

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO PARA ASIGNACIÓN DE  
VEHÍCULOS DE CARGA EN LA COOPERATIVA DE TRANSPORTADORES DEL  
SUR “COTRASUR”.**

**DIANA CAROLINA CHACÓN RÍOS  
MARIO RUEDA RODRÍGUEZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA**

**2008**

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO PARA ASIGNACIÓN DE  
VEHÍCULOS DE CARGA EN LA COOPERATIVA DE TRANSPORTADORES DEL  
SUR “COTRASUR”.**

**Trabajo de Grado presentado para optar al título de  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**Autores**

**Diana Carolina Chacón Ríos**

**Mario Rueda Rodríguez**

**Director**

**Ing. Javier Arias Osorio**

**Tutor**

**Ing. Rafael Andrés Navas Muñoz**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA  
2008**

## *DEDICATORIA*

*A Dios que me ha bendecido para alcanzar todos mis logros.*

*A mis padres por enseñarme tenacidad, fortaleza, disciplina y amor.*

*A mi tía María por sus enseñanzas, su amor, y apoyo incondicional.*

*A mis amigos por su amistad y compañía.*

*Diana Carolina Chacón Ríos*

*A Dios por permitirme llegar a esta meta*

*A mis padres por su amor, apoyo y educación.*

*A mi familia y amigos por el apoyo y tantos buenos momentos compartidos.*

*Y a todos aquellos compañeros y amigos que confiaron en mí para que fuera su representante.*

*Mario Rueda Rodríguez*

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres Rafael y Débora por alentarme a seguir siempre adelante.

A mis hermanos Rafael, Cesar (q.p.d.e) y Oscar por su respaldo y confianza.

A todos mis amigos por tantos momentos compartidos.

A Mario por su amistad y su amor.

Y a todas aquellas personas que de una u otra forma ayudaron para el logro de esta meta.

Diana Carolina Chacón Ríos

A mis Padres Mario y Myriam por el amor, apoyo y comprensión brindados a lo largo de toda la carrera.

A mi familia y amigos por estar siempre a mi lado en los bueno y malos momentos.

A mis hermanos que directamente o indirectamente me impulsaron a llegar a alcanzar esta meta.

A Diana por su amor incondicional.

A la Universidad Industrial de Santander y en especial a la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales por permitirme ser parte de una generación de triunfadores y gente productiva para el país.

Mario Rueda Rodríguez

Agradecemos en especial al profesor Javier Arias Osorio, director del proyecto por su orientación y paciencia durante el desarrollo del proyecto.

A Rafael Andrés Navas Muñoz, Codirector de proyecto por toda la colaboración y apoyo brindado.

A todos los miembros de la familia COTRASUR por acogernos y colaboración durante el desarrollo del proyecto.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	18
1. GENERALIDADES DEL PROYECTO	20
1.1 OBJETIVO GENERAL	20
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
1.3 ALCANCE	20
2. CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA	22
2.1 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA	22
2.2 RESEÑA HISTÓRICA	22
2.3 INSTALACIONES Y VEHÍCULOS	23
2.4 ENFOQUE ESTRATÉGICO DE COTRASUR	26
2.4.1 Misión	26
2.4.2 Visión	26
2.5 OBJETIVOS DE LA EMPRESA	26
2.6 POLÍTICA INTEGRADA DE GESTIÓN	26
2.7 PRODUCTOS Y SERVICIOS	27
2.8 SEGUIMIENTO Y SEGURIDAD EN CARRETERA	29
2.9 SISTEMA DE INFORMACIÓN DE COTRASUR	30
2.10 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA	31
2.11 NÚMERO DE EMPLEADOS	32
2.12 DESCRIPCIÓN DE LA COMPETENCIA	34
3. MARCO TEÓRICO	40
3.1 SISTEMAS DE TRANSPORTE EN LA LOGÍSTICA	41
3.2 MODELAMIENTO	43
3.3 REPRESENTACIÓN POR MEDIO DE MODELOS	43
3.4 INDICADORES DE GESTIÓN	44
3.4.1 Metodología general para el establecimiento de indicadores de gestión.	45
4. DIAGNOSTICO DEL PROCESO DE TRANSPORTE DE COTRASUR	47
4.1 PROCESOS OPERATIVOS DE COTRASUR	47
4.1.1 CONTACTO CON EL CLIENTE	48

4.1.2	Contacto con clientes nuevos.	48
4.1.3	Contacto con clientes habituales.	50
4.1.4	Gestión de nuevos clientes	52
4.1.5	Índice de ventas	52
4.2	DESPACHO	55
4.2.1	Precintos.	56
4.2.1.2	Manejo de precintos.	56
4.2.3	Clavijero.	56
4.2.4	Selección y asignación de vehículos.	57
4.2.5	Elaboración de documentos para el viaje	57
4.2.6	Despachos de vehículos de terceros	59
4.3	TRANSITO Y ENTREGA	62
4.3.1	Cargue.	63
4.3.2	Seguridad en el transito	63
4.3.3	Servicio de escoltaje.	65
4.3.4	Revisión y manejo de Contenedores	65
4.3.5	Mercancía en tránsito	65
4.4	CUMPLIDO	66
4.4.1	Faltantes de mercancía	67
4.5	FACTURACIÓN Y COBRO	69
4.5.1	Proceso de facturación.	70
4.6	ANÁLISIS DE PROCESOS	72
4.6.1	Ineficiencias en el contacto con el cliente	72
4.6.2	Ineficiencias en el despacho	73
4.6.2.1	Problemas con la Asignación de vehículos.	74
4.6.3	Ineficiencias en el transito y entrega	75
4.6.4	Ineficiencias en el cumplido	76
4.6.5	Ineficiencias en la facturación y cobro	76
5.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS DE LOS INGRESOS DE LOS SOCIOS REALIZADOS EN STATGRAPHICS PLUS VERSIÓN 5.1	80
5.1	ANÁLISIS PARA LOS CAMIONES	80
5.2	ANÁLISIS PARA LOS DOBLETROQUES	82
5.3	ANÁLISIS PARA LOS TRACTO-CAMIONES	84

6. DISEÑO DEL MODELO PARA LA ASIGNACIÓN DE VEHÍCULOS EN COTRASUR	88
6.1 JUSTIFICACIÓN PARA EL DISEÑO DE UN MODELO PARA LA ASIGNACIÓN DE VEHÍCULOS	88
6.1.1 Metodología del diseño.	90
6.2 DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES PARA EL MODELO DE ASIGNACIÓN	90
6.3 FACTORES DE CAPACIDAD Y DISPONIBILIDAD	91
6.3.1 Registro de la disponibilidad en la agencia.	91
6.3.2 Capacidad de carga.	92
6.4 FACTORES DE ASIGNACIÓN	93
6.4.1 Criterios de asignación.	93
6.4.2 Aceptación del socio.	94
6.5 MODELO PROPUESTO DE ASIGNACIÓN	94
6.6. OPERATIVIDAD DEL MODELO	95
7. INDICADORES DE GESTIÓN PARA EL PROCESO TRANSPORTE EN COTRASUR	98
7.1 EL ESTABLECIMIENTO DE INDICADORES DE GESTIÓN EN EL PROCESO DE ASIGNACIÓN COMO ACTIVIDAD RELEVANTE PARA LA COOPERATIVA DE TRANSPORTADORES DEL SUR COTRASUR	98
7.2 RECONOCIMIENTO DE INDICADORES CLAVES	99
7.3 INDICADORES IMPLEMENTADOS EN COTRASUR	99
7.3.1 Indicadores de gestión para el proceso de despacho	99
7.3.2 Indicadores de gestión para el proceso de transito	108
7.4 FUENTE Y TOMA DE LOS DATOS	112
8. DEFINICIÓN Y ANÁLISIS DE LA HERRAMIENTA	113
8.1 GENERALIDADES DE LA HERRAMIENTA	113
8.2. OPERATIVIDAD DE LA HERRAMIENTA SAV	116
8.3 IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA DE ASIGNACIÓN VEHICULAR	126
8.4 RESULTADOS PARCIALES DE LA IMPLEMENTACIÓN.	127

8.4.1 MEJORAS EN EL PROCESOS	129
8.4.2 SEGUIMIENTO AL MODELO Y A LA HERRAMIENTA	130
CONCLUSIONES	132
RECOMENDACIONES	134
BIBLIOGRAFÍA	136

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Localización de Cotrasur	21
Tabla 2. Características de la flota vehicular	22
Tabla 3. Talento humano de Cotrasur	31
Tabla 4. Parque automotor de COPETRAN.	32
Tabla 5. Infraestructura de COPETRAN	33
Tabla 6. Alarmas de reportados por los vehículos en tránsito.	60
Tabla 7. Capacidad vehicular	88

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Sede Administrativa Cotrasur	21
Figura 2. Representación grafica del servicio del transporte en Cotrasur	25
Figura 3. Fotografías de la flota vehicular de Cotrasur	26
Figura 4. Representación del sistema de información en Cotrasur	28
Figura 5. Organigrama de Cotrasur	30
Figura 6. Características del sistema de transporte	39
Figura 7. Mapa de procesos de Cotrasur	45
Figura 8. Diagramas causa-efecto de los procesos de Contacto con el Cliente y Despacho	74
Figura 9. Diagramas causa-efecto de los procesos de Transito, Cumplido y Facturación y Cobro	75
Figura 10. Representación de los factores del modelo de asignación	87
Figura 11. Representación del proceso del modelo de asignación propuesto	90
Figura 12. Diagrama de flujo del modelo de asignación	93
Figura 13. Representación de las características de PHP.	108
Figura 14. Actividades de implementación	121

## LISTA DE GRÁFICAS

	<b>Pág.</b>
Gráfica 1. Nuevos Clientes	50
Gráfica 2. Ventas en pesos	51
Gráfica 3. Ventas Ejecutadas	52
Gráfica 4. Ventas ejecutadas vs Presupuestas (Agencia Floridablanca).	52
Gráfico 5. Número de Despachos a Nivel nacional	59
Gráfico 6. Número de Despachos en la Agencia de Floridablanca	59
Gráfico 7. Número de Faltantes de mercancía registrados a Nivel Nacional	65
Gráfico 8. Número de Faltantes de mercancía registrados en la agencia de Floridablanca.	66
Gráfica 9. Rotación de Cartera Nacional	68
Gráfica 10. Rotación de cartera en la agencia de Floridablanca	69

## RESUMEN

**TITULO:** DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO PARA LA ASIGNACIÓN DE VEHÍCULOS DE CARGA EN LA COOPERATIVA DE TRANSPORTADORES DEL SUR “COTRASUR”. \*<sup>1</sup>

**AUTORES:** CHACÓN RÍOS, Diana; RUEDA RODRÍGUEZ, Mario. \*\*

**PALABRAS CLAVES:** Modelo de asignación, proceso de transporte, análisis estadísticos, factores de asignación, asignación de vehículos, indicadores de gestión.

## DESCRIPCIÓN

Este documento presenta el diseño de un modelo de asignación de vehículos de carga en COTRASUR, empresa dedicada a brindar soluciones para el transporte de mercancías en el ámbito nacional e internacional. Inicialmente, se analizan cada proceso del servicio de transporte, profundizando en la asignación vehicular. Este trabajo incluye además de la realización del modelo, un análisis del comportamiento de los ingresos de cada vehículo pertenecientes a los asociados de la Cooperativa, de acuerdo con los factores identificados, y el establecimiento de indicadores de gestión para las actividades concernientes al proceso de transporte.

El contenido de este proyecto se compone de ocho capítulos, en los tres primeros se presenta las características propias del proyecto, una caracterización de la Cooperativa, teniendo en cuenta la naturaleza del sector a donde pertenece, y los fundamentos teóricos en los cuales se basó el proyecto. El cuarto capítulo, expone el diagnóstico realizado en el proceso de transporte de la empresa. El quinto capítulo, corresponde al análisis estadístico realizado a los ingresos de los vehículos. El sexto capítulo, presenta la justificación y el diseño del modelo de asignación. En el séptimo capítulo, se establecen indicadores de gestión para la medición del proceso de transporte. Y finalmente, en el capítulo octavo, se analiza y define la herramienta informática, asimismo los resultados de su implementación.

---

\*Proyecto de grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico- Mecánicas, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales.  
Director: Ing. Javier Eduardo Arias Osorio, Tutor: Ing. Rafael Andrés Navas Osorio.

## SUMMARY

**TITLE:** DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A MODEL FOR THE ASSIGNMENT OF VEHICLES OF LOAD IN THE COOPERATIVE OF CONVEYORS OF THE SOUTH "COTRASUR". \*2

**AUTHOR:** CHACÓN RÍOS, Diana; RUEDA RODRIGUEZ, Mario. \*\*

**KEY WORDS:** Model of assignment, process of conveyance, statistical analysis, factors of assignment, assignment of vehicles, indicators of management.

### DESCRIPTION:

This document presents the design of a model for assignment of vehicles of load in COTRASUR, company which is dedicated to offer solutions for conveyance of goods in the national and international area. Initially, every process of service of conveyance is analyzed, deepening in the vehicle assignment. In addition to the accomplishment of the model, this work includes an analysis of behavior of income of each vehicle belonging to the partners of the Cooperative, according to identified factors and the establishment of indicators of management for activities concerning to the process of conveyance.

The content of this project consists of eight chapters, in the three first presents own characteristics of the project, a characterization of the Cooperative, taking into account the nature of the sector where it belongs, and the theoretical foundations on which the Project was based. The fourth chapter exposes the diagnosis made in the process of conveyance of the company. The fifth chapter is about the statistical analysis realized to income of vehicles. The sixth chapter presents the justification and design of the model of assignment. In the seventh chapter, indicators of management are established for the measurement of the process of conveyance. And finally, in the eighth chapter, computer science tool is analyzed and defined, likewise the results of its implementation.

---

\*Project the grade

\*\* Faculty of Mechanical Engineering Physical, School of industrial and Enterprise studies.  
Director: Ing. Javier Arias Osorio.

## INTRODUCCIÓN

Los sistemas de transporte se han convertido en un tema crucial en la competitividad corporativa, puede ser una barrera o una ventaja para agregar valor dependiendo de la forma en que las empresas desarrollen esta actividad.

Los clientes demandan algo más que precio en cuanto a servicios de transporte se refiere, para algunas compañías aspectos como la rapidez de envío, la puntualidad y el buen estado con que se entreguen los productos, son una estrategia para aumentar la competitividad.

El transporte en Colombia hasta hace algún tiempo era considerado como un simple requisito operacional dentro de la cadena de abastecimiento, limitado en trasladar simplemente una mercancía de un lado a otro, pero derivado de la creciente necesidad de las empresas de agregar valor a sus productos, en los últimos años algunas empresas de transporte se han transformado en operadores logísticos obteniendo así gran crecimiento y penetración en el mercado.

Cotrasur es una Cooperativa dedicada al servicio de transporte de carga seca a nivel nacional e internacional, jugando un papel muy importante en la cadena de abastecimiento de las empresas en Colombia, debido a esto, la rapidez y la capacidad son parte fundamental en el éxito de las operaciones de la Cooperativa, así como el buen manejo de la información y de la mercancía a lo largo de todos sus procesos, para hacer del sistema de transporte una herramienta que garantice de la conservación de las características de los productos y una entrega justo a tiempo.

Este proyecto se enfocara en el diseño de una modelo para la asignación de vehículos que estará sujeto a las políticas internas de la Cooperativa y a las características del proceso. De acuerdo a esto, se pretende lograr que los procedimientos básicos de la asignación se realicen de una manera más eficiente y efectiva, además que la información que se suministra y se genera, sea administrada y utilizada convenientemente para la cooperativa. Igualmente, se analizara los ingresos de los asociados de acuerdo a diferentes factores que los influyen, en que se desarrollara un sistema de indicadores de gestión para las actividades medibles en el modelo. De esta forma, se corregirán ineficiencias y se podrá ejercer un control más efectivo, que

garantice a la Cooperativa y a sus clientes un servicio con mejor calidad y oportuno, siendo un paso importante para el proceso de consolidación de la Cooperativa como un operador logístico.

## **1. GENERALIDADES DEL PROYECTO**

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

Diseño e implementación de un modelo para la asignación de vehículos de la Cooperativa de Transportadores del Sur “COTRASUR”.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar el diagnóstico actual del proceso de transporte de carga en COTRASUR.
- Realizar un análisis estadístico de los ingresos generados por los vehículos de los socios de COTRASUR.
- Determinar los factores que influyen para la asignación de vehículos en Cotrasur.
- Establecer indicadores de gestión para el proceso de transporte de COTRASUR e implementar en una herramienta informática para ejercer seguimiento y monitoreo en la agencia Floridablanca.
- Diseñar e implementar el modelo de asignación de vehículos en una herramienta informática para su validación en la agencia de Floridablanca.

### **1.3 ALCANCE**

En el desarrollo de este proyecto se realizará un reconocimiento general de factores que influyan en el diseño de un modelo para la asignación de vehículos en Cotrasur, cumpliendo todas las características establecidas por las políticas de la Cooperativa, los intereses de los socios y los clientes. Además de un análisis estadístico de los ingresos de los socios y los posibles factores a influir.

Al terminar el desarrollo de este proyecto se busca entregar un modelo para la asignación de vehículos en Cotrasur programada en una herramienta computacional para la implementación en la agencia de Floridablanca.

Dentro del modelo se plantearán indicadores relacionados con el proceso de transporte de carga que se medirán a través de la herramienta informática.

Para este proyecto una de las mayores limitaciones es el manejo político interno que posee la cooperativa, la dificultad de recoger información de la agencia además de los problemas financieros por los cuales la cooperativa está atravesando actualmente.

## **2. CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA**

### **2.1 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA**

La Cooperativa de Transportadores del Sur COTRASUR es una organización de economía solidaria constituida como Cooperativa de Transportadores.

Como entidad Cooperativa está regulada y vigilada por el estado Colombiano a través de la Superintendencia del Sector solidario y presta los servicios de transporte Carga masiva (Licencia No. 733 del 11/10/88) otorgada por el Instituto Nacional de Tránsito y Transporte.

Administrativamente la Cooperativa está regida por la Asamblea General de Asociados que sesiona anualmente y evalúa la gestión empresarial fijando directrices para cada año. El Consejo de Administración conformado por siete (7) miembros principales y sus respectivos suplentes elegidos dentro de la Asamblea General, dirige la administración de la Cooperativa, nombra al Gerente General, quien es el Representante Legal de la Cooperativa y ejecutor de las políticas trazadas por el Consejo de Administración.

### **2.2 RESEÑA HISTÓRICA**

Con el esfuerzo y la unión de un grupo de transportadores visionarios, que encontraron en el cooperativismo la oportunidad de formar una organización con grandes posibilidades de crecimiento, se crea en Bucaramanga, Santander el 22 de febrero de 1955, la cooperativa de Transportadores del Sur COTRASUR.

Una empresa de economía solidaria que sin perseguir el ánimo de lucro, busca en todo momento maximizar el bienestar social y colectivo de sus asociados con el desempeño eficiente de su actividad económica, la cual es: Prestar los servicios de transporte de carga masiva en el ámbito nacional e internacional, a todas las empresas allí establecidas que necesitan día a día el traslado rápido y seguro de sus mercancías y materias primas de un lugar a otro.

Con más de 50 años de experiencia en el ramo, y, con una de las flotas propias más grande, moderna y diversificada del país, al lado de un eficiente sistema operativo; que le permite reducir los tiempos de entrega, esta compañía está preparada para atender en todo momento en forma rápida y oportuna, las necesidades de transporte de mercancías que empresa requiera, cumpliendo para ello a cabalidad su máximo objetivo.

### **2.3 INSTALACIONES Y VEHÍCULOS**

COTRASUR, cuenta con 16 oficinas ubicadas en Floridablanca, Bogotá. Soledad (Barranquilla), Yumbo (Cali), Itagüí (Medellín), Barrancabermeja, San Gil, Valledupar, Cartagena, Santa Marta, Cúcuta, Duitama, dos quebradas (Pereira), Ibagué, Buenaventura y tres en la República de Venezuela, cubriendo así, gran parte del territorio nacional y permitiendo la llegada de los productos fabricados en empresas Colombianas a países vecinos. En cada Agencia Regional, se cuenta con la asesoría de los Gerentes regionales; personas profesionales, conocedoras y de gran experiencia en el transporte de carga, encargados de ofrecer los servicios de transporte a las empresas generadoras de carga.

En Floridablanca, además de ubicarse la agencia se encuentra la sede administrativa a nivel nacional (ver figura 1), en donde asiste todo el personal del área administrativa que hace parte de la División económica, Financiera, Servicios, Recursos Humanos, Sistemas y Control interno, quienes se encargan de llevar a cabo funciones inherentes al proceso administrativo para garantizar a los asociados el correcto funcionamiento de la organización, en la que se mantiene como premisa fundamental, el mejoramiento continuo. Los datos de localización se muestran en la tabla 1.

La empresa cuenta con 317 vehículos en todo el país. Está compuesta por camionetas turbo, camiones, doble-troques, mini-mulas y tracto-camiones. (Ver tabla 2). La mayoría de vehículos cuentan con carrocería de estaca y una pequeña parte con furgón.

Para desarrollar sus actividades de transporte, COTRASUR cuenta con un sistema de información que se encarga de mantener y suministrar información oportuna entre las dependencias. De igual forma posee una red de comunicaciones a través de Internet,

con terminales de computador en todas sus agencias enlazadas la sede central en tiempo real, desde cada agencia se transmite todo tipo de información relacionada con la operación y la administración de estas.

**Figura 1. Sede Administrativa Cotrasur**



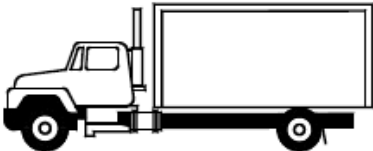
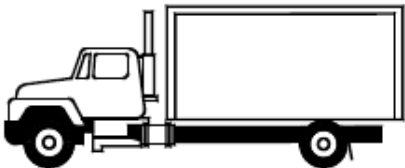
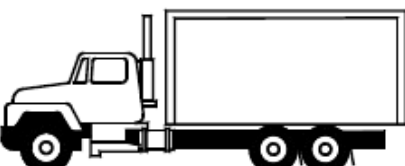
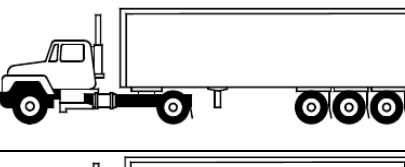
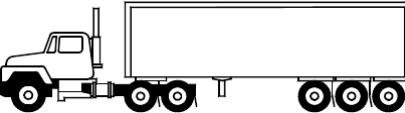
**Fuente: Pagina web Cotrasur**

**Tabla 1. Localización de Cotrasur**

<b>Agencia</b>	Floridablanca
<b>Dirección</b>	Calle 200 # 21-73 anillo Vial
<b>Municipio</b>	Floridablanca, Santander
<b>Teléfono</b>	TEL 6399000
<b>Pagina Web</b>	<a href="http://www.cotrasur.com">www.cotrasur.com</a>

**Fuente: Autores del Proyecto**

**Tabla 2. Características de la flota vehicular**

<b>TIPO</b>	<b>CONFIGURACIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>CAPACIDAD</b>
Camioneta		4	De 2 a 5 Toneladas
Camión		77	De 7 a 12 Toneladas
Doble-troque		15	De 14 a 18 Toneladas
Mini-mula		5	De 16 a 20 Toneladas
Tracto-camión		216	De 35 Toneladas

**Fuente: Autores de Proyecto**

La cooperativa posee dos alianzas estratégicas con SOTRASUR S.A., para la prestación de servicios de suministro de combustibles y mantenimiento de vehículos, para esto SOTRASUR cuenta con una estación de servicio ubicada en el anillo vial que de Floridablanca conduce a Girón. La Estación de Servicio, cuenta con amplias instalaciones de fácil acceso a toda clase de vehículo y está dotada de un suficiente número de surtidores, que abastecen de combustible en forma rápida y oportuna su automotor prestando servicios como montaje, alineación, balanceo y lavado general. Y su otra alianza es con la empresa SETRA LTDA., para la adquisición de todo tipo de seguros para vehículos.

## **2.4 ENFOQUE ESTRATÉGICO DE COTRASUR**

### **2.4.1 Misión<sup>3</sup>**

Prestar el más eficiente y seguro servicio de Transporte de carga masiva en el ámbito Nacional e Internacional, generando siempre un mayor grado de satisfacción en nuestros clientes y garantizando el crecimiento económico, social y cultural de nuestros asociados, empleados y la comunidad. Para esto contamos con una amplia infraestructura, talento humano en continua evolución, y con un sistema de información que nos permite lograr mayores estándares de calidad y servicio.

### **2.4.2 Visión**

Para el año 2010 nos consolidaremos como un operador de carga líder en el mercado nacional, mejorando continuamente la efectividad de nuestro servicio para exceder las expectativas de nuestros clientes y la calidad de vida de nuestros asociados y empleados.

## **2.5 OBJETIVOS DE LA EMPRESA**

Según el Sistema Integrado de Gestión la empresa tiene como objetivos:

- Apoyar el mejoramiento continuo del Sistema Integrado de Gestión.
- Incrementar la efectividad del servicio.
- Exceder las expectativas de nuestros clientes.
- Garantizar el crecimiento económico, social y cultural de los asociados y empleados.
- Impedir la contaminación de las mercancías transportadas.

## **2.6 POLÍTICA INTEGRADA DE GESTIÓN**

En COTRASUR se vive la calidad y la seguridad de una manera especial con todo el interés y el compromiso de “Apoyar el mejoramiento continuo de nuestro Sistema Integrado de Gestión, de tal forma que esto se traduzca en el incremento de la efectividad de nuestro servicio y nos permita exceder las expectativas de nuestros clientes ofreciendo valor agregado y servicios integrales, en coordinación con las

---

<sup>3</sup> Fuente: Cooperativa de Transportadores del Sur

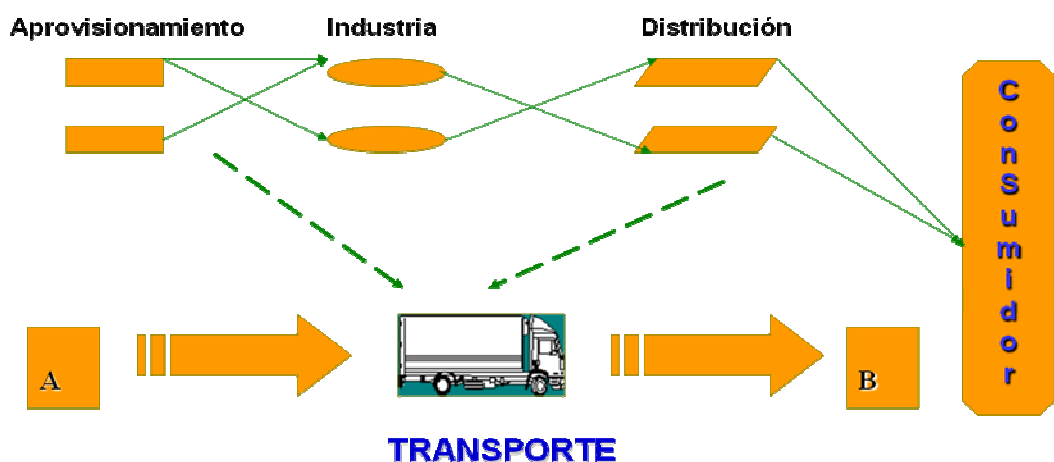
entidades del estado impidiendo la contaminación de mercancías y actividades terroristas. Todo esto nos permite garantizar el crecimiento económico, social y cultural de nuestros asociados y empleados”.

## 2.7 PRODUCTOS Y SERVICIOS

En compromiso con el sector empresarial y con el país en aras de propender por su crecimiento económico, y, conscientes de la importancia que tiene para las industrias el arribo seguro y a tiempo de las mercancías, COTRASUR se dedica al servicio de transporte de carga seca y especial unitarizada a nivel nacional e internacional, (ver figura 2). Presta sus servicios a empresas nacionales y multinacionales, para operaciones de importación y exportación de productos por los diferentes puertos y zonas francas del país; además de ofrecer cubrimiento permanente hacia Venezuela y Ecuador.

Para ello, se tiene dispuesto 16 oficinas ubicadas en todo el país y tres en la República de Venezuela, además de una flota vehicular diversificada (Ver figura 3), para prestar eficiente y cumplidamente los servicios de transporte de carga seca unitarizada, garantizándole la llegada de las mismas en perfectas condiciones y justo a tiempo.

Figura 2. Representación grafica del servicio del transporte en Cotrasur



Fuente: Material de la asignatura Tópicos Especiales en Logística

La carga que COTRASUR transporta a sus clientes se clasifica en carga seca, y en carga especial. Dentro de la carga seca podemos encontrar productos como carbón, minerales en general, polietileno, vidrio, papel, azúcar, lámina, cerámicas; y en la carga especial encontramos tuberías, estructuras metálicas, maquinaria, contenedores, productos químicos y agrícolas etc.

Actualmente, la Cooperativa quiere incursionar en el transporte de líquidos, mediante el uso de vehículos carro tanque; esto ha sido impulsado por la compra de vehículos de este tipo por algunos socios, sin embargo este tipo de servicio es nuevo y se tiene poco conocimiento sobre el manejo de este tipo de carga.

**Figura 3. Fotografías de la flota vehicular de Cotrasur**



**Camioneta turbo**



**Camión**



**Doble- troque**



**Mini-mula**



**Tracto-camión**

Fuente: [www.cotrasur.com](http://www.cotrasur.com)

## **2.8 SEGUIMIENTO Y SEGURIDAD EN CARRETERA**

Cotrasur en cuanto a seguridad en carretera, dispone con los servicios de seguimiento vehicular prestados por la empresa DESTINO SEGURO, mediante un sistema de puestos de control vial en todo el país, generando reportes cada vez que un vehículo pasa por alguno de ellos, por lo que la información sobre la posición de los vehículos no es en tiempo real.

La asistencia en carretera garantiza que las mercancías se movilicen con confiabilidad hasta su destino final, cumpliendo con los itinerarios y plazos pactados con los clientes. Igualmente se dispone de un servicio opcional de escoltas para todas las rutas y principales ciudades del país.

La Cooperativa cuenta con un departamento de seguridad denominado C.I.O (Centro de Información Operativo) que brinda servicios como:

- Prevención y control de pérdidas por piratería terrestre; para esto se cuenta con personal calificado y experto en seguridad, que se encargan de adelantar los operativos necesarios para alertar y reaccionar sobre cualquier situación irregular que ponga en riesgo el arribo normal del vehículo.
- Información a clientes, y a las oficinas regionales, vía correo electrónico, de la situación de todo el parque automotor. Igualmente por medio de este sistema se anuncian las salidas, cargues, descargues, llegadas y novedades que presenten el cuerpo de conductores en carretera. Para ello utiliza un sistema de información en línea a nivel nacional que comunica todas las agencias con los diferentes puestos de control, permitiendo de ésta forma contar con información actualizada y oportuna.
- Se cuenta con el servicio de información Nacional e Internacional de despachos y tiempos estimados de arribo, los cuales se pueden consultar en el Centro de Información Operativa (C.I.O) de COTRASUR FLORIDABLANCA.
- Adicionalmente, se tiene información diaria de las posibles anomalías halladas en desarrollo de la prestación del servicio, como por ejemplo: Obstaculización de vías, derrumbes, salidas de ruta, omisión de reporte en los puestos de

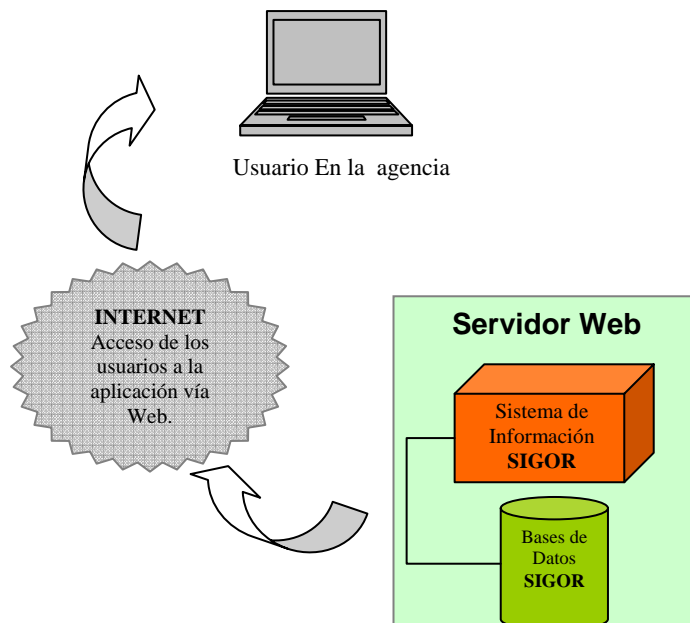
control, retrasos injustificados, tránsito por zonas previamente determinadas como de alta peligrosidad y en general todas aquellas situaciones que no se hayan acordado con el conductor al iniciarse el recorrido.

## 2.9 SISTEMA DE INFORMACIÓN DE COTRASUR

Cotrasur cuenta con un sistema de información de gestión operativa y de recursos denominada SIGOR, este sistema de información integra la gestión operativa de las agencias a nivel nacional con los departamentos que realizan los procesos de apoyo como lo son, el contables y algunos aspectos del de seguridad, este sistema esta enlazado a nivel nacional vía internet y la transferencia de datos se da en tiempo real.

En cada agencia están instalados los módulos que componen el SIGOR que son el de mantenimiento, modulo operativo y modulo contable, y es por medio de estos que se gestiona la mayoría de la información que se genera en las agencias Para lo cual realizo un inversión económica en equipos de cómputo, programas, adecuaciones físicas, medios de comunicación y capacitación de personal, todo esto acompañado del apoyo, colaboración, dedicación y participación de la asamblea de socios, el consejo de administración, gerencia general y de todos los funcionarios que ofrecen su apoyo y compromiso desinteresado.

Figura 4. Representación del sistema de información en Cotrasur



Fuente: Autores del Proyecto

## 2.10 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

Cotrasur como cooperativa posee los siguientes órganos de administración:

**1. Asamblea general:** Es el órgano máximo de Administración de la Cooperativa de Transportadores del Sur; integrada por todos sus asociados, quienes con sus aportes han dado origen y crecimiento constante a esta organización. Sus decisiones son obligatorias para todos los asociados, siempre que se hayan adoptado de conformidad con las normas legales, reglamentarias y estatutarias.

**2. Comité de apelaciones:** Siguiendo con el orden jerárquico, se encuentra en segunda instancia el comité de apelación, integrado por tres asociados hábiles, elegidos por la Asamblea General, para periodos de un año. Este se encarga de resolver los recursos de apelación interpuesto por los asociados que se encuentren en proceso de sanción, conforme a lo previsto en los estatutos y decidir sobre este recurso en un término de 30 días hábiles contados a partir de la fecha de su presentación.

**3. Consejo de administración:** Es el órgano de dirección permanente de la Cooperativa y de administración superior de los negocios, subordinado a las directrices y políticas de la Asamblea, integrado por siete miembros principales y siete suplentes personales, elegidos por la Asamblea General, para periodos de un año, pudiendo ser reelegidos o removidos libremente por la asamblea.

**4. Junta de vigilancia:** Es el órgano de control social, encargado de velar por el correcto funcionamiento y eficiente administración de la Cooperativa. Está integrada por tres miembros principales con sus respectivos suplentes personales, elegidos por la Asamblea General para un periodo de un año.

**5. Revisor fiscal:** Carlos Arturo Chaparro Álvarez, Contador Público, es el encargado de la fiscalización general, la revisión y la vigilancia contable de la cooperativa, elegido por la Asamblea General por el periodo de un año.

**6. Gerente general:** El Ingeniero Industrial, Rodrigo Joya Arenales, es el actual representante legal de la Cooperativa y es el encargado de ejecutar las decisiones de la Asamblea General y del Consejo de Administración.

**7. Comités de accidente y educación:** Como grupos de apoyo de la administración, se encuentran estos dos comités. El comité de Accidentes se encarga de auxiliar al asociado en caso de que alguno de sus vehículos presente algún accidente y el Comité de Educación propende por la permanente capacitación de asociados, conductores y en general la familia COTRASUR.

### 2.11 NÚMERO DE EMPLEADOS

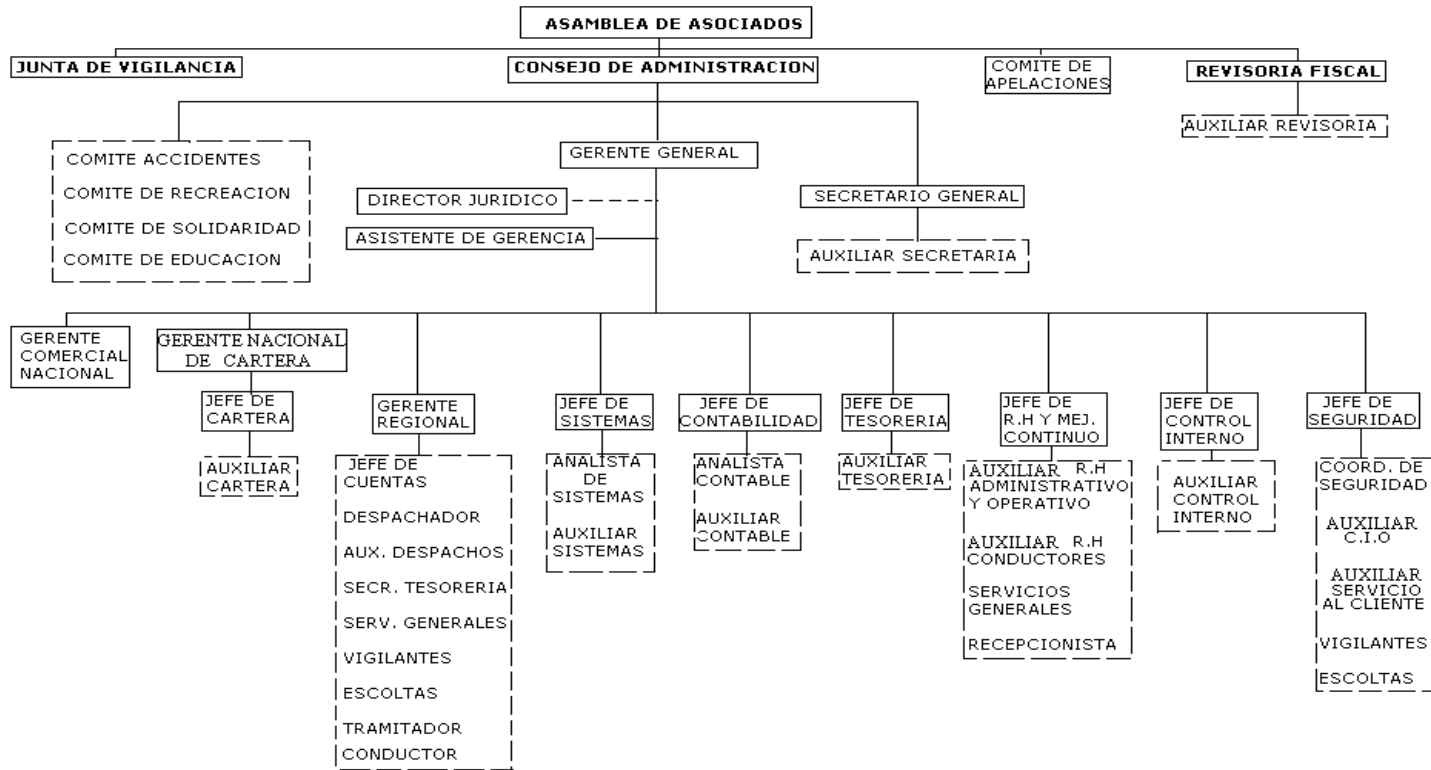
Cotrasur cuenta con talento humano con amplio conocimiento del sector transporte, cuya cifra llega alrededor de 143 empleados distribuidos de la siguiente manera:

**Tabla 3. Talento humano de Cotrasur**

ÁREA	EMPLEADOS
Administrativa	35
Agencia Floridablanca	3
Demás agencias	105
<b>TOTAL</b>	<b>143</b>

**Fuente: Autores del Proyecto**

Figura 5. Organigrama de Cotrasur



Fuente: Depto. De RR.HH y Mejoramiento continuo

## **2.12 DESCRIPCIÓN DE LA COMPETENCIA**

Es necesario para contextualizar el entorno competitivo en el que opera Cotrasur, realizar un reconocimiento de dos empresas líderes que se destacan a nivel regional y nacional por la calidad de sus servicios y gran participación en el mercado brindando soluciones a los desafíos logísticos de sus clientes.

A continuación se describe las principales generalidades que poseen estas empresas:

### **1. COPETTRAN LTDA.**

- **Generalidades**

La Cooperativa Santandereana de Transportadores "COPETTRAN LTDA.", es una sociedad dedicada a la industria del transporte desde el día 29 de diciembre de 1942, fecha en la que obtuvo Personería Jurídica con el número 0773 del Ministerio de Economía y registrada en la Cámara de Comercio de la ciudad de Bucaramanga con el número 05-001186-03 del 23 de septiembre de 1949.<sup>4</sup>

- **Enfoque estratégico**

#### **Misión**

Somos una Organización Cooperativa líder en el transporte terrestre de pasajeros, carga y mensajería especializada, con modernos equipos y competente talento humano; que ofrece satisfacción, comodidad, seguridad, puntualidad y eficiencia a nuestros Clientes; que dirige sus beneficios socio-económicos a Asociados, Trabajadores y Comunidad en general y que responde con calidad a las necesidades de un mercado globalizado y competitivo.

#### **Visión**

En los próximos 10 años Ser la primera Organización de transporte multimodal con proyección internacional, estableciendo alianzas estratégicas y negocios complementarios, con calidad certificada en sus servicios, mejoramiento continuo en

---

<sup>4</sup> [www.copetran.com.co](http://www.copetran.com.co)

los procesos e innovaciones tecnológicas; siendo nuestra gente el principal factor generador de felicidad, valores y éxito.

- **Servicios**

COPETRAN brinda servicios como:

- Transporte de pasajeros.
- Servicio de transporte de carga Masiva, Semi-masiva y paquetero
- Servicio de giros a nivel nacional.

- **Infraestructura**

COPETRAN posee uno de los más grandes y modernos parques automotores entre las empresas de carga del país como se muestra en la tabla 4.

**Tabla 4. Parque automotor de COPETRAN**

<b>TIPO DE VEHÍCULO</b>	<b>CANTIDAD</b>
TRACTO-MULA ESTACA	<b>160</b>
TRACTO-MULA TANQUE	<b>45</b>
TRACTO-MULA PLANCHA	<b>2</b>
TRACTO-MULA FURGÓN	<b>2</b>
DOBLE-TROQUE ESTACA	<b>9</b>
CAMIÓN ESTACA	<b>43</b>
CAMIÓN FURGÓN	<b>243</b>
CAMIÓN TANQUE	<b>2</b>
CAMIONETA DE REPARTO	<b>22</b>
<b>Total</b>	<b>528</b>

Fuente: [www.copetran.com.co](http://www.copetran.com.co)

- **Bodegas**

Poseen una completa infraestructura de almacenamiento y bodegaje de mercancías bajo techo y parqueadero, según lo muestra la tabla 5.

**Tabla 5. Infraestructura de COPETRAN**

CIUDAD	ÁREA (m <sup>2</sup> )	
	BODEGA	PARQUEADERO
BUCARAMANGA	304	982
BARRANCA	300	1.200
BARRANQUILLA	1.000	9.240
BOGOTÁ	520	18.949
BUENAVENTURA	250	-- 0 --
CALI	288	5.027
CARTAGENA	500	1.500
CÚCUTA	450	1.800
MEDELLÍN	350	1.500
SANTA MARTA	280	800
VALLEDUPAR	250	-- 0 --
MAICAO	55	743
VILLAVICENCIO	100	-- 0 --
PEREIRA	100	-- 0 --
BUGA	100	-- 0 --

Fuente: [www.copetran.com](http://www.copetran.com)

- **Seguimiento y Seguridad**

El “Centro de Información y Control” C.I.C., tiene como tarea primordial atender la administración del riesgo derivado del transporte de mercancías, en vehículos afiliados o contratados por la Cooperativa. Su objetivo principal es la prevención, supervisión y monitoreo sobre los vehículos en carretera y para su logro se han establecido planes de contingencia, para los eventos que puedan presentarse, entre ellos:

- Bloqueo subversivo
- Varadas
- Accidentes
- Deslizamientos
- Alerta roja (preventiva ante posible hurto, definitiva por hurto)

Ante un hecho delictivo o una situación de riesgo en carretera, se da inicio a la reacción, a cargo del Departamento de Seguridad, el que se halla debidamente acreditado ante la Superintendencia de Vigilancia y Seguridad – Ministerio de Defensa.

El propósito es hacer seguimiento, verificación y control, a los vehículos en tránsito o en procesos de cargue y descargue, enlazándolos permanentemente mediante reporte en los puestos de control vial, por radio teléfono y celular, con las agencias de origen, destino y clientes; dejando la correspondiente evidencia a través de registros suministrados al software creado para este fin.

## **2. SÁNCHEZ POLO**

- **Generalidades**

Es un operador logístico con más de 35 años de experiencia, especializado en el diseño de soluciones individualizadas de transporte nacional e internacional y en el manejo de contratos que involucren un servicio integral de la carga que demanden un alto grado de calidad en el servicio.

Como operador logístico integral, cuenta con filiales y una completa infraestructura que permiten el desarrollo oportuno de todas las actividades propias de la operación.<sup>5</sup>

- **Enfoque estratégico**

### **Misión**

Somos especialistas en el manejo integral de carga, mediante la prestación de un servicio eficiente, seguro y oportuno, basado en la administración del proceso logístico de transporte de cada cliente y el desarrollo continuo de los recursos de transporte, tecnológicos y administrativos asociados.

Es nuestro deber con la sociedad, contribuir al desarrollo y equilibrio económico del país, clientes, accionistas, empleados y proveedores, promoviendo el intercambio

---

<sup>5</sup> [www.sanchezpolo.com](http://www.sanchezpolo.com)

comercial dentro de parámetros de equidad, justicia y globalización, garantizando nuestra permanencia en el mercado.

## **Visión**

Deseamos convertirnos en la empresa líder en el desarrollo del proceso logístico de transporte, adaptándolo a las necesidades de cada cliente y manteniendo altos niveles de calidad, mediante la administración de sistemas de gestión, orientados a la satisfacción de clientes, accionistas, empleados y proveedores.

- **Servicios**

En Transportes Sánchez Polo (TSP) desarrollan los procesos logísticos de Transporte, Almacenamiento, Inventario y Servicio al Cliente. Es así como ejecutan la planeación Logística sobre la carga de los clientes en las siguientes modalidades:<sup>6</sup>

- Logística de instalaciones, a través del transporte de materiales.
- Logística corporativa, a través del transporte interno, despachos nacionales en Colombia, Venezuela y Ecuador, transporte Multimodal, transporte masivo de minerales.
- Logística de la cadena de suministro, a través de los servicios de Almacenamiento, inventario, paquetero, cross-docking y distribución.
- Logística global, a través de la planeación de despachos internacionales entre los países de Colombia, Venezuela y Ecuador.

Cuentan con los siguientes elementos de organización e infraestructura para el desarrollo de lo anteriormente expuesto.

- Coordinación del parque automotor terrestre de carga en todas las designaciones homologadas por las autoridades competentes en los países del pacto andino.
- Diseñamos equipos especiales para un mejor aprovechamiento de las capacidades, pesos y volumen.

---

<sup>6</sup> [www.sanchezpolo.com](http://www.sanchezpolo.com)

- **Infraestructura**

De igual forma, ofrecen su capacidad instalada en bodegas, plataformas de cross-docking, plataformas de centralización y distribución, patios de transferencia y depósitos aduaneros, a través de nuestras filiales de Almacén, Logística de Distribución Sánchez Polo, Coexport Ltda. Y Almalogi C.A.

Desarrollan el proceso logístico de Servicio al cliente, a través del análisis y diseño de sus necesidades y expectativas de servicio, intercambios de información y mejoramiento continuo, y son especialistas en la administración del riesgo, fundamentada en la trazabilidad de la carga, soportes logísticos por ruta, servicios de acompañamiento vial a través de nuestra filial Inverloset S.A., seguimiento y ubicación satelital de las unidades móviles (equipos) a través de nuestra filial Geotech S.A. consiguiendo con esto los más bajos índices de siniestralidad en el sector de transporte de carga.

### 3. MARCO TEÓRICO

El actual entorno empresarial, competitivo y en permanente evolución, obliga a las empresas a desarrollar estrategias innovadoras que agreguen valor a sus clientes.

Una de estas estrategias, es la correcta administración de la cadena de abastecimiento. La cadena de suministro abarca todas las actividades relacionadas con el flujo y la transformación de bienes, desde la etapa de compra o extracción de materias primas, hasta la entrega de productos terminados a los usuarios finales, así como los flujos de información relacionados a lo largo de todo el proceso de producción y distribución.

Las actividades que componen la cadena de abastecimiento son: Aprovisionamiento, almacenamiento, inventarios, transporte y distribución, estas pueden variar considerablemente de una empresa a otra.

En el ámbito empresarial, el transporte es fundamental para reunir los elementos de la administración de la cadena de valor. A pesar de que el transporte por un largo tiempo ha sido considerado como una actividad operacional, es importante mencionar, que un buen servicio de transporte consolida el plan de administración de la cadena de suministro.

En el ámbito de la cadena de suministro, el transporte tiene una posición única en la interface de elementos y actores a lo largo de la cadena de valor. El significado de este papel sale a la luz por la cantidad de recursos que se asignan a la distribución física de productos, materias primas, y partes. Como señala Harper, el transporte es afectado por las decisiones del negocio y entre las más importantes se encuentran:<sup>7</sup>

- ✓ **Decisiones de producto:** “La transportabilidad de un producto en términos de sus atributos físicos y el costo, disponibilidad y adecuación de transporte, deberían entrar en cualquier decisión de producto”.

---

<sup>7</sup> Carranza O., *Logística: Mejores Practicas en la Latinoamérica*, Internacional Thomson Editores, México, 2004, P. 150

- ✓ **Decisiones del área de mercadeo:** Donde deberían venderse los productos. Este aspecto es posible que se encuentre afectado por la disponibilidad del transporte, adecuación y costo, además de las características físicas del producto en sí”.
- ✓ **Decisiones de compra:** Las características del transporte de las mercancías tienen peso en la decisión de qué, dónde, cuándo.
- ✓ **Decisiones de ubicación:** El significado de los factores de transporte varía de industria a industria y de firma a firma, pero el transporte habitualmente reclama ciertas consideraciones en la toma de decisiones de ubicación.
- ✓ **Decisiones de precio:** El transporte es un factor de costo en las operaciones de los negocios, especialmente para aquellas firmas que tienen una política de precios orientada por los costos.

### 3.1 SISTEMAS DE TRANSPORTE EN LA LOGÍSTICA

Los clientes demandan algo más que precio y calidad cuando llega a los servicios de transporte. En gran medida, la competitividad de algunas compañías depende de la rapidez con que pueda entregar sus productos, materias primas y partes del consumo, y de la capacidad que tiene para abastecer líneas de producción o centros de distribución. El transporte debe considerarse como una herramienta fundamental para mejorar la competitividad, por ello es muy importantes tener en cuenta algunas características que se describen a continuación.<sup>8</sup> (Ver figura 6).

**Congruencia:** Los servicios de transporte deben ofrecerse sin demasiada variabilidad, así como de estar previamente planeados y estandarizados para proveer procesamientos tecnológicos.

**Entrega rápida:** Las compañías de transporte deben proveer tiempo en tránsito corto el cual es directamente proporcional a la habilidad de los transportistas para proveer tiempos cortos de operación.

---

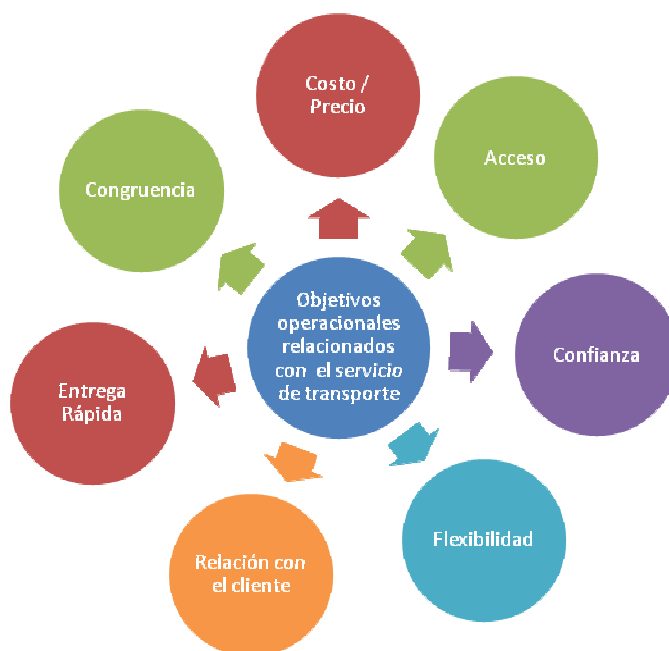
<sup>8</sup> Carranza, *op.cit.*, p. 146

**Relación con el cliente:** Las compañías de transporte deben basar sus relaciones con el cliente en estrategias especiales. El contacto de los transportistas con los clientes debe llevarse con atención y cordialidad en todo momento.

**Flexibilidad:** Las compañías de transporte deben ser capaces de proveer servicios adaptados al cliente, es decir, adecuados a su nivel y las características de sus percepciones.

**Confianza:** Las compañías de transporte deben estimular y mantener la confianza del cliente para poder establecer alianzas estratégicas y, en consecuencia, conservarlos en el largo plazo.

**Figura 6. Características del sistema de transporte**



**Fuente: Autores del proyecto**

**Acceso:** Es fundamental que las compañías de transporte cuenten con una red de control, de modo que los puntos de transbordo estén distribuidos y, al mismo tiempo, cercanos a clientes y consumidores.

**Costo y precio:** Los servicios de transporte dependen en gran medida de ciertos factores para lograr competitividad en costo y precio. Entre estos factores en encuentra la naturaleza y la magnitud por la cual las regulaciones públicas afectan la transporte, la estacionalidad de los productos y materias primas.

### **3.2 MODELAMIENTO**

Modelar un sistema es abstraer de la realidad donde se ubica y de él mismo, las condiciones generales y particulares que le atañen y representar esto en un esquema que permita entenderlo, ya sea físico, esquemático o algebraico. Es decir, se puede construir un modelo físico de un sistema real (por ejemplo una maqueta) o un modelo esquemático de otro (diagrama de secuencias, nodos y transiciones) o un modelo matemáticos de otros (algoritmo para optimización del mismo). Lo importante sea cual sea el modelamiento a realizar es que un modelo parte de la identificación de factores, variables y parámetros que pueden tener influencia o afectar en alguna medida al sistema en estudio.

Es también importante tener en cuenta que la construcción de un modelo es evolutiva y progresiva, en el sentido que se puede comenzar construyendo un modelo muy general y luego irle agregando mayores elementos hasta llegar a obtener una representación lo más cercana a la realidad.

### **3.3 REPRESENTACIÓN POR MEDIO DE MODELOS**

En la mayoría de las aplicaciones de investigación de operaciones, se supone que la función objetivo y las restricciones del modelo se pueden expresar en forma cuantitativa o matemática como funciones de las variables de decisión. En este caso, decimos que tratamos con un modelo matemático.

Por desgracia, pese a los adelantos impresionantes en la representación por modelos matemáticos un número apreciable de situaciones reales siguen estando fuera del alcance de las técnicas matemáticas de que se dispone en el presente. Por un motivo, el sistema real puede tener demasiadas relaciones, variables, para hacer posible

formular un modelo matemático, este puede ser demasiado complejo para resolverse a través de métodos de solución disponibles.

Un enfoque diferente a la representación por medio de modelos de sistemas (complejos) consiste en utilizar la simulación. Los modelos de simulación difieren de los matemáticos en que las relaciones entre la entrada y la salida no se indican en forma explícita. En cambio, un modelo de simulación divide el sistema representado en módulos básicos o elementales que después se enlazan entre sí, vía relaciones lógicas bien definidas, las operaciones de cálculo pasaran de un modulo a otro hasta que se obtenga un resultado de salida.<sup>9</sup>

Los modelos de simulación, en comparación con los modelos matemáticos, ofrecen una mayor flexibilidad en la representación de sistemas complejos. La razón principal es que la simulación enfoca el sistema desde un nivel básico elemental. Por otra parte, la modelación matemática tiende a considerar el sistema desde un nivel menos detallado.

### **3.4 INDICADORES DE GESTIÓN**

Según Jesús Beltrán J., “*los indicadores de gestión, son factores para establecer el logro y el cumplimiento de la misión, objetivos y metas de un determinado proceso*”.<sup>10</sup> Igualmente, se pueden definir como un sistema de información estadística, financiera, administrativa y operativa que aprovechada por las directivas de una organización, permite tomar decisiones acertadas y oportunas, adoptar las medidas correctivas que correspondan y controlar la evolución en el tiempo de las principales variables y procesos.

Las funciones que cumplen los indicadores de gestión al interior de una organización son:

- Apoyar y facilitar los procesos de toma de decisiones.
- Controlar la evolución en el tiempo de los principales procesos y variables.

---

<sup>9</sup> HAWDY A. TAHA, *Investigación de operaciones*. 7ª. Edición. 2004. Pág. 7

<sup>10</sup> Beltrán J., *Indicadores de Gestión: Herramientas para lograr la competitividad*, 2ª Edición, 3R Editores, Santafé de Bogotá, 1998, P. 33

- Racionalizar el uso de la información.
- Servir de base para la planificación de la organización.
- Servir de base para el desarrollo de sistemas de remuneración e incentivos.
- Servir de base para la comprensión de la evolución, situación actual y futuro de la organización.
- Evaluar la eficiencia y la eficacia de la gestión.

### **3.4.1 Metodología general para el establecimiento de indicadores de gestión.**

Existen nueve puntos claves para la implantación de indicadores de gestión dentro de una organización.<sup>11</sup> Estos pasos a continuación presentados, deben ser seguidos para la implementación de los indicadores de gestión logística en cualquier empresa.

**1. Contar con objetivos y estrategias.** Abarca aspectos como contar con objetivos claros, precisos y cuantificables, y con las estrategias que serán utilizadas para alcanzar dichos objetivos; De esta forma se conocerá realmente cuales son los resultados que se esperan obtener. Se entiende por cuantificar un objetivo o estrategia la acción de asignarle patrones que permitan hacerla medible. Estos patrones son:

- Escala: Corresponde a las unidades de medida en que se especificará la meta.
- Meta: Es valor de la escala que se desea obtener.
- Horizonte: Se refiere al período en el cual se espera alcanzar el umbral.
- Fecha de iniciación: cuando se inicia el horizonte.
- Fecha de terminación: finalización del tiempo programado para el logro de la meta.
- Responsable: persona que tendrá a su cargo la ejecución de la estrategia o logro de la meta.

**2. Identificar factores críticos de éxito.** Se debe establecer el conjunto de factores que deben mantenerse monitoreados y bajo control para alcanzar el objetivo trazado.

**3. Establecer indicadores para cada factor crítico de éxito.** Se refiere a construir un indicador para cada factor clave. Eso significa que se debe

---

<sup>11</sup>Beltrán, *op.cit.*, P. 47

precisar para cada uno su objetivo, variables a medir y su fórmula para el cálculo.

4. **Determinar para cada indicador: estado, umbral, y rango de gestión.** Hay que contemplar el rango de gestión, que se refiere al espacio establecido entre los valores mínimo y máximo que el indicador puede tomar.
5. **Diseñar la medición.** Consiste en determinar las fuentes de información, frecuencia de medición, presentación de la información, asignar responsables de la recolección y tabulación.
6. **Determinar recursos.** Es favorable para el sistema de indicadores, que la persona que esté en contacto directo con las variables del indicador sea la que registre la medición.
7. **Medir, y ajustar el sistema.** Es necesario estimar aspectos como la conveniencia del indicador, las fuentes de información seleccionadas, la frecuencia en la presentación de la información y el análisis de los resultados.
8. **Estandarizar y formalizar.** Es el proceso de especificación completa, documentación, divulgación e inclusión entre los sistemas de operación del negocio de los indicadores.
9. **Mantener y mejorar continuamente el sistema.** Es necesario que el sistema de indicadores de gestión tenga la flexibilidad suficiente para adaptarse a los cambios que se presentan en el tiempo.

#### **4. DIAGNOSTICO DEL PROCESO DE TRANSPORTE DE COTRASUR**

La realización de este diagnostico pretende reconocer y examinar la situación actual del proceso de transporte desarrollado dentro de COTRASUR, identificando los problemas, posibles causas y el impacto que tienen en la eficiente operación de transporte.

Para el diagnostico de la situación del proceso se utilizo una metodología en la cual se pretendió identificar las fases de actuación, los datos e información necesarios y los instrumentos de apoyo para obtener las conclusiones que conlleven a una solución optima del problema abarcado.

Para esto, el esquema de trabajo utilizado se puede resumir en las siguientes etapas:

- Entrevistas preliminares y reuniones periódicas desarrolladas directamente con los responsables de la empresa y del proceso, con el fin de identificar claramente los objetivos del mismo y fijar los del proyecto.
- Visita realizadas a los diferentes departamentos o dependencias, con el fin de hacernos una idea global del problema planteado por las directivas.
- Un proceso de validación de los datos obtenidos, para saber si se ajustan a los solicitados para el análisis propuesto.
- Y por último, el análisis de la situación del proceso operativo propiamente dicho.

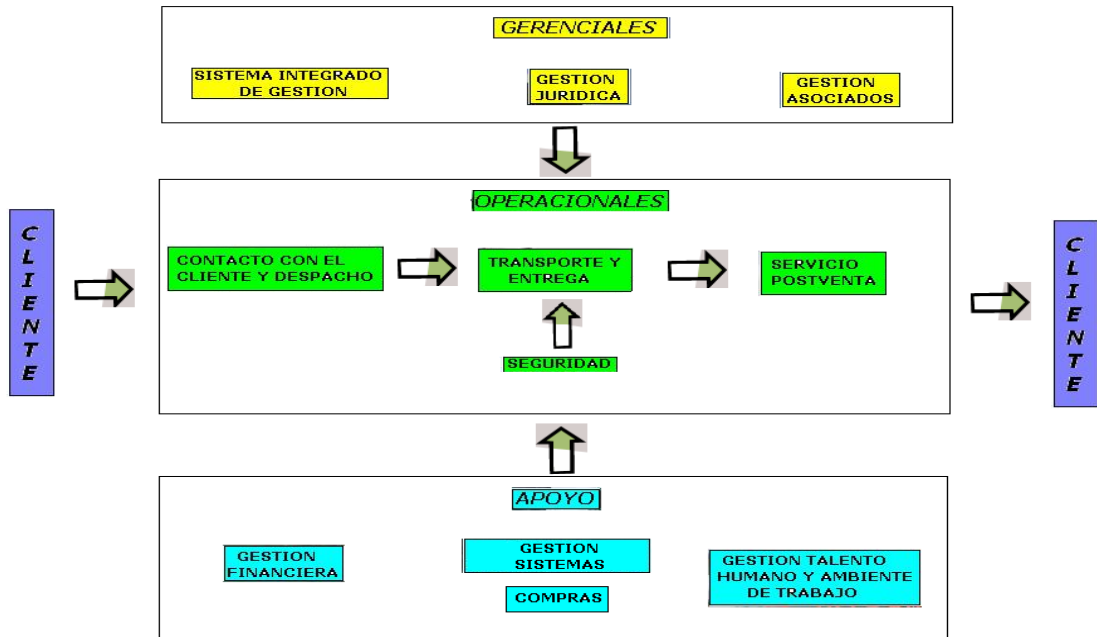
Se inicio con la identificación de la empresa, de esta manera se dio a conocer su razón de ser y la actividad fundamental que desarrolla COTRASUR en servicio de sus clientes.

##### **4.1 PROCESOS OPERATIVOS DE COTRASUR**

Los procesos clave o de operación, son aquellos que poseen un contacto directo con el cliente y son necesarios para la realización de un producto o la prestación de un servicio, y son a partir de ellos que el cliente percibirá y valorara la calidad en la

gestión comercial, planificación del servicio, prestación del servicio, entrega y facturación. (Ver figura 7).

**Figura 7. Mapa de Procesos de Cotrasur**



Fuente: Manual de Gestión del SGC de Cotrasur

#### 4.1.1 CONTACTO CON EL CLIENTE

Este es el primero de los procesos operativos la cadena de servicio de transporte en COTRASUR y su responsable es el Agente regional de cada una de las agencias del país, quien se encarga de la gestión comercial de esta. Para el caso de este proyecto se hace énfasis en la agencia de Floridablanca. A continuación, se explica cada uno de los procedimientos realizados para este proceso y en el anexo 1 se muestra el diagrama de actividades.

#### 4.1.2 Contacto con clientes nuevos.

##### 4.1.2.1 Comunicación con el posible cliente.

El proceso puede iniciar de dos maneras, la primera sucede cuando el agente regional se comunica con una empresa generadora de carga y ofrece los servicios de

transporte, el otro caso se presenta cuando la empresa generadora de carga es la que se comunica con el agente regional para solicitarle la prestación de un servicio, este contacto se puede realizar vía telefónica, fax o e-mail. En el caso de que el posible cliente tome como opción transportar su mercancía con Cotrasur, el Agente Regional se dirige a sus instalaciones para realizar una visita de verificación.

Para iniciar con la negociación se debe solicitar al posible cliente la siguiente información:

- Documentos como el RUT y registro de cámara de comercio
- Relación de estados financieros.
- Tipo de viaje que solicitado (cupo completo, bodegaje, varios (consolidado), acarreo, urbano).
- Origen – destino de la carga.
- Clase de mercancía, En caso de que la mercancía sea de exportación o importación se solicita información sobre la carga, si esta por ejemplo va suelta o en contenedor.
- Peso
- Volumen
- El valor de la mercancía para efecto de escolta y seguro.
- Tipo de embalajes que utilizado
- Información sobre el cargue y el descargue para efectos de quien asume este costo.
- Cualquier otra información considerada necesaria.

#### **4.1.2.2 Análisis del cliente y verificación antecedentes**

Con la información anteriormente suministrada se procede a verificar que el posible cliente no esté involucrado dentro de una lista de contrabandistas o terroristas, información que se debe consultar en la lista Clinton y en organismos del estado que poseen esta información. Si las indagaciones demuestran algún tipo de nexos con actividades delictivas, no se prosigue con el proceso de negociación.

#### **4.1.2.3. Preparación y aprobación de cotizaciones.**

Si el posible cliente no presenta problemas, se continúa con el proceso efectuando un estudio los estados financieros previamente solicitados para verificar la capacidad de

pago del cliente, el Jefe Nacional de Cartera junto con el Gerente General realizan la evaluación y si el cliente posee la capacidad de pago es habilitado.

#### **4.1.2.4 Presentación de cotizaciones.**

Se elabora y se envía la cotización dependiendo de las especificaciones proporcionadas por el cliente. Si la cotización no es aprobada por el cliente, se comunica con él para conocer el motivo de la no aprobación y se debe procurar realizar un nuevo acuerdo y condiciones de servicio.

Existen casos especiales para las empresas generadoras de carga con una relevancia significativa en el mercado. Ellas poseen listas estandarizadas de la mercancía referenciada con el peso que se transporta y el precio que consideren apto para su pago; Cotrasur analiza esto evaluando la pertinencia de los precios que por lo general son razonables. Algunas de estas empresas son TERPEL, TESICOL, SACEITES, Almacenes ÉXITO, UNILEVER, ITACOL.

#### **4.1.3 Contacto con clientes habituales.**

##### **4.1.3.1 Comunicación con el cliente.**

El proceso se inicia de las mismas dos maneras como se procede en la comunicación con clientes nuevos, pero en este caso suele depender de la frecuencia y volumen de carga generada por estos. Cuando la empresa generadora de carga mueve volúmenes bajos esta es la que suele comunicarse y si mueve volúmenes altos en la mayoría de veces es el agente regional se comunica con ellos dos veces al día, este contacto se puede realizar vía telefónica, fax o e-mail.

##### **4.1.3.2 Control visita clientes.**

Además de lo anterior se le exige al agente regional realice periódicamente visitas a los clientes fijos de la agencia para realizar las siguientes gestiones:

- Cobro - Promoción - Negocio.

##### **4.1.3.3 Verificación de antecedentes.**

Para esta actividad se debe verificar periódicamente los antecedentes de los clientes utilizando la lista Clinton que es suministrada por la BASC Colombia. Esta revisión se

realiza como mínimo cada seis meses para cada cliente de la agencia.

#### **4.1.3.4 Presentación de cotizaciones.**

Esta actividad se realiza solo si la empresa solicita nuevamente la cotización del servicio o si Cotrasur ha cambiado los precios establecidos para la prestación de este. En este proceso se tienen en cuenta variables como son la ciudad de destino en la cual se solicita el transporte de la mercancía, esto con el fin de conocer con precisión el lugar de descargue de la mercancía, pues existen casos en que no concuerda con la acordada en la cotización o la remesa y se han llevado a otro lugar aumentando los costos de transporte para el asociado y no asumidos por el cliente.

El vehículo solicitado es importante en el costo y precio del transporte de la mercancía, al igual que las cotizaciones presentadas en años anteriores. Además de variables como el cargue y el descargue, quien los asumirá, y la póliza de seguro para daños a terceros, que se ha presentado la situación en que el cliente posee su propio seguro y desea negociar el flete a un precio mucho más bajo.

#### **4.1.3.5 Solicitud del servicio.**

Como se menciona anteriormente si el cliente necesita la prestación de un servicio se recibe la solicitud vía telefónica, correo, fax o e-mail, esta debe analizarse y solicitar la siguiente información:

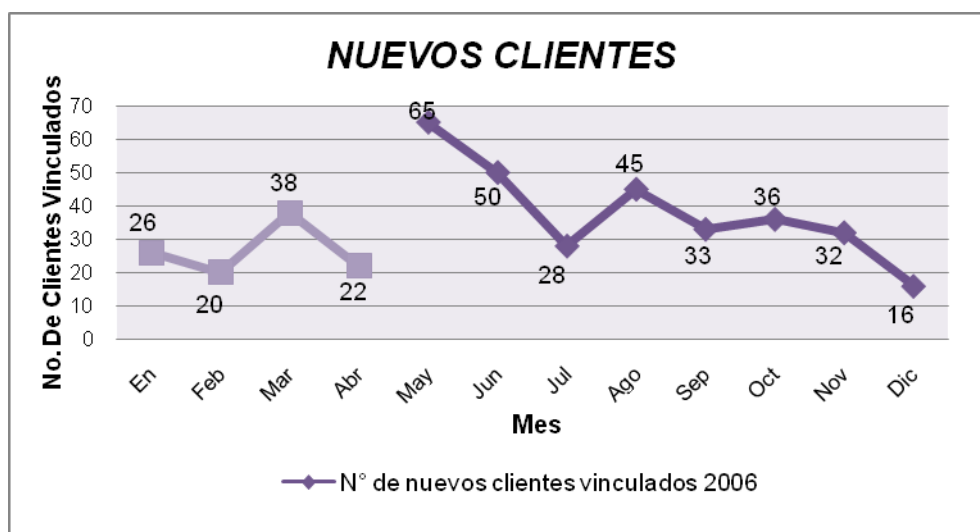
- Fecha de cargue
- Características de la mercancía (peso, volumen, cantidades, empaqué)
- Destino
- Tipo de vehículo
- Cargue y descargue
- Clase de mercancía, En caso de que la mercancía sea de exportación o importación se solicita información sobre la carga, si esta por ejemplo va suelta o en contenedor.
- El valor de la mercancía para efecto de escolta y seguro.
- Tipo de embalaje que utilizaran.

En el momento se encuentran 67 clientes habituales en la agencia de Floridablanca, 300 habituales en todo el país y 500 en su totalidad. En el anexo 2, se muestra el formato de solicitud de servicio utilizado para este proceso.

#### 4.1.4 Gestión de nuevos clientes

Una de las prioridades de la empresa es la consecución de nuevos clientes, para esto se realizan visitas de promoción para la captación de nuevos clientes y la detección de nuevas oportunidades de venta. En el gráfico 5, se muestran el número de logros de nuevos clientes del año 2006 y 2007 exponiendo una variabilidad de mes a mes. A finales del año 2006 se muestra una reducción de captación de nuevos clientes, esto debido a que son meses en que las solicitudes de servicios son más altas respecto a los meses restantes del año. En el año siguiente muestra una disminución, existiendo en promedio de 26 clientes por mes, a pesar de que la demanda del servicio disminuye en estos meses.

Gráfica 1. Nuevos Clientes



Fuente: Depto. RR.HH y mejoramiento continuo de Cotrasur

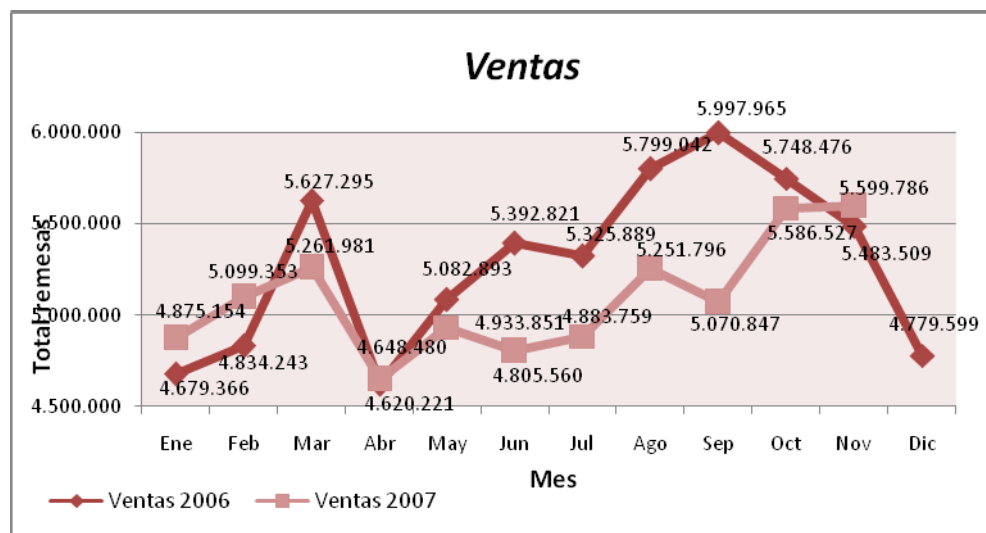
#### 4.1.5 Índice de ventas

Las ventas en Cotrasur han disminuido notoriamente a través de los años, con la incursión de empresas operadoras logísticas que han ofrecido paquetes de servicios integrados para el mejoramiento de la eficiencia logística de sus clientes. Con esto, se ha generado que más empresas opten por tercerizar procesos desde pedidos, manejo de inventarios, empaque y /ó despachos de mercancías, transporte y movilización de

cargas, hasta facturación para dedicarse única y exclusivamente a la producción de bienes de consumo, siendo para muchas su verdadero negocio.

La comparación del índice de ventas del año 2006 y 2007 son las siguientes: El mes de noviembre de 2007 aumentó en un 0,24% con respecto al mes de octubre de 2007. También cabe resaltar que estas ventas aumentaron en un 2,12% con respecto al mes de noviembre del 2006. En los meses comprendidos de junio a septiembre existe una diferencia alrededor del 10% del año 2007 con respecto al 2006 mostrando una disminución notoria, todo esto a nivel nacional. (Ver grafico 6).

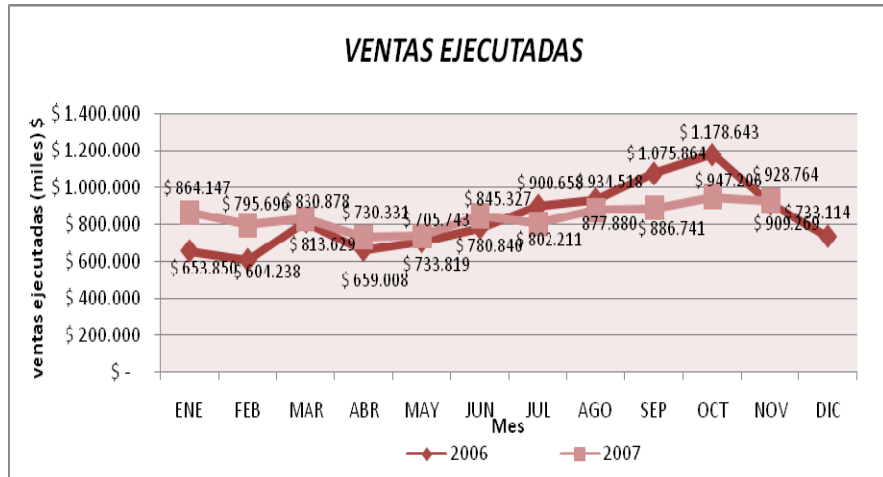
**Gráfica 2. Ventas en pesos**



**Fuente: Depto. RR.HH y mejoramiento continuo de Cotrasur**

En la agencia de Floridablanca las ventas ejecutadas muestran un comportamiento estable, alrededor del 12% de diferencia de acuerdo con cada mes del año 2007. Con respecto al año 2006, el mes de noviembre presenta un aumento significativo del casi 60%, en cambio para los meses restantes las diferencias se mantienen constantes.

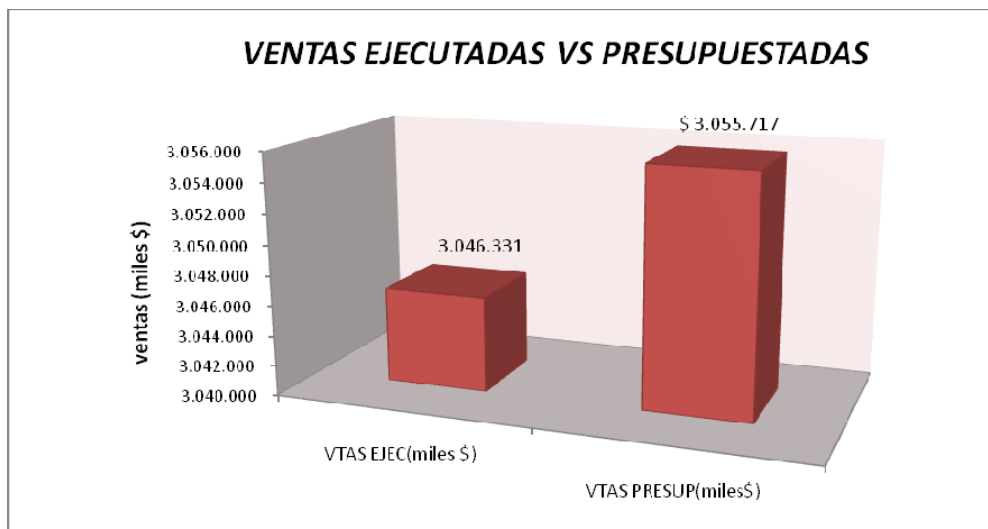
**Gráfica 3. Ventas Ejecutadas (Agencia Floridablanca).**



**Fuente: Depto. RR.HH y mejoramiento continuo de Cotrasur**

A pesar de la disminucion de las ventas a nivel nacional, las expectativas mostradas el la gráfica 4 con las ventas presupuestadas correspondientes a la agencia de Floridablanca, no se encuentran muy alejadas de las ventas ejecutadas, existe una diferencia de \$9'363.000 entre las presupuestadas que son de \$3'055.717.000 con respecto a las ventas ejecutadas que son de \$3.046.3331. La agencia de Floridablanca trata de mantener expectativas realistas de sus metas en ventas manteniendo una estabilidad y no sobrepasando con diferencias muy representativas.

**Gráfica 4. Ventas ejecutadas vs Presupuestas**



**Fuente: Depto. RR.HH y mejoramiento continuo de Cotrasur**

## 4.2 DESPACHO

Luego de concretar con el cliente la realización del servicio se procede a la asignación del vehículo que efectuará el viaje, y a la ejecución de todos los subprocesos que se deben cumplir para el despacho de los vehículos a carretera como lo son:

- La elaboración de la documentación previa para su salida (orden de cargue, remesa, planilla, formato de entrega de precintos y puestos de control).
- La entrega de precintos.
- La gestión de vehículos terceros si es necesario.

A continuación se profundiza en los procedimientos de estas actividades y se muestra en el anexo 3 el diagrama de flujo de este proceso.

Antes de comenzar es importante mencionar la manera como se gestionan los vehículos y algunos aspectos importantes. Como se menciona en la descripción de la Cooperativa. Cotrasur cuenta con 317 vehículos distribuidos por el país, estos pueden estar en cualquiera de los siguientes estados:

- En Cargue: Al vehículo se le asigna el viaje y se le da la orden de cargue hasta que se pasa el primer reporte de control de DESTINO SEGURO.
- En Descargue: El vehículo llega al último reporte de control de DESTINO SEGURO hasta que lleva la planilla sellada a la oficina donde le corresponde realizar el cumplido.
- En Mantenimiento: El vehículo se encuentra en el taller realizando las debidas reparaciones.
- En Transito: Figura en tránsito mientras se desplaza para el lugar de destino de la carga.
- Disponible: Cuando el vehículo se encuentra listo para cargar en la oficina.

Su control se encuentra a cargo de la empresa de seguimiento DESTINO SEGURO.

#### **4.2.1 Precintos.**

Toda carga con destino internacional y tránsito nacional, considerada de alto riesgo o calificada por el cliente como delicada y/o con carga DTA (Declaración de tránsito Aduanero) o DTAI (Declaración de tránsito aduanero internacional), debe ser precintada, ya sea por contenedor o por vehículo.

##### **4.2.1.2 Manejo de precintos.**

- La asignación y control de precintos a nivel nacional se realiza en la agencia de Bogotá, es la encargada de distribuir los precintos a las diferentes agencias del país. Para la asignación de estos en las agencias, no se debe hacer de forma consecutiva sino aleatoriamente (procedimiento certificado por la BASC), esto para evitar la posible falsificación para actividades ilícitas y facilitar el control y la trazabilidad de los precintos.
- Al momento del despacho el conductor recibe los precintos necesarios para asegurar la mercancía al momento de cargarla en el sitio indicado por el cliente, además de un formato donde se indica el número de precintos recibidos y el serial respectivo (ver anexo 4). A su llegada al destino (puerto, frontera, cliente), el conductor verifica con el cliente el estado del precinto los cuales deben coincidir con la descripción en la remesa. Si por alguna razón los precintos son alterados, el cliente hace su respectiva anotación al respaldo de la remesa, o si la ruptura es por parte de la autoridad competente, esta debe dar una constancia del motivo. (ver anexo 10).

#### **4.2.3 Clavijero.**

Cada vez que un vehículo llega a la ciudad de destino, este antes de descargar puede entrar en la cola para la asignación de un viaje. A esta cola de vehículos se le denomina clavijero, esta herramienta consiste en cuatro listas una para cada tipo de vehículo (Mulas, Minimulas, Dobletroques, Camiones, las camionetas se excluyen por su escaso número), por medio de esta es que actualmente apoya la asignación de los vehículos de carga de acuerdo a una metodología sencilla “primeros en entrar primeros en salir (FIFO)”, esto se realiza manualmente en un tablero acrílico ubicado en una pared visible de la agencia.

#### **4.2.4 Selección y asignación de vehículos.**

Se verifica la disponibilidad de vehículos para el cargue de acuerdo a los turnos establecidos por el clavijero y el estado en que se encuentren.

Según el número de toneladas se escoge a qué tipo de vehículo se le debe asignar la carga, luego en la lista de vehículos seleccionada se empieza a llamar uno a uno los responsables de los vehículos para ofrecerles el viaje según el orden en que se encuentren en el clavijero, las preguntas más comunes por los responsables de los vehículos, son el destino, condiciones del viaje y el precio, el socio evalúa esto desde su óptica y según esto puede aceptar o rechazar el ofrecimiento. Este proceso se continúa hasta que el responsable de algún vehículo acepte. *Este proceso demora en promedio una hora y media.*

Si ningún socio acepta el viaje o no hay vehículos disponibles, se evalúa la disponibilidad de vehículos particulares previamente aprobados por el departamento de Seguridad o la disponibilidad de estos, en otras agencias del país para el cargue en la fecha establecida.

Es de anotar que los clientes están rechazando alrededor de 15 vehículos por mes, en este caso necesario asignar nuevamente un vehículo que cumpla los requerimientos necesarios para el transporte de la mercancía.

#### **4.2.5 Elaboración de documentos para el viaje**

Luego de seleccionado el vehículo se procede a elaborar los documentos para el viaje, la realización de estos documentos es consecutiva, y el sistema va alimentando cada documento con la información del documento anterior para agilizar el proceso.

##### **4.2.5.1 Orden de cargue**

Primero se procede a la elaboración del documento de autorización al conductor para el cargue de la mercancía (ver anexo 5), este documento sirve como identificación de este ante la empresa generadora de carga. Provee en su gran mayoría la información del vehículo. Si la mercancía a transportar se hace en contenedor, se elabora la orden de cargue para la recolección de este y se entrega un precinto de seguridad con el formato de inspección BACS del contenedor. Este formato debe ser firmado por el funcionario del patio de contenedores y por el conductor del vehículo.

A los conductores se les hace entrega de tres copias de este documento divididas de la siguiente manera: una correspondiente a la empresa generadora de la carga, otra para el consecutivo (es el archivo de documentos físicos de cada oficina), otra para contabilidad. En el anexo 2, se muestra el formato de orden de cargue.

#### **4.2.5.2 Remesa.**

Este documento hace las veces de contrato entre la empresa generadora de carga y Cotrasur. Para la realización de este documento se necesita la información precisa de la mercancía entre estos el peso que es parte fundamental e importante para la ejecución de este, por lo cual se debe realizar después de que el vehículo este cargado. (Ver anexo 6).

El documento como tal, comprende de seis copias que son repartidas entre la Cooperativa y el cliente, teniendo como fin ser el sustento para el cobro al cliente, y, para el control interno de la Cooperativa. En el anexo 3, se muestra el formato de la Remesa.

#### **4.2.5.3 Manifiesto de Carga.**

Comúnmente se le llama planilla pero su nombre real es manifiesto de carga, y se genera en el momento de realizar la remesa. Este documento es de vital importancia pues es la constancia de la actividad que realiza el vehículo ante las autoridades de carretera (Policía Vial) y es con la cual es socio realiza el cobro a la Cooperativa. (Ver anexo 7).

Se manejan cinco copias de planillas, la primera, para el control de pago del asociado, y las cuatro restantes para el control en la agencia, para la información personal del asociado, y para el control de la contabilidad y la presentación de informes.

Dentro de este se encuentra, la información completa del viaje, datos generales de la mercancía, del cliente y destinatario.

#### **4.2.5.4 Seguimiento vehicular**

El conductor se dirige al área de Tráfico y Comunicaciones, para la realización del seguimiento en carretera. Se le hace entrega del formato de paso por los puestos de control (Ver anexo 8), el cual debe ser diligenciado debidamente por este.

#### **4.2.5.5 Anticipo**

El anticipo es el dinero que se le da al conductor para el viaje, este dinero cubre peajes, combustible (en el caso que no posea chip para la autorización de acceder a las bombas de gasolina), el cargue y el descargue. Del precio total del flete es aproximadamente el 6%.

#### **4.2.6 Despachos de vehículos de terceros**

Esta actividad posee una serie de procedimientos que deben ser cumplidos a cabalidad, pues por no ser vehículos propios se toman medidas para evitar el incumplimiento de las normas de seguridad en carretera y el control de los vehículos. En el anexo 8, se muestra el diagrama de flujo de despacho de vehículos de terceros y a continuación se describen los procedimientos que se siguen para la ejecución del proceso.

**4.2.6.1 Confirmación de datos.** Confirmación de los datos del vehículo y del conductor y/o propietario, en caso de no existir hoja de vida en el sistema se procede a su creación.

**4.2.6.2 Solicitud y verificación de documentos.** Se solicita al conductor los documentos que amparan y certifican la propiedad y características del vehículo y adicionalmente, la identificación personal de éste. Para los Vehículos de Transporte Internacional, adicionalmente se solicita la tarjeta de habilitación, seguro andino y libreta de tripulante del conductor.

Se verifica visualmente y, en caso de ser requerido se coordina con las autoridades respectivas, la autenticidad aparente de los documentos presentados por el conductor. También se verifica físicamente que los documentos de propiedad, afiliación, emisión de gases y seguros posean la cobertura necesaria, que se encuentren vigentes y que la categoría de la licencia de conducción sea la adecuada para el tipo de vehículo.

Por último, si el vehículo, conductor y/o propietario, presentan algún tipo de reporte por una agremiación (COLFECAR o DEFENCARGA), por una autoridad Judicial, Policial, de tránsito o por la Cooperativa no se admite su ingreso.

#### **4.2.6.3 Solicitud y verificación del vehículo**

Se solicita al conductor presentar físicamente el vehículo en las instalaciones de la compañía para realizar la inspección. Se revisa el estado de mantenimiento y apariencia del vehículo para verificar la conservación y funcionamiento de algunos sistemas y determinar si reúne las condiciones adecuadas para ejecutar la operación.

#### **4.2.6.4 Confirmación de datos**

Confirma telefónicamente con la empresa afiladora la vinculación del vehículo y los datos presentados como identificación, características y propiedad de éste.

También se verifica telefónicamente con el propietario o poseedor, con el administrador actual o con los sistemas de Leasing, la propiedad del vehículo según lo indicado en los documentos.

#### **4.2.6.5 Creación de la hoja de vida**

Ingreso al sistema la información de la Hoja de Vida del Conductor, Propietario y vehículo con base en los documentos presentados.

Todo vehículo independiente del tipo de mercancía se debe solicitar la autorización del Jefe de Seguridad. Además de la mercancía tipo A (mercancía de alto costo como son: polietileno, alimentos enlatados, productos de aseo, entre otros) son cargados únicamente por vehículos de modelos iguales o superiores a 1997 por razones de seguridad.

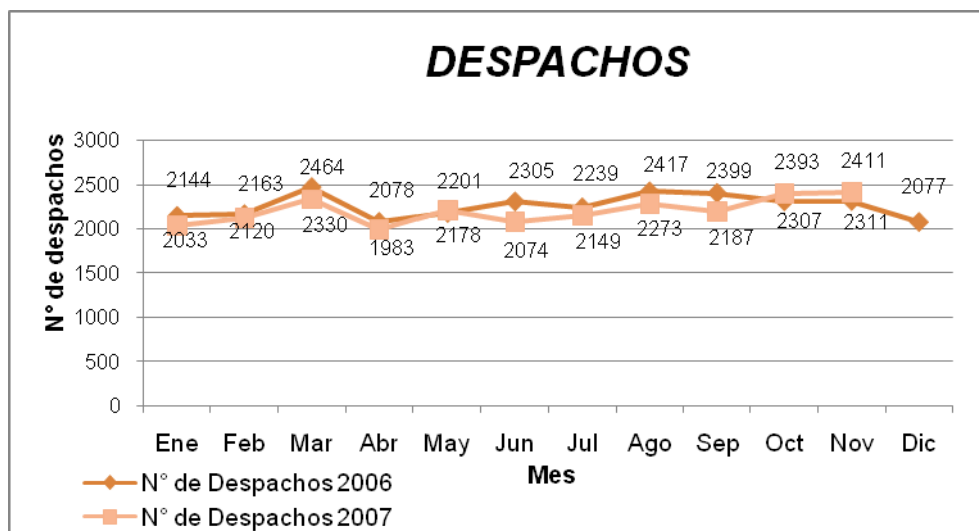
Se hace entrega de los documentos respectivos personales y del vehículo al conductor, igualmente se le instruye sobre la responsabilidad de cargar en la Cooperativa y las medidas básicas que debe cumplir.

#### **4.2.7 Gestión de despachos**

La gestión de despachos en Cotrasur en cuanto a su gestión documental, es una actividad de fácil manejo gracias al sistema SIGOR que ha disminuido el tiempo de desarrollo de documentos y ha reducido los errores del operario encargado del proceso, algo que no se puede decir en la actividad de asignación de vehículos que presenta dificultades en su manejo y en sus resultados. Por otra parte, el análisis de los despachos que se muestra a continuación se rige por la cantidad realizada de despachos durante los periodos del año 2006 y 2007, y se examina la bajo la gestión de las ventas de la agencia, no por la eficacia del proceso

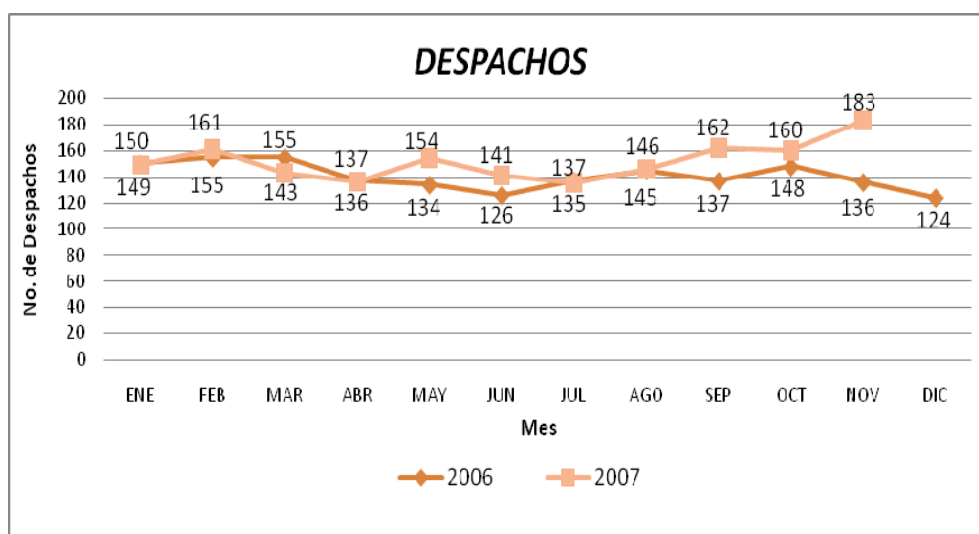
Los despachos a nivel nacional han presentado una disminución como se muestra en el gráfico 9, durante el periodo del año 2007, perdiendo en promedio 87 despachos durante los 12 meses del año, podríamos decir que el rendimiento de estos no han arrojado resultados superiores al 2006. (Ver gráfico 5).

**Gráfico 5. Número de Despachos a Nivel nacional**



Fuente: Depto. RR.HH y mejoramiento continuo de Cotrasur

**Gráfico 6. Número de Despachos en la Agencia de Floridablanca**



Fuente: Depto. RR.HH y mejoramiento continuo de Cotrasur

En la agencia Floridablanca el número de despachos realizados durante los periodos del año 2006 y 2007 no muestran una variabilidad muy alta, alrededor del 3% de los despachos han disminuido en los primeros cuatro meses. Entre mayo y junio aumenta este número en un 12% aproximadamente, y en julio vuelve a disminuir pero el periodo comprendido entre Agosto a Noviembre presenta un aumento variable mes a mes en un 13% aproximadamente. (Ver gráfico 6).

### **4.3 TRANSITO Y ENTREGA**

Este proceso es parte fundamental en el servicio de transporte que presta Cotrasur a sus clientes, ya que, en este se mide la calidad y la seguridad de los vehículos en el transporte de las mercancías y confiabilidad del cliente frente a la puntualidad y la efectividad del proceso. A continuación, se describe cada procedimiento desarrollado para el logro del proceso, y los procedimientos para la carga terrestre.

#### **4.3.1 Cargue.**

Para el cargue se debe tener primero en cuenta si va hacer en contenedor o en la carrocería que dispone el vehículo. Si el cargue se hace en contenedor el conductor debe solicitar la orden de retiro de este, recoger el contenedor que ha sido asignado en la zona autorizada y realizar la inspección respectiva por parte del encargado del patio de contenedores y del conductor registrando en un documento (comodato) el estado de este. Posterior a esto, debe volver a la agencia por la documentación correspondiente, para luego dirigirse a las instalaciones del cliente al cargue de la mercancía. Pero si el cargue es en la carrocería que dispone el vehículo se debe seguir una serie de actividades que se mencionan a continuación:

- Se pesa el vehículo en una báscula autorizada por el cliente y la Cooperativa, efectuándose con el vehículo vacío.
- Se carga el vehículo con la mercancía a transportar, en las instalaciones del cliente y nuevamente se pesa el vehículo en la báscula anterior.
- Lleva la información a la agencia y recoge los documentos restantes.

#### **4.3.4 Revisión y manejo de Contenedores**

Cotrasur posee alrededor de 10 contenedores que se manejan en servicio de los clientes que producen mercancía de importación y exportación, si estos no se

encuentran disponibles, se alquilan a otras empresas de confianza encargadas del arrendamiento de contenedores. En estos casos, se debe diligenciar un contrato de arrendamiento autorizado por la Cooperativa. Estos contenedores en su mayoría de veces son utilizados para transportar mercancía hacia la frontera con Venezuela y al puerto de Buenaventura.

En el anexo 4, se muestra el diagrama de actividades del cargue, revisión y recibo de contenedores.

#### **4.3.2 Seguridad en el tránsito**

Esta actividad inicia desde el momento en que se realiza el último documento que es la planilla, esta información se enlaza con el sistema de la empresa DESTINO SEGURO quien es la encargada de realizar el seguimiento y control de los vehículos en tránsito pertenecientes a Cotrasur. Junto a este, se une el Departamento de Seguridad de la Cooperativa que realiza el monitoreo de los vehículos de acuerdo a la información que envía Destino Seguro.

Esta compañía de servicios se dedica al seguimiento y control logístico vehicular a nivel nacional para vehículos de carga pesada, a través de 32 puestos de control en las principales vías del país. Estos puestos de control están ubicados aproximadamente a cada tres horas de viaje.

Este sistema genera por cada vehículo una tabla, en la que se indican los puestos de control por los que ha reportado y la hora aproximada en la cual tendrá que llegar al próximo control, esta información le es enviado vía internet a Cotrasur (Ver anexo 9). Cada vehículo en tránsito emite una alarma según el estado que posea, si un vehículo no llega a la hora calculada a un puesto de control se genera una alarma que indica que el vehículo no sea reportado. Estas alarmas se clasifican por colores dependiendo del estado y del tiempo de retraso que posea el vehículo. A continuación se muestra una tabla con los colores utilizados para las alarmas por orden de prioridad.

**Tabla 6. Alarmas reportadas por los vehículos en tránsito.**

<b>Morada: más de 120 min (critica)</b>	<b>Roja: 60-120 min</b>
<b>Naranja: 30-60 min</b>	<b>Amarillo: 0-30 min</b>
<b>Verde: No se ha reportado en el 1<sup>er</sup> puesto de control.</b>	<b>Gris: Transito normal del vehículo.</b>
<b>Blanco: Se ha reportado en el último puesto de control.</b>	

**Fuente: Autores del proyecto**

Los auxiliares del CIO son los encargados de analizar las alarmas que emita cada vehículo.

De la siguiente manera:

Se clasifican los vehículos por el grado de peligrosidad de la carga que puede ser de nivel A, B o C esta clasificación se hace por el tipo de mercancía, por históricos de robos o por petición del cliente, los vehículos de nivel A se ubican en un tablero para darles un seguimiento más riguroso.

El seguimiento por alarmas sigue una prioridad con los vehículos con más tiempo de retraso en su llegada, el procedimiento para esto comprende desde realizar llamadas a los conductores de los vehículos hasta en comunicarse con su familia y el propietario del vehículo para encontrar la razón de su retraso, si esto no es suficiente se procede a dar aviso a las autoridades para que ellos procedan con un operativo de búsqueda. En promedio estos operativos de búsqueda por parte de la empresa se presentan dos veces por semana de 150 vehículos que transitan diariamente a nivel nacional.

#### **4.3.3 Servicio de escoltaje.**

La empresa brinda un servicio de escoltaje motorizado y vehicular. El escoltaje motorizado comprende un servicio de acompañamiento desde la entrada de la ciudad hasta el lugar determinado por el cliente para el respectivo descargue evitando posibles robos dentro de las ciudades con más grado de peligrosidad. Estas ciudades son Bogotá, Medellín, Cali, Cartagena y Barranquilla, este servicio se brinda por requerimientos del cliente en especial para mercancías de tipo A y se tiene un costo adicional en el precio del flete.

El escoltaje vehicular es un servicio especial adicional que comprende el acompañamiento y observación directa del vehículo durante todo el viaje. El jefe de seguridad es el encargado de la contratación de los escoltas vehiculares, asegurándose que cumplan con el perfil para este trabajo.

#### **4.3.5 Mercancía en tránsito**

Existen algunos motivos en que la agencia almacena la mercancía transportada temporalmente, estos son los siguientes:

- Equivocación del cliente remitente (destino erróneo).
- El cliente solo recibe con cita previa.
- La mercancía que envía el remitente no es la solicitada por el destinatario.

Esto se concreta con el cliente para realizar la entrega con la mayor brevedad posible.

El procedimiento a seguir es el siguiente:

Para la descarga de la mercancía se puede presentar dos casos. El primero que la carga sea lo suficientemente liviana para que coteros contratados puedan descárgala; si lo que sucede es todo lo contrario, se contrata un servicio de montacargas para que realice el descargue de la mercancía. En cualquiera de los dos casos, la agencia tiene la responsabilidad de asumir los daños causados, y el cliente asumir el sobre costo en el valor del flete.

La mercancía solo permanece en la bodega de la agencia como máximo 20 días y es entregada al cliente tan pronto este lo disponga.

#### **4.4 CUMPLIDO**

El responsable de este proceso es el Jefe de despachos, y se realiza luego de descargar la mercancía en su destino. Cada conductor debe hacer la entrega de los siguientes documentos suministrados en el despacho del vehículo y los entregados por el cliente en el descargue de la mercancía en la agencia más cercana.

- Remesa
- Panilla

- Remisiones entregadas por el cliente en el sitio de origen selladas por el destinatario.
- Registro sellado de los puestos de control vial.

El responsable verifica que los documentos se encuentren debidamente diligenciados y completos. Se penaliza con cobro de multa si se presenta incompleto los sellos del formato de paso por los puestos de control y si poseen un retraso de más de una semana a partir de la fecha de descargue de la mercancía, el costo de esta es de alrededor de \$60.000.

En el caso que exista faltante de mercancía el destinatario hace la anotación en las remisiones para el posterior descuento de el flete, a continuación expondremos más a fondo este tema que es de gran importancia.

#### **4.4.1 Faltantes de mercancía**

En este proceso se realiza una serie de procedimientos para encontrar la razón que causo el inconveniente en carretera. En el anexo 7, se muestra el diagrama de procedimientos de este.

##### **4.4.1.1 Identificación del Faltante**

Si durante la entrega de la mercancía el responsable de la recepción y revisión de esta observa la presencia de faltantes, él debe efectuar una nota en la remesa en donde se exponga el estado en que se encuentra y la cantidad faltante para que el conductor haga su respectiva entrega en la agencia.

##### **4.4.1.2 Revisión de Faltantes.**

El departamento de cartera está encargado de revisar estos faltantes y realizar la factura teniendo en cuenta lo sucedido. El conductor es quien asume la responsabilidad de responder por los faltantes.

##### **4.4.1.4 Investigación de los hechos.**

La Cooperativa es la responsable de realizar la respectiva investigación de los hechos para poder determinar el culpable de la generación del faltante y responder ante el cliente por el hecho ocurrido.

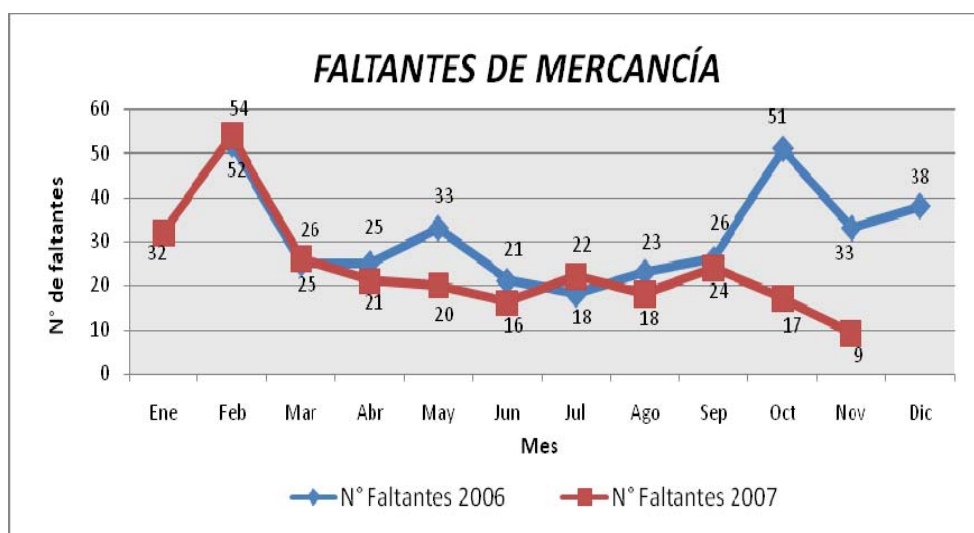
#### 4.4.1.5 Solución de Problemas.

Si se demuestra que la generación del faltante fue ocasionada por parte de los operarios del cliente, la Cooperativa tiene la responsabilidad de comunicarles y sustentarle el hallazgo. Si se demuestra la culpabilidad del conductor se procede a descontar el monto del faltante correspondiente al asociado y la realización de descargos para el conductor, si la situación lo amerita.

A continuación, se muestran gráficamente el registro de la cantidad de faltantes causados en los periodos del año 2006 y 2007, a nivel nacional y de la agencia Floridablanca.

La gráfica 7, nos muestra el número de vehículos registrados con faltantes durante los periodos del año 2006 y 2007. Podemos evidenciar que en el año 2007 se presenta una disminución muy variable de estos faltantes, en el periodo comprendido entre el mes de febrero y el mes de noviembre, aproximadamente un 35%, para el 2006 el número aumento en los meses de octubre.

**Gráfico 7. Número de Faltantes de mercancía registrados a Nivel Nacional**

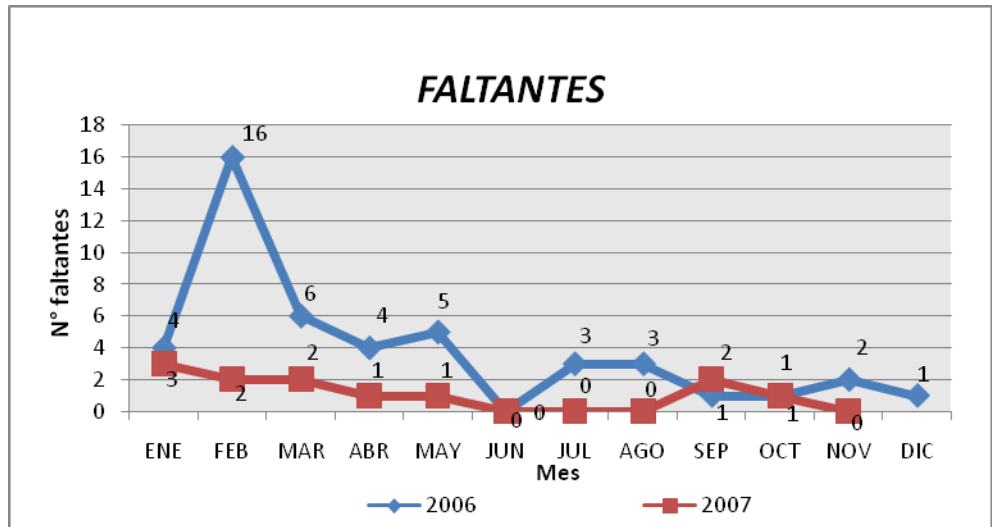


**Fuente: Depto. De RR.HH y mejoramiento continuo de Cotrasur**

En la agencia de Floridablanca el resultado de éste, ha disminuido considerablemente en el año 2007, alrededor de un 70% aproximadamente en relación con el año 2006,

exponiendo al mes de febrero como crítico pero mejorándose en un 88% en el año siguiente.

**Gráfico 8. Número de Faltantes de mercancía registrados en la agencia de Floridablanca.**



Fuente: Depto. De RR.HH y mejoramiento continuo de Cotrasur

#### 4.5 FACTURACIÓN Y COBRO

El departamento de cartera es el encargado de la recaudación de los ingresos de la Cooperativa, el responsable directo de este proceso es el Director de Cartera Nacional, al igual que los Jefes de Cartera de las principales agencias del país. A continuación, se describe las actividades que se realizan en este proceso.

Cada empresa tiene por lo general sus políticas de pago de fletes, con requerimiento de documentación diferente, pero en su mayoría de veces exigen los siguientes:

- Remesa o Carta porte (si es mercancía de exportación).
- Remisiones del cliente y observaciones anexas de algún faltante en la mercancía.
- Tiquetes de báscula en el caso de que el transporte de la mercancía sea cancelado por peso.

- Contrato de alquiler de contenedor o Comodato en el caso de que la carga allá sido transportada en contenedor.
- Guía de transporte
- Planillas de transporte

#### **4.5.1 Proceso de facturación.**

##### **4.5.1.1 Devolución de cumplidos.**

La actividad de devolución de documentos es tercerizada a las empresas de Servientrega y Envía, que se encargan de toda la distribución de la documentación a cada agencia correspondiente. Se les exige que recojan los documentos en días y horas específicas de la semana ya establecidas por Cotrasur, de tal manera que el proceso de facturación no tenga retrasos por este motivo.

##### **4.5.1.2 Verificación de documentos.**

En la agencia que se deba facturar se verifica que los documentos enviados estén completos y correctos, además que esta información coincida con la enviada por el cliente y la perteneciente a la empresa en cuanto al servicio prestado.

Estos documentos dependen del tipo de viaje y de cliente. Cada cliente solicita o todos los documentos anteriores o solo los crea necesarios para la cancelación de la factura. Se verifican los soportes como son las notas por diferencia de fletes o notas del asociado por faltantes o averías si se da el caso. Si todo esta correcto a partir de ese momento queda radicado en cartera y se genera la respectiva factura.

Por otra parte, existe un caso en particular en donde se realiza la factura en el proceso de despacho y se entrega antes de iniciar el viaje. Esto sucede cuando el cliente solicita que sea contra-entrega, esto quiere decir que, son canceladas en el lugar de destino.

##### **4.5.1.3 Entrega de facturas.**

Cada agencia está encargada de realizar su factura dependiendo de los requerimientos particulares de cada cliente, es el caso, cuando el cliente exige entregar facturas hasta una fecha límite por razones legales.

Es de resaltar que muchas empresas poseen centros de pago nacionales, así que el punto de pago es diferente al punto de destino. Y es responsabilidad de la empresa enviar la factura en donde corresponda el pago.

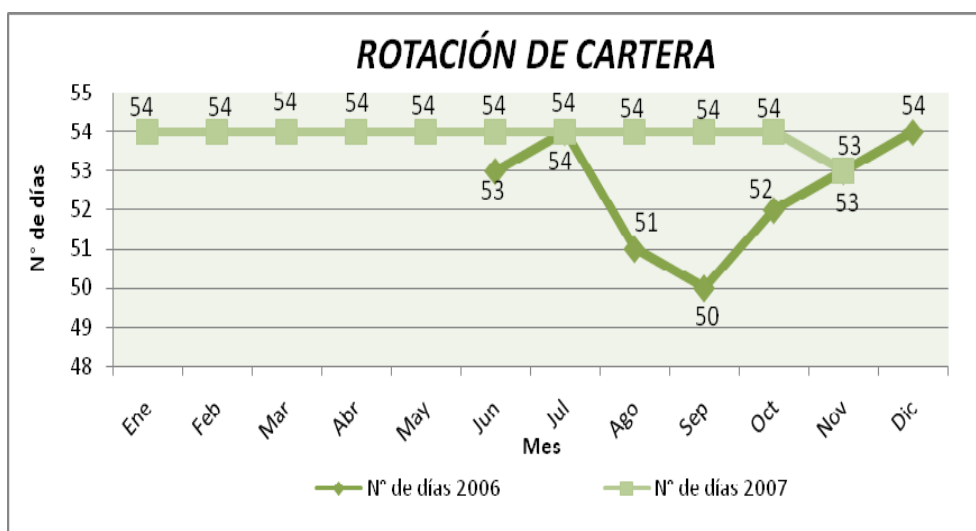
#### 4.5.1.4 Gestión de cobro.

Semanalmente se hace revisión en el sistema SIGOR del listado de facturas de cada agencia en el país, verificándose que se estén cumpliendo con los plazos establecidos en la negociación. Se programa el cobro de estas facturas cada semana y se efectúa el seguimiento de estos plazos por vía telefónica y visitas a los clientes que realiza el cobrador.

A continuación, se muestra la rotación de cartera de Cotrasur a nivel nacional y en la agencia de Floridablanca, durante los periodos del año 2006 y 2007.

La gráfica 9, muestra la rotación de cartera a nivel nacional de Cotrasur, donde se puede evidenciar que en el año 2007 se mantuvo constante esta rotación exactamente en 54 días, solo el mes de noviembre muestra un disminución a 53 días no siendo gran diferencia frente a los meses anteriores ni del año 2006 (solo se cuenta información desde el mes de junio) que expone una variabilidad con un promedio de 52 días en su rotación.

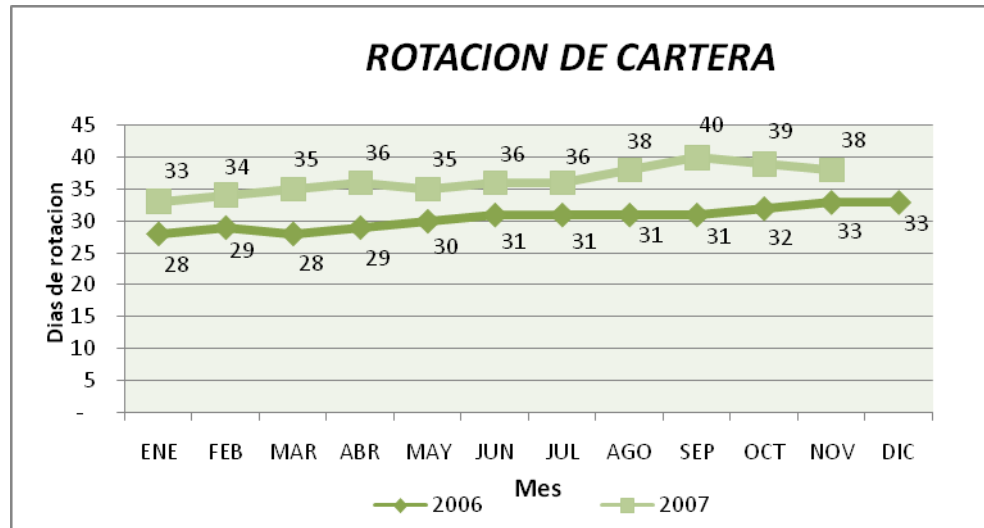
Gráfica 9. Rotación de Cartera Nacional



Fuente: Depto. De RR.HH y mejoramiento continuo de Cotrasur

En la agencia de Floridablanca la rotación a aumentado en promedio 6 días en el transcurso de el periodo entre enero a noviembre del año 2007 con respecto al periodo del año 2006. (Ver gráfica 10).

**Gráfica 10. Rotación de cartera en la agencia de Floridablanca**



**Fuente: Depto. De RR.HH y mejoramiento continuo de Cotrasur**

#### 4.6 ANÁLISIS DE PROCESOS

De acuerdo a la observación realizada en las etapas del servicio de transporte en Cotrasur, se evidenciaron los aspectos en sus procesos que actualmente se manejan con ineficiencia, en esta sección se analizaran los efectos y sus causas de las ineficiencias de cada proceso. En la figura 8 y 9, se muestra estas ineficiencias por medio de un diagrama de causa-efecto.

##### 4.6.1 Ineficiencias en el contacto con el cliente

Un primer aspecto a considerar que se presenta en este proceso es que no se están cumpliendo con los procedimientos establecidos para este, presentándose informalidad en la forma como se establece la negociación con los clientes, ya que es evidente la falta de una técnica y estrategias adecuadas de ventas por parte de los agentes regionales. Esta situación está generando dos problemas uno es una

excesiva flexibilidad que está afectando la imagen corporativa frente a los clientes habituales y nuevos, el otro problema es la falta de claridad en aspectos como lo son condiciones y plazos para la cancelación de las facturas, que están generando errores al diligenciarlas por lo cual en muchos casos son devueltas, de esta manera genera un despilfarro de tiempo y costo reflejándose al final de la cadena logística del servicio con el retraso de la facturación y el pago de ella.

Del mismo modo los agentes regionales no están solicitando la información completa y necesaria para realizar una solicitud de servicio, actualmente solo están solicitando el número de toneladas a transportar esta situación desencadena una serie de inconvenientes que trataremos en las ineficiencias de despacho de vehículos

Disminuciones en las ventas en los últimos años evidenciadas en los indicadores presentados en la parte inicial de este diagnostico están demostrando perdidas en la participación en el mercado por parte de Cotrasur, según el encargado de la gestión comercial de la agencia, esto es debido al escaso desarrollo de nuevos clientes, ya que el portafolio de Cotrasur no satisface todas las crecientes y mas especializadas necesidades de transporte para la industria, agravando esta situación el hecho del surgimiento de nuevos competidores que en pocos años han desarrollado una gran diversidad de servicios logrando así captar un gran porcentaje del mercado que poseía Cotrasur en años anteriores. Otra consecuencia ligada a lo anterior, se da porque a las compañías generadoras les es atractivo establecer relaciones de largo plazo con empresas de transporte con las cuales puedan solucionar todas sus necesidades de transporte de una manera efectiva. Por esta razón, Cotrasur no ha podido establecer relaciones a mediano y largo plazo por medio de contratos y convenios que estimulen una negociación no enfocada en el precio del servicio sino en relaciones de tipo gana-gana que estimulen la solidez y apoyo a ambas partes así como el flujo continuo de información en la cadena de abastecimiento.

#### **4.6.2 Ineficiencias en el despacho**

En concordancia con el diagnostico realizado al proceso de despacho y a los procedimientos, se encontraron algunas ineficiencias que entorpecen el control de la

asignación de los vehículos y del manejo de la información las cuales se mencionara a continuación:

#### **4.6.2.1 Problemas con la Asignación de vehículos.**

La asignación de vehículos en la agencia Floridablanca posee ineficiencias derivadas de la ausencia de un modelo estructurado de asignación que contenga los factores necesarios para una eficiente y eficaz asignación de vehículos, estas ineficiencias son:

1. La inconformidad del responsable del vehículo por el alto grado de subjetividad que ejerce el despachador en la asignación ya que esto genera un ambiente de clientelismo entre el asociado y el funcionario de la empresa.
2. Los largos tiempos de respuesta al cliente, derivados de las costumbres actuales de asignación en donde se efectúan llamadas a cada uno de los vehículos enlistados en el clavijero hasta que alguno acepte el viaje, sin importar si cumplen o no con todas la especificaciones necesarias para realizarlo.
3. El rechazo constante de vehículos por parte del cliente, por no cumplir las especificaciones del cliente, ya que el único factor utilizado actualmente es el número de toneladas que puede transportar un vehículo.
4. La ausencia de control en el desarrollo del proceso, debido al sistema actual de asignación que dificulta la medición de la operación.

En concordancia con lo anterior expuesto y con el enfoque estratégico que posee la cooperativa. Se hace realmente necesario el desarrollo de un sistema estructurado para la asignación vehicular, que cumpla con los requerimientos necesarios para una asignación eficiente y eficaz para alcanzar ampliamente las expectativas del cliente contribuyendo a que la empresa en el futuro sea mucho más competitiva y logre convertirse en un operador logístico, de esta forma que pueda cumplir plenamente las expectativas de sus clientes tanto internos (socios) como externos (empresas generadoras de carga).

Otra circunstancia que se presenta comúnmente en el proceso de despacho es el rechazo continuo de viajes por parte algunos socios; según entrevistas sostenidas con propietarios, conductores y personal de la oficina Floridablanca se identificaron dos formas de manejo en la operación dependiendo de la administración que cada socio le da a su vehículo, la primera es la selección de los viajes dependiendo del valor del flete, en busca de los más altos sin importar la rotación continua del vehículos; la segunda se relaciona con la realización continua de viajes generando una alta rotación de su vehículo, las cuales influyen en la decisión de aceptar o rechazar el viaje propuesto. Todo esto en la búsqueda del aumento de sus ingresos.

En relación con lo anterior se hace pertinente analizar el comportamiento que están presentando los ingresos de los asociados así como la influencia que poseen algunos factores en la variación de estos.

#### **4.6.3 Ineficiencias en el tránsito y entrega**

Durante el tránsito y la entrega de la mercancía no se posee un control en tiempo real del vehículo impidiendo conocer la ubicación exacta de este, así dificulta, brindar la información precisa al cliente sobre la posición de la mercancía y la seguridad sobre esta. Esto debido a que la empresa no posee actualmente un sistema de seguimiento satelital causado por el alto costo que conlleva la implementación de este servicio tanto como para la empresa como para el propietario del vehículo. Pero a pesar de esto, es importante tener presente que implementar este servicio es muy necesario ya que la gran mayoría de los competidores lo poseen y podría ser un factor decisivo a la hora de la selección del proveedor de servicios de transporte por parte del cliente.

Otro de los problemas que se presenta es la mala gestión de los documentos necesarios para la facturación como lo son la planilla, la remesa y las remisiones que se lleva y maneja el conductor, lo que se presenta muy frecuentemente es que ellos no entregan los documentos completos ya sea por extravió o malas condiciones en el que llegan estos, debido principalmente al desconocimiento de su utilidad e importancia por parte del conductor.

Por otra parte, la carga de tránsito internacional presenta algunos inconvenientes con el flujo de información en frontera; no hay una efectiva devolución de documentos de viaje por parte de la empresa aliada a Cotrasur, retrasando e impidiendo una facturación a tiempo, generando una baja rotación de cartera con los clientes que envía sus mercancías a Venezuela. La alianza comercial que posee la Cooperativa es con la empresa venezolana SOTRASUR, quien se responsabiliza del proceso de tránsito dentro de Venezuela y su respectivo descargue en su destino final.

#### **4.6.4 Ineficiencias en el cumplido**

Se presenta en gran frecuencia que los conductores no cumplen la planilla inmediatamente después de que terminan el servicio por razones personales u otras situaciones que impiden que los documentos lleguen a tiempo a la agencia que corresponde y por ende este proceso no se cumple a cabalidad.

Según el sistema de información al momento de cumplir ya queda habilitado el sistema para facturar inmediatamente, pero esto no ha sido utilizado correctamente pues no se realiza una facturación a tiempo. Actualmente este proceso lo realiza otra persona cuando le queda tiempo aumentando así el tiempo de generación de esta.

Asimismo, uno de los problemas que se presenta durante este proceso y uno de los que más inconformidades causan al cliente es el faltante de mercancía en el momento de la entrega de esta, ocurren en algunos casos por la mala acomodación de la mercancía por parte de los operarios del cliente encargados de este proceso, además se ha presentado en pocos casos el hurto de estas, el control sobre esto es un poco complejo debido a la naturaleza del proceso, actualmente se utilizan precintos más seguros que han mejorado los resultados de los registros de faltantes como lo muestra las gráficas 11 (nivel nacional) y 12 (agencia de Floridablanca) con respecto al hurto de las mercancías.

#### **4.6.5 Ineficiencias en la facturación y cobro**

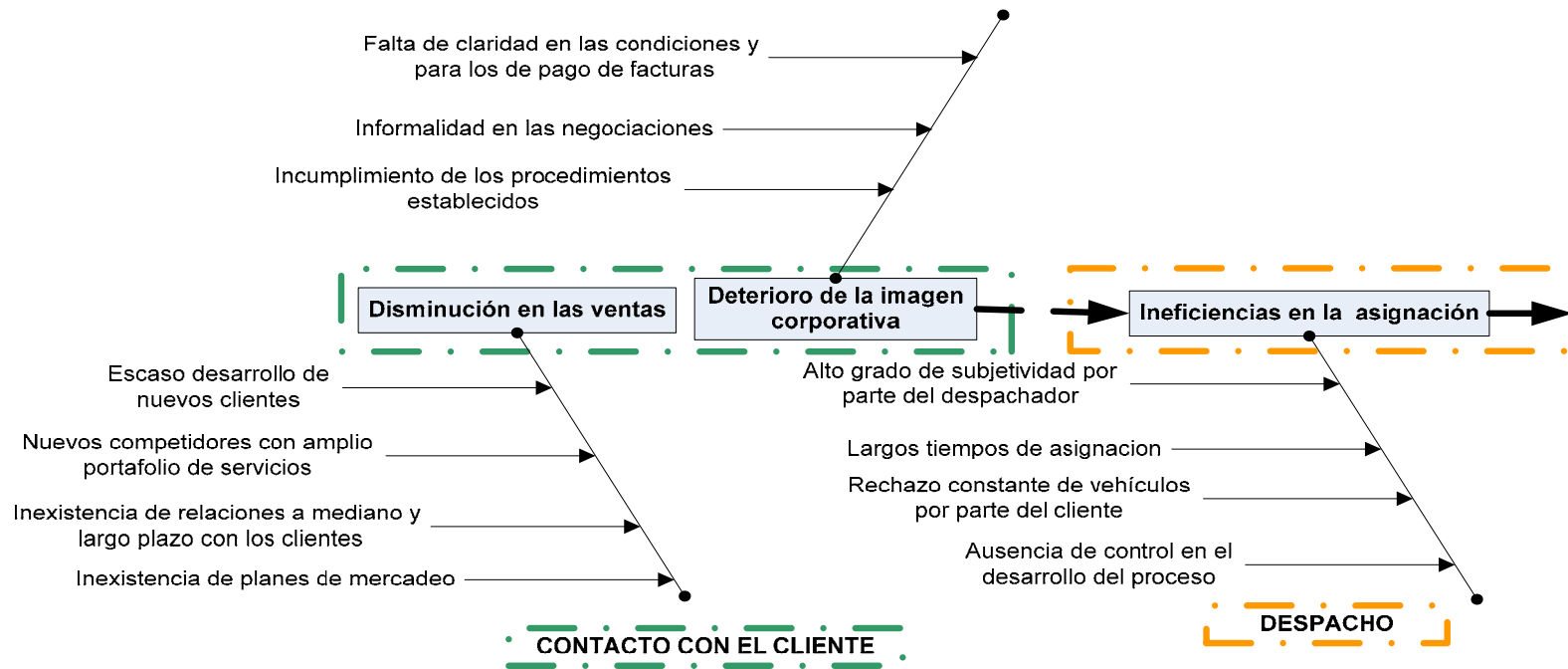
La facturación y cobro son el último eslabón del proceso operativo y su éxito es el resultado de la buena gestión de los procesos que lo preceden.

Actualmente las agencias están presentando una demora sustancial en la generación de facturas a sus clientes, debido a la falta de control en el manejo de la documentación e información por parte de los encargados de la agencia, que desemboca en el retraso de la generación de la factura y en algunos casos en la devolución de esta.

El mal diligenciamiento de la factura por la falta de información precisa, y la entrega incompleta de los documentos solicitados por el cliente para el pago, son los motivos más frecuentes de devolución de facturas por los clientes. Esto representa para Cotrasur en promedio un aumento de 15 días en la recuperación de cartera sin contar que en algunas ocasiones hasta que la fecha de la factura no vence no se hace seguimiento de está desconociendo el problema con la factura y el cliente, acarreado más tiempo en su cobro. Lo anterior ha desemboca un grave problema en el recaudo de la cartera y por lo tanto en la liquidez de la empresa.

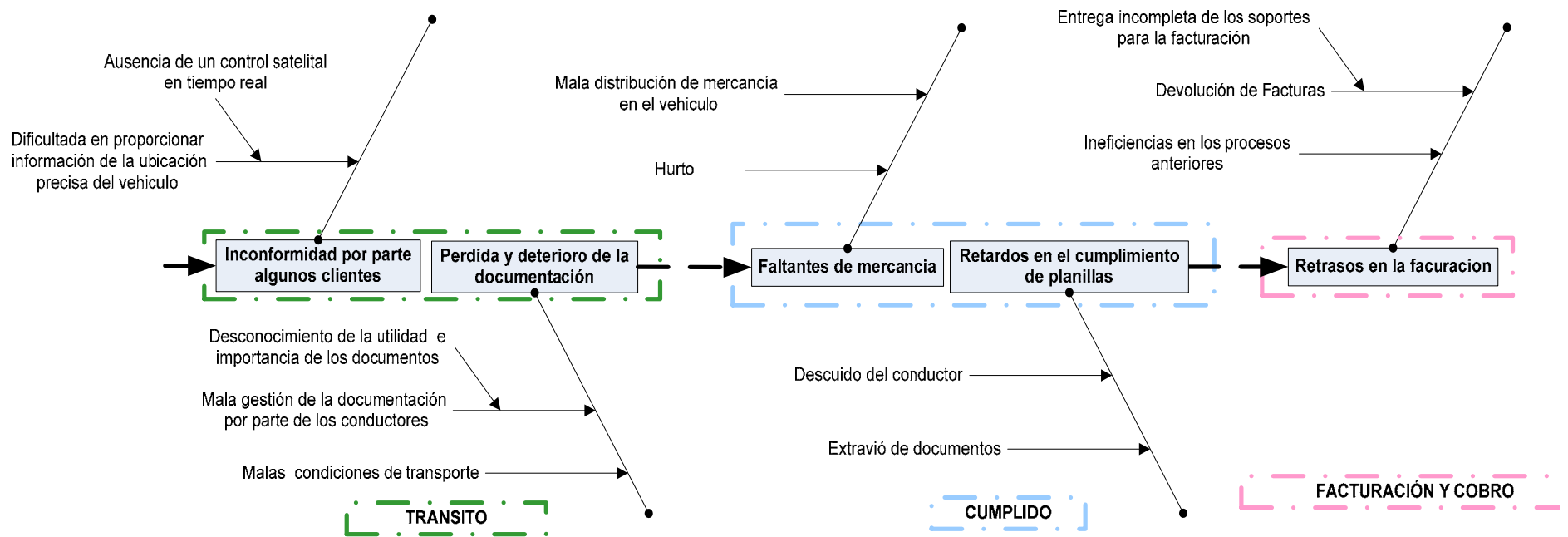
## Diagrama Causa Efecto para los Procesos Operativos de Cotrasur

Figura 8. Diagramas causa-efecto de los procesos de Contacto con el Cliente y Despacho



Fuente: Autores del proyecto

**Figura 9. Diagramas causa-efecto de los procesos de Transito, Cumplido y Facturación y Cobro**



Fuente: Autores del proyecto

## 5. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS DE LOS INGRESOS DE LOS SOCIOS REALIZADOS EN STATGRAPHICS PLUS VERSIÓN 5.1

Para COTRASUR es importante determinar el comportamiento de los ingresos generados por cada tipo de vehículo, así como las variables que puedan influir en su variación. En este capítulo se realizara análisis estadístico descriptivo e inferencial para cada tipo de vehículo, y para establecer el comportamiento de estas variables así como la relación que presenta con los ingresos.

### 5.1 ANÁLISIS PARA LOS CAMIONES

A continuación se expondrán el tipo de análisis realizado, los estadísticos utilizados y los resultados del análisis para los camiones.

NOMBRE DEL ANÁLISIS	HERRAMIENTA UTILIZADA	RESULTADOS
Análisis de frecuencia a la variable VIAJES (Ver anexo 14)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tabla de Frecuencias.</li> <li>✓ Diagrama de Barras</li> <li>✓ Diagrama de sectores</li> </ul>	De este análisis se concluyo que el 77,32% de los viajes mensuales realizados de la Cooperativa oscilan entre 5 y 8 viajes, el 12,87 % oscilan entre 1 y 4 viajes, el 9,51% oscilan entre 9 y 12 viajes. Posee una distribución sesgada levemente hacia izquierda
Análisis Unidimensional de los Ingresos (Ver anexo 15)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tabla de frecuencias</li> <li>✓ Diagrama de barras</li> </ul>	Se concluye que el 50.73 % de los ingresos mensuales generados oscilan entre 7'272.730 y 10'181.800 millones de pesos, el 25.73% de los ingresos están entre 1'454.550 y 7'227.730 millones y el 23.55% entre 10.481.800 y 16'000.000 millones.
Análisis de frecuencia a la variable MODELO (Ver anexo 16)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tabla de Frecuencias.</li> <li>✓ Diagrama de Barras.</li> </ul>	El 50.87 % de los vehículos oscila entre los modelos 1995 y 1998, el 33.31% oscila entre el modelo 1954 y 1994 y el 15.77% de los vehículos oscilan entre los modelos 2000 y 2007

NOMBRE DEL ANÁLISIS	HERRAMIENTA UTILIZADA	RESULTADOS
Análisis de la varianza simple para Ingresos según los Viajes (Ver anexo 17)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ANOVA.</li> <li>✓ Tabla de Frecuencias.</li> <li>✓ Gráfico de Medias.</li> <li>✓ Gráfico con líneas de tendencia.</li> </ul>	<p>La relación de viajes con ingresos no describe una distribución lineal, aunque si se puede afirmar que existe una relación lineal solo teniendo en cuenta de 1 a 6 viajes con una correlación del 0.994. Para la distribución completa de los doce viajes se ajusta de una manera más precisa a una distribución logarítmica con una correlación del 0.962.</p>
Análisis de la varianza simple para ingresos según los vehículos (Ver anexo 18)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ANOVA.</li> <li>✓ Tabla de Frecuencias.</li> <li>✓ Prueba de Rangos Múltiples.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se determino que hay diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los Ingresos de un tipo de Vehículos a otro para un nivel de confianza del 95,0%.</li> <li>• Se identificaron 22 grupos homogéneos</li> <li>• No se evidencia un patrón que demuestre diferencia entre grupos.</li> <li>• Se determino que el 33% de los <b>vehículos</b> tiene un ingreso promedio anual entre 6'000.000 y 7'960.000 millones, el 57.89% está entre 8'030.000 y 8'980.000 millones, el 8.77% oscila entre 9'080.000 y 9'850.000 millones</li> </ul>
Análisis de la varianza simple para ingresos según los modelos (Ver anexo 19)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ANOVA.</li> <li>✓ Tabla de Frecuencias.</li> <li>✓ Gráficas de Medias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se determino que hay diferencia estadísticamente significativa entre los Ingresos medios de un nivel de Viajes a otro para un nivel de confianza del 95,0%.</li> <li>• Se puede identificar que los modelos de vehículos en promedio obtiene mayores ingresos son los 2007, 2006 y 2003 y los de menores los de modelo 1954,1963 y 1969 pero debido a que como lo muestra la tabla de frecuencias son de un vehículo por modelo no se deben tomar como generalidades sino como particularidades</li> </ul>

NOMBRE DEL ANÁLISIS	HERRAMIENTA UTILIZADA	RESULTADOS
Análisis de la varianza simple para ingresos según los meses (Ver anexo 20)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ANOVA.</li> <li>✓ Tabla de Frecuencias.</li> <li>✓ Gráficas de Medias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se determino que hay diferencia estadísticamente significativa entre los Ingresos medios de un nivel de meses a otro para un nivel de confianza del 95,0%.</li> <li>• Según el grafico se puede inferir que en promedio los meses como mayores ingresos para los vehículos son agosto y octubre, y los de menores ingresos son enero y diciembre.</li> </ul>
Regresión Múltiple de Ingresos Según Viajes, Vehículos, Modelos y meses. (Ver anexo 21)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Análisis de regresión Múltiple.</li> <li>✓ ANOVA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe relación estadísticamente significativa entre las variables para un nivel de confianza del 99%.</li> <li>• Se evidencia que el factor que más influye es el número de viajes realizados por el vehículo seguido del modelo y por último los meses del año.</li> </ul>

## 5.2 ANÁLISIS PARA LOS DOBLETROQUES

A continuación se expondrán el tipo de análisis realizado, los estadísticos utilizados y los resultados del análisis para los doble-troques.

NOMBRE DEL ANÁLISIS	HERRAMIENTA UTILIZADA	RESULTADOS
Análisis de frecuencia a la variable VIAJES. (Ver anexo 22)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabla de Frecuencias.</li> <li>• Diagrama de Barras</li> <li>• Diagrama de sectores.</li> </ul>	De este análisis se concluye que el 79,62% de los viajes mensuales realizados oscilan entre 3 y 6 viajes, el 5.55 % oscilan entre 1 y 3 viajes, el 14.82% oscilan entre 7 y 8 viajes. Posee una distribución sesgada levemente hacia la derecha

NOMBRE DEL ANÁLISIS	HERRAMIENTA UTILIZADA	RESULTADOS
Análisis Unidimensional de los INGRESOS. (Ver anexo 23)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama de barras.</li> <li>• Tabla de frecuencias.</li> </ul>	Se concluir que el 73.15 % de los oscilan entre 7'500.000 millones y 15'000.000 millones de pesos, el 12.04% de los ingresos están entre 2'500.000 y 7'500.000 millones y el 14.82% entre 15'000.000 y 20'000.000 millones.
Análisis de frecuencia a la variable MODELO. (Ver anexo 24)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabla de Frecuencias.</li> <li>• Diagrama de Barras.</li> </ul>	Según lo analizado, en esta clase de vehículos el 100% de los vehículos son de modelos menores de 1980.
Análisis de la varianza simple para Ingresos según los viajes. (Ver anexo 25)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ANOVA</li> <li>• Tabla de Frecuencias.</li> <li>• Gráfico de Medias.</li> <li>• Gráfico con líneas de tendencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hay diferencia estadísticamente significativa entre los Ingresos medios de un nivel de Viajes a otro para un nivel de confianza del 95,0%.</li> <li>• La relación de viajes con ingresos presenta una distribución lineal con una correlacion del 0.979.</li> </ul>
Análisis de la varianza simple para Ingresos según los vehículos. (Ver anexo 26)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ANOVA</li> <li>• Tabla. de Frecuencias.</li> <li>• Prueba de Rangos Múltiples.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hay diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los Ingresos de un tipo de Vehículos a otro para un nivel de confianza del 95,0%.</li> <li>• Se identificaron 4 grupos homogéneos</li> <li>• No se evidencia un patrón que demuestre diferencia entre grupos.</li> <li>• Se determino que el 22.2% de los <b>vehículos</b> tiene un ingreso promedio anual entre 9'010.000 y 9'430.000 millones, el 77.8% está entre 10'010.000 y 14'700.000 millones.</li> </ul>

NOMBRE DEL ANÁLISIS	HERRAMIENTA UTILIZADA	RESULTADOS
<p>Análisis de la varianza simple para ingresos según los Modelos. (Ver anexo 27)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ANOVA.</li> <li>• Tabla de Frecuencias.</li> <li>• Gráficas de Medias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hay diferencia estadísticamente significativa entre los Ingresos medios de un nivel de modelos a otro para un nivel de confianza del 95,0%.</li> <li>• No se observa una relación directa entre la variable modelo y los ingresos</li> </ul>
<p>Análisis de la varianza simple para ingresos según los Meses. (Ver anexo 28)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ANOVA.</li> <li>• Tabla. de Frecuencias.</li> <li>• Gráficas de Medias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hay diferencia estadísticamente significativa entre los Ingresos medios de un nivel de Meses a otro para un nivel de confianza del 95,0%.</li> <li>• Se puede concluir que en promedio los meses como mayores ingresos para los vehículos es octubre, y los de menores ingresos son diciembre y abril.</li> </ul>
<p>Regresión múltiple de Ingresos según Viajes, Vehículos, Modelos y meses. (Ver anexo 29)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de regresión Múltiple.</li> <li>• ANOVA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe relación estadísticamente significativa entre las variables para un nivel de confianza del 99%.</li> <li>• Se evidencian que el factor que más influye es el número de viajes realizados por el vehículo seguido por los meses del año y por el modelo</li> </ul>

### 5.3 ANÁLISIS PARA LOS TRACTO-CAMIONES

A continuación se expondrán el tipo de análisis realizado, los estadísticos utilizados y los resultados del análisis para las TRACTO-CAMIONES.

NOMBRE DEL ANÁLISIS	HERRAMIENTA UTILIZADA	RESULTADOS
Análisis de frecuencia a la variable VIAJES (Ver anexo 30)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabla de Frecuencias.</li> <li>• Diagrama de Barras.</li> <li>• Diagrama de sectores.</li> </ul>	Se concluye que el 82,21% de los viajes mensuales realizados por los camiones de la Cooperativa oscila entre 4 y 7 viajes, el 6.01 % oscila entre 1 y 3 viajes, el 10,09% oscila entre 8 y 13 viajes y posee una distribución sesgada levemente hacia izquierda.
Análisis Unidimensional de los Ingresos (Ver anexo 31)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo de estadísticos.</li> <li>• Diagrama de barras.</li> <li>• Tabla de frecuencias.</li> </ul>	Se concluye que el 83.75 % de los ingresos mensuales generados por los camiones de la cooperativa oscilan entre 10'666.700 millones y 23'166.700 millones de pesos, el 8.1% de los ingresos están entre 5'000.000 y 10'666.700 millones y el 17.79% entre 23'166.700 y 37'700.000 millones.
Análisis de frecuencia a la variable MODELO (Ver anexo 3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabla de Frecuencias.</li> <li>• Diagrama de Barras.</li> <li>• Diagrama de sectores.</li> </ul>	Se concluye que el 18.56 % de los vehículos de la cooperativa oscila entre los modelos 1970 y 1988, el 47.13% oscila entre el modelo 1990 y 1999 y el 34.28% de los vehículos oscilan entre los modelos 2000 y 2007
Análisis de la varianza simple para Ingresos Según los Viajes (Ver anexo 33)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gráfico de dispersión.</li> <li>• ANOVA.</li> <li>• Tabla de Frecuencias.</li> <li>• Gráfico de Medias.</li> <li>• Gráfico con líneas de tendencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hay diferencia estadísticamente significativa entre los Ingresos medios de un nivel de Viajes a otro para un nivel de confianza del 95,0%.</li> <li>• La relación de viajes con ingresos no describe una distribución lineal, aunque si se puede afirmar que existe una relación lineal solo teniendo en cuenta hasta los 7 viajes con una correlación del 0.951. Para la distribución completa de los 13 viajes se ajusta de una manera más precisa a una distribución Polinómica con una correlación del 0.988.</li> </ul>

NOMBRE DEL ANÁLISIS	HERRAMIENTA UTILIZADA	RESULTADOS
<p>Análisis de la varianza simple para Ingresos Según los Vehículos (Ver anexo 34)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gráfico de dispersión.</li> <li>• ANOVA.</li> <li>• Tabla de Frecuencias.</li> <li>• Prueba de Rangos Múltiples.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hay diferencia estadísticamente significativa entre los Ingresos medios de un nivel de Vehículos a otro para un nivel de confianza del 95,0%.</li> <li>• Se identifican 50 grupos homogéneos</li> <li>• No se evidencia un patrón que demuestre diferencia entre grupos.</li> <li>• Se determino que el 20.% de los vehículos tiene un ingreso promedio anual entre 10'060.000 y 14'900.000 millones, el 65% está entre 15'000.000 y 19'900.000 millones, el 13.57% oscila entre 20'100.000 y 25'700.000 millones, y entre 3'200.000 y 3'700.000</li> </ul>
<p>Análisis de la varianza simple para Ingresos Según los Modelos (Ver anexo 35)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gráfico de dispersión.</li> <li>• ANOVA.</li> <li>• Tabla de Frecuencias.</li> <li>• Gráficas de Medias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hay diferencia estadísticamente significativa entre los Ingresos medios de un nivel de modelos a otro para un nivel de confianza del 95,0%.</li> <li>• Se puede identificar que los modelos de vehículos que en promedio obtienen mayores ingresos son los de modelos más recientes y los de menores son los de modelos más antiguos</li> </ul>
<p>Análisis de la varianza simple para Ingresos Según los Meses (Ver anexo 36)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gráfico de dispersión.</li> <li>• ANOVA.</li> <li>• Tabla de Frecuencias.</li> <li>• Gráficas de Medias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hay diferencia estadísticamente significativa entre los Ingresos medios de un nivel de Viajes a otro para un nivel de confianza del 95,0%.</li> <li>• Se puede decir que en promedio los meses como mayores ingresos para los vehículos es marzo, y los de menores ingresos es diciembre.</li> </ul>

<b>NOMBRE DEL ANÁLISIS</b>	<b>HERRAMIENTA UTILIZADA</b>	<b>RESULTADOS</b>
<p>Regresión Múltiple de Ingresos Según Viajes, Vehículos, Modelos y meses (Ver anexo 37)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de regresión Múltiple.</li> <li>• Análisis de regresión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe relación estadísticamente significativa entre las variables para un nivel de confianza del 99%.</li> <li>• Según el procedimiento de regresión múltiple se evidencian que el factor que más influye es el número de viajes realizados por el vehículo seguido del modelo y por último los meses del año.</li> </ul>

## **6. DISEÑO DEL MODELO PARA LA ASIGNACIÓN DE VEHÍCULOS EN COTRASUR**

Como se menciona en el capítulo anterior en la asignación de vehículos se está presentando deficiencias, por lo cual se requiere dar soluciones que permitan a Cotrasur manejar la asignación con transparencia, estandarización y rapidez. En este capítulo se planteará un modelo para la asignación y de esta manera mejorar de forma eficaz las ineficiencias detectadas.

### **6.1 JUSTIFICACIÓN PARA EL DISEÑO DE UN MODELO PARA LA ASIGNACIÓN DE VEHÍCULOS**

Los procesos de globalización y de apertura son una oportunidad para el crecimiento y el incremento de la competitividad del sector transporte en Santander, sin embargo es necesario la adopción de modelos que faciliten el manejo de la información y mejoren la precisión y confiabilidad en la toma de decisiones.

En la Planeación Estratégica de Cotrasur se plantea consolidarse como un operador logístico de carga líder en el mercado nacional, lo que implica la implementación de estrategias de alto impacto en el direccionamiento, efectividad y automatización del proceso de toma de decisiones.

La transparencia en los procedimientos de asignación de vehículos, son factores relevantes para lograr la equidad en los ingresos de los asociados producto de su operación.

Para las compañías generadoras de Carga, la agilidad y la oportunidad son variables fundamentales en la elección de la empresa que se encargará de transportar sus productos; estas empresas buscan una compañía con la capacidad de generar seguridad, agilidad en sus procesos y puntualidad en sus entregas, con cortos tiempos de repuesta.

El proceso de transporte en Cotrasur comprende el contacto con el cliente, asignación de vehículos, despacho, transporte, cumplimiento y facturación. Teniendo en cuenta los resultados del diagnóstico realizado; este proceso presenta bajo nivel de eficacia, manifestando retardos en la facturación e inconformidades con los clientes externos e internos.

Es de recalcar que según el análisis causa-efecto (Figura 8 y 9) la principal fuente de los problemas es la falta de objetividad, precisión y agilidad en el procedimiento de asignación de vehículos a las solicitudes de servicio

En relación con lo anterior Cotrasur decide implementar un proyecto para mejorar y agilizar su operación logística de transporte terrestre de carga seca, mejorando los flujos de información y reduciendo los tiempos en cada uno de los procesos.

Al empezar el desarrollo de este proyecto de grado se consideró utilizar un modelo matemático de programación lineal pero debido a las razones que se expondrán a continuación, se optó por desarrollar un modelo que no fuera tan riguroso pero que brindara una solución a las ineficiencias presentadas en el proceso de asignación de los vehículos detectado en el diagnóstico realizado. Las razones encontradas son las siguientes:

- Para la empresa es transparente complejidad de un modelo matemático, como tal, siendo aun más relevante y tangible la identificación de los elementos relativos al mejoramiento y el control que se pueda ejercer sobre el proceso de asignación, por lo que se plantea desarrollar un modelo donde se identifiquen, prioricen y comparen los factores que intervienen en el mismo, a partir de una visión global de los procesos operativos de la empresa para consecuentemente profundizar en la asignación de vehículos.
- Un aspecto que se soporta la no viabilidad de un modelo matemático es la consideración de la decisión del socio a la hora aceptar un servicio; pues la subjetividad de este factor que se presentaría luego de una posible asignación implica que los resultados del modelo matemático tuvieran que evaluarse varias veces para uno o varios servicios, restándole importancia al posible rigor impuesto en la estructuración del mismo modelo matemático, lo que se plantea es un modelo que permita de acuerdo a la identificación de factores y

características tanto de vehículos disponibles (que son cambiantes en el tiempo) como del servicio, ofrecerle al socio las opciones más acordes, prioridad en un momento determinado con respecto a la maximización de la capacidad de cada vehículo (relacionado con la capacidad del servicio). Esto a su vez permitirá la disminución de la subjetividad en la asignación atribuida al despachador.

### **6.1.1 Metodología del diseño.**

A partir, del diagnóstico realizado al proceso de transporte en Cotrasur, se determinaron los factores más relevantes para una asignación no optima de los vehículos pero si mejor a la existente, asimismo, la propuesta de un criterio de asignación adicional para la solución al problema detectado, esto en coordinación con la gerencia general y las jefaturas de sistemas y despachos de la Cooperativa.

## **6.2 DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES PARA EL MODELO DE ASIGNACIÓN**

Como anteriormente se mencionó, la determinación de los factores se hizo a partir del diagnóstico realizado al proceso de transporte en Cotrasur, en el cual se tomó como referencia las características y parámetros pertenecientes a la mercancía de los clientes, y las especificaciones del destino y el vehículo en una solicitud de servicio.

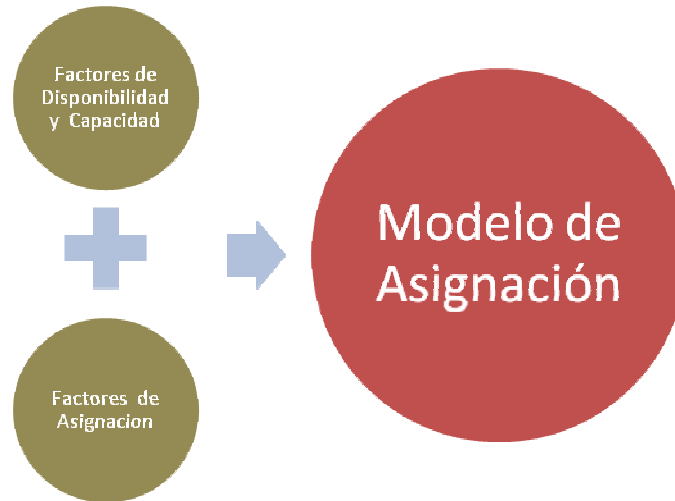
Asimismo, el método de asignación que emplea la Cooperativa es un factor de máxima importancia para el modelo, pues su proceso es una política interna que concreta la decisión final de asignar al posible candidato. Dentro de este método se encuentra el criterio con el cual se asigna el vehículo y la aceptación del socio con respecto al viaje.

Por tal razón, se definieron dos tipos de factores para el modelo de asignación los cuales son:

1. Factores de disponibilidad y capacidad, que determinará tanto la preferencia del cliente como la pertinencia del viaje.

2. Factores de asignación, que determinarán el criterio en el cual se evaluará la decisión de asignar el vehículo más apropiado al servicio solicitado y la aceptación del socio.

**Figura 10. Representación de los factores del modelo de asignación**



**Fuente: Autores del Proyecto**

### **6.3 FACTORES DE CAPACIDAD Y DISPONIBILIDAD**

Los factores de disponibilidad y capacidad determinados para el modelo de asignación se categorizaron de la siguiente manera:

- a. Registro de la disponibilidad en la agencia
- b. Capacidad de Carga

En los cuales se ven plasmados la disponibilidad de los vehículos y las especificaciones físicas de la carga.

#### **6.3.1 Registro de la disponibilidad en la agencia.**

Este factor hace alusión al estado de disponibilidad en la que se puedan encontrar los vehículos, las cuales son:

- Disponible: Este estado indica que el vehículo se encuentra en condiciones para ser asignado de forma inmediata.

- No disponible: Este estado indica que el vehículo posee alguna restricción para ser asignado de forma inmediata. Estas restricciones son:
  - ✓ En cargue: El vehículo ha sido asignado y está en proceso de cargue de la mercancía.
  - ✓ En descargue: El vehículo realizó el viaje asignado y se encuentra descargando.
  - ✓ En mantenimiento: El vehículo no está apto para cargar por que se encuentra en reparación.

### 6.3.2 Capacidad de carga.

Este factor hace referencia a la capacidad del vehículo en toneladas y en volumen, asimismo esto se relaciona con el tipo de vehículo.

La capacidad en toneladas se relacionó con el tipo de vehículo, como se muestra en la tabla 7.

**Tabla 7. Capacidad vehicular**

Tipo de vehículo	Capacidad estándar en toneladas
<b>Camión</b>	7-12 Ton
<b>Doble-troque</b>	14-18 Ton
<b>Mini-mula</b>	16-20 Ton
<b>Tracto-camión</b>	35 Ton

Fuente: Autores del Proyecto

Del mismo modo, la capacidad en volumen se relaciona con el tipo de carrocería y las dimensiones de esta.

Actualmente en COTRASUR existen 2 tipos de carrocería las cuales son:

- Estacas
- Furgón

Las dimensiones en este tipo de carrocerías no son estándar, por lo cual, se debe tener en cuenta las especificaciones del cliente para seleccionar el más adecuado.

Las dimensiones están dadas por:

- Ancho
- Largo
- Alto

#### **6.4 FACTORES DE ASIGNACIÓN**

Los factores de asignación determinados para el modelo son:

- Los criterios de asignación
- La aceptación del socio

##### **6.4.1 Criterios de asignación.**

Buscando no solo maximizar la utilidad de COTRASUR sino también el beneficio financiero de cada propietario de vehículo; se analizó que en el momento de evaluar los candidatos para asignar los vehículos a la carga: *es recomendable programar el factor porcentaje de utilización, de la capacidad de carga ofertada Vs la capacidad de carga demandada*; ofreciendo así máximo valor económico a corto y mediano plazo al transportador. El porcentaje de utilización es el factor que mide la capacidad de carga ofertada en relación con la capacidad de carga demandada.

Buscando la objetividad del modelo se revisaron diferentes metodologías de asignación de carga como es el FIFO, UEPS, PROMEDIO. Además, en entrevista con los responsables del despacho, conductores y propietarios de todas las clases de vehículos se llegó al consenso que es justo, adecuado y lógico, la adopción del método FIFO como criterio de asignación. El criterio FIFO es un método que guarda analogía con las personas o recursos que esperan en una cola y van siendo atendidas en el orden en que llegaron, es decir, que *el primer vehículo que entra es el primero en salir*, e igualmente el UEPS es un método que se maneja en forma contraria al FIFO pero hace referencia a los mismos recursos, es decir, últimos en entrar, primeros en

salir. Y por último, la metodología de promedios que es el resultado de la suma de cierta cantidad de datos divididos entre el número de esos mismos conceptos y representa el valor medio que predomina en ese conjunto.

Se propone con el modelo trabajar la asignación con los dos criterios, con el objetivo de evaluar los posibles candidatos y asignar el vehículo apropiado a la carga que corresponda.

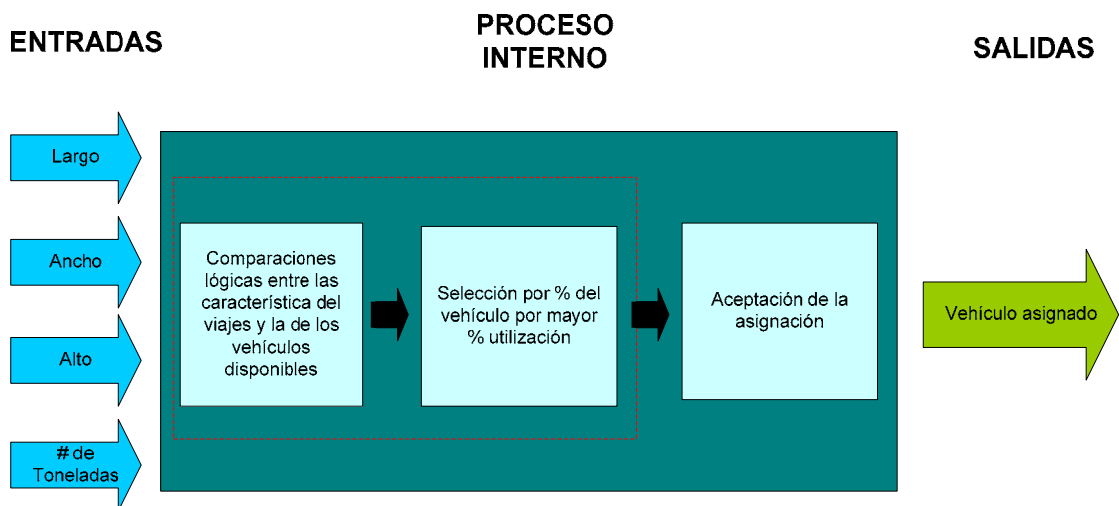
#### 6.4.2 Aceptación del socio.

El socio es la persona con más relevancia dentro de la Cooperativa, de esta manera su aprobación frente a la asignación de su vehículo, es un factor importante a considerar dentro del modelo.

### 6.5 MODELO PROPUESTO DE ASIGNACIÓN

El modelo propuesto para la Cooperativa de Transportadores del Sur COTRASUR, está basado en comparaciones lógicas de acuerdo al flujo de la operación que se maneja.

Figura 11. Representación del proceso del modelo de asignación propuesto



Fuente: Autores del proyecto

El modelo funciona de acuerdo a comparaciones como de menor, mayor o igual (<, > o =), permitiendo determinar que vehículos cumplen con las características de disponibilidad y capacidad para la asignación. De esta forma, al ingresar las especificaciones solicitadas por el cliente para la ejecución de un viaje, el modelo comparara estas especificaciones con las características de capacidad y disponibilidad de los vehículos, y de acuerdo a esto presentara los posibles candidatos para la asignación.

Con respecto a lo anterior, es posible que se presente el caso en que varios vehículos cumplan con las especificaciones requeridas, por tal razón, se determinaron dos criterios de asignación los cuales son la maximización de la capacidad disponible de los vehículos (% de utilización) y el criterio FIFO, basados en los principios de equidad y buen aprovechamiento de los recursos disponibles.

Estos criterios actúan mediante la determinación del porcentaje de utilización del vehículo frente a la capacidad de la carga, eligiendo de esta manera el de más alto porcentaje. Si existe nuevamente una igualdad entre los vehículos, se aplicara el criterio FIFO que efectuara un desempate entre estos.

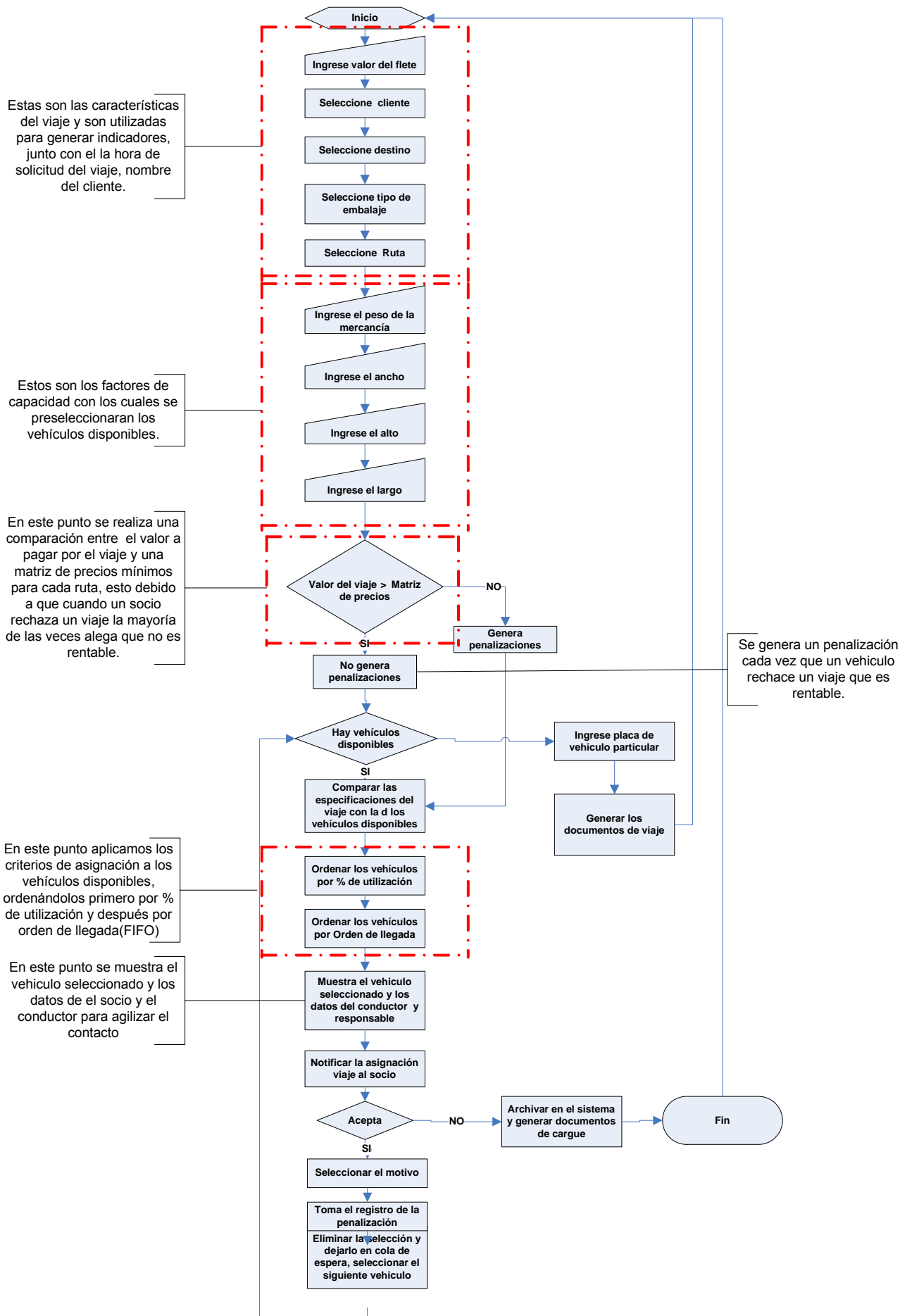
Guarda analogía con las personas que esperan en una cola y van siendo atendidas en el orden en que llegaron, es decir, que *el primer vehículo que entra es el primer vehículo que sale*.

## **6.6. OPERATIVIDAD DEL MODELO**

Como primera medida, el modelo se alimentará del registro que deben realizar los vehículos en la agencia para configurar su disponibilidad y el ingreso a la línea de espera. De la introducción de las especificaciones del viaje se utilizarán el largo, ancho, alto de la mercancía (volumen de carga) y el número de toneladas a transportar (peso), el modelo con cada uno de estos valores realiza una comparación lógica con cada vehículo disponible para determinar cuál de estos posee la capacidad suficiente para la realización del viaje (Ver figura 12).

Como uno de los objetivos para la realización de este modelo es la maximización de la capacidad vehicular, por lo tanto, del anterior proceso saldrán una serie de vehículos preseleccionados que se ordenaran de mayor a menor de acuerdo al porcentaje de utilización y luego por el orden de llegada de acuerdo al criterio FIFO.

**Figura 12. Diagrama de flujo del modelo de asignación**



De este proceso surgirá un vehículo seleccionado, en cual se procederá a la notificación de la selección al responsable del vehículo que tiene la posibilidad de aceptar o de rechazar el viaje siempre y cuando sus razones no sean por inconformidad del valor del flete, si esto es así, se procederá a verificar si este valor está por encima o por debajo al precio mínimo estipulado por la empresa para cargar un viaje, si está por debajo tendrá toda su autoridad para rechazarlo, sino tiene que cargarlo o penalizarse.

En este punto, cabe resaltar que de la misma manera como se identificó en el diagnóstico, las principales razones que fundamenta el responsable del vehículo para no cargar un viaje, es su inviabilidad financiera, por lo cual el modelo tiene incluido un sistema de precio mínimo según la ruta del viaje, en donde se compara el valor a pagar por el cliente con este. Si al realizar esta comparación el valor ofrecido es menor al precio mínimo el responsable podrá rechazar el viaje sin ninguna penalización en el caso contrario este será penalizado.

Las consecuencias de las penalizaciones serán determinadas luego por el máximo órgano administrativo de la Cooperativa que es la asamblea general de socios. Esto, se propuso con el fin de evitar el rechazo injustificado de los viajes.

Las consecuencias de las penalizaciones serán determinadas luego por el máximo órgano administrativo de la Cooperativa que es la asamblea general de socios.

## **7. INDICADORES DE GESTIÓN PARA EL PROCESO TRANSPORTE EN COTRASUR**

Los sistemas de medición de las empresas es común que aún se centren en resultados que se enfocan en la información histórica – financiera, propiciando una limitada visión por descubrir fuentes generadoras de valor en las empresas. Debido a la importancia que ha tomado la gestión logística en los procesos productivos de las empresas ha surgido la necesidad de medir con precisión no solo el funcionamiento individual de las empresas, sino el desempeño de la cadena de abastecimiento, de esta manera saber si los esfuerzos enfocados en la cadena están cumpliendo con las expectativas del cliente. Por esto mismo surge el deber de las empresas conocer con mayor detalle los resultados obtenidos en cada una de las operaciones que se desarrolla en la logística.

El medir la operación se constituye en una necesidad para mejorar y alcanzar las metas trazadas por la organización, y examinar la viabilidad de las estrategias. La mayoría de las empresas confían en sus percepciones sobre el nivel de desempeño, pero a menos que no se cuantifique y se mida objetivamente no se sabrá con certeza si las percepciones son correctas, de esta forma el control se convierte en parte fundamental en la administración de las operaciones.

### **7.1 EL ESTABLECIMIENTO DE INDICADORES DE GESTIÓN EN EL PROCESO DE ASIGNACIÓN COMO ACTIVIDAD RELEVANTE PARA LA COOPERATIVA DE TRANSPORTADORES DEL SUR COTRASUR.**

Una vez detectados los factores presentes en el proceso de asignación de Cotrasur, a través del diagnóstico de los procesos descrito en el capítulo anterior, es necesario tener un programa de seguimiento y monitoreo al desempeño de este proceso. De esta manera se hace el control necesario sobre una parte de la operación del transporte con el establecimiento de medidas que cuantifiquen el desempeño de la gestión y así permitir la toma de decisiones acertadas y oportunas. El monitoreo periódico de estos indicadores permitirán establecer las condiciones e identificar los diversos síntomas que se derivan del desarrollo normal del proceso.

En una organización como Cotrasur, se debe contar con un número de indicadores que garanticen tener una información constante, real y precisa sobre el desempeño de su operación, siendo esto una ventaja fundamental para la reducción de la incertidumbre y la subjetividad con la que se toman las decisiones con el consecuente incremento de la efectividad en los procesos.

## **7.2 RECONOCIMIENTO DE INDICADORES CLAVES**

Para conocer cuantitativamente el comportamiento de las actividades logísticas del proceso de transporte de Cotrasur, la elección de los indicadores para cada etapa fue un punto crítico para alcanzar lo trazado en cuanto a establecer el verdadero desempeño del proceso en cuestión. Entendiéndose como indicador clave, aquella medida cuantificable de rendimiento, establecida para dar seguimiento y que permita transmitir algunos resultados de interés del proceso. En general los indicadores clave, reflejan fielmente el estado de la etapa logística y permiten una eficiente toma de decisiones. Estos indicadores promueven el logro de los objetivos de la gestión logística de Cotrasur a través del aprovechamiento óptimo de los recursos.

La utilidad de estos indicadores es amplia e incluye entre otros aspectos, la identificación de líneas de acción importantes, que dirijan las actividades hacia la obtención de los objetivos, promoviendo a su vez el conocimiento y comprensión del personal de Cotrasur.

## **7.3 INDICADORES IMPLEMENTADOS EN COTRASUR**

Los indicadores determinados para el control de las actividades logísticas en la Cooperativa se enfocarán en los aspectos relacionados con el despacho y tránsito de los vehículos.

### **7.3.1 Indicadores de gestión para el proceso de despacho**

Los indicadores establecidos para la gestión de despachos se enfocaron en varios objetivos, como es el monitoreo del tiempo promedio de la asignación y el tiempo de espera de los vehículos, el nivel de rechazo de viajes y vehículos, el porcentaje de

viajes realizados por destino, el nivel de demanda por tipo de vehículo y el nivel de aprovechamiento de la capacidad de la flota vehicular; con esta medición se está buscando el control total del proceso y disminuyendo la subjetividad del operario a la hora de asignar un vehículo.

### 1. Tiempo promedio de asignación de vehículos

**Nombre del indicador:** Tiempo de asignación

<b>OBJETIVO:</b> Determinar el tiempo promedio en la asignación de los vehículos.					
<b>PERTINENCIA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>FECHA</b>	<b>META</b>	<b>RESPONSABLES</b>
Reducción del tiempo de asignación.	Recogida: Diario  Seguimiento: Quincenal	Horas	Marzo 26 del 2008	<= 1 Hora	Generación: Autores del proyecto.  Seguimiento: Agente Regional.

**Justificación:**

Realizar el seguimiento y monitoreo del proceso de asignación para su control y descubrir posibles errores que se presenten para así evitar la espera sin causa justa del cliente para la asignación del vehículo al servicio solicitado.

**Forma de cálculo:**

$$\frac{\sum H_i - H_s}{\text{Número total de asignaciones}}$$

H<sub>i</sub>: hora de asignación del vehículo

H<sub>s</sub>: hora de ingreso de la solicitud de servicio

Para el cálculo de este indicador se debe tener en cuenta que se tomara como dato principal la hora del ingreso de la solicitud y la hora de asignación del vehículo en relación con el número de asignaciones realizadas durante el periodo.

**Frecuencia de medida:** el indicador se calcula quincenal, y los datos deben tomarse en el momento en que se ingresa la solicitud hasta que se asigna el vehículo correspondiente.

## 2. Tiempo de espera de los vehículos

**Nombre del indicador:** Tiempo promedio de espera

<b>OBJETIVO:</b> Medir el tiempo promedio de espera de los vehículos hasta su asignación.					
<b>PERTINENCIA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>FECHA</b>	<b>META</b>	<b>RESPONSABLES</b>
Reducción del tiempo de espera.	Recogida: Diaria  Seguimiento: Mensual	Horas	Marzo 26 del 2008	<=24 Horas	Generación: Autores del proyecto.  Seguimiento: Agente Regional.

### Justificación

Monitoreando el tiempo promedio de espera del vehículo hasta su asignación, se podrán descubrir las fallas reales que se estén presentando alrededor de esta inconformidad del socio, pues las razones expuestas para no aceptar los viajes es precisamente el tiempo que se ve obligado a esperar para ser asignado.

### Forma de cálculo:

$$\frac{\sum T_e}{\text{Número de vehículos asignados}}$$

$T_e$ : tiempo de espera de los vehículos = tiempo de llegada – tiempo de salida

Para el cálculo del indicador se tendrá en cuenta el tiempo de espera de los vehículos, que a su vez se realiza una operación de resta entre el tiempo de llegada y el tiempo de salida del vehículo. Por otra parte, se desagregara el indicador por tipo de vehículo (camiones, doble-troques, tracto-camión).

**Frecuencia de medida:** el indicador se calcula quincenal, y los datos deben tomarse en el momento de llegada del vehículo hasta la asignación de este.

### 3. Vehículos rechazados por el cliente.

**Nombre del indicador:** Número de vehículos rechazados por los clientes

<b>OBJETIVO:</b> Determinar el número de vehículos que en el periodo son rechazados por los cliente					
<b>PERTINENCIA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>FECHA</b>	<b>META</b>	<b>RESPONSABLES</b>
Cuantificar la cantidad de vehículos que son rechazados por el cliente.	Recogida: Diario Seguimiento: Quincenal	# de vehículos		≤3 vehículos	Generación: Autores del proyecto Seguimiento: Agente Regional

#### Justificación

Monitorear la cantidad real de vehículos que después de ser asignados en la agencia toneladas son devueltos por el cliente por alguna razón, para brindar una información precisa en futuras tomas de decisiones.

#### Forma de cálculo:

$$\sum \# \text{ de vehículos rechazados por periodo}$$

Para este indicador su forma de cálculo corresponde a la sumatoria del número de vehículos rechazados por los clientes durante el periodo.

**Frecuencia de medida:** el indicador se calcula quincenal, y se deben tomar los datos cada vez que llegue el vehículo devuelto.

### 4. Tasa de rotación vehicular

**Nombre del indicador:** Rotación de vehículos

<b>OBJETIVO:</b> Determinar la tasa de la rotación vehicular por tipo de vehículo dentro de la agencia de Floridablanca.					
<b>PERTINENCIA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>FECHA</b>	<b>META</b>	<b>RESPONSABLES</b>
Nivel de demanda por tipo de vehículo.	Recogida: Diario Seguimiento: Quincenal	% Porcentaje	Marzo 26 del 2008		Generación: Autores del proyecto Seguimiento: Agente Regional

**Justificación:**

Ejercer seguimiento y monitoreo en la rotación de los vehículos dentro de la agencia de Floridablanca observando el comportamiento del indicador, de esta manera obtener información precisa para futuras decisiones frente a los vehículos. Por lo cual para la empresa en el momento no es relevante el establecimiento de una meta para este indicador.

**Forma de cálculo:**

$$\frac{\sum \text{Número de vehículos } X_v \text{ asignados}}{\text{Número total de vehículos asignados}} * 100$$

$X_v$ : tipo de vehículo, donde v: vehículo

$X_{CM}$ : Camión

$X_{DT}$ : Doble-troque

$X_{TC}$ : Tracto-camión

Este indicador se desagregó de acuerdo al tipo de vehículo que posee lo socios de Cotrasur (camión, doble-troque, tracto-camión) para una mayor precisión en la información que brinda los resultados de este.

**Frecuencia de medida:** el indicador se calcula quincenal, y se tomaran los datos en el momento de asignación del vehículo y de acuerdo al tipo de vehículo.

### 5. Viajes rechazados por el socio

**Nombre del indicador:** # Viajes rechazados.

<b>OBJETIVO:</b> Determinar la cantidad de viajes que han sido rechazados por el socio dentro de la agencia de Floridablanca.					
<b>PERTINENCIA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>FECHA</b>	<b>META</b>	<b>RESPONSABLES</b>
Porcentaje de viajes rechazados.	Recogida: Diario.  Seguimiento: Quincenal.	% Porcentaje	Marzo 26 del 2008	<=15%	Generación: Autores del proyecto.  Seguimiento: Agente Regional

#### Justificación

Se quiere monitorear el nivel de rechazos de los viajes, de esta manera realizar seguimiento a las inconformidades que se presentan al momento de ofrecer los viajes solicitados por el cliente.

#### Forma de cálculo:

$$\frac{\text{Número de viajes rechazados por el socio}}{\text{Total de viajes ofrecidos al socio}} * 100$$

Este indicador tiene como objetivo determinar la cantidad de viajes que han sido rechazados en relación con el total de vehículos ofrecidos por la agencia al socio de Cotrasur a través de la respuesta de los mismos en el momento que se genera una solicitud de servicio.

**Frecuencia de medida:** el indicador se calcula quincenal, y se deben tomar los datos cada vez que es rechazado un viaje por parte del socio.

## 6. Razones de rechazo de viajes

Nombre del indicador: Razón de rechazo

OBJETIVO: Medir el % de las principales razones de rechazo de viajes.					
PERTINENCIA	FRECUENCIA	UNIDAD DE MEDIDA	FECHA	META	RESPONSABLES
Eliminar aquellas causas que estén motivando a los socios cargar.	Recogida: Diario.  Seguimiento: Quincenal.	% Porcentaje	Marzo 26 del 2008		Generación: Autores del proyecto.  Seguimiento: Agente Regional.

### Justificación

Ejercer seguimiento y monitoreo permanente de las causas que motivan a los asociados a no aceptar la asignación de los vehículos a los viajes ofrecidos. Por lo cual para la empresa en el momento no es relevante el establecimiento de una meta para este indicador pero si observar el comportamiento del indicador.

### Forma de cálculo:

$$\frac{\text{Cantidad de rechazos por la causa } X_n}{\text{Cant. total de rechazos}} * 100$$

X<sub>n</sub>: Causa o razón del rechazo, dentro de las que están:

X<sub>1</sub>: Inconformidad del destino

X<sub>2</sub>: Inconformidad del flete

X<sub>3</sub>: Compromisos de entrega

X<sub>4</sub>: Varios clientes

X<sub>5</sub>: Motivos personales

X<sub>6</sub>: Eventualidades

Este indicador se calculará de acuerdo a cada razón que ya se han determinado con anterioridad, y posee una estrecha relación con el indicador anterior; este mide las razones por las cuales el socio rechaza el viaje y el anterior mide con qué frecuencia lo hace.

**Frecuencia de medida:** el indicador se calcula quincenal, y se debe tomar los datos cada vez que el socio rechaza un viaje, y expone la razón por la cual no lo acepta.

### 7. Viajes por destino

**Nombre del indicador:** % de viajes por destino

<b>OBJETIVO:</b> Determinar la cantidad de viajes realizados por destino dentro de la agencia de Floridablanca.					
<b>PERTINENCIA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>FECHA</b>	<b>META</b>	<b>RESPONSABLES</b>
Porcentaje de viajes por destino.	Recogida: Diario Seguimiento: Quincenal	Porcentaje	Marzo 26 del 2008		Generación: Autores del proyecto Seguimiento: Agente Regional

#### Justificación

Monitoreando los viajes que realiza los vehículos de Cotrasur se pueden detectar que otros destinos, a parte de los ya percibidos, son potencialmente demandados por los clientes. Por lo cual para la empresa en el momento no es relevante el establecimiento de una meta para este indicador pero si observar el comportamiento de este.

**Forma de cálculo:**

$$\frac{\text{Número de viajes al destino} \times 100}{\text{Número total de viajes}}$$

Este indicador se calcula de acuerdo al número de viajes por destino en relación con el número total de viajes durante el periodo.

**Frecuencia de medida:** el indicador se calcula quincenal, y se debe tomar los datos cada vez que se registra en el sistema el destino del viaje de acuerdo al servicio ya solicitado.

### 7.3.2 Indicadores de gestión para el proceso de tránsito

Los indicadores de gestión planteados para medir el proceso de tránsito fueron enfocados a monitorear el aprovechamiento que se da a la capacidad de carga de cada vehículo, el porcentaje de cada tipo de embalaje transportado y la cantidad de toneladas transportadas en el periodo; Su medición permite conocer información precisa en este aspecto y podrá llevar a una toma de decisiones importantes.

### 8. Factor de carga por vehículo

**Nombre del indicador:** % factor de carga

<b>OBJETIVO:</b> Controlar el aprovechamiento que se le da a la capacidad de carga de cada vehículo dentro de la agencia de Floridablanca.					
PERTINENCIA	FRECUENCIA	UNIDAD DE MEDIDA	FECHA	META	RESPONSABLES
Nivel de aprovechamiento de la capacidad de los vehículos.	Recogida: Diaria Seguimiento: Mensual	% Porcentaje	Marzo 26 del 2008	80% < =	Generación: Autores del proyecto. Seguimiento: Agente Regional.

### Justificación

Realizar monitoreo y control del aprovechamiento de la capacidad de los vehículos permitirá descubrir despilfarros de capacidad en la utilización de estos.

### Forma de cálculo:

$$\frac{\text{Tonelada real transportado del vehículo} \times 100}{\text{Tonelada teorica del vehículo}}$$

Para este indicador se debe tener en cuenta que no todos los vehículos pueden transportar el mismo peso y volumen de mercancía.

**Frecuencia de medida:** el indicador se calculara quincenal, y se debe tomar los datos cada vez que se ingrese el peso de la mercancía.

### 9. Tipo de embalaje transportado

**Nombre del indicador:** % del tipo de embalaje transportado.

<b>OBJETIVO:</b> Determinar el % de cada tipo de embalaje transportado por Cotrasur a la empresa generadora de la carga.					
<b>PERTINENCIA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>FECHA</b>	<b>META</b>	<b>RESPONSABLES</b>
El nivel de utilización de los diferentes tipos de embalajes.	Recogida: Diario Seguimiento: Quincenal	% Porcentaje	Mar. 26 del 2008		Generación: Autores del proyecto Seguimiento: Agente Regional

### Justificación

Realizar el seguimiento de la utilización de los diferentes tipos de embalajes elegidos para el transporte de mercancías por las empresas generadoras de la carga; su

medición podrá brindar información precisa en este aspecto y será de gran ayuda para la toma de decisiones. Por lo cual para la empresa en el momento no es relevante el establecimiento de una meta para este indicador pero si observar el comportamiento de este.

**Forma de cálculo:**

$$\frac{\text{Número de viajes que utilizan } x_i \text{ como embalaje}}{\text{Total de viajes realizados}} * 100$$

X<sub>i</sub>: tipo de embalaje transportado, dentro de los que están:

- X<sub>1</sub>: Bolsones
- X<sub>2</sub>: Bultos
- X<sub>3</sub>: Cajas
- X<sub>4</sub>: Granel
- X<sub>5</sub>: Huacal
- X<sub>6</sub>: Maquinaria
- X<sub>7</sub>: Pales
- X<sub>8</sub>: Quintales
- X<sub>9</sub>: Sacos

Este indicador se medirá dependiendo el tipo de embalaje transportado nombrados anteriormente, y determinados en el diagnostico.

**Frecuencia de medida:** el indicador se calcula quincenal, y los datos se deben tomar cada vez que se ingresen las características del viaje.

**10. Cantidad de toneladas transportadas por periodo**

**Nombre del indicador:** # toneladas transportadas

<b>OBJETIVO:</b> Determinar el # de toneladas transportadas en el periodo por la agencia de Floridablanca.					
<b>PERTINENCIA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>FECHA</b>	<b>META</b>	<b>RESPONSABLES</b>
Cuantificar la cantidad de toneladas que se transportan	Recogida: Diario Seguimiento: Quincenal	# Cantidad		≤	Generación: Autores del proyecto Seguimiento: Agente Regional

### **Justificación**

Monitorear la cantidad real de toneladas transportadas dentro de la agencia de Floridablanca, para brindar una información precisa en futuras tomas de decisiones.

### **Forma de cálculo:**

$$\sum \# \text{ de toneladas transportadas por vehículo}$$

Para este indicador su forma de cálculo corresponde a la sumatoria del número de toneladas transportadas por cada vehículo durante el periodo.

**Frecuencia de medida:** el indicador se calcula quincenal, y se deben tomar los datos cada vez que se ingrese la información de la mercancía a transportar.

## **7.4 FUENTE Y TOMA DE LOS DATOS**

La fuente y la toma de los datos es un aspecto importante en la medición de los indicadores de gestión para el proceso de transporte en Cotrasur. Estos serán tomados con el mismo procedimiento para todos los indicadores propuestos en la ejecución del proceso.

La fuente de los datos son proporcionados por el cliente en el proceso de contacto con el cliente, en el cual el operario solicitara los datos necesarios como son las características del viaje y de la mercancía a transportar, para la ejecución del proceso de asignación.

La toma de los datos se realizara por medio de la herramienta informática diseñada para el modelo de asignación, que al ingresar los datos necesarios para la ejecución del proceso de asignación de los vehículos, se alimentara el indicador de manera automática para la medición de los indicadores propuestos, exceptuando al indicador de rechazos de vehículos por parte del cliente.

## 8. DEFINICIÓN Y ANÁLISIS DE LA HERRAMIENTA

Para la programación y posterior implementación del modelo de asignación, así como para la medición de los indicadores planteados para el proceso de transporte, se desarrolló una herramienta informática basado en los requerimientos de funcionalidad de la agencia. A continuación se describirán los aspectos concernientes a al funcionamiento de la herramienta:

### 8.1 GENERALIDADES DE LA HERRAMIENTA

Para la selección la herramienta en la cual se programó del modelo se evaluaron varias alternativas, como lo fue visual Basic, C++, pero se opto por el desarrollo en PHP ya que posee algunas características que se nombraran a continuación, que mejor se acoplan a las necesidades de la agencia.

- Es un lenguaje de programación de estilo clásico que utiliza variables, sentencias condicionales, bucles, funciones.
- PHP se ejecuta en el servidor, por eso nos permite acceder a los recursos que tenga el servidor como por ejemplo podría ser una base de datos.
- El programa PHP es ejecutado en el servidor y el resultado es enviado al navegador.
- El resultado es normalmente una página HTML pero igualmente podría ser una página WML.

Figura 13. Representación de las características de PHP.



Siendo este un lenguaje de programación interpretado en páginas web, que ofrece ventajas como:

- No se requiere licencia para su utilización.
- Interfaz amigable para el usuario.
- Es un lenguaje multiplataforma.
- Capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destaca su conectividad con MySQL
- Tiene manejo de excepciones.

Para el manejo y almacenamiento la base de datos manejada es MySQL que posee una capacidad de conexión rápida y de fácil lectura, que permite el desarrollo como software libre. MySQL es un gestor de base de datos sencillos de usar y de una manera rápida.

Las características principales de MySQL son:

- **Es un gestor de base de datos.** Una base de datos es un conjunto de datos y un gestor de base de datos es una aplicación capaz de manejar este conjunto de datos de manera eficiente y cómoda.
- **Es una base de datos relacional.** Una base de datos relacional es un conjunto de datos que están almacenados en tablas entre las cuales se establecen unas relaciones para manejar los datos de una forma eficiente y segura. Para usar y gestionar una base de datos relacional se usa el lenguaje estándar de programación SQL.
- **Es Open Source.** El código fuente de MySQL se puede descargar y está accesible a cualquiera, por otra parte, usa la licencia GPL para aplicaciones no comerciales.
- **Es una base de datos muy rápida,** segura y fácil de usar. Gracias a la colaboración de muchos usuarios, la base de datos se ha ido mejorando optimizándose en velocidad. Por eso es una de las bases de datos más usadas en Internet.

## Funcionamiento de la herramienta para la asignación vehicular sav.

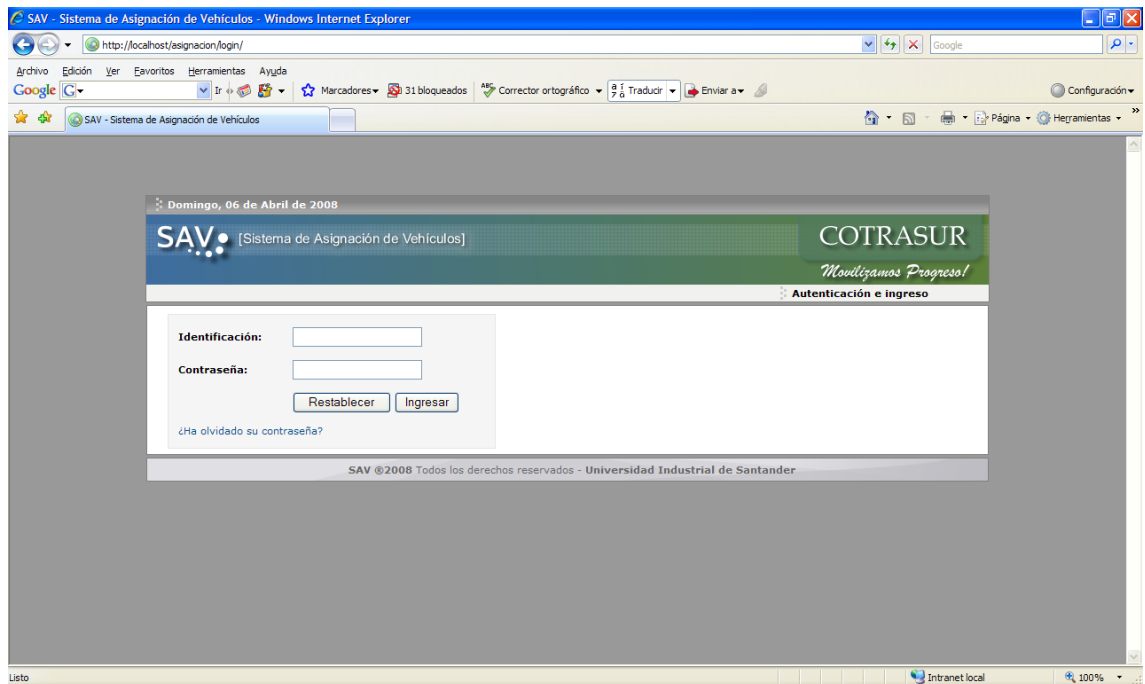
### Instalación

Para instalar de esta herramienta se requiere el acceso a un servidor donde alojar las páginas web sin necesidad de registrarlas en internet, ya que es posible habilitar un servidor web en el ordenador y servir ficheros a través de una red, igualmente, poseer un equipo con sistema operativo Windows que sea posible la instalación de un paquete llamado Wamp que administra y permite se enlace entre PHP y MySQL.

### Restricciones de seguridad

Debido a que esta herramienta es un software de asignación y maneja información importante, es necesario que posea ciertos niveles de seguridad para evitar la manipulación indebida de la información por parte de personal no autorizado, por lo cual se establecieron dos clases de usuario, el administrador, que es quien podrá hacer modificaciones en las cuantas de usuario, cambiar los criterios de asignación, modificaciones a los datos de los vehículos, y el despachador que solo podrá ingresar vehículos, viajes y clientes y con esta información asignar vehículos, cada uno tendrá un usuario y una contraseña para ingresar al sistema.

#### ➤ Ventana de ingreso



## 8.2. OPERATIVIDAD DE LA HERRAMIENTA SAV

**Menú Principal:** Al digitar el usuario y la contraseña, se ingresa al menú ver vehículos en donde se observan los todos los vehículos de la cooperativa, con algunas características y se podrá modificar el estado de los vehículos según su llegada.

En la parte superior aparecen los menús Estadísticas, Vehículos, Viajes, Usuarios, Clientes y Opciones, a continuación se describirán detalladamente.

### Menú Vehículos

**Ventana de vehículos:** Posee dos opciones principales que son ver y agregar vehículos.

- **Ver vehículos:** Donde se encuentran los 317 vehículos, identificado con placa, número interno, tipo de carrocería, estado de disponibilidad y acciones que permite modificar y ver los detalles del viaje. además, brinda la opción de cambiar el estado del vehículo ya sea en espera o no disponible.

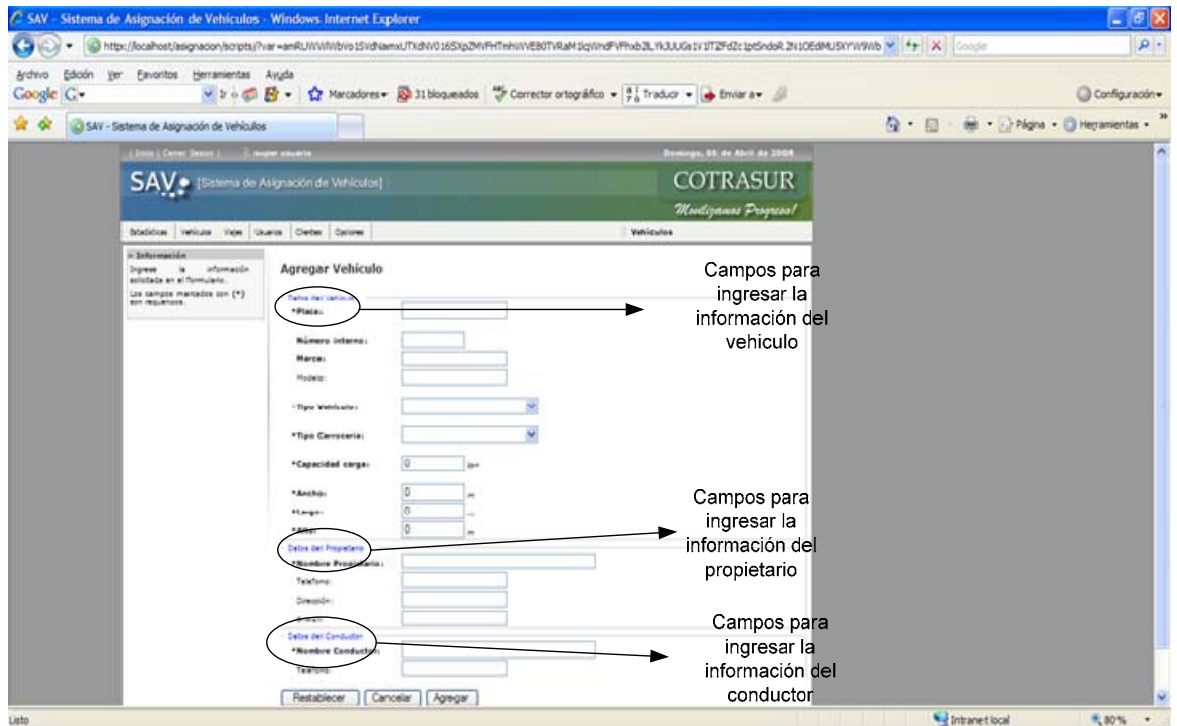
#### ➤ Ventana de opción Ver vehículos

The screenshot shows the SAV web application interface. The main content area is titled 'Ver Vehículos' and contains a table of vehicles. The table has the following columns: Placa, Número, Tipo, Carrocería, Estado, and Acciones. The 'Estado' column shows various statuses like 'En espera' and 'No disponible'. The 'Acciones' column contains links for 'Modificar' and 'Detalles'. A search bar is located at the top right of the table area. A dropdown menu labeled 'Cambiar Estado' is visible on the left side of the table, with a 'Cambiar estado' button below it. Annotations with arrows point to the search bar and the 'Cambiar Estado' dropdown menu.

Placa	Número	Tipo	Carrocería	Estado	Acciones
BDI1415	0451	CM	ESTACAS	En espera	Modificar   Detalles
BUC466	0073	CM	ESTACAS	No disponible	Modificar   Detalles
BWV204	0408	CM	ESTACAS	En espera	Modificar   Detalles
CAI072	0101	CM	ESTACAS	En espera	Modificar   Detalles
CQU122	0344	CM	ESTACAS	En espera	Modificar   Detalles
DUA662	0347	CM	FURGON	No disponible	Modificar   Detalles
GNF050	0536	CM	FURGON	En espera	Modificar   Detalles
GWL079	0324	TC	ESTACAS	No disponible	Modificar   Detalles
IAI132	0072	TC	ESTACAS	No disponible	Modificar   Detalles
NBD025	0192	CM	ESTACAS	En espera	Modificar   Detalles
NEW001	0649	TC	ESTACAS	En espera	Modificar   Detalles
OJF068	0296	CM	ESTACAS	No disponible	Modificar   Detalles
QEB552	0623	TC	ESTACAS	No disponible	Modificar   Detalles
QGN934	0444	CM	FURGON	No disponible	Modificar   Detalles
QGD010	0534	CM	FURGON	No disponible	Modificar   Detalles
RFJ597	0292	CM	ESTACAS	No disponible	Modificar   Detalles

- **Agregar vehículo:** Da la opción de agregar nuevos vehículo, y los datos del propietario y datos del conductor, y todas las características del vehículo. Los campos que son marcados con un (\*) es obligatorio el ingreso de la información.

➤ Ventana de opción Agregar vehículos

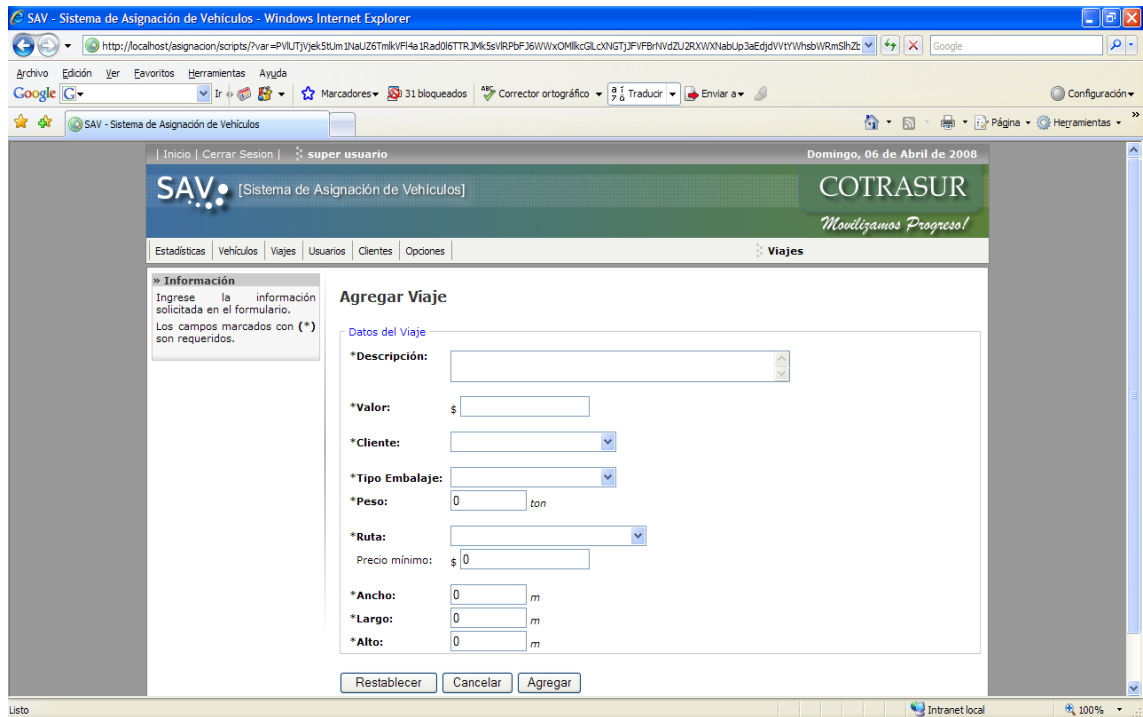


### Menú Viajes

En esta ventana en donde se digitan las características del viaje solicitadas por los clientes y se pueden observar los viajes que se encuentran en espera para ser asignados.

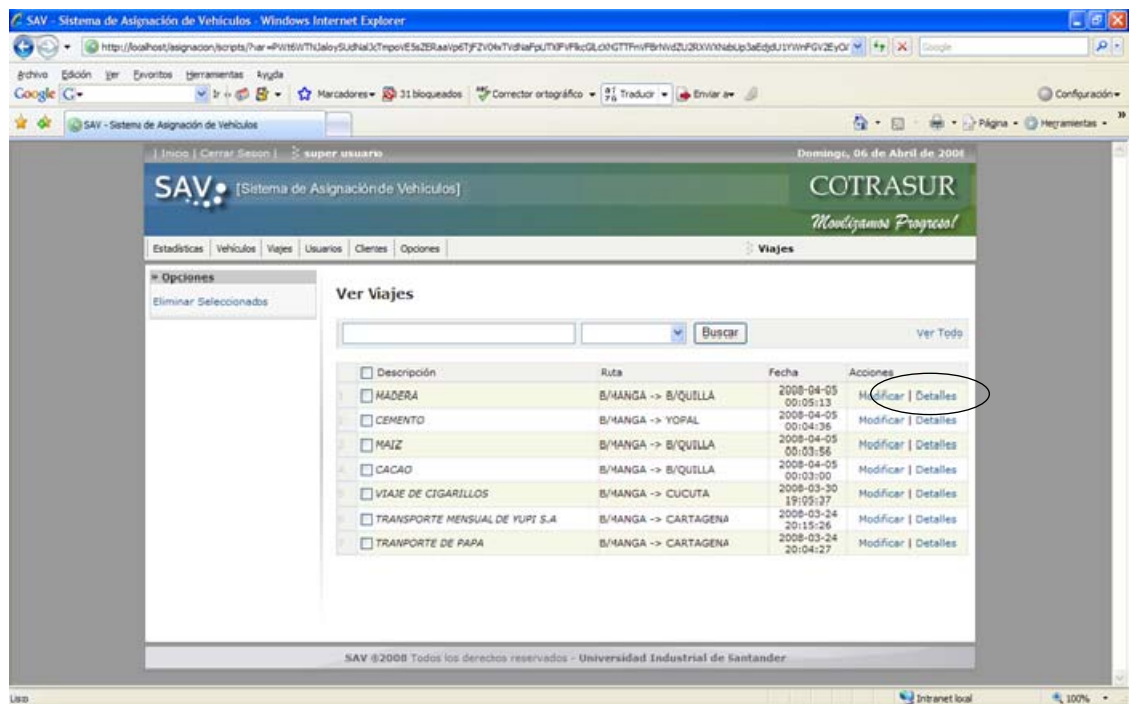
- **Agregar viajes:** Posee datos del viaje, en donde permite ingresar la información suministrada por el cliente y especificaciones del viaje, los campos que son marcados con un (\*) es obligatorio el ingreso de la información.

➤ Ventana de opción Agregar vehículos



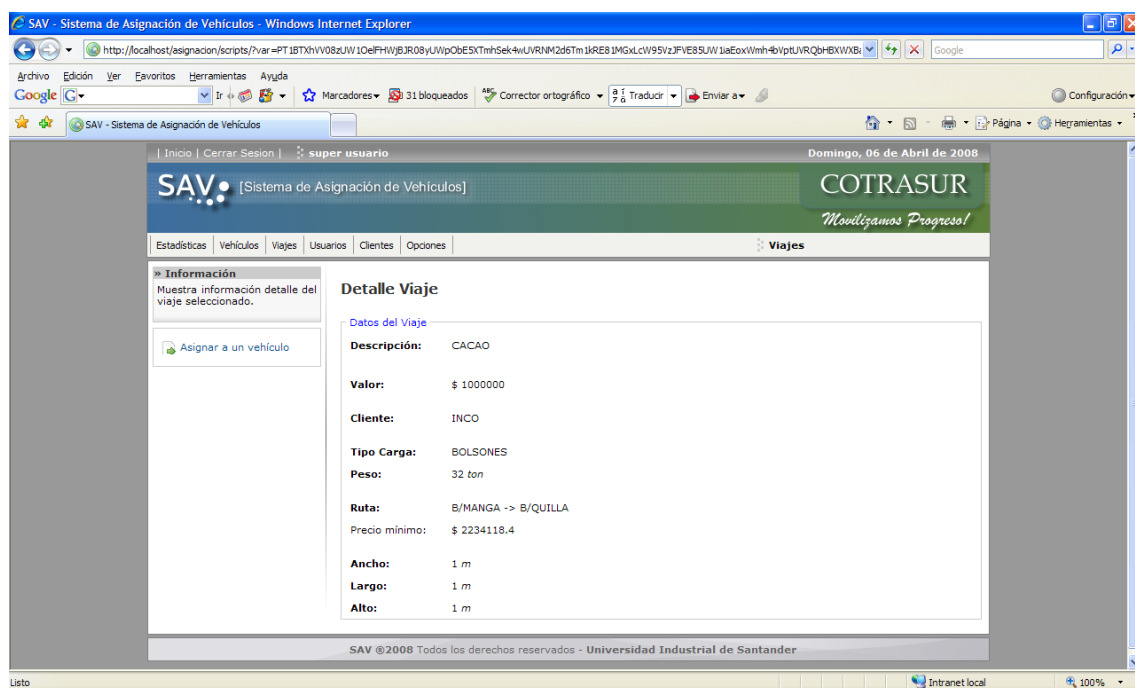
- **Ver viajes:** donde se encuentran los viajes a realizarse, con los datos de descripción del viaje, ruta, fecha de introducción al software, acciones que permite la opción de modificar datos y ver los detalles del viaje. Además, de poseer la opción de eliminar el viaje anteriormente introducido.

➤ Ventana de opción Ver viajes



En la parte izquierda de la ventana aparece la opción detalles en donde se brindará la información del viaje y un vehículo se encuentra disponible la opción de asignar vehículo.

### ➤ Ventana de detalle del viaje



### Ventana de asignación del vehículo

Permite asignar el vehículo al viaje seleccionado. Esta ventana muestra los vehículos que cumplen con las especificaciones de selección, además el detalle del viaje y el criterio en el cual será seleccionado el vehículo. Para estos vehículos se muestran detalles como: placa, número interno, tipo de carrocería, capacidad, tiempo en espera, % uso, número de penalizaciones y acciones en las que posee la opción de asignar el vehículo seleccionado por el criterio.

## ➤ Ventana asignar vehículos

**SAV - Sistema de Asignación de Vehículos**

Inicio | Cerrar Sesión | **super usuario** | Domingo, 06 de Abril de 2008

**SAV** [Sistema de Asignación de Vehículos] | **COTRASUR**  
*Movilizamos Progreso!*

Estadísticas | Vehículos | Viajes | Usuarios | Clientes | Opciones | **Viajes**

**Información**  
 Permite asignar vehículos al viaje seleccionado

**Criterio**  
 Criterio de mayor porcentaje de uso

**Detalle del Viaje**  
**Valor:** \$ 1000000  
**Ruta:** B/MANGA -> B/QUILLA  
**Precio mínimo:** \$ 2234118.4  
**Peso:** 32 ton  
**Tipo Carga:** BOLSONES  
**Ancho:** 1 m  
**Largo:** 1 m  
**Alto:** 1 m

**Asignar Viaje**

**Datos del Viaje**  
**Descripción:** CACAO **Cliente:** INCO

Placa	Número	Tipo	Carrocería	Capacidad	Tiempo espera	% Uso	Penalizaciones	Acciones
SKF077	0177	TC	ESTACAS	35 ton	0 h	91.43	0	Asignar
IA1132	0072	TC	ESTACAS	35 ton	0.02 h	91.43	1	
QEB552	0623	TC	ESTACAS	35 ton	0.01 h	91.43	0	
GYL079	0324	TC	ESTACAS	35 ton	0.01 h	91.43	1	

SAV © 2008 Todos los derechos reservados - Universidad Industrial de Santander

## Ventana de aceptación del viaje

Si el viaje es asignado se pasa a esta que observa los datos del viaje, datos del vehículo seleccionado, detalles del viaje, y brinda la opción de rechazar el viaje o aceptarlo, además de escoger la razón más apropiada para el rechazo de este.

### ➤ Ventana para la aceptación del viaje

**SAV - Sistema de Asignación de Vehículos**

Inicio | Cerrar Sesión | **super usuario** | Domingo, 06 de Abril de 2008

**SAV** [Sistema de Asignación de Vehículos] | **COTRASUR**  
*Movilizamos Progreso!*

Estadísticas | Vehículos | Viajes | Usuarios | Clientes | Opciones | **Viajes**

**Información**  
 Permite asignar vehículos al viaje seleccionado

**Criterio**  
 Criterio de mayor porcentaje de uso

**Detalle del Viaje**  
**Valor:** \$ 1000000  
**Ruta:** B/MANGA -> B/QUILLA  
**Precio mínimo:** \$ 2234118.4  
**Peso:** 32 ton  
**Tipo Carga:** BOLSONES  
**Ancho:** 1 m  
**Largo:** 1 m  
**Alto:** 1 m

**Asignar Viaje**

**Datos del Viaje**  
**Descripción:** CACAO **Cliente:** INCO

**Datos del vehículo seleccionado**  
**Placa:** SKF077 **Número:** 0177 **Capacidad:** 35 ton **Tipo:** TC **Carrocería:** ESTACAS  
**Propietario:** CASTRO DIAZ LUIS FERNANDO **Telefono:**  
**Dirección:** **E-mail:**  
**Conductor:** Desconocido **Telefono:**

**INCONFORMIDAD CON EL DESTINO** | **Rechaza Viaje** | Permite seleccionar la razón por la cual rechaza un viaje

Placa	Número	Tipo	Carrocería	Capacidad	Tiempo espera	% Uso	Penalizaciones	Acciones
SKF077	0177	TC	ESTACAS	35 ton	0.7 h	91.43	0	Asignar
IA1132	0072	TC	ESTACAS	35 ton	0.72 h	91.43	1	
QEB552	0623	TC	ESTACAS	35 ton	0.71 h	91.43	0	
GYL079	0324	TC	ESTACAS	35 ton	0.7 h	91.43	1	

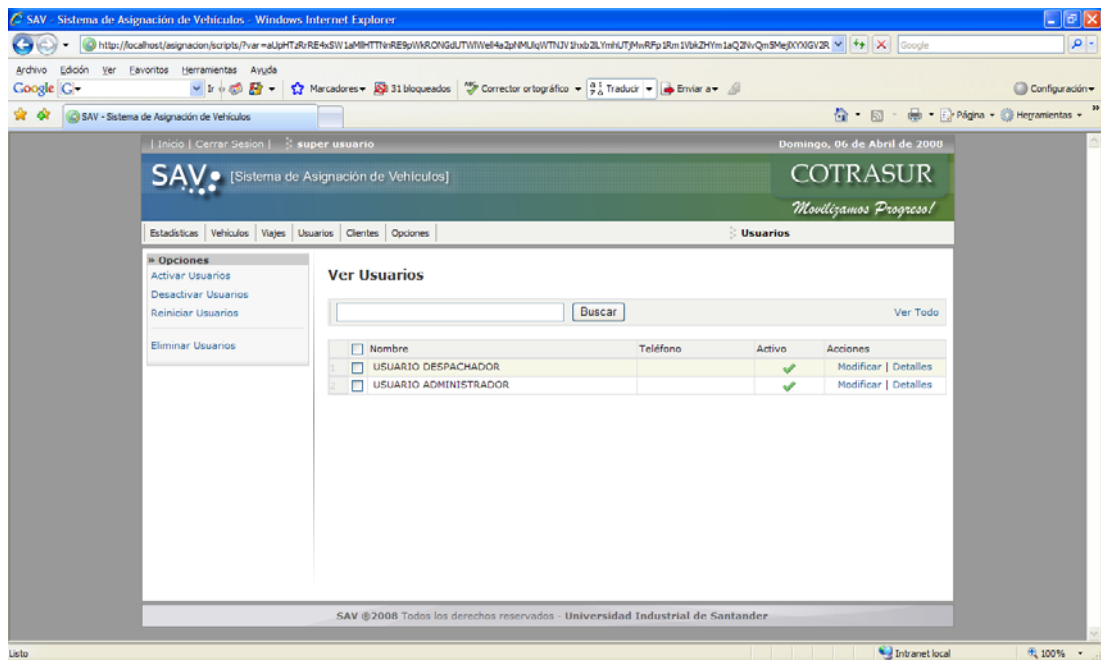
SAV © 2008 Todos los derechos reservados - Universidad Industrial de Santander

203,7292

## Menú usuario

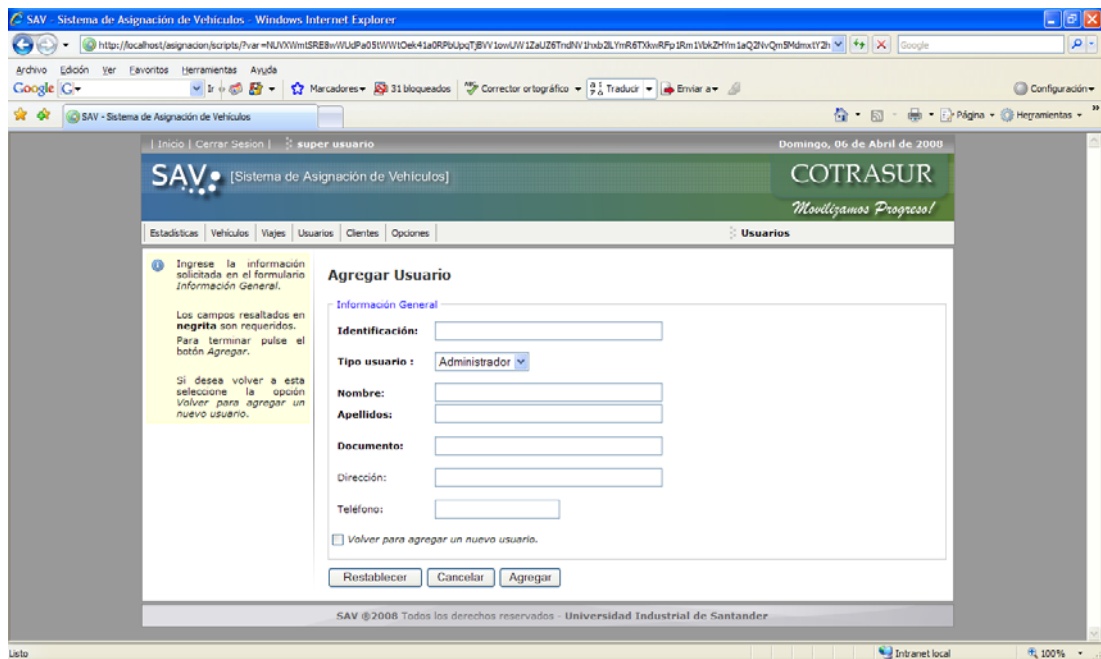
**Ventana de ver usuarios:** Se encuentra los datos de los usuarios que se están activos en el software, estos datos son: nombre, teléfono, acciones que permite modificar los datos o ver los detalles de este, además de una serie de opciones que admite activar, desactivar, reiniciar y eliminar usuarios.

### ➤ Ventana para Ver usuarios



**Ventana de agregar usuarios:** Permite de digitar la información general del usuario y brinda los pasos para el fácil ingreso de los datos en el software.

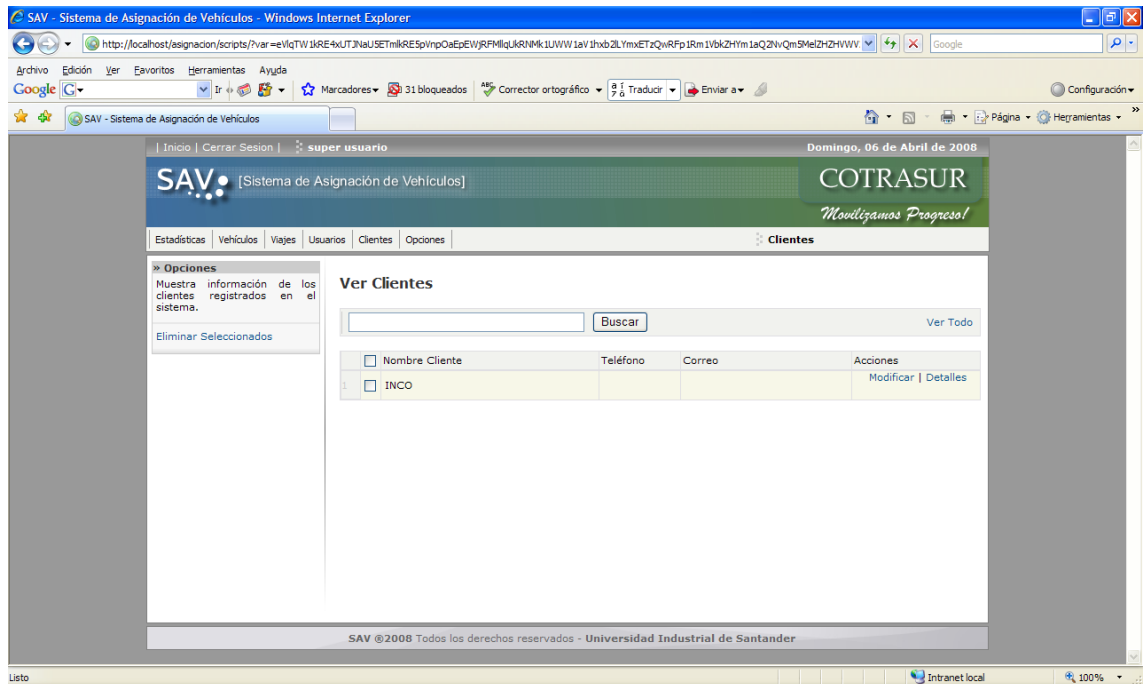
### ➤ Ventana para agregar usuario



## Menú Clientes

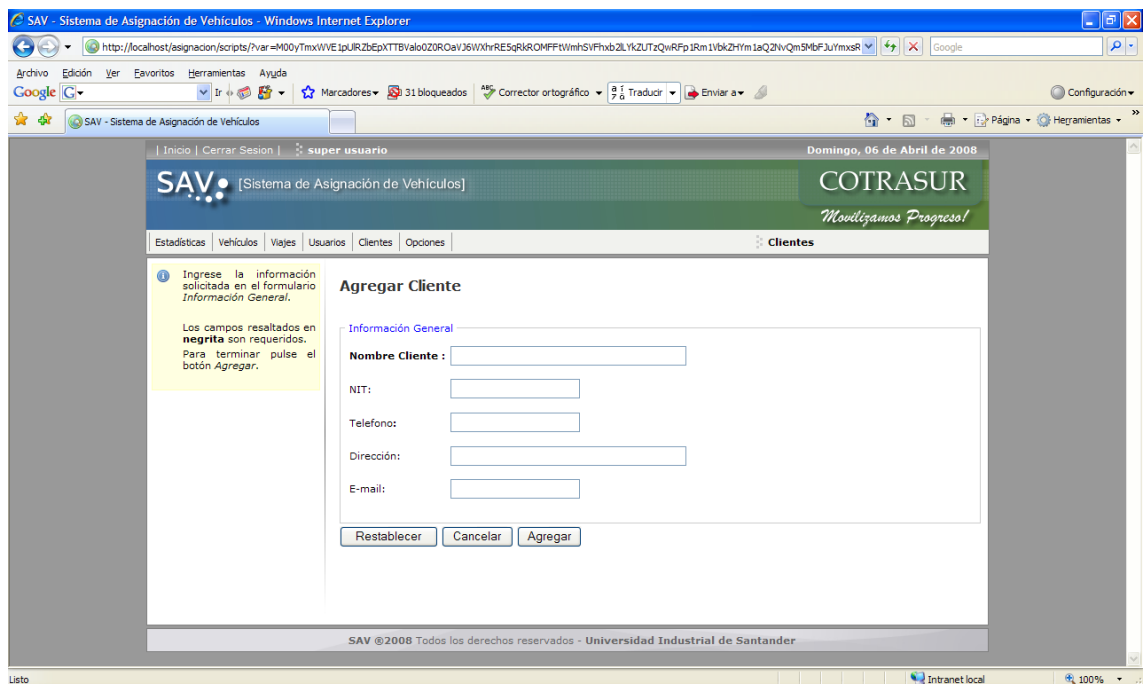
**Ventana para ver clientes:** Se encuentra la información de los clientes registrados en el sistema. Posee la opción de búsqueda en el caso que sea requerido. Igualmente, la opción de modificar datos y ver detalles del cliente.

### ➤ Ventana para ver clientes



**Ventana para agregar clientes:** Permite ingresar la información general del usuario. Además de recomendaciones para la ejecución de este.

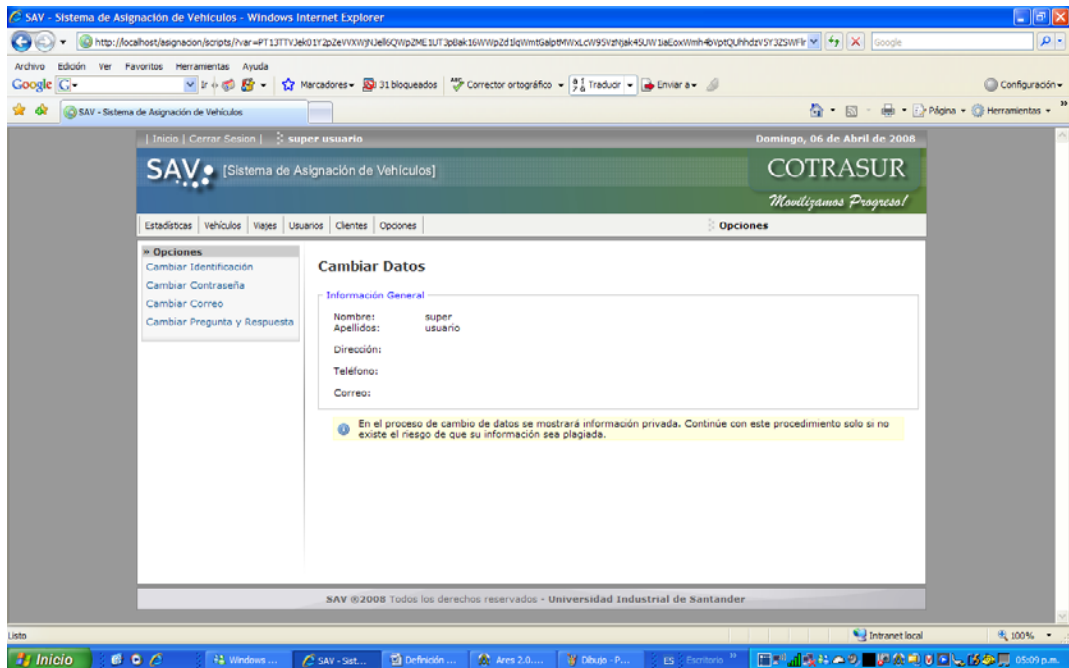
### ➤ Ventana para agregar clientes



## Menú Opciones

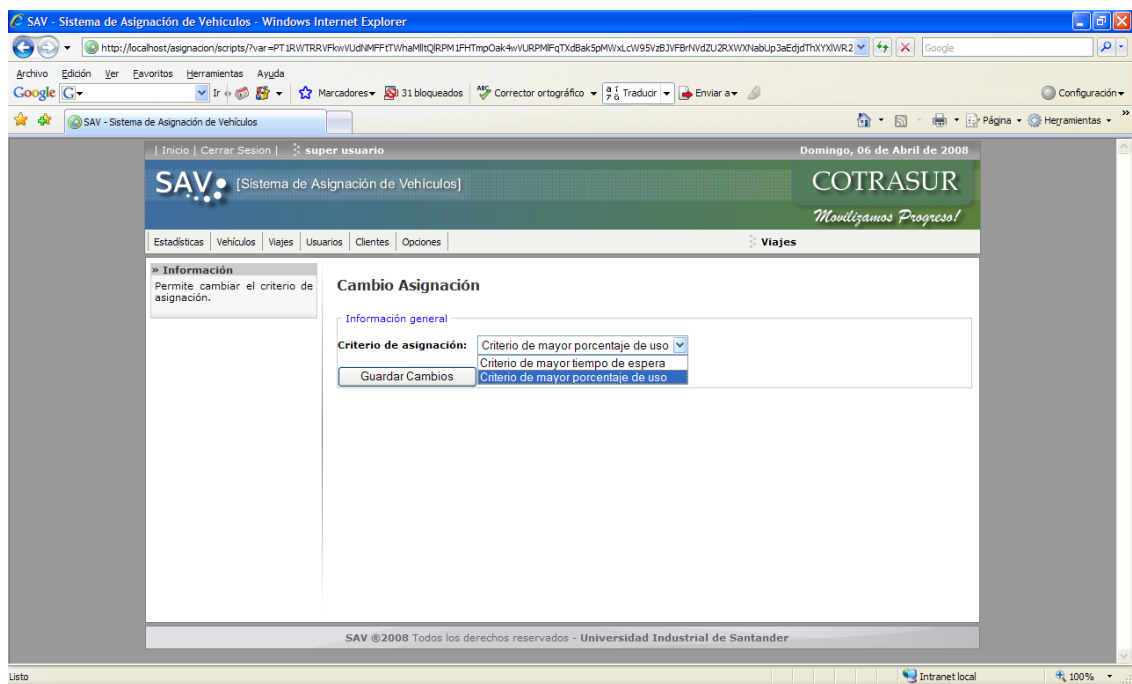
**Ventana de cambio de datos:** Presenta la información del usuario y las opciones para la ejecución del cambio. Estas opciones son: identificación, contraseña, correo, pregunta y respuesta de la contraseña.

- Ventana para el cambio de datos



**Ventana de cambio de asignación:** En esta ventana se permite el cambio de asignación y guardar los que ya han sido realizados.

- Ventana para el cambio de asignación



## Menú de reportes e indicadores:

En esta ventana se visualizará el comportamiento mes a mes del indicador y reporte seleccionado de la fecha que se necesite la información.

### ➤ Ventana principal para revisar reportes

The screenshot shows the SAV web application interface. The browser window title is "SAV - Sistema de Asignación de Vehículos - Windows Internet Explorer". The URL is "http://localhost/asignacion/scripts/?var=eEWHVjNFRE01UVRNeGN6TTFNVE5sSkdNa056TXdRV1ovRW1aNEUyWTBvFhxb2LYpUUGs1VJITZfDzc1ptSndor2N1ITNc1YzVXB0V1oy". The application header includes "SAV [Sistema de Asignación de Vehículos]" and "COTRASUR Movilizamos Progreso!". The navigation menu on the left includes "Estadísticas", "Vehículos", "Viajes", "Usuarios", "Clientes", and "Opciones". The "Vehículos" section is active, showing a "Ver Vehículos" page with a search bar and a table of vehicle assignments.

	Placa	Número	Tipo	Carroceria	Estado	Acciones	
1	<input type="checkbox"/>	<b>BD1415</b>	0451	CM	ESTACAS	En espera	Modificar   Detalles
2	<input type="checkbox"/>	<b>BUC466</b>	0073	CM	ESTACAS	No disponible	Modificar   Detalles
3	<input type="checkbox"/>	<b>BWV204</b>	0408	CM	ESTACAS	En espera	Modificar   Detalles
4	<input type="checkbox"/>	<b>CAI072</b>	0101	CM	ESTACAS	En espera	Modificar   Detalles
5	<input type="checkbox"/>	<b>CQU122</b>	0344	CM	ESTACAS	En espera	Modificar   Detalles
6	<input type="checkbox"/>	<b>DUA662</b>	0347	CM	FURGON	No disponible	Modificar   Detalles
7	<input type="checkbox"/>	<b>GNF050</b>	0536	CM	FURGON	En espera	Modificar   Detalles
8	<input type="checkbox"/>	<b>GYL079</b>	0324	TC	ESTACAS	En espera	Modificar   Detalles
9	<input type="checkbox"/>	<b>IAI132</b>	0072	TC	ESTACAS	En espera	Modificar   Detalles
10	<input type="checkbox"/>	<b>MBD025</b>	0192	CM	ESTACAS	En espera	Modificar   Detalles
11	<input type="checkbox"/>	<b>NEW001</b>	0649	TC	ESTACAS	En espera	Modificar   Detalles
12	<input type="checkbox"/>	<b>OJT008</b>	0296	CM	ESTACAS	No disponible	Modificar   Detalles
13	<input type="checkbox"/>	<b>QEB552</b>	0623	TC	ESTACAS	En espera	Modificar   Detalles
14	<input type="checkbox"/>	<b>QGN934</b>	0444	CM	FURGON	No disponible	Modificar   Detalles
15	<input type="checkbox"/>	<b>QGO010</b>	0534	CM	FURGON	No disponible	Modificar   Detalles
16	<input type="checkbox"/>	<b>RFJ597</b>	0292	CM	ESTACAS	No disponible	Modificar   Detalles

La herramienta para la implementación del modelo de asignación alimenta los reportes e indicadores de manera automática.

## Revisión de los indicadores

Para revisar los indicadores selecciónalos y las fechas en la que se desea la medición, posee la opción de revisarlos desde la fecha que sea necesaria, y mostrara la información pertinente a los indicadores; si se necesita extraer a una hoja de cálculo para graficar, el software ofrece la opción exportar.

➤ Ventana para la revisión del indicador

SAV - Sistema de Asignación de Vehículos - Windows Internet Explorer

http://localhost/asignacion/scripts/?var=sVZqTW1GRE0xUURNd1tWwpsVE0zY2paaGRqWWIKR053Y0RNd0IHTrh

Inicio | Cerrar Sesión | super usuario | Jueves, 17 de Abril de 2008

SAV [Sistema de Asignación de Vehículos] COTRASUR *Movilizamos Progreso!*

Estadísticas Vehículos Viajes Usuarios Clientes Opciones Estadísticas

» Pertinencia  
Reducción del tiempo de espera.

Exportar Hoja de Cálculo

Promedio de espera

Fecha Inicial: 2008-04-17 Fecha Final: 2008-04-17 Buscar

Placa	Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Vehículo	Tiempo promedio de espera (h)
1 TMB525	14	30	31	1	2	3	4	5	0
2 XKF059									0
3 XKF054	15	6	7	8	9	10	11	12	0
4 VBR201	16	13	14	15	16	17	18	19	0
5 TIC027	17	20	21	22	23	24	25	26	0
6 XKE867	18	27	28	29	30	1	2	3	0
7 XKI481	19	4	5	6	7	8	9	10	0
8 XIA834									0
9 XKA785									0
10 XKE697									0
11 IAI132									0
12 BUC466			0073						0
13 SRV738			0084						0
14 SUA144			0087						0
15 XUE190			0097						0
16 CAI072			0101						0
17 XVM795			0105						0
18 XAB991			0112						0
19 SNF592			0119						0
20 XVA839			0121						0
21 UFJ523			0123						0
22 XKI586			0127						0
23 XKJ724			0128						0
24 XIA968			0132						0
25 SRA271			0138						0

Intranet local 100%

➤ Opción para abrir o guardar la hoja de cálculo exportada

Descarga de archivos

¿Desea abrir o guardar este archivo?

Nombre: promedio\_de\_espera\_2008-04-17.XLS  
Tipo: Hoja de cálculo de Microsoft Office Excel 97-2003  
De: localhost

Abrir Guardar Cancelar

Preguntar siempre antes de abrir este tipo de archivos

Aunque los archivos procedentes de Internet pueden ser útiles, algunos archivos pueden llegar a dañar el equipo. Si no confía en el origen, no abra ni guarde este archivo. [¿Cuál es el riesgo?](#)

### 8.3 IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA DE ASIGNACIÓN VEHICULAR

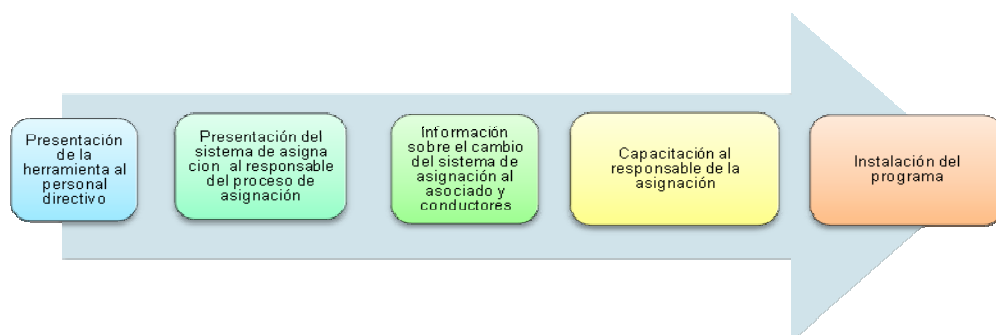
En esta sección del documento se expondrá la metodología con la cual se realizó el proceso de implementación de la herramienta para la asignación y la medición de los indicadores propuestos, asimismo los resultados parciales de este proceso.

#### 8.3.1 DESCRIPCIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN

Para la implementación del sistema de asignación se ejecutaron las siguientes actividades:

- Presentación de la herramienta al Gerente General, y a las jefaturas de los departamentos de la cooperativa.
- Presentación del sistema de asignación al responsable del proceso de asignación (despachador)
- Información al asociado y al conductor del cambio en el sistema de asignación.
- Capacitación del responsable de la asignación (despachador) por medio del aplicativo virtual dinámico.
- Instalación del programa en el equipo de la agencia.
- Seguimiento durante los primeros días de implementación para la identificación de posibles inconvenientes futuros.

Figura 14. Actividades de implementación



Fuente: Autores del proyecto

#### **8.4 RESULTADOS PARCIALES DE LA IMPLEMENTACIÓN.**

Durante el periodo de implementación del sistema no se presentaron graves inconvenientes, por lo cual al ser utilizada del 26 de marzo al 11 de abril, se generaron los siguientes resultados a partir de la medición de los indicadores en este periodo de tiempo:

❖ **Tiempo promedio de asignación.**

La implementación de este indicador permitió hallar el tiempo promedio de la asignación de los vehículos dentro de la agencia Floridablanca. Según los resultados arrojados por el sistema de SAV el tiempo promedio de asignación fue de 0.79 horas (48 minutos) durante el periodo de implementación. En el anexo 38 se muestran los resultados de este indicador para el periodo comprendido del 26 de marzo al 11 de abril.

❖ **Tiempo promedio de espera.**

Según la medición realizada por el sistema SAV, el tiempo promedio de espera de los vehículos fue de 18.96 horas. Se produjeron con frecuencia órdenes de vacío durante el periodo de la implementación, por debido a la escasez de vehículos en otras agencias, esto afectando los resultados de la medición. (Ver anexo 39).

❖ **Rechazo de vehículos por parte del cliente.**

Según la medición de este indicador en periodo se determinó que los clientes rechazaron 3 vehículos.

❖ **Rotación de vehículos.**

Los resultados presentados en la medición de este indicador, muestran la tasa de rotación vehicular, por lo que concluimos que en la agencia Floridablanca el 90.56% de los vehículos despachados fueron camiones y tracto-camiones presentado resultados iguales, el 5.66 % de los vehículos asignados son doble-troques y el 1.89% son camionetas. (Ver anexo 40).

❖ **Número de viajes rechazados.**

Durante el periodo de medición de este indicador se rechazaron 20 viajes, en el anexo 41 se presenta la relación de viajes rechazados para cada vehículo.

❖ **Razón de rechazo.**

Según la medición de este indicador el 45% de las razones por las cuales se rechazaron viajes se debe a inconformidades con el valor del flete, un 25% por inconformidades con el destino y un 25% por eventualidades presentadas por los vehículos que impedían realizar el servicio. (Ver anexo 42).

❖ **Viajes por destino.**

Los resultados obtenidos de la implementación presentan un porcentaje significativo para destinos como Cartagena, Bogotá, Medellín y otros, mostrando el 21,43%, 19.64%, 17.86% y 10.71% respectivamente de los 56 viajes realizados durante el periodo de la implementación. Evidenciando que Cartagena, Bogotá y Medellín son ciudades atractivas para los socios y de mayor movimiento para las empresas Santandereanas. (Ver anexo 43).

❖ **Factor de carga.**

La implementación de este indicador permitió hallar el porcentaje de utilización de la capacidad de cada vehículo asignado en la agencia de Floridablanca. Los resultados arrojaron que en promedio la capacidad de los vehículos están siendo utilizadas en un 86.18%, los tracto-camiones son los que muestran un porcentaje mayor al 90% de su utilización. En el anexo 44, se muestra una tabla con la relación de los resultados totales por vehículo de este indicador.

❖ **Porcentaje de tipo de embalaje transportado.**

Este indicador nos presenta el porcentaje de tipo de embalaje transportado por los vehículos asignados en la agencia de Floridablanca. Los resultados arrojados por el sistema nos muestran que los bultos con un 55.36% es el embalaje más utilizado por las empresas para transportar sus mercancías, seguido a esto las cajas con un 32.14% y a granel con un 8.93%. En el anexo 45, se presenta una tabla con los resultados totales de la implementación.

❖ **Número de toneladas transportadas.**

Los resultados arrojados por este indicador nos muestra el total de toneladas transportadas en el periodo, que fueron de 1046.05 toneladas de 56 viajes ejecutados en 15 días de implementación realizada en la agencia de Floridablanca. (Ver anexo 46).

Además de los indicadores anteriormente expuestos la herramienta ejerce una medición sobre los ingresos por cada vehículo y los ingresos totales, así como un seguimiento de la captación de nuevos clientes en un periodo. Esto para realizar un monitoreo sobre la gestión de ventas del agente regional. A continuación se expondrá los resultados obtenidos:

- **Número de nuevos clientes.**

Debido a que este reporte se hace útil a largo plazo no es posible en este momento analizar los resultados. (Ver anexo 47).

- **Cantidad de ingresos en el periodo.**

Según la medición efectuada por la herramienta para el periodo analizado los ingresos ascendieron a los 142'957.400 millones. (Ver anexo 48).

#### 8.4.1 MEJORAS EN EL PROCESOS

SITUACIÓN INICIAL	SITUACIÓN ACTUAL
1. Tiempo de asignación promedio de 1:30	Tiempo de asignación en promedio de 48 minutos.
2. Ausencia de indicadores del proceso operativo.	Se cuenta con indicadores para la medición y control de la asignación del proceso operativo, además de monitorear el comportamiento de la operación.
3. Rechazo de 15 vehículos mensuales por parte de los clientes	Rechazo de 3 vehículos en 15 días
4. Alto grado de subjetividad en la asignación.	Eliminación de la subjetividad en la asignación.

#### **8.4.2 SEGUIMIENTO AL MODELO Y A LA HERRAMIENTA**

Este modelo de asignación debe estar en continuo mejoramiento para lo cual se debe monitorear el sistema para detectar posibles nuevos problemas, factores a incluir en el modelo y nuevas clases de vehículos.

Para mantener el sistema, el Departamento de despacho de Cotrasur debe darle continuidad operativa y efectuar los ajustes que provengan del permanente monitoreo del sistema de servicio de transporte de la empresa y de su entorno, haciéndolo cada vez más preciso, ágil, oportuno, confiable y sencillo. Una forma de conocer la efectividad del sistema durante el tiempo.

Este sistema de asignación disminuye notablemente la subjetividad con la que actualmente se realiza este proceso. Para obtener los resultados esperados con la implementación de los indicadores de gestión se debe llevar a cabo al interior de la agencia de Cotrasur jornadas de sensibilización sobre la nueva cultura de la asignación y la medición, aclarando sus beneficios e implicaciones que conlleva; Asimismo, se deben dejar claras las metas establecidas y los procedimientos para calcularlos.

**TABLA DE LOGROS**

<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>OBJETIVOS ALCANZADOS</b>
Realizar el diagnóstico actual del proceso de transporte de carga en COTRASUR.	Capítulo IV. Diagnostico del proceso de transporte de COTRASUR.
Realizar un análisis estadístico de los ingresos generados por los vehículos de los socios de COTRASUR.	Capítulo V: Análisis estadísticos de los ingresos de los socios realizados en Statgraphics plus versión 5.1
Determinar los factores que influyen para la asignación de vehículos en Cotrasur	Capítulo VI. Diseño del modelo para la asignación de vehículos en COTRASUR, literal 6.2, 6.3 y 6.4
Establecer indicadores de gestión para el proceso de transporte de COTRASUR e implementar en una herramienta informática para ejercer seguimiento y monitoreo en la agencia Floridablanca.	Capítulo VII. Indicadores de gestión para el proceso operativo en COTRASUR
Diseñar e implementar el modelo de asignación de vehículos en una herramienta informática para su validación en la agencia de Floridablanca.	Capítulo VI. Diseño del modelo para la asignación de vehículos en COTRASUR  Capítulo VIII. Definición, análisis y resultados de la herramienta.

## CONCLUSIONES

- El diagnóstico realizado permitió identificar ineficiencias que inciden en cada uno de los procesos principales que pertenece al servicio de transporte en COTRASUR, estrategia importante para la búsqueda de soluciones que permitan corregir y mantener altos grados de eficiencia y eficacia.
- Se lograron avances importantes en la operación logística de transporte partiendo de un diagnóstico de los procesos básicos de operación; realizándose un reconocimiento de contacto con el cliente, despacho, tránsito, cumplimiento y facturación donde posteriormente se analizaron políticas, métodos e información para cada proceso quedando evidenciadas ineficiencias. Para el caso del proceso de despacho se detectaron graves inconvenientes en la asignación en cuanto a tiempos de respuesta, rechazo de vehículos por parte del cliente y subjetividad por parte del despachador en la asignación de los vehículos, asimismo se identificó la necesidad de realizar un análisis estadístico que permitiera además de identificar y establecer las distribuciones de los ingresos y los factores que pueden influir en su variación y el nivel de influencia de estos en los ingresos.
- Los análisis estadísticos realizados proporcionaron una apreciación de la distribución de los ingresos, número de viajes, modelos de los vehículos y meses del año, así como la medida en la que los factores analizados afectan a la variable ingresos.
- Por medio de los análisis estadísticos se determinaron que para los camiones, doble-troques y tracto-camiones el factor que tiene una mayor influencia en la variación de los ingresos es el número de viajes. Para los camiones y tracto-camiones los siguientes factores con más influencia son el modelo del vehículo y los meses del año respectivamente, y para los doble-troqué son los meses del año y el modelo respectivamente.
- Los ingresos mensuales de los camiones presentan una relación lineal creciente con poca variabilidad hasta el sexto viaje, después de este número

los ingresos tienden a ser mas variables y presenta una relación logarítmica con alta variabilidad, por lo que se concluye que a partir del séptimo viaje a mayor número de viajes no se obtienen mayores ingresos, tendencia similar a la presentada en los ingresos de los tracto-camiones que muestran relación lineal hasta el séptimo viaje, y a partir del octavo viaje, las medias de los ingresos tienden a disminuir y a presentar una muy alta variabilidad, y al igual que los camiones se puede concluir que a mayor número de viajes no se obtienen mayores ingresos. Caso contrario con el doble-troques que presentan una relación lineal de los 2 a los 9 viajes con poca variabilidad.

- Según los análisis realizados no se identificaron claramente maneras de operación que sesgaran la distribución de los ingresos de los vehículos.
- La construcción del modelo de asignación de vehículos de carga y posterior implementación en la oficina Floridablanca por medio del una herramienta software, permitió la disminución de los tiempo de asignación en un 44% y disminuyo el rechazo de los vehículos por los clientes en un 40%, así como la eliminación de la subjetividad que poseía el despachador en la asignación de vehículos.
- Mediante el establecimiento de un sistema de indicadores de gestión para el proceso operativo, se deja a un lado la incertidumbre con la cual se venían tomando las decisiones que afectaban a los procesos, ya que se tienen a la mano la información sobre el desempeño real de la operación.

Para la obtención de los valores mensuales de los indicadores, se diseñó una metodología en la cual se definieron responsables, fuentes de datos, y forma de cálculo; De esta manera, el valor del indicador va a ser calculado fácilmente y sus resultados van a ser cercanos a la realidad. Igualmente, con la implantación de la herramienta de monitoreo, se podrá llevar un seguimiento al comportamiento de estas medidas, lo que facilita la detección de problemas e inconvenientes que se tengan. Este sistema de indicadores se convierte en los signos vitales de la operación de COTRASUR.

## RECOMENDACIONES

- Para alcanzar mejores eficiencias de los procesos logísticos, es necesario entablar vínculos sólidos con los demás actores de la cadena de suministro, pues el intercambio de información y apoyo técnico que se pueda brindar son fundamentales para lograr una cadena logística exitosa. Con el flujo de información de parte y parte, se conseguirá una mejor comprensión de la evolución de los mercados, y se podrá estar preparado para una adaptación a los cambios que se presenten; Mientras que con el intercambio sobre nuevas tecnologías y procedimientos se podrá innovar en servicios y procesos, que mejoren las ventajas competitivas de los participantes.
- Para obtener los resultados esperados del sistema de asignación vehicular, es necesario que se evalúen constantemente las condiciones de objetividad del despachador y factores que afectan la asignación, pues estos factores presentan cambios y evolucionan con el tiempo. Sólo adaptando cada uno de los factores a las características que se vayan presentando se logrará mantener un sistema útil y vigente. Para ello es conveniente evaluar el proceso con encuestas y entrevistas a los responsables del proceso así como a los socios y conductores, y si se llegan a observar ineficiencias realizar los correctivos necesarios.
- Es recomendable, que se realicen estudios periódicos de los ingresos de los socios así como de los factores que influyen en la variación de este, ya que solo caracterizándolos y analizándolos se podrá implementar políticas y procedimientos para propender una distribución adecuada a los ingresos. Actualmente, sólo se tienen identificados factores como el número de viajes, modelo, meses del año, pero no se conoce si estos son los únicos o si existen más factores que no han sido descubiertos.
- Igualmente, es aconsejable que se establezca un estudio de Benchmarking, en donde se comparen la operación logística de COTRASUR con los de otras empresas que pertenecen al sector, para de esta forma poder aplicar medidas

correctivas en los procesos en los cuales se estén realizando de una manera ineficiente.

- Llevar un control periódico de los resultados de los indicadores medidos por la herramienta para determinar comportamientos anormales y por medio de estos tomar decisiones a nivel gerencial.
- Implementar el sistema de asignación en todas las oficinas de la cooperativa a nivel nacional, además de desarrollar una interacción dinámica en tiempo real entre ellas que permita el flujo de información sobre los despachos y vehículos en tránsito.
- Es necesario para el mejoramiento del proceso de contacto con el cliente, realizar capacitaciones permanentes a los gerentes regionales para aumentar sus competencias en ventas, además de la implantación de una línea 9800 para el contacto con el cliente.
- Es necesario la implementación de un sistema de monitoreo satelital de vehículos, que se convierta en una herramienta de administración y control logístico del proceso de transito que permita una revisión en tiempo real de los vehículos facilitando el rastreo y generando mejor trazabilidad y seguridad, y de esta manera aumentando la satisfacción de los clientes.

## BIBLIOGRAFÍA

- CARRANZA, Octavio. Logística: Mejores Prácticas en la Latinoamérica, Internacional THOMSON Editores. México, 2004.
- BELTRÁN, J. Indicadores de Gestión: Herramientas para lograr la competitividad. 2ª Edición, 3R Editores, Santafé de Bogotá, 1998.
- HAWDY A, Taha. Investigación de operaciones. 7ª Edición. 2004.
- ANAYA, J Juan. Innovación y mejora de procesos de logísticos. ESIC Editorial. Madrid, 2005.
- ESTADÍSTICA APLICADA CON STATGRAPHICS. Wilmington, Delaware. Editorial Addison Wesley. 1994.
- SERRANO, Eduardo. “Diseño de un modelo de optimización para la asignación de flota vehicular en empresas que manipulen transporte de carga”. Trabajo de Grado (Ingeniero Industrial). Universidad Industrial de Santander. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Programa de Ingeniería Industrial, 2005.
- MONTGOMERY, Douglas c. Probabilidad y Estadística Aplicadas a la Ingeniería. MCGRAW-HILL, MÉXICO, 1996
- Material de apoyo “Tópicos especiales de Logística” Dra. Myriam Leonor Niño

Páginas web consultadas:

- [www.colfecar.org](http://www.colfecar.org)
- [www.defencarga.org](http://www.defencarga.org)
- [www.cotrasur.com](http://www.cotrasur.com)
- [www.mintransporte.gov.co](http://www.mintransporte.gov.co)
- [www.copetran.com.co](http://www.copetran.com.co)
- [www.sanchezpolo.com](http://www.sanchezpolo.com)