

---

# ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO

## ESPE



PROGRAMA DE POSTGRADO

PROYECTO II

**PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACION DE UN  
CENTRO DE LUBRICACION PARA LA COMPAÑÍA TRANS ESMERALDAS  
INTERNACIONAL S.A**

Presentado Por:

**Ing. Nidia Tatiana Núñez Enríquez**

**Ing. José Antonio Narváez Mejía**

NOVIEMBRE

2006

---

## INDICE

<b>1. DESCRIPCION DEL PROYECTO</b>	<b>Pág.</b>
a) Antecedentes	4
b) Situación Actual	4
c) Naturaleza del proyecto	6
d) Áreas de la empresa responsables de su administración	7
e) Áreas a las que impactará sus resultados	8
<b>2. JUSTIFICACION ESTRATEGICA</b>	
a) Relación del proyecto con la misión de la empresa y sus políticas	8
<b>3. ANALISIS DE FACTIBILIDAD</b>	
a) Disposiciones Legales	9
b) Restricciones industriales y ecológicas	9
c) Limitaciones presupuestales	11
d) Limitaciones de mercado (demanda)	11
<b>4. EVALUACION ECONOMICA</b>	
a) Determinación y cuantificación de variables económicas que impactan el proyecto	12
a.1 Tasas de Interés	12
a.2 Tasa de Rendimiento Mínima Aceptada TREMA	13
a.3 Tasa de Inflación	13
b) Calculo de los flujos netos de efectivo del Proyecto	14
b.1 Cálculo de la demanda	14
b.1.1 Demanda Anual de aceites para motor	16
b.1.2 Demanda Anual de aceites para Caja Cambios	16
b.1.3 Demanda Anual de aceites para Trasmisión	17
b.1.4 Demanda Anual de filtros de aceite y combustible	17

<b>5. METODOS DE EVALUACION</b>	<b>Pág.</b>
5.1 Valor Actual Neto VAN	21
5.2 Tasa Interna de Retorno TIR	21
5.3 Período de Recuperación de la Inversión PRI	22
5.4 Tasa de Rentabilidad TR	23
5.5 Punto de Equilibrio PE	23
5.6 Depreciación y Amortización	25
<b>6. ANALISIS DE SENSIBILIDAD</b>	
6.1 Escenario 1 (Disminución de las ventas en un 33%)	27
6.2 Escenario 2 (Disminución de las ventas en un 43%)	28
<b>7. ANALISIS DE RIESGOS</b>	
7.1 Riesgos Externos	29
7.2 Riesgos Internos	30
<b>8. DECISIONES A TOMAR</b>	
a) Decisión a tomar con base a la factibilidad	31
b) Decisión a tomar con base al análisis económico	31
c) Variables Principales a monitorear	32

## 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### a) *Antecedentes*

Se analizará el proyecto de un Centro de Lubricación de la compañía Trans Esmeraldas Internacional.



Actualmente los 115 buses de compañía realizan su mantenimiento de lubricación en cuatro centros de lubricación de la ciudad de Quito. El costo del mantenimiento de las unidades las asume cada uno de los propietarios o accionistas.

### b) *Situación actual*



La Compañía se constituyó el 23 de Junio de 1969, como Compañía Limitada, con 15 Socios, con la razón social de "TRANSPORTES ESMERALDAS CIA. LTDA.", registrándose el 18 de Septiembre de 1969. El 2 de Marzo de 1977, se transformó en Sociedad Anónima, incrementó su capital social; aceptó nuevos socios y reformó sus Estatutos. El 5 de Septiembre de 1984, realizó un nuevo incremento de capital, aceptación de nuevos accionistas y reforma de Estatutos. A la fecha, se encuentra en

trámite un nuevo aumento de capital, aceptación de nuevos accionistas y reforma de Estatutos; su nuevo capital social será de 100.000 dólares americanos, repartidos en 106 accionistas.

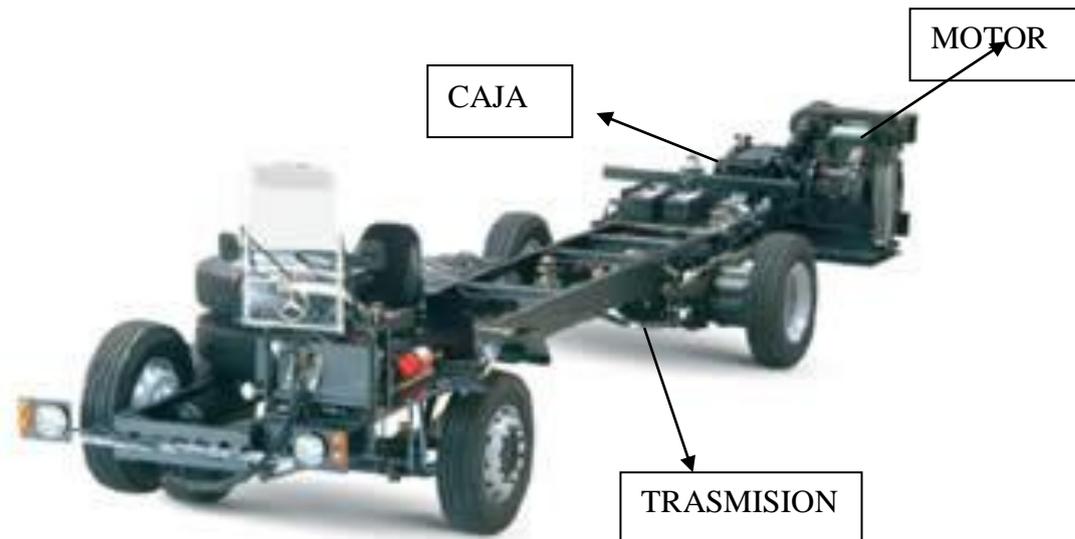


La Compañía se encuentra en los primeros sitials de su clase; cuenta con una moderna flota de 115 vehículos, bien equipados; en su vida institucional ha realizado varios procesos íntegros de renovación de unidades; desde su domicilio principal ubicado en la ciudad de Quito, sirve a los siguientes destinos: Guayaquil, Esmeraldas, Atacames, Borbón, San Lorenzo, Salinas, Machala, Huaquillas, Lago Agrio, Coca, Loja, Cuenca, Portoviejo y Manta. Su servicio, por tanto, incluye a las tres regiones del Ecuador: Costa, Sierra y Oriente, con las ciudades más importantes y los lugares de mayor atractivo turístico. Cuenta, para el servicio con una importante infraestructura que incluye Terminales propios, un Hotel, garajes y lugares de descanso para la tripulación. La Compañía se caracteriza por una línea de continuidad en la gestión directiva y en una sólida organización y disciplina interna. Para nosotros, EL CLIENTE, constituye la parte más importante de la empresa.

La Compañía se dedica a la transportación de pasajeros, encomiendas y carga dentro y fuera del país; esto es, en el orden nacional e internacional; a la promoción del turismo interno e internacional, para lo cual podrá construir o ser parte de empresas turísticas, particularmente, operadoras de turismo; podrá emprender en la importación de unidades automotores destinadas al servicio que presta; así como la de accesorios y partes para las mismas; establecer y mantener talleres de mantenimiento y servicios para vehículos; construir y mantener terminales terrestres; y, realizar toda clase de actos y contratos civiles y mercantiles permitidos por la Ley.

### *c) Naturaleza del Proyecto*

Dentro de la composición de un chasis se encuentran tres elementos que forman casi el 80% del mismo, estos tres elementos son: motos, caja de cambios y transmisión.



Estos tres elementos deben ser lubricados periódicamente para que su vida útil y su funcionamiento sea el adecuado y óptimo.

Según los datos técnicos el motor debe cambiarse el aceite en promedio a los 5.000,00 kilómetros, la caja de cambios y la transmisión debe cambiar el aceite a los 40.000,00 kilómetros, caso contrario los aceites pierden sus propiedades como son: dar mayor estabilidad contra la oxidación, más resistencia a la corrosión y mejor conservación de sus características antifricción.

Es por esta razón que las unidades de la compañía deben sistemáticamente dar mantenimiento preventivo a los aceites que lubrican los elementos antes mencionados.

Este moderno centro de lubricación cuenta con equipos de última generación los cuales permitirán a la empresa de transportes realizar un mejor y más adecuado mantenimiento a sus 115 unidades. Así mismo estos equipos permitirán una mejor administración del stock de lubricantes, evitando la contaminación del ambiente automatizando los procesos de lubricación.

El centro de lubricación se encarga de cambiar los aceites de motor, caja de cambios y del diferencial o tracción, así como también cambio de filtros de aceite, combustible y depurador (filtro de aire). Como complemento a este centro esta la fase de engrasada y provisión de refrigerantes para el radiador.

Dentro de los beneficios que persigue este centro de lubricación están:

- Control oportuno de los lubricantes de motor, caja de cambios y tracción y así evitar desgaste indiscriminado de éstos elementos.
- Control oportuno de los filtros de motor, caja y tracción.
- Ventas y aplicaciones de productos esenciales para el auto como líquido de frenos, fluido para radiadores, etc.
- Asesoramiento técnico sobre el uso de los diferentes tipos de aceites lubricantes del mercado.
- Minimizar los costos de mantenimiento de las unidades de la compañía
- Obtener utilidades para financiar proyectos de capital para la compañía

El directorio de la compañía Trans Esmeralda viene trabajando en este tipo de iniciativas con sus accionistas a fin de brindarles un mayor apoyo logístico y tecnológico que permita a sus socios solucionar las dificultades operacionales que presentan los equipos en el día a día reduciéndolos mediante la implementación de una tecnología adecuada que permita la mejora en la eficiencia operacional.

Es por esto que Trans Esmeraldas decidieron apostar por la instalación de equipos de lubricación, al interior de su taller situado en la ciudad de Quito.

***d) Áreas de la empresa responsables de su administración.***

El proyecto será administrado en su totalidad por la sección de mantenimiento y del jefe de operaciones de la compañía, así como de un administrador interno, el mismo que reportará directamente a la Gerencia General, podemos establecer dos etapas distintas, siendo estas las siguientes:

Primera etapa: La Planificación e implementación de este proyecto estará a cargo de la Gerencia General, conjuntamente con el directorio de la compañía.

Segunda etapa: El control y operación del proyecto estará a cargo de un profesional en administración o en alguna carrera técnica el mismo que tendrá conexión directa con la Gerencia General.

***e) Áreas a las que impactará sus resultados.***

Los resultados impactarán directamente a la reducción de costos de mantenimiento ya que los precios serán más convenientes por el hecho de ser para la compañía misma. También los resultados se verán en la durabilidad del motor, caja de cambios y diferencial, por que se dará un mantenimiento oportuno y eficiente, cumpliendo estrictamente con los parámetros técnicos de cada tipo de aceite lubricante. Finalmente los resultados de las utilidades servirán para invertir en proyectos de capital de toda la compañía, como por ejemplo compra de terrenos para crear terminales privadas propias de la compañía.

## **2. JUSTIFICACIÓN ESTRATÉGICA**

***a) Relación del proyecto con la misión de la empresa y sus políticas***

### **Misión**

“Mediante una adecuada estructura organizacional, disciplina consciente, conjunción de esfuerzos e iniciativas, optimización, potenciación de los recursos humanos y materiales y el empleo de tecnologías de punta, TRANS ESMERALDAS INTERNACIONAL TEISA SOCIEDAD ANÓNIMA, contribuirá al desarrollo de las ciudades y lugares incorporados a su red de servicios, prestará servicios de calidad a sus clientes y obtendrá niveles aceptables de rentabilidad para sus accionistas, queremos ser pioneros en el desarrollo de iniciativas para

revolucionar el sistema de transportes en el Ecuador y a nivel de la Comunidad Andina”

En relación a la misión de la compañía podemos establecer que este centro de lubricación permite una adecuada conjunción de esfuerzos, ya que todos los accionistas propietarios de las unidades se comprometen a que el centro de lubricación cumpla con todas las expectativas.

El centro de lubricación permitirá minimizar los costos de mantenimiento y generará una utilidad, la misma que beneficio a la rentabilidad de los accionistas de la compañía.

Un control técnico y estricto en el mantenimiento de las unidades, permite que las mismas cumplan satisfactoriamente todas las rutas sin daños mecánicos relacionados con la lubricación lo que influye directamente en la calidad del servicio.

### **3. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD**

#### ***a) Disposiciones legales***

Por ser un proyecto interno para la compañía, no existe disposiciones legales que puedan afectar el análisis de factibilidad.

#### ***b) Restricciones industriales y ecológicas***

Por ser un proyecto que maneja aceites “quemados” los mismos que si no tienen un tratamiento adecuado pueden causar daños ecológicos, se deben cumplir además de los permisos comunes del Municipio de Quito con lo que dispone la Ley de Medio Ambiente. Para el caso específico del proyecto en análisis estará sujeto al cumplimiento del capítulo II de la ley de Medio Ambiente. A continuación se Reproduce un extracto de este capítulo legal:

**CAPITULO II**  
**DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y**  
**DEL CONTROL AMBIENTAL**

Art. 19.- Las obras públicas privadas o mixtas y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.

Art. 20.- Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo.

Art. 21.- Los Sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base; evaluación del impacto ambiental, evaluación de riesgos; planes de manejo; planes de manejo de riesgo; sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación; auditorias ambientales y planes de abandono.

Una vez cumplidos estos requisitos y de conformidad con la calificación de los mismos.

El Ministerio del ramo podrá otorgar o negar la licencia correspondiente.

Art. 22.- Los sistemas de manejo ambiental en los contratos que requieran estudios de impacto ambiental y en las actividades para las que se hubiere otorgado licencia ambiental, podrán ser evaluados en cualquier momento, a solicitud del Ministerio del ramo o de las personas afectadas.

La evaluación del cumplimiento de los planes de manejo ambiental aprobados se le realizará mediante la auditoria ambiental, practicada por consultores previamente calificados por el Ministerio del ramo, a fin de establecer los correctivos que deban hacerse.

Art. 23.- La evaluación del impacto ambiental comprenderá:

a) La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada;

b) Las condiciones de tranquilidad públicas, tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución; y,

c) La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico, escénico y cultural.

Art. 24.- En obras de inversión públicas o privadas, las obligaciones que se desprendan del sistema de manejo ambiental, constituirán elementos del correspondiente contrato. La evaluación del impacto ambiental, conforme al reglamento especial será formulada y aprobada, previamente a la expedición de la autorización administrativa emitida por el Ministerio del ramo

***c) Limitaciones presupuestales***

Una vez realizado el proyecto y comprobar la viabilidad del mismo, este proyecto entra a una aprobación del Directorio para posteriormente ser presentado a la Junta General de Accionistas para su ratificación. Una vez obtenida la aprobación de la Junta, se gestiona el crédito bancario para la ejecución, por lo que la limitación presupuestaria no aplica si este proyecto es rentable financieramente.

***d) Limitaciones de mercado (demanda)***

Por ser un proyecto interno de la compañía la variación de la demanda externa no afecta al proyecto en sus ventas, ya que la demanda para este caso es constante a lo largo de su vida útil. Igualmente si existe una variación en la oferta de este tipo de servicios el efecto que causa al proyecto es nulo.

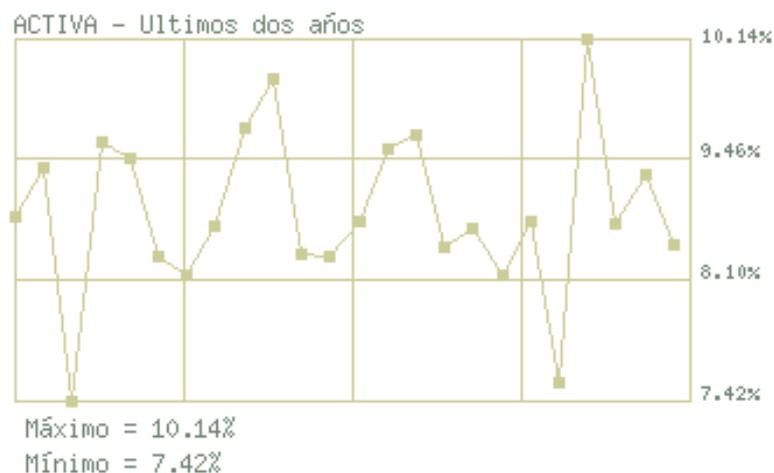
## 4. EVALUACIÓN ECONÓMICA

### *a. Determinación y Cuantificación de variables económicas que impactan el proyecto.*

Están identificadas 3 variables Económicas que impactan el proyecto a saber:

**a.1 Tasas de Interés.-** Se consideran dos tasas, que inciden en la evaluación y determinación del Proyecto: Tasa Activa del Banco Central y TREMA, factores que inciden en la evaluación financiera del Proyecto en lo que a costo del dinero respecta.

**Tasa Activa del Banco Central.-** La tasa activa del Banco Central del Ecuador, esta al 8,60% (29/10/2006), es importante esta tasa, ya que el crédito corporativo que la compañía puede acceder esta “atada” a esta tasa de interés, para mayor ilustración vemos en el gráfico adjunto el comportamiento de la tasa activa en los dos últimos años, hoy por ser un año electoral esta tasa puede variar considerablemente, lo cual afectará directamente a las utilidades del proyecto.



**a.2 Tasa de Rendimiento Mínima Aceptada (TREMA.-** Para calcular la tasa de rentabilidad mínima aceptada tomamos en cuenta la siguiente formula:

$$\text{TREMA (*)} = \text{tasa de interés CETES} + \text{Tasa de inflación} + (\text{tasa de interés CETES} * \text{tasa de inflación})$$

(\*) Fuente: <http://www.intox.mx/servicios/pdf/J.Financiero.pdf>.

Dentro del sinnúmero de métodos para calcular la TREMA este es el recomendado cuando existe duda acerca de los riesgos o ganancias estimadas. Los CETES son los certificados de la Federación, títulos de crédito emitidos por el gobierno federal a través de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y cuya colocación en una subasta hace el Banco de México todos los martes, su rendimiento se calcula como la diferencia entre el precio a la compra menos su precio final del período.

(Fuente: <http://www.cide.edu/analisis-economico/glosario.htm>).

Para el caso específico del Ecuador los CETES bordean el 9% de rendimiento anual.

(Fuente: <http://www.mmrree.gov.ec/mre/documentos/novedades/extracto/ano2005/marzo/ext001.htm>).

La inflación anual del Ecuador está alrededor del 3.9%, con estos datos la Tasa mínima de rentabilidad aceptada es:

$$\text{TREMA} = (9\% + 3.9\% + (9\% * 3.9\%)) = 13.25\%$$

$$\text{TREMA} = 14\%$$

**a.3 Inflación.-** Otra variable que tiene incidencia en los resultados del Proyecto, en términos de evaluación financiera, es la variación de los precios en el tiempo denominada inflación, la misma que gracias al actual sistema de dolarización adoptado en el Ecuador es de apenas el 3.9% Anual (estimación BCE para el 2006).



Por ser el año 2006 un año electoral y el año 2007 un período de inicio de nuevo gobierno, la inflación puede verse afectada sustancialmente, peor aún si un nuevo gobierno pretende cambiar el sistema monetario actual.

### *b. Cálculos de los flujos netos de efectivo del proyecto*

#### **b.1 Cálculo de la DEMANDA**

Para calcular la demanda de las unidades de la compañía Trans Esmeraldas se tomó en cuenta los siguientes parámetros:

La compañía tiene actualmente 115 unidades (nuevas)

Cada unidad tiene un plan de trabajo, el mismo que dura 110 días y luego tiene un descanso de 5 días.

(Ver cuadro Nro.1)

**Cuadro Nro. 1**  
**Plan de Trabajo por unidad ( rutas y distancias)**

<b>RUTA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>DISTANCIA RUTA (Km.)</b>	<b>DISTANCIA TOTAL (a.m.)</b>
Coca-Quito	2,00	300,00	600,00
Esmeraldas-Guayaquil	22,00	447,00	9.834,00
Esmeraldas-Huaquillas	3,00	642,00	1.926,00
Esmeraldas-Manta	2,00	371,00	742,00
Esmeraldas-Quito	24,00	300,00	7.200,00
Guayaquil-Esmeraldas	22,00	447,00	9.834,00
Huaquillas-Esmeraldas	2,00	642,00	1.284,00
Huaquillas-Quito	4,00	587,00	2.348,00
Lago agrio-Quito	2,00	265,00	530,00
Manta-Esmeraldas	2,00	371,00	742,00
Manta-Quito	2,00	362,00	724,00
Quito-Coca	2,00	300,00	600,00
Quito-Esmeraldas	26,00	300,00	7.800,00
Quito-Huaquillas	3,00	587,00	1.761,00
Quito-Lago Agrio	2,00	265,00	530,00
Quito-Manta	2,00	362,00	724,00
Quito-Salinas	3,00	561,00	1.683,00
Salinas-Quito	3,00	561,00	1.683,00
<b>TOTAL</b>	<b>128,00</b>	<b>7.670,00</b>	<b>50.545,00</b>

De acuerdo al plan de trabajo podemos deducir que cada unidad o bus de la compañía recorre 50.545,00 kilómetros en 110 días, esto quiere decir que recorre un promedio diario de 459,50 kilómetros.

Una vez calculado el promedio diario recorrido por unidad, podemos calcular el promedio diario de las 115 unidades que tiene la compañía, lo que nos da un valor de 52.842,00 kilómetros, esto quiere decir que la compañía Trans Esmeraldas Internacional *recorre anualmente* en promedio 19.023.300,00 kilómetros.

#### b.1.1 Demanda anual de galones de Aceite para motor.

Según la norma técnica la duración del aceite que lubrica el motor, tiene una vida útil de 5.000,00 kilómetros. Para cada cambio de aceites se necesitan 5 galones SAE 40.



Tomado en cuenta los datos anteriores, se deduce que en el año la compañía va a realizar aproximadamente 3.805 cambios, esto quiere decir un consumo de 19.023 galones de aceites para lubricar los motores de los buses.

#### b.1.2 Demanda Anual de aceite para caja de cambios.

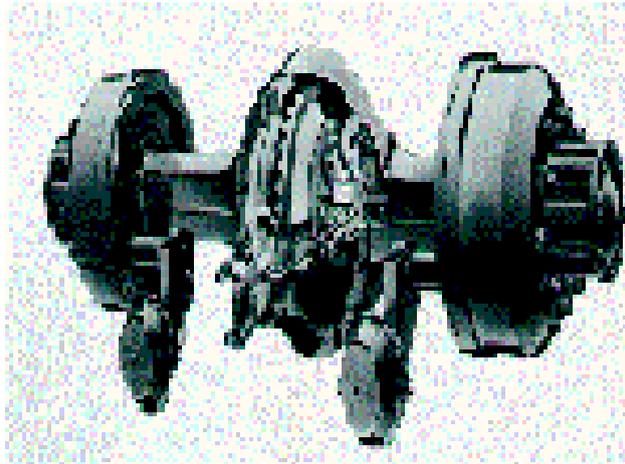
Para las cajas de cambio la recomendación técnica es que se debe cambiar de aceite cada 40.000,00 kilómetros. Para cada restitución del aceite de caja de cambios se necesitan 2.25 galones SAE90.



En el caso de la compañía Trans Esmeraldas, quiere decir que en el año se van a realizar 476 cambios, es decir un consumo de 1.070 galones de aceite.

### b.1.3 Demanda Anual de aceite para la transmisión (diferencial)

Igualmente que la caja de cambios el aceite del diferencial tiene una vida útil de 40.000,00 kilómetros, y se necesitan 3 galones de aceite SAE 140 para cada cambio.



Para la compañía se requieren de 476 cambios de aceite para transmisión, lo cual significa un consumo anual de 1.427 galones de aceite.

### b.1.4 Demanda Anual de aceites de filtros de combustible y aceite.



Cada cambio de aceite de motor, es decir cada 5.000,00 kilómetros se cambian los filtros de aceite y combustible; entonces si existen 3.805 cambios anualmente de aceite, la demanda anual de filtros de aceite y combustible es de 3.805 filtros de cada tipo.

Los flujos de efectivo del proyecto de lubricación son los siguientes:

**TRANS ESMERALDAS INTERNACIONAL**  
 Flujos Netos de Efectivo del proyecto Centro de Lubricación

	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011	AÑO 2012
<b>I. Desembolso inicial de la inversión</b>						
Costo del proyecto	40.340,00					
Capital de Trabajo	14.347,06					
Costo de Oportunidad (1)	18.000,00					
<b>II. Flujo de efectivo Operativo Adicional</b>						
Ingresos por ventas		292.680,02	292.680,02	292.680,02	292.680,02	292.680,02
Costo de Ventas		172.164,72	172.164,72	172.164,72	172.164,72	172.164,72
Costos de personal		13.980,00	13.980,00	13.980,00	13.980,00	13.980,00
Costos de servicios públicos		6.600,00	6.600,00	6.600,00	6.600,00	6.600,00
Costos de mantenimiento		1.560,00	1.560,00	1.560,00	1.560,00	1.560,00
Costos Financieros		14.426,31	14.426,31	14.426,31	14.426,31	14.426,31
Depreciación del nuevo proyecto		6.018,33	6.018,33	6.018,33	4.935,00	4.935,00
Utilidades antes de impuestos		77.930,66	77.930,66	77.930,66	79.013,99	79.013,99
Participación Trabajadores 15%		11.689,60	11.689,60	11.689,60	11.852,10	11.852,10
Impuesto a la renta 25%		19.482,67	19.482,67	19.482,67	19.753,50	19.753,50
Utilidad Neta		46.758,40	46.758,40	46.758,40	47.408,40	47.408,40
Adición de la depreciación		6.018,33	6.018,33	6.018,33	4.935,00	4.935,00
Flujos de efectivo operativos adicionales		52.776,73	52.776,73	52.776,73	52.343,40	52.343,40
<b>III. Flujos de efectivo terminales</b>						
Recuperación del capital de trabajo						14.347,06
Valor de salvamento neto						13.966,00
<b>IV. Flujos neto de efectivo anual</b>						
Flujo neto de efectivo total por año	- 72.687,06	52.776,73	52.776,73	52.776,73	52.343,40	80.656,46

Para la inversión inicial se tomó en cuenta el costo de oportunidad del terreno ya que representa un rendimiento sobre el mejor uso alternativo de un activo, para este caso particular el terreno es de 600 metros cuadrado, cuyo costo por metro cuadrado es de US\$. 30,00, es decir el costo total de oportunidad es de US\$. 18.000,00.

El capital de trabajo es el inventario inicial con el que el centro de lubricación debe contar para operar durante un mes, las ventas del centro de lubricación serán de contado, lo cual permite obtener una liquidez aceptable para que los inventarios tanto de aceites y filtros roten de manera adecuada.

El cuadro Nro. 2 representa las ventas estimadas en dólares del centro de lubricación.

**CUADRO NRO. 2**  
**TRANS ESMERALDAS INTERNACIONAL**  
**VENTAS ANUALES DEL CENTRO DE LUBRICACION**

	<b>VENTAS DE ACEITES (galones)</b>	<b>PRECIO VENTA (Dólares)</b>	<b>TOTAL VENTAS (Dólares)</b>
Motor	19.023,00	9,60	182.620,80
Caja Cambios	1.070,00	11,11	11.888,89
Trasmisión (diferencial)	1.427,00	10,67	15.221,33
	<b>VENTAS DE FILTROS (unidades)</b>	<b>PRECIO VENTA (Dólares)</b>	<b>TOTAL VENTAS (Dólares)</b>
Filtros de Aceite	3.805,00	7,90	30.059,50
Filtros de Combustible	3.805,00	8,90	33.864,50
Engrasada	3.805,00	5,00	19.025,00
<b>TOTAL VENTAS ANUALES</b>			<b>292.680,02</b>

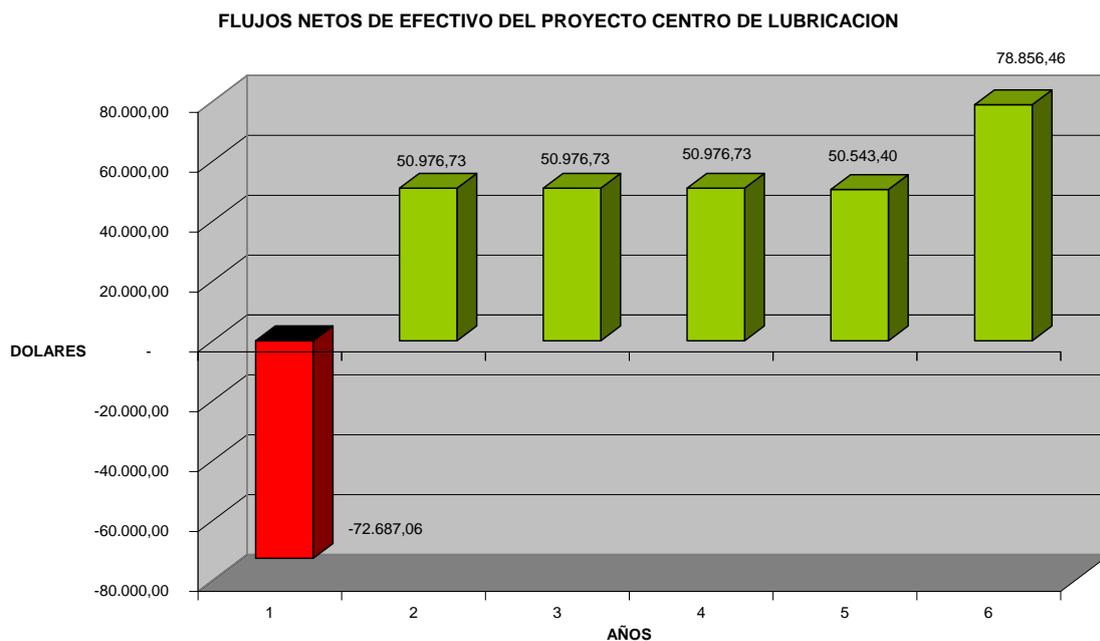
El anexo 5 representa el calculo de los gastos anuales del proyecto, para el cálculo de las depreciaciones se utilizó el método de línea recta con una vida útil de 3 años para los

equipos de computación, 5 años para equipos y maquinaria y 10 años para los que entraría a formar parte de los activos fijos (marquesina y rampas), una vez que se deprecian los equipos de computación en el tercer año, no se considera una reinversión para los mismos, el calculo de la depreciación se encuentra desglosada en el anexo Nro. 8.

Para el cálculo de los costos financieros se estableció un período de endeudamiento a cinco años a una tasa del 10%, esta tasa es la corporativa vigente y a la que la compañía tiene acceso en el sistema bancario.

Al final del proyecto, es decir al término de los cinco años, existe una recuperación total de los inventarios, por lo cual el valor es un flujo positivo final. El valor de salvamento del proyecto es de US\$. 13.966,00 (Ver anexo Nro.7), este valor toma en cuenta el impacto fiscal sobre la venta del proyecto al final de los cinco años, se proyecta que el precio de venta estimado de los activos que conforman el proyecto es de US\$. 15.000,00.

## 5. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO



Para evaluar el proyecto del centro de lubricación para Trans Esmeraldas, se utilizaron los siguientes métodos de evaluación:

**5.1 Valor presente Neto (VAN).**- Se define como el valor obtenido actualizado, separadamente para cada caso, la diferencia entre todas las entradas y salidas de efectivo que se suceden durante la vida de un proyecto a una tasa de interés fija predeterminada (TREMA). Esta diferencia se actualiza hasta en el momento que se supone se ha de iniciar la ejecución del proyecto.

Para el cálculo del valor presente neto se considero una tasa de descuento del 14% (TREMA), tomando encuentra esta tasa el valor presente neto es de:

	<b>(Dólares)</b>
<b>VAN</b>	<b>102.231,00</b>

El VAN es mayor que cero, por que el proyecto es *viable* para su implementación y ejecución.

**5.2 Tasa Interna de Retorno (TIR).**-Es la tasa de actualización a la cual el valor presente neto es igual a cero. En este caso en vez de actualizar la corriente de liquidez a una TREMA predeterminada se deberán probar varias tasas de actualización hasta que se encuentre la tasa a la cual el VPN es cero.

Esta tasa es la TIR y representa la rentabilidad exacta del proyecto. La tasa interna de retorno que resultó de los flujos del proyecto es:

	<b>Porcentaje</b>
<b>TIR</b>	<b>67%</b>

La tasa interna de retorno es mayor a la tasa mínima de rendimiento aceptada (TREMA) del 14%, por lo que se acepta el proyecto.

**5.3 Período de Recuperación de la inversión (PRI).**-Se define como el tiempo necesario para recuperar la inversión original mediante las utilidades obtenidas por el proyecto o flujos netos de efectivo. Para el proyecto del centro de lubricación el período de recuperación es el siguiente:

AÑOS		FLUJOS NETOS EFECTIVO	FLUJOS NETOS ACUMULADOS
0	2007	- 72.687,06	- 72.687,06
1	2008	50.976,73	- 21.710,33
2	2009	50.976,73	29.266,40
3	2010	50.976,73	80.243,13
4	2011	50.543,40	130.786,53
5	2012	78.856,46	209.642,98

Si los flujos son tomados en cuenta sin importar el valor del dinero a través del tiempo el proyecto para el centro de lubricación se recupera en *un año, cinco meses y cuatro días*.

Sin embargo los flujos netos podemos descontarlos a valor presente neto para considerar el valor del dinero en el tiempo la tabla de flujos descontados sería la siguiente:

AÑOS		FLUJOS NETOS EFECTIVO	FLUJOS NETOS DESCONTADOS (*)	FLUJOS NETOS ACUMULADOS
0	2007	- 72.687,06	- 72.687,06	- 72.687,06
1	2008	50.976,73	44.716,43	- 27.970,63
2	2009	50.976,73	39.224,94	11.254,31
3	2010	50.976,73	34.407,84	45.662,15
4	2011	50.543,40	29.925,75	75.587,90
5	2012	78.856,46	40.955,57	116.543,47

(\*) Se descuentan a una TREMA del 14%

Para este caso la inversión se recupera en un año, ocho meses y diecisiete días.

En consecuencia como la inversión se recupere dentro de la vida del proyecto, el mismo es realizable.

**5.4 La Tasa de Rentabilidad (TR).**- Se define como el cociente entre el flujo neto de efectivo descontado y el monto del capital actualizado. Si es mayor que cero el proyecto se acepta y de lo contrario se rechaza. Para el proyecto en análisis la tasa de rentabilidad es:

<b><i>Tasa de Rentabilidad =</i></b>	<b>2,60</b>
--------------------------------------	-------------

Este índice quiere decir que por cada dólar que se invierte en el proyecto, se obtiene una rentabilidad de 2,60 dólares, por lo que el proyecto es factible.

**5.5 Punto de Equilibrio (PE).**- Se define como la cantidad de producto en la cual el proyecto iguala sus ingresos totales a sus costos totales, niveles superiores a esta producción implican ganancias y niveles inferiores determinan pérdidas. Para su cálculo se parte de las siguientes ecuaciones:

$PE = \text{Valor de las ventas} = \text{costos de producción}$
---

De donde:

Valor de las ventas = volumen de ventas x precio de venta unitario.

Costos de producción = costos fijos + (costos unitarios variables x volumen de ventas).

Para calcular el punto de equilibrio en unidades vendidas se tomó como referencia la siguiente fórmula:

$(1) PE = \text{Costos Fijos} / (\text{Precio unitario} - \text{Costo Variable unitario}) * \% \text{participación}$
--

Para el cálculo del punto de equilibrio del centro de lubricación seguimos los siguientes pasos:

I.- Calculamos el peso de participación de cada producto tomando en cuenta el total del costo de ventas, esta participación es la siguiente:

	<b>COSTO VENTAS</b> (Dólares)	<b>PESO DE CADA PRODUCTO</b> %
Motor	107.424,00	62%
Caja Cambios	6.993,46	4%
Trasmisión (diferencial)	8.953,73	5%
	(Dólares)	%
Filtros de Aceite	17.682,06	10%
Filtros de Combustible	19.920,29	12%
Engrasada	11.191,18	7%
<b>COSTO VTA. ANUAL TOTAL</b>	<b>172.164,72</b>	<b>100%</b>

II.- Una vez calculado el porcentaje de participación obtenemos los costos variables unitarios y los precios de venta unitarios.

	<b>COSTO VENTA</b> (Dólares)	<b>PRECIO VENTA</b> (Dólares)
Motor	5,65	9,60
Caja Cambios	6,54	11,11
Trasmisión (diferencial)	6,27	10,67
	<b>COSTO VENTA</b> (Dólares)	<b>PRECIO VENTA</b> (Dólares)
Filtros de Aceite	4,65	7,90
Filtros de Combustible	5,24	8,90
Engrasada	2,94	5,00

III.- Encontramos los costos fijos, los mismos que no se ven afectados por las unidades vendidas, son independientes del volumen de ventas.

Costos fijos =US\$. 39.566,31

IV.- Finalmente aplicamos la fórmula (1) y obtenemos el punto de equilibrio tanto en unidades vendidas de cada producto, como el volumen de ventas en dólares las mismas que permiten llegar a cubrir los costos.

	<b>PUNTO DE EQUILIBRIO Unidades</b>	<b>PUNTO DE EQUILIBRIO (Dólares)</b>
Motor (galones)	6.245	59.956,13
Caja Cambios (gl)	351	3.903,23
Trasmisión (diferencial) gl	468	4.997,31
Filtros de Aceite	1.249	9.868,82
Filtros de Combustible	1.249	11.118,03
Engrasada	1.249	6.246,09
	<b>TOTAL</b>	<b>96.089,61</b>

#### 5.6 Depreciación y amortización de la inversión

La inversión destinada a implementar el Proyecto del centro de lubricación esta integrado por compresores de aire, generadores de luz, computadores, rampas, marquesina, entre otros materiales.

El método utilizado para depreciar los activos del proyecto se utilizó el método de línea recta y ha sido calculada para tres años en el caso de los equipos de computación; cinco años para el caso de los generadores de luz y compresores y diez años para el caso de las dos rampas y marquesina.

También se estableció valor residuales del 0% para los equipos de computación y del 10% para el resto de equipos.

Después del tercer año tiempo en que los equipos de computación se terminan de depreciar no se considera un valor de reinversión en este concepto.

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD Unidades	TOTAL Dólares	Valor Residual	Valor Residual Dólares	Tiempo Años	Tasas Depreciación
1	Rampas	2,00	16.000,00	0%	-	10,00	10%
2	Marquesina	1,00	6.500,00	0%	-	10,00	10%
3	Compresor aire 1.5 HP	1,00	3.500,00	10%	350,00	5,00	20%
4	Generador de luz 17 KW.	1,00	4.000,00	10%	400,00	5,00	20%
5	Computador	2,00	2.000,00	10%	200,00	3,00	33%
6	Impresora	2,00	500,00	10%	50,00	3,00	33%
7	Juegos de llaves	3,00	450,00	0%	-	5,00	20%
8	Mangueras de aire (metros)	20,00	140,00	0%	-	5,00	20%
9	Licencia software	2,00	1.000,00	0%	-	3,00	33%
10	Muebles de Oficina	6,00	1.050,00	10%	105,00	5,00	20%
11	Perchas lubricantes	6,00	600,00	0%	-	5,00	20%
12	Engrasador	1,00	600,00	10%	60,00	5,00	20%
13	Armario de controles eléctricos	1,00	2.000,00	0%	-	5,00	20%
14	Instalación sistema de aire	1,00	2.000,00	0%	-	5,00	20%

ITEM	DESCRIPCION	VALORES ANUALES DE DEPRECIACION				
		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
1	Rampas	1.600,00	1.600,00	1.600,00	1.600,00	1.600,00
2	Marquesina	650,00	650,00	650,00	650,00	650,00
3	Compresor aire 1.5 HP	630,00	630,00	630,00	630,00	630,00
4	Generador de luz 17 KW.	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00
5	Computador	600,00	600,00	600,00		
6	Impresora	150,00	150,00	150,00		
7	Juegos de llaves	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
8	Mangueras de aire (metros)	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00
9	Licencia software	333,33	333,33	333,33		
10	Muebles de Oficina	189,00	189,00	189,00	189,00	189,00
11	Perchas lubricantes	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
12	Engrasador	108,00	108,00	108,00	108,00	108,00
13	Armario de controles eléctricos	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00
14	Sistema de aire	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00
	<b>TOTAL ANUAL</b>	<b>6.018,33</b>	<b>6.018,33</b>	<b>6.018,33</b>	<b>4.935,00</b>	<b>4.935,00</b>
	<b>DEPRECIACION ACUMULADA 5 AÑOS</b>	<b>27.925,00</b>				

## 6. ANALILISIS DE SENSIBILIDAD

Para el análisis de sensibilidad consideramos lo siguiente: Los aceites que sirven para lubricar las unidades tanto en el motor, caja y transmisión no tienen productos sustitutos al igual que los filtros de combustible y aceite. Por lo que, si estos productos tienen un incremento en sus costos las unidades forzosamente deben seguir demandando estos productos. La diferencia es que el mantenimiento no va a realizarse cumpliendo la norma técnica si no que se lo hará en un kilometraje mayor, en definitiva tiene un impacto directo en las ventas del centro de lubricación.

**6.1 Escenario 1 (disminución en las ventas en un 33%).**-Para este escenario tomamos en cuenta que el mantenimiento de los lubricantes y de sus elementos complementarios como filtros y engrasada se lo va a realizar en un kilometraje mayor en un 50% al establecido como norma técnica y que en la actualidad se está cumpliendo.

<b>Cambios según norma técnica (Actual)</b>		
	Kilómetros	Galones
CAMBIO MOTOR	5.000,00	5,00
CAMBIO CAJA	40.000,00	2,25
CAMBIO TRASMISION	40.000,00	3,00
FILTRO ACEITE	5.000,00	1,00
FILTRO COMBUSTIBLE	5.000,00	1,00
ENGRASADA	5.000,00	1,00

Cambios más 50% (escenario 1)

	Kilómetros	Galones
CAMBIO MOTOR	7.500,00	5,00
CAMBIO CAJA	60.000,00	2,25
CAMBIO TRASMISION	60.000,00	3,00
FILTRO ACEITE	7.500,00	1,00
FILTRO COMBUSTIBLE	7.500,00	1,00
ENGRASADA	7.500,00	1,00

Para este escenario se obtienen los siguientes datos de evaluación:

<b>VAN</b>	29.642,11
<b>TIR</b>	30%
<b>PRI</b>	2 AÑOS 8 MESES 14 DIAS
<b>PRI DESCONTADO</b>	3 AÑOS 7 MESES Y 14 DIAS
<b>TASA DE RENTABILIDAD</b>	1,46

De acuerdo a los datos anteriores, el proyecto es VIABLE. Con respecto a la disminución de las ventas, en este escenario el proyecto sigue siendo realizable incluso con una disminución de las ventas en un 33%.

**6.2 Escenario 2 Disminución en las ventas en 43%.-** Igualmente que el caso anterior el escenario 2 implica que el mantenimiento se lo realice en un kilometraje mayor al técnico en un 75%. Los datos serán los siguientes:

<b>Cambios según norma técnica (Actual)</b>		
	Kilómetros	Galones
CAMBIO MOTOR	5.000,00	5,00
CAMBIO CAJA	40.000,00	2,25
CAMBIO TRASMISION	40.000,00	3,00
FILTRO ACEITE	5.000,00	1,00
FILTRO COMBUSTIBLE	5.000,00	1,00
ENGRASADA	5.000,00	1,00
<b>Cambios más 75% (escenario 2)</b>		
	Kilómetros	Galones
CAMBIO MOTOR	8.750,00	5,00
CAMBIO CAJA	70.000,00	2,25
CAMBIO TRASMISION	70.000,00	3,00
FILTRO ACEITE	8.750,00	1,00
FILTRO COMBUSTIBLE	8.750,00	1,00
ENGRASADA	8.750,00	1,00

Para el escenario 2 se generan los siguientes datos:

<b>VAN</b>	8.903,79
<b>TIR</b>	19%
<b>PRI</b>	3 años, 7 meses y 25 días
<b>PRI DESCONTADO</b>	4 años, 7 meses y 3 días
<b>TASA DE RENTABILIDAD</b>	1,14

Los datos que evalúan este escenario justifica la viabilidad del proyecto, por lo que el proyecto es capaz de “soportar” una disminución de las ventas hasta un 43%.

*Finalmente, el proyecto puede soportar una disminución de las ventas hasta en un 46,80%, es decir US\$. 155.677,38 dólares al año, si existe una disminución por mínima que sea el proyecto automáticamente deja de ser viable y factible.*

## 7. ANALISIS DE RIESGOS (escenarios)

Se han establecido los siguientes escenarios y enfoque de probables factores de riesgo para el Proyecto:

### 7.1 Riesgos Externos

Riesgo Político.- En este marco se identifican los siguientes:

- Incremento de aranceles de Importación, lo que implicaría una subida del Precio de Venta y una probable restricción de la demanda y por ende del volumen de unidades vendidas.

Una manera de mitigación es aumentar más servicios relacionados con el mantenimiento de las unidades Ej.: cambio y remachada de zapatas (frenos)

- Fin de la Dolarización, lo que iría en decremento de la decisión de compra, ya que la producción de las unidades estaría sujeta a la nueva moneda (Nuevo Sucre), y los costos de lubricación estarían atadas al precio internacional del dólar, lo que provocaría devaluaciones constantes.
- Precio Internacional del Petróleo.- Por ser los lubricantes productos relacionados con el petróleo, los precios siempre van a estar ligados a este producto ancla, lo cual en las tendencias actuales los precios están al alza.

Riesgo Soberano.- En este marco se identifican el siguiente factor:

- Incremento de Riesgo País, lo que implicaría que exista un cambio en la categoría de pago de inversión, es decir que la TREMA se incremente, y por tanto la exigencia de evaluación financiera del Proyecto sea mayor.

## **7.2 Riesgos Internos**

Riesgo de Adaptación.- En este marco se identifican los siguientes:

- Resistencia de los accionistas ya que esto conlleva a un control estricto del mantenimiento de las unidades, lo cual produce un malestar en los dueños de los buses una disminución en la independencia de administración de las unidades.

Las acciones que contrarrestarían estos factores están basadas en estructurar e impartir un programa de capacitación enfocado en los beneficios del uso del proyecto y del uso del proyecto en sí mismo.

## **8. DECISIÓN A TOMAR**

Se han establecido tres enfoques de análisis para determinar la decisión de evaluación del Proyecto: a) Factibilidad; b) Económico

### ***a) Decisión con base a la factibilidad:***

En resumen los datos del análisis de factibilidad nos muestran que:

- Existen disposiciones legales de medio ambiente que son básicas y no presentan una amenaza al proyecto.
- El presupuesto para el proyecto es viable por la apertura que tiene la compañía a nivel corporativo en los principales bancos del país.
- Los escenarios de planificación y producción para los siguientes años dan un resultado positivo para el análisis financiero
- Es un proyecto que esta ligado con el giro y naturaleza del negocio, “El transporte”

**POR TAL MOTIVO LA DECISIÓN ES ACEPTAR Y EJECUTAR EL PROYECTO**

### ***b) Basado en el análisis económico***

En resumen los datos del análisis económico que nos muestran que:

- Tenemos siempre un Valor presente Neto positivo.
- Tenemos un TIR superior a la TREMA.
- Y el período de recuperación es 1 año, 8 meses y 17 días y menor a la vida útil del proyecto.

**POR TAL MOTIVO LA DECISIÓN ES ACEPTAR Y EJECUTAR EL PROYECTO**

***c) Variables principales a monitorear y controles que deben establecer:***

Es importante en la ejecución y en la operación del proyecto de lubricación, monitorear constantemente las siguientes variables:

- Controlar estrictamente que el mantenimiento de las unidades se cumpla como lo establece la norma técnica.
- Buscar nuevas marcas de aceites que eventualmente permitan una un ahorro de los accionistas, sin poner en riesgo el volumen de ventas.

**Bibliografía**

**Berenson. Levine. Krehbiel.** (2001) *Estadística para administración*. Editorial Pearson. Segunda edición. México.

**Naresh. Malhotra.**(2004). *Investigación de mercados (un enfoque aplicado)*. Editorial Pearson. Cuarta edición. México

**Levin R. Rubin D.**(1996). *Estadística para administradores*. Editorial Prentice Hall. Sexta Edición. México.

**Candia Guillermo** (2006). *Investigación de mercados, folleto guía MBA ESPE*. Ecuador.

**INEC** Instituto de Estadísticas y Censos (2001). *Censo del año 2001*. Ecuador.