados de dolor, en formas de despidos y grandes egresos de efectivo para inversiones en tecnología de la información. Sin embargo, la reconversión de procesos mediante la reingeniería puede producir grandes réditos. **Krajewski y otros (2000:108)**

Para conseguir una reingeniería efectiva, los directores requieren desarrollar una visión estratégica amplia que requiere procesos de negocios rediseñados (...) la administración debe entender y medir el desempeño de procesos existentes como una regla general. **Laudon y otros (2004:386)**

Tomando el argumento de **Slone y otros (2011:65-141)** se puede decir, que la focalización a largo plazo en la toma de decisiones parece ser la peor enfermedad que atormenta la efectividad de la cadena de suministro, seguida de cerca por la falta de alineamiento interdepartamental. Evidentemente, los altos ejecutivos de la compañía, con el apoyo coordinador del líder de la cadena de suministro, deben desempeñar el papel clave para atacar estas

dos barreras que se oponen a la excelencia. En el aspecto positivo, es bueno observar la emergencia del valor de la cadena de suministro como ruta de carrera profesional (...) El director general debe crear un entorno para que florezca la colaboración con proveedores y clientes.

- **Cadena de suministro**

Sánchez (2008:92), explica que la optimización de la cadena de suministro permite aplicar iniciativas que aumentan directamente el valor de la compañía /valor del accionista. Dichas iniciativas impactan directamente sobre el aumento de los ingresos de la compañía mediante la consecución del incremento del nivel del servicio, la minimización de las roturas del stock, y de las devoluciones, y sobre la reducción de los costes de las operaciones atacando costes de almacenamiento, transporte, compras y administrativos.

La administración de la cadena de suministro, según **Krajewski (2000:454-455)**, tiene el propósito de sincronizar las funciones de una empresa con las de sus proveedores, a fin de acoplar el flujo de materiales, servicios e información, con la demanda del cliente. La administración de la cadena de suministro tiene consecuencias estratégicas por que el sistema de suministro puede usarse para satisfacer prioridades competitivas importantes (...) También implica funciones clave de la empresa, como marketing, finanzas, ingeniería, sistemas de información, operaciones y logística.

De manera simple, **Keat y otros (2004:361)** define la administración de la cadena de suministro como los esfuerzos de una empresa para mejorar eficiencias a través de cada eslabón de

la cadena de abastecimiento de una empresa, desde el proveedor hacia el cliente.

La cadena de suministro, está compuesta por el grupo de agentes que intervienen desde el abastecimiento de materiales y componentes a las fábricas para la fabricación de un determinado producto, hasta que el mismo se sitúa en el punto de venta para su entrega al consumidor final. Se trata de una “cadena” compuesta por diferentes eslabones tales como: fabricantes, almacenistas, operadores logísticas, distribuidores, instaladores y detallistas, cada uno de los cuales representa un papel determinado dentro del proceso de producción y distribución. **Anaya y otros (2007:23)**

El concepto de *Supply Chain Management*, según **Chávez (2012:38)**, incluye tres dimensiones: una dimensión estratégica, una dimensión táctica y una dimensión operativa (...) Una dimensión estratégica por cuanto es un medio para alcanzar ventajas competitivas (...) una dimensión táctica, con decisiones a corto plazo, que influyen transversalmente a lo largo de la cadena (...) una dimensión operativa con decisiones de muy corto plazo que involucra tareas operacionales.

La *Supply Chain(SC)* extendida presenta un grado de complejidad alta, ya que intervienen en ella muchos componentes tanto internos como externos a la organización, con alto contenido técnico, y su coordinación es uno de los puntos básicos, son las palabras de **Herrero (2004:39)**.

La cadena de suministros es un conjunto de actividades funcionales (transporte, control de inventarios, etc.) que se repiten muchas veces a lo largo del canal de flujo, mediante las cuales la materia prima se convierte en productos terminados y se añade valor para el consumidor, según **Ballou (2004:7)**.

La meta de la administración de la cadena de abastecimiento o de abasto es coordinar e integrar todas las actividades efectuadas por los miembros de la cadena de abastecimiento en un proceso fluido, desde el origen hasta el punto de consumo, dando, finalmente, a los gerentes de la cadena de abastecimiento “visibilidad total” dentro y fuera de la empresa, argumento expuesto por **Lamb (2006:404)**.

Una gestión eficaz de la cadena de suministros significa impulsar la integración entre departamentos o funciones para dar lugar a la máxima disponibilidad de producto con el mínimo coste y al máxima inversión de capital, según **Slone y otros (2011:20)**.

La cadena de suministros consiste en un sistema compuesto por múltiples compañías que funcionan tan eficaz y eficientemente como una sola compañía y donde la plena visibilidad de la información y de los resultados es la pieza clave (...) es la coordinación de los flujos de materiales, información y finanzas entre todas las empresas participantes. La gestión de la cadena de suministros se ha visto modificada debido al importante avance en la integración de la información que han propiciado las tecnologías de información y las comunicaciones (TIC), información importante tomada de **Robusté y otros (2005:15)**.

Eslabones de la cadena de suministro

La globalización, una tendencia antigua que ha marcado el sistema económico mundial y el comercio a gran escala, donde la garantía de calidad, seguridad o competitividad no es únicamente los parámetros de ventaja competitiva, sino todo un proceso de integración y alineamiento de la gestión de nuestros proveedores hasta la satisfacción de nuestros clientes.

Entre los principales eslabones que integran la cadena de suministro tenemos:

Planificación

Sorent Los Saltos (2010:55), considera que los procesos de planificación comprende la estratégica, la táctica la operativa y la de ejecución.

A nivel estratégico

- Diseño de la red de distribución
- Planificación y previsión de la demanda
- Planificación del servicio

A nivel táctico

- Programación de la distribución
- Programación de la producción

A nivel operativo

- Gestión de almacenes y manutención
- Gestión de transporte

A nivel de ejecución

- Gestión de inventarios
- Gestión de pedidos

Compras y aprovisionamiento

Compras es una función que tiene por objeto adquirir aquellos bienes y servicios que la empresa necesita del exterior, garantizando el abastecimiento de las cantidades requeridas en el momento preciso y las mejores condiciones posibles de calidad y precio (...) sin embargo, el abastecimiento comienza con la tarea de detectar las necesidades de la empresa y situarlas en el tiempo; siendo por

lo tanto, una función mucho más amplia que la de comprar.
PauCos (2001:60)

Fabricación/Producción

La función de producción o de operaciones en la empresa, según expresa **González (2006:1)** tiene por objeto la producción de materiales, bien sean de consumo, inversión y/o servicio. Los productos finales se generan por que aumentan la satisfacción el consumidor y, por tanto, tienen más utilidad en sí mismos que el conjunto de recursos separados y sin transformar , por lo que la cantidad que el consumidor paga por los producto finales es mayor que la que pagaría por los recursos (...) a este cambio se le denomina valor añadido, y permite al sistema de producción obtener medios económicos para conseguir nuevos recursos con los que generar más cantidad de productos finales.

Almacenamiento

El almacén es un link vital entre cualquier logística y la cadena de suministro. Para que cualquier almacén obtenga un rendimiento, se quieren clientes. El concepto de “cliente” es muy amplio. Puede ser el cliente final que recibe la mercancía o el departamento de producción que recibe los materiales para la producción desde un almacén de materias primas (...) El almacenamiento incluye: recepción de las mercancía, almacenamiento de la mercancía y preparación de pedidos (*picking* y *packing*).**Sánchez (2008:61)**

Transporte

Las decisiones de transporte según **Ballou (2004:41)**, puede incluir la selección del modo de transporte, el tamaño del envío y el establecimiento de rutas, así como la programación. Estas decisiones son influidas por la proximidad de los almacenes a los clientes y a las plantas, lo cual, a su vez, afecta la ubicación de

almacenes. Los niveles de inventario también responden a las decisiones de transporte mediante el tamaño del envío. Los niveles de servicio al cliente, la localización de las instalaciones, el inventario y la transportación son las principales áreas de la planeación, debido al impacto que tienen las decisiones en estas áreas sobre las utilidades de la empresa, el flujo de efectivo y las reinversiones. Cada área de decisión se interrelaciona y la estrategia de transporte debe planearse al menos con cierta consideración de equilibrio.

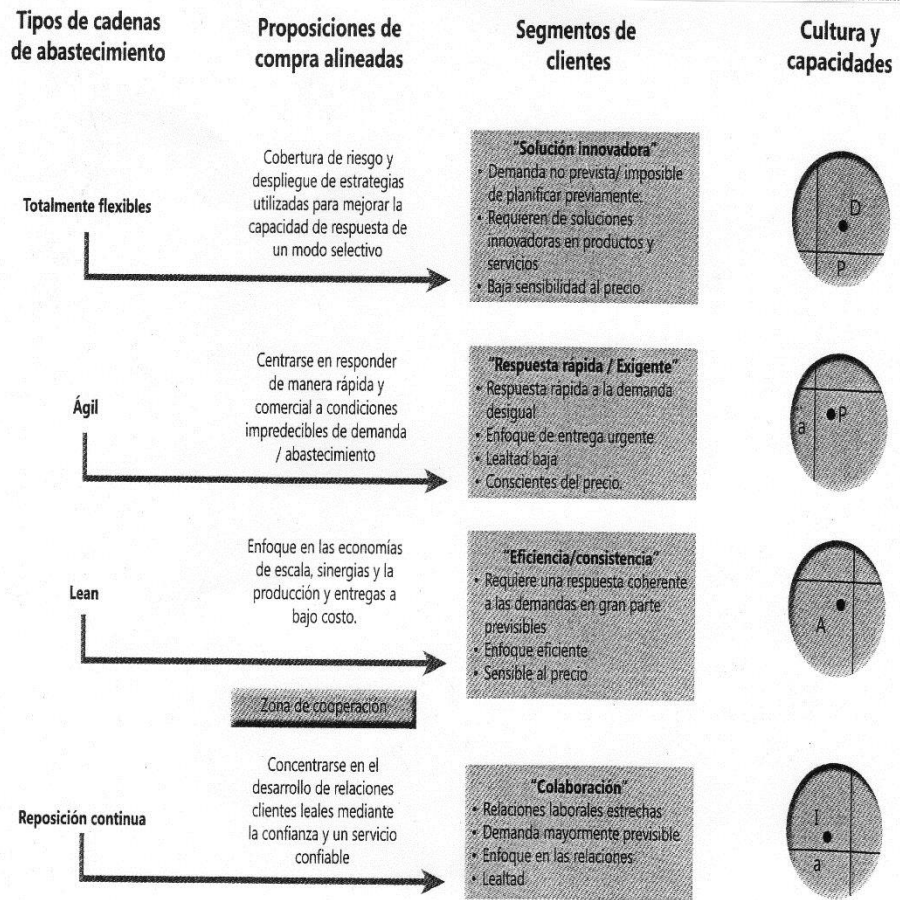
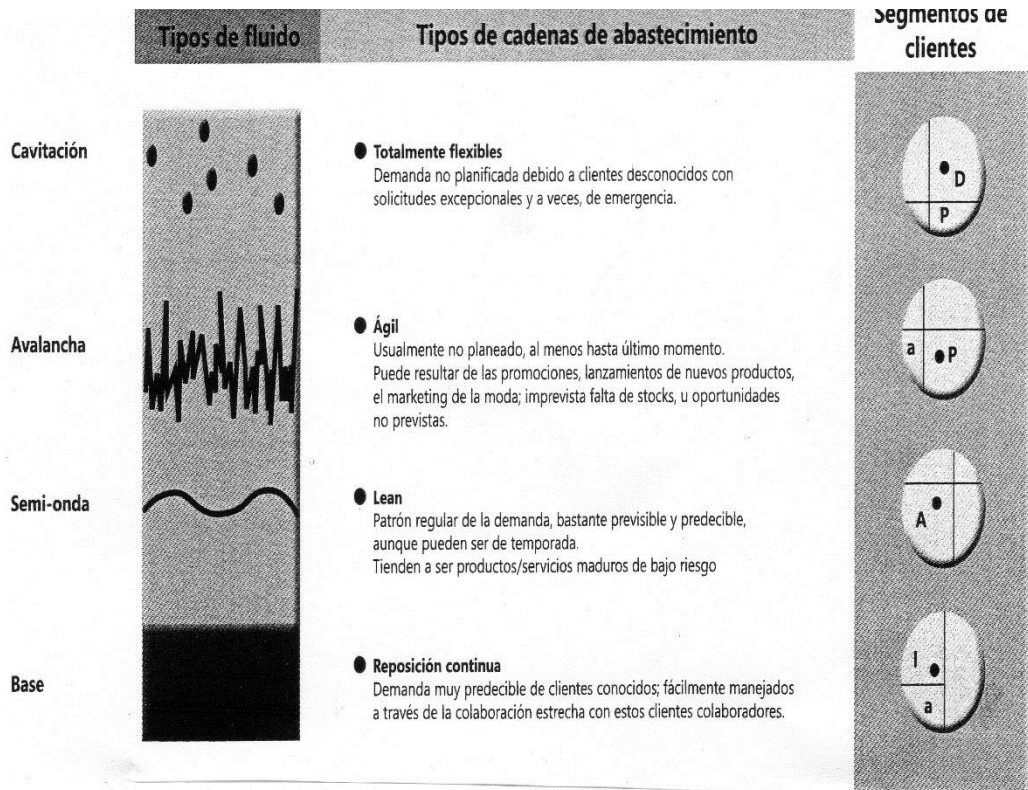
Ventas

Un plan integral de ventas comprende dos planes diferentes pero relacionados: el plan estratégico y el plan táctico de ventas. En un plan integral de ventas se incorporan detalles administrativos como son objetivos, metas, estrategias y premisas, los cuales se traducen en decisiones de planificación respecto del volumen planificado (unidades o trabajo) de bienes y servicios, precios, promoción y esfuerzos de ventas. Los principales propósitos de un plan integral de ventas son: a) reducir la incertidumbre acerca de los futuros ingresos, b) incorporar los juicios y las decisiones de la administración al proceso de planificación (esto es, en los planes de comercialización), c) suministrar la información necesaria para desarrollar otros elementos de un plan de control integral de utilidades y d) facilitar el control administrativo de las actividades de ventas. **Welsch (2005:123-124)**

Fluidez de la cadena de suministro

Actualmente las empresas no pueden darse el lujo de dejar que su mercado se aleje, el reto es lograr una cadena eficiente, alineada. Flexible y fluida.

A continuación una ilustración de la fluidez de las cadenas presentada por **Gattorna (2009:39-38)**.



Segmentos de clientes

La propuesta de valor para los clientes debe ser estándar y confiable, definitivamente los clientes saben lo que quieren y son implacables al momento de exigir un bien o servicio, como características básicas ellos buscan una solución innovadora, respuesta rápida, eficiencia, consistencia y colaboración.

El segmento de mercado, según lo explica **Krajewski (2000:31)**, es el proceso de identificar grupos de clientes con suficientes rasgos en común como para justificar que una empresa diseñe y suministre los productos o servicios que ese grupo mayoritario desea y necesita (...) una vez que la empresa ha identificado un segmento de mercado, puede incorporar las necesidades de esos clientes al diseño del producto o servicio, y también al sistema de operaciones establecido para producirlo.

2.4.1.2.Marco conceptual variable dependiente

- **Dirección por valores**

Según, **Yarce (2005:80)** la gerencia por valores es la forma de dirección empresarial que incorpora los valores como elemento fundamental, a nivel de la visión y la misión, como factor de éxito y herramienta estratégica básica para el logro de los objetivos y metas corporativas, de modo que se manifieste en el producto, en el servicio, en los resultados y beneficios económicos, de desarrollo humano así como de contribución social propios de la empresa.

Es imprescindible considerar la importancia de la dirección por valores lo cual hace referencia **Valle (2010:132)**, al decir que la dirección por valores intenta demostrar las carencias o insuficiencias de la dirección por objetivos (...) herramienta de liderazgo junto al óptimo desarrollo de la empresa, propone la

realización humana y profesional de todos sus integrantes, ya que este tipo de dirección argumenta que los tipos organizativos funcionan mejor si sus miembros se desarrollan como personas, se comunican bien entre ellos y se entusiasman. La dirección por valores se desarrolla y trabaja en la orientación al cliente, la autonomía y sentido de los esfuerzos profesionales, el cambio cultural empresarial y la inclusión de principios éticos y sociológicos (...) tiene cuatro pilares: los clientes, los empleados, los propietarios y los proveedores.

- **Promesa de valor**

La promesa o propuesta de valor, sin duda reflejada de alguna manera en la misión y visión de la empresa debe ser razonable, cumplible y sostenible ya que esta crea la imagen y credibilidad de la empresa.

Kotler (2006:143), considera que la propuesta de valor está formada por el conjunto de beneficios que una empresa promete entregar, y no sólo por el posicionamiento de la oferta (...) la propuesta de valor es una descripción de la experiencia que obtendrá el cliente a partir de la oferta de mercado de la compañía y a partir de su relación con el proveedor. La marca de una empresa debe ser una promesa de la experiencia total que puede esperar un consumidor.

Una propuesta de valor es una declaración de los varios beneficios (funcionales, emocionales y de expresión del yo) que ofrece una marca que crea un valor para el cliente. Estos beneficios en conjunto justifican el precio del producto o servicio. La claridad en la expresión de la propuesta de valor es decisiva para el desarrollo de una publicidad que venda. **O'Guinn y otros (2007:246)**

- **Indicadores de gestión**

No se pueden tomar decisiones si no hay resultados medibles y cuantificables.

Según **Estupiñan (2006:279)**, un indicador de gestión es una expresión cuantitativa del comportamiento de las variables o de los atributos de un producto en proceso de una organización. Se clasifica en indicadores de gestión financieros, los calculados con base en el balance general y de resultados, y los indicadores de procesos, que determinan la eficiencia, la eficacia y la efectividad (...) un indicador de gestión es una herramienta que permite medir la gestión, o calcular el logro de objetivos sociales e institucionales. Si un indicador de gestión no sirve para mejorar la gestión, debe desecharse como se desecha un producto malo o falta de calidad.

- **Nivel de servicio**

El cliente es sin duda quien motiva a la razón de ser de la empresa, su necesidad o sueño es lo que se le debe entregar y su cumplimiento en tiempo, cantidad, calidad, libre de daño y con la documentación correcta, todo esto reflejado en el nivel de servicio que obtiene y que la empresa está en capacidad de entregar con la optimización de sus recursos que muchas veces son escasos. Algunos autores explican sobre el tema.

El nivel de servicio al cliente denota el grado de respuesta que permiten las políticas de inventario en cualquier situación determinada (...) como los altos niveles de servicio al cliente son costosos, la meta no debe ser el nivel de servicio al cliente más alto posible, sino un nivel aceptable. **Czinkota (2008:536)**

El poder de una estructura recae sobre su habilidad para revelar su interacción entre las necesidades de los clientes, ayudando a formular estrategias apropiadas de respuesta (...) la alineación dinámica exitosa es la comprensión de las necesidades de los

clientes y sus correspondientes comportamientos de compra dominantes, según lo expuesto por **Gattorna (2009:19)**.

En los mercados globalizados de nuestra época, para que un producto/servicio sea competitivo, debe merecer la calificación de clase mundial excelente, esto es, que satisface al cliente en cuatro puntos básicos:

- Valor para el cliente
- Calidad y cantidad pactadas
- Precio óptimo
- Plazo adecuado

Puntos importantes han considerar para **Águila (2010:205)**.

El nivel de servicio percibido por un cliente externo es el porcentaje de pedidos que se le han servido completos de las especificaciones acordadas de plazo, modo y lugar, consideraciones importantes según **Lozano (2001:160)**.

El nivel de servicio es la capacidad de poder ofrecer al cliente los productos que demanda en el momento de la compra; es decir, la relación que existe entre los productos disponibles en el almacén o en exposición y los que espera encontrar el cliente (...) El nivel de servicio alto significa que los clientes encontraran la mayoría de los productos que desean adquirir. Pero si establecemos un nivel de servicio del 99%, nos comprometemos a tener disponibles el 99% de los productos que busca el clientes, según lo estudiado por **Escudero (2009:162)**.

La empresa debe fijar a priori el nivel de servicio que va a ofrecer a sus clientes, para lo que puede tomar como referencia el ofrecido por la competencia y el estudio de las necesidades y deseos de su público objetivo (...) La necesidad de contar con lugares para el

almacenamiento del producto se deriva del objetivo de atender rápidamente a la demanda de los clientes de la empresa, evitando así la pérdida de ventas y de posibles clientes por la falta del producto, consideración que lo realiza **Agueda y otros (2008:579)**.

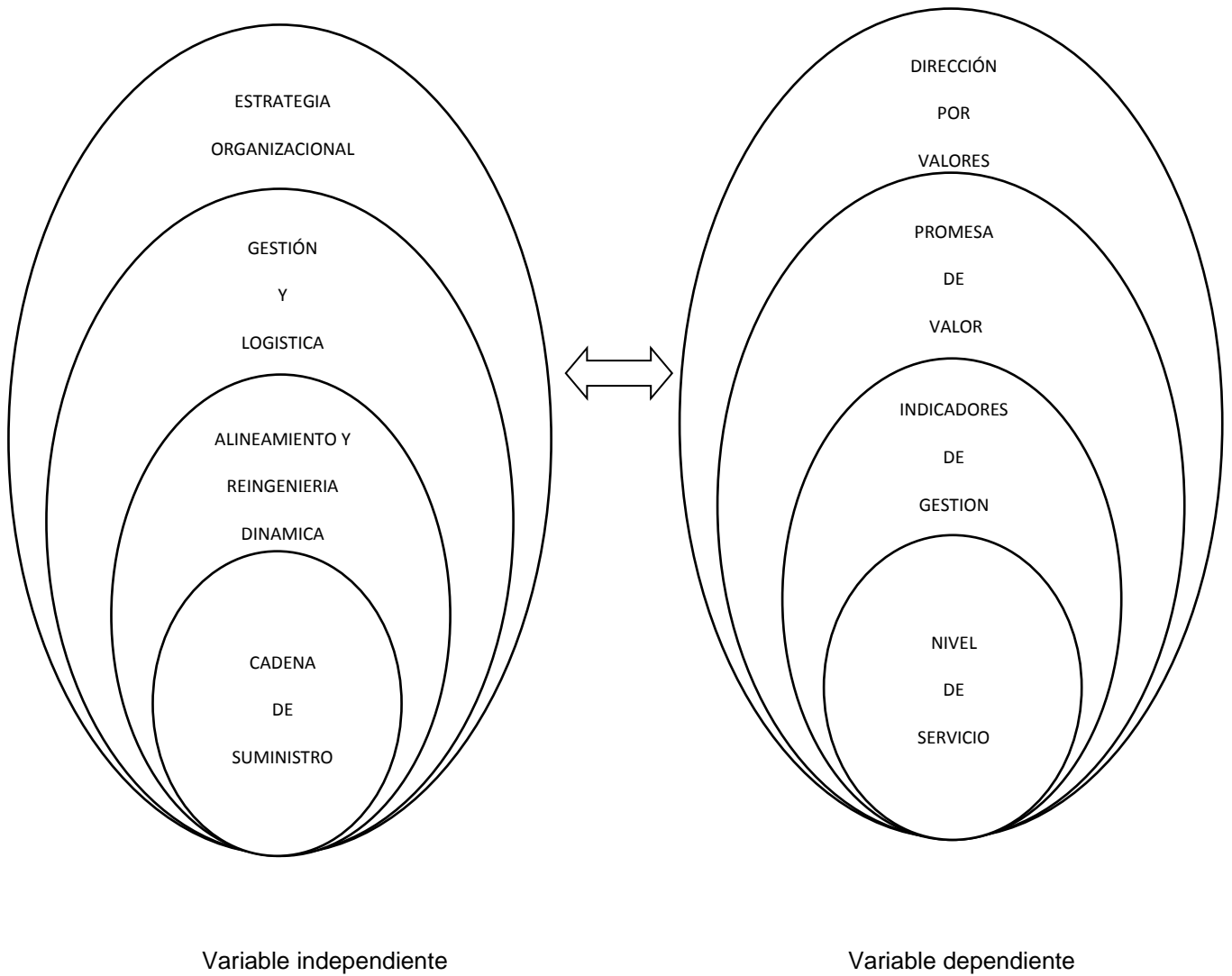
El nivel de servicio sin duda, es el nuevo parámetro que ayuda a definir la gestión de la empresa, rompiendo el esquema tradicional donde los directivos únicamente ponían su atención en la última línea del balance que hace mención a las utilidades, sin considerar que si se cumple la promesa de valor al cliente reduce la venta perdida y aumenta los ingresos. Para ello algunos autores dan su definición sobre satisfacción y las estrategias para llegar al cliente.

La satisfacción al cliente es el estado en que las necesidades, deseos y expectativas del cliente han sido satisfechos o excedidos, dando por resultado nuevas compras y una lealtad continua. **Band (1994:92)**

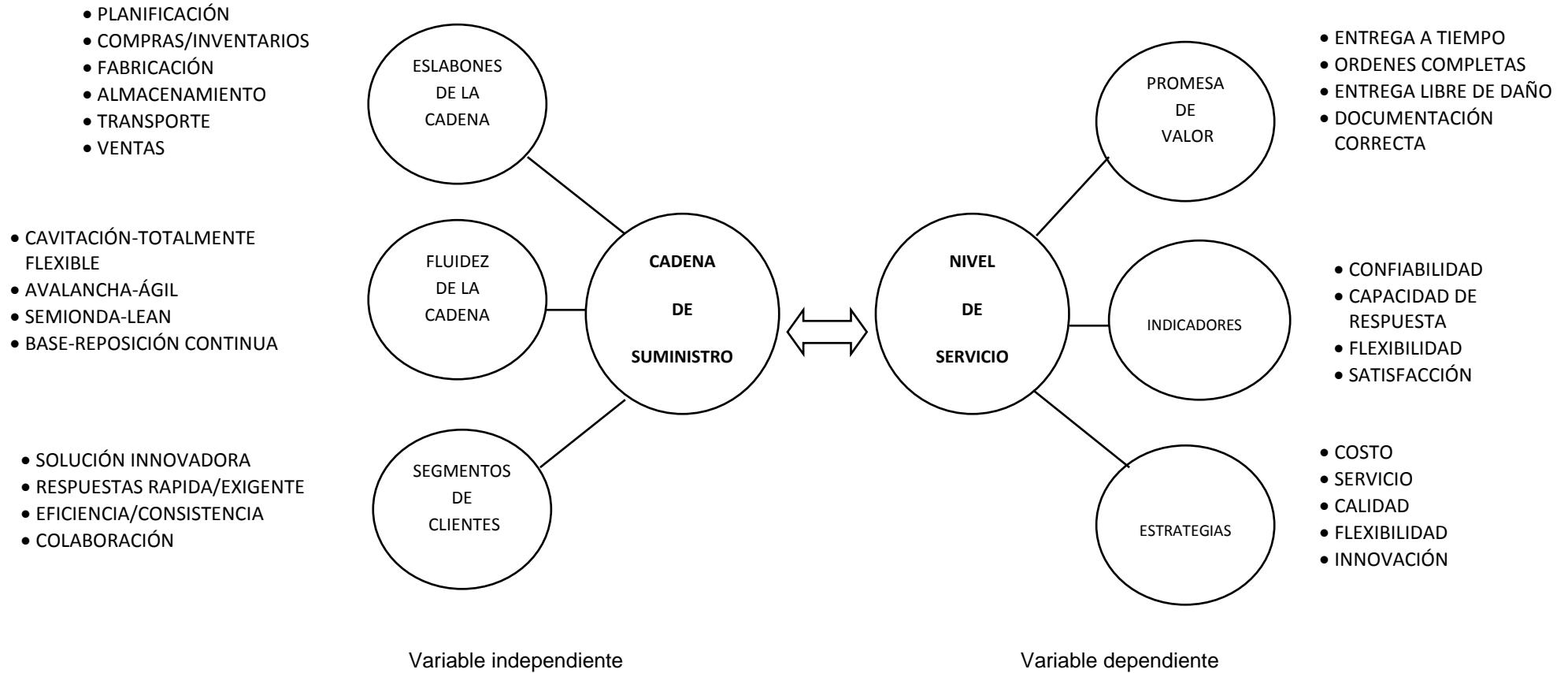
Adicionalmente, la fidelización del cliente es una tarea de vital importancia para la supervivencia de la empresa (...) el cliente fidelizado proporciona estabilidad a la empresa, que puede organizar su contabilidad e inversión, arriesgando en menor medida, ya que es más fácil establecer objetivos realistas. La fidelización sirve a las organizaciones para elevar el nivel de servicio en relación con sus competidores, ya que son conscientes de la cuota de mercado que ocupan y la que desea alcanzar. **Bastos (2006:14)**

2.4.2. Gráficos de inclusión interrelacionados

- **Superordinación conceptual**



• **Subordinación conceptual**



2.5. HIPÓTESIS

El desalineamiento de la cadena de suministro ocasiona el deficiente nivel de servicio de la empresa Cauchosierra S.A.

2.6. SEÑALAMIENTO VARIABLES DE LA HIPOTESIS

- **Variable independiente:** Desalineamiento de la cadena de suministro.
- **Variable dependiente:** Nivel de servicio
- **Unidad de observación:** Cauchosierra S.A.
- **Términos de relación:** ocasiona

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ENFOQUE

La presente investigación es predominantemente cualitativa.

Según lo establecido por **Gómez (2009: Internet)**, el enfoque cualitativo, por lo común, se utiliza primero para descubrir y refinar preguntas de investigación que pueden generar hipótesis. No necesariamente, se prueban esas hipótesis. Con frecuencia se basa en métodos de recolección de datos sin medición numérica, sin conteo. Utiliza las descripciones profundas y las interpretaciones de los fenómenos. Por lo regular, las preguntas e hipótesis surgen como parte del proceso de investigación y éste es flexible, y se mueve entre los eventos y su interpretación, entre las respuestas y el desarrollo de la teoría. Su propósito consiste en “reconstruir” la realidad, tal y como la observan los actores de un sistema social previamente definido. A menudo se llama “holístico”, porque se precia de considerar el “todo”, sin reducirlo al estudio meramente numérico de sus partes.

En el presente estudio será fundamental su aplicación por que permitirá comprender determinado fenómeno; es decir, establecer cómo se relaciona un aspecto con otro, partirá con los siguientes enfoques: la conducta humana es compleja, tiene muchos matices y es difícil, si no es que imposible, cuantificar algunas de sus manifestaciones, especialmente si se habla de lograr satisfacer al cliente cumpliendo la propuesta de valor.

3.2. MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

3.2.1. Investigación de campo

Jañez (2008:125), explica que una investigación de campo son trabajos exploratorios, descriptivos, quasi-experimentales o experimentales (...) aplicación del método científico en el tratamiento de un sistema de variables y sus relaciones, enriqueciendo un campo específico del conocimiento.

Aplicarla permitirá tener nuevos conocimientos de la realidad social, estudiar una situación para diagnosticar necesidades y problemas a efectos de aplicar los conocimientos con fines prácticos, se tendrá conocimiento más a fondo, se manejará los datos con más seguridad y se podrá soportar en diseños exploratorios, descriptivos y experimentales.

3.2.1. Investigación bibliográfica-documental

La investigación realizada por **Rojas (2002:179)**, explica que son los procedimientos o medios que permiten registrar las fuentes de información, así como organizar y sistematizar la información teórica y empírica (ideas, conceptos, hipótesis, datos, etc.) que contiene un libro, artículo, informe de investigación, censo, u otros documentos, para utilizarla a fin de tener un conocimiento preliminar del objeto de estudio y/o planear el problema de investigación, el marco teórico y conceptual y las hipótesis.

Será fundamental en la investigación constituyéndose en una estrategia donde se observa y reflexiona sobre realidades) usando para ello diferentes tipos de documentos. Indaga, interpreta, presenta datos e informaciones sobre un tema determinado de cualquier ciencia, utilizando

para ello, una metódica de análisis; teniendo como finalidad obtener resultados que pudiesen ser base para el desarrollo de la investigación.

3.3. NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.3.1. Investigación exploratoria

Haciendo referencia al estudio de **Naghi (2000:89)** , dice que el objetivo principal de la investigación exploratoria es captar una perspectiva general del problema. Este tipo de estudios ayuda a dividir un problema muy grande y llegar a unos sub-problemas, más precisos hasta en la forma de expresar las hipótesis (...) el estudio exploratorio también es útil para incrementar el grado de conocimiento del investigador respecto al problema.

Su aplicación ayudará a establecer prioridades para futuras investigaciones, aumentará el conocimiento respecto del problema, aclarar conceptos y formular problemas para estudios más precisos o para desarrollo de la hipótesis.

3.3.2. Investigación descriptiva

Según **Landeau (2007:57)**, los estudios descriptivos buscan medir conceptos o variables, así como, evaluar diversos aspectos de un universo, con la finalidad de identificar características o establecer propiedades importantes que permitan informar sobre el fenómeno estudiado. Estos estudios actúan en función de las realidades de los hechos, tales como las deducciones sobre los seres humanos, un grupo y una empresa. De este modo, aportan una descripción medida y concreta.

Es fundamental su aplicación pues permite estudiar hechos en tiempo presente, se valdrá de la estadística, con un análisis cuanti-cualitativo de los sucesos e implicará la medición exhaustiva de todos los componentes.

3.3.3. Investigación asociación de variables (correlacional)

Tomando en consideración a **Pazmiño (2008:Internet)**, explica que además de ser imprescindible la intervención de dos o más variables en relación, es necesaria la determinación del grado en que una o más variables afectan a otra u otras, así, este proceso determina que las pruebas estadísticas también se extiendan (...) Algunos estadígrafos correlacionales y de significación son: coeficiente Ji cuadrado, coeficiente phi, coeficiente de contingencia, prueba "T" de student, coeficiente "r" de Pearson.

Su utilidad se basa en su propósito principal que es saber cómo se puede comportar una variable conociendo el comportamiento de la otra variable relacionada.

3.3.4. Investigación explicativa

Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos, es lo que nos dice **Gómez (2006:68)**, además, están dirigidos a encontrar las causas de los eventos, sucesos y fenómenos físicos o sociales (...) su interés se centra en explicar por qué ocurre u ocurrió un fenómeno y en qué condiciones se da o se dio éste, o por qué se relacionan dos o más variables de determinada manera.

Con la aplicación de esta investigación se realizará una relación causa/efecto que permitirá desarrollar una idea diferente para solucionar el problema que mantienen muchas reencauchadoras del país.

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1. Población

Según **Rodríguez (2005:79)** población es un conjunto de mediciones que se pueden efectuar sobre una característica común de un grupo de seres u objetivos.

La población se basará en los integrantes que actúan en la cadena de suministros correspondientes a 13 personas que se encuentran ubicadas en las ciudades de: Quito, Guayaquil, Cuenca y Ambato.

TABLA 1. Nómina de los integrantes de la cadena de suministros de la empresa Cauchosierra S.A.

Nº	REENCAUCHADORA	INTEGRANTES
1	Ambato	7
2	Quito	2
3	Guayaquil	2
4	Cuenca	2

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado por: Ma. Catalina Raza Mera

También se considerará a los clientes quienes hicieron uso del servicio de reencauche en el año 2009-2011, el cual asciende a un total de 864 clientes de varios sectores del país, los cuales serán sometidos al cálculo de la muestra.

3.3.2. Muestra

La muestra es cualquier subconjunto de la población esto lo determina **Vladimirovna (2005:261)**.

El cálculo de la muestra de los clientes, se determina a continuación:

$$n = \frac{NPQZ^2}{(N - 1)(E)^2 + PQZ^2}$$

DONDE:

n= tamaño de la muestra

N=tamaño de la población 864

P= probabilidad de ocurrencia 0.50

Q= probabilidad de no ocurrencia 1-0.50= 0.50

E= error admisible 5%

Z= nivel de confianza 95% = 1.96

$$n = \frac{864 (0.50)(0.50)(1.96)^2}{(864 - 1)(0.05)^2 + (0.50)(0.50)(1.96)^2}$$

$$n = \frac{(216)(3.8416)}{(863)(0.0025) + (0.25)(3.8416)}$$

$$n = \frac{(829,79)}{(2,1575) + (0,9604)}$$

$$n = \frac{(829,79)}{(3,1179)}$$

$$n = 266$$

3.5. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

En la operacionalización de las variables es necesario tener en cuenta dos factores de importancia: la lógica y el conocimiento. Sólo a partir de estos dos factores es posible operacionalizar, para el factor conocimiento es necesaria la reformación pertinente, lo cual permite construir dimensiones e indicadores, esto es lo que explica **Tamayo (2001:171)**.

El proceso de investigación científica relaciona conceptos y variables, los conceptos son abstracciones que representan fenómenos empíricos y para pasar de la etapa conceptual de la investigación a la etapa empírica, los conceptos se convierten en variables. Las propiedades del objeto de estudio consideradas en la hipótesis, están formuladas en términos abstractos, en conceptos, lo cual con mucha frecuencia impide que en la práctica puedan ser observadas y medidas directamente.

Una variable es operacionalizada con el fin de convertir un concepto abstracto en uno empírico, susceptible de ser medido a través de la aplicación de un instrumento.

3.5.1. Operacionalización de la variable independiente

VARIABLE INDEPENDIENTE: desalineamiento de la cadena de abastecimiento				
CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORIAS	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN
<p><i>De el desalineamiento de la cadena de abastecimiento se puede decir que es coordinar e integrar todas las actividades efectuadas por los miembros de la cadena de abastecimiento en un proceso fluido, desde el origen hasta el punto de consumo, dando, finalmente, a los gerentes de la cadena de abastecimiento “visibilidad total” dentro y fuera de la empresa</i></p>	<p><i>Eslabones de la cadena</i></p>	<p>En los 3 últimos años el eslabón abastecimiento es el cuello de botella</p>	<p>¿El cuello de botella es por el abastecimiento interno o externo?</p>	<p>Encuesta a los miembros del departamento de logística y ventas Cuestionario 1 (ver Anexo 3)</p>
		<p>20% de la capacidad instalada esta sub-utilizada</p>	<p>¿Cuáles son los motivos para que no se ocupe toda la capacidad?</p>	
	<p><i>Fluidez de las cadenas</i></p>	<p>La cadena fluye en promedio 9 días en recorrido en todos los eslabones</p>	<p>¿En función a que parámetros se define la fluidez de la cadena?</p>	
		<p>El 20% de la cadena no es flexible a cambios</p>	<p>¿ Que procesos no se adaptan a los cambios?</p>	
	<p><i>Segmentos de clientes</i></p>	<p>El 30% del grupo de clientes esta fuera de un segmento definido</p>	<p>¿Cuáles son los motivos para no segmentar a los clientes?</p>	
		<p>La cadena no reacciona en función al segmento del cliente</p>	<p>¿Qué procesos no reaccionan para cumplir con el cliente?</p>	

3.5.2. Operacionalización de la variable dependiente

OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: nivel de servicio				
CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORIAS	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN
<p>El nivel de servicio se conceptua como: <i>la capacidad de poder ofrecer al cliente los productos que demanda en el momento de la compra; es decir, la relación que existe entre los productos disponibles en el almacén o en exposición y los que espera encontrar el cliente</i></p>	<p><i>Promesa de valor al cliente</i></p>	<p>La satisfacción del cliente es del 78% en entregas a tiempo</p>	<p>¿Qué parámetros son los que no están de acuerdo al requerimiento del cliente?</p>	<p>Encuesta a los clientes Cuestionario 2 (ver Anexo 4)</p>
		<p>El tiempo de entrega y la garantía son los dos factores más importantes para el cliente</p>	<p>¿Qué tiempo y qué garantías ofrece la empresa?</p>	
	<p><i>Indicadores</i></p>	<p>El tiempo de entrega es superior al de 5 días ofrecidos al cliente</p>	<p>¿Qué tiempo prefiere el cliente se le entregue el producto?</p>	
		<p>El servicio se factura en más de un documento</p>	<p>¿Por qué se factura en diferentes documentos un mismo pedido?</p>	
	<p><i>Estrategias</i></p>	<p>Disponibilidad efectiva del servicio/producto 86%</p>	<p>¿Qué productos/servicios generan problemas en su disponibilidad?</p>	<p>Encuesta a los miembros del departamento de logística, ventas , clientes Cuestionario 1-2 (ver Anexo 3-4)</p>
		<p>Reducción de ventas en un 14%</p>	<p>¿Qué factores incidieron para la reducción de las ventas?</p>	

3.6. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Metodológicamente para **Herrera E. y otros (2002: 174-178 y 183-185)**, la construcción de la información se opera en dos fases: plan para la recolección de información y plan para el procesamiento de información.

3.6.1. Plan para la recolección de información

Este plan contempla estrategias metodológicas requeridas por los objetivos e hipótesis de investigación, de acuerdo con el enfoque escogido, considerando los siguientes elementos:

- **Definición de los sujetos: personas u objetos que van a ser investigados.** Serán investigados 266 clientes externos y 13 clientes internos.
- **Selección de las técnicas a emplear en el proceso de recolección de información.** Se aplicará una encuesta a los miembros de los departamentos de logística, que según **Díaz y otros (2001:13)**, la encuesta es una búsqueda sistemática de información en la que el investigador pregunta a los investigadores sobre los datos que desea obtener y posteriormente reúne esos datos individuales para obtener durante la evaluación datos agregados.
- **Instrumentos seleccionados o diseñados de acuerdo con la técnica escogida para la investigación.** En esta investigación se aplicará como instrumento un único cuestionario que está diseñado en primer lugar para obtener información sobre opiniones y actitudes de las personas, pero también sobre lo que hicieron o

podrían hacer en una situación concreta, esto lo explica **Tenbrink y otros (1981:141)**.

- **Selección de recursos de apoyo (equipos de trabajo)**. Las personas que colaborarán como encuestadores serán personal asignado por la investigadora.
- **Explicitación de procedimientos para la recolección de información, cómo se va a aplicar los instrumentos, condiciones de tiempo y espacio, etc.** Explicación de cómo, dónde y cuándo se aplicarán las técnicas de recolección de información.

TABLA 2. Procedimiento de recolección de información

TÉCNICAS	PROCEDIMIENTO
Encuesta	¿Cómo? Se aplicará el método Analítico
	¿Dónde? En los miembros de la cadena de suministros de la empresa y los clientes de Cauchosierra S.A.
	¿Cuándo? Primera semana de noviembre 2012.

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado por: Ma. Catalina Raza Mera

Se toma en consideración lo expuesto por **Eyssautier (2006:98)** quien nos habla que el método analítico descompone una unidad en sus elementos más simples, examina cada uno de ellos por separado, volviendo a agrupar las partes para considerarlas en conjunto.

3.7. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

3.7.1. Plan de procesamiento de información

- **Revisión crítica de la información recogida.** Es decir limpieza de información defectuosa: contradictoria, incompleta, no pertinente, etc.
- **Repetición de la recolección.** En ciertos casos individuales, para corregir fallas de contestación.
- **Tabulación o cuadros según variables de cada hipótesis:** manejo de información, estudio estadístico de datos para presentación de resultados.
- **Representaciones gráficas.**

3.7.2. Plan de análisis e interpretación de resultados

- **Análisis de los resultados estadísticos.** Destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos e hipótesis.
- **Interpretación de los resultados.** Con apoyo del marco teórico, en el aspecto pertinente.
- **Comprobación de hipótesis.** Las pruebas chi-cuadrado son un grupo de contrastes de hipótesis que sirven para comprobar afirmaciones acerca de las funciones de probabilidad (o densidad) de una o dos variables aleatorias. El objetivo de esta prueba es contrastar la hipótesis mediante el nivel de significación, por lo que

si el valor de significación es mayor o igual que el Alfa (0,05) se acepta la hipótesis; pero si es menor, se rechaza.

Según **Díaz y otros (2009:331)**, la prueba de Chi Cuadrado suele ocuparse también como prueba de bondad de ajuste, esta prueba sirva para comprobar si los resultados de una determinada experiencia concuerdan con los resultados que nos indica la teoría.

- **Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.** Explicación del procedimiento de obtención de las conclusiones y recomendaciones. Las conclusiones se derivan de la ejecución y cumplimiento de los objetivos específicos de la investigación. Las recomendaciones se derivan de las conclusiones establecidas. A más de las conclusiones y recomendaciones derivadas de los objetivos específicos, si pueden establecerse más conclusiones y recomendaciones propias de la investigación.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El incremento acelerado del sector automotor es uno de los problemas más grandes a nivel social y ambiental; por lo que, Ecuador le apuesta al reencauche y a la dinamización de la industria para buses y camiones, especialmente, articulando normas técnicas para la actividad de reencauche en el país, lo que permite brindar la seguridad, calidad y servicio óptimo al cliente.

Desde mayo del 2011 están vigentes las normas técnicas INEN 2581 y 2582 y el Reglamento Técnico INEN 067 referentes al proceso de reencauche de neumáticos, y se han designado a dos compañías internacionales como organismos de certificación: Bureau Veritas e Intertek para que verifiquen el proceso de las plantas de reencauche. Mediante Decreto Ejecutivo 1327, del 11 de octubre de 2012 los organismos del sector público deben reencauchar sus llantas en alguna de las empresas registradas en el Ministerio de Industrias y Productividad, pues éstas han implementado en sus procesos lo señalado en las normas técnicas de reencauche.

Los vehículos pertenecientes a entidades y organismos de la administración pública central e institucional deberán reencauchar los neumáticos, a partir del rin número 15, utilizados en sus vehículos livianos (*SUV y pick up*) y de transporte pesado (pasajeros y carga).

Al momento las empresas Conauto–Recamic, Durallanta, Iso Llanta, Llantera y Renovallanta ya están certificadas y; por lo tanto, podrán ofrecer sus servicios de reencauche al sector público. Siendo este, el reto

más importante para Cauchosierra S.A., el incluirse dentro de dichas empresas a que este es un referente para los transportistas privados.

Todas las empresas del sector y en especial Cauchosierra S.A., se presentan ante un gran desafío, el de obtener la mayor participación en el mercado, con un servicio que satisfaga los requerimientos del cliente, sincronizando la cadena de suministro como método efectivo para eliminar el efecto látigo, permitiendo alcanzar una estabilidad de los inventarios y simultáneamente altos niveles de satisfacción del cliente, a los desafíos de competitividad del nuevo paradigma globalizado.

Los resultados obtenidos mediante los cuestionarios propuestos tanto para el personal de logística como para los clientes de la empresa Cauchosierra S.A., permitirán llegar a una visión clara y objetiva sobre el abastecimiento y como influye en la entrega de la propuesta de valor al cliente.

De un total de 864 clientes, se determinó una muestra de 266, escogidos de manera aleatoria de las diferentes provincias del país, indistintamente de cualquier tipo de segmentación adicional. Adicionalmente, por la importancia dentro de la cadena de suministro, se escogió a 13 clientes internos. Cada pregunta aplicada contiene una tabla porcentual, una figura demostrativa y un análisis de los resultados.

A continuación, la encuesta dirigida a los clientes quienes adquirieron el servicio de reencauche entre los años 2009-2011 en la empresa Cauchosierra S.A., se muestran las variables del instrumento en orden de aparición según el cuestionario, así como la interpretación de cada una de ellas.

Pregunta 1. ¿El servicio que ofrece la empresa cumple con las expectativas que usted requiere?

TABLA 3. Cumplimiento de expectativas

ITEMS		# CLIENTES	% CLIENTES
ESCALA	SI	156	59%
	NO	110	41%
N		266	100%

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

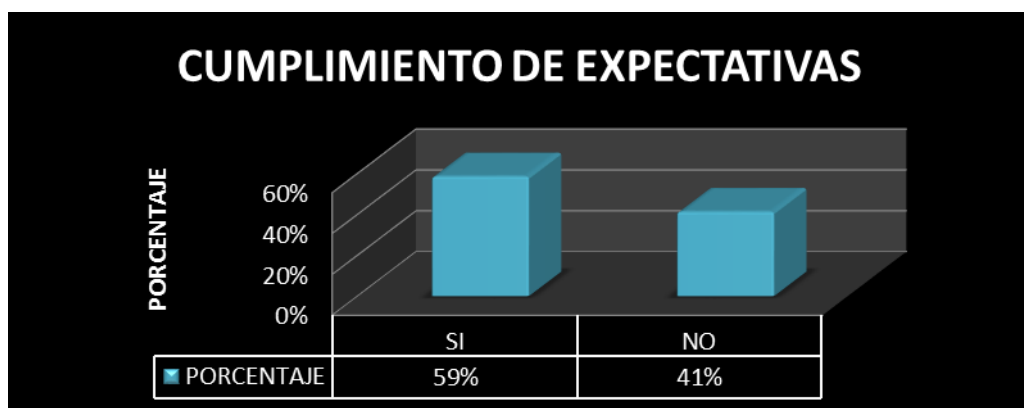


FIGURA 2. Cumplimiento de expectativas

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborador por: Ma. Catalina Raza Mera

Análisis e interpretación de datos

Las expectativas del cliente son únicamente cumplidas para 59% del grupo encuestado, mientras que para el 41% sus expectativas no han sido satisfechas.

Si se considera quienes afirmaron que el servicio no cumple con las expectativas, se debería asumir que otra empresa puede darles lo que la empresa no lo hace, perdiendo un significativo número de clientes.

Pregunta 2. ¿En qué tiempo es entregado el servicio de reencauche?

TABLA 4. Tiempos de entrega real

ITEMS		# CLIENTES	% CLIENTES
ESCALA	5 DIAS	90	34%
	7 DIAS	129	48%
	15 DIAS	47	18%
N		266	100%

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

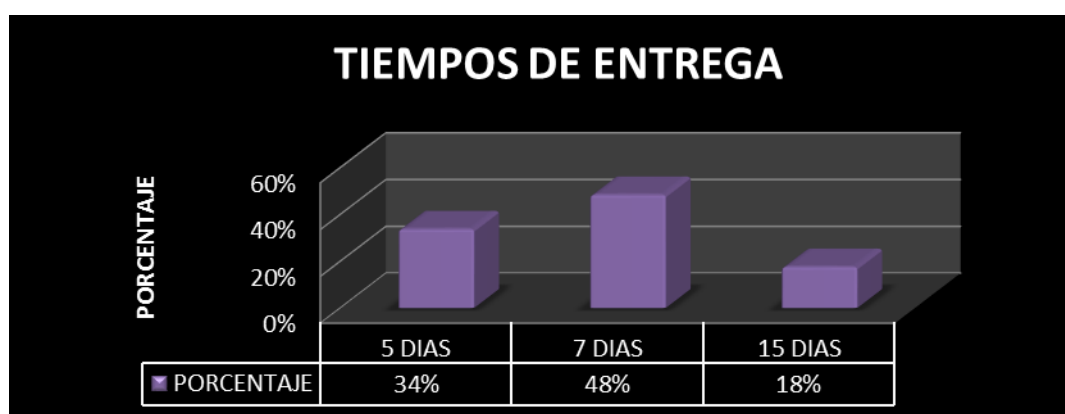


FIGURA 3. Tiempos de entrega real

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborador por: Ma. Catalina Raza Mera

Análisis e interpretación de datos

El 18% de los clientes recibe sus llantas reencauchadas a los 15 días, el 48% a los 7 días y a los 5 días 34%.

Los transportistas del servicio público no puede esperar un tiempo superior a los 5 días, considerando que esa es la propuesta de valor al cliente sea en cualquier sector geográfico que él se encuentre; por lo que, consideran que 15 días es demasiado tiempo para la entrega del servicio, si se asume que requieren las llantas para movilizar sus vehículos.

Pregunta 3. ¿Qué tiempos de entrega del servicio de reencauche prefiere usted?

TABLA 5. Tiempos de entrega esperados

ITEMS		# CLIENTES	% CLIENTES
ESCALA	3 DIAS	89	33%
	5 DIAS	130	49%
	7 DIAS	47	18%
N		37	100%

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

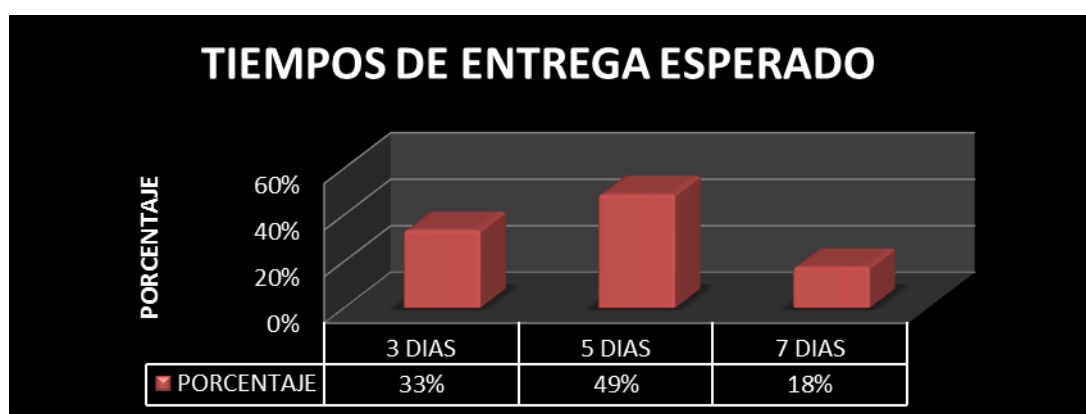


FIGURA 4. Tiempos de entrega esperado

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborador por: Ma. Catalina Raza Mera

Análisis e interpretación de datos

El tiempo que prefiere el cliente para que le sea entregado el reencauche es de 18% 7 días, 49% 5 días y 33% 3 días.

Entre 5 y 7 días los clientes obtienen el dinero para el pago del servicio, sin embargo; los clientes quienes las requieren en 3 días necesitan colocar las llantas de inmediato en sus vehículos sin importar el dinero para el pago.

Pregunta 4. ¿Las características especificadas por usted al momento de solicitar el servicio se cumplen por parte de la empresa?

TABLA 6. Cumplimiento de características solicitadas

ITEMS		# CLIENTES	% CLIENTES
ESCALA	TOTALMENTE	86	32%
	PARCIALMENTE	172	65%
	NINGUNO	8	3%
N		266	100%

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

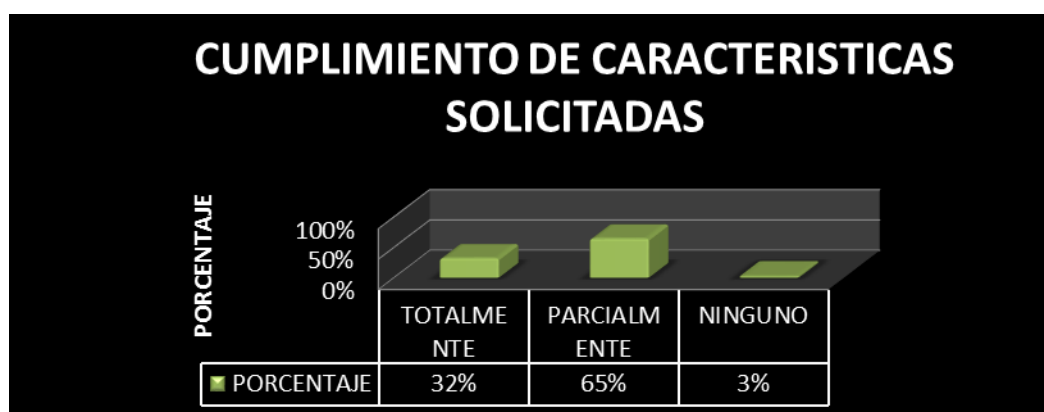


FIGURA 5. Cumplimiento de características solicitadas

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborador por: Ma. Catalina Raza Mera

Análisis e interpretación de datos

El 32% considera que totalmente cumplen las características, el 65% parcialmente y el 3% ninguno.

Estos resultados demuestran que hay un grupo considerable de clientes con la posibilidad que ya no requieran los servicios por incumplimiento de las características solicitadas.

Pregunta 5. Califique la calidad general de nuestro producto y servicio.

TABLA 7. Calidad del servicio

ITEMS		# CLIENTES	% CLIENTES
ESCALA	EXCELENTE	35	13%
	MUY BUENO	115	43%
	BUENO	79	30%
	REGULAR	37	14%
	POBRE	0	0%
N		266	100%

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

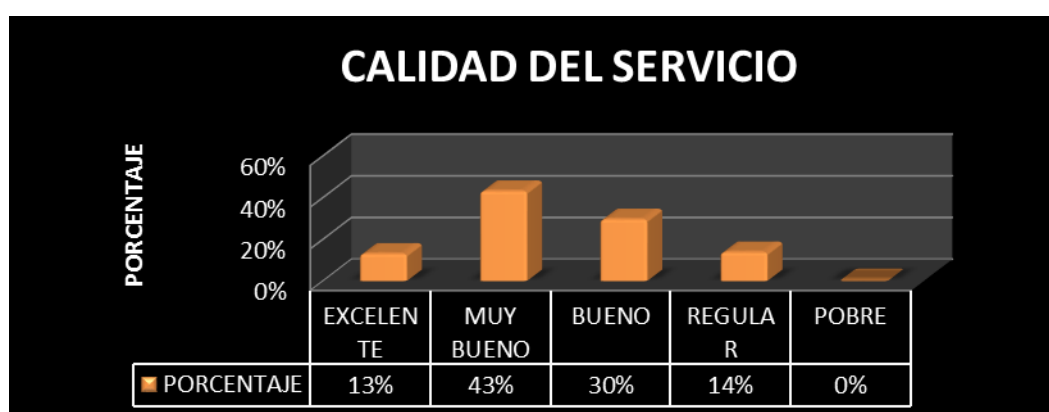


FIGURA 6. Calidad del servicio

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborador por: Ma. Catalina Raza Mera

Análisis e interpretación de datos

Los clientes consideran en un 13% es de excelente calidad, 43% muy bueno, 30% bueno, 14% regular, ningún cliente considera que es pobre.

Al interpretar estos datos el 86% de los clientes acepta el producto pero un considerable 14% no está satisfecho, un porcentaje bastante alto el cual requiere un trabajo en toda la cadena de suministro, pues puede ocasionar pérdida de ingresos para la empresa.

Pregunta 6. ¿Al momento de solicitar algún tipo de labrado de banda de rodamiento, la disponibilidad del producto ha sido?

TABLA 8. Disponibilidad del producto

ITEMS		# CLIENTES	% CLIENTES
ESCALA	TOTAL	100	38%
	PARCIAL	166	62%
	NULO	0	0%
N		266	100%

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

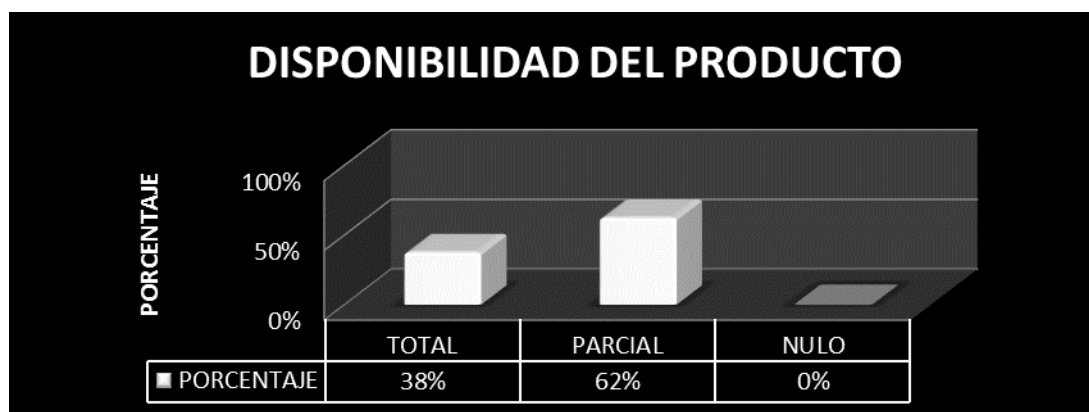


FIGURA 7. Disponibilidad del producto

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborador por: Ma. Catalina Raza Mera

Análisis e interpretación de datos

Un 38% de los clientes ha contado con la banda requerida y un 62% parcialmente ha obtenido lo solicitado.

La banda es la materia prima más importante del proceso y su disponibilidad es trascendental para medir la fluidez de la cadena de suministro, el no tenerla genera el riesgo de perder clientes.

Pregunta 7. ¿Qué tan rápido actuamos a favor de solucionar algún tipo de problema suscitado con el servicio?

TABLA 9. Solución de problemas

ITEMS		# CLIENTES	% CLIENTES
ESCALA	EXTREMADAMENTE RAPIDO	0	0%
	MUY RAPIDO	80	30%
	POCO RAPIDO	140	53%
	NADA RAPIDO	46	17%
N		266	100%

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

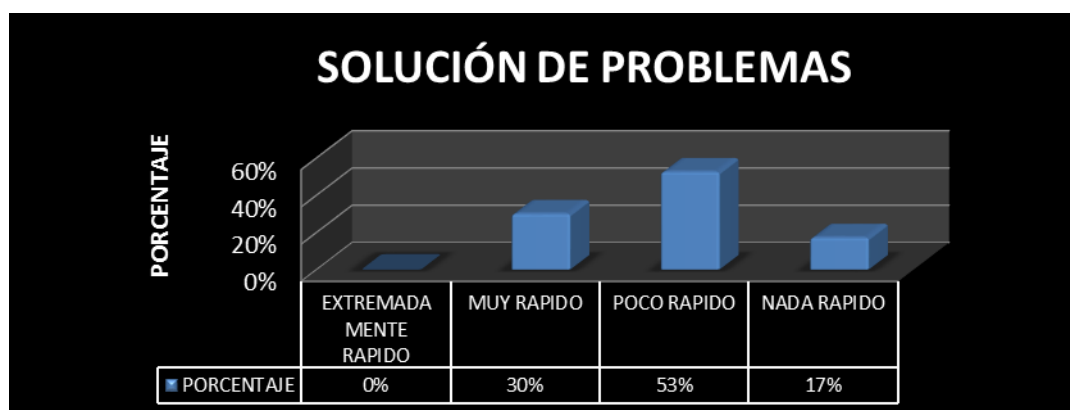


FIGURA 8. Solución del producto

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborador por: Ma. Catalina Raza Mera

Análisis e interpretación de datos

Cuando se suscito algún problema la empresa actuó extremadamente rápido un 0%, 30% muy rápido, 53% poco rápido y 17% nada rápido. Considerando estos resultados la mayoría de los clientes se inclinaron por poco o nada de gestión rápida, porcentaje no satisfactorio ya que estamos convirtiendo el sueño del cliente en una pesadilla.

Pregunta 8. Escoger el más importante, ¿Cuál es el proceso por el cual usted no ha sido atendido de acuerdo a sus requerimientos?

TABLA 10. Procesos que dificultan la atención al cliente

ITEMS		# CLIENTES	% CLIENTES
ESCALA	Abastecimiento	115	43%
	Producción	35	13%
	Comercialización	65	24%
	Logística	51	19%
N		266	100%

Fuente: Investigación de campo (2012)

Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera



FIGURA 9. Procesos que dificultan la atención al cliente

Fuente: Investigación de campo (2012)

Elaborador por: Ma. Catalina Raza Mera

Análisis e interpretación de datos

El 43% de los clientes consideran que el abastecimiento es el proceso que dificulta la atención al cliente, el 13% la producción, el 24 % la comercialización y el 19% la logística.

Muchas veces los clientes han tenido que esperar más del tiempo ofrecido en el servicio por falta de banda de rodamiento, lo que ha demorado los otros procesos siguientes.

Pregunta 9. ¿El pedido que usted solicita es facturado en: ?

TABLA 11. Número de documentos en los que se factura un pedido

ITEMS		# CLIENTES	% CLIENTES
ESCALA	UN SOLO DOCUMENTO	220	83%
	VARIOS DOCUMENTOS	46	17%
N		266	100%

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

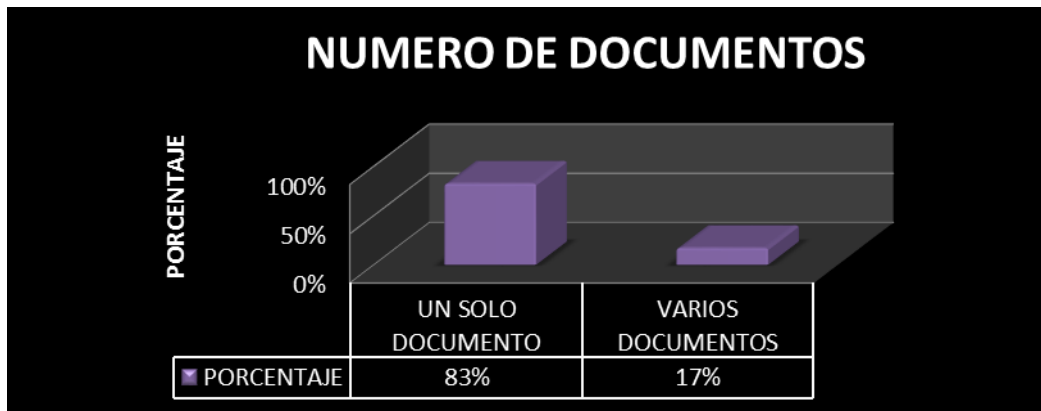


FIGURA 10. Número de documentos en los que se factura un pedido

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborador por: Ma. Catalina Raza Mera

Análisis e interpretación de datos

El pedido ha sido facturado en un solo documento en un 83% y en varios documentos en un 17%.

El pedido es facturado en un solo documento cuando está completo; sin embargo, cuando el pedido no está completo se lo debe realizar en más de un documento y se entrega a medida que está listo el servicio de reencauche, adicionalmente, suele ocurrir cuando lo solicita el cliente.

Pregunta 10. ¿La empresa cumple las garantías pactadas?

TABLA 12. Cumplimiento de garantías

ITEMS		# CLIENTES	% CLIENTES
ESCALA	TOTALMENTE	156	59%
	PARCIALMENTE	98	37%
	NINGUNA	12	5%
N		266	100%

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

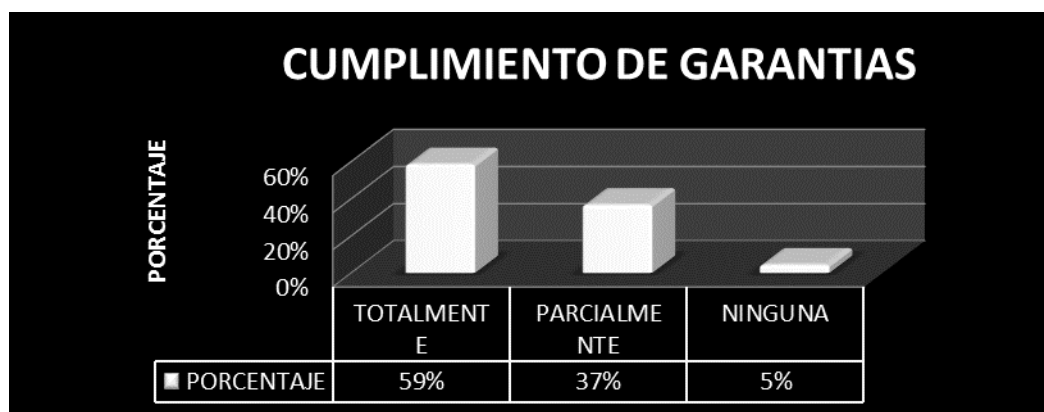


FIGURA 11. Cumplimiento de garantías

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborador por: Ma. Catalina Raza Mera

Análisis e interpretación de datos

La empresa cumple totalmente con las garantías pactadas en un 59%, parcialmente en un 37% y 5% no cumple con las garantías.

Las garantías tanto de calidad, de tiempo de entrega y de servicio que ofrece la empresa son su mejor presentación, si analizamos los datos más del 50% no ve cumplida las garantías pactadas; por lo que, pierde credibilidad y se le hace imposible mantener a los clientes cuyas garantías solo se cubrieron parcialmente.

Pregunta 11. ¿Cuál es la probabilidad que realice actividades comerciales con nuestra empresa en el futuro?

TABLA 13. Probabilidad de actividades comerciales con la empresa en el futuro

ITEMS		# CLIENTES	% CLIENTES
ESCALA	TOTALMENTE PROBABLE	93	35%
	UN POCO PROBABLE	150	56%
	NADA PROBABLE	23	9%
N		266	100%

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

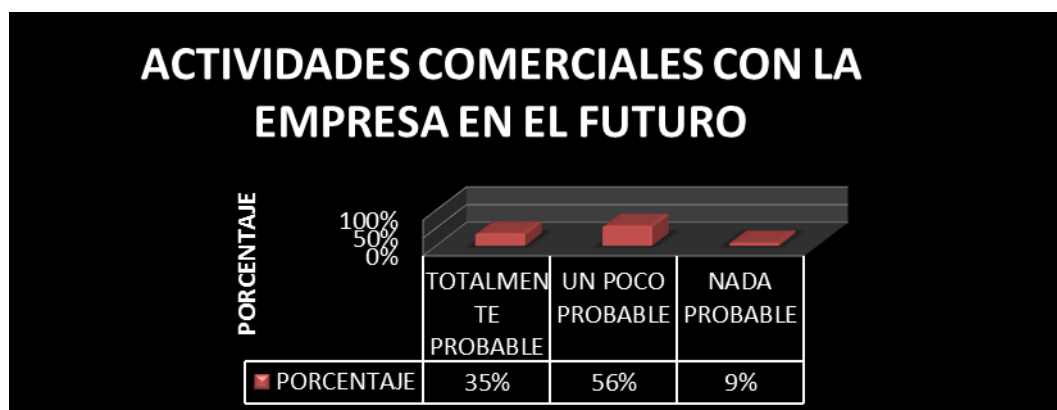


FIGURA 12. Probabilidad de actividades comerciales con la empresa en el futuro

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborador por: Ma. Catalina Raza Mera

Análisis e interpretación de datos

Los clientes volverán a realizar actividades con la empresa sólo en un 35%, un poco probable el 56% y un 9% no lo volverán hacer. Existe un gran número de clientes con indecisión y un 9% de clientes ya no desea realizar ninguna actividad comercial, por lo que están perdiendo un número considerable de clientes.

Encuesta dirigida a los Miembros involucrados en la cadena de suministro de la empresa Cauchosierra S.A.

Pregunta 1. ¿De los siguientes enunciados, cual tiene el mayor problema en su proceso de abastecimiento?

TABLA 14. Problemas en el abastecimiento

ITEMS		# CLIENTES	% CLIENTES
ESCALA	Abastecimiento interno (nacional)	4	31%
	Abastecimiento externo (importación)	9	69%
N		13	100%

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

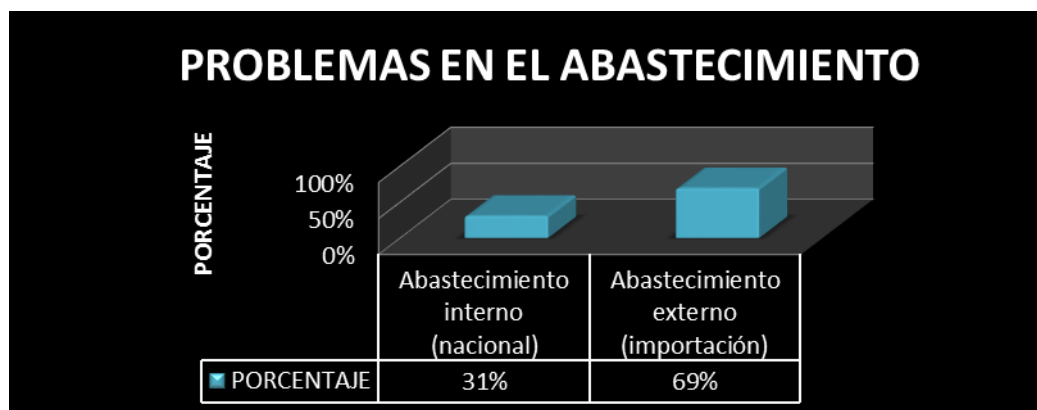


FIGURA 13. Problemas en el abastecimiento

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

Análisis e interpretación de datos

El mayor problema en el abastecimiento según el personal encuestado es el 31% el abastecimiento interno y el 69% el abastecimiento externo.

La materia prima (banda, cojín y relleno), es importada desde la ciudad de México y cualquier retraso o error en un pedido es crucial para el abastecimiento.

Pregunta 2. ¿Por qué causa principalmente la planta productiva puede estar sub-utilizada?

TABLA 15. Causas de la sub-utilización de la planta

ITEMS		# CLIENTES	% CLIENTES
ESCALA	Desconocimiento de uso	5	38%
	Insuficiente demanda	0	0%
	Insuficiente suministros y materiales	8	62%
N		13	100%

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

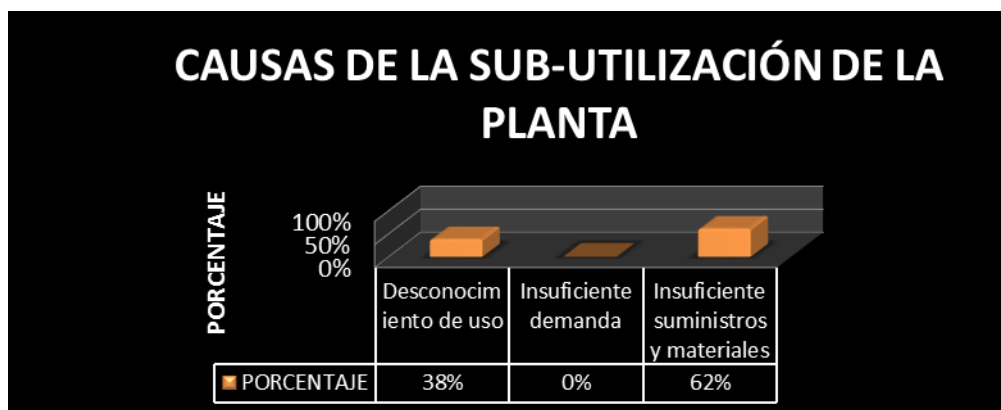


FIGURA 14. Causas de la sub-utilización de la planta

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

Análisis e interpretación de datos

La planta puede estar sub-utilizada según los miembros de la empresa en un 38% por desconocimiento de uso, 0% insuficiente demanda y 62% insuficiente suministro y materiales.

El desconocimiento de su uso puede ser contrarrestado con capacitación la cual es entregada por Industria Hule Galgo, empresa que provee la materia prima; sin embargo, el insuficiente stock de suministros y materiales puede parar muchos de los procesos de reencauche.

Pregunta 3. Escoger el más importante ¿De acuerdo a qué parámetro principalmente se define la fluidez de la cadena?

TABLA 16. Parámetros que definen la fluidez de la cadena de suministro

ITEMS		# CLIENTES	% CLIENTES
ESCALA	Disponibilidad de materia prima	6	46%
	Tiempo de producción	4	31%
	Propuesta de valor al cliente	3	23%
	Distancia geográfica	0	0%
N		13	100%

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

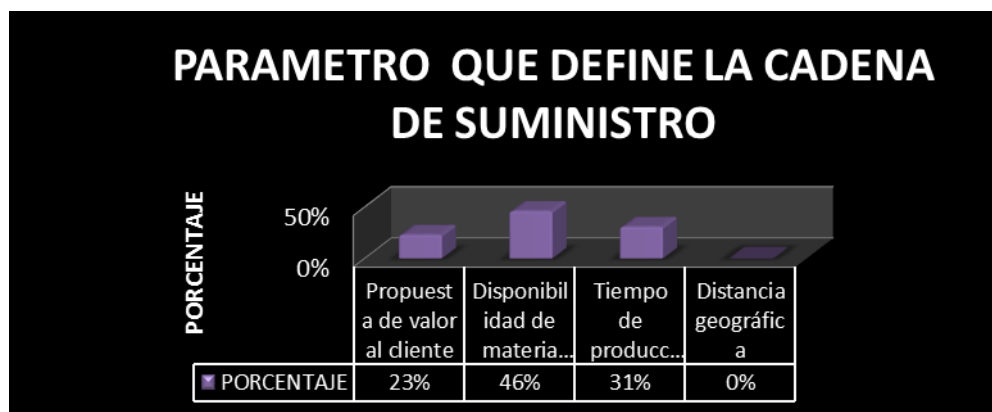


FIGURA 15. Parámetros que definen la fluidez de la cadena de suministro

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

Análisis e interpretación de datos

Los parámetros que definen la cadena de suministro es en un 23% la propuesta de valor al cliente, 46% disponibilidad de materia prima, 31% tiempo de producción y 0% la distancia geográfica. Hay que considerar que la propuesta de valor al cliente es quien defina la cadena de suministro y la materia prima la fluidez de la misma.

Pregunta 4. Según su criterio los procesos establecidos en la cadena de abastecimiento son flexibles a cualquier cambio?

TABLA 17. Flexibilidad de la cadena de abastecimiento

ITEMS		# CLIENTES	% CLIENTES
ESCALA	SI	6	46%
	NO	7	54%
N		13	100%

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

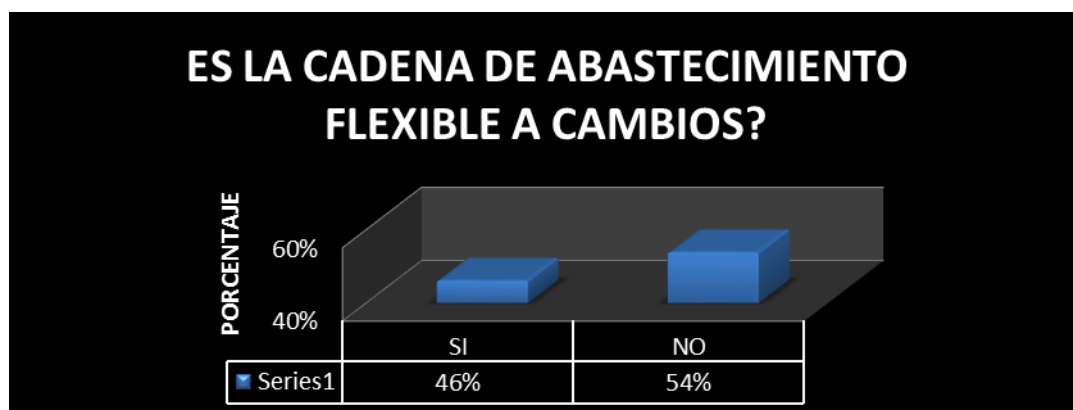


FIGURA 16. Flexibilidad de la cadena de abastecimiento

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

Análisis e interpretación de datos

El 46% de los miembros encuestados consideran que la cadena si es flexible a cambios y el 54% consideran que no lo es.

Si existe algún cambio inesperado en cuanto a la cadena de suministro los miembros de la empresa consideran que no reacciona a tiempo, pues existe cierta rigidez en algunos procesos.

Pregunta 5. ¿Se ha realizado una previa investigación para segmentar a los clientes y poder cumplir con la propuesta de valor?

TABLA 18. Investigación previa sobre la segmentación de los clientes

ITEMS		# CLIENTES	% CLIENTES
ESCALA	SI	6	46%
	NO	7	54%
N		13	100%

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

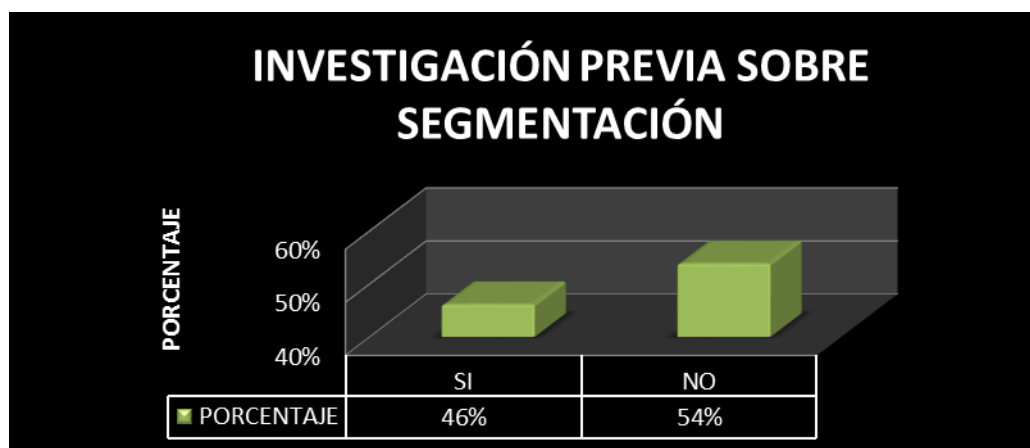


FIGURA 17. Investigación previa sobre la segmentación de los clientes

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

Análisis e interpretación de datos

El 46% de los encuestados considera que si se ha realizado una segmentación de los clientes y el 54% considera que no existe.

Los miembros de la empresa consideran que segmentar clientes les ayudaría a definir a qué tipo de llanta reencauchar con mayor rentabilidad y cuál es el sector vehicular con mayor oportunidad.

Pregunta 6. Escoger el más importante, ¿Cuál es el proceso por el cual no se puede cumplir con la propuesta de valor?

TABLA 19. Factores para cumplir con la promesa de valor

ITEMS		# CLIENTES	% CLIENTES
ESCALA	Abastecimiento	7	54%
	Producción	6	46%
	Comercialización	0	0%
	Logística	0	0%
N		13	100%

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

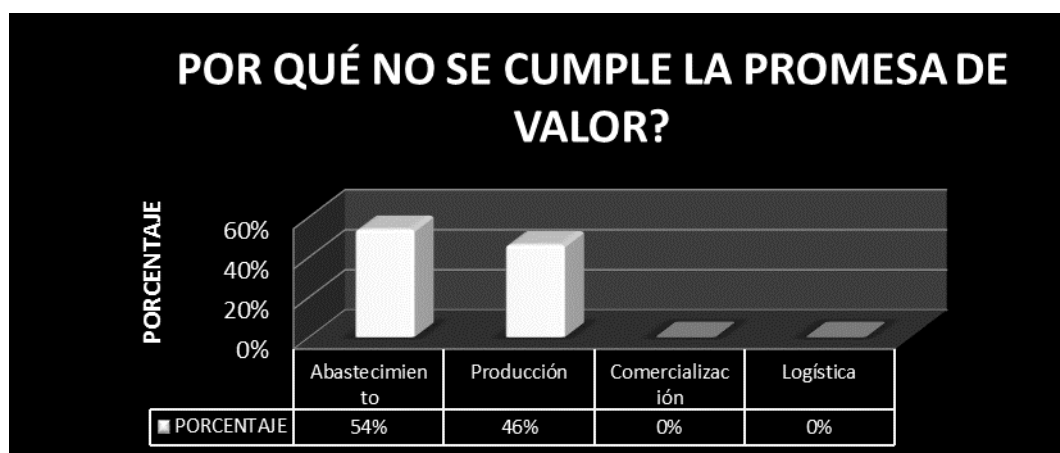


FIGURA 18. Factores para cumplir con la promesa de valor

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

Análisis e interpretación de datos

La promesa de valor que se ofrece al cliente no se cumple por el proceso de abastecimiento en un 54%, por la producción en un 46% y 0%, tanto en la comercialización como en la logística.

Si no se tiene la materia prima, toda la cadena sufre un desalineamiento afectando la disponibilidad, el tiempo de producción y entrega.

Pregunta 7. ¿Qué motivos ocasiona que no se llegue a satisfacer al cliente? Escoger el más importante.

TABLA 20. Factores que no satisfacen al cliente

ITEMS		# CLIENTES	% CLIENTES
ESCALA	Mala atención	4	31%
	Falta de garantías	0	0%
	Tardías en entregas	9	69%
	Excesiva documentación	0	0%
N		13	100%

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

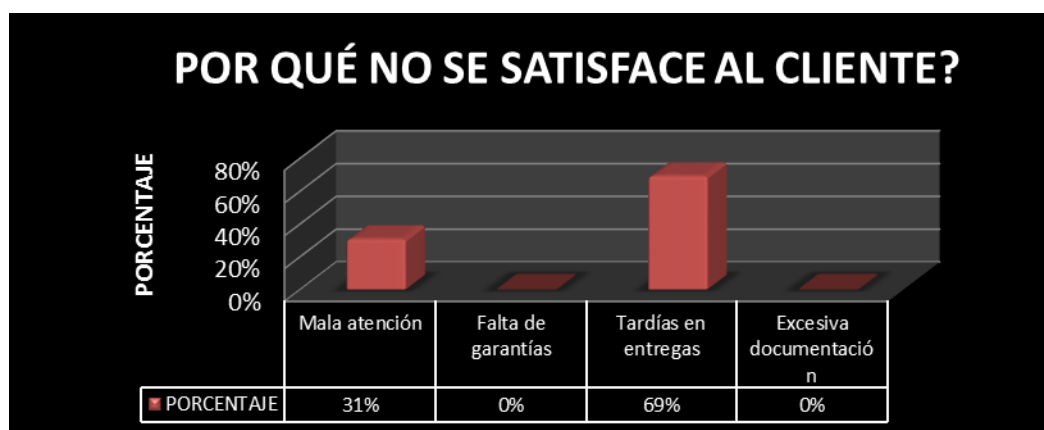


FIGURA 19. Factores que no satisfacen al cliente

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

Análisis e interpretación de datos

El cliente no se satisface por la mala atención en un 31%, por entregas tardías en un 69% y en un 0% por falta de garantías y excesiva documentación.

El sector del transporte requiere un servicio en los tiempos establecidos y no puede suspender su servicio; por lo que, la entrega tardía genera una gran insatisfacción ya que se afectado su trabajo.

Pregunta 8. ¿La empresa cumple con el tiempo y las garantías pactadas con el cliente?

TABLA 21. Cumplimiento del tiempo y las garantías pactadas

ITEMS		# CLIENTES	% CLIENTES
ESCALA	Totalmente	0	0%
	Medianamente	13	100%
	Ninguna	0	0%
N		13	100%

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

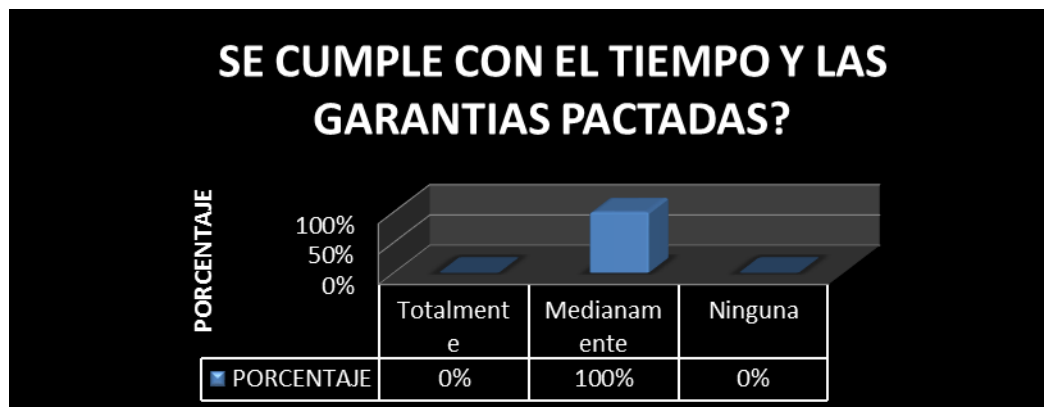


FIGURA 20. Cumplimiento del tiempo y las garantías pactadas

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

Análisis e interpretación de datos

Todas las personas encuestadas consideran que medianamente se cumple con el tiempo y garantías pactadas, debido a las políticas internas y a la disponibilidad del producto.

Pregunta 9. ¿El cliente aprueba que un pedido se facture en más de un documento?

TABLA 22. Aprobación de la facturación en más de un documento

ITEMS		# CLIENTES	% CLIENTES
ESCALA	SI	6	46%
	NO	7	54%
N		13	100%

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

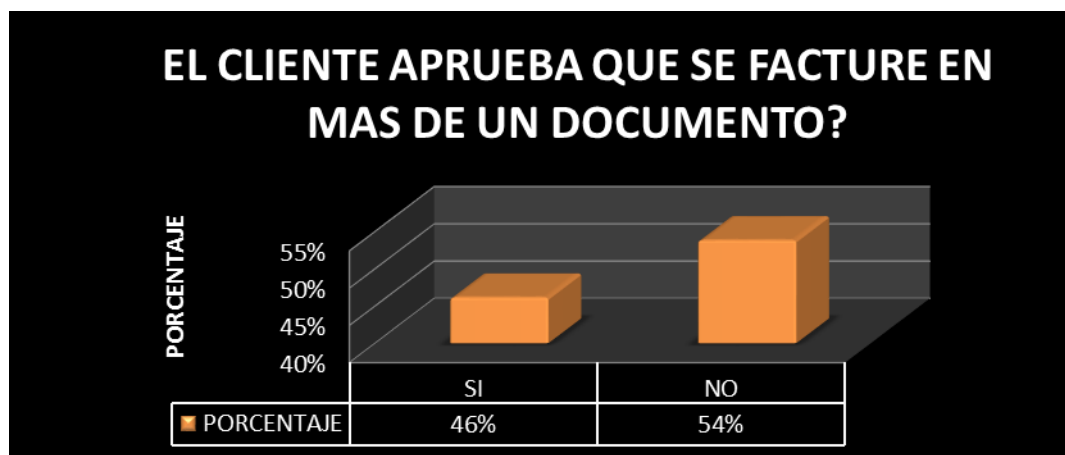


FIGURA 21. Aprobación de la facturación en más de un documento

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

Análisis e interpretación de datos

El 46% de los clientes aprueban que el pedido se facture en más de un documento y el 54% no está de acuerdo que se le facture en más de un documento.

Cuando un pedido es facturado en más de un documento, es porque no se produjo todo su pedido, comúnmente por falta de disponibilidad de la materia prima; por lo que, no estar de acuerdo ya que pierde tiempo.

Pregunta 10. ¿Qué productos no están disponibles para satisfacer de inmediato al cliente?

TABLA 23. Producto que no está disponible para satisfacer de inmediato al cliente

ITEMS		# CLIENTES	% CLIENTES
ESCALA	Materia Prima	8	62%
	Suministros	0	0%
	Carcazas	5	38%
N		13	100%

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

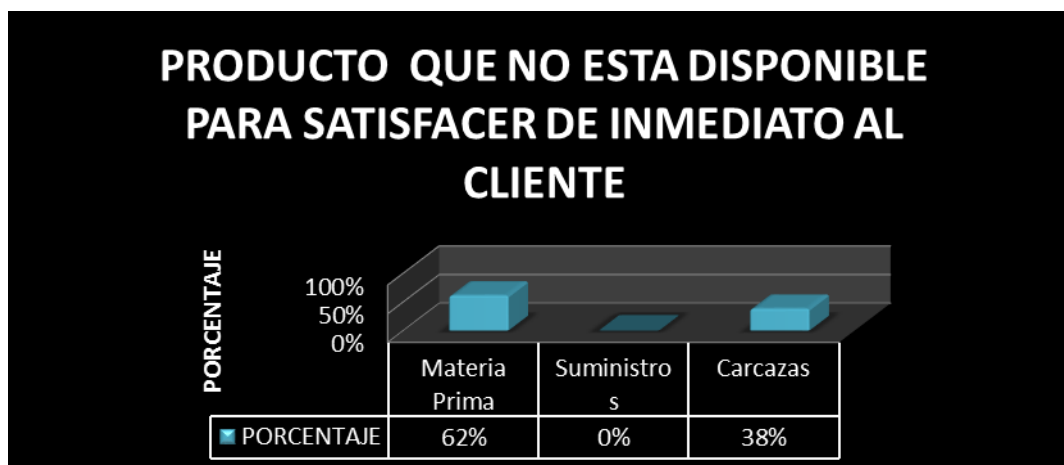


FIGURA 22. Producto que no esta disponible para satisfacer de inmediato al cliente

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

Análisis e interpretación de datos

En un 62% la materia prima no está disponible para satisfacer de inmediato al cliente, 0% los suministros y el 38% las carcazas. Sin la banda de rodamiento el cliente no puede ser atendido de inmediato, en el caso de la carcaza es entrega por el cliente, la misma se recolecta y vende y en un mercado bastante competitivo es muy escasa.

Pregunta 11. ¿Qué factores generan venta perdida?

TABLA 24. Factores que generan venta perdida

ITEMS		# CLIENTES	% CLIENTES
ESCALA	Atención al cliente	4	31%
	Falta de disponibilidad del producto	9	69%
N		13	100%

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

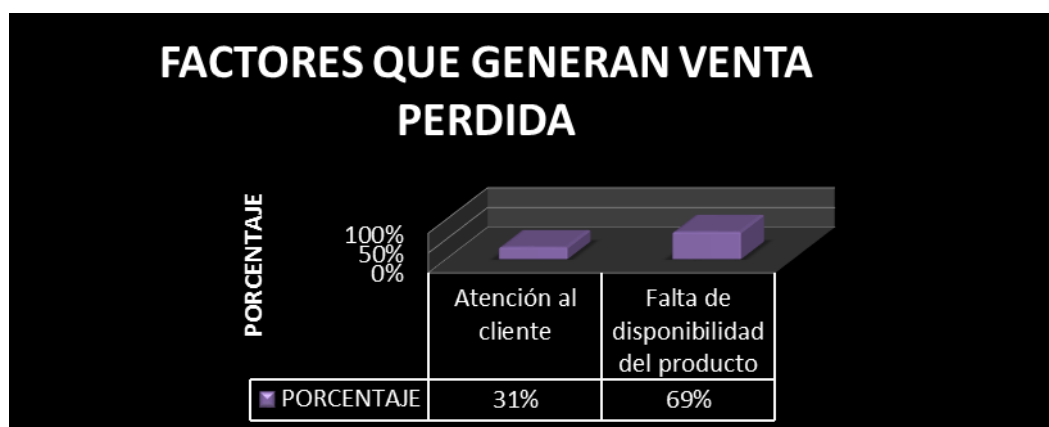


FIGURA 23. Factores que generan venta perdida

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

Análisis e interpretación de datos

El 31% consideran que el factor que genera venta perdida es la atención al cliente y el 69 % la falta de disponibilidad del producto.

Si no se tiene disponibilidad del producto hay la posibilidad que la empresa pierda clientes y que ellos opten por el servicio en otras empresas que le ofrecen, lo que requieren en el tiempo y con las garantías necesarias.

4.2. INTERPRETACIÓN DE DATOS

Luego de realizadas las encuestas, inicialmente se pudo determinar algunas necesidades que demandan los clientes externos como: cumplimiento en tiempos, abastecimiento de la banda de rodamiento que requieren, cumplimiento en garantías, devolución inmediata de las carcasas rechazadas y reencauche de mayor variedad de rines de llanta, todo esto ha permitido saber que necesidades aún no están satisfechas por parte de la empresa.

Para la interpretación de datos se tomará las percepciones desde los dos puntos de vista, la primera correspondiente al cliente externo y se ha analizado tres puntos básicos:

1. Tiempo de entrega

Si se considera que los clientes en su mayoría son transportistas y para el reencauche se necesita sacar la llanta, el tiempo irá en función a la reposición de la llanta, al sector al cual pertenece el cliente, e inclusive, a los tiempos de entrega de la competencia. Si se considera los porcentajes con mayor énfasis de los clientes el tiempo real (7 días) vs. el tiempo esperado (5 días) se puede notar que la diferencia son dos días, que pueden ser manejables para la empresa y adecuarse al requerimiento, sin embargo; los 7 días se pueden considerar como el límite y no los 15 días que inclusive han tenido que esperar por la entrega el 18% de los clientes.

2. Procesos que dificultan la atención al cliente

Los clientes externos, indistintamente del conocimiento sobre los procesos internos de la compañía en un 43% consideran que el problema es el abastecimiento, pues en ciertas ocasiones, la banda que ha sido requerida se ha sustituido por una de similares características, e incluso en ciertas ocasiones, tuvieron que esperar

hasta que llegue la importación, comentario que recibieron de manera general. Otro punto que consideran importante es la comercialización que en un 24% coincide que el área comercial no brinda ciertas atenciones como la competencia, en cuanto a la atención personalizada, la puesta en marcha de las llantas reencauchadas y el seguimiento continuo del servicio.

3. La probabilidad de realizar el reencauche con la empresa.

Si se considera esta pregunta como alerta sobre la percepción que tienen los clientes externos sobre nuestro servicio, el 56% no está tan seguro, probablemente pudiese darse el caso que todos realicen el reencauche de sus llantas, pero qué pasaría si ninguno lo realiza y prefiere a la competencia lo que se vería reflejado en las ventas, incluso podría ya estar pasando, pero como se van incorporando nuevos clientes o se reencauchan más llantas de quienes confían totalmente en el servicio es imperceptible en los resultados.

En el caso de los clientes internos se ha tomado los siguientes puntos:

1. Procesos por los cuales no se cumple la promesa de valor

Si se recuerda la promesa de valor que se ofrece al cliente externo reflejada en las políticas de calidad en cuanto: satisfacción y calidad, los colaboradores consideran dos puntos importantes: el abastecimiento (54%) y la producción (46%). En el primer punto es porque afirman que muchas veces no se cuenta con la materia prima y suministros suficientes en el momento oportuno y en el segundo punto que producción no optimiza sus tiempos y procesos. Sin embargo; nadie considera que un factor de incumplimiento es la comercialización y logística ya que ellos se mueven al ritmo del flujo, pero podría buscarse la manera de llegar a los clientes a través de un rediseño de la logística.

2. Factores que no satisfacen al cliente

Si se considera que la satisfacción podría ser de manera poética un “sueño” hecho realidad, hay dos factores en el área del reencauche que tienden a definir totalmente su satisfacción: la mala atención (31%) y las entregas tardías (69%). Los colaboradores consideran que estos dos puntos es el malestar que siempre es percibido al momento de sus visitas, que mucho tiene que ver con lo que ofrece la competencia, que probablemente está enfocada a no únicamente vender y obtener utilidad sino a fidelizar a su cliente para obtener beneficios no de costo plazo sino de largo plazo.

3. Factores que generan venta perdida

Si se analiza que la venta perdida no se relaciona con el hecho de no vender como tal, sino de medir que tan eficiente y oportuno se cumple con la promesa de valor, según los resultados, en un 69% se refiere a la falta de disponibilidad del producto en cuanto a cantidad, calidad y tiempo que en este caso está estrechamente ligado con la materia prima que representa el centro del negocio y sin el cual el flujo de la cadena se ve restringido, e incluso por temas de calidad por los suministros el producto puede tener alguna falla.

4.3. VERIFICACIÓN DE LA HIPOTESIS

En esta investigación, la hipótesis planteada fue la siguiente:

El desalineamiento de la cadena de suministro ocasiona el deficiente nivel de servicio de la empresa Cauchosierra S.A.

Si se considera al alineamiento como la sincronización de esfuerzos a lo largo de la cadena de suministro o de los procesos, se está hablando de la clave de una organización de éxito, que cuenta con procesos flexibles

al cambio, adaptados al requerimiento del cliente y a las nuevas tendencias de la logística, en consideración a lo antes expuesto, se dice que el desalineamiento no cumple con la promesa de valor al clientes expuestas en su política de calidad, la planificación estratégica no tiene un horizonte, la maximización de utilidades es limitada, existe venta perdida y la mejora continua es un concepto más que una práctica.

Con la información obtenida de la investigación de campo y si se analiza las Preguntas 8 realizada a los clientes y Pregunta 6 realizada a los colaboradores de la empresa, referente a los procesos que dificultan el cumplimiento de la propuesta de valor, podemos deducir que el 54% de los encuestados coincide que el desalineamiento de la cadena de suministro si ocasiona deficiente nivel de servicio, considerando como principal eslabón al abastecimiento quien define la fluidez de la cadena.

Adicionalmente, si tomamos como referencia a la Pregunta 10 realizada a los clientes y la pregunta 8 realizada a los colaboradores de la empresa, relacionada al tiempo y las garantías pactadas, podemos determinar que más del 50% considera que parcialmente o nada se cumple con lo ofrecido por la empresa, lo que nos hace reflexionar sobre el sentir que tiene el cliente externo e interno y de sobre manera la predisposición de volver a requerir los servicio de la empresa, que se ve fragmentado al momento que no se cumple con lo requerido.

Con los argumentos expuestos aparentemente se puede determinar que la hipótesis expuesta estaría comprobada. Sin embargo, se necesita una prueba matemática para mayor entendimiento y validación que certifique que la afirmación antes expuesta es válida, por lo que se procede a realizar un análisis matemático con el estadígrafo Chi cuadrado.

ANALISIS CHI CUADRADO

Para la comprobación de la hipótesis se siguieron los siguientes pasos:

1. Planteo de hipótesis

a) Modelo Lógico

Ho: El desalineamiento de la cadena de suministro “**NO**” ocasiona el deficiente nivel de servicio de la empresa Cauchosierra S.A.

H1: El desalineamiento de la cadena de suministro “**SI**” ocasiona el deficiente nivel de servicio de la empresa Cauchosierra S.A.

b) Modelo Matemático

Ho: $X1 = X2$

H1: $X1 \neq X2$

c) Modelo Estadístico

$$x^2 = \sum_{i=1}^K \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

X^2 = Chi cuadrado

O = Frecuencias observadas

E = Frecuencias esperadas

2. Regla de decisión

ANALISIS 1

Para realizar la verificación de la hipótesis se ha trabajado con las siguientes preguntas:

Cliente interno

Pregunta 8. Escoger el más importante, ¿Cuál es el proceso por el cual usted no ha sido atendido de acuerdo a sus requerimientos?

Cliente externo

Pregunta 6. Escoger el más importante, ¿Cuál es el proceso por el cual no se puede cumplir con la propuesta de valor?

TABLA 25. Preguntas de validación de la hipótesis- Análisis 1

PREGUNTAS	ABASTECIMIENTO	PRODUCCIÓN	COMERCIALIZACIÓN	LOGÍSTICA	TOTAL
¿Cuál es el proceso por el cual usted no ha sido atendido de acuerdo a sus requerimientos? C.E.	115	35	65	51	266
¿Cuál es el proceso por el cual no se puede cumplir con la propuesta de valor? C.I.	7	6	0	0	13
TOTAL	122	41	65	51	279

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

Nivel de significación

$$\alpha = 5\% = 0,05$$

Grados de libertad

$$gl = (n-1) (m-1)$$

$$gl = (2-1) (4-1)$$

$$gl = 1*3$$

$$gl = 3$$

Valor crítico para χ^2

Con 3 grados de libertad y 99,95% (∞ 0,01) de confiabilidad aplicando la prueba de χ^2 se tiene que el valor tabular es igual a 7,8147

TABLA 26. Frecuencias – Análisis 1

fo	fe	(fo-fe)	(fo-fe) ²	(fo-fe) ² /fe
115	116,32	(1,32)	1,73	0,01
35	39,09	(4,09)	16,72	0,43
65	61,97	3,03	9,17	0,15
51	48,62	2,38	5,65	0,12
7	5,68	1,32	1,73	0,30
6	1,91	4,09	16,72	8,75
0	3,03	(3,03)	9,17	3,03
0	2,38	(2,38)	5,65	2,38
	279			15,17

Fuente: Investigación de campo (2012)
 Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

Representación gráfica

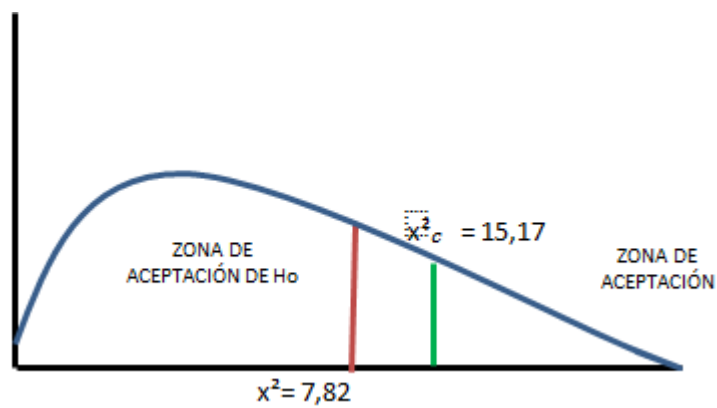


FIGURA 24. Representación Gráfica de la hipótesis – Análisis 1

Fuente: Investigación de campo (2012)
 Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

ANALISIS 2

Para realizar la verificación de la hipótesis se ha trabajado con las siguientes preguntas:

Cliente interno

Pregunta 10. ¿La empresa cumple las garantías pactadas?

Cliente externo

Pregunta 8. ¿La empresa cumple con el tiempo y las garantías pactadas con el cliente?

TABLA 27. Preguntas de validación de la hipótesis- Análisis 2

PREGUNTAS	TOTALMENTE	PARCIALMENTE	NINGUNA	TOTAL
¿La empresa cumple las garantías pactadas?	156	98	12	266
¿La empresa cumple con el tiempo y las garantías pactadas con el cliente?	0	13	0	13
TOTAL	156	111	12	279

Fuente: Investigación de campo (2012)

Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

Nivel de significación

$\alpha = 5\% = 0,05$

Grados de libertad

$gl = (n-1) (m-1)$

$gl = (2-1) (3-1)$

$gl = 1*2$

$gl = 2$

Valor crítico para χ^2

Con 2 grados de libertad y 99,95% (∞ 0.01) de confiabilidad aplicando la prueba de χ^2 se tiene que el valor tabular es igual a 5,9915

TABLA 28. Frecuencias – Análisis 2

fo	fe	(fo-fe)	(fo-fe) ²	(fo-fe) ² /fe
156	148,73	7,27	52,84	0,36
98	105,83	(7,83)	61,28	0,58
12	11,44	0,56	0,31	0,03
0	7,27	(7,27)	52,84	7,27
13	5,17	7,83	61,28	11,85
0	0,56	(0,56)	0,31	0,56
279	279			20,64

Fuente: Investigación de campo (2012)

Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

Representación gráfica

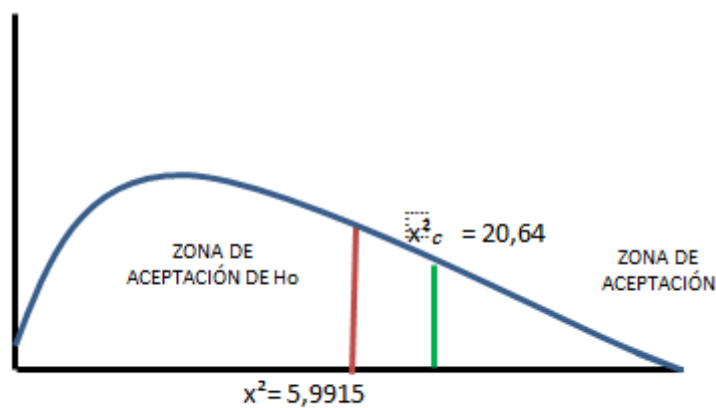


FIGURA 25. Representación Gráfica de la hipótesis- Análisis 2

Fuente: Investigación de campo (2012)

Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

CONCLUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos con los datos tomados de la encuesta en el ANALISIS 1, se ha calculado el valor X^2_c que alcanza a 15,17 superior al valor a tabular de 7,82 y en el ANALISIS 2, se ha calculado el valor X^2_c que alcanza a 20,64 superior al valor a tabular de 5,99; lo que implica que se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna que dice: El desalineamiento de la cadena de suministro ocasiona el deficiente nivel de servicio de la empresa Cauchosierra S.A.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

El estudio realizado sobre el Alineamiento de la Cadena de Suministro y su relación con el Nivel de Servicio en la empresa Cauchosierra S.A., y luego de realizado el análisis de datos se obtienen las siguientes conclusiones:

1. Si analizamos en primera instancia los eslabones críticos, En Cauchosierra S.A., los costos de inventario constituyen uno de los importantes costos operativos y logísticos de su costo total, su gestión y optimización únicamente contempla costos internos, sin tomar en consideración la relación con sus proveedores y clientes.

En la empresa, los costos de inventario constituyen uno de los importantes costos operativos y logísticos de su costo total, su gestión y optimización únicamente contempla costos internos, sin tomar en consideración la relación con sus proveedores y clientes.

Uno de los principales inconvenientes que ha tenido que afrontar el cliente ha sido la disponibilidad de la banda de rodamiento, que en muchos casos es porque no se ha definido el pedido óptimo o no existe un análisis adecuado de la demanda, indistintamente de la causa; esto genera un malestar que en muchos casos es irremediable y de perjuicio para las metas de la compañía.

2. Si consideramos el cumplimiento de la promesa de valor al cliente y el nivel de servicio prometido, la satisfacción de las necesidades y expectativas razonables de los clientes se ve frustrada al momento que la empresa no cumple lo que ofertó, generando cierta incertidumbre sobre la fidelidad que vamos creando en el cliente.

El tiempo es un factor primordial para definir la fluidez de la cadena de suministro y esencial para el cliente. El mercado del reencauche tiene como principal aliado al sector del transporte público, el cual no puede esperar más de 5 días pues tiene que cubrir sus rutas. El 70% del mercado del reencauche no es atendido, lo que genera una gran lucha por parte de las reencauchadoras para obtener el mayor número de clientes que incluye al transporte de las entidades del Estado Ecuatoriano.

La medición de la efectividad de la cadena de suministros implica la medición del nivel de servicio al cliente en todos sus eslabones. La empresa no realiza una medición de su cadena de suministros, siendo este un factor primordial para saber si los objetivos establecidos están siendo cumplidos en función a la satisfacción del cliente, Cauchosierra S.A., únicamente genera indicadores financieros que ayudan a la toma de decisiones gerenciales, pero que dejan de lado la verdadera razón de su existencia, “el cliente”.

3. Finalmente, si consideramos la Teoría de Restricciones como la herramienta para optimizar el abastecimiento en la cadena de suministro, primero tenemos que aceptar que la empresa y en especial las reencauchadoras estarán en un estado de “inestabilidad” por las cambiantes políticas del gobierno, la disponibilidad de los proveedores y exigencias del mercado y por eso es vital aprender rápidamente cómo manejarse bajo las

distintas situaciones, siendo imprescindible que la empresa aumente la velocidad de sus ciclos de decisión.

La cadena de suministro de Cauchosierra S.A., trata de mejorar la fluidez de todos sus eslabones a la vez, lo que logra que cada quién trabaje para su área y la cadena de suministro no trabaje de manera alineada. Construir una cadena de suministros consolidada es esencial para el éxito del negocio del reencauche.

La empresa está trabajando para hacer su cadena de suministro más rápida y más eficiente en función del costo, asumiendo que esta manera es la clave para su ventaja competitiva; sin embargo, si solo analizan la rapidez y el costo, tienden a deteriorarse con el tiempo y a generar un desalineamiento que tiene grandes consecuencias con el nivel de servicio al cliente.

La alineación dinámica de todos los eslabones la cadena de suministro direcciona claramente las estrategias, mejora la satisfacción al cliente y ubica de la manera adecuada el servicio, lo que permite obtener mejor retorno, menor costo y una maximización de las utilidades.

5.2. RECOMENDACIONES

Todas las restricciones que podemos determinar cómo obstáculos para la meta de la empresa, pueden ser nuestras bases para que la empresa crezca, permitiéndonos romper políticas y procedimientos tradicionales y paradigmas en cuanto a la aplicación de ciertas herramientas, por lo que a través de la Teoría de Restricciones como mecanismo de mejora continua, se obtienen las siguientes recomendaciones:

1. El proceso de alineamiento de la cadena de suministro debe ir más allá de un simple mecanismo de comunicación de la estrategia

dentro de todos sus integrantes, la clave es que cada colaborador esté correctamente vinculado con la ejecución de las estrategias, es decir, que comprendan claramente cómo su trabajo diario apoya en forma directa el logro de las metas de la empresa.

2. La empresa no debe considerar únicamente la gestión del abastecimiento como monitoreo de lo que está pasando con la compra de los materiales y suministros, también debe asegurarse de que ocurra lo correcto, a través; de una labor proactiva acorde a las expectativas del cliente y en función a los recursos que posee la empresa. Hay que recordar que no se trata de una tradicional auditoria sino de una verdadera gestión.
3. El mercado del reencauche es muy extenso y la base es segmentar a sus clientes basado en las necesidades de servicio y adaptar la cadena de suministros a mercados rentablemente.
4. Cauchosierra S.A., debe actuar en función a las señales del mercado, su planeación del abastecimiento debe estar en base inicialmente a históricos y posteriormente a la demanda real, asegurando pronósticos consistentes y la asignación óptima de los recursos, sin olvidarse de mantener amortiguadores entre la oferta y la demanda para una operación eficiente del sistema. La mejor manera de mejorar la cadena de suministro es reducir el tiempo total de reabastecimiento y retroalimentar la información sobre la demanda real a todos los niveles.
5. Con los antecedentes mencionados, la empresa debe considerar el abastecimiento de los materiales y suministros necesarios en la calidad, cantidad y tiempo requeridos, al menos costo posible, para con ello dar un mejor servicio al cliente, sin embargo; esto es posible siempre y cuando se analice la gestión del inventario que

se adapte al negocio, considerando cual es el sistema más óptico sea este *PULL*, *PUSH* o híbrida, con el fin de alinear la cadena en función a los lead time, el tipo de producto, el costo de los inventarios, el tiempo de vida de lo que se tenga en inventario, entre otros.

6. La empresa debe adaptar indicadores de desempeño en todos los eslabones de la cadena no solamente que contengan indicadores financieros sino indicadores que nos ayuden a medir niveles de servicio.

7. La propuesta de valor debe pretende no vender un producto o servicio, sino un “sueño”, la clave es la precisión, la exactitud y la garantía que da la empresa sobre lo que espera hacer mejor o de manera diferente que la competencia para sus clientes y de esta manera abordar una necesidad específica de un segmento de cliente concreto donde el mensaje que se transmita a través de un mensaje contundente.

CAPÍTULO VI

LA PROPUESTA

6.1. DATOS INFORMATIVOS

Título:	Aplicación de la Teoría de Restricciones (TOC), como herramienta para optimizar el abastecimiento en la cadena de suministro.
Institución ejecutora:	Empresa Reencauchadora de la Sierra, Cauchosierra S.A.
Investigadora:	Catalina Raza
Director de Tesis:	Ing. Miguel Torres
Beneficiarios:	Empresa Reencauchadora de la Sierra, Cauchosierra S.A
Ubicación:	Parque Industrial Calle Quinta Calle F.
Tiempo estimado para la ejecución:	Inicia el 1 de enero de 2013 al 1 de julio de 2013
Equipo técnico responsable:	Autora: Catalina Raza Gerente General: Ing. Daniel Holguín

Costo:

Recurso Humano: \$693,00

Recurso Material: \$1000,00

6.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

En un mundo totalmente globalizado y en un nuevo milenio donde la competencia ya no es de calidad o precio en sus productos, sino entre las cadenas de suministro, las empresas Reencauchadoras luchan por obtener mayor participación en un mercado que únicamente está siendo atendido en un 30% y encaminan sus esfuerzos a una visión estratégica que les permita alinear la red de logística, almacenaje, gerencia del inventario, compras, alianza estratégicas, informática, y telecomunicaciones como elementos claves en el flujo de información y la toma de decisiones, donde la meta principal es alcanzar un nivel deseado de satisfacción al cliente.

El Gobierno Nacional, junto con el Ministerio de Industrias y Productividad ha impulsado programas de apoyo al reencauche basado en el cuidado y la protección del medio ambiente, lo que ha generado una expectativa a nivel nacional entre las empresas reencauchadoras y el mercado automotor, que le motiva a ofrecer un servicio donde la alineación de sus eslabones hacia el objetivo común de entregar los productos al cliente en la forma más rápida y predecible que sea posible.

Las tendencias mundiales, llevan a la puesta en marcha de varias herramientas para gestionar los eslabones que no permiten el alineamiento de la cadena de suministro. El abastecimiento como eslabón crítico en Cauchosierra S.A., ha generado un sin número de inconvenientes que se ven reflejado en la satisfacción al cliente y la incertidumbre de si los mismos volverán a realizar actividades comerciales con la empresa.

Una de las herramientas, es la Teoría de Restricciones (*TOC - Theory of Constraints*), esta metodología de administración fue creada por el Dr. Eli Goldratt en 1979 y desde entonces ha evolucionado y se ha ido adaptando a las distintas actividades empresariales hasta convertirse en la mejor forma de administrar cualquier tipo de empresa, permitiendo enfocar las soluciones más ópticas a sus problemas críticos. Esta teoría está preparada para evolucionar y actualizarse en forma continua de acuerdo a los cambios del entorno, el objetivo es aumentar la rentabilidad por medio de una correcta gestión del inventario, aplicando políticas de reabastecimiento óptimas, minimizando el costo total de las actividades logísticas y asegurar un alto nivel de servicio al cliente.

6.3. JUSTIFICACIÓN

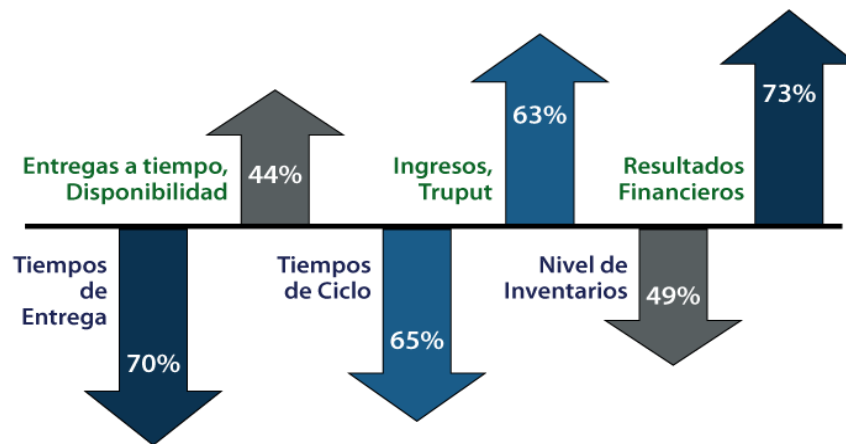
Cauchosierra S.A., en su afán de ser el líder en el mercado del reencauche, considera la aplicación de herramientas que optimicen los procesos y alineen su cadena de suministro, utilizar la Teoría de Restricciones permite observar a la empresa como una cadena alineada compuesta por varios eslabones donde el objeto principal es alcanzar un nivel deseado de satisfacción al cliente, donde no únicamente se dé solución a los problemas operacionales de flujos de materiales sino que exista un flujo correcto de información lo que permite generar innovación y mejora continua .

TOC se está aplicando con éxito en muchas empresas en varias áreas a nivel mundial en actividades como: Operaciones, *Supply Chain Management*, Contabilidad, Proyectos, Toma de Decisiones, Análisis Financiero, Marketing y Ventas, Recursos Humanos, entre otros., los expertos consideran que su aplicación permite resultados como niveles de servicio superior al 98%, una rotación alta del inventario los mismo se reducen dramáticamente, mientras la disponibilidad se encuentra

consistentemente cerca de ó al 100%, incremento del 30% en la producción con la optimización de los mismos recursos disponibles, lealtad de los clientes, liderazgo en el mercado, nuevas relaciones comerciales y competitivas, sin olvidar que la meta de cualquier empresa con fines de lucro es ganar dinero con un crecimiento de forma sostenida y significativa, satisfaciendo las necesidades de los clientes, colaboradores y accionistas.

La aplicación de esta herramienta indica que se trata de un cambio radical de cultura organizacional, donde es imprescindible cuantificar los logros de su aplicación para poder romper los paradigmas tradicionales. La clave en la cadena de suministro es el flujo de información y todos los eslabones que lo integran deben estar dispuestos a otorgar la información necesaria para tomar las decisiones que disminuyan o eliminen las restricciones, logrando que la cadena de suministro tenga mayor eficacia en la negociación e intercambio de información con los proveedores, reducción de los costos operativos, reducción de los tiempos de abastecimiento, permite prever las necesidades de producción y optimizar la gestión del inventario, mayor capacidad de reacción a la demanda del mercado y la satisfacción del cliente.

Si Cauchosierra S.A., adopta esta herramienta para mejorar los eslabones de su cadenas de suministros de seguro cumplirá con sus metas organizacionales convirtiéndose en un caso de éxito empresarial, su aplicación puede hacer la diferencia entre dominar el mercado o seguir de tras de los líderes.



The World of Theory of Constraints, Vicky Mabin & Steven Balderstone, St. Lucie Press, 1999. Goldratt Consulting (2012:Internet)

6.4. OBJETIVOS

6.4.1. Objetivo General

Optimizar el abastecimiento en la cadena de suministro mediante la implementación de la Teoría de Restricciones (TOC).

6.4.2. Objetivos Específicos

- Realizar un análisis de la situación actual de la cadena de suministro e identificar los eslabones críticos.
- Rediseñar la cadena de suministro en base a la propuesta de valor al cliente, que permita manejar y administrar las restricciones
- Evaluar la aplicación de la Teoría de Restricciones (TOC) como una herramienta que genere resultados significativos, inmediatos, continuos y sostenibles en Cauchosierra S.A.

6.5. ANALISIS DE FACTIBILIDAD

La propuesta es factible si se analiza desde el punto económico, la inversión es mínima en cuanto a todos los beneficios que representa su aplicación. Hablar de la Teoría de Restricciones (TOC), es romper con paradigmas tradicionales donde el compromiso de sus directivos y colaboradores es la base y la meta ya no es únicamente parcial o de un área, sino una meta global, si se considera como el eslabón crítico al abastecimiento en Cauchosierra S.A. se estará eliminando la necesidad de suministrar a la bodega de una cantidad de inventario que no se sabe si se va a vender y obtendrán inventarios colocados estratégicamente en la cadena que ayudara a agregar valor y manejar la incertidumbre sobre la demanda.

Para ello existen diferentes aspectos que ayuda a fundamentar la factibilidad y entre los más relevantes tenemos: administrativo, legal, económica-financiero.

6.5.1. ADMINISTRATIVO

Cauchosierra S.A., cuenta con el personal calificado y predispuesto a colaborar con la información necesaria para la puesta en marcha de la propuesta. Conscientes de sus beneficios y los aportes que obtendrán en sus distintas áreas sin gastar su esfuerzo y el de la organización en muchos asuntos que no impactan de modo decisivo en los resultados globales, sino participando en estrategias que permitan un crecimiento sostenible.

6.5.2. LEGAL

No existe impedimento legal para la aplicación de la Teoría de Restricciones (TOC), como herramienta que optimice el abastecimiento en

la cadena de suministro, la empresa puede optar por aplicar esta metodología en las demás áreas de la organización.

6.5.3. ECONÓMICO- FINANCIERO

Cauchosierra S.A., cuenta con recursos propios y la adaptabilidad de su sistema informático para el desarrollo de las herramientas necesarias para llegar a la meta “ganar dinero”.

Tener el producto/servicio completos, correctos y a tiempo genera una serie de estrategias y tácticas para cumplir con la propuesta de valor al cliente, que permite lograr una ventaja competitiva y alcanzar altos niveles de rentabilidad.

6.6. FUNDACIÓN TEORICO-CIENTÍFICO

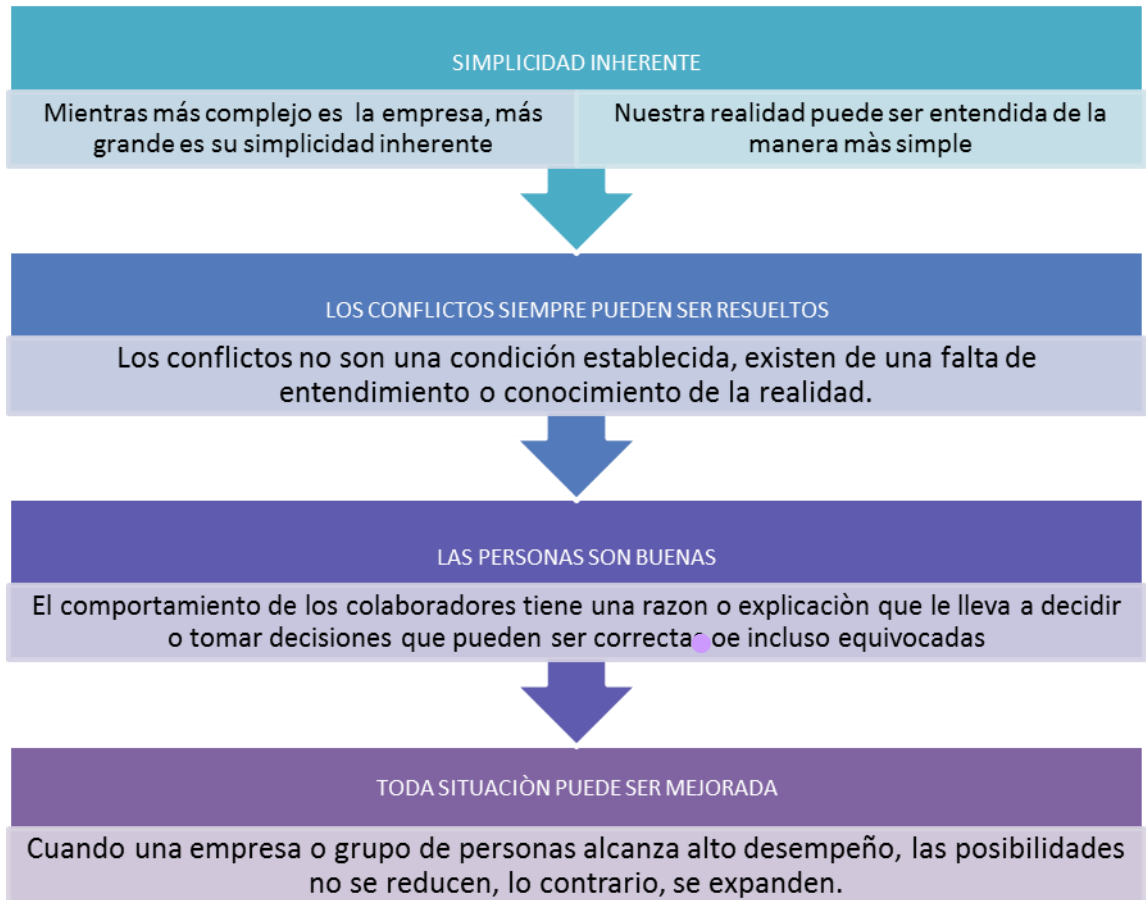
6.6.1. TEORIA DE RESTRICCIONES (TOC)

La Teoría de Restricciones (*Theory of Constraints TOC*) representa una nueva metodología con sustento científico, filosofía holística desarrollada por el Dr. Eliyahu M. Goldratt en los años 80, para la gestión y administración de todo tipo de organizaciones, industriales o de servicio, con el objeto de alcanzar una ventaja competitiva que les ayude a llegar, mantener y superar la meta. Se basa en el Método Socrático desarrollado por la intuición personal que consiste en dar respuestas de sentido común, a varias interrogantes organizacionales.

La organización considerada como una cadena con distintos eslabones, pretende aumentar su rentabilidad, el paso inicial es identificar el eslabón más débil y fortalecerlo, conocido como restricción o limitaciones de los sistemas. El punto base es ejercer un control que permita actuar inmediatamente ante la variabilidad y la incertidumbre de cualquier índole

que le permite a la gerencia tomar decisiones en el momento oportuno, enfocado en identificar las restricciones, desarrollar y transmitir soluciones simples, aumentar las utilidades, satisfacer a los clientes y ofrecer a sus colaboradores un ambiente ideal para ejercer sus actividades.

Fundamentos de la Teoría de Restricciones



Fuente: Cisneros (2011:20)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

Principios de la Teoría de Restricciones

<ul style="list-style-type: none"> •No se debe equilibrar la capacidad productiva con la demanda del mercado, sino el flujo de producción 	<ul style="list-style-type: none"> • “Utilizar” es hacer uso de él para que el sistema alcance la meta. “Activar” es encender el sistema, se obtenga o no beneficio de su trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los recursos internos con capacidad limitada y demanda de mercado, son los parámetros básicos en el gerenciamiento de las restricciones
<p>Balancear el flujo</p> 	<p>La utilización y la activación de un recurso no son sinónimos</p> 	<p><i>El nivel de utilización de un recurso no restrictivo no es determinado por su propio potencial y sí por otra restricción del sistema.</i></p> 
<ul style="list-style-type: none"> •Un cuello de botella tiene un impacto sobre el "lead time" de la empresa, impidiendo que la empresa haga entregas según el tiempo ofrecido en la propuesta de valor, afectando al nivel de servicio al cliente 	<ul style="list-style-type: none"> •La cantidad de tiempo economizada en recursos no restrictivos no contribuye a tener tiempo disponible; los recursos no restrictivos deben trabajar sincronizadamente con los cuellos de botella para mantener el flujo continuo sin acumulación de inventario 	<ul style="list-style-type: none"> • El inventario se acumulará en los cuellos de botella afectando al "just in time" y generando efectos sobre la utilidad
<p><i>Una hora perdida en un recurso restrictivo es una hora perdida en todo el sistema empresa.</i></p> 	<p><i>Una hora economizada en un recurso no restrictivo es apenas una alucinación</i></p> 	<p><i>Los cuellos de botella gobiernan la ganancia y el inventario</i></p> 
<ul style="list-style-type: none"> •El lote de proceso debe ser variable a través de la ruta y también en el tiempo 	<ul style="list-style-type: none"> •El análisis simultáneo de las restricciones es el enfoque del mejoramiento continuo que busca el óptimo global. 	<ul style="list-style-type: none"> •Posibilita el acortamiento del tiempo total de fabricación, sin esperar a la terminación de un lote completo para comenzar su traspaso al siguiente, sino que podrá hacerlo de forma gradual a través de lotes de transferencia de menor tamaño.
<p>El lote de proceso debe ser variable</p> 	<p>Analizar todas las restricciones simultáneamente</p> 	<p>El lote de transferencia puede no ser, y de hecho muchas veces no debe ser, igual al lote en proceso</p> 

Fuente: Goldratt Consulting (2012:Internet)
 Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

El punto fundamental de la teoría son las restricciones que tienden a ser cualquier elemento, actividad o proceso que limita al sistema en el logro de su meta de ganar dinero.

Las restricciones pueden ser identificadas como:

Las **restricciones físicas** que normalmente se refieren al mercado, el sistema de manufactura y la disponibilidad de materias primas y capacidad de equipos.

Las **restricciones de política** que normalmente se encuentran atrás de las físicas. Por ejemplo; Reglas, procedimientos, sistemas de evaluación, logísticos, administrativos y conceptos.

Según, **Richard Moore y otros (1998:Internet)**, en su publicación señala los siguientes puntos a considerar como restricciones.

FISICAS

MATERIAS PRIMAS

La materia prima se trata como oro.

Reducir los restos es crucial.

Trabajos en proceso e inventarios de productos terminados que no se venden se eliminan.

Se toman medidas en las compras para mejorar las relaciones con los suplidores de la materia prima del cuello de botella.

Se toman medidas en ventas y mercadeo para influenciar las ventas de productos que generen más dinero por unidad de materia prima.

MERCADO

Los clientes se tratan como piedras preciosas.

La compañía adquiere una comprensión de factores críticos competitivos, y toma las medidas para sobresalir en esos factores.

100% de desempeño a su fecha de entrega

Tiempos de aprovisionamiento más rápidos

Calidad superior (definida por las necesidades de los clientes)

Agregando características (definido por las necesidades de los clientes)

Cuando la restricción es interna, el recurso restringido casi siempre es seleccionado en el punto de control.

Para explotar la restricción / punto de control, está finamente programado maximizar la producción sin recargarla.

POLITICAS

INTERNAS

El recurso se considera como “un recurso más precioso y valioso.”

Se elimina la actividad desperdiciada que se genera por la restricción.

El recurso restringido (cuello de botella) recarga otras actividades a no-restricciones (recursos que no son cuellos de botella).

Se presta atención a los alistamientos, y esfuerzos son realizados para minimizar el tiempo alistamiento en el recurso restringido.

Cuidar el recurso restringido se convierte en la prioridad número uno para mantenimiento, ingeniería de procesos, e ingeniería manufacturera.

Se presta cuidado en la restricción (y en cada paso posterior) para asegurarse de que lo que la restricción produzca no se deseché.

Muchas veces, se da soporte adicional para ayudar a procesar más rápidamente las tareas de restricción – como son los alistamientos, limpieza, papelería, etc.

Se toman medidas en ventas y mercadeo para influenciar las ventas de productos que generen más “throughput”.

Fuente: Fuente: Goldratt Consulting (2012:Internet)

Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

Pasos de la mejora continua

Goldratt (2008:9-480) propuso en su libro “La Meta”, un método de mejora continua. Es lo que se denominan los cinco pasos de enfoque, que tratan de garantizar una solución a las restricciones físicas y que se adaptan de la siguiente manera:



Fuente: Goldratt (2008:9-463)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

TOC dispone de cinco herramientas para abordar las Restricciones de Política:



Fuente: Goldratt (2012:Internet)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

6.6.2. APLICACIÓN DEL TOC EN LA CADENA DE SUMINISTRO

De la manera más simple **Balluo (2004:7)** define a la cadena de suministro como un conjunto de actividades funcionales que se repiten muchas veces a lo largo del canal de flujo, mediante las cuales la materia prima se convierte en producto terminado y se añade valor para el consumidor.

La optimización de la cadena de suministro permite tomar decisiones que aumentan directamente el valor de la compañía, la principal ventaja de dar respuesta inmediata a los pedidos es contar con la información actual y confiable de los clientes. Es fundamental identificar los elementos que integran el flujo de la empresa, los buffer o amortiguadores y el tiempo de atención o de respuesta, ya que los mismos ayudarán a determinar la restricción en los distintos eslabones. El objetivo final siempre será integrar y alinear todos los eslabones de la cadena de suministro en donde el consumidor o cliente nos prefiera a nosotros que a la competencia.

Elementos esenciales a considerar:

- Cambio de paradigmas tradicionales donde la organización no se mira como un silo sino como un todo. La empresa en su conjunto debe tener un conocimiento sobre la implicación de adaptar TOC, que aparentemente es simple, pero no es fácil, ya que requiere de un sin número de procesos que se deben alinear a una meta.
- Se requiere un compromiso absoluto que va desde la alta gerencia hasta el último nivel de apoyo de la organización.

- La empresa tiene que desarrollar una ventaja competitiva clara, generar una propuesta de valor que le permita cumplir con las expectativas del mercado y superar a la competencia.
- Considerar que no se venden productos, sino sueños que requieren los clientes, no podemos olvidar que mientras el cliente no haya efectivizado su compra, la empresa no ha llegado a la meta y por ende nadie en la cadena de suministro a vendido.
- La alineación o realineación de todos sus eslabones le permitan a la empresa definir medidas estratégicas que le permitan disminuir el grado de esfuerzo innecesario y aumentar el retorno global.
- No se puede aplicar una solución aislada a una posible restricción sin considerar sus implicaciones en todo el proceso.
- La gestión de los amortiguadores es crítica para atender el reabastecimiento si hablamos de inventarios, como en el caso de estudio, debemos considerar amortiguadores de existencias para proteger al sistema.
- Aplicar un pronóstico sólo donde agrega valor, hay que considerar que es necesario reaccionar muy rápido a la demanda real, logrando una disponibilidad muy elevada, continua y sostenida que según **Goldratt Consulting (2012:Internet)** puede ser de entre el 95% al 98% para todos los SKU, reduciendo el inventario necesario entre 1/3 a la mitad del existente originalmente, lo cual genera un incremento significativo de la rotación de los inventarios.
- Se elimina la necesidad de producir una cantidad inventario que no se sabe si se va a consumir, sino que se obtienen inventarios

colocados estratégicamente en la cadena donde más ayuda a agregar y manejar la incertidumbre sobre la demanda.

ABASTECIMIENTO

Una de las primera preguntas es porque las empresas tienen inventario?. Muchas son las respuestas que desde la evolución del ser humano se han desarrollado y han permitido ir tomando decisiones en función de la evolución de la industria y de los servicios entre ellas: economía de escala que ayudan a reducir costos, incertidumbre entre oferta y demanda, situación política, económica o religiosa que ha generado especulación para decidir en tener más o menos inventario o ideas tradicionales sobre el manejo del inventario, todo esto ha concluido en la necesidad de optar por varias herramientas de gestión.

Cuando se habla de abastecimiento dentro del flujo, estamos considerando a la clave del desarrollo de la cadena de suministro, que rompen los paradigmas tradicionales que convirtieron a la gestión de abastecimiento en un negociador de precios a cualquier proveedor que les ofrezca el producto con una gestión muy superficial de la operación de abastecimiento, sin embargo; las nuevas tendencias han desarrollado estrategias que permiten seleccionar e integrar a los proveedores en la cadena de suministro afianzando relaciones a largo plazo, y proyectos de investigación y desarrollo, la operación de la gestión de compras se convierte en una participación activa y eficiente de todos sus eslabones.

Toda la cadena deberá estar alineada a una visión común de la organización, TOC ha desarrollado conceptos que ayudan a mejorar el flujo de bienes a través de la cadena de abastecimiento, reduciendo el inventario total de la cadena y asegurando que los inventarios necesarios estén en el lugar necesario conforme a lo requerido por el cliente.

La tecnología y las optimizaciones que se han venido implementado en las cadenas de suministro han dado gran soporte a todos sus eslabones, sin embargo; mucho se habla ahora sobre la necesidad de tener bajos inventarios en el sistema y las bondades que ello implica para el sistema, pero que tan crítico tiende a ser su gestión si de cierta forma se tiende a restar importancia sobre el concepto que los inventarios tienen en la Teoría de Restricciones, en especial cuando hablamos de bajos o altos niveles de inventarios, consideremos que no todos los clientes están satisfechos con el nivel de disponibilidad, inclusive si nos preguntamos nosotros mismos como consumidores, veremos que la respuesta no es positiva.

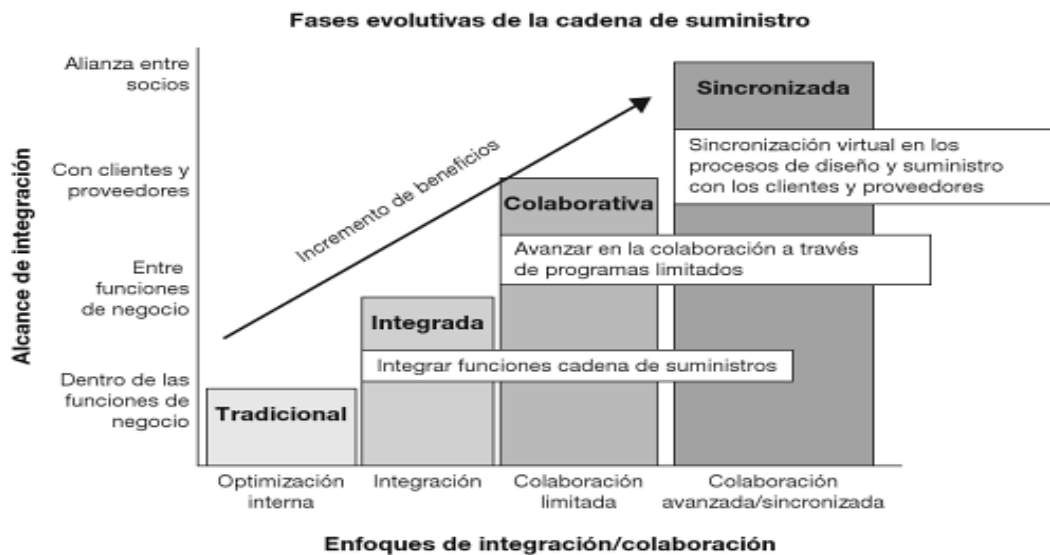
Si se considera que el dinero no se genera con el aumento de inventario, a pesar que algunos sean necesarios para asegurar la entrega a tiempo de los clientes, sin embargo; trabajar con un inventario bajo y de acuerdo a la demanda real, permite gozar de una posición superior a la competencia ya que le permite ajustarse más rápidamente a los cambios, el exceso de inventario trae consigo un sin número de inconvenientes más que beneficios entre ellos: disminuir la respuesta de entrega, incrementar caducidad u obsolescencia, multiplicar gastos operativos, disminuye las habilidades de planificación, reduce las ventas y no se cumple con la promesa de valor al cliente.

El único propósito del inventario es proteger el “throughput”, esta es la perspectiva básica del TOC lo que toma sentido en mantener un inventario amortiguador para proteger al sistema contra las posibles perturbaciones. Un amortiguador puede ser de tiempo, de existencias dependiendo de la protección que se busca instituir en el sistema. Los amortiguadores más comunes son el amortiguador de materias primas que nos protege ante las perturbaciones en los procesos de abastecimiento que requerimos; y el amortiguador de productos

terminados que nos protegen contra las variaciones y perturbaciones que puedan existir en el mercado y en el sistema de distribución.

La importancia del abastecimiento es fundamental, **Winston (2005:847)**, considera que cuando un cliente demanda un producto y la demanda no se satisface a tiempo, se dice que ocurre un agotamiento o escasez de existencias. Si los clientes aceptan la entrega en una fecha posterior (sin importar cuánto se retrase), se dice que los pedidos se pueden posponer. El caso en el que se permite posponer los pedidos se denomina caso de pedidos pendientes. Si ningún cliente acepta la entrega tardía, se tiene el caso de ventas perdidas.

Es importante considerar las fases evolutivas de la cadena de suministro, que según, **Casanovas (2011:27)**, es necesario avanzar en la integración con proveedores y clientes con una sincronización total que genere ventaja competitiva.



6.7. TEORÍA DE RESTRICCIONES TOC COMO HERRAMIENTA PARA OPTIMIZAR LA CADENA DE SUMINISTRO.

6.7.1. Diagnóstico preliminar de los eslabones

A medida que las empresas se desarrollan van construyendo una cultura organizacional que le permite ir definiendo una planeación estratégica consolidada y real, dos pilares fundamentales para Cauchosierra S.A., ha sido establece una identidad y un camino, determinado en la misión y la visión. Con la misión se pretende establecer la razón de ser de la empresa y la visión es la imagen, que creamos del futuro de la empresa. Por lo tanto, es necesario conocerlas para saber si la orientación de toda la cadena de suministro está encaminada a vender lo que los clientes necesitan y no lo que la empresa impone, esto nos permite desarrollar un diagnóstico en función a la imagen que la empresa proyecta a sus clientes.

Misión

Producir neumáticos reencauchados y servicios complementarios con altos estándares de eficiencia, oportunidad y calidad que generen satisfacción a nuestros clientes y rentabilidad a nuestros accionistas, respaldados por un equipo humano profesional y capacitado.

Visión

Ser una empresa consolidada reconocida por sus clientes como la mejor alternativa de servicio de reencauche y otros servicios vinculados al transporte, con amplia participación en el mercado y cobertura nacional.

Políticas de Calidad

Somos un equipo de trabajo comprometido a satisfacer a sus clientes, mediante la producción y comercialización de servicios de reencauche de llantas con altos estándares de calidad, promoviendo la mejora continua de sus procesos y el cumplimiento de requisitos legales y reglamentarios, en base a los siguientes objetivos:

1. Satisfacer al cliente externo
2. Fortalecer al equipo humano
3. Mantener la calidad del producto
4. Fomentar la cultura organizacional

6.7.1.1 Análisis de los eslabones

En un mundo cada vez más globalizado y con nuevas tendencias especialmente en la conservación del medioambiente, la tecnología de la información y el dinamismo de las cadenas de suministro a generado que las empresas se empiecen a ver como un solo cuerpo que funciona al mismo ritmo y en busca de un fin común. Cauchosierra S.A., es una empresa en crecimiento y con miras a cambiar la cultura tradicional de organización, su cadena cuenta con tres eslabones: Abastecimiento, producción y comercialización y distribución, al no tener mayor complejidad en su actividad y procesos, se vuelve posible su alineamiento de una manera más dinámica. A continuación la ilustración de la cadena de suministros actual, con la aplicación de los iconos sugeridos por **Narro (2010:20)**.

Iconos

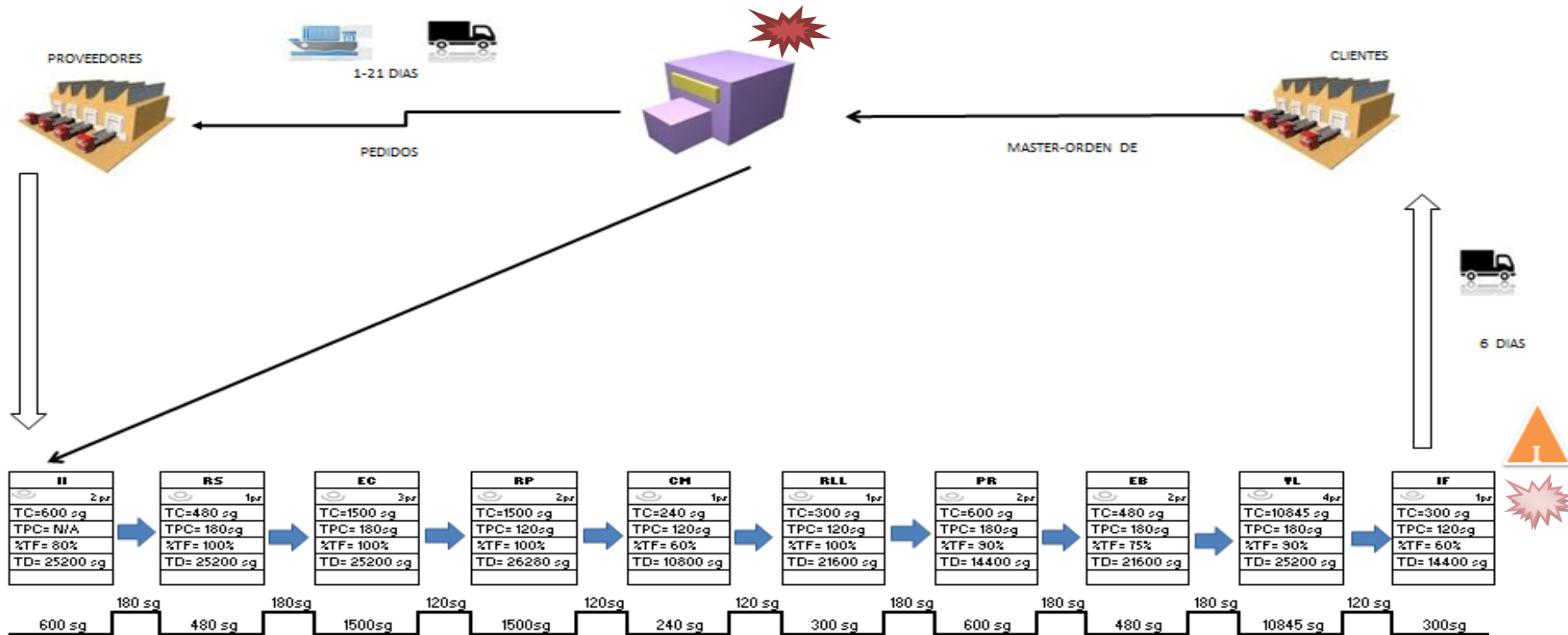
TABLA 29. Iconos de la Cadena de Suministro

ICONOS	REPRESENTA
	Proceso de manufactura
	Fuentes externas
	Casilla de datos
	Envios-Embarques
	Inventario
	Inventario de seguridad
	Flujo de información manual
	Flujo de información electrónica
	Relampago de Kaizen
	Operario
	Flecha de Tracción/Producto Terminado al cliente
	Línea del tiempo

Fuente: Narro (2010:20)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

CADENA DE SUMINISTRO ACTUAL DE CAUCHOSIERRA S.A.

Basado en los tiempos de producción de la llanta Camión Radial



Fuente: Investigación de campo (2012)

Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

6.7.1.1 Análisis de los eslabones

Abastecimiento

Como primera consideración está el proveedor de materia prima (banda, cojín y relleno) que es de México, Industrias Hule Galgo quien cuenta con altos estándares de calidad en el área de suministros para el reencauche, el tiempo promedio de importación dura 21 días, el transporte es a través de vía marítima, los pedidos se realizan vía electrónica en función a los consumos y experiencia de los directivos encargados.

Los suministros son de comercialización nacional el número de días de entrega varía según el requerimiento, sin embargo, los mismos no han pasado por un proceso de selección que asegure cantidad, tiempo de entrega y calidad, lo que no permite afianzar proveedores estratégicos, a la vez que no se realiza una programación de pedidos acorde a los requerimientos del mercado lo que no permite actuar de manera dinámica y anticiparse a cualquier cambio.

Considerando que la actividad de la empresa es el servicio de reencauche, la identificación de los proveedores, políticas de abastecimiento y la programación dinámica de materia prima y suministros es el factor primordial de la cadena la misma que no se ha sido desarrollada por Cauchosierra S.A., lo que no asegura el nivel de stock adecuado para cumplir con los objetivos del servicio, generar valor agregado a los clientes y además generar ahorros en costos a la empresa.

Producción

Los procesos para el servicio de reencauche son los siguientes:

TABLA 30. Proceso de reencauche



1. Inspección inicial :

Se revisa la totalidad de la carcasa para establecer si es apta para reencauche, es decir, si presenta condiciones seguras que garanticen su uso. Se realiza una revisión interna y externa, de acuerdo con las normas técnicas y parámetros de calidad, lo que permite garantizar gran desempeño, alto rendimiento y seguridad para el usuario.



2. Raspado :

Se retira el remanente de caucho de las carcasa. La carcasa pulida es medida y se chequea que cumpla las especificaciones técnicas. Su objetivo es retirar la parte remanente de la banda de rodamiento, dejando la llanta con las dimensiones correctas, para la aplicación de la nueva banda de rodamiento.



3. Escariado:

El área pulida debe proveer una textura uniforme suave, para garantizar una buena adhesión de la nueva banda de rodamiento. Su objetivo es limpiar y preparar todas las averías de la llanta para su reparación.



4. Preparación y reparación:

En este paso, la carcasa es preparada para efectuar las reparaciones pertinentes, se restituye el esfuerzo de las lonas afectadas, utilizando parches. De este modo se le devuelve a la carcasa su capacidad de carga y se le prolonga la vida con el reencauche.



5. Cementado:

Este proceso protege a la carcasa de la oxidación e incremento de la unión de los componentes del embandado.



6. Relleno:

En este proceso se llenan las averías escareadas, nivelándolas con la superficie de la llanta.



7. Preparación:

Se prepara la banda de rodamiento para aplicación en la llanta.



8. Embandado:

Se aplica una banda de rodamiento nueva a una carcasa pelada y preparada. Se fija firmemente la banda al casco y se saca el aire que pueda quedar atrapado entre la llanta y la banda. Esto hace que la banda se centre correctamente lo que evita cualquier distorsión.



9. Vulcanizado:

Su objetivo es proporcionar la adhesión entre la banda y la llanta mediante la vulcanización de la lámina de cojín.

La vulcanización de la banda es efectuada en un Auto-Clave, mediante aire caliente y presión en un tiempo determinado.



10. Inspección final y terminación:

La llanta ya reencauchada es revisada interna y externamente con el fin de asegurar calidad y seguridad al usuario.

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

Cauchosierra S.A. tiene cuatro grupos de producto terminado, camión convencional, camioneta convencional, camión radial y camioneta radial, para el análisis de la cadena de suministro se utilizó la información de la producción de llantas camión radial que ocupan más tiempo dentro del proceso. (Anexo 5. Medidas radiales y convencionales)

En cada proceso se identifica los siguientes parámetros, que nos ayudan a determinar el flujo:

Número de personas en el proceso

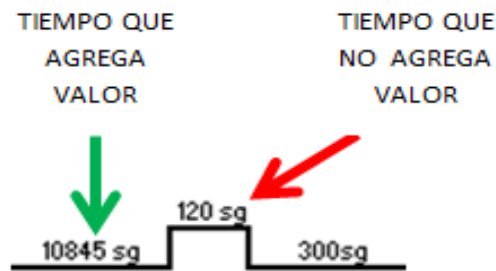
TC: Tiempo del Ciclo

TPC: Tiempo de cambio entre productos

TF: Tiempo de funcionamiento

TD: Tiempo de trabajo disponible

Una vez determinado los valores, se considera las líneas del tiempo de la producción, que nos permiten visualizar el tiempo que dedican a agregar valor, en relación con el tiempo que permanecen los productos en *stand by*, en los diversos puntos de almacenaje o control, incrementando los tiempos de entrega y alargando el ciclo *cash to cash*.



Posteriormente, al culminar el proceso se obtiene el producto terminado, en ningún proceso es posible tener algún tipo de producto, por lo que es fundamental obtener la optimización total del flujo de reencauche.

Cabe considerar, que anualmente el proveedor de materia prima, Industrias Hule Galgo realiza una auditoria, en la que revisa los procesos, el mantenimiento a las máquinas y la calidad de producto, en la que se detectan puntos de mejora en el área de la producción. Adicionalmente, el Gobierno Nacional ha implementado 3 normas a través del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) 2581:2582:2616 y el Reglamento Técnico INEN 067, que garantizan la calidad. (Ver Anexo 6, Normas)

Distribución y comercialización

La empresa cuenta con puntos de venta en Ambato, Quito, Guayaquil y Cuenca, la comercialización se maneja a través de asesores comerciales en todos los puntos, los mismos que son encargados de traer las llantas hasta los puntos de venta y a su vez los camiones (propios o contratados) entregan a la planta de producción para el reencauche. Al momento que están listos a través de una planificación son enviados por el mismo móvil a los puntos de venta para que los asesores se encarguen de la entrega a los clientes.

En términos normales desde el día de culminación del reencauche hasta la facturación para su entrega son 6 días en consideración a que no son

entregadas al cliente de inmediato sino cumple una planificación de producción y rutas de entrega.

Los indicadores únicamente usados son los del control de presupuesto de ventas, control de gastos y rentabilidad por producto, aun no se define indicadores para medir la satisfacción del cliente.

En una gráfica podemos considerar de la siguiente manera:

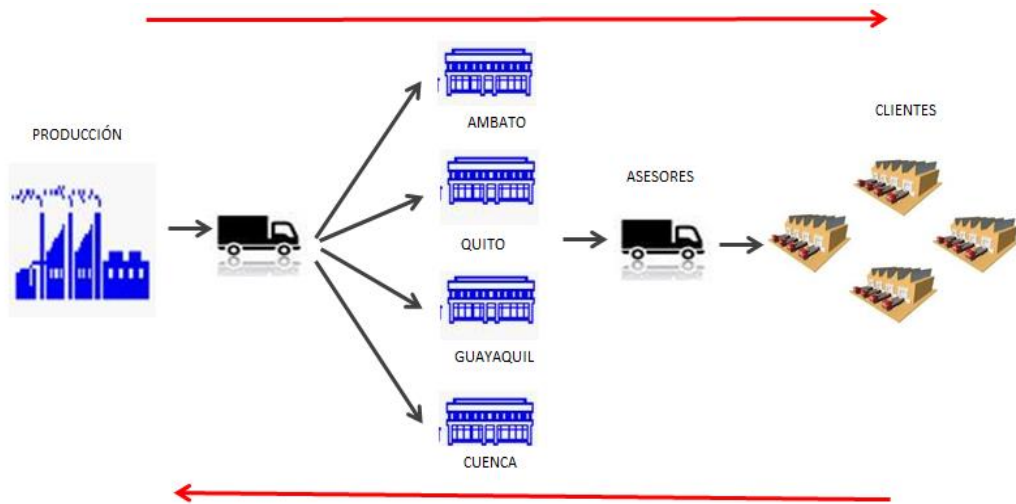


FIGURA 26. Representación Gráfica de la Distribución

Fuente: Investigación de campo (2012)

Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

TABLA 31. Distribución Cauchosierra S.A.

DIAS	CIUDADES			
	AMBATO	QUITO	GUAYAQUIL	CUENCA
LUNES	8H00-16H00		16H00	16H00
MARTES				
MIÉRCOLES		16H00	16H00	
JUEVES		16H00		16H00
VIERNES		16H00		

Fuente: Investigación de campo (2012)
 Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

6.7.2. Aplicación de la Teoría de las restricciones en la cadena de suministro

6.7.2.1. Identificación de las restricciones

Restricciones

A continuación se detallan algunas de las restricciones físicas, políticas y adicionalmente legales que se obtienen al analizar la cadena de suministro:

TABLA 32. Restricciones Generales

RESTRICCIONES GENERALES		
FISICAS	POLITICAS	LEGALES
Carencia de una planificación de abastecimiento de materia prima y suministros en base a la demanda real	Procesos y políticas no definidos para evaluación de proveedores	No existe agilidad por obtener las Normas exigidas por el Gobierno
Insuficiente capacitación de los operadores de las máquinas que optimicen tiempos de reencauche	La empresa carece de certificación de Normas de Calidad	Cambiante Ley Tributaria
No se cumple totalmente con la promesa de valor al cliente	Carencia de una planificación de la logística de acuerdo a los requerimientos del cliente	
No existe un plan de mantenimiento a las máquinas	Funciones definidas de manera incompatible al cargo	
La inspección al momento de la recolección de carcasas no es el adecuado, lo que genera pérdida de tiempo en la Inspección Inicial en la planta de producción	No se ha definido una planificación estratégica que permita establecer metas razonables en la organización	
Gestión limitada para apertura de nuevos mercados y clientes por la fuerza comercial	Desconocimiento de la cultura del reencauche	
Existe muy poco profesional en el área del reencauche		
Sistemas de información no adaptables al giro del negocio		

Fuente: Investigación de campo (2012)

Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

Es indispensable considerar los principios de la gestión de la cadena de suministro, con el fin de identificar el manejo de la cultura organizacional en función al alineamiento de la misma y satisfacer la necesidades del cliente, validando así el cumplimiento de la misión, visión y políticas de calidad divulgadas por la empresa.

Aplicación de los principios

Principio 1

Segmentar a los clientes basado en las necesidades de servicio de los diferentes grupos y adapte la cadena de suministros para servir a estos mercados rentablemente.

Las bases de una cadena de suministro consideran a un producto final de calidad y la satisfacción plena del cliente, el segmento de clientes el cual Cauchosierra S.A., ha determinado es el sector automotor que usa llantas de camión y camioneta radial y convencional.

Principio 2

Adecuar la red de logística a los requerimientos de servicio y a la rentabilidad de los segmentos de clientes.

Hablar de una red logística en Cauchosierra S.A., es considerar una implementación aun no desarrollada, la misma no está definida en función al requerimiento del cliente, sino de la disponibilidad y optimización de recursos, basados en consideraciones netamente financieros más que cumplimiento de la promesa de valor entregada por la empresa. Si se considera que existe un par de llantas de un cliente de Quito y el camión no está dentro del recorrido a esa ciudad ese día, el producto tiene que esperar hasta el día del siguiente recorrido.

Principio 3

Estar atento a las señales del mercado y alinee la planeación de la demanda en consecuencia con toda la cadena de suministro, asegurando pronósticos consistentes y la asignación óptima de los recursos.

El país está atravesando un sin número de cambios especialmente por políticas de Estado, que busca dinamizar la industria del reencauche, promover una producción más limpia, sustituir estratégicamente las importaciones de llanta nueva y reducir del impuesto a la salida de divisas, que incluso obliga al sector público a reencauchar, generando un mercado aún mayor. Cauchosierra S.A., no basa sus pronósticos en función a la demanda diaria y a los cambios del mercado, más bien en función a datos históricos de la empresa y del sector y a la experiencia de sus directivos en el área.

Principio 4

Buscar diferenciar el producto lo más cerca posible del cliente.

Cauchosierra S.A., no ha desarrollado mecanismos de diferenciación.

Principio 5

Manejar estratégicamente las fuentes de suministro. Al trabajar más de cerca con los proveedores principales para reducir el costo de materiales y servicios, podemos mejorar los márgenes tanto para nosotros, como para nuestros proveedores.

El mayor conflicto en cuanto a proveedores es de suministros más que de materia prima ya que no se ha desarrollado mecanismos con los proveedores que nos permitan lograr estrategias en cuanto a costo y calidad, lo que ha generado ciertas demoras o complicaciones en entregar el servicio de reencauche. Si se considera que se necesita parches, suministros que no existen continuamente en el mercado como para abastecer requerimientos inmediatos, al no tener un proveedor

estratégico el flujo de la cadena se desalinea y genera un conflicto al cliente final, porque tampoco se puede usar líneas de parches económicas que si pueden haber en el mercado, pero que no pueden igualarse a la línea *Premium*.

Principio 6

Desarrollar una estrategia tecnológica para toda la cadena de suministros.

Definitivamente, el desarrollo tecnológico es la base de la cadena, sin información en línea y en tiempo real la empresa no logra un crecimiento sostenido. Cauchosierra S.A. posee un sistema en función al área financiera y de producción, no cuenta con un sistema integrado de control que vaya desde el abastecimiento hasta la satisfacción del cliente. Este punto aún se encuentra en análisis para su desarrollo al ser una empresa en crecimiento y al encontrarse en un sector que rompe los esquemas de una cadena de suministro normal.

Principio 7

Adoptar mediciones del desempeño para todos los canales. Los sistemas de medición en las cadenas de suministro hacen más que monitorear las funciones internas, deben adoptarse mediciones que se apliquen a cada uno de los eslabones de la cadena.

En general, el desarrollo de la empresa siempre ha sido en función de indicadores financieros más que de desempeño. La industria ecuatoriana y en especial del reencauche está en desarrollo por lo que establecer el concepto de cadena de suministro como base de su servicio aun genera algunos paradigmas los cuales esta como prioridad el recurso económico en cuanto rentabilidad y liquidez más que el nivel de servicio al cliente.

Boxscore Inicial

El Box Score se define como un tablero de resultado que proporciona un resumen del desempeño, en este caso de la cadena de suministro, sin embargo; la información que tiene Cauchosierra S.A., es limitada ya que los indicadores utilizados son los financieros y no los de gestión, adicionalmente cuenta con un sistema informático que es netamente financiero, sin alinear todos los eslabones de la cadena, lo que dificulta la obtención de resultados especialmente del abastecimiento.

El siguiente Boxcore, cuenta con seis grupos de indicadores que se aplican de acuerdo a la información proporcionada, que a continuación se detallan:

Operación miden la eficiencia y el desempeño de la operación o procesos dentro de la organización.

Financiero es una relación de las cifras extractadas de los estados financieros y demás informes de la empresa con el propósito de formase una idea como acerca del comportamiento económico y financiera de la empresa.

Inventario: Las políticas de inventarios de la empresa deben conducir a conseguir una alta rotación de inventarios, para así lograr maximizar la utilización de los recursos disponibles.

TOC: Es la base de la contabilidad de *Throughput*, la misma que se identifica por: *Throughput*, el inventario y los gastos de operación.

Nivel de servicio: mide la satisfacción y cumplimiento de la promesa de valor al cliente en aspectos básicos como: tiempo y cantidad

Distribución: mide el uso de recursos y activos asignados para dicho proceso.

A continuación, algunos indicadores referenciales del año 2011 de ciertos puntos de la cadena de suministro:

TABLA 33. Boxcore 2011

BOXSCORE					
TIPO	INDICADOR	FORMULA	DATOS	RESULTADO	UNIDAD
OPERACIÓN	Unidades por persona	Unidades producidas (año) / personal requerido para producir	21334	1066.70	Unidades/ persona
			20		
	Costo promedio	Costo total de producción / Unidades producidas por año	1,573,921.29	21334	73.78
FINANCIERA	Ingresos por unidad	Ingresos/ unidades producidas	3165730.58	148.39	\$/ unidad
			21334		
	Costos de materiales por unidad	Costos de materiales / unidades producidas	1027588.39	48.17	
			21334		
	Otros costos variables por unidad	Otros costos variables (SUM.MOD)/ unidades	244501	11.46	
21334					
Costos fijos por unidad	Costos fijos (GIF)/ unidades producidas	315338.07	14.78		
		21334			
Otros gastos de operación	Otros gastos de operación/ unidades producidas	813257.56	38.12		
		21334			
INVENTARIO	Indice de rotación de inventarios	Ventas acumuladas/inventario promedio	2619156.86	14.36	
			182455.89		
	Indice de duración del inventario	Inventario final/ventas promedio	166393.91	0.76	
218263.07					
TOC	Utilidad Neta	Throughput-Gastos de Operación	1478912.36	218471.84	\$
			1260440.52		
	Productividad	Throughput/Gastos de Operación	1478912.36	1.17	
1260440.52					
NIVEL DE SERVICIO	Pedidos entregados a tiempo	Pedidos entregados a tiempo/Total de pedidos	16685	78%	%
			21334		
	Pedidos entregados completos	Pedidos entregados completos/Total de pedidos	18334	86%	
			21334		
	Documentación sin problema	Documentación generada sin problemas/ Total de documentación generada	17015	83%	
20500					
DISTRIBUCIÓN	Costo de Distribución	Costo de distribución del periodo/Ventas netas del periodo	82784.81	3%	%
			2619156.86		

Fuente: Investigación de campo (2012)
 Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

Como diagnóstico general se puede decir que la empresa mantiene indicadores muy positivos en cuanto al movimiento financiero que a simple vista denota una gestión adecuada de sus recursos, especialmente si se considera la utilidad obtenida entre el ingreso por unidad (\$148.39) vs. el costo por unidad (\$112.53) que asciende a \$36.26, lógicamente, sin considerar que este valor se incrementa dependiendo del tipo de llanta, adicionalmente, una rotación de inventario que es bastante alta, pero que no necesariamente puede ser porque la gestión de inventarios es la más adecuada, todo esto toma verdadera importancia, cuando se analiza el nivel de servicio que a pesar de no ser porcentajes inferiores al 50% tampoco son los adecuados si tomamos como referencia que no se cumple con la propuesta de valor al cliente en tiempo, cantidad y calidad ofertadas; es decir, que de alinear de mejor manera la cadena de suministro, el cambio va a ser para gran parte de los indicadores y en especial del Throughput y la disminución de la venta perdida.

6.7.2.2. Explotar, subordinar y elevar la restricción

Al realizar un análisis de la restricción inicial de la cadena de suministro se llega a la conclusión que el abastecimiento desalinea toda la cadena, ya que sin materia prima especialmente la banda de rodamiento no es posible la producción y por ende el nivel de servicio es deficiente, esto en consideración indistinta de los indicadores de inventario sino en función a los indicadores de nivel de servicio en tiempo, cantidad y documentación.

Abastecimiento

Muchos son los sistemas y mecanismos que existen actualmente en el mercado para la gestión del abastecimiento, el cual requiere el uso de importantes recursos que las pequeñas y medianas empresas no pueden afrontar, sin embargo; es importante considerar mecanismos de apoyo,

para que la gestión y el alineamiento del abastecimiento en la cadena sea el más adecuado según el giro del negocio y de los recursos disponibles.

El departamento de compras o abastecimiento tiene como objetivo realizar las adquisiciones de materia prima y suministros en las cantidades necesarias, al precio justo, en la calidad adecuada al consumo y la demanda y en el momento oportuno.

Se debe considerar que quien esté a cargo de compras tiene los siguientes objetivos básicos para su gestión:

- Los proveedores deben cumplir con ciertas características que permitan lograra alianzas y sean estratégicos en la gestión.
- El abastecimiento debe ser continuo en función a la demanda.
- Los costos de las materias primas deben ser justos y razonables.
- La existencias deben ser las más adecuadas en función amortiguadores que garanticen el flujo de materiales.
- Evitar caducidad y desperdicios.
- Estar atento a los cambios del mercado con el fin de buscar alternativas de proveedores o materiales.
- El trabajo debe ser en conjunto con todos los eslabones de la cadena, alineados con los objetivos de la empresa y la satisfacción del cliente.
- Su labor debe verse reflejada en indicadores de gestión.

Proveedores

Como primer punto, es necesario considerar la importancia de los proveedores en la cadena de suministro. La selección de proveedores no es simplemente una formalidad ni una tarea sencilla, ya que de ellos depende Cauchosierra S.A., para entregar sus servicios de reencauche.

Para ello, se propone un sistema de calificación a los proveedores, con un cierto número de criterios que le ayuden a determinar a un aliado estratégico con una relación sostenida más que a un simple proveedor.

TABLA 34. Calificación de Proveedores

CALIFICACIÓN DE PROVEEDORES

CRITERIOS	VALORACIÓN	PUNTUACIÓN
Marca conocida y respetada en el Mercado	Entre el 100% y el 80% la marca es reconocida en el mercado	100
	Entre el 81% y el 60% la marca es reconocida en el mercado	75
	Entre el 61% y el 40% la marca es reconocida en el mercado	25
	Entre el 41% y el 0% la marca es reconocida en el mercado	0
Proveedor de un país con riesgo	Pais de ingreso alto	100
	Pais de ingreso medio/alto	75
	Pais de ingreso medio/bajo	25
	Pais de ingreso bajo	0
Calidad de los Productos	Entre el 100% y el 80% conforme al pedido	100
	Entre el 81% y el 60% conforme al pedido	75
	Entre el 61% y el 40% conforme al pedido	25
	Entre el 41% y el 0% conforme al pedido	0
Cumplimiento de Plazos	Entrega en la fecha establecida	100
	Retraso de 1 día a 5 días	75
	Retraso de 6 día a 10 días	25
	Retraso de 11 día a más	0
Cumplimiento en cantidades	Entre el 100% y el 80% conforme al pedido	100
	Entre el 81% y el 60% conforme al pedido	75
	Entre el 61% y el 40% conforme al pedido	25
	Entre el 41% y el 0% conforme al pedido	0
Certificaciones de Calidad	Certificados de calidad	100
	Controles internos de calidad	75
	Desarrollando algun procesos de calidad	25
	No posee ningun control de calidad	0
Garantias	Cumple entre el 100% y el 80% con las garantias pactadas	100
	Cumple entre el 81 y el 75% con las garantias pactadas	75
	Cumple entre el 76 y el 50% con las garantias pactadas	25
	Cumple menos de 50% con las garantias pactadas	0
Precio	Rompe el mercado	100
	Inferior al del mercado	75
	Acorde al del mercado	25
	Superior al del mercado	0

Del 100 a 75 puntos	CALIFICADO
Del 74 a 60 puntos	A PRUEBA
Del 59 a 0 puntos	NO CALIFICADO

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

- **Materia prima y suministros**

Para realizar un pedido con las características necesarias al giro del negocio de la empresa, debemos tener claro las siguientes interrogantes ya que una decisión a la ligera influye directamente en las ventas y el servicio al cliente.



Es vital para Cauchosierra .S.A. el gestionar adecuadamente los inventarios necesarios para cumplir con lo requerido de cliente, para actuar al ritmo de la demanda, de manera que se anticipen ante cualquier cambio del entorno.

Es fundamental que la empresa, considere que la tecnología es un aliado para el desarrollo de su actividad, por lo tanto; la información debe ser en línea con el fin que pueda transmitir al proveedor como se desarrollan las tendencias del cliente al cual presta el servicio de reencauche y de esta manera el proveedor pueda actuar dinámicamente con los requerimientos.

Se reconoce el siguiente punto a eliminar en la gestión del inventario en Cauchosierra S.A. a través de la Teoría de Restricciones TOC.

Excesivo o limitado inventario

Siendo el inventario el motor del negocio del reencauche, sus niveles deben proteger las variaciones de las ventas, la base es la demanda y al tiempo de reposición, para ello, se aplica un inventario de seguridad (**amortiguadores o buffer**) que protegen al abastecimiento de los cambios de demanda o problemas en el suministro de existencias. Si la teoría nos habla sobre inversión y como parte fundamental el inventario, el retorno es su punto de medición. Las características aplicar son:

- Un modelo de Jalar no de empujar
- Se gestiona los posibles cambios con proveedores y clientes para que los buffers sean dinámicos.
- La empresa de buscar: Generar *Throughput*, obtener el inventario óptimo y bajar el gasto operacional.

Se aplica las siguientes fórmulas al cuadro de inventarios, que son dinámicas y que en lo posible deben ser revisadas diariamente con el fin de irse ajustando:

TABLA 35. Fórmula del amortiguador

CONSUMO MES	=	PROMEDIO CONSUMO PERIODO CALCULADO	+	DESVIACIÓN ESTÁNDAR DEL PERIODO CALCULADO
CONSUMO DIARIO	=	CONSUMO MES	/	DIAS (30 o 21)
CONSUMO MÀXIMO	=	CONSUMO MAXIMO	*	SIGMA (1 a 3)
LEAD TIME	=	TIEMPO RECORRIDO DESDE EL OPEDIDO HASTA LA BODEGA		
AMORTIGUADOR	=	CONSUMO MÀXIMO	*	LEAD TIME

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

FORMULAS DE REABASTECIMIENTO Y % DE CONSUMO (PRIORIDAD)

Stock libre de utilización: Inventario el cual no está dispuesto en la planificación de producción.

Reservado: Stock el cual está dispuesto para la planificación de producción.

Stock en tránsito: Stock que está siendo importado

REABASTECIMIENTO = (AMORTIGUADOR-STOCK LIBRE UTILIZACIÓN+STOCK EN TRANSITO-RESERVADO)

% CONSUMO (SIN TRANSITO) =
$$\frac{(\text{AMORTIGUADOR} - (\text{STOCK LIBRE UTILIZACION} - \text{RESERVADO}))}{\text{AMORTIGUADOR}}$$

% CONSUMO (CON TRANSITO) =
$$\frac{(\text{AMORTIGUADOR} - (\text{STOCK LIBRE UTILIZACION} - \text{RESERVADO} + \text{STOCK EN TRANSITO}))}{\text{AMORTIGUADOR}}$$

TABLA 36. Aplicación del amortiguador

AMORTIGUADORES DE MATERIA PRIMA Y SUMINISTROS																
CODIGO	DETALLE	PROMEDIO CONSUMO	DESVIACION ESTANDAR	CONSUMO MES	CONSUMO DIARIO	CONSUMO MAXIMO	LEAD TIME	AMORTIGUADOR	STOCK LIBRE DE UTILIZACIÓN	STOCK EN TRANSITO	RESERVADO	REABASTECIMIENTO	% CONSUMO (SIN TRANSITO)	PRIORIDAD SIN TRANSITO	% CONSUMO (CON TRANSITO)	PRIORIDAD CON TRANSITO
230 TRP 15 240	GALGO 90TRP19	1,003.97	131.21	1,135.18	54.06	81.08	21	1,702.77	-	1054.8		2,757.57	100%	NEGRO	38%	AMARILLO
235SA 14.3	GALGO 92 SA 18 235	171.05	14.63	185.68	8.84	13.26	21	278.52	-	233.75		512.27	100%	NEGRO	16%	VERDE
90UR22.5	GALGO90-UR-22.5	982.06	84.01	1,066.08	50.77	76.15	21	1,599.11	543.26		814.89	240.96	117%	NEGRO	117%	NEGRO
94UR22.5	GALGO94-UR-22.5	851.75	72.87	924.62	44.03	66.04	21	1,386.93	291.96	1644.55	681.24	2,058.28	128%	NEGRO	9%	VERDE
ADT/220/24	GALGO 85ADT30	315.30	26.97	342.27	16.30	24.45	21	513.41	504.49		216.21	(207.29)	44%	AMARILLO	44%	AMARILLO
ADT/230/22	GALGO 90ADT28	586.42	50.17	636.59	30.31	45.47	21	954.89	741.78	495.1	494.52	213.69	74%	ROJO	22%	VERDE
ADT/240/22	GALGO 94ADT28	1,227.72	105.03	1,332.75	63.46	95.20	21	1,999.13	1,496.36	519.75	374.09	648.43	44%	AMARILLO	18%	VERDE
ADT/250/22	GALGO 97ADT28	616.23	52.72	668.95	31.85	47.78	21	1,003.42	565.88	1003.42	848.82	592.14	128%	NEGRO	28%	VERDE
ADT/260/22	GALGO 102ADT28	437.30	37.41	474.71	22.61	33.91	21	712.06	549.32	434.94	823.98	(226.30)	139%	NEGRO	77%	ROJO
CJ210101	COJIN 160 (11060)	180.19	15.42	195.60	9.31	13.97	21	293.41	-	175.68	175.68	293.41	160%	NEGRO	100%	NEGRO
CJ210103	COJIN 200 (11080)	349.96	29.94	379.89	18.09	27.14	21	569.84	-	321.14	321.14	569.84	156%	NEGRO	100%	NEGRO
CJ210104	COJIN 220 (11085)	288.88	24.71	313.59	14.93	22.40	21	470.39	-	500	263.52	706.87	156%	NEGRO	50%	AMARILLO
CJ210107	COJIN 230 (11090)	416.48	35.63	452.11	21.53	32.29	21	678.17	-	300.92	300.92	678.17	144%	NEGRO	100%	NEGRO
CJ210108	COJIN 240 (11094)	333.22	28.51	361.73	17.23	25.84	21	542.60	-			542.60	100%	NEGRO	100%	NEGRO
CJ210110	COJIN 210 (11082)	165.67	14.17	179.84	8.56	12.85	21	269.76	-	425.82	325.82	369.76	221%	NEGRO	63%	AMARILLO
CJ210111	COJIN 235 (11092)	263.64	22.55	286.19	13.63	20.44	21	429.29	-	333.24	333.24	429.29	178%	NEGRO	100%	NEGRO
CJ210112	COJIN 270 (110104)	147.69	12.64	160.33	7.63	11.45	21	240.49	-	432	263.52	408.97	210%	NEGRO	30%	VERDE
CJBT/260	COJIN 260 (110100)	379.23	32.44	411.67	19.60	29.40	21	617.50	-	250.96	-	868.46	100%	NEGRO	59%	AMARILLO
DRD/220/22	GALGO 85DRD28	512.75	43.87	556.62	26.51	39.76	21	834.93	226.68	152.73	226.68	534.31	100%	NEGRO	82%	ROJO
DRD/270/21	GALGO 105DRD26.5	205.74	17.60	223.34	10.64	15.95	21	335.01	259.98	477.2	173.32	378.91	74%	ROJO	-68%	AZUL
HPL/203/22.2	GALGO 80HPL28	165.84	14.19	180.03	8.57	12.86	21	270.04	-	248	-	518.04	100%	NEGRO	8%	VERDE
HPL/210/22.20	GALGO 82HPL28	301.19	25.77	326.95	15.57	23.35	21	490.43	61.20		91.80	337.43	106%	NEGRO	106%	NEGRO
HPL/219/22.2	GALGO 85HPL28 219	554.62	47.45	602.06	28.67	43.00	21	903.10	385.78	639.35	578.67	578.00	121%	NEGRO	51%	AMARILLO
HPL/229/22.2	GALGO 90HPL28 229	590.60	50.52	641.12	30.53	45.79	21	961.68	46.50	800.45	69.75	1,645.88	102%	NEGRO	19%	VERDE
HPL/241/22.2	PREQ 94 HPL 28	710.86	60.81	771.67	36.75	55.12	21	1,157.51	24.34	118.23	36.51	1,214.89	101%	NEGRO	91%	ROJO
HPL/251/22.2	GALGO 97HPL28 251	338.00	28.92	366.92	17.47	26.21	21	550.38	-	563.4	-	1,113.78	100%	NEGRO	-2%	AZUL
HW/165/12.7	GALGO 64HW16	192.33	16.45	208.78	9.94	14.91	21	313.17	42.56	270.24	63.84	477.01	107%	NEGRO	21%	VERDE
LAD/230/21.5	GALGO 90 LAD 21.5	282.16	24.14	306.30	14.59	21.88	21	459.45	180.90	226.6	271.35	233.80	120%	NEGRO	70%	ROJO
LAD/240/21.5	GALGO 94 LAD 21.5	325.02	27.80	352.82	16.80	25.20	21	529.23	160.24	275.45	240.36	404.08	115%	NEGRO	63%	AMARILLO
LAD/250/21.5	GALGO 97 LAD 21.5	314.42	26.90	341.32	16.25	24.38	21	511.98	77.52	246	116.28	564.18	108%	NEGRO	60%	AMARILLO
LAD/85/21.5	PREQ 85 LAD 21.5	202.06	17.29	219.35	10.45	15.67	21	329.03	237.86	212.7	356.79	(52.92)	136%	NEGRO	72%	ROJO
LRD/229/21.5	GALGO 90LRD/21.5	358.45	30.66	389.11	18.53	27.79	21	583.67	178.68	622.9	268.02	759.87	115%	NEGRO	9%	VERDE
LRD/240/21.5	GALGO 94 LRD 21.5	353.61	30.25	383.86	18.28	27.42	21	575.79	184.74	732.6	277.11	846.54	116%	NEGRO	-11%	AZUL
LRD/250/21.5	GALGO 97 LRD 21.5	260.25	22.26	282.51	13.45	20.18	21	423.77	93.02	470.5	139.53	661.72	111%	NEGRO	0%	AZUL
LRD/260/21.5	GALGO 102 LRD 21.5	212.25	18.16	230.41	10.97	16.46	21	345.61	237.16	776.85	355.74	529.56	134%	NEGRO	-90%	AZUL
PDL/18/16	GALGO 71PDL16.5	253.34	21.67	275.01	13.10	19.64	21	412.51	42.70		64.05	305.76	105%	NEGRO	105%	NEGRO
RL220101	MAT. RELLENO	622.75	53.28	676.02	32.19	48.29	21	1,014.04	1,104.19	910	1,656.28	(836.43)	154%	NEGRO	65%	AMARILLO
TV/178/11.9	GALGO 70TH15	221.16	18.92	240.09	11.43	17.15	21	360.13	-	291.55	-	651.68	100%	NEGRO	19%	VERDE
TM/152/14.3	GALGO 60TM18	354.30	30.31	384.61	18.31	27.47	21	576.92	67.12		604.08	(94.28)	193%	NEGRO	193%	NEGRO

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

Al analizar los datos antes expuestos con la aplicación de las formulas, se refleja las falencias del pedido en tránsito realizado en función a consumo y a la experiencia sobre reencauche de sus directivos.

Si se considera el reabastecimiento y las alertas de consumo existen productos que ya no deberían pedirse al proveedor y otros que deberían considerarse para incrementar los Kg de banda.

La determinación del amortiguador está ligada al nivel de servicio que la empresa esté dispuesta a ofrecer a sus clientes, que no sólo tendrá en cuenta los requerimientos del mercado, sino las implicaciones que en términos de costos trae para la entidad.

Para que la atención de quienes manejan el abastecimiento sea una alerta inmediata aplicamos la herramienta conocida como **Andón** que de manera visual advierte una anomalía, para lo cual se genera un semáforo.



Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

- Inventario y Nivel de servicio

En el mercado del reencauche, el inventario de materia prima en especial la banda de rodamiento está vinculada directamente con la satisfacción del cliente, que aparentemente es un tema muy sencillo de desarrollar; sin embargo, un cliente satisfecho es un cliente que seguirá prefiriendo el servicio y lo recomendará con otro, en cambio un cliente insatisfecho dejará de comprar y se encargará de comentar el mal servicio que recibió.

La ventaja que tiene Cauchosierra S.A., es que es una empresa relativamente pequeña, lo que le da una ventaja frente a otras empresas grandes y con cadenas de suministro complejas de alinear, por lo tanto, es más fácil definir el nivel de servicio requerido, adicionalmente permite irlo ajustando y adaptando al dinamismo del entorno.

Hay que recordar que niveles altos de inventario no necesariamente resultan en un mejor servicio al cliente, pero seguramente si un impacto en las utilidades, mientras que niveles bajos de inventario, si no se tiene un control eficiente del mismo, pueden resultar en faltantes, con consecuencias en el servicio al cliente.

El nivel de servicio es una medida del desempeño en el manejo del inventario, que involucra al cliente a través de la demanda que éste genera. La calidad percibida del servicio es el resultado de un proceso de evaluación, en el cual los clientes comparan sus percepciones de la prestación del servicio recibido con lo que ellos esperaban del mismo. Los factores dominantes en la mente del cliente son la disponibilidad del producto reflejada en órdenes completas, precisas y tiempo.

Para ello se puede usar como herramienta de simulación el cálculo Punto de re-orden y el Stock de Seguridad para la cantidad de inventario basado en los niveles de servicio que la empresa desea.

Punto de re-orden (ROP)

Es aquella cantidad de inventario que le permita seguir produciendo mientras llega el otro pedido.

Stock de Seguridad

Es la cantidad mínima de producto que está por encima de lo que normalmente se espera necesitar, con el fin de atender correctamente las necesidades de nuestros clientes.

$$ROP = (Demanda\ diaria * Lead\ time + (Distr.\ Normal\ Z * (Desviación\ standar\ Demanda) * \sqrt{Lead\ time}))$$

$$SS = (Lead\ Time + (Distr.\ Normal\ Z * (Desviación\ standar\ Demanda * \sqrt{Lead\ time})))$$

TABLA 37. Aplicación del amortiguador y el Punto de Re-orden en base al nivel de servicio

CODIGO	DETALLE	PROMEDIO CONSUMO ANUAL	DESVIACION ESTANDAR	LEAD TIME	DIAS HABILES AÑO	DISTRIBUCIÓN NORMAL Z			DEMANDA DIARIA	85%	90%	95%	85%	90%	95%
						85%	90%	95%		STOCK SEGURIDAD-AMORTIGUADOR			PUNTO DE REPOSICIÓN ROP		
						NIVEL DE SERVICIO									
230 TRP 15 240	GALGO 90TRP19	12047.64	131.21	21	252	1.03	1.28	1.64	47.81	619.32	769.64	986.10	1623.29	1773.61	1990.07
235SA14.3	GALGO 92 SA 18 235	2052.56	14.63	21	252	1.03	1.28	1.64	8.15	69.07	85.83	109.97	240.11	256.88	281.02
90UR22.5	GALGO90-UR-22.5	11784.74	84.01	21	252	1.03	1.28	1.64	46.76	396.55	492.80	631.40	1378.61	1474.86	1613.46
94UR22.5	GALGO94-UR-22.5	10221.06	72.87	21	252	1.03	1.28	1.64	40.56	343.93	427.41	547.62	1195.69	1279.17	1399.38
AD/260/21	GALGO 102 LAD26.5	1512.83	10.79	21	252	1.03	1.28	1.64	6.00	50.91	63.26	81.05	176.98	189.33	207.12
AD/270/25	GALGO 105 LAD 25	1154.11	8.23	21	252	1.03	1.28	1.64	4.58	38.84	48.26	61.84	135.01	144.44	158.01
ADT/220/24	GALGO 85ADT30	3783.57	26.97	21	252	1.03	1.28	1.64	15.01	127.32	158.22	202.72	442.61	473.52	518.01
ADT/230/22	GALGO 90ADT28	7037.10	50.17	21	252	1.03	1.28	1.64	27.92	236.80	294.27	377.03	823.22	880.69	963.46
ADT/240/22	GALGO 94ADT28	14732.65	105.03	21	252	1.03	1.28	1.64	58.46	495.75	616.07	789.35	1723.47	1843.80	2017.07
ADT/250/22	GALGO 97ADT28	7394.74	52.72	21	252	1.03	1.28	1.64	29.34	248.83	309.23	396.20	865.06	925.45	1012.42
ADT/260/22	GALGO 102ADT28	5247.56	37.41	21	252	1.03	1.28	1.64	20.82	176.58	219.44	281.15	613.87	656.73	718.45
CJ210101	COJIN 160 (11060)	2162.27	15.42	21	252	1.03	1.28	1.64	8.58	72.76	90.42	115.85	252.95	270.61	296.04
CJ210103	COJIN 200 (11080)	4199.47	29.94	21	252	1.03	1.28	1.64	16.66	141.31	175.61	225.00	491.27	525.56	574.95
CJ210104	COJIN 220 (11085)	3466.54	24.71	21	252	1.03	1.28	1.64	13.76	116.65	144.96	185.73	405.53	433.84	474.61
CJ210107	COJIN 230 (11090)	4997.80	35.63	21	252	1.03	1.28	1.64	19.83	168.17	208.99	267.77	584.66	625.48	684.26
CJ210108	COJIN 240 (11094)	3998.69	28.51	21	252	1.03	1.28	1.64	15.87	134.55	167.21	214.24	467.78	500.44	547.47
CJ210110	COJIN 210 (11082)	1988.02	14.17	21	252	1.03	1.28	1.64	7.89	66.90	83.13	106.51	232.56	248.80	272.18
CJ210111	COJIN 235 (11092)	3163.67	22.55	21	252	1.03	1.28	1.64	12.55	106.46	132.30	169.50	370.10	395.93	433.14
CJ210112	COJIN 270 (110104)	1772.33	12.64	21	252	1.03	1.28	1.64	7.03	59.64	74.11	94.96	207.33	221.81	242.65
CJ210112	COJIN 195 (11075)	435.95	3.11	21	252	1.03	1.28	1.64	1.73	14.67	18.23	23.36	51.00	54.56	59.69
CJ210113	COJIN MB/AC 170	154.87	1.10	21	252	1.03	1.28	1.64	0.61	5.21	6.48	8.30	18.12	19.38	21.20
CJ210114	COJIN MB/AC 242	129.06	0.92	21	252	1.03	1.28	1.64	0.51	4.34	5.40	6.91	15.10	16.15	17.67
CJBT/260	COJIN 260 (110100)	4550.71	32.44	21	252	1.03	1.28	1.64	18.06	153.13	190.30	243.82	532.36	569.52	623.04
CJBT250	COJIN 250 (11097)	1519.66	10.83	21	252	1.03	1.28	1.64	6.03	51.14	63.55	81.42	177.77	190.19	208.06
DL/203/17.5	GALGO 80 DL 22	1097.41	7.82	21	252	1.03	1.28	1.64	4.35	36.93	45.89	58.80	128.38	137.34	150.25
DL/210/17.5	GALGO 82 DL 22	572.57	4.08	21	252	1.03	1.28	1.64	2.27	19.27	23.94	30.68	66.98	71.66	78.39
DL/219/17.5	GALGO 85DL22	1744.52	12.44	21	252	1.03	1.28	1.64	6.92	58.70	72.95	93.47	204.08	218.33	238.84
DL/229/17.5	GALGO 90DL22	1378.10	9.82	21	252	1.03	1.28	1.64	5.47	46.37	57.63	73.84	161.21	172.47	188.68

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

Si se observa las diferencias entre un amortiguador incluido Sigma y un amortiguador y Punto de Re-orden en base a un nivel de servicio podríamos concluir que es conveniente que Cauchosierra S.A. inicie la aplicación de amortiguadores con Sigma, pues el mismo le permite asegurarse en caso de cambios en la demanda sin afectar el nivel de servicio y lograr estabilizar su gestión en el abastecimiento, las otras herramientas le ayudarán a establecer valores que le ayuden a cumplir con el nivel de servicio requerido pero con cierta incertidumbre en caso de existir cambios en las necesidades del cliente.

- **Indicadores Recomendados**

Toda gestión debe ser medida, caso contrario no se puede tomar acciones de mejora y la manera de hacerlo es la aplicación de ciertos indicadores en cada eslabón de la cadena, que permiten medir el cumplimiento de los objetivos empresariales. El impulso de estas prácticas, incidirá en el análisis e interpretación de indicadores tanto financieros, operativos y estratégicos, factores que determinaran el incumplimiento que en el caso de Cauchosierra S.A., es la propuesta de valor al cliente, dichos indicadores son en función a la información que puede proporcionar el sistema y la documentación usada en todo el proceso del reencauche.

TABLA 38. Indicadores para el abastecimiento

TIPO	INDICADOR	FORMULA	DESCRIPCION
INVENTARIO	Índice de rotación de inventarios	Ventas acumuladas/inventario promedio	Número de veces que el capital invertido se recupera a través de las ventas
	Índice de duración del inventario	Inventario final/ventas promedio	Cuántas veces dura el inventario que se tiene
	Exactitud del inventario	Valor Diferencias (\$)/ Valor total de inventarios	Irregularidades del inventario del sistema frente al físico

TIPO	INDICADOR	FORMULA	DESCRIPCION
ABASTECIMIENTO	Nivel de cumplimiento de proveedor	Pedidos Recibidos fuera de Tiempo/Total Pedidos Recibidos	Nivel de efectividad en las entregas de mercancías de los proveedores en la bodega

6.7.2.3. Eliminar la restricción – Regreso paso 1

Producción

La Teoría de las Restricciones está basada en el simple hecho de que los procesos se mueven a la velocidad del paso más lento.

Si se analiza la producción, la restricción es el Auto clave, con capacidad de reencauche de 16 unidades y 3.45 horas por parada y 2 turnos en el día y dos en la noche, por lo tanto al ser este un proceso que no puede ser explotado, la optimización debe ser por parte de los otros procesos. Sin considerar la posibilidad de la adquisición de una nueva maquinaria como solución a la restricción.

Siendo las restricciones factores que bloquean a la empresa en la obtención de mayores ganancias, toda gestión que apunte a ese objetivo

debe focalizarse sobre las restricciones, para lo cual se analiza el **Tiempo de Trabajo Disponible** en un solo turno que es igual a **TC (Tiempo de Ciclo)-TPC (Tiempo de cambio entre Proceso)**, si se considera que en Cauchosierra S.A. este es igual a 14580 segundos, es decir 4.05 horas trabajadas descontadas los descansos de 30 minutos y 3:45 horas del Vulcanizado. Posteriormente, se analiza el **Takt Time** que ayuda a sincronizar el flujo de la producción con el flujo de las ventas, se podría entender de otra manera como el ritmo para fabricar un producto al ritmo de las ventas. El mismo se calcula **Tiempo de Trabajo Disponible / Demanda del cliente** que según la cadena es igual a 405 segundos (14580/36 llantas capacidad del autoclave), es decir; Cauchosierra S.A. necesita preparar una llanta camión radial para el autoclave cada 7 minutos. Este es el ritmo que debe seguir la cadena sin considerar el Vulcanizado ya que este tiempo no puede ser optimizado y es obligatorio para que la banda de rodamiento se adhiera y cumpla con los estándares de calidad.

- **Indicadores Recomendados**

TABLA 39. Indicadores para la producción

TIPO	INDICADOR	FORMULA
OPERACIÓN	Unidades por persona	Unidades producidas (año) / personal requerido para producir
	Costo promedio	Costo total de producción / Unidades producidas por año
	No calidad	Unidades por garantía (año)/Unidades producidas por año
	Tiempo de Trabajo Disponible	TC (Tiempo de Ciclo)-TPC (Tiempo de cambio entre Proceso)
	Takt Time	Tiempo de Trabajo Disponible / Demanda del cliente

Fuente: Investigación de campo (2012)
 Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

Comercialización y Distribución

La aplicación de la TOC en el área de comercialización, tiene por objetivo orientarla adecuadamente a mercados más dinámicos, inciertos, abiertos y altamente competidos.

Al ser el mercado de reencauche con un nivel de incertidumbre considerable por la cultura del transportista y las políticas de gobierno Cauchosierra .S.A debe buscar la manera más flexible que le permita actuar rápidamente en respuesta a los requerimientos del cliente, para ello se necesita una integración total.

Debe enfocar su gestión a los siguientes puntos:

- La capacitación en el área del reencauche a toda el área comercial para atender las necesidades reales de los clientes y de la empresa.
- La satisfacción del cliente es la prioridad
- La información debe ser en línea para que los inventarios se vayan ajustando a la demanda
- Se debe buscar servir a una mayor diversidad de segmentos de mercado, con los mismos recursos.

Cauchosierra S.A., gestiona la distribución de una manera tradicional con puntos de venta donde se almacena las carcasas y el reencauche para ser entregado a los clientes por cada asesor comercial lo que genera un costo en transporte y tiempo de entrega.

La empresa debe considerar cambios directos en el **Transporte**, es decir, si el inventario está subordinado a la demanda del mercado, el transporte está sujeto a su ubicación definitiva es decir al cliente, ya que reducir el movimiento del producto en proceso al mínimo posible elimina tiempos

mueritos. La posibilidad es contratar un operador logístico que realice la distribución y recolección de carcazas directa al cliente, a través de la información que le proporcione el área de logística y comercial, eliminando los costos de mantener camiones propios o contratados y gastos de ventas por cada punto de distribución, esto permite llegar rápidamente al cliente, que los asesores no gasten su tiempo en la distribución sino en la búsqueda de nuevos clientes y que la información sea oportuna y que fluya dentro de la cadena, permitiendo generar el máximo de dinero a través de las ventas.

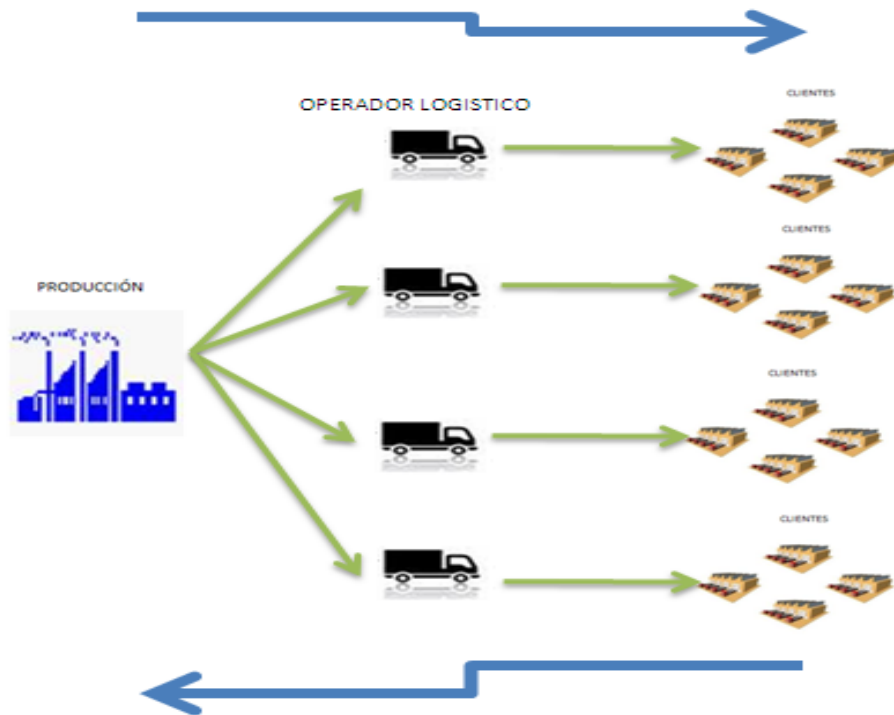


FIGURA 27. Representación Gráfica de la Distribución con aplicación de TOC

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

- Pronóstico de ventas

Cauchosierra S.A., debe considerar un pronóstico que le permita predecir las ventas futuras durante un período determinado el mismo que debe ser flexible en respuesta a cambios repentinos.

Cabe mencionar que el pronóstico de ventas es la base sobre la cual descansa el presupuesto de ventas, además es el punto inicial para la planeación de: marketing, producción, las proyecciones de flujo de efectivo, planeación financiera, inversión de capital, gestión del inventario, planeación de recursos humanos, entre otros.

TABLA 40. Índice estacional para el pronóstico de ventas

PRONOSTICO VENTAS 2012					
MES	VENTAS Q		VENTAS PRO (2010-2011)	INDICE ESTACIONALIDAD	
	2010	2011			
1	ENERO	1.307	1.417	1.362	0,812
2	FEBRERO	1.277	1.577	1.427	0,851
3	MARZO	1.900	2.292	2.096	1,249
4	ABRIL	1.306	1.516	1.411	0,841
5	MAYO	1.700	1.845	1.773	1,057
6	JUNIO	1.120	1.530	1.325	0,790
7	JULIO	1.481	1.371	1.426	0,850
8	AGOSTO	1.711	1.859	1.785	1,064
9	SEPTIEMBRE	1.363	1.963	1.663	0,991
10	OCTUBRE	2.300	2.280	2.290	1,365
11	NOVIEMBRE	1.888	1.997	1.943	1,158
12	DICIEMBRE	1.577	1.687	1.632	0,973
	SUMATORIA	18.930	21.334	20.132	
	Promedio de ventas promedio por mes			1.677,67	

PROMEDIO	1.578	1.778
DESVIACION ESTANDAR	338	314
INCREMENTO ANUAL	13%	

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

TABLA 41. Métodos para establecer el pronóstico de ventas 2012

X MESES	Y PERIODO	INDICE ESTACIONAL	UTILIZANDO TENDENCIA	UTILIZANDO PRONOSTICO	PRONOSTICO LINEAL	PRONOSTICO EXPONENCIAL	PRONOSTICO PROMEDIO MOVILES	PRONOSTICO METODO ALEATORIO	2010	2011
			PRONOSTICO LINEAL	PRONOSTICO LINEAL	AJUSTADO					
ENERO	25	0,81	1947	1947	1581	1945,6	1677	2054	1.307	1.417
FEBRERO	26	0,85	1969	1969	1675	1971,8	1757	1161	1.277	1.577
MARZO	27	1,25	1990	1990	2487	1998,3	2581	1135	1.900	2.292
ABRIL	28	0,84	2012	2012	1692	2025,2	1737	1847	1.306	1.516
MAYO	29	1,06	2033	2033	2148	2052,5	2182	1562	1.700	1.845
JUNIO	30	0,79	2055	2055	1623	2080,1	1631	1158	1.120	1.530
JULIO	31	0,85	2076	2076	1765	2108,1	1756	1928	1.481	1.371
AGOSTO	32	1,06	2098	2098	2232	2136,4	2198	1605	1.711	1.859
SEPTIEMBR	33	0,99	2120	2120	2101	2165,2	2048	2232	1.363	1.963
OCTUBRE	34	1,36	2141	2141	2923	2194,3	2820	1861	2.300	2.280
NOVIEMBRE	35	1,16	2163	2163	2504	2223,8	2392	1541	1.888	1.997
DICIEMBRE	36	0,97	2184	2184	2125	2253,7	2009	2013	1.577	1.687

Fuente: Investigación de campo (2012)
 Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

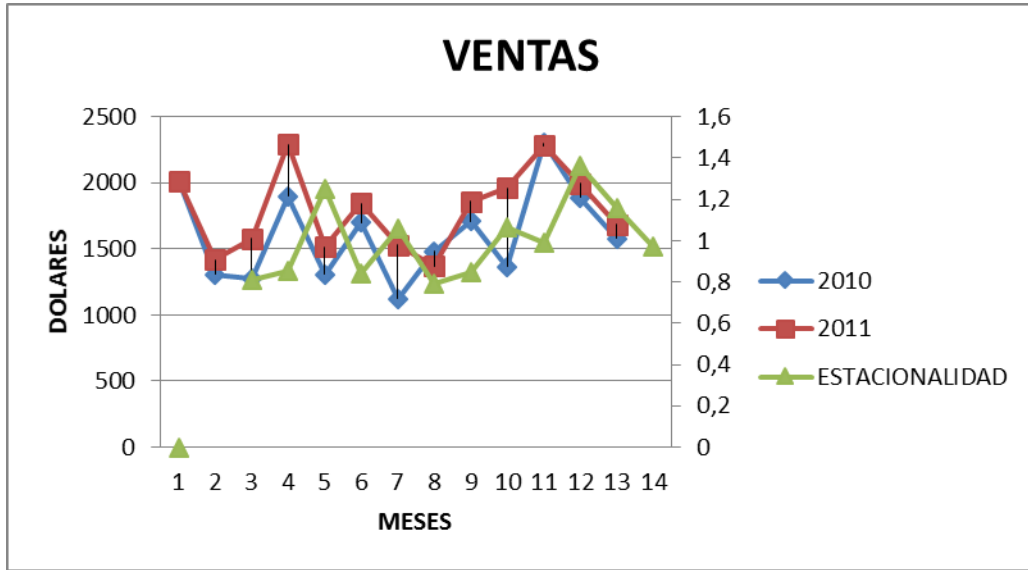


FIGURA 28. Representación Gráfica de la Estacionalidad

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

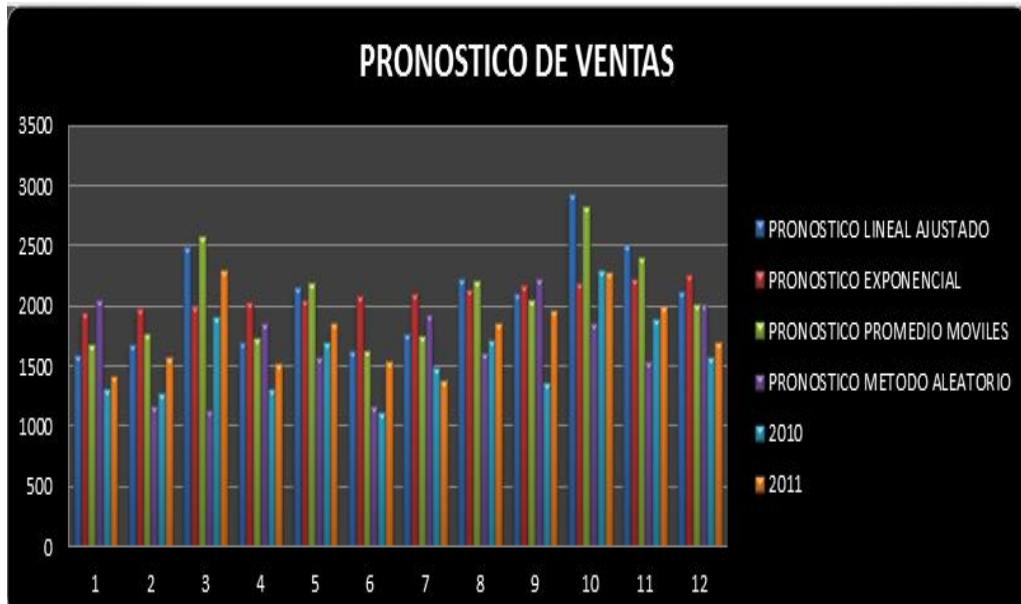


FIGURA 29. Representación Gráfica de los Pronósticos de Ventas

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

- **Indicadores Recomendados**

TABLA 42. Indicadores Generales

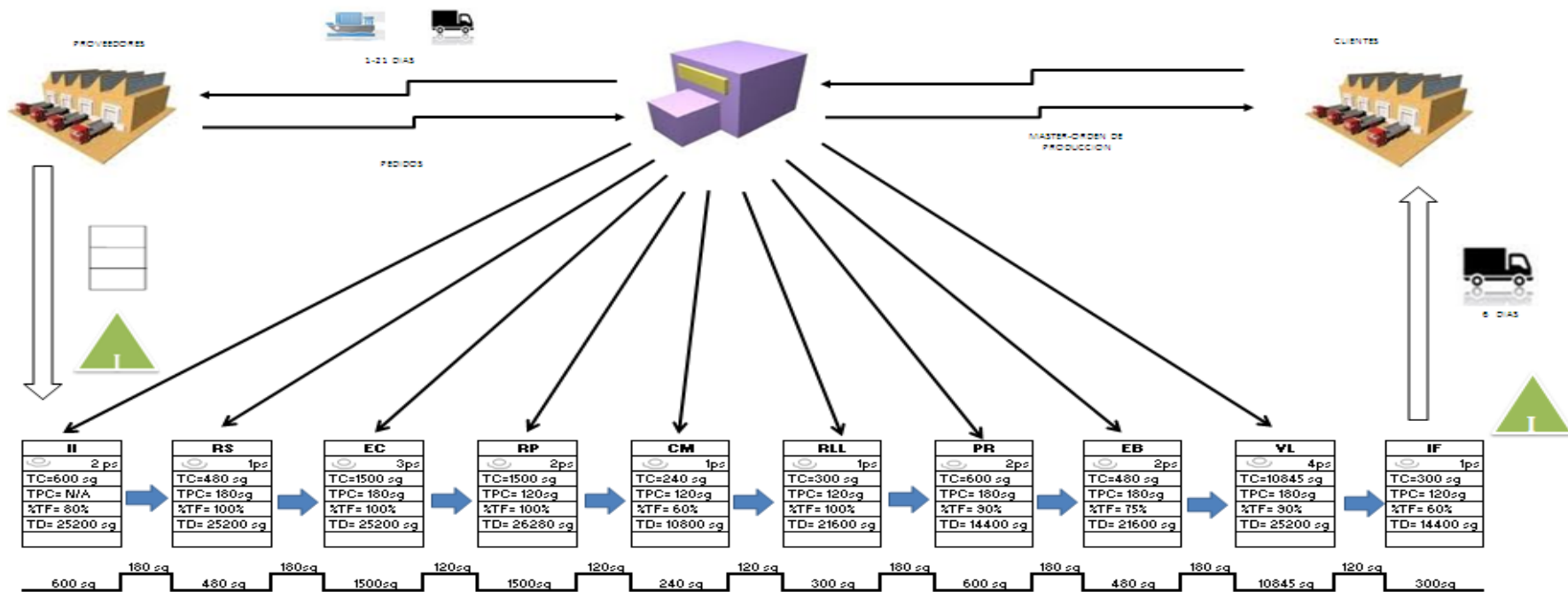
TIPO	INDICADOR	FORMULA
FINANCIERA	Ingresos por unidad	Ingresos/ unidades producidas
	Costos de materiales por unidad	Costos de materiales / unidades producidas
	Otros costos variables por unidad	Otros costos variables (SUM.MOD)/ unidades producidas
	Costos fijos por unidad	Costos fijos (GIF)/ unidades producidas
	Otros gastos de operación	Otros gastos de operación/ unidades producidas
	Margen de Contribución	Venta Real Producto/ Costo Real Directo Producto
	Venta perdida	Valor pedidos no entregados/Total ventas compañía
TOC	Utilidad Neta	Throughput-Gastos de Operación
	Productividad	Throughput/Gastos de Operación
	Rotación de la inversión	(Throughput-Gastos de Operación)/ Inventario&Inversión
	Rotación	Throughput/ Inventario&Inversión
NIVEL DE SERVICIO	Pedidos entregados a tiempo	Pedidos entregados a tiempo/Total de pedidos
	Pedidos entregados completos	Pedidos entregados completos/Total de pedidos
	Documentación sin problema	Documentación generada sin problemas/ Total de documentación generada
DISTRIBUCIÓN Y TRANSPORTE	Costo de Distribución	Costo de distribución del periodo/Ventas netas del periodo
	Comparativo de transporte	Costo Transporte propio por unidad/Costo de contratar transporte por unidad

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

6.7.3. Simulación con la aplicación de la Teoría de Restricciones

CADENA DE SUMINISTRO PROPUESTA PARA CAUCHOSIERRA S.A.

Basado en los tiempos de producción de la llanta Camión Radial



Fuente: Investigación de campo (2012)


Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

La empresa ha concentrado su atención en mejorar su situación financiera, sin embargo; a medida que el mercado se vuelve más competitivo, también se hace cada vez más importante la optimización del circuito de la logística y las operaciones.

Es necesario, que se analice los siguientes indicadores, resultado de la aplicación de la propuesta, a medida que la empresa vaya aplicando la teoría, desarrollará destrezas para el manejo de información que es posible obtener para la aplicación de todos los indicadores propuestos que le ayudaran a tener una trazabilidad y seguimiento de los productos desde su origen hasta su destino final, a partir de todo ello le permitirá elaborar información útil y valiosa en tiempo, calidad y cantidad para la toma de decisiones oportunas con el fin de llegar a la meta “ganar dinero”.

Según, los datos preliminares obtenidos y luego del análisis de los puntos de mejora en la cadena de suministro principalmente en el abastecimiento, se puede visualizar los siguientes cambios como supuestos de mejora del año 2011 al año 2012:

TABLA 43. Tendencias con los cambios propuestos

TENDENCIAS		
40%		INGRESOS
13%		UNIDADES PRODUCIDAS
35%		COSTO PRODUCCION
23%		PEDIDOS COMPLETOS
23%		PEDIDOS A TIEMPO
30%		DOCUMENTACIÓN SIN PROBLEMAS

Fuente: Investigación de campo (2012)
Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

TABLA 44. Indicadores con los cambios propuestos 2011-2012

BOXSCORE							
TIPO	INDICADOR	FORMULA	SIN APLICACIÓN TOC		CON APLICACIÓN TOC		UNIDAD
			DATOS	RESULTADO	DATOS	RESULTADO	
OPERACIÓN	Unidades por persona	Unidades producidas (año) / personal requerido para producir	21334	1066.70	24107	1205.37	Unidades/ persona
			20		20		
	Costo promedio	Costo total de producción / Unidades producidas por año	1,573,921.29	73.78	2124793.74	88.14	\$/ unidad
			21334		24107		
FINANCIERA	Ingresos por unidad	Ingresos/ unidades producidas	3165730.58	148.39	4432022.81	183.84	\$/ unidad
			21334		24107		
NIVEL DE SERVICIO	Pedidos entregados a tiempo	Pedidos entregados a tiempo/Total de pedidos	16685	78%	20523	0.85	%
			21334		24107		
	Pedidos entregados completos	Pedidos entregados completos/Total de pedidos	18334	86%	22001	0.91	
			21334		24107		
	Documentación sin problema	Documentación generada sin problemas/ Total de documentación generada	17015	83%	22119.5	0.92	
			20500		24107		

Fuente: Investigación de campo (2012)

Elaborado: Ma. Catalina Raza Mera

Si se considera la eficiencia que se obtiene con la aplicación de TOC en las unidades producidas, se estaría hablando de un incremento del 13%, con un cambio muy significativo en el ingreso por unidad equivalente al 24% por la optimización de los recursos y la gestión adecuada del proceso del reencauche; sin embargo, se puede considerar que el nivel de servicio que se obtiene es trascendental con incremento de 7 puntos en los pedidos entregados a tiempo, 5 puntos en los pedidos entregados completos y 9 puntos en la documentación sin problemas, lo que nos demuestra que una alineación de la cadena en el eslabón del abastecimiento en la actividad del reencauche es fundamental porque nos demuestra que tan eficiente y eficaz es la gestión, encaminada a cumplir con la promesa de valor al cliente, a lograr la mejora continua y llegar a la meta "ganar dinero".

BIBLIOGRAFÍA

- AGUEDA, Esteban y MADARIAGA, Jesús, (2008) “Principios de Marketing”, Tercera Edición, Esic Editorial, España, 816pp.
- AGUILA, José y MONGUET José, (2010) “Por qué algunas empresas tienen éxito y otros no”, Deusto, España, 380pp.
- ANAYA, Julio; POLANCO, Sonia. (2007) “Innovación y mejora de procesos logísticos: Análisis, diagnóstico e implantación de sistemas logísticos”, Segunda Edición, Esic Editorial, Madrid, 235pp.
- BAND, William (1994) “Creación de valor: la clave de la gestión competitiva”, Ediciones Diaz de Santos S.A., 400pp.
- BALLOU, Ronald. (2004), “Logística: Administración de la Cadena de Suministros”, Quinta Edición, Editorial Pearson Educación, México, 787pp.
- BASTOS, Ana. (2006) “Fidelización del cliente: Introducción a la venta personal y a la dirección de ventas”, Ideas Propias Editorial, España, 104pp.
- BELOHLAVEK, Peter. (2005) “Antropología unicista de mercado. Su arbitraje como sistema complejo”, Editorial Blue Eagle Group, Buenos Aires, 350pp.
- BOWERSON, Donald; CLOSS David; y COOPER, M.Bixby. (2008), “Administración y Logística en la Cadena de Suministros” Segunda Edición, Editorial Mc Graw-Hill Interamericana Editores S.A. de C.V., México, 409pp.
- CASANOVAS, August. (2011), “Estrategias avanzadas de compra y aprovisionamiento: Lean Buying y Outsourcing”, Profit Editorial, España, 159pp.

- CASANOVAS, August; CUATRECASAS, Lluís. (2011) “Logística integral, Lean Supply Chain Management”, Profit Editoriall, Barcelona, 213pp.
- CHAVEZ, Jorge. (2012) “Supply Chain Management”, Segunda Edición, Ril Editores, Chile, 360pp.
- CISNEROS, Andrés. (2011), Material didáctico Modulo: Gerencia de Operaciones y Producción, Maestría en Administración Financiera y Comercio Internacional, Universidad Técnica de Ambato.
- CRANDALL, Richard. (1993), “The effect of work in process inventory levels on throuhput and lead times”, Production and Inventory Management Journal, 12pp.
- CUATRECASAS, Lluís. (2012) “Organización de la producción y dirección de operaciones”, Ediciones Diaz de Santos, Madrid, 574pp.
- CZINKOTA, Michael; RONKAINEN, Ilkka. (2008) “Marketing Internacional”, Edamsa Impresiones S.A. de C.V., Octava Edición, México, 684pp.
- DIAZ, Víctor. (2009) “Metodología de la investigación científica y bioestadística”, Segunda Edición, Ril Editores, Chile, 586pp.
- DIAZ, Vidal. (2001) “Diseño y elaboración de cuestionarios para la investigación comercial” Esic Editorial, 174 pp.
- ESCUDERO, María José. (2009) “Gestión de Aprovisionamiento”, Tercera Edición, Editorial Paraninfo, España, 304pp.
- ESTUPIÑAN, Rodrigo; ESTUPIÑAN, Orlando. (2006) “Análisis Financiero y de Gestión” Segunda Edición, Ecoe Ediciones, 406pp.
- EYSSAUTIER, Maurice. (2006) “Metodología de la investigación: desarrollo de la inteligencia” Quinta Edición, Cengage Learning Editores, 319 pp.

- GATTORNA, John. (2006), “Cadenas de Abastecimiento Dinámicas”, Ecoe Ediciones Ltda., Bogotá, 2009, 287pp.
- GOMEZ, Marcelo. (2006) “Introducción a la metodología de la investigación científica” Editorial Brujas, Argentina, 190pp .
- GOLDRATT, Eliyahu. (2008) “La meta: un proceso de mejora continua”, Tercera edición, Editores Granica, Argentina, 480pp.
- GONZÁLEZ, Monserrat. (2006) “Gestión de la producción. Cómo planificar y controlar la producción industrial”, Ideas Propias Editorial, España, 160pp.
- JAY, Heizer; BARRY, Render. (2004), “Principios de la administración de operaciones”, Quinta Edición, Editorial Pearson Educación, México, 704pp.
- HAX, Arnoldo; MAJLUF, Nicolás. (2004),”Estrategias para el liderazgo competitivo”, Ediciones Granica S.A., Buenos Aires, 544pp.
- HERNANDEZ S., Roberto; FERNANDEZ Carlos; BAPTISTA Lucio y COLLADO Pilar, (2006) “Metodología de la Investigación”, Cuarta Edición, Editorial Mc Graw-Hill Interamericana Editores S.A. de C.V., México, 850pp.
- JAÑEZ, Tarsicio. (2008), “Metodología de la investigación en Derecho” Editorial Universidad Católica Andrés, 297pp.
- KEAT, Paul G; YOUNG, Philip K.Y. (2004) “Economía de empresa” Cuarta Edición, Editorial Pearson Educación, México, 784pp.
- KOTLER, Philip; LANE, Kevin. (2006) “Dirección de Marketing”, Duodécima Edición, Editorial Pearson Educación, México, 816 pp.
- KRAJEWSKI, Lee; RITZMAN, Larry P. (2000) “Administración de operaciones: estrategia y análisis”, Quinta Edición, Editorial Pearson Educación, México, 928pp.
- LAMB, Charles; HAIR, Joseph; DANIEL, Carl. (2006) “Marketing” Octava Edición, Cengage Learning Editores, 746pp.

- LANDEAU, Rebeca. (2007) “Elaboración de Trabajo de Investigación” Editorial Alfa, Venezuela, 148 pp.
- LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P. (2004) “Sistemas de información gerencial: administración de la empresa”, Octava Edición, Editorial Pearson Educación, México, 608pp.
- LOZANO, Juan. (2001) “ATPV Asistencia técnica de posventa: Logística, organización y operación óptica, subcontratación de servicios. Legislación” FC Editorial, España, 459pp.
- MINISTERIO DE INDUSTRIAS Y PRODUCTIVIDAD (2010) “Código de la Producción”, 90pp.
- MINISTERIO DE INDUSTRIAS Y PRODUCTIVIDAD, Revista País Productivo N.1 (2012), Artículo “El reencauche la mejor opción del transportista pesado”, 18pp.
- MINISTERIO DE INDUSTRIAS Y PRODUCTIVIDAD (2010) “Proyecto de desarrollo productivo de la industria del reencauche en el Ecuador Reusa llanta”, 34pp.
- MORENO, Joaquín. (2002) “Las finanzas en la empresa: información, análisis, recursos, planeación, y reestructuración de las entidades”, Compañía Editorial Continente, México, 678pp.
- MUÑOZ, David (2009) “Administración de operaciones”, Cengage Learning Editores S.A. de C.V., México, 519pp.
- NAGHI, Mohammad. (2000) “Metodología de la investigación” Segunda Edición, Editorial Limusa, México, 525 pp.
- NARRO, Miguel (2010) Material didáctico Modulo: Calidad en la innovación de productos, procesos y servicios, Maestría en Ingeniería con especialidad en Sistemas de Calidad y Productividad de la Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey.
- O’GUINN, Thomas; ALLEN, Chris; SEMENIK, Richard. (2007) “Publicidad y comunicación integral de marca”, Cuarta Edición. International Thomson Editores S.A., México, 781pp.

- PAU COS, Jordi, DE NAVASCUÉS, Ricardo. (2001) “Manual de la logística Integral”, Ediciones Diaz de Santos, España, 846pp.
- ROBBINS, Stephen; COULTER, Mary. (2005) “Administración”, Octava Edición, Editorial Pearson Educación, México, 640pp.
- ROBUSTÉ Francesc y GALVÁN Dante. (2005) “E-logistics” Edicions UPC, Barcelona, 214pp.
- RODRIGUEZ, Ernesto. (2005) “Metodología de la investigación: la creatividad, el rigor del estudio y la integridad son factores que transforman al estudiante en un profesionalista de éxito” Editorial Univ. J. Autónoma de Tabasco, México, 186 pp.
- ROJAS, Raúl. (2002) “Investigación social: teoría y praxis” Onceava Edición, Editorial Plaza y Valdés, 190pp.
- SANCHEZ, Gema. (2008) “Valor de la cadena de suministro extendida”, Del Blanco Editores, 130pp.
- SERVICIO DE RENTAS INTERNAS (2010), “Reglamento para la Aplicación de la Ley de Régimen Tributario Interno”, 72pp.
- SLONE, Reuben; DITTMANN Paul; MENTZER John, (2011) “Transformando la Cadena de Suministros: Innovando para la creación de valor en todos los procesos críticos”, Profit Editorial, España, 427pp.
- SORET LOS SANTOS, Ignacio. (2010) “Logística y operaciones en la empresa”, Esic Editorial, Madrid, 428pp.
- TAMAYO, Mario. (2001) “El proceso de la investigación científica: incluye evaluación y administración de proyectos de investigación”, Cuarta Edición, Editorial Limusa, México, 440pp.
- TENBRINK, Terry; AGUINACO, Carmen. (1981) “Evaluación: guía práctica para profesores” Quinta Edición, Narcea Ediciones, 460 pp.

- VALLE, Rubio (2010) “Ética en los negocios”, Esic Editorial, Madrid, 250pp.
- VLADIMIROVNA, Olga. (2005) “Fundamentos de Probabilidades y Estadística” Editorial Autónoma de la Ciudad de México” México 349 pp.
- WELSCH, Glenn. (2005) “Presupuestos. Planificación y control”, Sexta Edición, Editorial Pearson Educación, 496pp.
- YARCE, Jorge. (2005) “El poder de los valores en las organizaciones”, Ediciones Ruiz, México, 297pp.
- BORDA, Carolina (2008), “Etnopolíticas y racismo: conflictividad y desafíos interculturales en América Latina”, (En línea) Disponible en: [http://find.galegroup.com/ips/retrieve.do?contentSet=IAC-Documents&resultListType=RESULT_LIST&qrySerId=Locale\(es%2C%2C\)%3AFQE%3D\(ke%2CNone%2C14\)conflictividad%24&sgHitCountType=None&inPS=true&sort=DateDescend&searchType=BasicSearchForm&tabID=T002&prodId=IPS&searchId=R1¤tPosition=1&userGroupName=uta_cons&docId=A174974179&docType=IAC&contentSet=IAC-Documents](http://find.galegroup.com/ips/retrieve.do?contentSet=IAC-Documents&resultListType=RESULT_LIST&qrySerId=Locale(es%2C%2C)%3AFQE%3D(ke%2CNone%2C14)conflictividad%24&sgHitCountType=None&inPS=true&sort=DateDescend&searchType=BasicSearchForm&tabID=T002&prodId=IPS&searchId=R1¤tPosition=1&userGroupName=uta_cons&docId=A174974179&docType=IAC&contentSet=IAC-Documents)(13.12.2011)
- CALDERÓN, Sergio. (2012) “Cadena de Suministro-Administración” (En línea) Disponible en: http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/cadenadesuministros/default.asp (10.10.2012)
- CAUCHOSIERRA S.A. (2011) (En línea) Disponible en: <http://www.cauchosierra.com/> (10.01.2011)
- DIAZ B. Natalia del Jesús, (2009), “ La cadena de suministros para productos de innovación”, (En línea) Disponible en: <http://proquest.umi.com/pqdweb?index=5&did=1915270531&SrchMode=1&sid=3&Fmt=3&VInst=PROD&VType=PQD&RQT=309&VName=PQD&TS=1323820181&clientId=86794> (13.12.2011)
- EL CIUDADANO, Periódico digital del Gobierno de la Revolución Ciudadana, (2012) “El reencauche se promueve desde el Gobierno Nacional”, (En línea) Disponible: http://www.elciudadano.gob.ec/index.php?option=com_content&vie

[w=article&id=35871:el-rencauche-de-neumaticos-se-promueve-desde-el-gobierno-nacional-&catid=40:actualidad&Itemid=63](http://www.telegrafo.com.ec/actualidad/item/reencauche-de-llantas-frena-la-importacion.html)
(11.10.2012)

- EL TELÉGRAFO, (2011) “ Reencauche de llantas frena importación”, (En línea) Disponible en: <http://www.telegrafo.com.ec/actualidad/item/reencauche-de-llantas-frena-la-importacion.html> (11.10.2012)
- GOMEZ, Marcelo. (2009) “ Introducción a la metodología de la investigación científica” Segunda Edición, Editorial Brujas, Argentina, 189pp (En línea) Disponible en: <http://site.ebrary.com/lib/utasp/Doc?id=10352979&ppg=71>(07.01.2012)
- GONZALEZ, Alfredo. (2003) “ Los paradigmas de investigación en las ciencias sociales”, Editorial Universitaria, 12pp, (En línea) Disponible en: <http://site.ebrary.com/lib/utasp/Doc?id=10293556&ppg=9> (13.12.2011)
- GOLDRATT, Consulting. (2011) “Implementation results”, (On line), Disponible en: <http://www.goldrattconsulting.com/?categoryId=77829> (10.10.2012)
- HERRERO, Luis.(2004), “La Supply Chain extendida en la base del éxito operacional”, Ediciones Deusto, España, (En línea) Disponible en: <http://site.ebrary.com/lib/utasp/Doc?id=10064104&ppg=6> (17.12.2011)
- LAMBERT, Douglas M. (2004), “Estrategia Empresarial último modelo”, Noticias Empresariales, (En línea) Disponible en:<http://proquest.umi.com/pqdweb?index=30&did=642708191&SrchMode=1&sid=3&Fmt=3&VInst=PROD&VType=PQD&RQT=309&VName=PQD&TS=1323821378&clientId=86794> (13.12.2011)
- MACIAS H., Santiago. (2005) “La logística en las pymes”, Noticias Financieras, (En línea) Disponible en: <http://proquest.umi.com/pqdweb?index=28&did=791365361&SrchMode=1&si>

[d=3&Fmt=3&VInst=PROD&VType=PQD&RQT=309&VName=PQD&TS=1323820520&clientId=86794](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/management_and_leadership_standards/quality_management.htm)(13.12.2011)

- ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE NORMALIZACIÓN (2008), “ISO 9001:2008”, (En línea) Disponible en: http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/management_and_leadership_standards/quality_management.htm (14.12.2011)
- PAZMIÑO, Iván. (2008) “Tiempo de investigar, investigación científica 1: Cómo hacer una tesis de grado” Ediciones Editeka, Ecuador, 29 pp. (En línea) Disponible en: <http://site.ebrary.com/lib/utasp/Doc?id=10224010&ppg=35> (07.01.2012)
- REGUERA, Alejandra. (2009) “Metodología de la investigación lingüística”, Editorial Brujas, Argentina, 155pp, (En línea) Disponible en: <http://site.ebrary.com/lib/utasp/Doc?id=10353128&ppg=22> (13.12.2011)

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE ANÁLISIS DE SITUACIONES - MÁS

Situación actual real negativa	Identificación del problema a ser investigado	Situación futura deseada positiva	Propuestas de solución al problema planteado
<p>La empresa Reencauchadoras de País y en referencia una de ellas ubicada en la ciudad de Ambato, Cauchosierra S.A. presentan situaciones que dificultan los procesos en su cadena de suministros entre ellos:</p> <p>Abastecimiento: Deficiente planificación para la adquisición de materias primas y suministros.</p> <p>Desconocimiento de técnicas actualizadas para el aprovisionamiento del tipo de reencauche que requiere el sector automotor.</p> <p>Liquidez atrapada en el inventario (Mucho de lo que no se vende – Poco de lo que se vende)</p>	<p>Gestión inadecuada del inventario.</p>	<p>Partimos del principio de que el capital es un recurso escaso y como tal se debe invertir en materias primas que se vendan bien y lo más rápido posible, en este caso su aplicación exige un ahorro muy importante en los costos de bodegaje y del capital de trabajo disponible, se mejoran sustancialmente los índices de rotación de inventarios, se elimina la posibilidad de obsoletos que además de ocupar espacio tienen costos ocultos y nos</p>	<p>Aplicación del Modelo objetivo de inventario a través de la demanda real.</p> <p>Aplicación del proceso con TOC (Teoría de Restricciones)</p> <p>Manejo de la cadena de abastecimiento a través de la metodología JIT (Justo a Tiempo) o MRP (Programa Maestro de Producción)</p>


Situación actual real negativa	Identificación del problema a ser investigado	Situación futura deseada positiva	Propuestas de solución al problema planteado
<p>Producción:</p> <p>Planificación empírica para la producción de las llantas para el reencauche</p> <p>Desconocimiento de los clientes sobre las condiciones idóneas para que la llanta sea reencauchada.</p> <p>Carencia de Profesionales para el manejo del área productiva en servicios como el reencauche.</p> <p>Distribución:</p> <p>Problemas logísticos en la entrega a los clientes por su situación geográfica.</p>	<p>Gestión inadecuada del inventario.</p>	<p>permite abastecernos de inventarios que lo exige demanda real diaria.</p>	

Fuente: Investigación de Campo (2012)
Elaborado por: Ma. Catalina Raza Mera

- Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.**
Explicación del procedimiento de obtención de las conclusiones y recomendaciones. Las conclusiones se derivan de la ejecución y cumplimiento de los objetivos específicos de la investigación. Las recomendaciones se derivan de las conclusiones establecidas. A más de las conclusiones y recomendaciones derivadas de los objetivos específicos, si pueden establecerse más conclusiones y recomendaciones propias de la investigación.

ANEXO 2

REGISTRO ÚNICO DE CONTIBUYENTE - RUC



**REGISTRO UNICO DE CONTRIBUYENTES
SOCIEDADES**

NUMERO RUC:	1891716369001		
RAZON SOCIAL:	REENCAUJADORA DE LA SIERRA, CAUCHOSIERRA SOCIEDAD ANONIMA		
NOMBRE COMERCIAL:			
CLASE CONTRIBUYENTE:	ESPECIAL		
REPRESENTANTE LEGAL:	AGUILERA ZUNIGA FAUSTO VINICIO		
CONTADOR:	RAZA MERA MARIA CATALINA		

FECHAS ACTIVIDADES:	12/05/2005	FECH. CONSTITUCION:	12/05/2005
FECH. INSCRIPCIÓN:	30/09/2005	FECHA DE ACTUALIZACIÓN:	30/09/2011

ACTIVIDAD ECONOMICA PRINCIPAL:

ACTIVIDADES DE REENCAUCHE Y RENOVACION DE NEUMATICOS

DOMICILIO TRIBUTARIO:

Domicilio: TUNGURAHUA Canton: AMBATO Parroquia: IZAMBA Ciudadela: PARQUE INDUSTRIAL Calle: QUINTA Numero: 2000 Telefono: 017451294 Fax: 017451144 Telefono Trabajo: 017420412 Email: ruben@recauca.com De Celular: 097970094 Telefono Trabajo: 022451015

Domicilio Especial:

DECLARACIONES TRIBUTARIAS:

DECLARACION DEPENDENCIA

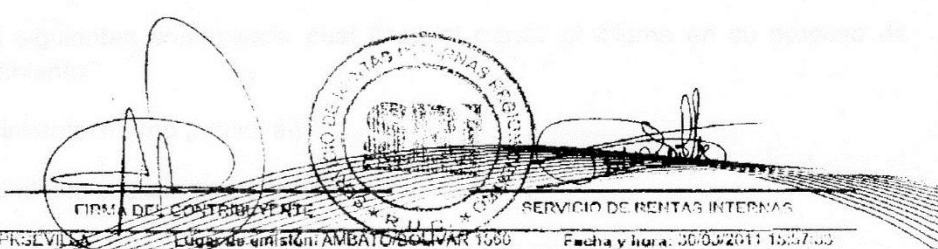
MANEJO TRANSACCIONAL SIMPLIFICADO

DECLARACION DE IMPUESTO A LA RENTA SOCIEDADES

DECLARACION DE RETENCIONES EN LA FUENTE

DECLARACION MENSUAL DE IVA

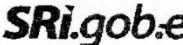
# DE ESTABLECIMIENTOS REGISTRADOS:	del 001 al 1004	ABIERTOS:	4
UBICACION:	REGIONAL CENTRO E TUNGURAHUA	CERRADOS:	0



FIRMA DEL CONTRIBUYENTE SERVICIO DE RENTAS INTERNAS

Domicilio: PRESVILLA Lugar de emisión: AMBATO/SOLVAY 1000 Fecha y hora: 30/09/2011 15:57:55

Página 1 de 3



Fuente: Investigación de Campo (2012)
Elaborado por: María Catalina Raza Mera



ANEXO 3

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
MAESTRIA EN ADMINISTRACION FINANCIERA Y NEGOCIOS INTERNACIONALES
CUESTIONARIO DE ENCUESTA

PROPUESTA DE VALOR PARA EL CLIENTE

DIRIGIDO A: Miembros de los departamentos de logística de las reencauchadoras del país

OBJETIVO: Determinar el cumplimiento de la propuesta de valor al cliente, así como la administración de la cadena de abastecimiento

MOTIVACIÓN: Saludos cordiales, le invitamos a contestar con la mayor seriedad el siguiente cuestionario a fin de obtener información valiosa y confiable, que será de uso oficial y de máxima confidencialidad, con miras al alineamiento de la cadena de abastecimiento y a la gestión de los inventarios

INSTRUCCIÓN: Seleccione la respuesta adecuada a su modo de pensar o su opinión según el caso. Procure ser lo más objetivo y veraz.

1. ¿De los siguientes enunciados, cual tiene el mayor problema en su proceso de abastecimiento?

Abastecimiento interno (nacional)

Abastecimiento externo (importación)

2. ¿Por qué causa principalmente la planta productiva puede estar sub-utilizada?

Desconocimiento de uso

Insuficiente demanda

Insuficiente suministros y materiales

3. Escoger el más importante ¿De acuerdo a qué parámetro principalmente se define la fluidez de la cadena?

- Propuesta de valor al cliente
- Disponibilidad de materia prima
- Tiempo de producción
- Distancia geográfica

4. Según su criterio los procesos establecidos en la cadena de abastecimiento son flexibles a cualquier cambio?

- Si
- No

5. ¿Se ha realizado una previa investigación para segmentar a los clientes y poder cumplir con la propuesta de valor?

- Si
- No

6. Escoger el más importante, ¿Cuál es el proceso por el cual no se puede cumplir con la propuesta de valor?

- Abastecimiento
- Producción
- Comercialización
- Logística

7. ¿Qué motivos ocasiona que no se llegue a satisfacer al cliente? Escoger el más importante.

- Mala atención
- Falta de garantías
- Tardías en entregas
- Excesiva documentación

8. ¿La empresa cumple con el tiempo y las garantías pactadas con el cliente?

- Totalmente

Medianamente
 Ninguna

9. ¿El cliente aprueba que un pedido se facture en más de un documento?

Si
 No

10. ¿Qué productos no están disponibles para satisfacer de inmediato al cliente?

Materia Prima
 Suministros
 Carcazas

11. ¿Qué factores generan venta perdida?

Atención al cliente
 Falta de disponibilidad del producto

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ESPACIO RESERVADO PARA ENCUESTADORES E INVESTIGADOR

	Encuesta personal	Vía Telefónico	E-mail
Fecha (día/mes/año)			
Hora inicio (hr/min.)			
Hora término (hr/min.)			
Nombre y Apellido del Encuestador:	Observaciones:		
INVESTIGADOR Visita conjunta <input type="radio"/> Control Telefónico <input type="radio"/> Revisión cuestionario <input type="radio"/>			
FIRMA ENCUESTADOR		FIRMA INVESTIGADOR	



ANEXO 4

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

MAESTRIA EN ADMINISTRACION FINANCIERA Y NEGOCIOS INTERNACIONALES

CUESTIONARIO DE ENCUESTA

PROPUESTA DE VALOR PARA EL CLIENTE

DIRIGIDO A: Los clientes quienes adquirieron el servicio de reencauche en el año 2011 en la empresa Cauchosierra S.A.

OBJETIVO: Determinar el cumplimiento de la propuesta de valor al cliente.

MOTIVACIÓN: Saludos cordiales, le invitamos a contestar con la mayor seriedad el siguiente cuestionario a fin de obtener información valiosa y confiable, que será de uso oficial y de máxima confidencialidad, con miras al alineamiento de la cadena de abastecimiento y a la gestión de los inventarios

INSTRUCCIÓN: Seleccione la respuesta adecuada a su modo de pensar o su opinión según el caso. Procure ser lo más objetivo y veraz.

1. ¿El servicio que ofrece la empresa cumple con las expectativas que usted requiere?

SI

NO

2. ¿En qué tiempo es entregado el servicio de reencauche?

5 días

7 días

15 días

3. ¿Qué tiempos de entrega del servicio de reencauche prefiere usted?

3 días

5 días

7 días

4. ¿Las características especificadas por usted al momento de solicitar el servicio se cumplen por parte de la empresa?

Totalmente

Parcialmente

Ninguno

5. Califique la calidad general de nuestro producto y servicio.

Excelente

Muy bueno

Bueno

Regular

Pobre

6. ¿Al momento de solicitar algún tipo de labrado de banda de rodamiento, la disponibilidad del producto ha sido?

Total

Parcial

Nula

7. ¿Qué tan rápido actuamos a favor de solucionar algún tipo de problema suscitado con el servicio?

Extremadamente rápido

Muy rápido

Un poco rápido

Nada rápido

8. Escoger el más importante, ¿Cuál es el proceso por el cual usted no ha sido atendido de acuerdo a sus requerimientos?

Abastecimiento (materia prima-suministro)

Producción

Comercialización

Logística

9. ¿El pedido que usted solicita es facturado en: ?

Un solo documento

Varios documentos

10. ¿La empresa cumple las garantías pactadas?

Totalmente

Parcialmente

Ninguna

11. ¿Cuál es la probabilidad que realice actividades comerciales con nuestra empresa en el futuro?

Totalmente probable

Un poco probable

Nada probable

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN
ESPACIO RESERVADO PARA ENCUESTADORES E INVESTIGADOR

	Encuesta personal	Vía Telefónico	E-mail
Fecha (día/mes/año)			
Hora inicio (hr/min.)			
Hora término (hr/min.)			
Nombre y Apellido del Encuestador:	Observaciones:		
INVESTIGADOR Visita conjunta <input type="radio"/> Control Telefónico <input type="radio"/> Revisión cuestionario <input type="radio"/>			
FIRMA ENCUESTADOR		FIRMA INVESTIGADOR	

ANEXO 5
MEDIDAS RADIALES Y CONVENCIONALES
Cauchosierra (2011: Internet)



MEDIDAS RADIALES

MEDIDAS CONVENCIONALES





SBR SHL SRD ST4 SDY



SMZ SDY3 S729 SUR

SHW Radial



- Alto rendimiento kilométrico
- Recomendado para servicio urbano
- Excelente desempeño en ejes libres
- Menor resistencia al rodaje

● Recomendado ● Aceptado ● No se Use

Aplicación ↑

TIPO DE LLANTA	SERVICIO
	● Autopiata
● Radial	● Regional
● Diagonal	● Urbano
	● Dentro-fuera de carretera
	● Servicio Severo

Medidas SHW RADIAL

750R16	825R20	1100R20
825R16	900R20	1200R20
750R20	1000R20	11R22.5






Radial SGN



- Excelente tracción
- Para uso interprovincial y urbano
- Para uso en vías 80% asfaltadas y 20% destapadas

● Recomendado ● Aceptado ● No se Use

Aplicación ↑

TIPO DE LLANTA	SERVICIO
	● Autopiata
● Radial	● Regional
● Diagonal	● Urbano
	● Dentro-fuera de carretera
	● Servicio Severo

Medidas SGN RADIAL

825R20	1100R20	12R22.5
900R20	1200R20	275/70R22.5
1000R20	11R22.5	275/80R22.5
		295/80R22.5






SDP Radial



- ▶ Gran kilometraje
- ▶ Bloques individuales para un mejor contacto con la vía
- ▶ Un gran agarre en pisos mojados
- ▶ Excelente tracción en carretera
- ▶ Ideal para servicio interprovincial y urbano

● Recomendado ● Aceptado ● No se Use

Aplicación

TIPO DE LLANTA	SERVICIO
	● Autopiata
● Radial	● Regional
● Diagonal	● Urbano
	● Dentro-fuera de carretera
	● Servicio Severo



Medidas SDP RADIAL		
1000R20	1200R20	12R22.5
1100R20	11R22.5	



Radial SHR



- ▶ Diseño mixto para todas las posiciones
- ▶ Excelente resistencia a la penetración
- ▶ 3 ranuras profundas con paredes en ángulo para expulsión de piedras

● Recomendado ● Aceptado ● No se Use

Aplicación

TIPO DE LLANTA	SERVICIO
	● Autopiata
● Radial	● Regional
● Diagonal	● Urbano
	● Dentro-fuera de carretera
	● Servicio Severo



Medidas SHR RADIAL		
900R20	1200R20	275/70R22.5
100R20	11R22.5	275/80R22.5
1100R20	12R22.5	295/80R22.5
		315/80R22.5



SZY Radial



- ▶ Diseño mixto de alto rendimiento
- ▶ Ideal para remolques de 3 ejes por su hombro redondeado
- ▶ Recomendado para ejes de arrastre
- ▶ Para uso en vías 80% asfaltadas y 20% destapadas

● Recomendado ● Aceptado ● No se Use

Aplicación ⓘ

TIPO DE LLANTA	SERVICIO
● Radial	● Autopista
● Diagonal	● Regional
	● Urbano
	● Dentro-fuera de carretera
	● Servicio Severo

Medidas SZY RADIAL

825R20	1100R20	12R22.5
900R20	1200R20	275/70R22.5
1000R20	11R22.5	275/80R22.5
		295/80R22.5






Radial SBR



- ▶ Diseño de alto rendimiento
- ▶ Sistema de autoexpulsión de piedras
- ▶ Ideal para remolques de 3 ejes por su hombro redondeado
- ▶ Recomendado para servicio interprovincial y urbano
- ▶ Para uso en vías asfaltadas en largas y cortas distancias

● Recomendado ● Aceptado ● No se Use

Aplicación ⓘ

TIPO DE LLANTA	SERVICIO
● Radial	● Autopista
● Diagonal	● Regional
	● Urbano
	● Dentro-fuera de carretera
	● Servicio Severo


Medidas SBR RADIAL

825R20	1100R20	12R22.5	295/80R22.5
900R20	1200R20	275/70R22.5	315/80R22.5
1000R20	11R22.5	275/80R22.5	






SHL Radial



- ▶ Posee alta profundidad
- ▶ Mayor contacto con la vía
- ▶ Diseño de alto rendimiento
- ▶ Su hombro sólido extiende la vida de la llanta y optimiza un desgaste uniforme







● Recomendado ● Aceptado ● No se Use

Aplicación ⓘ

TIPO DE LLANTA	SERVICIO
● Radial	● Autopista
● Diagonal	● Regional
	● Urbano
	● Dentro-fuera de carretera
	● Servicio Severo

Medidas SHL RADIAL

900R20	1100R20	11R22.5
100R20	1200R20	12R22.5

Radial SRD



- ▶ Diseño con sentido de giro
- ▶ Para uso en ejes de tracción
- ▶ Excelente kilometraje y desgaste uniforme
- ▶ Hombro sólido y articulado mejora la estabilidad y maniobrabilidad
- ▶ Gran resistencia a caminos agresivos

● Recomendado ● Aceptado ● No se Use

Aplicación ⓘ

TIPO DE LLANTA	SERVICIO
● Radial	● Autopista
● Diagonal	● Regional
	● Urbano
	● Dentro-fuera de carretera
	● Servicio Severo

Medidas SRD RADIAL

1100R20	12R22.5	285/80R22.5
1200R20	275/75R22.5	315/80R22.5
11R22.5	275/80R22.5	1200R24
		11/12R24.5








Radial **SDY**



- ▶ Diseño con sentido de giro
- ▶ Para uso en ejes de tracción
- ▶ Alto rendimiento kilométrico y resistencia a cortes
- ▶ Para uso en vías asfaltadas y destapadas
- ▶ Ideal para cargas pesadas y/o recolectores
- ▶ Diseño y compuesto para máxima adherencia y autolimpieza

● Recomendado ● Aceptado ● No se Use

Aplicación ↑

TIPO DE LLANTA	SERVICIO
● Radial	● Autopieta
● Diagonal	● Regional
	● Urbano
	● Dentro-fuera de carretera
	● Servicio Severo





Medidas SDY RADIAL		
1100R20	12R22.5	295/80R22.5
1200R20	275/75R22.5	315/80R22.5
11R22.5	275/80R22.5	1200R24
		11/12R24.5





ST4 Radial



- ▶ Excelente tracción
- ▶ Gran kilometraje y resistencia a cortes
- ▶ Para uso en vías asfaltadas y destapadas

● Recomendado ● Aceptado ● No se Use

Aplicación ↑

TIPO DE LLANTA	SERVICIO
● Radial	● Autopieta
● Diagonal	● Regional
	● Urbano
	● Dentro-fuera de carretera
	● Servicio Severo





Medidas ST4 RADIAL		
900R20	1100R20	11R22.5
1000R20	1200R20	12R22.5





SMZ Radial



- Diseño de alta tracción
- Excelente resistencia a la penetración
- Recomendado para volquetas y/o carga pesada (recolectores)
- Para trabajo severo y fuera de carretera

● Recomendado ● Aceptado ● No se Use

TIPO DE LLANTA	SERVICIO
● Radial	● Autopista
● Diagonal	● Regional
	● Carga Pesada
	● Dentro-fuera de carretera
	● Servicio Severo

Medidas SMZ RADIAL

1000R20	12R22.5	315/80R22.5
1100R20	275/75R22.5	1200R24
1200R20	275/80R22.5	11/12R24.5
11R22.5	295/80R22.5	

Aplicación 




Radial SDY3



NUEVO DISEÑO

Diseño de alto rendimiento con sentido de giro para usar en eje de tracción donde se requiere de gran agarre. Para aplicaciones: mixtas dentro y fuera de carretera y de servicio severo.

● Recomendado ● Aceptado ● No se Use

TIPO DE LLANTA	SERVICIO
● Radial	● Autopista
● Diagonal	● Regional
	● Carga Pesada
	● Dentro-fuera de carretera
	● Servicio Severo

Medidas SDY3 RADIAL

1100R20	12R22.5	295/80R22.5
1200R20	275/75R22.5	
11R22.5	275/80R22.5	

Aplicación 




S729 Radial



NUEVO DISEÑO

Diseño mejorado de alto rendimiento con bloques que reducen el desgaste escalonado y optimizan el agarre en carretera mojada. Fabricado con compuesto especial para usar donde se requiere de gran tracción y para aplicaciones de larga distancia sobre carretera en transporte de carga.

● Recomendado ● Aceptado ● No se Use

TIPO DE LLANTA	SERVICIO
● Radial	● Autopista
● Diagonal	● Regional
	● Carga Pesada
	● Dentro-fuera de carretera
	● Servicio Severo

Medidas S729 RADIAL

1100R20	12R22.5	295/80R22.5
1200R20	275/75R22.5	315/80R22.5
11R22.5	275/80R22.5	

Aplicación





Sierra
CALUCHO
REENCAUCHE

SUR RADIAL

- Diseño de anchas costillas y gran profundidad, cuya masa de hule genera mejor desempeño ante exigencias de paro y arranque en servicio urbano.
- Sus atributos contribuyen a un gran comportamiento en los buses urbanos articulados.
- Ofrece buen kilometraje

● Recomendado ● Aceptado ● No se Use

TIPO DE LLANTA	SERVICIO
● Radial	● Autopista
● Diagonal	● Regional
	● Urbano
	● Dentro-fuera de carretera
	● Servicio Severo

Medidas SUR Radial

11R225	295 / 80
12R225	315 / 80

Aplicación




GALGO.

SCB Convencional



- Ideal en ejes de traccion
- Para uso en vías asfaltadas y destapadas
- Gran kilometraje y resistencia a cortes

● Recomendado ● Aceptado ● No se Use

Aplicación ↑

TIPO DE LLANTA	SERVICIO
<input type="checkbox"/> Radial	<input checked="" type="checkbox"/> Autopista
<input checked="" type="checkbox"/> Diagonal	<input checked="" type="checkbox"/> Regional
	<input checked="" type="checkbox"/> Urbano
	<input checked="" type="checkbox"/> Dentro-fuera de carretera
	<input checked="" type="checkbox"/> Servicio Severo

Medidas SCB CONVENCIONAL

700-15	825-20	1200-20
750-16	900-20	1100-22
825-16	1000-20	1200-24
750-20	1100-20	






Convencional SHW



- Alto rendimiento kilométrico
- Recomendado para servicio urbano
- Excelente desempeño en ejes libres
- Menor resistencia al rodaje

● Recomendado ● Aceptado ● No se Use

Aplicación ↑

TIPO DE LLANTA	SERVICIO
<input checked="" type="checkbox"/> Radial	<input checked="" type="checkbox"/> Autopista
<input checked="" type="checkbox"/> Diagonal	<input checked="" type="checkbox"/> Regional
	<input checked="" type="checkbox"/> Urbano
	<input checked="" type="checkbox"/> Dentro-fuera de carretera
	<input checked="" type="checkbox"/> Servicio Severo

Medidas SHW CONVENCIONAL

700-15	750-20	1000-20
750-16	825-20	1100-20
825-16	900-20	1200-20
		1100-22






SMZ Convencional



- Diseño de alta tracción
- Excelente resistencia a la penetración
- Recomendado para volquetas y/o carga pesada (recolectores)
- Para trabajo severo y fuera de carretera

● Recomendado ● Aceptado ● No se Use

TIPO DE LLANTA	SERVICIO
<input type="checkbox"/> Radial	<input type="checkbox"/> Autopista
<input type="checkbox"/> Diagonal	<input type="checkbox"/> Regional
	<input type="checkbox"/> Carga Pesada
	<input type="checkbox"/> Dentro-fuera de carretera
	<input type="checkbox"/> Servicio Severo

Medidas SMZ CONVENCIONAL

1000-20	1200-20	1200-24
1100-20	1100-22	

Aplicación




Convencional SGN



- Excelente tracción
- Para uso interprovincial y urbano
- Para uso en vías 80% asfaltadas y 20% destapadas

● Recomendado ● Aceptado ● No se Use

TIPO DE LLANTA	SERVICIO
<input type="checkbox"/> Radial	<input type="checkbox"/> Autopista
<input checked="" type="checkbox"/> Diagonal	<input type="checkbox"/> Regional
	<input type="checkbox"/> Urbano
	<input type="checkbox"/> Dentro-fuera de carretera
	<input type="checkbox"/> Servicio Severo

Medidas SGN CONVENCIONAL

825-20	1000-20	1200-20
900-20	1100-20	

Aplicación




Convencional SGN



- Excelente tracción
- Para uso interprovincial y urbano
- Para uso en vías 80% asfaltadas y 20% destapadas

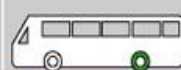
Recomendado
 Aceptado
 No se Use

Aplicación

TIPO DE LLANTA	SERVICIO
<input checked="" type="radio"/> Radial	<input checked="" type="radio"/> Autopista
<input type="radio"/> Diagonal	<input checked="" type="radio"/> Regional
	<input checked="" type="radio"/> Urbano
	<input type="radio"/> Dentro-fuera de carretera
	<input type="radio"/> Servicio Severo

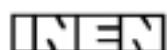
Medidas SGN CONVENCIONAL

825-20	1000-20	1200-20
900-20	1100-20	



ANEXO 6

NORMAS



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA
581:2011

NTE INEN 2

NEUMATICOS REENCAUCHADOS. DEFINICIONES Y
CLASIFICACIÓN.

Primera Edición

RETREADED PNEUMATIC TIRES. DEFINITIONS AND CLASSIFICATION.

First Edition

DESCRIPTORES:
MC:
CDU:
CIIU:
ICS:

Norma Técnica Ecuatoriana	NEUMATICOS REENCAUCHADOS. DEFINICIONES Y CLASIFICACIÓN	NTE INEN 2 581:2011
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece las definiciones y la clasificación de los neumáticos reencauchados.</p> <p style="text-align: center;">2. DEFINICIONES</p> <p>2.1 Para efectos de ésta norma se adoptan las definiciones contempladas en la NTE INEN 2096 y las que a continuación se detallan, ver figura 1:</p> <p>2.1.1 <i>Ancho del aro (rh)</i>. La mínima distancia lineal entre las paredes internas de los flancos del aro (rh) medida en la zona recta o al final de la curvatura del asiento de la pestaña.</p> <p>2.1.2 <i>Área de la pestaña</i>. Sección comprendida entre la línea del aro del neumático hasta la parte interna correspondiente a dicha línea.</p> <p>2.1.3 <i>Área de rodamiento</i>. Área del neumático que está en contacto con el piso.</p> <p>2.1.4 <i>Área interna</i>. Cuerpo de pliegos (lonas) comprendido entre el área de las pestañas, ver 2.1.2.</p> <p>2.1.5 <i>Área lateral</i>. Sección externa de la carcasa entre la pestaña y el área de rodamiento.</p> <p>2.1.6 <i>Banda de rodamiento vulcanizada (precurada)</i>. Banda de caucho vulcanizada que posee el diseño y el ancho de acuerdo al tamaño y uso futuro del neumático.</p> <p>2.1.7 <i>Banda de rodamiento no vulcanizada (camel back)</i>. Banda de rodamiento no vulcanizada con dimensiones específicas para cada matriz (molde).</p> <p>2.1.8 <i>Cementado</i>. Operación de recubrir la superficie preparada de la carcasa con cemento de reencauche para evitar su oxidación y contribuir en el proceso de vulcanización.</p> <p>2.1.9 <i>Cemento para reencauche</i>. Mezcla de un solvente y un compuesto de caucho compatible con la banda de rodamiento, los productos crudos y el neumático.</p> <p>2.1.10 <i>Corona</i>. Circunferencia externa de un neumático (entre hombros) en la que se aplica la banda de rodamiento. Ver nota 1.</p> <p>2.1.11 <i>Corte</i>. Rompimiento del caucho y/o pliegos, que no atraviesa el 100 % de la banda de rodamiento y/o cara lateral.</p> <p>2.1.12 <i>Cojín</i>. Es un material de caucho sin vulcanizar utilizado como una capa de unión entre la banda de rodamiento y la carcasa. También es utilizado para reparar daños menores.</p> <p>2.1.13 <i>Cuadrante</i>. Cuarta parte de la circunferencia de un neumático.</p> <p>2.1.14 <i>Desgaste</i>. Deterioro progresivo del caucho y/o pliegos de la carcasa.</p> <p>NOTA 1. Tomado de la Publicación número 2 152 445, Oficina Española de Patentes y Marcas. Título: The Goodyear Tire & Rubber Company. Madrid, 2001</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p> <hr/> <p>DESCRIPTORES:</p>		

- 2.1.15 *Diámetro nominal del aro (rtn)*. Es el diámetro de identificación del aro (rtn) y que se incorpora en la designación de las dimensiones del neumático.
- 2.1.16 *Embandando*. Acción de aplicar una nueva banda de rodamiento sobre la carcasa, pudiendo ésta ser vulcanizada o no.
- 2.1.17 *Forro interior del neumático*. Es la capa de caucho que recubre internamente a los pliegos o las lonas del neumático.
- 2.1.18 *Innerliner*. Es la capa de caucho que es impermeable y cumple la función del tubo en los neumáticos sin tubo.
- 2.1.19 *Línea del aro del neumático*. Huella dejada por el aro utilizado.
- 2.1.20 *Material para extrusión*. Tira o perfil de material de caucho no vulcanizado de banda de rodamiento que es extruida directamente sobre la carcasa.
- 2.1.21 *Neumático reencauchado*. Neumático usado (carcasa) en el cual se ha sustituido la banda de rodamiento por una nueva, con el objeto de prolongar su vida útil.
- 2.1.22 *Neumático usado*. Neumático que ha sido desgastado en su banda de rodamiento debido al uso (carcasa para reencauche).
- 2.1.23 *Oxidación*. Proceso de corrosión en las cuerdas de acero y/o caucho de la carcasa.
- 2.1.24 *Parche de refuerzo*. Parche fabricado con lonas, el cual restituye la capacidad de carga original del neumático.
- 2.1.25 *Penetración de clavo (puntilla o pinchazo)*. Penetración total de la carcasa por un objeto fino o puntagudo de tamaño menor o igual a 6 mm de diámetro.
- 2.1.26 *Penetración seccional*. Daño mayor a 6 mm producido por la penetración de un objeto en la totalidad de la carcasa.
- 2.1.27 *Porosidad*. Poros que evidencian la falta de vulcanización en el neumático reencauchado.
- 2.1.28 *Preparación*. Acción de excavar, extraer cuerpos extraños y delimitar los cortes y penetraciones existentes en la carcasa dando a su vez la textura adecuada a las zonas que ameriten.
- 2.1.29 *Raspado*. Es el proceso de retirar el remanente de caucho con el objeto de tener una superficie simétrica y con la textura adecuada para colocar la nueva banda de rodamiento según el tipo de reencauche.
- 2.1.30 *Reencauche al calor (moleado)*. Tipo de reencauche que utiliza una banda de rodamiento no vulcanizada.
- 2.1.31 *Reencauche al frío (precurado)*. Tipo de reencauche que utiliza una banda de rodamiento vulcanizada.
- 2.1.32 *Refuerzo*. Reparación que se efectúa en la carcasa cuando el daño producido afecta entre el 25% y el 75% de los pliegos.
- 2.1.33 *Relabrado*. Neumático que por su fabricación permite ser relabrado.
- 2.1.34 *Relabrado*. Proceso mediante el cual se ha dado mayor profundidad a los surcos de la banda de rodamiento de un neumático, cuyo diseño o dibujo se ha desgastado por el uso.
- 2.1.35 *Reilenado*. Acción de reemplazar el caucho removido en las áreas preparadas y todas las que ameriten con la finalidad de conseguir una superficie simétrica.

(Continua)

2.1.36 Reparación. Reconstrucción de la carcasa con el objeto de recuperar las características originales del neumático y su capacidad de carga.

2.1.37 Reparación menor. Es la reparación que afecta menos del 25 % de los pliegos de la carcasa y no requiere de parche.

2.1.38 Reparación con refuerzo. Es la reparación de una avería que afecta el 25 % y el 75 % de los pliegos de la carcasa y que requiere de un parche para reforzar. Esto es aplicable únicamente para el caso de neumáticos convencionales.

2.1.39 Sobrecarga. Someter a un neumático a condiciones por encima de la carga máxima recomendada por el fabricante.

2.1.40 Surco (labrado). Espacio comprendido entre dos bloques o ribetes adyacentes de la banda de rodamiento.

2.1.41 Vulcanización. Proceso físico-químico mediante el cual un compuesto de caucho pasa de su estado plástico a un estado elástico por la acción de variables de temperatura, tiempo y presión.

2.1.42 Vulcanización para reencauche al calor (moldeado). Proceso en el cual se utilizan matrices o moldes controlando las variables de temperatura, tiempo y presión de acuerdo al tamaño de la carcasa y especificaciones de los materiales, obteniendo el diseño de la nueva banda de rodamiento.

2.1.43 Vulcanización para reencauche al frío (precurado). Proceso en el cual se obtiene el vulcanizado del cojín (cushion gum o goma cojín), del relleno y del cemento para adherir la nueva banda de rodamiento a la carcasa, efectuado en autoclaves o cámaras en las que se controlan las variables de temperatura, tiempo y presión de acuerdo al tamaño de la carcasa y las características de los materiales.

2.1.44 Zona de volteo. Zona de anclaje de las lonas en el área de la pestaña.

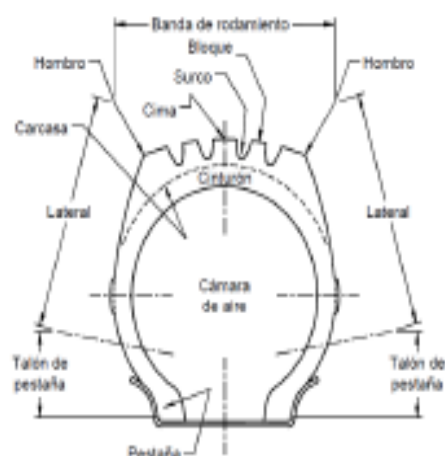


FIGURA 1. Componentes del neumático

3. CLASIFICACIÓN DE LOS NEUMÁTICOS USADOS PARA REENCAUCHE

Para realizar el reencauchado de los neumáticos se considera la clasificación establecida en la tabla 1 de la NTE INEN 2096, con excepción de los neumáticos tipo 1.

APÉNDICE Z**Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR**

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2096 *Neumáticos. Definiciones y Clasificación.*

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma Técnica Colombiana NTC 5334. *Terminología para reencauche de llantas.* Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC, Bogotá, D.C. 2004.

International Tire and Rubber Association (ITRA). *Manual de proceso de Reencauche/Reparación.* Louisville, Kentucky, 1996.

Publicación número 2 152 445, Oficina Española de Patentes y Marcas. Titular: The Goodyear Tire & Rubber Company. Madrid, 2001.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: TITULO: NEUMATICOS REENCAUCHADOS. DEFINICIONES Código:
NTE INEN 2 581 Y CLASIFICACIÓN

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio: 2010-08-31	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior del Consejo Directivo Oficialización con el Caracter de por Acuerdo Ministerial No. publicado en el Registro Oficial No. Fecha de iniciación del estudio:
---	--

Fechas de consulta pública: de _____ a _____

Subcomité Técnico: Neumáticos. Neumáticos reencauchados
 Fecha de iniciación: 2010-08-31 Fecha de aprobación: 2010-10-26
 Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:	INSTITUCIÓN REPRESENTADA:
Ing. Fausto Aguilera	CAUCHO SIERRA
Ing. Rodolfo Ayala	IMANEUMAGIC CIA. LTDA.
Eco. Beatriz Deleg	MIPRO, AUSTRO
Ing. Inés Hidalgo	MIPRO, AUSTRO
Ing. Max Komanz	CONAUTO-RECAMIC
Ing. Jorge Luis Montoro	RENOVALLANTA S.A.
Ing. Arturo Paredes	ISOLLANTA CIA. LTDA.
Ing. Juan Manuel Parra	DURALLANTA S.A.
Ing. Danny Pérez	TIP TOP ECUADOR
Ing. Javier Pérez-Anda	LLANTERA OSO
Arq. Bruno Pozzallo	RENEU S.A.
Ing. Adriana Salgado	RENOVALLANTA S.A.
Ing. Andrés Tamayo	CONTINENTAL TIRE ANDINA
Ing. Nardo Tenesaca	CONTINENTAL TIRE ANDINA
Ing. Juan J. Vallejo	TIP TOP ECUADOR
Ing. Nelson Vallejo	TIP TOP ECUADOR
Ing. Roberto Wohlgsamth (Presidente)	LLANTERA OSO
Ing. Lucía Cabrera (Secretaría Técnica)	INEN CUENCA

COMITE INTERNO DEL INEN:

Fecha de iniciación: 2010-11-23
 Fecha de aprobación: 2010-11-24

NOMBRES:	INSTITUCIÓN REPRESENTADA:
Ing. Gustavo Jiménez	DIRECTOR DEL NORMALIZACIÓN
Ing. Mauricio Almirante	DIRECTOR DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS
Ing. Enrique Troya	DIRECTOR DE VERIFICACIÓN
Ing. Hugo Ayala	DIRECCION DE CERTIFICACION
Ing. Fausto Lara	DIRECCION DE NORMALIZACION
Arq. Edwin Piñeiro	DIRECCION DE VERIFICACION
Ing. Lucía Cabrera (Secretaría Técnica)	INEN CUENCA

Otros trámites:

El Directorio del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de _____

Oficializada como: _____ Por Resolución No. _____ Registro Oficial No. _____



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2 582:2011

NEUMÁTICOS REENCAUCHADOS. PROCESO DE
REENCAUCHE. REQUISITOS.

Primera Edición

RETREADED PNEUMATIC TIRES. RETREADING PROCESS. SPECIFICATIONS.

First Edition

DESCRIPTORES:
MC
CDU
CIIU
ICS:

Norma Técnica Ecuatoriana	NEUMÁTICOS REENCAUCHADOS. PROCESO DE REENCAUCHE. REQUISITOS	NTE INEN 2 582:2011
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1. Esta norma establece los requisitos aplicables al proceso de producción de neumáticos reencauchados.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1. Esta norma se aplica al proceso de reencauche de neumáticos cuyos usos se encuentran establecidos en la tabla 1 de la NTE INEN 2096, con excepción de los neumáticos tipo 1.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1. Para los efectos de esta norma, se adoptan las definiciones contempladas en la NTE INEN 2 581 Neumáticos reencauchados. Definiciones y Clasificación.</p> <p style="text-align: center;">4. REQUISITOS ESPECÍFICOS</p> <p>4.1. Carcasas destinadas al proceso de reencauche</p> <p>4.1.1 La carcasa que presente cualquiera de las siguientes condiciones no debe aceptarse para ser reencauchada y debe ser marcada como producto fuera de norma con las siglas "FN" con una dimensión de letra de 12 mm como mínimo, con un sistema de marcación permanente, en el lateral del neumático:</p> <p>4.1.1.1 Señales visibles de contaminación por fluidos (aceites, hidrocarburos y/o productos químicos). Ver figura 1.</p> <div data-bbox="632 1348 1090 1693" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">FIGURA 1. Contaminación</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <hr/> <p>DESCRIPTORES:</p>		

4.1.1.2 Indicios de haber sido rodada a baja presión o sobrecarga. Ver figuras 2 y 3.



FIGURA 2. Sobrecarga



FIGURA 3. Baja presión

(Continua)

4.1.1.3 Daños estructurales no reparables, según las Tablas 1 y 2 y la figura 16.

4.1.1.4 Daños que requieran reparaciones con parches traslapados.

4.1.1.5 Pestaña

a) En el caso de neumáticos sin tubo, daños por sobrecalentamiento, arrancamientos, desgaste del caucho, cortes, cristalizaciones, deformaciones u oxidación. Ver figuras 4, 5 y 6.

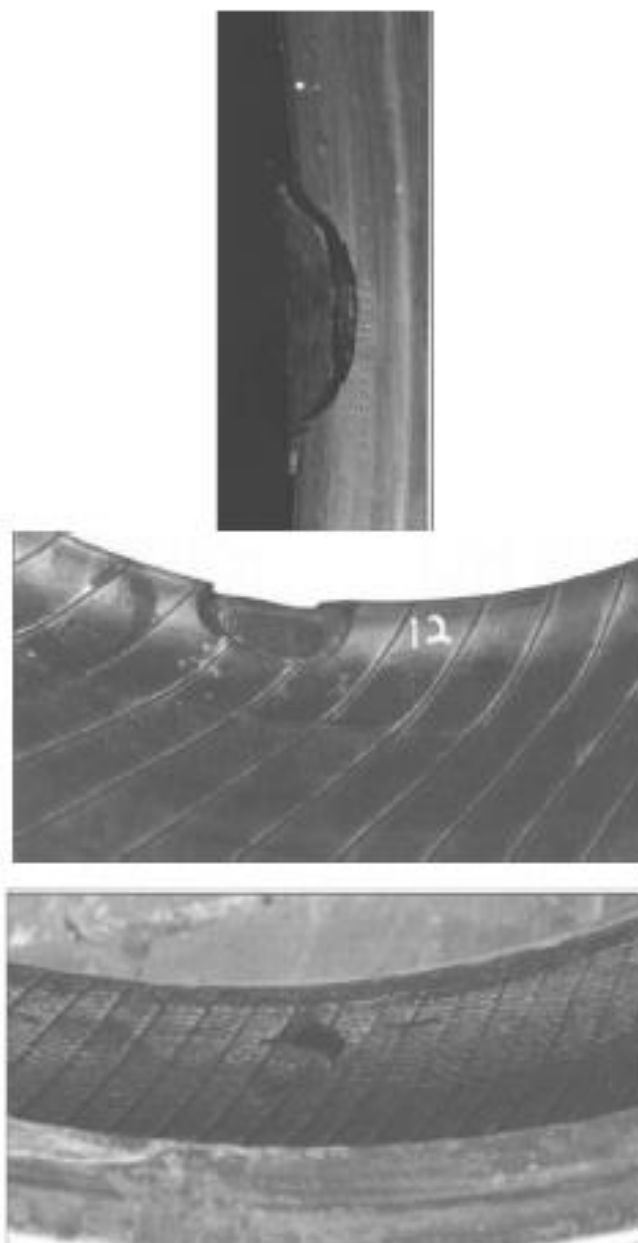


FIGURA 4. Arrancamiento

(Continua)



FIGURA 5. Sobrecalentamiento

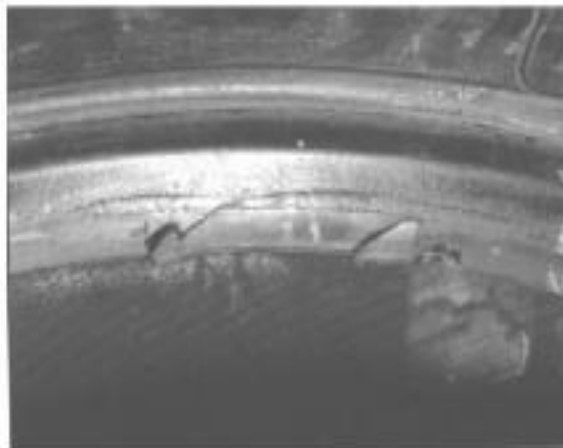


FIGURA 6. Desgaste

b) En el caso de neumáticos con tubo, daños visibles tales como cortes, cristalizaciones, deformaciones u oxidación. Solo se permiten reparaciones superficiales. En caso de que el área de la pestaña presente roturas únicamente en el caucho, el reencauchador estará obligado a hacer las reparaciones del caso. No es admisible reencauchar el neumático sin hacer estas reparaciones, esto se refiere únicamente a caucho y a daño no estructural. Ver figura 7.

(Continua)



FIGURA 7. Daños en el aro

c) Fisuras circunferenciales, protuberancias o depresiones que coincidan con la finalización de las lonas estructurales (zona de volteo).

4.1.1.6 Costado

a) Grietas por oxidación, ozono o envejecimiento con una profundidad mayor a 1,5 mm o que lleguen a la capa de la estructura del neumático. Ver figura 8.



FIGURA 8.a) Agrietamiento

(Continua)



FIGURA 8.b) Agrietamiento

- b) Reparaciones anteriores de daños considerados como no reparables (según la Tabla 1, Tabla 2 y figura 16).
- c) Daños considerados como no reparables (según la Tabla 1, Tabla 2 y Figura 16).
- d) Inscripciones de DOT, fecha de fabricación, capacidad de carga, índice de velocidad y presión de inflado legibles. Estas inscripciones deben estar de acuerdo con lo especificado en las NTE INEN 2099 y NTE INEN 2100. En caso de que no tenga DOT se evaluará de acuerdo con la condición de la carcasa.
- e) Despegues o separaciones entre el caucho y las lonas causados por un daño que permita la filtración de aire. Ver figura 9.



FIGURA 9. Separaciones

(Continua)

- f) Irregularidades, protuberancias o deformaciones causadas por baja presión o golpes que no sean reparables. Ver figura 10.



FIGURA 10. Protuberancias en los costados

- g) Grietas ocasionadas por un marcado que afecte la estructura del neumático. Ver figura 11.



FIGURA 11. Mal marcado

- h) Fisuras radiales repetitivas a lo largo del costado, no atribuibles a golpes o cortaduras.

4.1.1.7 Corona

- a) Separación entre lonas o cinturones.
- b) Lonas o cinturones expuestos por desgaste excesivo y/o Irregular del neumático. Ver figuras 12. a) y 12. b).

(Continua)



FIGURA 12. a) Exposición de lonas



FIGURA 12. b) Exposición de lonas

4.1.1.8 Forro Interior

a) Empalmes abiertos.

4.1.1.9 Requisitos específicos para carcasa radial

a) Exposición de capas radiales en el costado. Ver figura 13.

(Continua)



FIGURA 13. Exposición de capas

- b) Carcasas que hayan sido relabradas y que por causa de este proceso, hayan quedado expuestos cinturones estructurales de la misma. Ver figura 14.



FIGURA 14. Relabrados

- c) Neumáticos que hayan sido relabrados y no tengan especificado en su rotulado original el término relabrado y/o que ya hayan sido reencauchadas.
- d) Daños que requieran más de una reparación sobre la misma cuerda radial.

4.1.1.10 Requisitos específicos para carcasa convencional. La carcasa convencional que presente cualquiera de las siguientes condiciones no debe aceptarse para ser reencauchada:

- a) Exposición de lonas, superior al 10% de la circunferencia del neumático en la lona externa y superior al 25% del caucho de la banda de rodamiento.
- b) Aquellas que no presenten la siguiente información del rotulado original: en identificación, la fecha de fabricación, los indicadores del índice de carga y los indicadores de velocidad.
- c) Que hayan sido regrabadas modificando lo especificado por el fabricante en el rotulado original.
- d) Alambre del núcleo expuesto. Ver figura 15.

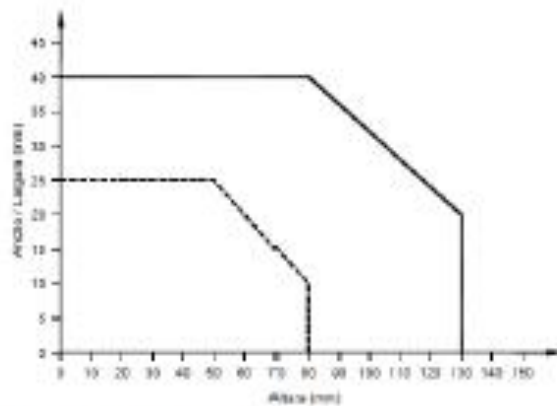
(Continúa)



FIGURA 15. Alambre expuesto

e) Más de dos daños que requieran reparación mayor de un barrido en el ángulo de 90°.

4.1.1.11 La carcasa para reencauche no debe tener más de 7 años desde su fecha de fabricación.





 Camiones y buses o sus derivados y acoplados
 Camioneta o sus derivados y acoplados

FIGURA 16. Daños en el área de los costados, tamaño máximo a reparar

(Continua)

Tabla 1. Límites de reparación con parche

Tipos y categorías de cubiertas neumáticas		Área de talones	Área de costados	Área de hombros (a)	Área de banda de rodamiento (B)	Cantidad máxima de parches de tela permitidos por cubierta neumática
		Área no reparable medida (b) (mm)	Tamaño máximo de daño (mm)	Área no reparable medida (a) (mm)	Tamaño máximo de daño (mm)	
CONVENCIONAL	Automóviles y sus acoplados livianos	NP	NP	NP	10	2
	Camionetas de uso mixto y sus acoplados livianos	60	20	20	30	4
	Camiones, ómnibus, microómnibus y sus acoplados < 9,00 – 20	60	50	30	50	6
	≥ 9,00 – 20	90	70	30	70	6
RADIAL	Automóviles y sus acoplados livianos índice de velocidad S y T	NP	NP	NP	10	2
	Índice de velocidad H	NP	NP	NP	8	1
	Índice de velocidad V y superior	NP	NP	NP	NP	NP
	Camionetas o sus derivados y acoplados	65	Ver figura 18	15	30	6
	Camiones y ómnibus o sus derivados y acoplados con altura de sección inferior o igual a 250 mm	65	Ver figura 18	20	30	6
	Camiones y ómnibus o sus derivados y acoplados con altura de sección superior a 250 mm	75	Ver figura 18	30	35	6

NP = No permitido

IMPORTANTE

- 1) Los daños no pesantes en cubiertas de neumáticos convencionales de camiones y buses exigen la aplicación de parche de tela cuando el daño excede los 30 mm, aplica una reparación con refuerzo.
- 2) Los daños no pesantes en cubiertas de neumáticos convencionales de camiones de uso mixto (dentro y fuera de carretera) y sus acoplados livianos exigen la aplicación de parche de telas siempre que el daño excede los 30 mm, aplica una reparación menor.
- 3) Los daños no pesantes en la banda de rodamiento (área B) de cubiertas RADIALES de camiones y buses, que afecten el cinturón de trabajo más próximo al pliegue de la carcasa, con medida superior a 8 mm, siempre exigen parche.
- 4) La distancia mínima entre dos parches vecinos debe respetar un ángulo mínimo de 45° (equivalente a 1/8 de circunferencia interna de la cubierta neumática) medido entre sus líneas de centro.

(Continua)

TABLA 2.1 Esquemas

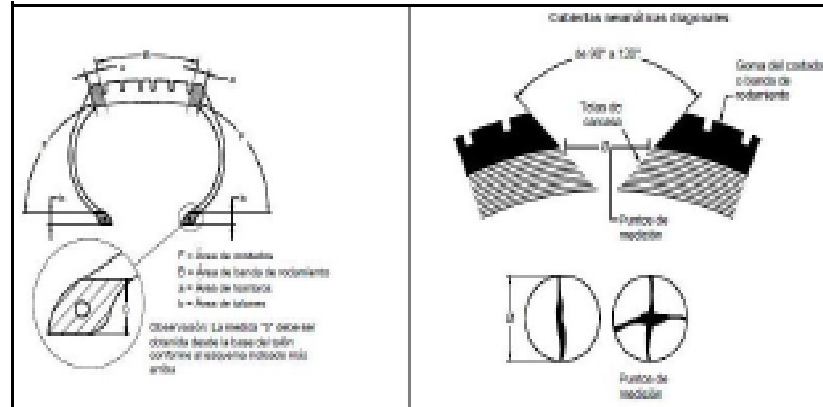
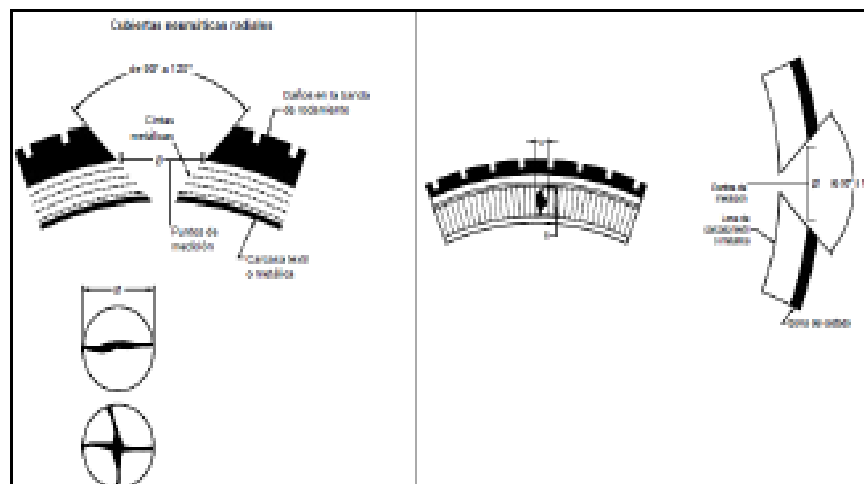


TABLA 2.2 Esquemas



4.2 Materia prima a ser utilizada en el proceso de reencauche

4.2.1 El reencauchador es responsable por la aplicación correcta de la materia prima de reencauche y por asegurar que estén libres de cualquier defecto que pueda comprometer el buen desempeño del neumático durante su vida útil.

4.2.2 **Banda de rodadura.** La banda de rodadura debe contar con certificación de conformidad con norma y la empresa fabricante con un sistema de gestión de calidad certificado. Los certificados debe ser emitidos por un organismo certificador acreditado en el país de origen, ver nota 1.

NOTA 1. Hasta que exista la NTE INEN correspondiente, la banda de rodadura debe cumplir con los requisitos establecidos en una norma de cualquiera de los niveles de normalización: internacional, regional, subregional, nacional, de asociación de empresas o de gremios y de empresa.

(Continúa)

4.2.2.1 El reencauchador debe solicitar a su proveedor de: banda precurada, camel back y material para extrusión que especifique las condiciones de almacenamiento y la utilización de ese material con el fin de garantizar la conservación de sus características.

4.2.3 Cemento. El reencauchador debe solicitar a su proveedor de cemento que garantice el suministro de información sobre los siguientes aspectos:

- a) El(los) método(s) de aplicación, uso y almacenamiento.
- b) Condiciones de utilización, como tiempos de agitación y secado.

4.2.4 Cojín para reconstrucción y material para relleno. El reencauchador debe solicitar a su proveedor de cojín para reconstrucción y material para relleno que garantice el suministro de información sobre el(los) método(s) de aplicación, uso y almacenamiento, y fecha de vencimiento.

4.2.5 Parches o unidades de reparación. El reencauchador debe solicitar a su proveedor de materiales de reparación (incluidos los parches) que se responsabilice por lo siguiente:

- a) El(los) método(s) de aplicación y almacenamiento;
- b) Los límites de utilización de las unidades de reparación de acuerdo con los daños;
- c) Que los parches de refuerzo, aplicados correctamente en la reparación de la carcasa, sean adecuados para su propósito;
- d) Que todos los demás materiales de reparación sean adecuados para la utilización prevista;

4.2.6 Los parches a utilizarse en la reparación de las carcasas deben contar con certificación de conformidad con norma y la empresa fabricante con un sistema de gestión de calidad certificado. Los certificados deben ser emitidos por un organismo certificador acreditado en el país de origen, ver nota 2.

4.2.7 No se deben utilizar las tablas de aplicación de los parches de un fabricante para unidades de reparación de otro fabricante.

5. PROCESO

5.1. En cada etapa del proceso el reencauchador debe garantizar que se cumpla lo que establece su manual de procedimientos.

5.2. Inspección Inicial

5.2.1. El reencauchador debe seleccionar las carcasas que son aptas para ser reencauchadas y/o reparadas de acuerdo con los criterios contenidos en esta norma. Ver numeral 4.

NOTA 2. Hasta que exista la NTE INEN correspondiente, los parches deben cumplir con los requisitos establecidos en una norma de cualquiera de los niveles de normalización: internacional, regional, subregional, nacional, de asociación de empresas o de gremios y de empresa.

(Continúa)

5.3. Raspado

5.3.1. La carcasa se debe raspar mediante sistemas compatibles con el proceso de reencauche utilizado, respetando los radios y anchos recomendados por organizaciones tales como: el TIA (Tire Industry Association) última versión, RMA (Rubber Manufacturers Association) última versión, el ARA (American Retreaders Association) última versión o el fabricante de la carcasa. De no disponerse de la información por los mencionados organismos, el proceso estará establecido en el manual del reencauchador.

5.3.2. La totalidad de la superficie en la cual va a ser aplicado el material nuevo debe ser preparado previamente sin calentamiento excesivo y la apariencia debe corresponder a las texturas 3 ó 4 de la RMA (USA) última versión. Ver figura 17.

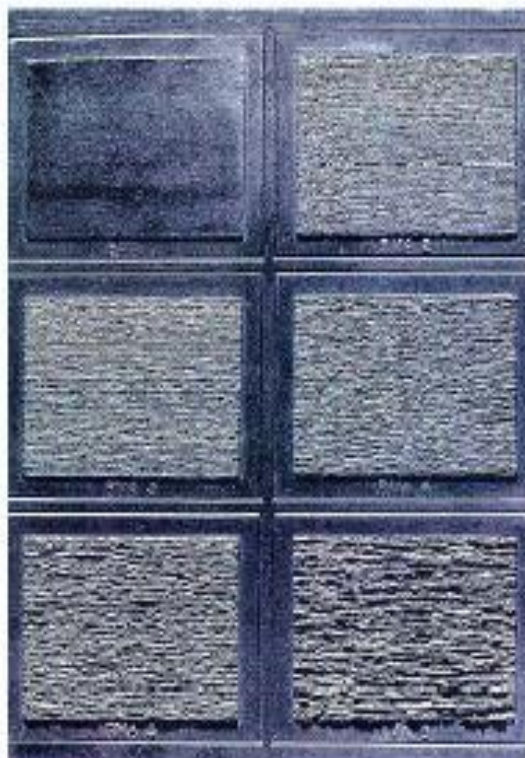


FIGURA 17. Textura de la RMA (USA)

5.3.3. En la carcasa radial se permite un deterioro por el raspado, localizado en el cinturón de trabajo, de acuerdo con lo indicado en las tablas 1 y 2 y figura 16 de esta norma. Para daños mayores no reparables en éste no se permite la sustitución parcial o total y se debe rechazar la carcasa. Si el neumático posee cinturón de protección y éste estuviese dañado, se permite su eliminación sin reemplazo, teniendo en consideración las especificaciones del fabricante.

5.4. Preparación

5.4.1. Después del raspado y antes de la aplicación del material nuevo, cada neumático debe ser cuidadosamente inspeccionado para verificar que todavía se mantiene en condiciones de ser reencauchado.

5.4.2. Los daños causados por el raspado sobre los neumáticos no deben exceder los límites definidos en las tablas 1 y 2 y figura 16.

(Continua)

5.4.3. En la carcasa convencional los posibles daños provocados por el raspado no deben ir más allá de la lona exterior en la parte superior del neumático. Considerando que esta lona hace parte de la carcasa a menos que esté claramente en presencia de una capa de breaker, caso en el cual se admite un deterioro localizado.

5.4.4. Las partes de acero expuestas deben ser tratadas inmediatamente con un material apropiado de acuerdo con las instrucciones del fabricante del material referido.

5.4.5 El espesor del material original (remanente en la carcasa después de ser raspada) y el espesor promedio de todos los materiales nuevos (cojín, base de la banda de rodamiento y sólidos del cemento) que quedan bajo el labrado, después del proceso de reencauche, deben cumplir lo siguiente:

Para neumático radial y convencional

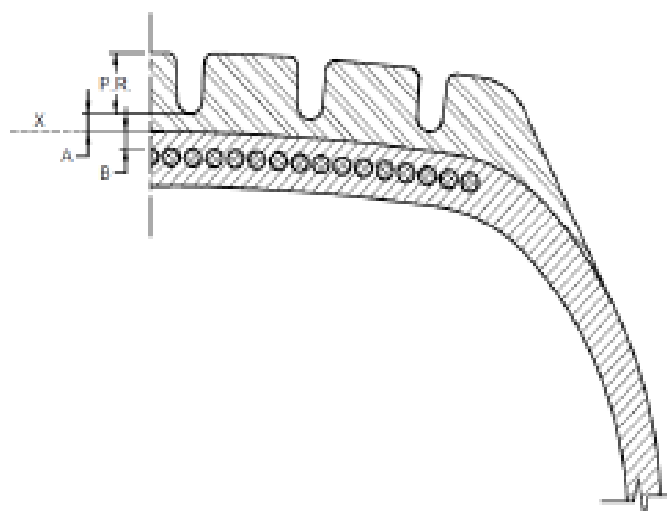
$1,5 \leq (A+B) \leq 13$ (mínimo 1,5 mm; máximo 13,0 mm excepto para los tipos 5, 6 y 8)

$A \geq 1$ (mínimo 1,0 mm para neumático tipo 2 y 3)

$A \geq 2$ (mínimo 2,0 mm para neumático tipo 4, 5, 6, 7 y 8)

$B \geq 0,5$ (mínimo 0,5 mm para neumáticos tipo 2 y 3)

$B \geq 0,8$ (mínimo 0,8 mm para neumáticos tipo 4, 5, 6, 7 y 8)



- P.R. = Profundidad del dibujo (dibujo)
- X = Línea de raspado
- A = Promedio del espesor del nuevo material bajo el dibujo (dibujo)
- B = Espesor mínimo del material original por encima del cinturón tras el raspado

FIGURA 18. Espesores de materiales

5.5. Reparación

5.5.1. Todos los trabajos de reparaciones menores o con refuerzo deben ser examinados cuidadosamente.

5.5.2. Todas las áreas de la carcasa a ser reparadas deben ser marcadas durante la inspección inicial y después de los procesos de raspado y preparación cuando sea aplicable.

(Continúa)

5.5.3. Para la selección de parches a ser utilizados en las reparaciones, los reencauchadores deben remitirse a las tablas dadas por los fabricantes.

5.5.4. Luego de que una carcasa haya sido sometida a las operaciones de raspado y preparación, debe presentar una superficie simétrica y con la textura adecuada para cada tipo de reencauche.

5.5.5. Luego de realizadas las reparaciones, la carcasa debe haber recuperado las características estructurales originales del neumático y su capacidad de carga.

5.5.6. Todo daño interior superficial, producido por una penetración de clavo, debe estar cubierto con caucho.

5.6. Cementado (si es aplicable)

5.6.1. Las carcasas raspadas por cementar deben estar libres de material extraño;

5.6.2. El cementado se debe realizar antes de 8 horas, después de haber sido raspado el neumático;

5.6.3. Para el tiempo de secado del cemento se debe tener en cuenta las recomendaciones del proveedor.

5.7. Relleno

5.7.1. Rellenar todas las cavidades con tira para relleno asegurando que no quede aire atrapado.

5.8. Aplicación de la banda de rodamiento

5.8.1. Para el proceso de reencauche en molde la banda de rodamiento aplicada debe tener las dimensiones de corona (ancho y radio), base y espesor, como se requiera para el tamaño y diseño de matriz/molde en la cual el neumático va a ser vulcanizado.

5.8.2. Para el proceso de reencauche para banda precurada, el ancho total de la banda aplicada debe corresponder al ancho de la corona raspada con una tolerancia a cada lado de $- 5,0$ mm.

5.9. Vulcanización

5.9.1. El neumático debe ser vulcanizado controlando el tiempo, temperatura y presión respetando las especificaciones correspondientes a los materiales, y las del proceso de vulcanización. Estas operaciones deben realizarse soportado en chequeos programados y utilizando termocupias.

5.10. Identificación y trazabilidad

5.10.1. Los neumáticos reencauchados deben tener impreso, como mínimo, la siguiente información, ver figura 19:

- a) Número de reencauche, ver nota 3;
- b) Identificación de la planta de reencauche;
- c) Fecha de producción (año, mes y día);
- d) Identificación si existe reparaciones con refuerzo, e
- e) Identificación si se ha eliminado el cinturón de protección.

NOTA 3. Considerando que la vida útil de un neumático original es de siete años, cualquiera que sea el número de reencauche, únicamente podrá efectuarse el proceso de reencauche en carcasas de hasta máximo cinco años después de la fabricación del neumático original.

(Continua)

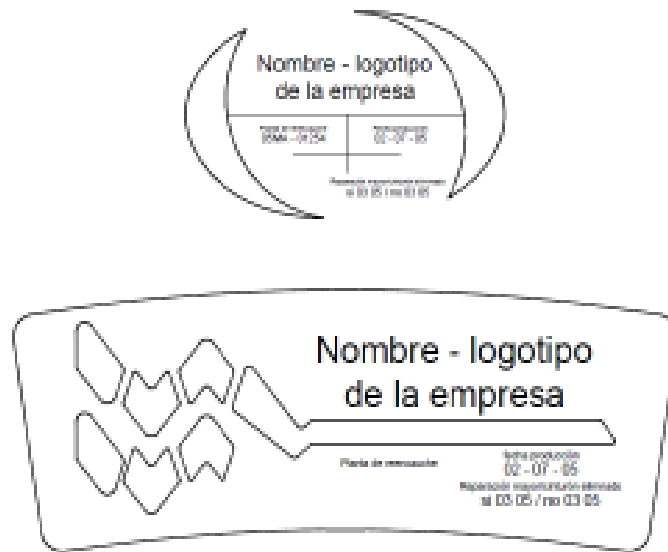


FIGURA 19. Ejemplo de identificación del neumático reencauchado

5.10.2. Se debe incluir toda información original del neumático que se haya borrado durante el uso y/o el proceso de reencauche, ésta debe ser permanente.

5.10.3. El reencauchador debe mantener las marcas de identificación (en el lateral) de reencauches anteriores.

5.10.4. La designación de servicio del neumático reencauchado no debe indicar un código de velocidad o un índice de carga superior a los del neumático original.

5.10.5. Si después de reencauchar, las inscripciones que fueron realizadas por el fabricante del neumático original todavía son legibles, estas se deben considerar como especificaciones aplicables al neumático reencauchado.

6. REQUISITOS PARA ACEPTACION DEL PRODUCTO FINAL

6.1. Inspección

6.1.1. Después de la vulcanización, antes de alcanzar la temperatura ambiente de trabajo de la planta, cada neumático reencauchado debe ser examinado para asegurar, que no presenta algún defecto visible. Si el neumático presenta cualquier defecto visible (por ejemplo, ampollas, depresiones, etc.), debe ser objeto de un examen específico con el fin de determinar la causa del defecto y tomar las acciones correspondientes, según los manuales de proceso de cada planta.

6.1.2. Antes, durante y después del reencauche, el neumático debe ser verificado por lo menos una vez para asegurar la integridad de su estructura, a través de un método de inspección apropiado.

6.1.3. Todos los parches de las reparaciones deben estar vulcanizados y unidos a la carcasa y su contorno debe quedar emparejado con la superficie interna de la carcasa.

6.2. Verificación del proceso

6.2.1. Con el fin de controlar el proceso de reencauche, cada planta de producción de reencauche debe cumplir con la totalidad de la lista de chequeo dada en el Anexo A.

(Continúa)

ANEXO A

LISTA DE CHEQUEO

Punto	A. CALIDAD: REGISTROS Y SEGUIMIENTO	Cumple	No cumple
A.	Se deben registrar los porcentajes de fallas de fabricación (aparte de las fallas comerciales) y de fallas en planta (Reprocesos). La reencachadora debe mantener registros históricos continuos.		
B.	Se debe registrar las causas de fallas en planta y de fallas de fabricación. La reencachadora debe mantener registros históricos continuos.		
C.	La planta debe analizar los datos e implementar acciones correctivas para mejorar los resultados.		
NOTAS:			
Punto	B. MATERIA PRIMA Y ALMACENAMIENTO		
A.	Todas las materias primas utilizadas deben cumplir con lo especificado en el numeral 4.2.		
B.	Todas las materias primas se usan dentro de la fecha de caducidad indicada por el proveedor.		
C.	Las siguientes materias primas deben ser almacenadas en un lugar cuya temperatura oscile entre 5 °C y 20 °C: Cojín sin vulcanizar, cemento, goma de relleno, goma de reparación, parches.		
NOTAS:			
Punto	C. INSPECCIÓN INICIAL		
A.	Las carcasas no presentan evidencia de haber sido rodadas a baja presión. No se aprecia cambio de color en el caucho del liner en la zona del hombro, no hay cuerdas radiales deformadas, no existen ampollas o deformaciones en el interior en la zona del hombro o laterales, no hay cuerdas rotas o sueltas en los laterales. Las carcasas inspeccionadas deben cumplir con el numeral 4.1.		
B.	En las carcasas no hay material extraño (agua, arena, grapas, etc.). Se retira todo material incrustado (vidrios, piedras, pernos, clavos, etc.) y se inspecciona por posibles daños.		
C.	Las carcasas se marcan para reparación si existen penetraciones visibles a través del forro interior o el casco.		
D.	Las carcasas convencionales se ventean.		
NOTAS:			
Punto	D. RASPADO		
A.	Los radios de raspado están de acuerdo con lo expresado en el numeral 5.3.1.		
B.	La presión de inflado de la carcasa debe ser la recomendada por el fabricante del equipo de raspado.		
C.	La textura de raspado debe ser RMA 3 o RMA 4 (ver figura 17).		
D.	Corresponde el ancho de banda seleccionado con el ancho de banda recomendado por la tabla de radios y anchos de raspado utilizado en la planta (tolerancia máxima - 3 mm a cada lado).		
NOTAS:			
Punto	E. EXCAVADO		
A.	Todas las excavaciones están limpias, libres de contaminantes y de caucho quemado.		
B.	Se elimina todo el material suelto o dañado.		
C.	Las carcasas, con daños que necesiten parche, debe ser marcadas y reparadas, según las tablas 1 y 2 y figura 18.		
D.	Carcasas convencionales con daño en más del 25 % y hasta el 75 % de las capas reales se marcan para parche de refuerzo.		
E.	Los daños que expongan material estructural de pestaña a pestaña en carcasas radiales se marcan para reparaciones con parche.		
F.	Se prepara una zona de 12,5 mm de ancho alrededor de las excavaciones en los laterales (Textura RMA 2 o menor, sin caucho quemado).		
NOTAS:			
Punto	F. REPARACIÓN		
A.	Antes de reparar en el forro interior y reparar el daño se elimina toda contaminación del área a reparar.		
B.	El daño se remueve totalmente.		
C.	El tamaño de la herida, luego de trabajado todo el daño, se ajusta a los tamaños de herida reparable, de acuerdo con la tabla 1.		
D.	El parche se ha ruleteado firme contra el forro interior.		
E.	Los parches no se traslapan.		
F.	Los parches están alineados de acuerdo a las marcas correspondientes.		
G.	La textura de raspado de Liner debe ser RMA 1 o 2.		
H.	Para neumáticos sin tubo los parches que no tienen características de impermeabilidad, se debe aplicar un material sellante.		

(Continúa)

NOTAS:			
	G. CEMENTADO		
A.	El cementado se realiza antes de 8 horas, después de haber sido raspado el neumático.		
B.	Para el tiempo de secado del cemento se tiene en cuenta las recomendaciones del proveedor.		
NOTAS:			
Punto	H. EMBANDADO		
A.	La presión del rodillo ruleteador de cojín debe estar ajustado de acuerdo al manual de la máquina y al proveedor del cojín. Controlar todas las embandadoras.		
B.	Las superficies raspadas y cementadas están libres de contaminantes. Controlar en la embandadora antes de aplicarse la banda y el cojín. Usar prueba de adherencia de cojín si se observa suciedad o polvo.		
C.	El ancho de rin o plato utilizado debe coincidir con el ancho recomendado por el fabricante del neumático original.		
D.	El ancho de cojín utilizado debe ser igual o mayor al ancho de la banda.		
E.	La presión de inflado del neumático en embandado debe ser igual a la utilizada en la raspadora.		
NOTAS:			
Punto	I. VULCANIZADO		
A.	Se controla la temperatura de vulcanizado recomendada por el proveedor de los materiales (cojín y goma de relleno) Controlar con instrumentos calibrados.		
B.	Se emplea un sistema que asegure el uso de los tiempos correctos de vulcanizado basándose en la banda de tiempo más largo (Ficha del proveedor).		
C.	El ancho de rin de vulcanizado debe corresponder con el recomendado por el fabricante del neumático original.		
D.	Las dimensiones de tubo y cobertores deben coincidir con las especificaciones por el proveedor de los mismos, según el tamaño de cada neumático.		
E.	Se controlan todas las presiones de la cámara de vulcanización, según recomendaciones de los proveedores de cemento, cojín y goma de relleno.		
NOTAS:			
Punto	J. PRODUCTO TERMINADO		
A.	No hay empalmes de fono interior abiertos.		
B.	En neumáticos sin cámara (sellomático) no hay grietas ni cortes que traspasen el fono interior.		
C.	Parches sin bordes sueltos, los bordes no podrán levantarse con un punzón.		
D.	Las pestañas no están dañadas o distorsionadas más allá de lo indicado como reparable.		
E.	No hay grietas circunferenciales en las zonas de hombro o vuelta de pestaña que se extiendan a la lona estructural.		
F.	No hay grietas de ozono o de envejecimiento mayores a 1,5 mm de profundidad.		
G.	El neumático debe estar identificado de acuerdo a lo estipulado en el numeral 5.10.		
H.	La línea de unión en la zona del hombro entre la banda y la carcasa debe tener buen flujo de cojín. Debe haber flujo continuo en ambos lados de la carcasa.		
I.	En neumáticos de tracción, los vacíos de hombro en carcasas con bloques no se extienden bajo la banda más de 12,5 mm.		
J.	No hay empalmes de banda abiertos.		
K.	El tamaño de la banda cumple con lo especificado en el numeral 5.8.		
L.	Todos los daños que requieran reparación están reparados.		
M.	La banda está centrada con una tolerancia de 5 mm medidos desde una característica de diseño.		
N.	Neumáticos sin materiales extraños por dentro y fuera (clavos, grapas, placas de identificación, soportes de reparación, plástico cubre parcha, etc.)		
O.	Parches al menos a 10 mm de la pestaña.		
P.	No hay distorsión de banda visible (3 mm más), desplazamiento de bloques, cierre de vacíos, distorsión de bajo rodamiento.		
Q.	El producto terminado no tiene separaciones entre sus componentes que afecten su rendimiento.		
R.	Todos las heridas superficiales se han reparado.		
S.	Desviación radial y lateral de la banda no excede 2,5 mm, luego de inflarse y medirse en la raspadora. Se miden 3 neumáticos tomados aleatoriamente.		

APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2581	<i>Neumáticos reencauchados. Definiciones y Clasificación</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2096	<i>Neumáticos. Definiciones y Clasificación</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2099	<i>Neumáticos. Neumáticos para vehículos de pasajeros. Requisitos</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2100	<i>Neumáticos. Neumáticos para vehículos excepto de pasajeros. Requisitos</i>

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma Técnica Colombiana NTC 5324. *Terminología para reencauche de llantas.* Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC, Bogotá, D.C. 2004

Norma Técnica Colombiana NTC 5384. *Llanta reencauchada.* Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC, Bogotá, D.C. 2005

Council decisión. *Amending Decisions 2001/507/EC and 2001/509/EC with a view to making UNE/ECE. Regulations 109 and 108 on retreaded tyres compulsory.* Commission of the European Communities. Brussels, 6.12.2004

International Tire and Rubber Association (ITRA). *Manual de proceso de Reencauche/Reparación.* Louisville, Kentucky, 1996.

Portaria n.º 144, de 26 de maio de 2009. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior . Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial-INMETRO. Brasil 2009

Portaria n.º 227, de 21 de setembro de 2006. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior . Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial-INMETRO. Brasil 2006.

Procedimento de Fiscalização. Atualização: Julho/2010. Pneus reformados (Portarias Inmetro n.º 227/2006 e 252/2006. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior . Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial-INMETRO. Brasil 2010

Portaria Inmetro/Dimel n.º 272, de 21 de Julho de 2009. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior . Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial-INMETRO. Brasil 2009.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: TÍTULO: NEUMÁTICOS REENCAUCHADOS. DEFINICIONES Y CLASIFICACIÓN **Código:** NTE INEN 2 581

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio: 2010-08-31	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior del Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de por Acuerdo Ministerial No. publicado en el Registro Oficial No. Fecha de iniciación del estudio:
---	---

Fechas de consulta pública: de _____ a _____

Subcomité Técnico: Neumáticos. Neumáticos reencauchados
 Fecha de iniciación: 2010-08-31 Fecha de aprobación: 2010-10-26
 Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:	INSTITUCIÓN REPRESENTADA:
Ing. Fausto Aguilera	CAUCHO SIERRA
Ing. Rodolfo Ayala	MANEUMAGIC CIA. LTDA.
Eco. Beatriz Dóleg	MIPRO, AUSTRO
Ing. Inés Hidalgo	MIPRO, QUITO
Ing. Max Konans	CONAUTO-RECAMIC
Ing. Jorge Luis Montero	RENOVALLANTA S.A.
Ing. Arturo Paredes	ISOLLANTA CIA. LTDA.
Ing. Juan Manuel Parra	DURALLANTA S.A.
Ing. Danny Pérez	TIP TOP ECUADOR.
Ing. Javier Pérez-Anda	LLANTERA OSO
Arq. Bruno Pozzallo	RENEU S.A.
Ing. Adriana Salgado	RENOVALLANTA S.A.
Ing. Andrés Tamayo	CONTINENTAL TIRE ANDINA
Ing. Nardo Tenevaca	CONTINENTAL TIRE ANDINA
Ing. Juan J. Vallejo	TIP TOP ECUADOR.
Ing. Nelson Vallejo	TIP TOP ECUADOR.
Ing. Roberto Wohlgenuth (Presidente)	LLANTERA OSO
Ing. Lucía Cabrera (Secretaría Técnica)	INEN CUENCA

COMITE INTERNO DEL INEN:
 Fecha de iniciación: 2010-11-23
 Fecha de aprobación: 2010-11-24

NOMBRES:	INSTITUCIÓN REPRESENTADA:
Ing. Gustavo Jiménez	DIRECTOR DEL NORMALIZACIÓN
Ing. Mauricio Almirante	DIRECTOR DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS
Ing. Enrique Troya	DIRECTOR DE VERIFICACIÓN
Ing. Hingo Ayala	DIRECCIÓN DE CERTIFICACIÓN
Ing. Fausto Lara	DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN
Arq. Edwin Piñeros	DIRECCIÓN DE VERIFICACIÓN
Ing. Lucía Cabrera (Secretaría Técnica)	INEN CUENCA

Otros trámites:

El Directorio del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de _____

Oficializada como: _____ Por Resolución No. _____ Registro Oficial No. _____



Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2616:2012

NEUMATICOS REENCAUCHADOS. M: TODOS DE ENSAYO.

Primera Edición

RETREADED PNEUMATIC TIRES. TEST METHODS.

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología del caucho y glásico, neumáticos, neumáticos de vehículos motorizados, procesos de reencauchado y reparación de neumáticos reencauchados, métodos de ensayo.
OU 05.05-303
ODU: 829.11.012.5
CIIU: 3551
ICS: 83.180.10

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	NEUMATICOS REENCAUCHADOS MÉTODOS DE ENSAYO	NTE INEN 2818:2012 2012-07
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los métodos de ensayo para los neumáticos reencauchados, tipos 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8, clasificados según la NTE INEN 2096.</p> <p style="text-align: center;">2. DEFINICIONES</p> <p>2.1 Para efectos de esta norma se adoptan las definiciones contempladas en las NTE INEN 2096 y NTE INEN 2581 y las que a continuación se detallan:</p> <p>2.1.1 Altura de sección. Distancia igual a la mitad de la diferencia entre el diámetro exterior del neumático y el diámetro nominal del aro.</p> <p>2.1.2 Configuración del aro de montaje para el neumático. Tipo de aro para el montaje del neumático, para el cual está diseñado. En el caso de un aro no estándar, este será identificado por un símbolo impreso en el neumático, por ejemplo, "A".</p> <p>2.1.3 Número convencional "d" (símbolo "d"). Caracteriza el diámetro nominal del aro y corresponde al diámetro de éste expresado en cifras inferiores a 100, o en milímetros con cifras superiores a 100 y que se muestran en la tabla 1 (ver nota 1).</p> <p>2.1.4 Relación nominal de aspecto Ra (SERIE). Relación porcentual entre la altura de sección y el ancho nominal de sección del neumático.</p> <p>2.1.5 Revestimiento del lateral. Material utilizado para recubrir los laterales de la cubierta que permite llevar las inscripciones. Este material también se puede utilizar para proteger el exterior del neumático contra la abrasión en el servicio. En este caso, la capa protectora de goma se llama PLA (protección lateral adicional).</p> <p style="text-align: center;">3. MÉTODOS DE ENSAYO</p> <p>3.1 Método para determinar las dimensiones físicas</p> <p>3.1.1 <i>Neumáticos reencauchados tipo 2 y 3</i></p> <p>3.1.1.1 Preparación del neumático</p> <p>a) El neumático debe ser montado en el aro de ensayo especificado por el reencauchador e inflado a la presión de 300 kPa a 350 kPa.</p> <p><small>NOTA 1: La designación del tamaño del neumático puede ser una indicación de la configuración del aro de montaje cuando es diferente de la configuración estándar y no está expresada por el símbolo "d" que indica el código del diámetro del aro.</small></p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <p><small>DESCRIPTORES: Tecnología del caucho y plástico, neumáticos, neumáticos de vehículos motorizados, procesos de reencauchado y reparación de neumáticos reencauchados, métodos de ensayo.</small></p>		

TABLA 1. Diámetro nominal del aro, "d"

Código del diámetro nominal del aro, "d"	Valor del símbolo "d" expresado en mm
8	203
9	229
10	254
11	279
12	305
13	330
14	356
15	381
16	406
17	432
18	457
19	483
20	508
21	533
22	559
24	610
25	635
14,5	368
16,5	419
17,5	445
19,5	495
20,5	521
22,5	572
24,5	622
26	660
28	711
30	762

b) La presión del neumático debe ajustarse como sigue:

- b.1) Para neumáticos estándar bias cinturados a 170 kPa;
- b.2) Para neumáticos diagonales, según se establece en la tabla 2.

TABLA 2. Presiones para neumáticos diagonales

PR	Presión (kPa) para el símbolo de velocidad		
	L, M, N	P, Q, R, S	T, U, H, V
4	170	200	-
6	210	240	260
8	250	280	300

- b.3) Para neumáticos radial estándar a 180 kPa;
- b.4) Para neumáticos reforzados a 230 kPa.

3.1.1.2 Procedimiento de medición

- a) El neumático, montado en el aro, se acondiciona a la temperatura ambiente del laboratorio por lo menos 24 horas, salvo en el caso indicado en a.1):
 - a.1) El diámetro exterior del neumático reencauchado, medido 8 horas después de los ensayos de aguante de carga y velocidad, no debe ser diferente en más del $\pm 3,5\%$ del diámetro exterior medido antes del ensayo.

(Continúa)

- b) La presión del neumático debe reajustarse al nivel especificado en el literal b) del numeral 3.1.1.1 de esta norma.
- c) El ancho total se mide en 8 puntos espaciados equidistantemente alrededor del neumático, tomando en cuenta el espesor de cualquier costilla o banda de protección. La lectura más alta obtenida debe tomarse como el ancho total.
- d) El diámetro exterior debe calcularse a partir de una medida de la circunferencia máxima del neumático inflado.

3.1.2 Neumáticos reencauchados tipo 4, 5, 6, 7 y 8

3.1.2.1 El neumático debe ser montado en el aro de ensayo especificado por el reencauchador e inflado a la presión de inflado nominal indicada en la norma internacional respectiva, en relación con la capacidad de carga máxima para el tamaño e índice de carga.

3.1.2.2 El neumático, instalado en el aro apropiado, estará acondicionado a la temperatura ambiente del laboratorio por lo menos 24 horas, salvo en el caso indicado en el literal a) siguiente:

- a) El diámetro exterior del neumático reencauchado, medido 6 horas después de los ensayos de aguantante y velocidad, no debe ser diferente en más del 3,5% del diámetro exterior medido antes del ensayo.

3.1.2.3 La presión se volverá a ajustar al valor del numeral 3.1.2.1.

3.1.2.4 El ancho total se mide en seis puntos equidistantes alrededor del neumático, teniendo en cuenta el espesor de las nervaduras o cordones de protección. La lectura más alta obtenida se toma como el ancho total.

3.1.2.5 El diámetro exterior se calcula a partir de una medida de la circunferencia máxima del neumático inflado.

3.1.3 Cálculo de las dimensiones

3.1.3.1 Ancho de sección. El ancho de sección se calcula con la siguiente fórmula:

$$S = S_1 + K (A - A_1)$$

Donde:

- S: es el ancho de sección real en mm y medido en el aro de ensayo;
 S₁: es el valor del "ancho de sección de diseño", referido al aro de medición, como se cita en la norma internacional especificada por el reencauchador, para el tamaño de neumático en cuestión;
 A: es el ancho del aro de ensayo, en mm;
 A₁: es el ancho en milímetros de la medida del aro como lo dice la norma internacional especificada por el reencauchador, para el tamaño de neumático en cuestión.
 K: es un factor y debe ser igual a:

- 0,4, para todos los tipos de neumáticos;
- 0,8 para neumáticos tipo 4, 5, 6, 7 y 8, en los que se ha identificado el aro de montaje con el símbolo "A". Ver 2.1.2.

3.1.3.2 El diámetro externo teórico de un neumático reencauchado debe ser calculado por la fórmula siguiente:

$$D = d + 2H$$

Donde

- D: es el diámetro exterior teórico, en mm;
 d: es el número convencional definido en 2.1.3;
 H: es el alto nominal de la sección, en mm y es igual a S₁ multiplicado por 0,01 Ra

(Continúa)

Donde:

S_n : es el ancho de sección nominal en mm;

R_a : es la relación nominal de aspecto

- Los símbolos usados arriba son aquellos que constan en el rotulado del neumático, con los que se designa el tamaño del mismo.
- Para los neumáticos cuya designación se da en la primera columna de los cuadros de los anexos C y D, de esta norma, el diámetro exterior será el que figura en dichos cuadros.
- En el caso de neumáticos cuya identificación del aro de montaje es "A", el diámetro exterior debe ser el especificado en el tamaño del neumático y que se muestra en el lateral del mismo.

3.2 Procedimiento para el ensayo de aguante de carga y velocidad

3.2.1 Neumáticos tipo 2 y 3

3.2.1.1 Preparación del neumático

- Montar un neumático en el aro de ensayo especificado por el reencauchador.
- Inflar el neumático a la presión apropiada dada (en kPa) en la tabla 3.
- La empresa reencauchadora puede solicitar usar una presión de inflado diferente a las dadas en la tabla 3 de esta norma. En este caso el reencauchador expondrá las razones técnicas y el neumático debe ser inflado a la presión solicitada.
- Acondicionar el neumático y el ensamblaje de la rueda a la temperatura del laboratorio por lo menos 3 horas, antes del ensayo.

TABLA 3. Presiones, en kPa, para el ensayo de aguante de carga y velocidad

Categoría de velocidad	Neumáticos diagonales			Neumáticos radiales		Neumáticos bias-cinturado
	PR			Estándar	Reforzado	Estándar
	4	6	8			
L, M, N	230	270	300	240	-	-
P, Q, R, S	280	300	330	280	300	280
T, U, H	280	320	350	280	320	280
V	300	340	370	300	340	-
W, Y	-	-	-	320	360	-

- Reajustar la presión del neumático como está establecido en los literales a) o c) del numeral 3.2.1.1 de esta norma.

3.2.1.2 Procedimiento

- Montar el neumático y el aro de montaje en un eje de ensayo y presionarlo contra la cara externa de un tambor de superficie lisa accionado por un motor, de $1,70 \text{ m} \pm 1\%$ o $2,00 \text{ m} \pm 1\%$ de diámetro (ver nota 2).
- Aplicar al eje de ensayo una carga igual al 80 % de:
 - La capacidad de carga correspondiente al índice de carga para neumáticos con símbolo de velocidad L a H inclusive.
 - La máxima capacidad de carga asociada con una velocidad máxima de:
 - 240 km/h en el caso de neumáticos de símbolo de velocidad "V",
 - 270 km/h en el caso de neumáticos de símbolo de velocidad "W",
 - 300 km/h en el caso de neumáticos de símbolo de velocidad "Y".

NOTA 2: Si el diámetro del tambor de ensayo es diferente al indicado en esta norma, el procedimiento de ensayo debe ser equivalente.

- c) Durante el ensayo la presión del neumático no debe ser corregida y la carga del ensayo debe mantenerse constante.
- d) Durante el ensayo la temperatura en el recinto del ensayo debe mantenerse entre 20 °C y 30 °C a menos que el fabricante o reencauchador del neumático esté de acuerdo con una mayor temperatura.
- e) El programa del ensayo de aguante de carga y velocidad debe realizarse sin interrupciones y será como sigue:
 - e.1) El tiempo tomado desde cero hasta la velocidad inicial del ensayo: 10 minutos;
 - e.2) Velocidad inicial del ensayo: velocidad máxima prescrita para el neumático en cuestión, menos 40 km/h en el caso de un tambor de ensayo de 1,70 m \pm 1 % de diámetro o menos 30 km/h en el caso de un tambor de ensayo de 2,00 m \pm 1 % de diámetro;
 - e.3) Incrementos de velocidad sucesivos: 10 km/h hasta la velocidad máxima de ensayo;
 - e.4) Duración del ensayo para cada paso de velocidad, excepto el último: 10 minutos;
 - e.5) Duración del ensayo en el último paso de velocidad: 20 minutos;
 - e.6) Máxima velocidad de ensayo: velocidad máxima prescrita para el neumático en cuestión, menos 10 km/h en el caso de un tambor de 1,70 m \pm 1 % de diámetro o la velocidad máxima prescrita en el caso de un tambor de ensayo de 2,00 m \pm 1 % de diámetro.
 - e.7) Sin embargo, para los neumáticos indicados para una velocidad máxima de 300 km/h (código de velocidad "Y"), la duración de la prueba es de 20 minutos en la fase de prueba de velocidad inicial y 10 minutos en la final.

3.2.1.3 *Método de ensayo equivalente.* Si se usa un método diferente al descrito en esta norma, debe demostrarse su equivalencia.

3.2.2 Neumáticos tipo 4, 5, y 6

3.2.2.1 Preparación de los neumáticos

- a) Montar un neumático reencauchado en el aro de ensayo especificado por la empresa de reencauche.
- b) Utilice un tubo o cámara de aire nuevo o una combinación de tubo, válvula y protector o defensa (flap) (según sea necesario) cuando los neumáticos se ensayen con cámaras de aire o tubos. Los neumáticos "sin cámara" deben ensayarse sin cámara en el aro apropiado.
- c) Inflar el neumático a la presión correspondiente a su Índice de presión.
- d) Acondicionar el neumático y el ensamble de la rueda a la temperatura del lugar de ensayos durante por lo menos 3 horas antes del ensayo.
- e) Reajustar la presión del neumático a aquella especificada en el literal c) anterior.

3.2.2.2 Procedimiento

- a) Montar el neumático y el aro de montaje en el eje de ensayo y presionarlo contra la cara exterior de la superficie lisa del tambor de prueba accionado por motor, de 1,70 m \pm 1 % de diámetro que posee una superficie al menos igual al ancho de la banda de rodamiento. En determinados casos, se puede utilizar un tambor de 2,00 m \pm 1 % del diámetro.
- b) Aplicar en el eje de ensayo una serie de cargas de prueba igual a un porcentaje de la carga indicada en el Anexo A, tabla A.1 de esta norma, correspondiente al Índice de carga indicada en el neumático, y de conformidad con el programa de pruebas dado a continuación. Cuando el neumático tiene los Índices de capacidad de carga para el funcionamiento tanto en uso individual (single) como en uso doble (dual), para la prueba se utilizará la carga correspondiente al Índice de carga para la operación individual.

(Continúa)

b.1) En el caso de los neumáticos con una capacidad de velocidad superior a 150 km/h (símbolo de velocidad "Q" y superiores, además de "H") el procedimiento de ensayo será el indicado en el numeral 3.2.2.3 de esta norma.

b.2) Para todos los demás neumáticos el procedimiento de ensayo es como se muestra en la tabla 4 de esta norma.

c) Programa para el ensayo de resistencia. Ver la tabla 4 de esta norma.

c.1) La presión de los neumáticos no se corregirá a lo largo del ensayo y la carga del ensayo se mantendrá constante a lo largo de cada una de las tres etapas de prueba.

c.2) Durante el ensayo la temperatura de la sala de ensayos debe mantenerse entre 20 °C y 30 °C a menos que el fabricante del neumático o del neumático reencauchado esté de acuerdo con el uso de una mayor temperatura.

d) El programa de pruebas de resistencia se llevarán a cabo sin interrupción.

3.2.2.3 Programa para el ensayo de carga/velocidad para los neumáticos con una capacidad de velocidad superior a 150 km/h (símbolo de velocidad "Q" y superiores, además de "H").

a) Este programa se aplica a:

a.1) Todos los neumáticos con un Índice de capacidad de carga en montaje individual igual o inferior a 121;

a.2) neumáticos con un Índice de capacidad de carga en un montaje individual igual o superior a 122 y que tiene el marcado adicionalmente "C" o "LT".

b) La carga en el aro y en el neumático será un porcentaje del correspondiente Índice de carga del neumático, así:

b.1) 90 % cuando se ensaya en un tambor de 1,70 m \pm 1 por ciento de diámetro;

b.2) 92 % cuando se ensaya en un tambor de 2,00 m \pm 1 % de diámetro.

c) La velocidad de la fase de prueba inicial será 20 km/h menor que la indicada por el código de velocidad del neumático.

c.1) El tiempo necesario para alcanzar la velocidad inicial del ensayo será de 10 min.

c.2) La duración del ensayo en la primera fase será de 10 min.

d) La velocidad en la segunda fase del ensayo será de 10 km/h menos que la indicada por el código de velocidad del neumático.

d.1) La duración de la segunda fase será de 10 min.

e) La velocidad de fase final del ensayo será la velocidad correspondiente a la indicada por el código de velocidad del neumático.

e.1) La duración de la fase final será de 30 min.

f) La duración de toda la prueba será de 1 hora.

g) Cuando un neumático ha sido reencauchado cambiando el diseño de la banda de rodamiento (de direccional a tracción o a mixto), para la ejecución de los ensayos se debe considerar el nuevo diseño. En este caso el Índice de velocidad debe ser al menos un nivel menor al Índice de velocidad original, por ejemplo de K a J.

h) Previo a la ejecución del ensayo el neumático reencauchado debe ser balanceado dinámicamente, por el laboratorio.

(Continúa)

3.2.2.4 Método de ensayo equivalente. Si se usa un método diferente al descrito en esta norma, debe demostrarse su equivalencia.

TABLA 4. Programa para el ensayo de aguante de carga y velocidad (ver notas 3 y 4)

INDICE DE CARGA	SÍMBOLO DE VELOCIDAD	VELOCIDAD DEL TAMBOR DE ENSAYO (min ⁻¹)		CARGA EN LA RUEDA COMO UN PORCENTAJE DE LA CARGA CORRESPONDIENTE AL ÍNDICE DE CARGA		
		RADIAL	DIAGONAL Y BIAS CINTURADO	7h	16h	24h
122 O MÁS	F	100	100	68%	84%	101%
	G	125	100			
	J	150	125			
	K	175	150			
	L	200	-			
121 O MENOS	M	225	-			
	F	100	100	70%	88%	106%
	G	125	125			
	J	150	150	4h	6h	75%
	K	175	175			
	L	200	175	75%	97%	114%
	M	250	200	75%	97%	114%
	N	275	-	75%	97%	114%
P	300	-	75%	97%	114%	

NOTA 3. Neumáticos para "uso especial" deben ser ensayados a una velocidad igual al 85 % de la velocidad prescrita para los neumáticos normales equivalentes.

NOTA 4. Los neumáticos con un índice de capacidad de carga igual o superior a 121, un símbolo de velocidad "N" o "P" y el marcado adicional "C" o "LT", incluido en la designación del tamaño de los neumáticos, se ensayarán con el mismo programa como se especifica en la tabla 4 para los neumáticos con un índice de capacidad de carga igual o inferior a 121.

(Continúa)

ANEXO A

TABLA A.1 Lista de índices de carga y su correspondiente capacidad de carga

IC	kg	IC	kg	IC	kg	IC	kg	IC	kg	IC	kg	IC	kg
0	45	40	140	80	450	120	1 400	160	4 500	200	14 000	240	45 000
1	46,2	41	145	81	462	121	1 450	161	4 625	201	14 500	241	46 250
2	47,5	42	150	82	475	122	1 500	162	4 750	202	15 000	242	47 500
3	48,7	43	155	83	487	123	1 550	163	4 875	203	15 500	243	48 750
4	50	44	160	84	500	124	1 600	164	5 000	204	16 000	244	50 000
5	51,5	45	165	85	515	125	1 650	165	5 150	205	16 500	245	51 500
6	53	46	170	86	530	126	1 700	166	5 300	206	17 000	246	53 000
7	54,5	47	175	87	545	127	1 750	167	5 450	207	17 500	247	54 500
8	56	48	180	88	560	128	1 800	168	5 600	208	18 000	248	56 000
9	58	49	185	89	580	129	1 850	169	5 800	209	18 500	249	58 000
10	60	50	190	90	600	130	1 900	170	6 000	210	19 000	250	60 000
11	61,5	51	195	91	615	131	1 950	171	6 150	211	19 500	251	61 500
12	63	52	200	92	630	132	2 000	172	6 300	212	20 000	252	63 000
13	65	53	205	93	650	133	2 050	173	6 500	213	20 500	253	65 000
14	67	54	212	94	670	134	2 120	174	6 700	214	21 200	254	67 000
15	69	55	218	95	690	135	2 180	175	6 900	215	21 800	255	69 000
16	71	56	224	96	710	136	2 240	176	7 100	216	22 400	256	71 000
17	73	57	230	97	730	137	2 300	177	7 300	217	23 000	257	73 000
18	75	58	236	98	750	138	2 360	178	7 500	218	23 600	258	75 000
19	77,5	59	243	99	775	139	2 430	179	7 750	219	24 300	259	77 500
20	80	60	250	100	800	140	2 500	180	8 000	220	25 000	260	80 000
21	82,5	61	257	101	825	141	2 575	181	8 250	221	25 750	261	82 500
22	85	62	265	102	850	142	2 650	182	8 500	222	26 500	262	85 000
23	87,5	63	272	103	875	143	2 725	183	8 750	223	27 250	263	87 500
24	90	64	280	104	900	144	2 800	184	9 000	224	28 000	264	90 000
25	92,5	65	290	105	925	145	2 900	185	9 250	225	29 000	265	92 500
26	95	66	300	106	950	146	3 000	186	9 500	226	30 000	266	95 000
27	97,5	67	307	107	975	147	3 075	187	9 750	227	30 750	267	97 500
28	100	68	315	108	1 000	148	3 150	188	10 000	228	31 500	268	100 000
29	103	69	325	109	1 030	149	3 250	189	10 300	229	32 500	269	103 000
30	106	70	335	110	1 060	150	3 350	190	10 600	230	33 500	270	106 000
31	109	71	345	111	1 090	151	3 450	191	10 900	231	34 500	271	109 000
32	112	72	355	112	1 120	152	3 550	192	11 200	232	35 500	272	112 000
33	115	73	365	113	1 150	153	3 650	193	11 500	233	36 500	273	115 000
34	118	74	375	114	1 180	154	3 750	194	11 800	234	37 500	274	118 000
35	121	75	387	115	1 215	155	3 875	195	12 150	235	38 750	275	121 500
36	125	76	400	116	1 250	156	4 000	196	12 500	236	40 000	276	125 000
37	128	77	412	117	1 285	157	4 125	197	12 850	237	41 250	277	128 500
38	132	78	425	118	1 320	158	4 250	198	13 200	238	42 500	278	132 000
39	136	79	437	119	1 360	159	4 375	199	13 600	239	43 750	279	136 000

(Continúa)

ANEXO B

TABLA B.1. Tabla de equivalencias

Índice de Presión ("PSI")	bar	kPa
20	1,4	140
25	1,7	170
30	2,1	210
35	2,4	240
40	2,8	280
45	3,1	310
50	3,4	340
55	3,8	380
60	4,1	410
65	4,5	450
70	4,8	480
75	5,2	520
80	5,5	550
85	5,9	590
90	6,2	620
95	6,6	660
100	6,9	690
105	7,2	720
110	7,6	760
115	7,9	790
120	8,3	830
125	8,6	860
130	9,0	900
135	9,3	930
140	9,7	970
145	10,0	1000
150	10,3	1030
...

(Continúa)

ANEXO C

DESIGNACIÓN DEL TAMAÑO DEL NEUMÁTICO Y SUS DIMENSIONES

TABLA C.1 Neumáticos de construcción diagonal

Tamaño	Aro	Diámetro exterior mm	Ancho de sección mm	Diámetro nominal del aro "d" mm
4.80-10	3.5	490	128	254
5.20-10	3.5	508	132	254
5.20-12	3.5	558	132	305
5.60-13	4	600	145	330
5.90-13	4	616	150	330
6.40-13	4.5	642	163	330
5.20-14	3.5	612	132	356
5.60-14	4	628	145	356
5.90-14	4	642	150	356
6.40-14	4.5	668	163	356
5.60-15	4	650	145	381
5.90-15	4	668	150	381
6.40-15	4.5	692	163	381
6.70-15	4.5	710	170	381
7.10-15	5	724	180	381
7.60-15	5.5	742	193	381
8.20-15	6	760	213	381
5.50-12	4	552	142	305
6.00-12	4.5	574	156	305
7.00-13	5	644	178	330
7.00-14	5	668	178	356
7.50-14	5.5	688	190	356
8.00-14	6	702	203	356
6.00-15 L	4.5	650	156	381
155-13/6.15-13	4.5	582	157	330
165-13/6.45-13	4.5	600	167	330
175-13/6.95-13	5	610	178	330
155-14/6.15-14	4.5	608	157	356
165-14/6.45-14	4.5	628	167	356
175-14/6.95-14	5	638	178	356
185-14/7.35-14	5.5	654	188	356
195-14/7.75-14	5.5	670	198	356
5.9-10	4	483	148	254
6.5-13	4.5	588	166	330
6.9-13	4.5	600	172	330
7.3-13	5	614	184	330

(Continúa)

TABLA C.2. Radial- Serie milimétrica

Tamaño	Aro	Diámetro exterior mm	Ancho de sección mm	Diámetro nominal del aro "d" mm
125 R 10	3.5	459	127	254
145 R 10	4	492	147	254
125 R 12	3.5	510	127	305
135 R 12	4	522	137	305
145 R 12	4	542	147	305
155 R 12	4.5	550	157	305
125 R 13	3.5	538	127	330
135 R 13	4	548	137	330
145 R 13	4	568	147	330
155 R 13	4.5	578	157	330
165 R 13	4.5	598	167	330
175 R 13	5	608	178	330
185 R 13	5.5	624	188	330
125 R 14	3.5	562	127	356
135 R 14	4	574	137	356
145 R 14	4	590	147	356
155 R 14	4.5	604	157	356
165 R 14	4.5	622	167	356
175 R 14	5	634	178	356
185 R 14	5.5	650	188	356
195 R 14	5.5	668	198	356
205 R 14	6	688	208	356
215 R 14	6	700	218	356
225 R 14	6.5	714	228	356
125 R 15	3.5	588	127	381
135 R 15	4	600	137	381
145 R 15	4	616	147	381
155 R 15	4.5	630	157	381
165 R 15	4.5	648	167	381
175 R 15	5	660	178	381
185 R 15	5.5	674	188	381
195 R 15	5.5	690	198	381
205 R 15	6	710	208	381
215 R 15	6	724	218	381
225 R 15	6.5	738	228	381
235 R 15	6.5	752	238	381
175 R 16	5	688	178	406
185 R 16	5.5	698	188	406
205 R 16	6	738	208	406

TABLA C.3. Serie 45 – Radial (TR Metric 5° Rima)

Tamaño	Aro	Diámetro exterior	Ancho de sección
280/45 R 415	240	661	281

ANEXO D

DESIGNACIÓN DEL TAMAÑO DEL NEUMÁTICO Y DIMENSIONES

PARTE I

NEUMÁTICOS EUROPEOS

TABLA D.1. Código de designación de tamaños en aros cónicos de 5° o aros de base plana. Construcción radial y diagonal

Designación del tamaño del neumático (+)	Código del ancho del aro medido	Diámetro del aro nominal d (mm)	Diámetro exterior D (mm)		Ancho de sección S (mm)	
			Radial	Diagonal	Radial	Diagonal
<u>Series estándar</u>						
4.00R8 (*)	2.50	203	414	414	107	107
4.00R10(*)	3.00	254	466	466	108	108
4.00R12(*)	3.00	305	517	517	108	108
4.50R8 (*)	3.50	203	439	439	125	125
4.50R10(*)	3.50	254	490	490	125	125
4.50R12(*)	3.50	305	545	545	125	128
5.00R8 (*)	3.00	203	467	467	132	132
5.00R10(*)	3.50	254	516	516	134	134
5.00R12(*)	3.50	305	568	568	134	137
6.00R9	4.00	229	540	540	160	160
6.00R14C	4.50	356	626	625	158	158
6.00R16(*)	4.50	406	728	730	170	170
6.50R10	5.00	254	588	588	177	177
6.50R14C	5.00	356	640	650	170	172
6.50R16(*)	4.50	406	742	748	176	176
6.50R20(*)	5.00	508	860	-	181	-
7.00R12	5.00	305	672	672	192	192
7.00R14C	5.00	356	650	668	180	182
7.00R15(*)	5.00	381	746	752	197	198
7.00R16C	5.50	406	778	778	198	198
7.00R16	5.50	406	784	774	198	198
7.00R20	5.50	508	892	898	198	198
7.50R10	5.50	254	645	645	207	207
7.50R14C	5.50	356	686	692	195	192
7.50R15(*)	6.00	381	772	772	212	212
7.50R16(*)	6.00	406	802	806	210	210
7.50R17(*)	6.00	432	852	852	210	210
7.50R20	6.00	508	928	928	210	213
8.25R15	6.50	381	836	836	230	234
8.25R16	6.50	406	860	860	230	234
8.25R17	6.50	432	886	895	230	234
8.25R20	6.50	508	962	970	230	234

(Continúa)

(Continuación tabla D.1)

Designación del tamaño del neumático (+)	Código del ancho del aro medido	Diámetro del aro nominal d (mm)	Diámetro exterior D (mm)		Ancho de sección S (mm)	
			Radial	Diagonal	Radial	Diagonal
9.00R15	6.00	381	840	840	249	249
9.00R16(*)	6.50	406	912	900	248	252
9.00R20	7.00	508	1018	1012	258	256
10.00R15	7.50	381	918	918	275	275
10.00R20	7.50	508	1052	1050	275	275
10.00R22	7.50	559	1102	1102	275	275
11.00R16	6.50	406	980	952	279	272
11.00R20	8.00	508	1082	1080	288	291
11.00R22	8.00	559	1132	1130	288	291
11.00R24	8.00	610	1182	1180	288	291
12.00R20	8.50	508	1122	1120	313	312
12.00R22	8.50	559	1174	1174	313	312
12.00R24	8.50	610	1226	1220	313	312
13.00R20	9.00	508	1176	1170	338	342
14.00R20	10.00	508	1238	1238	370	375
14.00R24	10.00	610	1340	1340	370	375
16.00R20	13.00	508	1370	1370	448	448
Series 80						
12/80 R 20	8.50	508	1008	-	305	-
13/80 R 20	9.00	508	1048	-	328	-
14/80 R 20	10.00	508	1090	-	350	-
14/80 R 24	10.00	610	1192	-	350	-
14.75/80 R 20	10.00	508	1124	-	370	-
15.5/80 R 20	10.00	508	1158	-	384	-
Neumáticos de base amplia para camiones multipropósito						
7.50 R 18 MPT	5.50	457	885			208
10.5 R 18 MPT	9	457	905		278	270
10.5 R 20 MPT	9	508	955		278	270
12.5 R 18 MPT	11	457	990		330	325
12.5 R 20 MPT	11	508	1040		330	325
14.5 R 20 MPT	11	508	1095		362	355
14.5 R 24 MPT	11	610	1195		362	355
(*) Neumáticos de construcción diagonal son identificados por un guión en lugar de la letra "R" (por ejemplo 5.00-8).						
(**) La designación del tamaño del neumático podrá completarse con la letra "C" (por ejemplo 8.00-16C).						

(Continúa)

TABLA D.2. Código de los tamaños designados montados en aros radiales cónicos de 15°

Designación del tamaño del neumático	Código del ancho del aro medido	Diámetro del aro nominal d (mm)	Diámetro exterior D (mm)	Ancho de sección S (mm)
7 R 17.5 (*)	5.25	445	752	185
7 R 19.5	5.25	495	800	185
8 R 17.5 (*)	6.00	445	784	208
8 R 19.5	6.00	495	856	208
8 R 22.5	6.00	572	936	208
8.5 R 17.5	6.00	445	802	215
9 R 17.5	6.75	445	820	230
9 R 19.5	6.75	495	894	230
9 R 22.5	6.75	572	970	230
9.5 R 17.5	6.75	445	842	240
9.5 R 19.5	6.75	495	916	240
10 R 17.5	7.50	445	858	254
10 R 19.5	7.50	495	936	254
10 R 22.5	7.50	572	1020	254
11 R 22.5	8.25	572	1050	279
11 R 24.5	8.25	622	1100	279
12 R 22.5	9.00	572	1084	300
13 R 22.5	9.75	572	1124	320
15 R 19.5	11.75	495	998	387
15 R 22.5	11.75	572	1074	387
16.5 R 19.5	13.00	495	1046	425
16.5 R 22.5	13.00	572	1122	425
18 R 19.5	14.00	495	1082	457
18 R 22.5	14.00	572	1158	457
<u>Series 70</u>				
10/70 R 22.5	7.50	572	928	254
11/70 R 22.5	8.25	572	962	279
12/70 R 22.5	9.00	572	1000	305
13/70 R 22.5	9.75	572	1033	330
(*) La designación del tamaño del neumático queda completarse con la letra 'C' (por ejemplo: 7 R 17.5C).				

(Continúa)

**TABLA D.3. Neumáticos para vehículos comerciales
Construcción radial y diagonal**

Designación del tamaño del neumático (+)	Código del ancho del aro medido	Diámetro del aro nominal d (mm)	Diámetro exterior D (mm)		Ancho de sección S (mm)	
			Radial	Diagonal	Radial	Diagonal
Designación Métrica						
145 R 10 C	4.00	254	492	-	147	-
145 R 12 C	4.00	305	542	-	147	-
145 R 13 C	4.00	330	566	-	147	-
145 R 14 C	4.00	356	590	-	147	-
145 R 15 C	4.00	381	616	-	147	-
155 R 12 C	4.50	305	550	-	157	-
155 R 13 C	4.50	330	578	-	157	-
155 R 14 C	4.50	356	604	-	157	-
165 R 13 C	4.50	330	596	-	167	-
165 R 14 C	4.50	356	622	-	167	-
165 R 15 C	4.50	381	646	-	167	-
175 R 13 C	5.00	330	608	-	178	-
175 R 14 C	5.00	356	634	-	178	-
175 R 16 C	5.00	406	684	-	178	-
185 R 13 C	5.50	330	624	-	188	-
185 R 14 C	5.50	356	650	-	188	-
185 R 15 C	5.50	381	674	-	188	-
185 R 16 C	5.50	406	700	-	188	-
195 R 14 C	5.50	356	666	-	198	-
195 R 15 C	5.50	381	690	-	198	-
195 R 16 C	5.50	406	716	-	198	-
205 R 14 C	6.00	356	686	-	208	-
205 R 15 C	6.00	381	710	-	208	-
205 R 16 C	6.00	406	736	-	208	-
215 R 14 C	6.00	356	700	-	218	-
215 R 15 C	6.00	381	724	-	218	-
215 R 16 C	6.00	406	750	-	218	-
245 R 16 C	7.00	406	798	798	248	248
17 R 15 C	5.00	381	678	-	178	-
17 R 380 C	5.00	381	678	-	178	-
17 R 400 C	150 mm	400	698	-	186	-
19 R 400 C	150 mm	400	728	-	200	-
Designado con código						
5.80 R 12 C	4.00	305	570	572	150	148
6.40 R 13 C	5.00	330	648	640	172	172
6.70 R 13 C	5.00	330	660	662	180	180
6.70 R 14 C	5.00	356	688	688	180	180
6.70 R 15 C	5.00	381	712	714	180	180
(+ Los neumáticos de construcción diagonal se identifican con un guión en lugar de la letra de "R" (por ejemplo 145-10 D).						

(Continúa)

**TABLA D.4. Neumáticos para aplicaciones especiales
Construcción radial y diagonal**

Designación del tamaño del neumático (+)	Código del ancho del aro medido	Diámetro del aro nominal d (mm)	Diámetro exterior D (mm)	Ancho de sección S (mm)
<u>Código de Designación</u>				
15x4 1/2-8	3.25	203	385	122
16x6-8	4.33	203	425	152
18x7	4.33	203	462	173
18x7-8	4.33	203	462	173
21x8-9	6.00	229	535	200
21x4	2.32	330	565	113
22x4 1/2	3.11	330	595	132
23x5	3.75	330	635	155
23x9-10	6.50	254	595	225
25x6	3.75	330	690	170
27x10-12	8.00	305	690	255
28x9-15	7.00	381	707	216
<u>Designación Métrica</u>				
200-15	6.50	381	730	205
250-15	7.50	381	735	250
300-15	8.00	381	840	300
(+): Los neumáticos de estructura radial se identifican con la letra "R" en lugar del guión "-" (por ejemplo, 15x4 1 / 2 R 8)				

(Continúa)

PARTE II
NEUMÁTICOS AMERICANOS

TABLA D.5. Neumáticos para vehículos comerciales livianos (neumáticos LT) diagonal y radial

Designación del tamaño del neumático ¹	Código del ancho del aro medido	Diámetro del aro nominal d(mm)	Diámetro exterior D (mm) ²		Ancho de sección S (mm) ³
			Normal	Nieve	
6.00-16LT	4.50	406	732	743	173
6.50-16LT	4.50	406	755	767	182
6.70-16LT	5.00	406	722	733	191
7.00-13LT	5.00	330	647	658	187
7.00-14LT	5.00	356	670	681	187
7.00-15LT	5.50	381	752	763	202
7.00-16LT	5.50	406	778	788	202
7.10-15LT	5.00	381	738	749	199
7.50-15LT	6.00	381	782	794	220
7.50-16LT	6.00	406	808	819	220
8.25-16LT	6.50	406	859	869	241
9.00-16LT	6.50	406	890	903	257
G78-15LT	6.00	381	711	722	212
H78-15LT	6.00	381	727	739	222
L78-15LT	6.50	381	749	760	236
L78-16LT	6.50	406	775	786	236
7-14.5LT ⁴	6.00	368	677		185
8-14.5LT ⁴	6.00	368	707		203
9-14.5LT ⁴	7.00	368	711		241
7-17.5LT	5.25	445	758	769	189
8-17.5LT	5.25	445	788	799	199

1 Los neumáticos de estructura radial se identifican con la letra "R" en lugar de "LT" (por ejemplo 8,00 R 16LT).
2 Coeficiente "D" para el cálculo de D_{med}: 1.08.
3 El ancho total puede sobrepasar este valor hasta 8 %.
4 El sufijo "MH" puede sustituir a "LT" en la designación del tamaño de los neumáticos (por ejemplo, 7-14.5 MH).

El diámetro exterior de un neumático recauchutado, y el ancho de sección de un neumático reencauchado radial, en todos los casos puede ser mayor que lo indicado en las tablas, de este anexo, pero no más del 1,5 %.

El ancho de la sección general de un neumático reencauchado radial con un PLA puede, en cualquier caso, ser mayor a lo indicado en las tablas de este anexo, pero no más del 8 mm.

(Continúa)

APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2098	<i>Neumáticos. Definiciones y Clasificación.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2581	<i>Neumáticos reencauchados. Definiciones y clasificación</i>

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Regulation No. 30. *Uniform provisions concerning the approval of pneumatic tyres for motor vehicles and their trailers.* United Nations Economic Commission for Europe, UNECE. 11 de mayo de 2010.

Regulation No. 54. *Uniform provisions concerning the approval of pneumatic tyres for commercial vehicles and their trailers.* United Nations Economic Commission for Europe, UNECE. 18 de abril de 2004.

Regulation No. 108. *Uniform provisions concerning the approval for the production of retreaded pneumatic tyres for motor vehicles and their trailers.* United Nations Economic Commission for Europe, UNECE. 3 de noviembre de 1998.

Addendum 107: *Regulation No. 108. Amendment 1. Uniform provisions concerning the approval for the production of retreaded pneumatic tyres for motor vehicles and their trailers.* UNECE. 18 de diciembre de 2003.

Addendum 107: *Regulation No. 108. Amendment 2. Uniform provisions concerning the approval for the production of retreaded pneumatic tyres for motor vehicles and their trailers.* UNECE. 12 de Julio de 2005

Addendum 107: *Regulation No. 108. Revision 2 - Amendment 3. Uniform provisions concerning the approval for the production of retreaded pneumatic tyres for motor vehicles and their trailers.* UNECE. 11 de mayo de 2010.

Addendum 107: *Regulation No. 108. Erratum. Uniform provisions concerning the approval for the production of retreaded pneumatic tyres for motor vehicles and their trailers.* UNECE. 23 de noviembre de 2010.

Additif 107: *Règlement No 108. Rectificatif 1. Prescriptions uniformes relatives à l'homologation de la fabrication de pneumatiques rechapés pour les véhicules automobiles.* UNECE. 20 de julio de 1999.

Regulation No. 109. *Uniform provisions concerning the approval for the production of retreaded pneumatic tyres for commercial vehicles and their Trailers.* United Nations Economic Commission for Europe, UNECE. 3 de junio de 2010.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento:	T TULO: NEUMATICOS REENCAUCHADOS. M: TODOS DE ENSAYO	C digo: QU 05.05-303
ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio: 2011-02-25	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior del Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de por Acuerdo Ministerial No. publicado en el Registro Oficial No. Fecha de iniciación del estudio:	
Fechas de consulta pública: de _____ a _____		
Subcomité Técnico: Neumáticos Reencauchados		
Fecha de iniciación: 2011-02-25		Fecha de aprobación: 2011-06-14
Integrantes del Subcomité Técnico:		
NOMBRES:	INSTITUCIÓN REPRESENTADA:	
Ing. Roberto Wohlgemuth (Presidente)	LLANTERA OSO	
Ing. Fausto Aguilera	CAUCHO SIERRA	
Ing. Rodolfo Ayala	IMANEUMAGIC CIA. LTDA.	
Ing. Andrés Calero	REENCAUCHADORA ANDINA	
Eco. Beatriz D'Ég	MIFRO AUSTRÓ	
Ing. Jorge Martínez	ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL, QUITÓ	
Ing. Fernando Montalvo	AUTÓ PLAZA FUSUQUI	
Ing. Arturo Faredes	ISOLLANTA CIA. TDA.	
Sr. Raúl Pareja	RECAMIC-CONAUTO	
Ing. Juan Manuel Parra	DURALLANTA S.A.	
Ing. Danny Pérez	TIP TOP ECUADOR	
Arq. Bruno Pozzallo	RENEU S.A.	
Ing. Adriana Salgado	RENOVALLANTA S.A.	
Ing. Bolívar Sinche	LLANTAMAX	
Ing. Franklin Tapia	AUTÓ PLAZA FUSUQUI	
Sr. Ariolfo Villacís	RENCABI	
Sr. Carlos Villacís	RENCABI	
Ing. Favel Villegas	ANTÓNIO PINO ICAZA	
Ing. Lucía Cabrera (Secretaria Técnica)	INEN CUENCA	
Comit Interno 2011-08-08	2011-09-20	
Ing. Mauricio Alminate	DIRECTOR DEL ÁREA TÉCNICA DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS	
Ing. Gustavo Jiménez	DIRECTOR DEL ÁREA TÉCNICA DE NORMALIZACIÓN	
Ing. Enrique Troya	DIRECTOR DEL ÁREA TÉCNICA DE VERIFICACIÓN	
Ing. Fausto Lara	ÁREA TÉCNICA DE NORMALIZACIÓN	
Ing. Elizabeth Guerra	ÁREA TÉCNICA DE CERTIFICACIÓN	
Ing. Diego Salazar	ÁREA TÉCNICA DE CERTIFICACIÓN	
Ing. Lucía Cabrera (Secretaria Técnica)	INEN CUENCA	
Otros trámites:		
La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma		
Oficializada como: Voluntaria	Por Resolución No. 12151 de 2012-06-28	
Registro Oficial No. 745 de 2012-07-13		

