

“Análisis comparativo de un sistema de distribución de flota propia y subcontratada para un operador logístico en la ciudad de Guayaquil.”

Freddy Saud Cajas⁽¹⁾ Nelson Steven Balladares⁽²⁾ Ing. Guillermo Baquerizo⁽³⁾
Instituto de Ciencias Matemáticas (ICM)⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾
Escuela Superior Politécnica del Litoral⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾
Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾
fcajas@espol.edu.ec⁽¹⁾, nballada@espol.edu.ec⁽²⁾, gbaqueri@espol.edu.ec⁽³⁾

Resumen

En la actualidad cada vez es mayor la tendencia de prestadores de servicios logísticos que actúan en diferentes procesos de la cadena de abastecimiento. Este proyecto de graduación presenta herramientas fundamentales para el sistema de distribución de un operador logístico que intermedia el proceso de entrega de productos de una empresa procesadora de plástico. La solución consta de cuatro fases: identificación de los costos, selección del modelo tarifario, medición del rendimiento y análisis de toma de decisiones. En la primera fase, se evalúan los costos variables, costos fijos, costos cuasi variables y costos administrativos. En la segunda fase, se presenta un modelo tarifario para la estimación de costos. En la tercera fase, se analiza la parte operativa a través de KPI's del operador logístico. En la última fase, se presentan las diferentes recomendaciones para la toma de decisiones con los indicadores que se obtuvieron en la fase previa.

Palabras Claves: Operador logístico, estimación de costos, modelo tarifario, indicadores KPI's.

Abstract

Actually an increasing trend of logistics service providers operates in different processes of the supply chain. This graduation project presents fundamental tools for the distribution system of a logistic operator that mediates the process of delivering products in a plastic processing company. The solution consists of four phases: cost's identification, the rate model selection, performance measurement and analysis of decision making. In the second phase, it presents a rate model for cost estimation. In the third phase, the operational part analyzes through logistic KPI's operator. In the last phase are different recommendations for decision making with the indicators obtained in the preliminary phase.

Keywords: Logistic operator, cost estimation, rate model, indicators KPI's.

1. Introducción

La empresa en la cual se basa este proyecto de graduación es un operador logístico que reside en la ciudad de Guayaquil durante 8 años, para efectos prácticos de este proyecto de graduación, a la empresa de estudio se la denominará BACASA. En la actualidad, son pocos los operadores logísticos que tienen claro un objetivo primordial de la logística, el cual consiste en minimizar costos operativos sin perjudicar la calidad que el consumidor demande por un producto o servicio. BACASA ofrece diferentes servicios como archivos, almacenamiento, asesoría logística y distribución. Este último, es el tema de

estudio en el cual se va a focalizar el presente proyecto de graduación.

BACASA brinda servicios de transporte a varias empresas dentro y fuera de la urbe. Sin embargo, se centralizará este estudio en uno de sus principales clientes, el mismo que genera utilidad a través de la elaboración de diversos productos plásticos. Por facilidad de manejo y por fines legales se la denominará desde ahora ECUPLASTI S.A

ECUPLASTI S.A. se ha visto involucrado en la necesidad de distribuir sus productos tanto a nivel local como regional, es ahí donde BACASA interviene brindando su servicio de transporte o distribución, el mismo que para este caso en particular lo realiza

utilizando 4 vehículos de carga con capacidad de 50 metros cúbicos y 2 vehículos de la misma capacidad subcontratados por BACASA, los cuales tienen una jornada laboral de 6 días a la semana en diferentes horarios rotativos.

Las políticas de costos operativos y facturaciones desarrolladas en BACASA se fundamentan en las decisiones del grupo gerencial junto con la empresa contratante, pero no existe un estudio a profundidad para inducir la búsqueda de minimizar óptimamente los costos operativos, cumpliendo con un margen de servicio de calidad prudencial demandado por el cliente.

Existen controversias en la decisión de asignar camiones propios de BACASA o subcontratados, dado que para BACASA no es factible enviar un vehículo a una ruta que no es rentable en sus operaciones, por ende se toma la decisión de integrar un transporte particular que realice dichas actividades basándose en sus costos operativos y la rentabilidad que representaría para la empresa, sin embargo estos no enfatizan la calidad de servicio que deberían ofrecer a los consumidores finales.

2. Justificación

Hoy en día el tema de la logística es un asunto tan importante que las empresas crean áreas específicas para su tratamiento. Ésta, se ha desarrollado a través del tiempo y es en la actualidad un aspecto básico en la constante lucha por ser una empresa del primer mundo. Anteriormente la logística era solamente tener el producto justo, en el sitio justo, en el tiempo oportuno, al menor costo posible. Actualmente, estas actividades aparentemente sencillas han sido redefinidas y ahora son todo un proceso. [1]

Además, es imposible controlar algo que no se mide y más aún si se trata de la actividad humana. Por esta razón, este proyecto justifica el fundamento de su estudio, centralizando sus metas en la realización de un eficiente análisis del sistema de distribución y posteriormente la elaboración de un diagnóstico basándose en la identificación y comparación de los costos fijos y variables generados por BACASA, además del rendimiento de su sistema de distribución, determinado por diferentes motivos suscitados en el área, ya sean éstos por pérdidas de ventas, incumplimiento de la calidad de servicio, costos de capacidad subutilizada, nivel de utilización de camiones, etc.

La toma de decisión que se implementa para instalar los vehículos será fundamentada a través de KPI que son utilizados predominantes en las actividades de distribución y logística.

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Realizar un diagnóstico a la estructura del sistema de distribución mediante la evaluación de las variables más influyentes establecidas dentro de los indicadores claves de rendimiento de transporte (KPI), estableciendo un plan de acción necesario para obtener un nivel óptimo, con la visión de alcanzar el máximo rendimiento posible al mínimo costo de operación y optimizando el uso de los activos netos operativos.

3.2 Objetivos Específicos

- Optimizar el uso de los recursos y activos asignados, para aumentar la productividad y efectividad en las diferentes actividades hacia el cliente final.
- Identificar y tomar acciones sobre los problemas operativos.
- Medir la satisfacción del cliente.
- Medir la eficiencia o productividad a través de indicadores KPI
- Estimación del costo de ruta y política de cobranza.

4. Modelos de costos de transporte

Los modelos de costos pueden ser utilizados para determinar y comparar tarifas de transporte entre proveedores, para realizar una correcta selección de los recursos de transporte o simplemente para determinar los costos totales en la generación de un producto o servicio. Independientemente de la actividad que se vaya a estudiar, para la creación de un modelo de costos se deben seguir los siguientes pasos:

1. Conocer y entender la actividad de la compañía y su entorno.
2. Identificar y determinar las variables.
3. Construir modelos específicos para cada producto, servicio o tipo de cliente.
4. Recopilar la información necesaria y mejorar la precisión del modelo. [2]

Para definir correctamente las variables que intervendrán en el modelo de costos ayudará a crear parámetros o restricciones al momento de recopilar e introducir datos en el modelo.

Las variables más comunes son:

- La distancia entre el origen y el destino.
- El consumo de combustible o rendimiento del combustible por kilómetro.

- El mantenimiento preventivo y correctivo de la unidad.
- La depreciación del activo.
- El personal.
- Seguro del vehículo.
- Peajes.
- Rendimiento de los neumáticos.
- Número de viajes posibles en un periodo de tiempo.
- Capacidad del vehículo.

Lo anteriormente descrito se lo debe realizar para los diferentes clientes y/o productos a menos que entre ellos exista una gran similitud y no sea necesario una diferenciación entre modelos. [2]

4.1 Tipos de modelos de costos de transporte

Los modelos de costos se diferencian por su complejidad, la cual está dada por el número de variables y la precisión de los resultados.

La aplicación de los diferentes modelos de transporte dependerá de la información disponible, el entorno de la actividad y la precisión deseada en los resultados. Existe un gran número de modelos y tipos de tarifas de transporte utilizados, pero los principales son:

4.1.1 Modelo de función lineal

La función lineal es definida por una ecuación de la forma $F(x) = mX + b$, donde $F(x)$ determina el costo total de transportación, siendo x la distancia recorrida, m el costo variable por unidad de distancia recorrida y b el costo fijo por realizar el desplazamiento.

Este modelo se aplica en casos donde se calcula el costo de transporte utilizando las variables que generan el costo de operación vehicular dentro de un solo tipo de carretera, es decir, no se incluyen variables como peajes, estado de la vía y pendiente de la vía. [2]

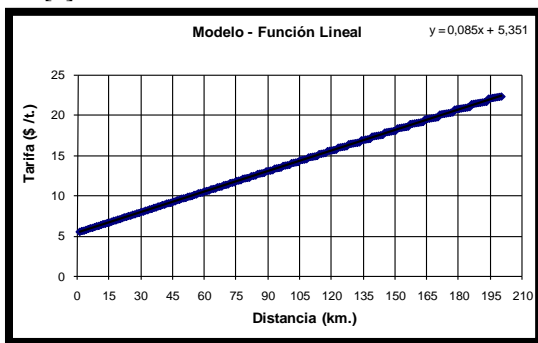


Figura 2. Función lineal

Fuente: Xavier Moscoso Zunino, Tesis de Grado: Diseño e Implementación de un Modelo Tarifario para la Transportación Terrestre

4.1.2 Modelo de función escalón

Se define como $F(x) = \lceil X \rceil$ siendo X un número real que representa la distancia recorrida, n es un entero y $n \leq X < n + 1$, así entonces $\lceil X \rceil = n$ para cada X en el intervalo $[n, n + 1)$.

Los modelos de costos de transporte basados en la función escalón pueden ser muy útiles cuando hay zonas de transporte definidas en las cuales existen diferentes distancias que recorrer, sin embargo para cualquier destino o distancia dentro de una zona específica se aplica un mismo costo de transporte o en éste caso una misma tarifa de transporte, como se puede observar en figura 2. [2]

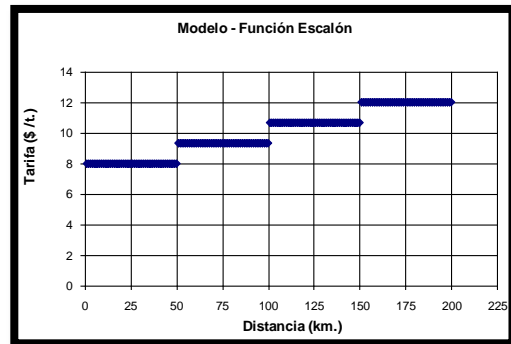


Figura 1. Función escalón

Fuente: Xavier Moscoso Zunino, Tesis de Grado: Diseño e Implementación de un Modelo Tarifario para la Transportación Terrestre

4.1.3 Modelo en base a rutas

Los modelos de costos en base a rutas de transporte no tienen una función matemática definida aunque se aproxima mucho a una función lineal como se puede apreciar en la figura 3 [2]

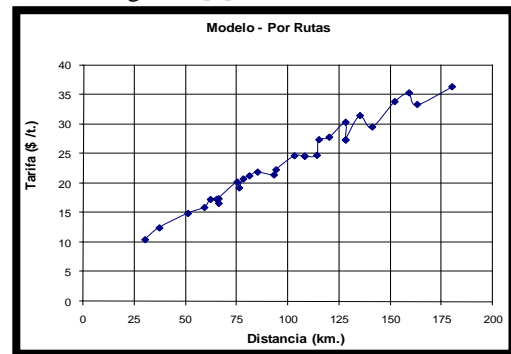


Figura 3. Función a base de rutas

Fuente: Xavier Moscoso Zunino, Tesis de Grado: Diseño e Implementación de un Modelo Tarifario para la Transportación Terrestre

Dentro de este modelo las variables que generan el costo de operación vehicular son determinadas en base a las características de la carretera como: peajes, estado de la carretera y geografía de la ruta. El estado de la carretera y geografía de la ruta afectan el

rendimiento de los neumáticos, del combustible y repuestos en general, alterando el costo de mantenimiento, el costo de neumáticos y el costo de combustible respectivamente.

5. Metodología

Dada la naturaleza del problema se decidió emplear el modelo en base a rutas, ya que se ajusta en su gran mayoría a las condiciones o factores que definen el entorno del problema. Es decir, dentro del modelo de transporte se considerará costos afectados por el estado de la carretera, además de la condición geografía de la ruta, los mismos que influyen en el consumo de las llantas, del combustible y varios repuestos en general, alterando el costo de mantenimiento, el costo de neumáticos y el consumo de combustible respectivamente.

El modelo de transporte en base a rutas, es un modelo básicamente lineal que utiliza más variables. La ecuación que la define es $y = mx + b$, donde m define el grado de inclinación de la recta y b es el punto de origen en la abscisa. Como se indicó anteriormente este modelo depende netamente de cada ruta, por lo consiguiente se debe elaborar un modelo tarifario por cada ruta inmersa dentro del servicio ofrecido.

Por consiguiente, la ecuación de costos empleada para cada tipo de ruta se define a continuación:

$$F(x) = CV \cdot x + CF + CQV \cdot x + CA$$

Dónde:

X: Es la cantidad de Km recorridos en promedio por cada tipo de ruta.

CV: Representa el costo variable de la ruta en (\$/Km).

CF: El valor del costo fijo en (\$/viaje).

CQV: El costo cuasi-variable generado por la ruta en (\$/Km).

CA: El valor proporcional a los costos admirativos en (\$/viaje).

Actualmente se realiza un total de 16 rutas dentro del servicio, sin embargo para efectos prácticos de este proyecto, el modelo tarifario se analizará en base a una ruta representativa generada por BACASA a su contratante ECUPLASTI. El estudio del modelo tarifario en base a rutas requiere de cierta forma conocimientos básicos de estadística, los cuales se aplicarán en el presente estudio.

5.1 Detalle de costos variables

5.1.1 Consumo de combustible

El consumo de combustible se establece en dólares por kilometro $\left(\frac{\$}{\text{Km}}\right)$. Éste depende del tipo de terreno por el cual transita el camión además del tonelaje que lleva el mismo. Para su cálculo se divide el costo del combustible empleado en camiones (diesel) el cual es 1.04 $\left(\frac{\$}{\text{Galón}}\right)$ sobre el rendimiento del camión según su carga máxima en $\left(\frac{\text{km}}{\text{Galón}}\right)$. Es decir:

$$\frac{\left(\frac{\$}{\text{Galón}}\right)}{\left(\frac{\text{Km recorridos}}{\text{Galón}}\right)} = \frac{\$}{\text{Km}}$$

5.1.2 Consumo de llanta

El consumo de llanta depende necesariamente del estado o la condición del terreno por donde circulará el camión, así también como del tonelaje del mismo. Se determina dividiendo el desgaste promedio de cierto número de llantas en $\left(\frac{\$}{\text{U.T.}}\right)$ sobre el recorrido promedio por unidad de tiempo $\left(\frac{\text{Km recorridos}}{\text{U.T.}}\right)$.

5.1.3 Costo de mantenimiento

Se determinó en base al histórico de filtros y aceites consumidos. Para el cálculo del mismo se multiplicó el precio del repuesto en $\left(\frac{\$}{\text{unidad}}\right)$ por la eficiencia estándar del mismo, el cual depende de cada tipo de repuesto $\left(\frac{\text{unidad}}{\text{km}}\right)$.

5.1.4 Costo de repuestos

Se estableció el promedio de consumo de repuestos más utilizados dentro de un periodo de tiempo.

5.1.5 Costo de lavado

El número de lavadas que se generan durante un mes son dos, sin embargo éstas dependen del tipo de lavado que se realice. Éstas pueden ser de dos maneras: sencillo y pulverizado, ambas con un costo obviamente diferente.

5.2 Detalle de costos fijos

5.2.1 Salarios

Los salarios involucrados en el modelo se consideran a partir de la remuneración que percibe el chofer de la unidad, así como el ayudante. Este cálculo se estableció basando el monto de horas normales así como el monto percibido en horas extras. Sin embargo

cabe recalcar que BACASA no establece horas extras a sus empleados sino simplemente una bonificación.

5.2.2 Seguro

El valor del seguro depende del año, marca, modelo y precio del vehículo, además de la institución que brinda el servicio de aseguradora. Es común encontrar que el valor del seguro disminuye a medida que se deprecia el vehículo. La tasa aproximada del valor de la matrícula es del 4.35% anual. Se determina multiplicando un porcentaje o prima, que asigna la compañía de seguros, por el valor comercial del vehículo.

5.2.3 Matrícula

El valor de la matrícula es un valor que se paga anualmente y es calculado de acuerdo a leyes de tránsito vigentes. Las variables que influyen en el valor de la matrícula son: año, marca, modelo y precio del vehículo. La tasa anual de matriculación es del 2.5% anual.

5.2.4 SOAT

El SOAT es un seguro para víctimas de accidentes de tránsito. El valor cancelado se obtendrá en base al pago histórico del mismo.

5.2.5 Depreciación

La depreciación es el desgaste de los activos fijos en la vida útil. Se entiende por vida útil el lapso durante el cual se espera que estos activos contribuyan a la generación de ingresos de la empresa. Los vehículos tienen una vida legal normal de 5 años, es decir, que su desgaste es más acelerado que el de la maquinaria, los muebles, los edificios, etc. siendo su vida de solo 5 años entonces su depreciación anual será del 20%. Estos datos fueron considerados para el cálculo de la depreciación por cada ruta.

5.2.6 Gastos varios

Dentro de estos rubros se consideran los costos generados por: hospedaje, peajes, alimentación y viáticos considerados dentro del historial de información proporcionada por la empresa.

5.2.7 Costos administrativos

Contienen los salarios del Gerente General, secretarías, contadores, alquileres de oficinas, papelería de oficinas, suministros y equipo de oficinas, etc. En otras palabras, son los gastos externos en que incurre la empresa al realizar su actividad diaria. El costo en km de este rubro es aproximadamente el 10% de los costos totales.

5.3 Detalles de los indicadores

5.3.1 Indicadores de transporte

Los indicadores de transporte son medidas de gran importancia en la actividad del sistema de distribución para desarrollar una óptima gestión en el flujo de la cadena de abastecimiento para desarrollar estrategias de flujos entre proveedores, almacén, distribuidores y clientes.

5.3.2 Comparativo del Transporte (CT)

Proporcionará ayuda al momento de establecer la decisión de contratar el transporte particular o asumir el costo por parte de BACASA, éste es la relación directa entre el costo de transporte de BACASA por costo del transporte particular por cada ruta establecida $\left(\frac{\$/u-BACASA}{\$/u-Particular}\right)$.

5.3.3 Nivel de utilización de los camiones (NUC)

Es el cociente entre la capacidad utilizada y la capacidad disponible del transporte $\left(\frac{m^3 \text{ utilizada}}{m^3 \text{ camión}}\right)$. Se obtendrá en el promedio mensual por cada transporte que se encuentra en la operación, ya que en algunos casos los camiones no son asignados a ciertas rutas. No se tomará en cuenta los valores nulos para evitar valores aberrantes.

5.3.4 Rendimiento de combustible (RC)

Este indicador determina el uso de combustible que realizan los vehículos en la operación, no se tomará en cuenta los transportes subcontratados. Para su realización, se establece la relación del uso de kilómetros recorrido por la cantidad de galones consumidos en el periodo del mes. Un tema particular, el valor del galón de diesel sin impuesto al valor agregado es $0.925 \frac{\$}{gl}$. La relación es $\left(\frac{km}{gl}\right)$, para BACASA el rendimiento ideal es entre $\left[11 \frac{km}{gl}; 12 \frac{km}{gl}\right]$.

5.3.5 Capacidad Subutilizada (CSB)

Muestra el desperdicio de la capacidad del transporte, en este caso todos los transportes tienen capacidad vehicular máximo de $30 m^3$. En este proyecto de graduación no asumiremos un costo de oportunidad por el desperdicio de la carga no utilizada. Estableciendo un promedio mensual por cada transporte, se calculará la relación de la capacidad subutilizada con la capacidad del transporte disponible, es decir $\left(\frac{m^3 \text{ subutilizado}}{m^3 \text{ Disponible}}\right)$.

5.3.6 Ratio de Facturación por día (RF)

Interpreta la relación que realizan las facturaciones por cada transportista en los días trabajados. Las facturaciones consisten en el servicio generado a BACASA por parte del cliente, cabe recalcar que no incluye las facturaciones rechazadas, anuladas, erróneas, etc. sin embargo, son pérdidas que se generan para el operador logístico. BACASA debe negociar con ECUPLASTIC la remuneración de los viajes rechazados que en la mayoría de los casos son llamados fletes falsos. Para este estudio interpretaremos en modo general las facturaciones en entrega perfectas, analizando de la siguiente manera:

$$\left(\frac{\$/und}{\text{dia}/und}\right) = \left(\frac{\$}{\text{dia}}\right).$$

5.3.7 Indicadores de servicio al cliente

En el servicio al cliente muchas veces es confundido con la satisfacción al cliente, que incluye todos los elementos de marketing mix: producto, precio, promoción y distribución. Por lo tanto, el servicio al cliente está directamente relacionado con la gestión y la efectividad de la cadena de suministro: flujos de información, productos terminados, etc. Para el estudio del proyecto de graduación se manejan los indicadores del nivel de cumplimiento de entregas a clientes y calidad de facturación.

5.3.8 Nivel de cumplimiento de entregas (NC)

Es una medida que descifra la relación entre los pedidos que no cumplen el intervalo de tiempo de atención del consumidor final. Es determinado en base a los pedidos totales mensual realizados por cada transportista, mostrando de la siguiente manera:

$$\left(\frac{\text{und. no entr.}-\text{camión}}{\text{und. total entr.}-\text{camión}}\right).$$

5.3.9 Calidad de facturación (CLF)

Se toman en cuenta las facturaciones con errores emitidas por ECUPLASTIC, en donde los transportistas regresan con la mercadería completa y en la cual BACASA no asume responsabilidad. En otros casos, se suele entregar la mercadería considerando regresar con la factura corregida. Para el servicio al cliente afecta mucho la calidad e imagen de ambas empresas. Y sus unidades se muestran de la siguiente manera $\left(\frac{\text{und. fact.error}-\text{camión}}{\text{und.total fact.}-\text{camión}}\right).$

6. Aplicación y análisis de resultados

Se procedió al desarrollo del interfaz que tendrá el usuario, en este caso, las personas responsables del cálculo de la tarifa de transporte dentro de BACASA. La idea del modelo tarifario aparte de determinar

principalmente la tarifa óptima por ruta, es que ésta sea de fácil manejo e interacción con el usuario, para de esta manera ser usado por cualquier persona con conocimientos básicos de informática.

6.1 Interfaz del modelo tarifario

La interfaz del modelo de transporte se definió en base a 5 lineamientos necesarios para su cálculo, como se muestra en la tabla 1, donde se determina la tarifa óptima para el servicio de transporte ofrecido por BACASA. Además, las variables influyentes en el interfaz del modelo tarifario se detallan a continuación:

Tabla 1. Interfaz del Modelo Tarifario de Transporte Terrestre

INTERFAZ MODELO TARIFARIO DE TRANSPORTE TERRESTRE			
CARACTERÍSTICAS DEL CAMIÓN		DESCRIPCIÓN DE LA RUTA	
TIPO DE VEHICULO	HINO FC	ORIGEN RUTA	GUAYAQUIL
CAPACIDAD MAXIMA	7 ton	DESTINO RUTA	BABAHOYO
VALOR HISTORICO CABEZAL	\$ 47,028.80	RUTA	GUAYAQUIL-BABAHOYO
VALOR HISTORICO CHASIS	\$ 15,000.00	CONDICIONES DE VIAJE	Ida y Regreso
NÚMERO DE NEUMÁTICOS	6 llantas	KM PROMEDIO POR RUTA	447 Km
CONDICIONES ESTALES		GEOGRAFIA DE LA RUTA	
PRECIO COMBUSTIBLE	\$ 1.04 / Galón	TIPO DE TERRENO	PLANO
CONDICIONES DE LA VÍA		MANO DE OBRA RUTA	
ESTADO DE LA VÍA	CARRETERA MAL ESTADO	TIPO DE OPERARIO	SUELDO
PORCENTAJE EN MAL ESTADO	40%	CONDUCTOR	\$ 500.00
PORCENTAJE EN BUEN ESTADO	60%	AYUDANTE	\$ 300.00
RENTABILIDAD ESPERADA			
ROA	16%		

6.1.1 Características del camión

En esta casilla se detalla la capacidad máxima de la carga, ésta puede ser de máximo 20 toneladas dada la naturaleza del modelo, de este rubro dependerá el cálculo del consumo tanto de combustible como el de los neumáticos. Por consiguiente, siguiendo los parámetros del problema en este estudio se consideró

una carga de 7 Ton., es decir, el camión en su mayoría viaja lleno. Adicionalmente, el modelo incluye la especificación del precio del cabezal como del chasis, además del número de llantas operativas o en uso.

6.1.2 Descripción de la ruta

En este parámetro se debe escoger la ruta a realizar y la condición del viaje a evaluar, el cual puede ser "Ida y Regreso", "Ida", o simplemente "Regreso". En nuestro caso, el camión se evalúa de "Ida y Regreso", calculando así el kilometraje total recorrido por ruta. Por otro parte se selecciona el destino de la Ruta, la cual puede ser cualquiera de los 16 diferentes destinos a los que ECUPLASTI ofrece sus servicios. Para el desarrollo del análisis se definieron los destinos: Babahoyo y Bodega-ECUPLASTIC los cuales se detallarán en los cálculos posteriores.

6.1.3 Condiciones estatales

Un factor importante en el cálculo de la tarifa de transporte es el denominado rendimiento del combustible, éste es influenciado directamente por el precio del combustible. En esta casilla se considera el valor actual del precio del diesel (\$1,04/galón), el mismo que puede ser alterado en cualquier momento.

6.1.4 Geografía de la ruta

Define básicamente el tipo del terreno por el cual se realizará la ruta, ésta puede ser de tres tipos: plano, gradiente mediana, gradiente pronunciada. Dado que el desarrollo de las rutas se realiza en el llano, es decir en la región Costa, se definió el tipo de terreno plano para la mayoría de las rutas a diferencia de la ruta Loja la cual se consideró un tipo de terreno con gradiente mediana en consideración de su geografía.

6.1.5 Condiciones de la vía

Dentro de las condiciones de la vía se estableció un porcentaje del estado del terreno, tanto en buen como en mal estado, dato que fue determinado con la ayuda del conocimiento de los señores conductores, los cuales según su experiencia ponderaron estos valores.

6.1.6 Mano de obra

En este rubro se define la remuneración percibida por el chofer y el ayudante de ruta, valores que normalmente varían según la condiciones de pago de cada empresa. El valor que percibe un chofer de BACASA es de \$500, mientras que su ayudante percibe un sueldo básico de \$300.

6.1.7 Rentabilidad esperada o retorno sobre activo (roa)

Se calcula dividiendo la utilidad bruta antes de impuestos sobre el activo total. Para este análisis se definió una rentabilidad del 16%, dato que fue proporcionado por la empresa en estudio.

6.2 Análisis Actual BACASA

Es importante mencionar que actualmente la empresa no cuenta con una herramienta que facilite el cálculo de sus costos operativos, sino un simple estimador el cuál se utiliza con mayor frecuencia, sin embargo existen negociaciones con transportistas que aún se realiza de manera informal. La tabla 2 describe los dólares (\$) facturados para cada operación en un periodo de 4 meses para la ruta Babahoyo, además especifica la fecha del viaje y los kilómetros recorridos por el mismo.

Una vez proporcionados los valores de las facturas emitidas por cada día de operación, es fácilmente calculable el costo que actualmente BACASA está considerando en su gestión operativa una utilidad del 16%.

Tabla 2. Facturados y costo Ruta Guayaquil-Babahoyo

COSTO RUTA GUAYAQUIL-BABAHOYO			
Fecha	Km Recorridos	Facturados (\$) BACASA	Costo(\$) BACASA
13/03/2012	647	\$ 292.44	\$ 245.65
14/03/2012	386	\$ 216.16	\$ 181.57
15/03/2012	244	\$ 178.12	\$ 149.62
23/03/2012	468	\$ 262.08	\$ 220.15
07/04/2012	507	\$ 283.92	\$ 238.49
20/04/2012	454	\$ 254.24	\$ 213.56
04/05/2012	455	\$ 254.80	\$ 214.03
18/05/2012	408	\$ 228.48	\$ 191.92
23/05/2012	455	\$ 254.80	\$ 214.03
06/06/2012	445	\$ 249.20	\$ 209.33
27/06/2012	408	\$ 228.48	\$ 191.92

Posterior al cálculo de los costos se procedió analizar la tendencia que presentan los actuales costos, es decir se hizo el análisis respectivo considerando los conceptos de un modelo de regresión lineal. Dentro del respectivo análisis se determinó las variables determinan la función $Y = a + bx$, que describe la regresión lineal simple, se pudo establecer que el valor del parámetro a fue del 88.86, la cual representa el valor del costo fijo en (\$), mientras que el valor del parámetro b fue del 0.265 que a su vez simboliza el rubro del costo variable en $\left(\frac{\$}{\text{Km}}\right)$ [3]. Además, se pudo

constatar que el valor del coeficiente de correlación fue 0,899. En tabla 3 se muestra en detalle el cálculo de los valores mencionados. [4]

Tabla 3. Cálculo Regresión lineal Simple

RUTA GUAYAQUIL-BABAHOYO					
Fecha	Km	F(km)	(X-XMED)^2	(Y-YMED)^2	Prod
13/03/2012	647	\$ 245.65	41467.8	1541.4	7994.8
14/03/2012	386	\$ 181.57	3290.6	615.8	1423.5
15/03/2012	244	\$ 149.62	39745.9	3222.7	11317.6
23/03/2012	468	\$ 220.15	607.0	189.3	338.9
07/04/2012	507	\$ 238.49	4049.6	1030.6	2042.9
20/04/2012	454	\$ 213.56	113.1	51.4	76.3
04/05/2012	455	\$ 214.03	135.4	58.4	88.9
18/05/2012	408	\$ 191.92	1250.6	209.3	511.6
23/05/2012	455	\$ 214.03	135.4	58.4	88.9
06/06/2012	445	\$ 209.33	2.7	8.6	4.8
27/06/2012	408	\$ 191.92	1250.6	209.3	511.6
SUMAS	4877	\$ 2,270.28	92048.5	7195.2	24399.9
PROMEDIOS	443	\$ 206.39	8368.0	654.1	2218.2

b	0.265
a	88.86
R^2	0.899

Posteriormente, una vez calculado los parámetros a y b, se puede determinar la ecuación final que en teoría usaría la empresa para el cálculo de sus costos, la misma que se muestra en el siguiente figura 4

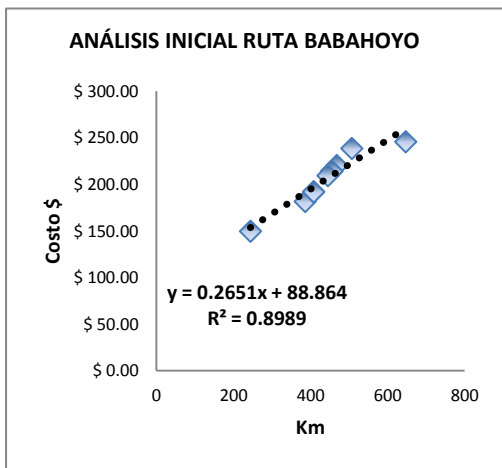


Figura 4. Cálculo de regresión lineal

6.3 Análisis propuesto por el proyecto

Una vez considerado los parámetros específicos a esta ruta, se determinó los costos que influyen en la ecuación final, los mismos que a su vez se ven influenciados por diferentes rubros, los cuales se puede

detallar en la tabla 4. En la tabla 5 se determina la ecuación que permitirá el cálculo del costo final.

Tabla 4. Costo ruta Guayaquil-Babahoyo

MODELO TARIFARIO DE TRANSPORTE TERRESTRE			
Costos Variables	Tipo de Costo Variable:	(\$/Km)	Costo (\$)
	1.-Consumo de Combustible (diesel)	0.11850	52.9730
	2.-Consumo de Llanta	0.03291	14.7100
	3.-Costo de Mantenimiento	0.05220	23.3336
	4.-Costo de Reparaciones	0.05694	25.4533
	5.-Costo de Lavado	0.00497	2.2204
Total de Costos Variables		0.2655	118.690
Costos Fijos	Tipo de Costo Fijo:	(\$/mes)	Costo/Viaje
	1.-Salarios	800.00	52.67
	2.-Seguros	197.52	13.01
	3.-Matricula	97.98	6.45
	4.-Soat	11.54	0.76
	5.-Depreciaciones	344.60	22.69
Total de Costos Fijos		1451.65	95.58
Costos Cuasivariables	Tipo Costo Cuasivariable:	(\$/Km)	Costo (\$)
	Peajes y Otros	0.00130	0.583
	Total de Costos Cuasivariables	0.0013	0.58
Costos Administrativos	Tipo Costo Administrativo:	(\$/Km)	Costo (\$)
	Costos Administrativos	0.267	21.486
	Total de Costos Administrativos	0.267	21.49
RESUMEN			
Total de Costos Operativos:		\$ 236.34	
Utilidad Esperada:		\$ 274.16	

Tabla 5. Resumen costos ruta Guayaquil-Babahoyo

RUTA	COSTOS VARIABLES	COSTOS FIJOS	COSTOS CUASI VARIABLES	COSTOS ADMINISTRATIVOS	COSTO TOTAL
GUAYAQUIL-BABAHOYO	\$ 0.2655 / Km	\$ 95.58	\$ 0.00130 / Km	\$ 21.49	\$ 236.34

$$F(x) = CV \cdot x + CF + CQV \cdot x + CA$$

$$F(x) = (CV + CQV) \cdot x + (CF + CA)$$

$$F(x) = (0,2655 + 0,0013) \cdot x + (95,58 + 21,49)$$

$$F(x) = 0,267 \cdot x + 117,07$$

Dada la ecuación de la ruta Guayaquil-Babahoyo se calculó el costo por cada operación efectuada en una fecha específica, basándose en los kilómetros recorridos en un historial de 4 meses.

Tabla 6. Costo operativo Ruta Guayaquil-Babahoyo

RUTA GUAYAQUIL-BABAHOYO		
Fecha	Km Recorridos	Costo(\$) Proyecto
13/03/2012	647	\$ 289.69
14/03/2012	386	\$ 220.05
15/03/2012	244	\$ 182.17
23/03/2012	468	\$ 241.93
07/04/2012	507	\$ 252.34
20/04/2012	454	\$ 238.20
04/05/2012	455	\$ 238.46
18/05/2012	408	\$ 225.92
23/05/2012	455	\$ 238.46
06/06/2012	445	\$ 235.80
27/06/2012	408	\$ 225.92

6.4 Comparación análisis Bacasa vs Proyecto

Con el cálculo del costo que generó cada operación se hizo el respectivo análisis, comprobando si efectivamente el valor facturado cumple el margen de utilidad establecido por la empresa, el mismo que según en capítulos anteriores se especificó oscila en un 16 %. La siguiente tabla muestra lo antes indicado:

Tabla 7. Análisis Ruta Guayaquil-Babahoyo

Fecha	Km Recorridos	Facturados (\$) Bacasa	Costo(\$) Proyecto	Variación (\$)	Variación (%)
13/03/2012	647	\$ 292.44	\$ 289.69	\$ 2.75	0.94%
14/03/2012	386	\$ 216.16	\$ 220.05	-\$ 3.89	-1.80%
15/03/2012	244	\$ 178.12	\$ 182.17	-\$ 4.05	-2.27%
23/03/2012	468	\$ 262.08	\$ 241.93	\$ 20.15	7.69%
07/04/2012	507	\$ 283.92	\$ 252.34	\$ 31.58	11.12%
20/04/2012	454	\$ 254.24	\$ 238.20	\$ 16.04	6.31%
04/05/2012	455	\$ 254.80	\$ 238.46	\$ 16.34	6.41%
18/05/2012	408	\$ 228.48	\$ 225.92	\$ 2.56	1.12%
23/05/2012	455	\$ 254.80	\$ 238.46	\$ 16.34	6.41%
06/06/2012	445	\$ 249.20	\$ 235.80	\$ 13.40	5.38%
27/06/2012	408	\$ 228.48	\$ 225.92	\$ 2.56	1.12%

Existieron 2 días operativos en los cuales BACASA facturó mucho menos de lo que realmente le costó transportar, es decir para esos dos días específicos la empresa perdió, tanto 1.8% como el 2.27% de lo facturado respectivamente. De igual manera se puede observar que para los restantes días operativos la empresa no presentó pérdidas, sin embargo no contribuyó completamente la utilidad esperada dentro de sus políticas.

Una perspectiva más clara de lo que actualmente BACASA deja de lucrarse se evidencia en la figura 5, la cual compara los valores facturados por la empresa con el cálculo de la utilidad esperada, que no es más que los costos determinados en el proyecto con el aumento respectivo del 16 %.

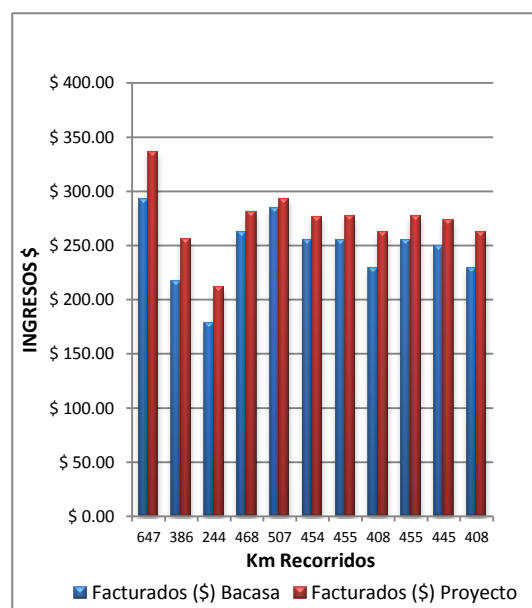


Figura 5: Comparativo Ingresos Bacasa vs Proyecto

6.5 Resumen de costos por rutas

Luego de establecer las condiciones por cada tipo ruta se definieron los costos influyentes en sus respectivas ecuaciones, las mismas que permitirán a determinar el precio generado por cada ruta. Finalmente, de esta forma el resumen de los costos generados por rutas se define en la siguiente tabla:

Tabla 8. Resumen de costos por rutas

RUTA	COSTOS VARIABLES	COSTOS FIJOS	COSTOS CUASI VARIABLES	COSTOS ADMINISTRATIVOS	COSTO TOTAL	PRECIO FINAL
GUAYAQUIL-BABAHOYO	\$ 0.2655 / Km	\$ 95.58	\$ 0.00130 / Km	\$ 21.49	\$ 236.34	\$ 274.16
GUAYAQUIL-BALZAR	\$ 0.2646 / Km	\$ 95.58	\$ 0.00427 / Km	\$ 19.26	\$ 211.86	\$ 245.75
GUAYAQUIL-BODEGA ECUPLASTIC	\$ 0.2629 / Km	\$ 95.58	\$ 0.00002 / Km	\$ 13.34	\$ 146.77	\$ 170.25
GUAYAQUIL-BUCAY	\$ 0.2659 / Km	\$ 95.58	\$ 0.00127 / Km	\$ 21.33	\$ 234.66	\$ 272.21
GUAYAQUIL-DAULE	\$ 0.2655 / Km	\$ 95.58	\$ 0.00509 / Km	\$ 18.47	\$ 203.22	\$ 235.73

GUAYAQUIL-DURAN	\$ 0.2646 / Km	\$ 95.58	\$ 0.00600 / Km	\$ 16.09	\$ 176.96	\$ 205.27
GUAYAQUIL-HUAQUILLAS	\$ 0.2651 / Km	\$ 95.58	\$ 0.00135 / Km	\$ 24.17	\$ 265.88	\$ 308.42
GUAYAQUIL-LIBERTAD	\$ 0.2642 / Km	\$ 95.58	\$ 0.00059 / Km	\$ 23.58	\$ 259.42	\$ 300.93
GUAYAQUIL-LOJA	\$ 0.2780 / Km	\$ 95.58	\$ 0.00154 / Km	\$ 35.48	\$ 390.30	\$ 452.74
GUAYAQUIL-MACHALA	\$ 0.2655 / Km	\$ 95.58	\$ 0.00255 / Km	\$ 22.57	\$ 248.22	\$ 287.94
GUAYAQUIL-MAYORISTA GYE	\$ 0.2629 / Km	\$ 95.58	\$ 0.00483 / Km	\$ 10.26	\$ 112.82	\$ 130.87
GUAYAQUIL-MILAGRO	\$ 0.2651 / Km	\$ 95.58	\$ 0.00114 / Km	\$ 17.98	\$ 197.74	\$ 229.37
GUAYAQUIL-NARANJAL	\$ 0.2655 / Km	\$ 95.58	\$ 0.00163 / Km	\$ 19.27	\$ 211.92	\$ 245.82
GUAYAQUIL-EL ORO	\$ 0.2651 / Km	\$ 95.58	\$ 0.00055 / Km	\$ 21.26	\$ 233.88	\$ 271.31
GUAYAQUIL-TRIUNFO	\$ 0.2659 / Km	\$ 95.58	\$ 0.00607 / Km	\$ 21.65	\$ 238.12	\$ 276.22
GUAYAQUIL-VINCES	\$ 0.2646 / Km	\$ 95.58	\$ 0.01202 / Km	\$ 19.16	\$ 210.79	\$ 244.51

6.6 Política de cobro por ruta

Una vez evidenciado los costos referentes a cada tipo de ruta, es posible establecer una política en base al cálculo de sus respectivas ecuaciones, las mismas que dependerán básicamente del tipo de ruta y total de Km recorridos en un día de operación específica. El detalle de las ecuaciones por cada ruta se muestra en la tabla consecutiva:

Tabla 9. Resumen Ecuaciones por Tipo de Ruta

RUTA	ECUACIÓN DEL COSTO POR RUTA
GUAYAQUIL-BABAHOYO	$F(x) = 0,267.x+117,07$
GUAYAQUIL-BALZAR	$F(x) = 0,269.x+114,84$
GUAYAQUIL-BODEGA ECUPLASTIC	$F(x) = 0,263.x+108,92$
GUAYAQUIL-BUCAY	$F(x) = 0,267.x+116,91$
GUAYAQUIL-DAULE	$F(x) = 0,271.x+114,06$
GUAYAQUIL-DURAN	$F(x) = 0,271.x+111,67$
GUAYAQUIL-HUAQUILLAS	$F(x) = 0,266.x+119,75$
GUAYAQUIL-LIBERTAD	$F(x) = 0,265.x+119,17$
GUAYAQUIL-LOJA	$F(x) = 0,280.x+131,06$
GUAYAQUIL-MACHALA	$F(x) = 0,268.x+118,15$
GUAYAQUIL-MAYORISTA GYE	$F(x) = 0,268.x+105,84$
GUAYAQUIL-MILAGRO	$F(x) = 0,266.x+113,56$
GUAYAQUIL-NARANJAL	$F(x) = 0,267.x+114,85$
GUAYAQUIL-EL ORO	$F(x) = 0,266.x+116,84$
GUAYAQUIL-TRIUNFO	$F(x) = 0,272.x+117,23$
GUAYAQUIL-VINCES	$F(x) = 0,277.x+114,74$

6.7 Resultados Indicador de Transporte

Estos valores representan los promedios de los costos de transporte de BACASA que generan por cada ruta, y los costos de adquirir una unidad de transporte particular. Cabe mencionar que estas rutas son las que intervienen en el indicador CT, es decir que las rutas no nombradas son las que no involucran

los transportes de flota subcontratada. Por fuente de la empresa el costo del flete representa el 70% del valor de facturación.

Tabla 10. Comparativo costo de transporte

RUTA	COSTO PROMEDIO BACASA	COSTO PROMEDIO TRANSPORTE PRT	INDICADOR
GUAYAQUIL-BODEGA ECUPLASTIC	\$ 57.99	\$ 43.05	1.35
GUAYAQUIL-BUCAY	\$ 194.27	\$ 135.00	1.44
GUAYAQUIL-DAULE	\$ 149.47	\$ 100.00	1.49
GUAYAQUIL-DURAN	\$ 89.78	\$ 62.00	1.45
GUAYAQUIL-LIBERTAD	\$ 223.95	\$ 182.50	1.23
GUAYAQUIL-MAYORISTA GYE	\$ 55.74	\$ 41.07	1.36
GUAYAQUIL-MILAGRO	\$ 133.05	\$ 127.50	1.04
GUAYAQUIL-NARANJAL	\$ 194.55	\$ 140.00	1.39
GUAYAQUIL-VINCES	\$ 193.36	\$ 190.00	1.02

La figura 6 muestra el indicador CT que dos rutas: Guayaquil-Milagro y Guayaquil-Vinces son más caros enviar transportes subcontratados, a consecuencia se podría eliminar los transportes particulares.

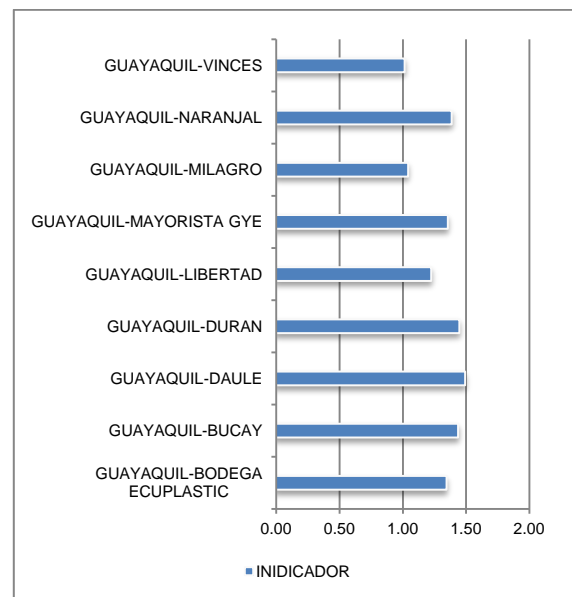


Figura 6: Indicador CT

El indicador NUC, como se muestra en la tabla 11 representa el nivel de utilización mensual de los transportes utilizados en la operación de distribución, permitiendo de esta forma mostrar el mejor nivel durante el horizonte de 4 meses.

Tabla 11. Nivel de utilización de los camiones (NUC)

CAPACIDAD CAMIÓN		30					
MES	31	24	40	58	PRT-1	PRT-2	
MARZO	0.92	0.97	0.91	0.91	0.61	0.00	
ABRIL	0.93	0.89	0.91	0.97	0.60	0.59	
MAYO	0.85	0.80	0.80	0.84	0.60	0.64	
JUNIO	0.70	0.82	0.93	0.89	0.63	0.67	
PROMEDIO	0.85	0.87	0.89	0.90	0.61	0.63	

El mejor camión utilizado en lo que respecta a uso de la capacidad de espacio es el disco 58, mientras las otras unidades de transporte perteneciente a BACASA están en un promedio de rango entre 0.85 a 0.89, pero las unidades subcontratadas es un dato alarmante, por lo que indica que las rutas establecidas por estos camiones particulares no aprovechan al máximo la capacidad disponible. Esto es un punto de observación para BACASA. En la figura 7 se muestra el promedio general de los transportes utilizados en la operación de BACASA-ECUPLASTIC.

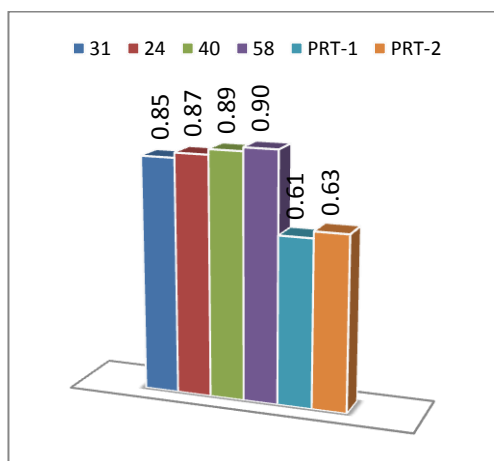


Figura 7: Indicador NUC promedio

El indicador RC, es uno de los más importantes para muchas organizaciones, ya que es una unidad de medida que implica el comportamiento del uso del combustible con el historial kilometraje y el uso de los galones por cada unidad de transporte, cabe recalcar que este indicador RC se mide en base a los cuatro unidades de transporte de BACASA.

Para dar inicio del indicador RC, se debe recolectar la información necesaria y precisa para obtener un buen resultado. La tabla 12 muestra el total de galones y kilómetros recorridos desde el periodo de estudio de nuestro proyecto.

Tabla 12. Indicador RC

MES	31			24		
	Km	Gal	RC	Km	Gal	RC
MARZO	3391	287.46	11.80	6382	551.86	11.56
ABRIL	2930	387.17	7.57	5904	556.92	10.60
MAYO	4422	449.06	9.85	7472	798.97	9.35
JUNIO	4976	555.55	8.96	6496	569.54	11.41
PROMEDIO			9.54			10.7

MES	40			58		
	Km	Gal	RC	Km	Gal	RC
MARZO	5344	428.01	12.49	2869	266.20	10.78
ABRIL	3936	429.97	9.15	4965	545.69	9.10
MAYO	4612	478.91	9.63	5593	459.52	12.17
JUNIO	2905	303.68	9.57	5116	509.31	10.04
PROMEDIO			10.2			10.5

La figura 8 permite visualizar de manera general el RC mensual, permitiendo identificar la unidad de transporte que está en un RC por debajo de $11 \frac{\text{Km}}{\text{Gl}}$.

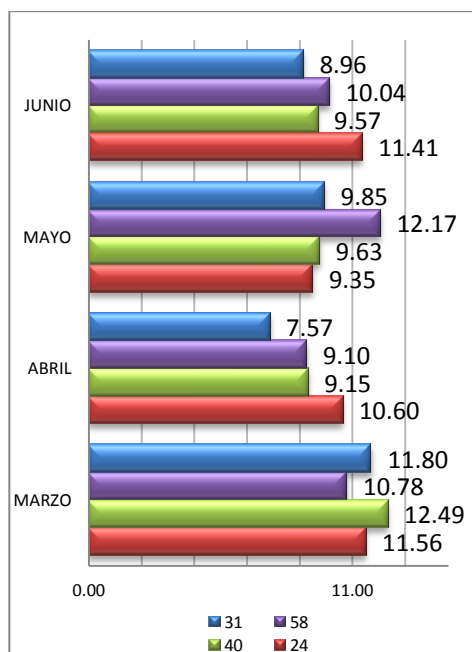


Figura 8. Indicador RC Mensual

Con esta información, se identifica los medios de transportes cercanos al RC ideal y por otra parte optar por medidas correctivas para aquellos camiones que estén en un RC inferior a $11 \frac{\text{Km}}{\text{Gl}}$, como el caso del

disco 31 del transporte de BACASA como se muestra en la gráfica 4.7. No se puede establecer sanciones o dar cabida a un juicio por un presunto delito, sin embargo es un paso para realizar investigaciones y presentar soluciones para prevenir que el RC no sea inferior al ideal.

El indicador CSB, revela la capacidad subutilizada durante los meses de estudio del proyecto de graduación, la tabla 13 indica qué unidad de transporte no es utilizada el espacio máximo disponible por los camiones de BACASA.

Tabla 13: Capacidad Subutilizada Mensual

CAPACIDAD CAMIÓN	30
------------------	----

MES	31	24	40	58	PRT-1	PRT-2
MARZO	0.08	0.03	0.09	0.09	0.39	0
ABRIL	0.07	0.11	0.09	0.03	0.4	0.41
MAYO	0.15	0.2	0.2	0.16	0.4	0.36
JUNIO	0.3	0.18	0.07	0.11	0.37	0.33
PROMEDIO	0.15	0.13	0.11	0.1	0.39	0.37

El disco 31 presentó el mayor espacio subutilizado en promedio de los cuatro camiones propios, el cual se pudo haber suscitado por diversos factores, sin embargo en el mes de Julio se puede observar a simple vista que representó el 30% del espacio subutilizado, lo cual fue de gran influencia

La tabla 14 expresa las facturaciones que realiza BACASA a ECUPLASTIC y en la figura se muestra el comportamiento de las facturaciones realizadas por cada transportista, éstas no muestran las facturaciones rechazadas.

Tabla 14: Ratio de facturación por día

DISCO	FACT.	DIAS PRODUCTIVOS	INDICADOR
31	\$ 7,563.43	23	331.13
24	\$ 11,195.21	35	320.91
40	\$ 5,851.81	23	258.76
58	\$ 8,731.55	26	335.88
PRT-1	\$ 6,776.80	26	261.66
PRT-2	\$ 3,829.30	10	394.35

El máximo valor de RF lo obtuvo el transporte particular PRT-2, a pesar que realiza 10 días productivos. Esto pudo suscitarse por el simple hecho de haber cumplido con los requerimientos de los clientes en la entrega final, también puede darse el caso de que las rutas realizadas por PRT-2 son de gran beneficio para BACASA. El beneficio en obtener el indicador

RF se puede ver reflejado en la integración de un nuevo vehículo de BACASA, así obtener mayores ganancias con futuras planificaciones de rutas en vehículos propios. Un dato inquietante del RF es el camión 40, el cual se encuentra por debajo del promedio.

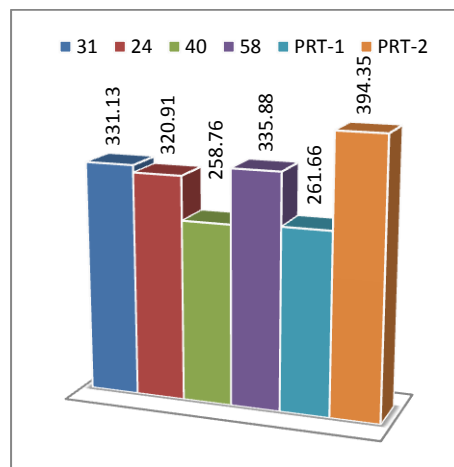


Figura 9. Indicador RF Promedio

6.8 Resultados de Indicadores de servicio al cliente

Indicador NC es consecuencia de los resultados de RF, es decir los siguientes resultados mostrarán las facturaciones que no se fueron realizadas por cada transportista inmersos en la operación. El nivel de cumplimiento de entrega, se debe a muchos factores que intervienen como: no cumplió en el intervalo de tiempo de entrega, local cerrado, etc.

Tabla 15. Indicador Nivel Cumplimiento

DISCO	PEDIDOS NO TIEMPO	TOTAL DESPACHADO	INDICADOR
31	9	49	0.18
24	14	66	0.21
40	17	52	0.33
58	7	57	0.12
PRT-1	21	123	0.17
PRT-2	5	42	0.12

La figura 10 muestra el nivel de cumplimiento de entrega por parte de los conductores profesionales, y se identifica el disco 40 posee el más alto nivel de pedidos no entregados, justificando la tabla 14 anterior que mostró el nivel más bajo de RF. Ésta es una de las razones principales porque el camión 40 no cumple con las expectativas del servicio al cliente. Por otro parte, el vehículo PRT-2 tiene el nivel más bajo de pedidos no entregados, lo que indica que este conductor cumple con las expectativas del servicio al cliente o las rutas asignadas al mismo, son de fácil acceso a la hora de cumplir con la entrega de mercancías.

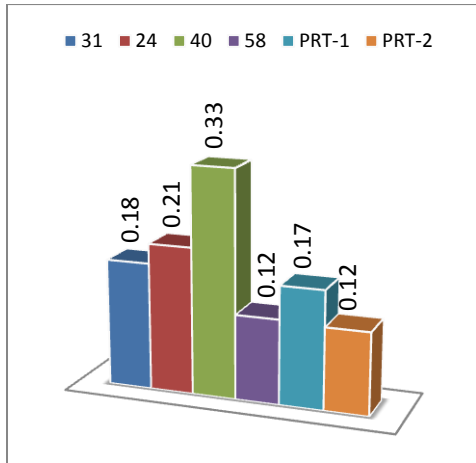


Figura 10: Indicador NC Promedio

El indicador CLF, también es uno de los indicadores que incluye el rechazo de pedidos por parte de los consumidores finales. La calidad de facturación se da cuando las facturas tienen errores como mal cálculo, digitación, productos erróneos, etc.

Tabla 16. Calidad de Facturación

DISCO	FACTURAS ERROR	TOTAL FACTURAS	INDICADOR
31	4.00	53.00	0.08
24	1.00	67.00	0.01
40	6.00	58.00	0.10
58	8.00	65.00	0.12
PRT-1	13.00	136.00	0.10
PRT-2	5.00	47.00	0.11

La tabla 16 indica que la mayoría de las unidades de transporte tienen un CLF mayor a 0.10, donde el disco 40 ya anuncia un historial por la deficiencia del servicio al cliente, afectando en la gestión de la cadena de abastecimiento. La figura 11, representa en forma general de la tabla 16, donde el CLF menor a 0.10 son los discos 31 y 24.

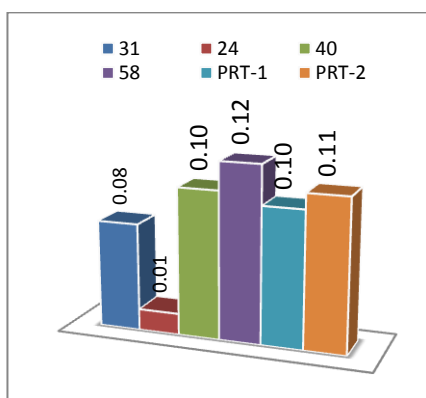


Figura 11. Indicador CLF Promedio

7. Conclusiones y recomendaciones

7.1 Conclusiones

Una vez concluido el modelo de transporte se determinó las tarifas óptimas de transportación para cada ruta realizada por BACASA. Siendo la ruta Loja una de las más costosas y una de las más frecuentadas.

El modelo tarifario evidenció un sistema de facturación ineficiente por parte de BACASA, el cual la mayoría de las veces no remuneró en su totalidad los costos generados por cada una de sus rutas respectivas.

El modelo tarifario proporcionó una clasificación más detalla de los costos inherentes en el transporte y por consiguiente un mayor entendimiento al usuario de cómo estos afectan directamente al mismo.

Cabe mencionar que el modelo tarifario no es un mecanismo de ahorro, sin embargo permitirá al usuario centralizarse en la optimización de las variables que incrementen su valor mediante la base generada de los costos de distribución.

Sin lugar a dudas, el uso de los indicadores de rendimiento de gestión (KPI) permitió darle sustento a ciertas situaciones o comportamientos que determinados camiones venían presentando durante el lapso de tiempo de este proyecto. Cabe recalcar que los indicadores de gestión (KPI) fueron diseñados con el objetivo de cuantificar el valor de ciertos parámetros inmersos en un proceso o un sistema, en este caso específico, el sistema de distribución.

El indicador NUC fue de gran utilidad, ya que proporcionó una medida estándar de cómo se aprovecha el espacio físico por camión, en este caso evidenció un promedio del 88% de espacio utilizado para camiones propios de la compañía en contraste al 62% utilizado por los subcontratados, lo mismo que da a notar el mal manejo que ECUPLASTI les da a estos últimos.

El indicador RC permitió identificar los puntos más críticos y las variables más relevantes con respecto al consumo de diesel de las unidades de transporte de BACASA, este indicador es de mucha relevancia para la gerencia, ya que sin lugar a dudas el costo del combustible es un factor determinante dentro del cálculo del costo total de transporte.

En cuestión a la productividad que generan los camiones que ejercen servicio a ECUPLASTI, se pudo afirmar que dentro de los de mayor valor se encuentran uno de los camiones subcontratados (PRT-2), el mismo que tiene una capacidad de facturación por día de \$394,35 muy superior al resto de camiones inmersos en las operaciones diarias. A partir de este

indicador, se pueden establecer parámetros para la toma de decisiones, ya que se podría optar por este camión en distintas rutas en las cuales, alguno de los camiones restantes no responde dentro un rango normal.

7.2 Recomendaciones

En base al análisis de los indicadores desarrollados e implementados a lo largo de este proyecto surgen las siguientes recomendaciones:

Es importante antes de diseñar algún modelo que permita determinar tarifas de transporte, tener pleno conocimiento de la actividad que genera valor dentro de la compañía, además de considerar un buen sistema de información que permita obtener datos reales y más que nada coherentes a la hora de trabajar.

Es recomendable, previo a la ejecución o implementación de un modelo tarifario establecer relaciones con el cliente, para de esta manera al momento de redefinir las tarifas actuales no surjan inconvenientes que afecten el vinculo ya posteriormente establecido con el consumidor del servicio.

Para que el modelo tarifario no disminuya su precisión, se debe actualizar los valores que determinaron su cálculo, ya que estos por diversos motivos pueden cambiar durante el transcurso del tiempo como el caso de los neumáticos, sueldos a empleados, consumo del combustible, etc.

Además de lo señalado, se podría establecer estudios que permitan determinar con mayor exactitud los factores inmersos en el estado de las vías o geografía de la ruta, ya que como se mencionó anteriormente este parámetro se estableció en base a la experiencia y conocimiento de los transportistas, los mismos que pese a transitar diariamente por estas vías, no garantizan que su estimación sea del todo precisa.

Concientizar a todos los operarios de BACASA la importancia que tiene el implementar los KPI para el control eficiente en la logística dentro de un sistema de distribución.

Los KPI deben ser monitoreados en forma constante, para establecer buenos resultados y ejecutarse en forma inmediata, ya que de esta manera se podrían tomar medidas correctivas, sin embargo dentro del proceso de toma de decisiones es importante analizar todas las consideraciones necesarias antes de su ejecución.

El análisis de los KPI debe generarse en forma continua por una persona con conocimientos suficientes en el manejo de indicadores, la misma que

propondrá mejoras para el sistema de distribución, ya que los indicadores de gestión pueden proveer información requerida por los altos mando de la organización y de esta manera eliminar ambigüedades.

8. Referencias

- [1] Toledo, I. E. (Junio de 2012). Obtenido de Logística al Máximo: <http://xurl.es/nvhyz>.
- [2] Moscoso, X. M. (2007). Diseño e implementación de un modelo tarifario para la transportación terrestre. Guayaquil: ESPOL.
- [3] ICESI, U. (2007). Simulación de proceso logístico para operaciones de transporte terrestre de carga en Ronal S.A. Dpto. Ingeniería industrial Santiago de Cali.
- [4] Mauleón, M. (2006). Logística y Costos. España.