



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
MAESTRIA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

MAGISTER EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

PLAN DE NEGOCIOS:

(+) DISPONIBILIDAD (-) RIESGO

AUTORES:

**Gustavo Eduardo Flores Chacón
Beatriz Esperanza Guevara Narváez
Vicente Eduardo Urgiles Castro**

DIRECTOR:

Ing. William Loyola

**Guayaquil-Ecuador
Octubre -2008**

(+) DISPONIBILIDAD (-) RIESGO

REGENERACION DE ACEITES DIELECTRICOS

Este proyecto de negocio está orientado a brindar un servicio especializado a las empresas de la industria eléctrica nacional, aplicando un proceso de regeneración con tecnología de punta, mediante el cual se restablecen a plenitud todas las características físicas y químicas de los aceites dieléctricos y su vida útil originales.

El servicio que se ofrece se caracteriza por evitar:

- Las interrupciones súbitas y prolongadas del servicio eléctrico a la industria y a la comunidad, causadas por incendios o averías de los transformadores, que por lo general se producen debido a un deficiente manejo de sus aceites aislantes.
- La suspensión del servicio eléctrico durante los procesos de sustitución y/o reciclaje de los aceites degradados, puesto que el procedimiento se aplicará sin necesidad de recurrir a la desconexión de los transformadores.
- Los gastos y sobre costos que estos eventos generan a las empresas eléctricas de generación, transmisión y distribución. Estos comprenden desde el aceite nuevo hasta los costos de maniobras para reciclar el aceite, las multas, indemnizaciones y redespachos.
- Los impactos negativos al medio ambiente, ocasionados por derrames, deshecho y destino inadecuados de los aceites dieléctricos degradados, sustituidos.

En definitiva, con la intervención oportuna que se propone, se incrementa la disponibilidad de los transformadores y se disminuye el riesgo de falla por incendios o derrames. De ahí el nombre propuesto para el proyecto: (+) DISPONIBILIDAD (-) RIESGO, (+D-R).

INDICE	2
RESUMEN EJECUTIVO	4
CAPITULO 1 ANALISIS DEL MERCADO	7
1.1 EL SECTOR ELECTRICO Y LA PROPUESTA DE NEGOCIO	7
a) Actores del Sector Eléctrico Ecuatoriano	7
b) Caracterización del Sector Eléctrico Ecuatoriano	8
c) Capacidad instalada y potencialidad del mercado en el Ecuador	11
d) Potenciales clientes para el negocio propuesto	15
e) Justificación del servicio	17
f) Tendencias del sector	19
g) Barreras de entrada	20
1.2 EL MERCADO PROPIAMENTE DICHO	21
a) El producto / servicio	21
b) Los clientes y el tamaño del mercado	24
c) La competencia	28
1.3 ANÁLISIS FODA Y PLAN DE MERCADEO	30
a) Análisis FODA	30
b) Plan de mercadeo	32
c) Proyección de ventas	33
d) Estrategias	36
CAPITULO 2 ANALISIS TÉCNICO DEL NEGOCIO PROPUESTO	39
a) Proceso del servicio	39
b) Desarrollo del producto	41
c) Ubicación del negocio	42
d) Infraestructura (Equipos, maquinaria y accesorios)	44
e) Distribución de la planta	44
f) Factores claves de éxito	47
g) Fabricantes del equipamiento y características técnicas predominantes	47
CAPITULO 3 ANALISIS ADMINISTRATIVO	48
a) Junta de accionistas	48
b) Personal administrativo	48
c) Personal operativo	48
d) Orgánico – funcional	49

(+) DISPONIBILIDAD (-) RIESGO

REGENERACION DE ACEITES DIELECTRICOS

Este proyecto de negocio está orientado a brindar un servicio especializado a las empresas de la industria eléctrica nacional, aplicando un proceso de regeneración con tecnología de punta, mediante el cual se restablecen a plenitud todas las características físicas y químicas de los aceites dieléctricos y su vida útil originales.

El servicio que se ofrece se caracteriza por evitar:

- Las interrupciones súbitas y prolongadas del servicio eléctrico a la industria y a la comunidad, causadas por incendios o averías de los transformadores, que por lo general se producen debido a un deficiente manejo de sus aceites aislantes.
- La suspensión del servicio eléctrico durante los procesos de sustitución y/o reciclaje de los aceites degradados, puesto que el procedimiento se aplicará sin necesidad de recurrir a la desconexión de los transformadores.
- Los gastos y sobre costos que estos eventos generan a las empresas eléctricas de generación, transmisión y distribución. Estos comprenden desde el aceite nuevo hasta los costos de maniobras para reciclar el aceite, las multas, indemnizaciones y redespachos.
- Los impactos negativos al medio ambiente, ocasionados por derrames, deshecho y destino inadecuados de los aceites dieléctricos degradados, sustituidos.

En definitiva, con la intervención oportuna que se propone, se incrementa la disponibilidad de los transformadores y se disminuye el riesgo de falla por incendios o derrames. De ahí el nombre propuesto para el proyecto: (+) DISPONIBILIDAD (-) RIESGO, (+D-R).

INDICE	2
RESUMEN EJECUTIVO	4
CAPITULO 1 ANALISIS DEL MERCADO	7
1.1 EL SECTOR ELECTRICO Y LA PROPUESTA DE NEGOCIO	7
a) Actores del Sector Eléctrico Ecuatoriano	7
b) Caracterización del Sector Eléctrico Ecuatoriano	8
c) Capacidad instalada y potencialidad del mercado en el Ecuador	11
d) Potenciales clientes para el negocio propuesto	15
e) Justificación del servicio	17
f) Tendencias del sector	19
g) Barreras de entrada	20
1.2 EL MERCADO PROPIAMENTE DICHO	21
a) El producto / servicio	21
b) Los clientes y el tamaño del mercado	24
c) La competencia	28
1.3 ANÁLISIS FODA Y PLAN DE MERCADEO	30
a) Análisis FODA	30
b) Plan de mercadeo	32
c) Proyección de ventas	33
d) Estrategias	36
CAPITULO 2 ANALISIS TÉCNICO DEL NEGOCIO PROPUESTO	39
a) Proceso del servicio	39
b) Desarrollo del producto	41
c) Ubicación del negocio	42
d) Infraestructura (Equipos, maquinaria y accesorios)	44
e) Distribución de la planta	44
f) Factores claves de éxito	47
g) Fabricantes del equipamiento y características técnicas predominantes	47
CAPITULO 3 ANALISIS ADMINISTRATIVO	48
a) Junta de accionistas	48
b) Personal administrativo	48
c) Personal operativo	48
d) Orgánico – funcional	49

e)	Servicios de terceros	49
CAPITULO 4 ANALISIS LEGAL		50
a)	La Empresa	50
b)	Domicilio	50
c)	Capital societario	51
d)	Gobierno	51
e)	Requisitos para su constitución	52
f)	Responsabilidad social empresarial, RSE.	52
CAPITULO 5 ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO		54
5.1	Inversiones y presupuestos	54
a)	Inversión en activos fijos y Financiamiento de la deuda	54
b)	Depreciación	54
c)	Inversión en capital de trabajo	54
d)	Gastos de arranque	58
e)	Presupuesto de ingresos	58
f)	Presupuesto de personal	59
g)	Presupuesto de operación, administración y ventas	60
h)	Punto de equilibrio	70
5.2	Estados financieros	71
a)	Estado de pérdidas y ganancias	71
b)	Flujo de caja	71
c)	Balance general	75
5.3	Indicadores de rentabilidad	76
a)	Valor actual neto (VAN)	76
b)	Tasa interna de retorno (TIR)	76
c)	Relación beneficio / costo (R B/C)	76
d)	Tiempo de recuperación de la inversión	76
e)	Costo del capital ponderado	77
5.4	Análisis de sensibilidad	78
CAPITULO 6 CONCLUSIONES		80
Bibliografía		81

MAESTRIA EJECUTIVA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

X PROMOCIÓN

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS DE GRADO

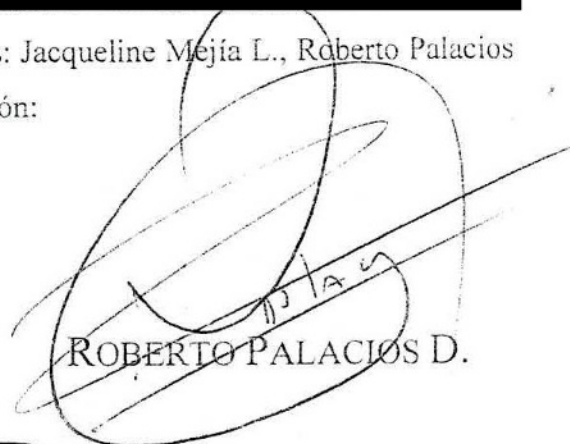
En la ciudad de Guayaquil, a los veinticinco días del mes de octubre de 2008, en el Aula A1 de la **ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS, ESPAE**, de la **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL, ESPOL**, sustentó su tesis de grado: **MÁS DISPONIBILIDAD MENOS RIESGO** el Sr. **GUSTAVO EDUARDO FLORES CHACON**, obteniendo la siguiente calificación:

Nombres	Nota promedio sustentación	Nota promedio documento escrito	Calificación Final
---------	----------------------------	---------------------------------	--------------------



Actuaron como miembros del Tribunal los docentes: Jacqueline Mejía L., Roberto Palacios D. y William Loyola S. quienes firman a continuación:


JACQUELINE MEJÍA L.


ROBERTO PALACIOS D.


WILLIAM LOYOLA S.
TUTOR

MAESTRIA EJECUTIVA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

X PROMOCIÓN

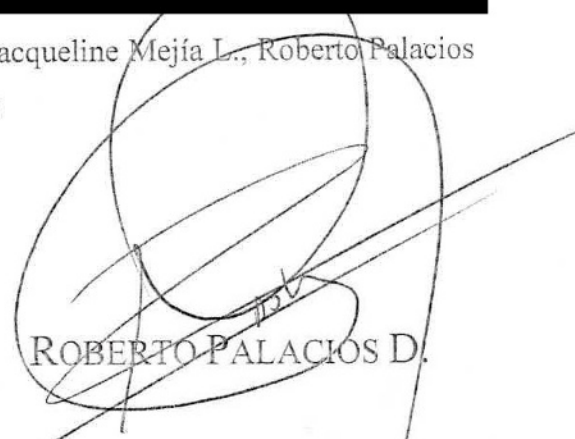
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS DE GRADO

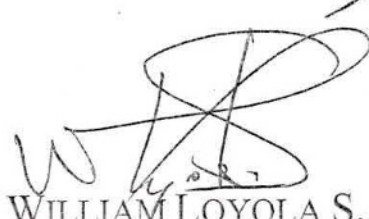
En la ciudad de Guayaquil, a los veinticinco días del mes de octubre de 2008, en el Aula A1 de la **ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS, ESPAE**, de la **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL, ESPOL**, sustentó su tesis de grado: **MÁS DISPONIBILIDAD MENOS RIESGO** la Sra. **BEATRIZ ESPERANZA GUEVARA NARVAEZ**, obteniendo la siguiente calificación:

Nombres	Nota promedio sustentación	Nota promedio documento escrito	Calificación Final

Actuaron como miembros del Tribunal los docentes: Jacqueline Mejía L., Roberto Palacios D. y William Loyola S. quienes firman a continuación:


JACQUELINE MEJÍA L.


ROBERTO PALACIOS D.


WILLIAM LOYOLA S.
TUTOR

MAESTRIA EJECUTIVA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

X PROMOCIÓN

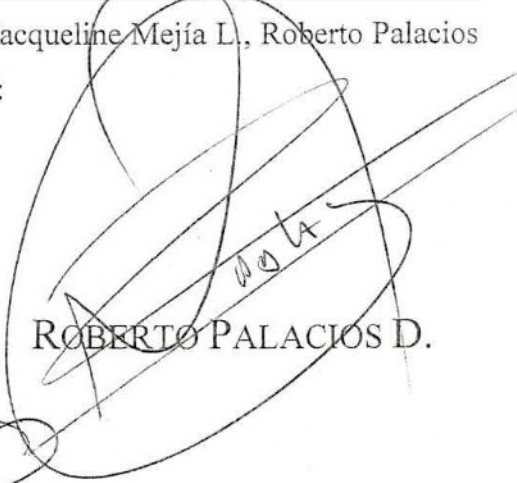
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS DE GRADO

En la ciudad de Guayaquil, a los veinticinco días del mes de octubre de 2008, en el Aula A1 de la **ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS, ESPAE**, de la **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL, ESPOL**, sustentó su tesis de grado: **MÁS DISPONIBILIDAD MENOS RIESGO** el Sr. **VICENTE EDUARDO URGILES CASTRO**, obteniendo la siguiente calificación:

Nombres	Nota promedio sustentación	Nota promedio documento escrito	Calificación Final

Actuaron como miembros del Tribunal los docentes: Jacqueline Mejía L., Roberto Palacios D. y William Loyola S. quienes firman a continuación:


JACQUELINE MEJÍA L.


ROBERTO PALACIOS D.


WILLIAM LOYOLA S.
TUTOR

RESUMEN EJECUTIVO

Proyecto de negocio “Servicio de regeneración de aceites dieléctricos”

“(+) DISPONIBILIDAD, (-) RIESGO”

Graves dificultades económicas agobiaron al sector eléctrico ecuatoriano por más de 10 años, en especial a las empresas distribuidoras, arrastrando a una situación similar al resto del sector, que absorbió la cartera en cumplimiento del Mandato Constituyente No. 15.

Esta situación de crisis, detuvo la expansión y la renovación de la infraestructura eléctrica, lo que ha generado la sobre explotación del equipamiento, el deterioro significativo de la calidad del servicio (niveles de voltaje fuera de los rangos permitidos e interrupciones frecuentes y prolongadas del servicio eléctrico al usuario final) y una demanda represada que a la fecha supera los 200 MW.

La falta de equipamiento redundante bajó la confiabilidad del servicio y obligó a prolongar los períodos entre mantenimientos de los equipos, acelerando su envejecimiento.

Lo descrito se agrava con el déficit actual de materiales como acero, cobre, combustibles y aceites aislantes, que son los mayores componentes de las máquinas, equipos y materiales de la infraestructura eléctrica. Esto incrementa los costos de producción y retarda la ejecución de los proyectos de inversión. Las empresas eléctricas del país se encuentran ante una situación extremadamente difícil.

En esta situación de crisis +D-R, propone una iniciativa interesante para prolongar la vida de una parte importante del equipamiento, evitar su colapso por trabajar períodos muy largos sin mantenimiento y reducir los tiempos de indisponibilidad. Se trata de un procedimiento de regeneración de los aceites dieléctricos de los transformadores de fuerza.

Con esta propuesta se evitará: las interrupciones súbitas del servicio por colapso de transformadores que no hubieren sido intervenidos oportunamente con el mantenimiento y la adquisición de aceites nuevos para sustituir los degradados.

Lo más atractivo de esta propuesta consiste en que se trabajará con los transformadores en línea, es decir en plena operación, sin restringir el servicio ni agredir al medio ambiente.

El negocio se orienta a las empresas eléctricas de generación, transmisión, distribución y grandes consumidores. Los grandes consumidores y algunos generadores son de capital accionario privado, las distribuidoras, el transmisor y la mayoría de los generadores son empresas cuyo accionista único o mayoritario es el estado, a través del Fondo de Solidaridad y de los municipios y consejos provinciales.

El sistema eléctrico ecuatoriano satisface una demanda máxima de unos 3 000 MW. Según el Centro Nacional de Control de Energía (Corporación CENACE) que es el administrador del mercado, el sector crece a un ritmo del 4%, como promedio de los últimos 5 años.

Para el servicio propuesto como negocio, existe un mercado potencial de 30 millones de litros de aceite que se incrementa con la demanda eléctrica y se ubica en dos grandes segmentos: el utilizado en transformadores de gran volumen de aceite, entre 1500 y 35000 litros, que suma cerca de 10 millones de litros (unos cuatrocientos transformadores) y el contenido en transformadores de volúmenes menores a los mil quinientos litros.

El objetivo es el primer segmento, compuesto por grandes generadores, el transmisor, los mayores distribuidores y algunos grandes consumidores, por economía de escala.

Conviene indicar, que aproximadamente un 25% del volumen considerado para este negocio, ya requiere este servicio y que en el mercado nacional no existen oferentes. En este entorno, +D-R proyecta satisfacer el 33% de ese requerimiento durante el primer año. Para los siguientes años tiene previsto captar el 70% del mercado.

El mercado internacional dispone de este servicio en países cercanos al nuestro como Argentina, Brasil y Chile; la Transmisora ISA de Colombia realiza gestiones para adquirir una planta similar para su uso exclusivo.

En el Ecuador una empresa dispone de una planta de tratamiento, que con significativas adecuaciones podría convertirse en regeneradora.

Se identifican como barreras fuertes de entrada para los competidores externos: el alto grado de incertidumbre de ejecución en las fechas previamente establecidas, por causa de las condiciones operativas del sistema eléctrico ecuatoriano y el volumen de aceite que requiere inmediatamente de este servicio, considerado pequeño para sus aspiraciones.

El capital requerido por este negocio es de US\$ 750.434; de los cuales, US\$ 550.750 se invertirán al inicio, para adquirir la planta regeneradora, las herramientas, los muebles y un vehículo. La diferencia se invertirá durante los años cinco y seis en un terreno, un galpón y un laboratorio, así como para renovación parcial de equipos de oficina. La operación de este negocio requiere además un capital de trabajo de US\$ 6.500

La inversión inicial se financiará: el 30% con recursos propios y la diferencia se cubrirá mediante un crédito blando al 8.75% de interés neto de la Corporación Financiera Nacional. La inversión prevista para los años cinco y seis será con recursos propios.

Se identificaron ocho categorías de servicio (por gamas de volumen de aceite), que se caracterizan por importantes diferencias en sus costos; sin embargo, para generar barreras adicionales de entrada a los potenciales competidores, se decidió establecer un solo precio de 70 centavos por litro de aceite regenerado, pero el primer año la fuerza de ventas se orientará a captar los clientes con transformadores de quince mil litros de aceite o más.

El negocio se proyectó para diez años, esperándose un VAN de US\$ 490.587; con una TIR de 35% y un tiempo de recuperación de la inversión de tres años y medio. Todos los años las ventas superan el punto de equilibrio, que en el primer año es de solo US\$ 148.647.

El análisis de sensibilidad realizado determina, por una parte que el proyecto soportaría una reducción del precio de venta de hasta el 20%, lo que representaría un tiempo de recuperación de la inversión de seis años; y, por otra parte, podría ser capaz de admitir un financiamiento con una tasa de interés de hasta el 12% anual, sin que esto signifique mayor impacto en los resultados.

CAPITULO 1 ANALISIS DEL MERCADO

1.1 EL SECTOR ELECTRICO Y LA PROPUESTA DE NEGOCIO

a) Actores del sector eléctrico ecuatoriano

El sector eléctrico está conformado por los siguientes actores:

- El Ministerio de Electricidad y Energías Renovables, es el ente rector de la política de electrificación del país y el responsable de promover el desarrollo del sector;
- Los ministerios y entidades gubernamentales que intervienen en la aplicación de tales políticas como: Finanzas, Minas y Petróleos, Ambiente y SENPLADES.
- El Mercado Eléctrico Mayorista (MEM), con una potencia instalada de 4000MW y una veintena de empresas generadoras, que entregan su producción a diecinueve empresas distribuidoras y cerca de ochenta grandes consumidores, registra una demanda máxima que supera ligeramente los 3000MW. La energía se negocia por costos marginales.
- El Transmisor, es propietario y operador del medio de transporte de la energía entre los agentes del MEM. el Sistema Nacional de Transmisión (SNT), conformado por redes con más de 3000km de líneas de transmisión de voltajes superiores a 138.000 Voltios y capacidad instalada de transformación superior a 7.000 MVA (Mega Volt – Amperes).
- Son también parte del sector los usuarios finales o consumidores, que generalmente son clientes de las empresas distribuidoras.
- El Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC), ente que regula el desarrollo y funcionamiento del sector, determina la tarifa para el usuario final (compuesta por el costo medio de generación, la tarifa de transmisión y el valor agregado de distribución.
- El administrador del MEM es la Corporación Centro Nacional de Control de Energía (CENACE), establece el despacho de carga y opera el Sistema Nacional Interconectado (SNI) bajo criterios técnicos y económicos de oportunidad y eficiencia.

El SNT está interconectado con los sistemas eléctricos colombiano y peruano en una sola red, cuya operación la coordinan los respectivos centros de control con el CENACE. Estas interconexiones se realizan con líneas de transmisión de doble circuito a 230.000 Voltios.

De esta manera intervienen en el MEM, los generadores y distribuidores ecuatorianos y colombianos en calidad de importadores o exportadores; y, de modo eventual los peruanos.

En esta industria no se puede dejar fuera al Fondo de Solidaridad, único accionista de las empresas generadoras más importantes y del transmisor; y, accionista mayoritario de todas las empresas distribuidoras. Se creó en 1998, con el propósito de privatizar a generadores y distribuidores, esto no ha ocurrido.

b) Caracterización del Sector Eléctrico Ecuatoriano

La propuesta de negocio se orienta a satisfacer un requerimiento de la industria eléctrica del país, que está atravesando una relevante transición, lo que merece un análisis separado.

En primer lugar en un contexto histórico con un corte muy reciente que se caracteriza por:

- Un ambiente de desajustes económicos en las últimas dos décadas, desencadenó una severa crisis financiera que puso en evidente riesgo la sostenibilidad de todo el sector.
- La alta cartera vencida entre agentes del MEM, que supera los mil millones de dólares americanos, con su impacto rebasa los límites del sector eléctrico.
- Los generadores han acumulado una deuda superior a los 240 millones de dólares a PETROCOMERCIAL.
- El alto nivel de pérdidas de energía (técnicas y negras) en las empresas distribuidoras, en promedio, supera el 20%, cuando el estándar regional aceptable bordea el 10%;
- Este escenario se complica al existir empresas distribuidoras que facturan menos del 70% de la energía que reciben de los generadores.

- La gestión empresarial en este sector, desde sus orígenes ha estado influenciada por factores y cuotas políticas de los gobiernos de turno, antes que por el profesionalismo y las buenas prácticas de la administración.

Bajo la caracterización descrita, era obvio que cada día se incrementará el riesgo de cortes del servicio debido a la escasa inversión privada que el sector atrajo, a pesar de la vigencia de modelo marginal del MEM. Esta situación provocó:

- Un marcado déficit en capacidad instalada en la infraestructura dedicada a generación, transmisión y distribución.
- El incremento en los tiempos de indisponibilidad del parque generador por someterlo a regímenes de trabajo muy prolongados sin el mantenimiento oportuno y apropiado.
- Los limitados planes de mantenimiento de la infraestructura disponible no han logrado incorporar prácticas modernas de prevención/predicción de defectos y fallas, para dar soluciones oportunas. Por estas causas los paros imprevistos y sus consecuencias se han ido incrementando.
- Un estado de obsolescencia o cercano a éste de una gran parte de la infraestructura de generación, transmisión y distribución.

La segunda parte del análisis busca interpretar las acciones de la actual administración gubernamental, que proclama un rol protagónico del Estado en los sectores denominados estratégicos, en los que se incluye el sector eléctrico, con una propuesta de inversiones y reestructuración. Se destacan las siguientes señales:

- Creación del Ministerio de Electricidad y Energías Renovables, para que se encargue de la definición y aplicación de las políticas de electrificación.
- Conformación del Consorcio Termo Pichincha-ENARSA, para que diseñe, licite, construya y opere el proyecto hidroeléctrico Coca - Codo Sinclair, con una capacidad instalada de 1500MW.

- Concesión a favor del Consejo Provincial de Pichincha, del proyecto hidroeléctrico Toachi - Pilatón, de 228MW, cuyos estudios y diseño se encuentran muy avanzados, e incluso ya se iniciaron las primeras actividades de construcción del proyecto. Están construidas varias vías de acceso y se han iniciado las obras civiles.
- Concesión a Hidropaute S.A., para que se encargue de la construcción de la Central hidroeléctrica Sopladora (de 312/400 MW).
- La Asamblea Constituyente mediante el Mandato No.9, encargó a TRANSELECTRIC S.A. la construcción de las subestaciones de transmisión Las esclusas y Caraguay y de las líneas de transmisión que las enlaza, con un aporte aproximado de US\$ 45 millones, con lo que se fortalece la infraestructura de la CATEG para servir a Guayaquil, que se mantuvo inmovilizada por más de quince años.
- El Ministerio de Electricidad y Energías Renovables asumió la construcción del primer tramo de la red de 500kV, como parte del proyecto Coca - Codo Sinclair.
- El Estado ha provisto de recursos a las empresas distribuidoras con el fin de realizar estudios e proyectos de reducción y control de pérdidas, que van acompañados de importantes renovaciones y reforzamientos de las redes de distribución.
- Para cuando se presente este trabajo, ya estará al servicio del MEM la segunda interconexión con Colombia (a 230kV) y también se concretarán las negociaciones de energía eléctrica con el Perú, esto permitirá aprovechar de mejor manera las bondades de dichas interconexiones.
- Por mandato de la Asamblea Constituyente desaparecerá el Fondo de Solidaridad y sus empresas se reagruparán probablemente en una gran empresa manejada por el Estado.

En el ámbito mundial, el alto costo de los combustibles y el fenómeno del calentamiento global, generan grandes cambios en esta industria, que en los últimos años ha orientado de manera especial su atención y muchos recursos, al incremento de la eficiencia energética y al uso de fuentes de energía sustitutas, buscando reducir drásticamente el consumo de combustibles fósiles.

Con miras a bajar la tendencia de la curva de la demanda de electricidad las grandes potencias han adoptado ambiciosas y costosas medidas como las que, a manera de ejemplos, se destacan a continuación:

- En Inglaterra, el gobierno dispuso el cambio de las luminarias incandescentes por lámparas ahorradoras (fluorescentes) en toda la iluminación pública;
- En Estados Unidos de Norte América, se gestiona la sustitución de más de 40 millones de transformadores de media y baja tensión por elementos de nueva tecnología, con menores pérdidas. Se afirma que solamente esta medida les representaría un ahorro de cerca de 26 mil millones de kWh por año.
- Con el propósito de reducir el consumo de los combustibles fósiles se promueve la utilización a gran escala de las fuentes renovables de energía (solar, eólica, hidráulica, biocombustibles, biomasa).
- Se incentiva a los fabricantes de todo tipo de equipamiento eléctrico a utilizar nuevas tecnologías para mejorar la eficiencia y la adaptabilidad de la oferta y la demanda de energía; así como también el uso racional tanto de los grandes equipos industriales, como de los aparatos domésticos de uso masivo.

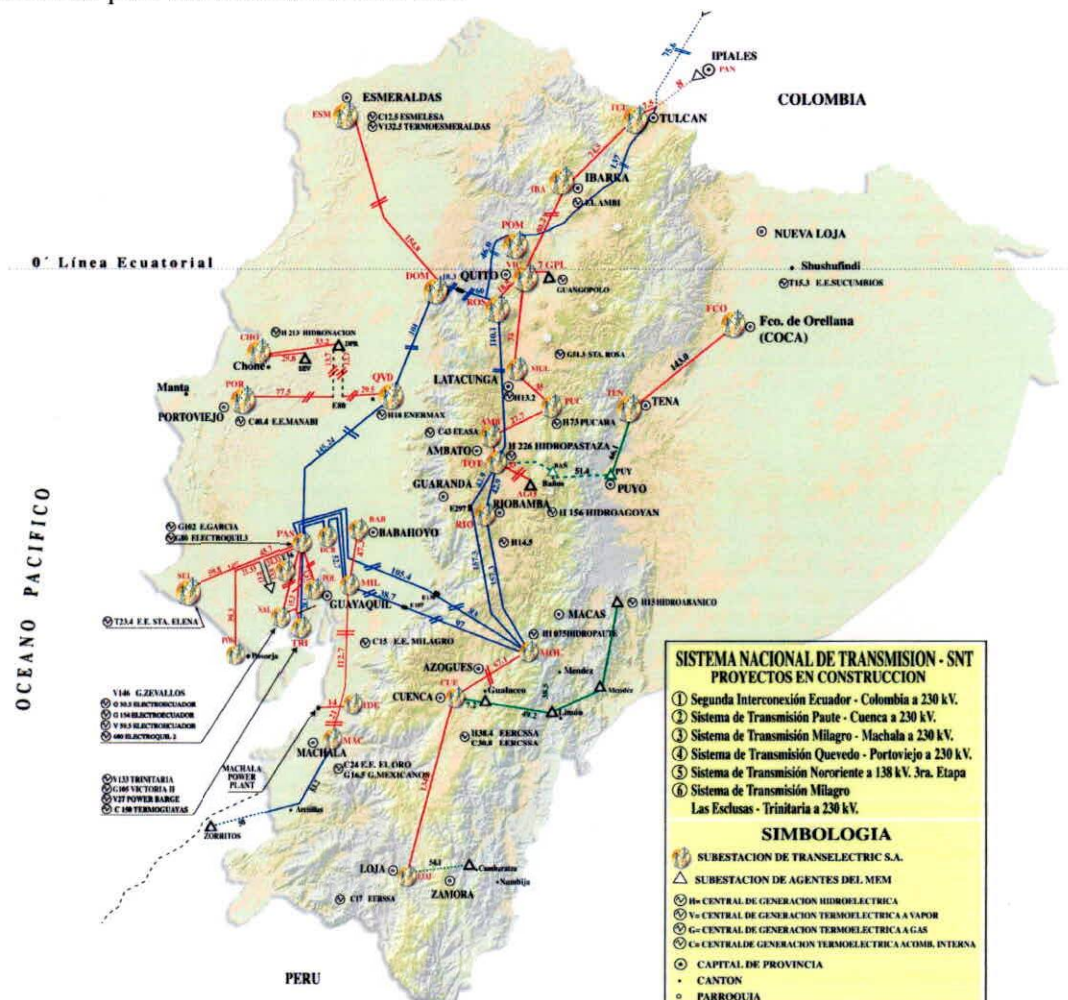
Por otra parte no puede pasar desapercibido el hecho de que anualmente, solamente la China y la India incorporan al mercado a una población de 120 millones de personas con un poder adquisitivo medio-alto, que dispara la demanda de productos, servicios y energía. Bajo cualquier análisis de la situación del sector eléctrico, el escenario mundial obliga a una expansión de la generación de electricidad con las implicaciones correspondientes sobre la infraestructura de transmisión y distribución, que en términos de equipamiento significa que por cada MW de nueva generación se instala 1.5 MVA de transformación en la misma planta generadora, al menos 2 MVA en transformadores para transmisión y 4 MVA para distribución.

c) Capacidad instalada y potencialidad del mercado en el Ecuador

La capacidad instalada de generación eléctrica del Ecuador en la actualidad supera los 4.000MW. La máxima demanda registrada en el SNI, que es la que determina la magnitud del equipamiento, supera ligeramente los 3000MW.

Para describir esta realidad, a continuación, en el Gráfico 1.1: Mapa eléctrico del Ecuador, se aprecia la distribución del sistema eléctrico en el territorio nacional).

Gráfico 1.1: Mapa Eléctrico del Ecuador
Elaborador por: TRANSELECTRIC S.A.



El estado actual de deterioro del parque generador, el costo de producción local de la energía eléctrica y los prolongados períodos de estiaje aceleraron la ejecución de los proyectos de integración regional a través de las interconexiones eléctricas Ecuador – Colombia y Ecuador – Perú, con líneas de transmisión a 230 kV. Actualmente, la mayoría del tiempo el Ecuador importa grandes volúmenes de energía desde Colombia de manera continua y eventualmente desde el Perú. Estas importaciones se duplicarán con la tercera interconexión con el primer país.

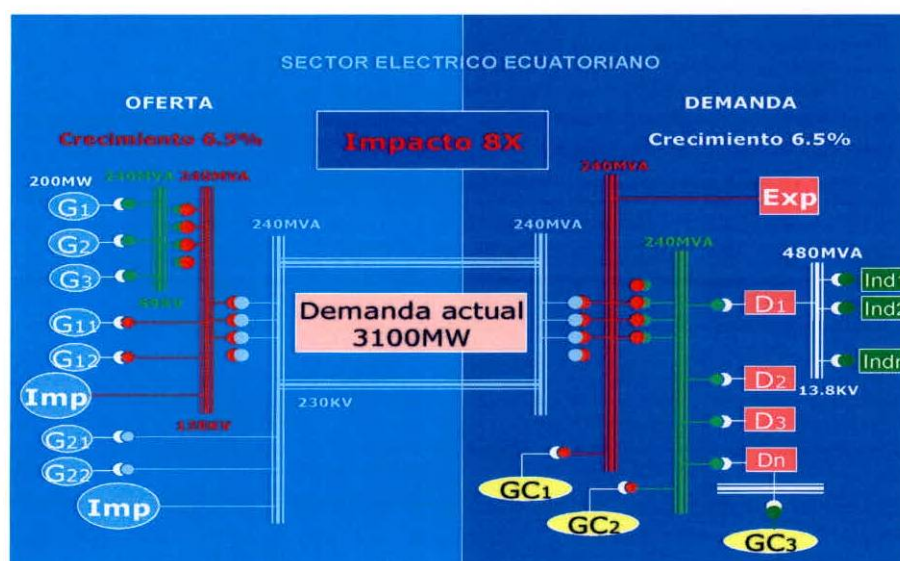
La energía producida por los generadores, generalmente a 13.800 Voltios, es transmitida luego a 138.000 ó a 230.000 V por el SNT; desde éste, la energía se entrega a las redes de distribución a 69.000 V. Los distribuidores transforman el voltaje de 69.000V a 22.000 o

13.800 V para poder luego tender sus redes de baja tensión a 220 V, que es el voltaje de servicio al usuario final. Esto quiere decir que para transportar y distribuir la energía eléctrica se requiere cambiar varias veces los niveles de voltaje, mediante las máquinas eléctricas denominadas “transformadores de fuerza”.

En promedio, para el sistema eléctrico, por cada MW de potencia en generación, se tienen que instalar 8 MVA como capacidad de transformación. El esquema adjunto (gráfico 1.2), ejemplifica los diferentes procesos de la industria eléctrica, en los que se aprecian los diferentes niveles de voltaje y la utilización de los transformadores.

Gráfico 1.2 Esquema de principio de la transmisión y distribución de energía eléctrica

Elaborado por: Los autores



La capacidad instalada en transformadores de fuerza a nivel de todo el sistema eléctrico ecuatoriano, hasta llegar al usuario final, supera los 30.000 MVA (Mega Volt - Amperes). Sin embargo, para los efectos del negocio planteado consideraremos solamente los transformadores asociados a los procesos de generación, transmisión y subtransmisión. Es decir, para el análisis se tomarán en cuenta solamente aquellos transformadores cuyo voltaje en el lado de alta tensión sea de 69.000 V o superior. La capacidad disponible hasta esta relación de transformación es aproximadamente de 20.580 MVA.

Los transformadores de fuerza se conforman de tres partes principales:

- La parte activa conformada por el núcleo y las bobinas,
- El aislamiento cuyos principales elementos son el aceite dieléctrico y el papel; y,
- La cuba o tanque, que los aloja, con sus accesorios.

La parte activa funciona sumergida en aceite. Se estima que el volumen de aceite que se encuentra funcionando en el equipamiento considerado es superior a los 9 millones de litros (ver Cuadro No. 1.1 Capacidad Instalada de Transformación y volumen de aceite en operación).

Cuadro 1.1

Capacidad instalada de transformación y volumen de aceite en operación en el SNI.

ETAPA DEL PROCESO DE LA INDUSTRIA ELECTRICA	INSTALADO (MVA)	VOLUMEN ACEITE OPERANDO A 2008 (en litros),
CENTRALES HIDROELECTRICAS	5491	1609563
CENTRALES TERMoeLECTRICAS	2651	1474625
TRANSMISIÓN POR EL SNT	7000	2708039
SISTEMAS DE TRANSMISION	5438	3420560
TOTAL EN OPERACIÓN	20.580	9212787

(Información del CONELEC, válida para Enero de 2008)

A máxima carga, el aceite dieléctrico de los transformadores tiene en un ciclo promedio de vida de quince (15) años; sin embargo, debido a que las condiciones operativas de los mismos en el sistema eléctrico ecuatoriano en modo general han sido menos rigurosas que sus condiciones nominales de diseño, para efectos de estimar la demanda, en el presente proyecto se consideró una vida útil de 20 años. Se constató en algunos transformadores de TRANSELECTRIC S.A. que sus aceites originales se están utilizando aún después de los veinte (20) años de operación.

Debido a las condiciones descritas que caracterizan a esta industria, y a la nobleza del aceite que permite su explotación bajo condiciones de trabajo muy severas, sin que por largo tiempo experimente cambios relevantes de sus propiedades físicas y químicas, por lo general, las empresas eléctricas no han sustituido o regenerado oportunamente los aceites y

esto aparte de impactar en las condiciones del resto de elementos de los transformadores, ha incrementado la demanda restringida o represada.

d) Potenciales clientes para el negocio propuesto.

El servicio que se propone a la comunidad eléctrica aplica para todas las empresas de generación, transmisión y distribución (ver cuadro 1.2), ya que se pretende sustituir la práctica del cambio de aceites usados con nuevos, por la de recuperar sus características nominales originales mediante un proceso de regeneración no contaminante y, lo más importante, sin recurrir a los paros obligados de los transformadores ni a la suspensión del servicio de energía eléctrica a los usuarios del mismo. Todo esto a un costo mucho menor del que se tendría que pagar por la sustitución con aceite nuevo.

Por las condiciones descritas al caracterizar el sector, el precio del aceite nuevo se espera que por muchos años, experimente un constante crecimiento. Se trata de darle al cliente la respuesta justa a sus necesidades de mantenimiento, con tiempos mínimos de intervención, sin afectar a sus usuarios y a precios cómodos para sus economías. Se considera que esta propuesta les será más conveniente aún, debido a las condiciones de crisis que está atravesando este sector.

Bajo la categorización de potenciales clientes o “clientes con pedido”, se está considerando a aquellos que manifestaron su deseo de contratar el servicio y a los que, sin manifestarlo, con seguridad lo requieren y de manera urgente. Bastaría con exhibir el proceso y sus resultados, para posicionar el servicio más pronto en el mercado.

En este sentido, los clientes que se espera ordenarán el servicio son los que disponen de gran cantidad de aceite como: Transelectric S.A., Hidropaute S.A., Empresa Eléctrica Quito S.A. y la CATEG.

Más tarde, cuando el negocio esté en marcha y en efecto se hayan consolidado todos los procesos que contempla el servicio, se podrá tener la capacidad de respuesta para todos los requerimientos de mercado.

Cuadro 1.2

Lista de potenciales clientes del servicio

EMPRESA	CAP. INST. DE TRANSF. (MVA)	VOL. ACEITE DISP. (l)
TRANSELECTRIC (SNT)	7.000	2.708.039
E. E. QUITO	990	572.000
CATEG (EX-EMELEC)	1.430	886.600
E. E. REGIONAL CENTRO SUR	297	193.050
E. E. REGIONAL SUR	99	64.350
E. E. AZOGUES	33	21.450
E. E. RIOBAMBA	110	71.500
E. E. BOLOVAR	15	10.010
E. E. AMBATO	308	200.200
E. E. COTOPAXI	99	64.350
E. E. NORTE	176	114.400
E. E. ESMERALDAS	154	100.100
E. E. SANTO DOMINGO	154	100.100
E. E. MANABI	407	264.550
E. E. GUAYAS LOS RIOS	352	228.800
E. E. EL ORO	374	243.100
E. E. DE LOS RIOS	88	57.200
E. E. SANTA ELENA	154	100.100
E. E. MILAGRO	132	85.800
E. E. SUCUMBIOS	66	42.900
HIDROPAUTE S.A.	1.400	812.500
HIDROAGOYAN S.A.	290	183.625
EMAPQ, LA MICA	15	9.750
ENERMAX, CALOPE	34	21.938
HIDROABANICO	50	32.500
HIDRONACIÓN, DAULE PERIPA	270	170.625
HIDROELECTRICA ZIBIMBE	25	16.250
HIDROELECTRICA EL AMBI	10	6.500
HIDROPASTAZA, SAN FRANCISCO	280	170.625
OTRAS HIDROELECTRICAS	205	150.000
OTRAS TERMoeLECTRICAS	200	130.000
TERMOESMERALDAS S.A.	160	101.563
ELECTROGUAYAS	400	260.000
TERMOGUAYAS	38	24.375
ECUAGENERACIÓN	45	29.250
STA ROSA GAS	64	41.438
ELECTROECUADOR	250	157.500
ELECTROQUIL	300	195.000
MACHALA POWER	300	178.750
EXCLUSAS	125	81.250
HOLCIM 2009	19	12.000
INTERVISA 2008	150	97.500
TOTALES	17.068	9.011.538

Elaborada por: Los autores

e) Justificación del servicio.

Las variaciones de carga en los transformadores generan regímenes térmicos con similares variaciones de temperatura, ya que el calor generado en las diferentes partes del transformador es proporcional a la corriente eléctrica que pasa por éste, aunque con diferentes tiempos de respuesta. El calor generado por esta forma de operación es absorbido por el aceite. La permanente variación de la temperatura del aceite, acelera el deterioro de sus características y crea condiciones favorables para la generación de descargas eléctricas parciales al interior del transformador, lo que produce diferentes gases, que a su vez se disuelven en el mismo aceite.

Si el proceso de deterioro no se controla, pronto el aceite adquiere un alto poder combustible y los transformadores están en riesgo cierto de incendio, que puede producir impactos muy fuertes a los activos de las empresas eléctricas, al ambiente y a los usuarios del servicio de energía eléctrica.

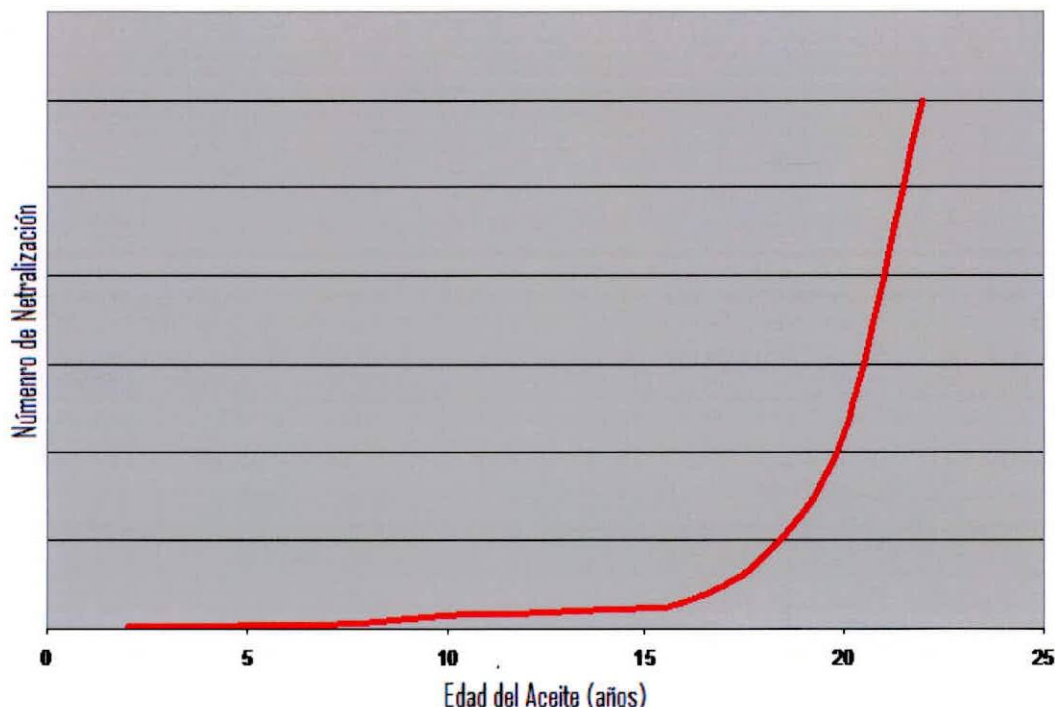
Como caso particular se puede mencionar que la avería de un transformador de 33 MVA en la ciudad de Machala el año 2005, le costó al país cerca de 3 millones de US\$, sin incluir el lucro cesante, ni las consecuencias por el impacto ambiental.

Mientras el aceite se maneja en condiciones que no afecten a sus niveles de acidez o de tensión interfacial, todo es solucionable, puesto que existen plantas móviles de tratamiento de aceite, que sirven para desgasificar y extraer la humedad que éste contiene. Aplicando este proceso de tratamiento se recuperan las propiedades y la capacidad refrigerante y aislante del aceite mientras su nivel de acidez y su tensión interfacial no alcancen valores de 0.5% y de 24din, respectivamente. Si el aceite ha alcanzado los límites indicados o los ha superado, el proceso dañino del aceite ya no es controlable y sus características no se pueden recuperar con las plantas comunes de tratamiento, incluso existe el agravante de que, en relativamente corto tiempo, la velocidad de degradación se incrementa cada vez más. (ver gráfico 1.2 variación de la velocidad de deterioro del aceite).

Cuando el aceite alcanza estos niveles de degradación, para recuperar todas sus características originales se debe aplicar un proceso especial denominado de regeneración.

Gráfico 1.3

Variación de la velocidad de deterioro del aceite dieléctrico



Elaborado por: Rogsi Oil, traducido por los autores

Al revisar los registros de vida de los equipos de dos empresas representativas del sector se deduce que el tiempo de funcionamiento de cerca del 25% de los transformadores supera los 20 años y sus aceites presentan un alto grado de deterioro, con evidencias de procesos acelerados e irreversibles de degradación.

En conferencias y foros del sector se ha podido cotejar las vivencias de diferentes especialistas del mantenimiento de las empresas eléctricas nacionales sobre las prácticas de mantenimiento que aplican a sus transformadores con aquellas prácticas actuales de gerenciamiento de los activos operativos y de prevención de riesgos por averías que se aplican en empresas de clase mundial. Se concluye que en la mayoría de las empresas eléctricas del país desconocen y no aplican los nuevos métodos y que el aceite de sus transformadores, no es objeto de atención especial para su mantenimiento.

Este último escenario permite descubrir la oportunidad de negocio que se está planteando.

f) Tendencias del sector

Se aprecia que las exigencias ambientales al sector son cada vez más rigurosas y su vigencia se respalda en leyes y normas que se derivan de los compromisos internacionales, de los que el Ecuador es signatario (Convenio de Basilea, de Kyoto, etc.)

Se espera que las economías de las empresas identificadas como clientes se ordenen y con ello se remoce y fortalezca la infraestructura eléctrica en generación, transmisión y distribución. Esto producirá una demanda adicional de transformadores e incrementará de manera significativa el volumen de aceite en operación y por tanto la demanda del servicio que se está proponiendo.

Las empresas eléctricas, ante las exigencias crecientes del mercado de respuestas oportunas a sus demandas, comienzan a tomar conciencia de la necesidad de introducir mejores prácticas de operación y gestión de los activos operativos y de manera especial de sus transformadores.

En la actualidad, el alto y sostenido incremento de la demanda de países como la China y la India, ha provocado un sensible déficit en el abastecimiento de nuevos transformadores para la industria eléctrica mundial. Pedidos que hasta 2003 se cubrían normalmente en 4 meses, hoy son despachados después de 12 o más meses de la confirmación del pedido.

En consecuencia, los precios de los transformadores también se han incrementado aproximadamente en tres veces en el mismo período. Esto demora la renovación de estos equipos y obliga a prolongar lo que más se pueda los períodos de funcionamiento de los transformadores que se encuentran operando. La única alternativa económicamente viable y la mano será la de dar una atención especializada a los aceites dieléctricos.

La creciente fuerza de aplicación de los argumentos legales para la protección del medio ambiente, el incremento de la demanda de acero y de cobre y su prologada y sostenida tendencia al alza, también obligan a revisar de manera urgente, las políticas y estrategias de mantenimiento para prolongar la vida de los transformadores.

Frente a estas tendencias, + D - R propone devolver la confiabilidad operativa de los transformadores de la industria eléctrica y prolongar significativamente su vida útil, mediante la recuperación oportuna de las propiedades y características originales de sus aceites, para ser reutilizados en los mismos transformadores, por períodos iguales o superiores a su período nominal de vida útil y sin recurrir a los molestos apagones.

La tecnología a utilizarse permite: manejar con respeto y cuidado del ambiente los desechos industriales del proceso y preservar la economía de las empresas eléctricas y de la sociedad, puesto que los volúmenes de residuos después de la regeneración son insignificantes (menores al 0.5% del volumen de aceite contenido en cada transformador). Estos residuos salen secos y no son contaminantes, por lo que normalmente pueden ser utilizados en los cultivos agrícolas.

g) Barreras de entrada

Al momento, en el país no existe un servicio de la naturaleza del que propone (+) D (-) R. Sin embargo, se advierten las siguientes situaciones que pueden considerarse como barreras de entrada:

- Algunas empresas eléctricas disponen de pequeñas plantas de tratamiento de aceite, que las utilizan para su secado y para extraer los gases disueltos en él.
- Existen también tres empresas particulares de servicios de mantenimiento, que ya disponen de plantas de tratamiento de aceite, similares a las de las empresas eléctricas y brindan el servicio de tratamiento de aceite a la industria eléctrica.
- La única práctica conocida y que se aplica para recuperar la confiabilidad de los transformadores con aceites degradados es la sustitución de estos últimos con nuevos.
- El capital requerido para ingresar en el mercado de este servicio sobrepasa los 500 mil US\$ (para el detalle ver: Análisis Financiero; Capítulo 5)

Los procesos que se aplican a los aceites degradados en las empresas eléctricas y por parte de los proveedores del servicio existente, no eliminan la oxidación (color) ni la acidez de

los aceites y tampoco recuperan su tensión interfacial, que como se afirmó anteriormente, son los indicadores de la degradación, que inutilizan al aceite.

Como amenaza se debe destacar la existencia de empresas extranjeras que brindan el mismo servicio que se propone ofrecer (+) D (-) R y que ya han realizado sus primeras visitas al Ecuador, Colombia y Perú, países que todavía no aplican esta práctica.

En el Cuadro No 1.3 se aprecia el listado de proveedores locales del servicio de tratamiento de aceite. De ellos, ninguno ha manifestado interés por ingresar en este negocio, sin embargo se consideran potenciales competidores.

Cuadro No 1.3

Proveedores actuales de un servicio sustituto

PROVEEDORES ACTUALES DE UN SERVICIO SUSTITUTO		
EMPRESA	No. y CAPACIDAD	COMENTARIOS
COPLIMSA	1x6000 L/H	Requiere adaptación
		Compite en el mercado
CSED	1x3000 L/H	Compite en el mercado
COELIT	1x3000 L/H	Compite en el mercado
TRANSELECTRIC	2x3000 L/H	Planta para uso exclusivo
	2x2000 L/H	Planta para uso exclusivo
EEQ SA	No hay datos	Planta para uso exclusivo
EERCSSA	No hay datos	Planta para uso exclusivo
HIDROPAUTE	No hay datos	Planta para uso exclusivo
TERMOESMERALDAS	No hay datos	Planta para uso exclusivo
HIDROAGOYAN	No hay datos	Planta para uso exclusivo
EEAMBATO	No hay datos	Planta para uso exclusivo
CATEG	No hay datos	Planta para uso exclusivo
EE DE SANTA ELENA	No hay datos	Planta para uso exclusivo

Elaborado por: Los autores

1.2 EL MERCADO PROPIAMENTE DICHO

a) El producto / servicio

El aceite aislante de los transformadores tiene cuatro enemigos, que ocupan la atención de los fabricantes de transformadores y de los ingenieros de mantenimiento, estos son:

- La oxidación, que es la causa más frecuente del deterioro de los aceites;
- La contaminación. El tipo más común es la humedad y su presencia en el aceite la convierte en una fuente importante de productos que reaccionan con el aceite en presencia del calor, degradando sus propiedades dieléctricas.
- El exceso de temperatura de operación y las variaciones frecuentes de ésta, que causan la descomposición del aceite e incrementan su velocidad de oxidación ; y finalmente,
- Las descargas parciales o el efecto corona que rompen las moléculas del aceite, reducen su tensión interfacial y produce gases y agua en el mismo, lo que concluye en la formación de ácidos y lodos.

El servicio ofertado es aplicable únicamente a los aceites dieléctricos de transformadores que no contengan PCBs. Para esto se realizarán previamente las pruebas que permitan tener la seguridad de que los aceites cumplan con las normas en esta materia, caso contrario se correría el riesgo de contaminar la máquina, y así, a los aceites que se regenerarían con la misma máquina en lo posterior.

Existen dos alternativas para realizar este servicio:

- La regeneración convencional, con plantas fijas o estacionarias que utilizan un proceso similar pero de manera más rudimentaria. Este proceso conviene aplicar a los aceites que han sido retirados de los transformadores; en este caso se transporta el aceite al lugar de funcionamiento de la planta estacionaria; y,
- La regeneración “en servicio”, que propone (+) D (-) R. Se trata de una nueva técnica, que se realiza con una planta transportable, que además incorpora un sistema de filtros compactos y un sistema de reactivación de las arenas filtrantes y se aplica directamente a los transformadores en servicio, sin recurrir a su desconexión.

Es importante destacar además, que la técnica convencional requiere de varios recipientes grandes para centrifugar el aceite, el proceso se lo realiza fuera del transformador, implica mayores pérdidas de aceite y tiempos de proceso más largos. Los transformadores cuyo aceite se somete a regeneración tienen que salir de servicio por el período que dura el proceso. El aceite degradado se embasa en tanques o colchones de gran volumen y se lo

transporta hasta la planta para su regeneración. Luego de regenerado el aceite, se lo retorna al sitio requerido por el cliente (ver diferencias en cuadro 1.4a). Para atender con esta alternativa, se tiene que implementar sistemas de acopio y transporte de aceites degradados y regenerados.

El proceso del servicio ofertado por (+) D (-) R consiste en:

- Realizar pruebas para verificar la ausencia de PCBs y las características iniciales (pre proceso) del aceite (pruebas físico – químicas y cromatografía de los gases disueltos);
- Aplicar al aceite dieléctrico de los transformadores el proceso de regeneración que consiste en: centrifugado, filtrado, secado y, si se trata de aceites en avanzado estado de deterioro y en medios o condiciones operativas más agresivas que las normales de diseño, incluso se pueden enriquecer con aditivos.
- Realizar nuevas pruebas para verificar la mejora en las características del aceite (pruebas físico – químicas y cromatografía de los gases disueltos);
- Continuar con el proceso hasta que el aceite recupere sus características originales de acidez, tensión interfacial, etc.

Si las arenas dan señales de saturación, se las somete a un proceso de reactivación que posee la misma planta, pero por lo general esta reactivación se la requiere cuando ya han regenerado sobre un millón doscientos mil litros de aceite dieléctrico.

Las arenas regenerativas requeridas para este servicio se pueden adquirir con facilidad. México, es uno de los países latinos que ofrece al mercado este tipo de arenas. Los filtros requeridos en este proceso serán adquiridos al proveedor de la planta.

(+) D (-) R ofrece la modalidad de “trabajo en línea” a los transformadores, sin recurrir a su desconexión y como parte del servicio se repondrán aquellos pequeños faltantes de aceite que normalmente se producen durante la operación de los transformadores. Para

esto, siempre se dispondrá de un stock de aceite regenerado o nuevo. Se estima que las pérdidas que se detecten más las pérdidas propias del proceso, en el peor de los casos sumarán el 1% del volumen total de aceite del transformador.

Algunas empresas tienen aceites degradados, almacenados en bodegas u otros sitios y requieren el servicio de regeneración. A éstas se les atenderá un el servicio en su sitio de almacenamiento siempre que el volumen de aceite a regenerarse supere los tres mil litros. Para atender estos pedidos está previsto equiparse con colchones o isotanques.

Cuadro 1.4a

Tabla comparativa de indicadores entre los diferentes sistemas de regeneración de aceites

Descripción del indicador	Sistema convencional	Sistema propuesto por (+D –R)
Perdidas de aceite, durante el proceso (% del aceite tratado)	6	0.2
Promedio de residuos al final del tratamiento (% del aceite tratado)	10	0.1
Veces que se puede utilizar el elemento filtrante antes de desecharlo	1	100 - 200
volumen promedio de arenas filtrantes requeridas para dos años de operación (Lbs); considerando que la planta trabaja 30 días al mes.	900000	3000
Costo promedio del servicio por litro de aceite regenerado (\$/litro)	1. 45 – 2.	.45
Costo promedio de la sustitución de 1 litro de aceite degradado por nuevo (\$/litro)	3	No aplica

Elaborador por: Los autores

b) Los clientes y el tamaño del mercado

Los principales clientes de este negocio serán las empresas eléctricas de generación, de distribución, el transmisor y los algunos grandes consumidores de energía eléctrica.

La mayoría de estas empresas están constituidas con capital del Estado. Unas pocas generadoras cuentan con capital totalmente privado.

Cuatro de las empresas registradas disponen de grandes volúmenes de aceite superiores o cercanos al millón de litros (TRANSELECTRIC S.A -con más de 2.7 millones de litros-, Hidropaute S.A., CATEG y EEQ S.A.), 18 empresas disponen de volúmenes que oscilan entre 100.000 y 500.000 litros de aceite y el resto de empresas mantienen volúmenes inferiores a los 100 000 litros (ver cuadro 1.2). Los volúmenes de aceite mencionados corresponden a transformadores con los niveles de transformación que se mencionaron en la página 12, al hablar de la **Capacidad instalada y potencialidad del mercado en el Ecuador y que conforman el nicho de mercado al que se orienta (+) D (-) R.**

La naturaleza de la propiedad de las empresas clientes de este servicio incide directamente en la base de decisión de compra. En el caso de las empresas con participación accionaria del Estado los servicios se contratan en base a concursos de ofertas que se orientan a lograr el “menor precio”.

Para determinar las características del mercado se realizó una investigación que dio los siguientes resultados:

- Los generadores hidroeléctricos, cuando el aceite de sus transformadores presenta niveles preocupantes de degradación lo sustituyen por uno nuevo; el aceite usado lo almacenan y luego, si tienen oportunidad lo donan.
- Los generadores termoeléctricos, en su mayoría, al aceite usado no lo regeneran sino que lo mezclan con el combustible y lo queman en el proceso de producción.
- La mayoría de los distribuidores no aplican prácticas de seguimiento y monitoreo del estado de los aceites aislantes mediante análisis físico químicos ni cromatográficos. Se guían únicamente por el valor de la rigidez dieléctrica y por su color. Cuando la rigidez dieléctrica presenta niveles inferiores a la norma que apliquen, y si el aceite presenta una coloración muy oscura (>4.5 ASTM), lo sustituyen por uno nuevo. Para llegar a este nivel, en algunos casos, ya han sometido al aceite de los transformadores grandes, al menos una vez a tratamiento parcial, que lo realizan con plantas propias o prestadas por las otras distribuidoras o por el transmisor.
- Los grandes consumidores realizan seguimiento a los aceites aislantes por lo general una vez al año, toman una muestra y realizan pruebas de laboratorio.

- Todos los Distribuidores y el Transmisor manifiestan su preferencia por el servicio de regeneración de aceites.
- También manifestaron su disposición a pagar por este servicio, un valor que oscila entre el 30% y el 55% del precio de los nuevos aceites.
- Los distribuidores y el transmisor manifiestan preferencia por un servicio en línea, sin interrupción de la energía eléctrica a sus clientes, aún que el costo sea mayor.
- La mayoría de las empresas encuestadas han recibido visitas al menos una vez, de proveedores de plantas de tratamiento de aceite.
- Solamente tres empresas de distribución y el transmisor han recibido visitas de proveedores del servicio de regeneración de aceite.

El cuadro 1.4b contiene un resumen que describe las prácticas generalizadas en la industria, en relación con el manejo y destino de aceites degradados y las expectativas de los clientes. La información resumida en el cuadro 1.4b es el resultado del trabajo realizado sobre una muestra del mercado que abarcó al 55% de la capacidad instalada en transformadores del Sistema eléctrico ecuatoriano, lo que se estimó en función de la demanda total del país que es de 3000MVA, según el administrador del mercado que es el CENACE.

Cuadro 1.4b
Prácticas aplicadas a los aceites retirados del servicio

Naturaleza de la empresa o proceso	Destino asignado a los aceites degradados
Generadores hidroeléctricos	Almacenamiento indefinido hasta su donación
Generadores termoeléctricos	Adición al bunker o diesel y posterior combustión
Distribuidores	Almacenamiento indefinido hasta su donación
Transmisor	Almacenamiento indefinido hasta su donación

Elaborado por: Los autores

Evaluación de la demanda

Para evaluar adecuadamente la demanda del servicio que requiere el mercado, se asumió que todos los aceites se encuentran en el mismo un nivel de degradación; luego, se

agruparon los transformadores por su volumen de aceite, ya que éste determina el tiempo de requerimiento del servicio de regeneración y su costo.

Se encontró que de los 362 transformadores analizados, cerca del 80 % son de volúmenes inferiores a los 15.000 litros de aceite y el resto sobrepasa de los 27.000,00litros. En el cuadro 1.5 se ve la clasificación indicada de la muestra analizada.

Cuadro 1.5
Clasificación de los transformadores por su volumen y tiempo de regeneración promedio

	Servicio 1 (< 24h)	Servicio 2 (< 48h)	Servicio 3 (< 72h)	Servicio 4 (< 96h)	Servicio 5 (< 120h)	Servicio 6 (< 144h)	Servicio 7 (< 168h)	Servicio 8 (< 192h)
Tamaño de la muestra de cada servicio, en volumen de aceite (L)	321117	914477	1300582	576366	391857	169475	972615	321117
Tamaño de la muestra por cada servicio, en (%) del volumen total de aceite de la muestra.	6%	18%	25%	11%	8%	3%	19%	6%
Tamaño de la muestra en No. de transformadores	94	106	88	21	14	5	24	10
Tamaño de la muestra (%) del No. Total de transformadores	26%	29%	24%	6%	4%	1%	7%	3%
volumen (L) promedio de aceite por transformador	3416	8627	14779	27446	27990	33895	40526	50705

Elaborado por: Los autores

Una vez definida la estructura de la muestra, se determinó el volumen de aceite que se encuentra trabajando en el sistema eléctrico ecuatoriano y la proyección de dicho volumen para los siguientes 10 años de duración del proyecto.

Tomando como base el criterio de que estos aceites han funcionado sin recurrir a su regeneración por períodos de 20 años o más, se lo asumió como período estándar entre regeneraciones. En consecuencia, todo el aceite que se incorporó en este año a la operación del SNI deberá someterse al procedimiento dentro de 20 años. Estos resultados se ven en el cuadro 1.6 que sigue.

Cuadro 1.6

Volúmenes de aceite a tratarse durante los primeros diez años.

SERVICIOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Categoría 1	47824	64904	58072	44408	40992	40992	40992	44408	44408	47824
Categoría 2	138032	181167	163913	129405	120778	120778	120778	120778	129405	129405
Categoría 3	192127	251243	236464	177348	162569	162569	162569	177348	177348	192127
Categoría 4	82338	109784	109784	82338	82338	82338	82338	82338	82338	82338
Categoría 5	55980	83970	83970	55980	55980	55980	55980	55980	55980	55980
Categoría 6	33895	33895	33895	33895	33895	33895	33895	33895	33895	33895
Categoría 7	162104	202630	162104	121578	121578	121578	121578	121578	121578	121578
Categoría 8	50705	101410	101410	50705	50705	50705	50705	50705	50705	50705
Total ventas (+D -R)	763005	1029003	949612	695657	668835	668835	668835	687030	695657	713852

Elaborado por: Los autores

c) La competencia:

Competidores

Existen algunos proveedores de este servicio en Brasil, Argentina, Estados Unidos, etc., pero se toma en cuenta solamente a las empresas que disponen de plantas transportables y se asume que temporalmente podrían venir a prestar sus servicios a las empresas de la industria eléctrica ecuatoriana. El servicio que prestan estos proveedores es el mismo que se propone en este proyecto, es decir, sin afectar la continuidad del funcionamiento de los transformadores del cliente.

Potenciales nuevos entrantes

Se podrían considerar también como potenciales competidores a los proveedores locales del servicio de tratamiento de aceite. Estos potenciales proveedores si conocen del servicio propuesto por (+) D (-) R, sin embargo solo uno de ellos tendría una leve ventaja por disponer de una planta que se puede adaptar para regeneración de aceites cambiando el módulo de filtrado e incorporándole un módulo de reactivación de las arenas filtrantes.

Los otros dos no tienen esa posibilidad, por tanto para ingresar a este mercado deben adquirir plantas nuevas.

Los servicios actualmente disponibles en el mercado nacional son de **tratamiento parcial del aceite**; se ofrecen bajo la modalidad de alquiler de las plantas con su operador; los precios se contabilizan por días de permanencia de las plantas en las instalaciones del cliente. A este servicio se lo considera como un sustituto parcial, al propuesto.

(+) D (-) R a diferencia de los actuales proveedores nacionales, ofrece recuperación total de las características en los aceites que ya se resisten al tratamiento normal y entran en la banda de alto riesgo de incendio.

Aplicación del modelo de las cinco fuerzas de Porter

A continuación se aprecia el gráfico 1.4, que ayuda a identificar las fuerzas que conforman el modelo de Porter aplicadas al negocio propuesto.

Gráfico 1.4

Diamante de Porter aplicado al negocio



Elaborado por: Los autores

Un detalle simplificado de la influencia de las cinco fuerzas consta en el cuadro 1.7, que se puede observar a continuación:

Cuadro 1.7

Las cinco fuerzas de Porter para el negocio propuesto

Amenaza de nuevos entrantes al mercado local.	COPLIMSA S.A. en Ecuador, varias empresas de países vecinos (Argentina y Brasil). ISA de Colombia (negocio en formación). Estrategia (Generar barreras de entrada): Estructura de costos por economía de escala (mayor volumen a menor costo). Acceso directo a clientes (red de contactos)
Amenaza de productos sustitutos.	Sustitución de aceites degradados con nuevos (prácticas actuales con altos costos) Servicio de tratamiento de aceite. COELIT S.A. y CSED S.A. (servicio parcialmente sustituto)
Poder de negociación de los compradores.	Clientes: Empresas generadoras, transmisora y distribuidoras (Estado), generadores privados y grandes consumidores. Estrategia. Oportunidad (facilitar soluciones): Crisis financiera de la empresas estatales Déficit de infraestructura y estado de deterioro de transformadores en operación
Poder de negociación de los proveedores	Este aspecto no se considera relevante
Rivalidad entre los competidores existentes.	En la actualidad en el país no existe competencia; no hay proveedores locales

1.3 ANÁLISIS FODA Y PLAN DE MERCADEO

a) Análisis FODA

FORTALEZAS

- Conocimiento en detalle del proceso de degradación del aceite y de los métodos y bondades de su regeneración;

- La red de contactos en el ámbito del mantenimiento y a nivel de dirección de todas las empresas del sector;
- Red de contactos con los proveedores de las plantas y del insumo
- Conocimiento detallado del estado en que se encuentran los transformadores y sus aceites en la mayoría de las empresas eléctricas de generación y transmisión del país;
- Conocimiento de los aspectos gerenciales de una empresa y experiencia en el manejo administrativo, técnico y financiero empresarial;
- Red de contactos a nivel de usuarios del servicio de regeneración de aceites en otros países y a nivel de tenedores de plantas de regeneración de aceite de diferentes fabricantes.

OPORTUNIDADES

- La existencia de grandes cantidades de aceite usado, con más de 15 años de servicio, en bodegas y en funcionamiento, sin haber sido regenerados;
- El incremento de la demanda de energía eléctrica y el déficit de infraestructura de transmisión y distribución que obliga a forzar los regímenes de trabajo de los transformadores, acelera el proceso de deterioro de los aceites;
- La condición de déficit de acero, cobre y otros, creada por el incremento masivo de la demanda en China e India, al incorporar anualmente alrededor de doscientos millones de consumidores al mercado, con un poder adquisitivo considerado medio, retrasa los tiempos de entrega e incrementa los costos del mantenimiento;
- Los altos costos del petróleo, que elevan los precios de sus derivados, uno de los cuales es el aceite aislante o dieléctrico;
- El impulso dado por el gobierno al sector, que después de una crisis que le llevó casi a su colapso, comienza a reactivarse, renovando y reforzando su infraestructura operativa. Esto conlleva a la instalación de grandes cantidades de transformadores con diferentes volúmenes de aceite;
- Los períodos de funcionamiento de los transformadores de las empresas generadoras, distribuidoras y del transmisor, y las prácticas poco eficientes de mantenimiento aplicadas a los mismos;
- Las dificultades económicas de las empresas para invertir en todo el equipamiento requerido, unida a la fuerte presión del mercado por el servicio y por su calidad;

- El alto índice de pérdidas técnicas, que en parte obedece al estado de deterioro de sus transformadores, por falta de mantenimiento.

DEBILIDADES

- Capital insuficiente para emprender en el negocio
- No se tiene estructurada una personería jurídica

AMENAZAS

- El lanzamiento al mercado, de un aceite vegetal, que sustituya al aceite mineral derivado del petróleo
- La presencia en el mercado, de proveedores del servicio de tratamiento de aceite
- El desconocimiento de las empresas de las prácticas de reutilización de los aceites
- El ambiente de irrespeto a los compromisos asumidos por el estado ecuatoriano con la empresa privada, creado por diferentes señales en el gobierno actual

b) Plan de mercadeo

A fin de diseñar un plan adecuado se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones propias de la naturaleza de la industria eléctrica y la estructura de su capacidad instalada:

- La aplicación del servicio propuesto conlleva un potencial impacto al proceso del cliente, que puede ir desde la suspensión temporal de alguna función de los equipos (como la de protección o alarma), hasta la indisponibilidad temporal del transformador cuyo aceite se quiere regenerar.
- La magnitud del potencial impacto depende de factores como: la disponibilidad de generación hidroeléctrica y de infraestructura de respaldo, que permitan suplir la energía a los usuarios del transformador, en el caso de que durante el proceso de regeneración, éste se desconectara de la red por cualquier causa,.
- Los generadores en general al optar por este servicio prefieren que se lo aplique mientras sus transformadores estén desconectados de las redes. Para estos clientes lo apropiado será coincidir en la aplicación del servicio de regeneración de aceites con las paradas de sus máquinas por mantenimiento mayor.
- Los distribuidores y el transmisor prefieren que el servicio se aplique en línea; es decir sin recurrir a la suspensión del funcionamiento del transformador.

- Los grandes consumidores, al igual que los generadores prefieren sustituir o regenerar el aceite con el transformador fuera de servicio.

Estas características propias de la industria, determinan la necesidad de analizar el impacto potencial en cada caso y para cada tipo de cliente. De las condiciones específicas de cada caso dependerá también el tiempo utilizado para la aplicación del proceso y el momento ideal en que resulta apropiado prestar el servicio.

c) Proyección de ventas

El servicio de “Tratamiento de aceite” actualmente disponible en el mercado, demanda en promedio de dos días, uno para el trabajo de la planta y otro para su transporte, se habla de transformadores de subtransmisión de hasta 24MVA (hasta quince mil litros de aceite). Para transformadores grandes, de volúmenes superiores, se requieren al menos dos días de tratamiento y el tiempo similar para el transporte. Al precio de alquiler diario que mantienen los proveedores de este servicio, se le deben sumar los costos de transporte, seguros y otros (ver detalle de precios en el cuadro 1.8). Con estos datos se llegó a determinar que el costo promedio de este servicio asciende 0.24 (\$/l).

Cuadro 1.8

Detalle de precios de la competencia

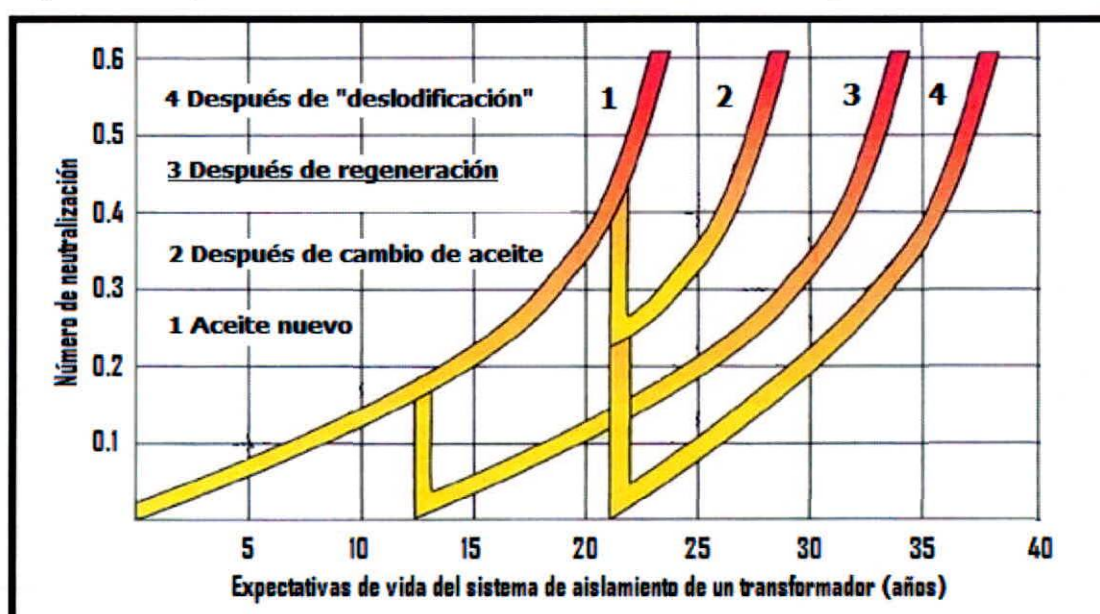
RUBRO	Unidades	Cantidad	C. Unitario (\$/día)	C. Total (\$)
ALQUILER DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE ACEITE DE 2000l/h	\$/día	1	700	700
TRANSPORTE PROMEDIO DE IDA Y RETORNO	\$	1	700	700
SEGURO DE TRANSPORTE DE LA MÁQUINA	\$	1	120	120
ESTADIA OPERADOR	\$/día	1	80	80
USO DE EQUIPOS DE PRUEBAS Y MEDICIÓN	\$	1	80	80
ACEITE DE REPOSICIÓN	L	250	5	1250
TOTAL COSTO DIARIO	\$/día			2930
TIEMPO REQUERIDO PROMEDIO PARA TRANSFORMADORES DE HASTA 24MVA (10000 l)	día	1	2930	0.29
TIEMPO REQUERIDO PROMEDIO EN TRANSFORMADORES SUPERIORES A 24MVA (20000l)	día	2	3630	0.18
COSTO PROMEDIO POR LITRO	\$/l	1		0.24

Elaborado por: Los autores

La presencia de este servicio en el mercado, prolonga los períodos entre regeneraciones del aceite, mientras sus niveles de acidez y tensión interfacial no superen los indicados anteriormente. Dependiendo del valor de estos parámetros, los períodos de funcionamiento del aceite entre cada tratamiento se van reduciendo (ver gráfico 1.3).

Gráfico 1.3

Mejora de la esperanza de vida de los transformadores sometido a regeneración



Elaborado por: Rogsi Oil, traducido por los autores

El costo para el cliente al optar por la alternativa de sustitución de aceites degradados por nuevos, a más de considerar el precio de mercado del nuevo aceite, que es superior a 2 (\$/l) puesto en el país, debe incluir otros costos como:

- por maniobras para sacar de servicio el transformador;
- por vaciado y secado de la cuba del transformador,
- por transporte del aceite usado y de su almacenamiento y destino final,
- por transporte del aceite nuevo desde sus bodegas al sitio de operación del transformador y el correspondiente seguro,
- por el proceso secado y de llenado del aceite; y,
- por maniobras de reposición del servicio a los clientes del fluido eléctrico (para el caso de los distribuidores y el transmisor).

En total el costo de sustitución rebasa fácilmente los 5(\$/l).

El servicio propuesto por (+) D (-) R tiene un costo sustancialmente menor al de la alternativa que utiliza aceites nuevos; y en transformadores grandes es competitivo incluso con el del servicio de “Tratamiento parcial de aceites”, caracterizado por beneficios que son significativamente inferiores a los proporciona el servicio proyectado.

A continuación se aprecia una proyección de ventas del servicio por meses, para el primer año (cuadro 1.9a); luego, en el cuadro 1.9b) se presenta una proyección anual de la participación de mercado, esperada para los 10 años considerados en el análisis.

Este plan se estructuró con base en el conocimiento en detalle del diagnóstico de los equipos de los clientes seleccionados, en la fortaleza de las redes de contactos que mantienen los promotores del negocio con los ejecutivos de las empresas y los principales responsables del mantenimiento y en la estrategia de precios que contempla una tarifa menor al costo para las primeras categorías, que se compensa con el margen que dejan las intervenciones en los transformadores de mayor volumen.

Cuadro 1.9a

Tamaño del mercado y participación de (+)D-(R) para el primer año

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mercado (litros x mil)	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192
Vol. de ventas (763 mil L)	15	31	46	60	47	47	74	102	134	74	91	41
Vol. de ventas (\$334 mil)	13	26	31	36	20	20	29	39	49	26	32	14

Elaborado por: Los autores

Cuadro 1.9b

Proyección del mercado y participación de (+)D-(R) durante diez años de servicio

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Vol. (en mil l) aceite en operación	9.213	9.953	10.503	11.314	12.755	13.204	13.678	14.177	14.704	15.260	15.847
Mercado global (mil l)	2.303	498	525	566	638	660	684	709	735	763	792
Volumen de ventas (mil l)	763	1.029	950	696	669	669	669	687	696	714	0
Fracción (%) del mercado	33%	60%	65%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%

Elaborado por: Los autores

En el cuadro anterior se aprecia una demanda muy grande en volumen para el primer año, esto se debe a la demanda no atendida acumulada por más de 10 años. El plan determinado contempla atender durante el primer año, parte de la demanda del transmisor, de un generador hidroeléctrico y de una de las mayores distribuidoras. A partir del segundo, se incorporarán como clientes al resto de distribuidores y generadores, hasta que la demanda tome su tendencia natural.

Para estructurar este plan de ventas se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones, además de las señaladas en los primeros párrafos de este subtítulo:

- El primer año, (+) D (–) R llegará con su mensaje efectivo y con su servicio, al 33% de la demanda total del mercado. Una buena parte de esta demanda se concentra en TRANSELECTRIC S.A. y en cuatro empresas adicionales del sector, en consideración a que poseen los transformadores más grandes del sector.
- A partir del segundo año los esfuerzos por vender se orientarán a los distribuidores, siempre concentrándose en los más grandes.
- A partir del sexto año, los esfuerzos de mercadeo alcanzarán a cubrir el 70% de la demanda total del mercado. Esto es posible debido a la existencia de las barreras de entrada que se detallan más adelante.
- El plan mensual del primer año se estableció dividiendo la demanda anual para doce meses; en la práctica, esta distribución podrá variar porque obedecerá a las condiciones operativas del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM). Se tiene presente que no será conveniente, ni se permitirá suspender el servicio a un usuario cuando por despacho de carga, el precio de la energía disponible sea bajo; es decir, si se dispone de generación hidroeléctrica.

d) Estrategias:

Estrategia del precio

Como se indicó anteriormente, los proveedores existentes en el mercado local ofrecen un servicio parcialmente sustituto a un precio promedio de 24 centavos de USD por litro. También se indicó que la alternativa de sustitución del aceite degradado por uno nuevo, tiene un costo para el cliente de cinco o más dólares por litro, sin considerar el costo que representa para la empresa la suspensión del servicio a sus clientes durante el tiempo que

dure el proceso. Se estima que para un transformador de 10 MW se requieren al menos 48 horas de indisponibilidad . Si la carga promedio del transformador en un día es del 60% de su capacidad nominal, se dejarían de vender 288.000 kW.h, que a 10 centavos representan para el MEM US\$28.800. En el referido costo tampoco se contempla el impacto directo a la sociedad por la interrupción del servicio, que según evaluación del CENACE, por cada kWh interrumpido estaría en unos treinta y seis centavos de dólar.

Para la estrategia de precios, se determinaron los costos del proceso para cada uno de los rangos de potencia representativos que se disponen en el sistema eléctrico nacional, llegando a definir ocho grandes grupos, considerados como categorías de servicios. El volumen de aceite de los transformadores guarda relación directa su potencia nominal.

El cuadro 1.10 indica el número de transformadores agrupados en las principales categorías de las ocho analizadas y los resultados del análisis de costos unitarios para cada una de ellas.

Cuadro 1.10

Costo del servicio por litro de aceite regenerado por categorías del servicio.

Rango de volumen del transformador (l)	No de transformadores en el rango	Costo de la regeneración de 1 litro de aceite (US\$/litro)
1300 - 3000	168	0.99
3001 - 8000	189	0.40
8001 - 14000	157	0.24
14001- 25000	38	0.14
Superiores a 25000	95	0.11

Elaborado por: Los autores

Tomando en cuenta lo anteriormente dicho y los beneficios del servicio planteado, que en lo fundamental evita la interrupción del servicio a los usuarios y demás gastos señalados al inicio de este tema, frente a los pocos servicios sustitutos, se decidió fijar únicamente tres precios para diferenciar el servicio a diferentes grupos de transformadores según su volumen. El análisis considera los siguientes precios:

- de 1.2 (US\$/litro) para los transformadores de un primer rango (para volúmenes comprendidos entre 1300 litros y 3000 litros;
- de 0.90 (US\$/litro) para los transformadores con volúmenes comprendidos entre 3000 litros y 25000 litros; y, finalmente;
- de 0.60 (US\$/litro) para los transformadores de volúmenes superiores a 25000 litros.

Las cifras del proyecto de negocio indican que estos precios permitirían administrar las ventas en función de la demanda y de la competencia, puesto que variados análisis de sensibilidad así lo demostraron. En consecuencia se optó por crear una nueva barrera de entrada con el propósito de facilitar aún más la captación del mercado, estableciendo un precio único para todas las categorías de servicio. En la proyección de ventas descrita anteriormente, se señaló que los primeros años, los esfuerzos de ventas se orientarán a los clientes dueños de los transformadores más grandes. Este precio será de 0.70 (US\$/l). pero será revisado de acuerdo al comportamiento del mercado en los años posteriores.

Estrategia de ventas

Aprovechando la fortaleza de las redes de contactos se realizarán sesiones demostrativas que consisten en prácticas de regeneración de aceites en transformadores del sistema nacional de transmisión, a los costos indicados. A estas prácticas se invitarán a los ejecutivos y técnicos de los clientes objetivo, para que constaten la seguridad del proceso y los valores originales de los parámetros técnicos que caracterizan al aceite regenerado.

Las prácticas se realizarán durante el primer año, en tres sitios distintos del país, para facilitar la asistencia de la mayoría de las empresas distribuidoras y generadoras. Si se requiere, se realizarán prácticas adicionales en los posteriores años.

También se patrocinarán foros, eventos y charlas con técnicos especializados, que versen sobre las mejores prácticas el mantenimiento de transformadores en donde se destaque la importancia del monitoreo de sus aceites y de su regeneración.

CAPITULO 2 ANALISIS TÉCNICO DEL NEGOCIO PROPUESTO

a) Proceso del servicio

Para proveer el servicio de regeneración de aceites es necesario realizar un análisis de las diferentes condiciones y factores que intervienen en el proceso técnico, de tal manera que los clientes con pedido se decidan a contratarlo. En el gráfico 2.1 se muestra la secuencia del proceso que se homologará, a fin de garantizar la calidad del resultado y la plena satisfacción del cliente.

El proceso tiene la siguiente secuencia ordenada de pasos, que se cumplirá en todos los casos, siguiendo procedimientos estandarizados:

1. Recibir la solicitud de servicio del cliente (directa o invitación a concursar);
2. Visitar a la empresa que requiere el servicio y a la instalación en donde se encuentra el transformador cuyo aceite va a ser regenerado para identificar los riesgos;
3. Mantener una reunión con el cliente para analizar con precisión:
 - Los riesgos y el impacto que puede ocasionar a su proceso productivo
 - Las posibles alternativas de minimización del impacto, en cuanto a desconexiones inesperadas, tiempos de suspensión del servicio eléctrico, energía no suministrada y riesgos de derrames, contacto eléctrico, incendio, caídas, etc.

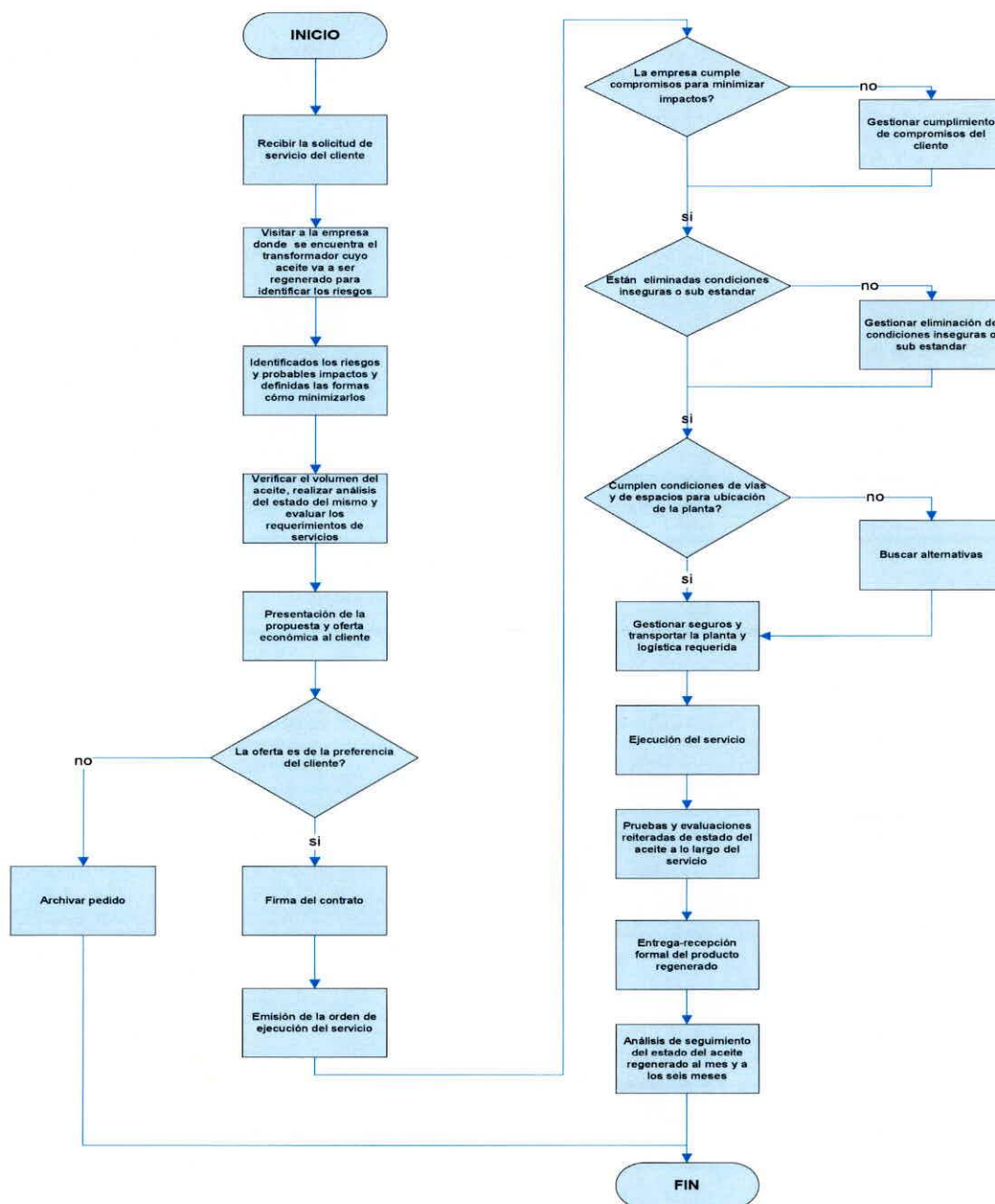
Una vez identificados los riesgos y probables impactos, se definirán las formas que se utilizarían para minimizarlos y los probables acuerdos, se informará oficialmente al cliente de esto y se hará constar en la oferta.

4. Verificar el volumen del aceite, realizar análisis del estado del mismo y evaluar los requerimientos de servicios;
5. Evaluar el estado de las vías y puentes para el transporte de los aceites o de la planta;
6. Presentación de la propuesta y oferta económica;
7. Firma del contrato, si la oferta le satisfizo al cliente; caso contrario archivar pedido;
8. Emisión de la orden de ejecución del servicio;
9. Verificar cumplimiento de compromisos para minimizar impactos;
10. Verificar la eliminación de las condiciones inseguras o subestandar;
11. Verificar el estado actual de las vías y espacios para ubicación de la planta;
12. Gestionar seguros y transportar la planta y logística requerida;
13. Ejecución del servicio;

14. Pruebas y evaluaciones reiteradas de estado del aceite a lo largo del servicio;
15. Entrega-recepción formal del producto regenerado.

El gráfico 2.1

Secuencia del proceso de regeneración



Elaborado por: Los autores

Análisis de seguimiento del estado del aceite regenerado al mes y a los seis meses.

b) Desarrollo del producto.

El servicio propuesto se desarrollará sujetándose a las normas internacionales de explotación de los aceites aislantes de transformadores (**IEC156, IEC733, IEC247, IEC296, ASTM y GC**).

El transporte y almacenamiento de los fluidos se realizará de acuerdo a la legislación de transporte de materiales inflamables y en recipientes con pintura libre de plomo y capaces de soportar el vacío, cuando se encuentren sin aceite.

El proceso prevé la desconexión momentánea de la protección del transformador por acción de los gases, debido al cambio brusco de flujo que puede experimentar el aceite por efecto de la circulación forzada del mismo.

La regeneración del aceite se realizará a una temperatura cercana a los 80°C y se prolongará hasta recuperar sus propiedades originales. Si se detecta insuficiencia de volumen de aceite, se procederá a reponer el faltante.

Cuando la acidez, la tensión interfacial y la humedad se encuentren dentro de los valores como nuevos, se suspenderá el proceso, se realizará la entrega al cliente y se procederá a la desconexión de la planta, luego de lo cual se verificará que las funciones normales del transformador se hayan restablecido completamente y se retirará la planta.

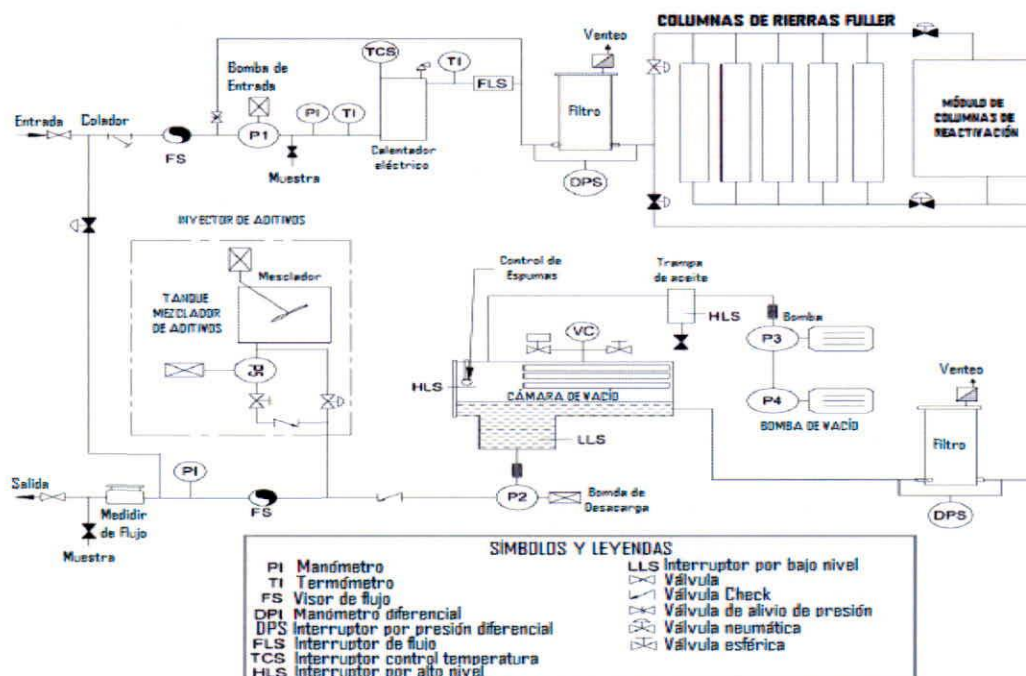
En el gráfico 2.2 se aprecia un esquema de principio de funcionamiento de una planta de regeneración de aceite dieléctrico.

Los valores esperados, siempre se deben sujetar a los requerimientos establecidos en las normas indicadas, lo cual se aprecia en el resumen que consta en el cuadro 2.1

El cliente podrá comprobar los resultados del proceso, enviando muestras para su análisis físico - químicas del aceite a laboratorios especializados disponibles en el mercado como: SERTINLAB en Quito, MORGAN and SHAFER del Canadá, SIEMENS en Bogotá y otros.

Gráfico 2.2

Planta de regeneración de aceite. Esquema de principio.



Elaborado por: ENERVAC, traducción de los autores

Cuadro 2.1

Valores permitidos para aceites aislantes de transformadores

Descripción de la prueba	Método	Unidades	Condición inicial	Condición esperada
Acidez	IEC296	mKOH/g	0,25	< 0,03
Coloración	visual		Café oscuro, opaco (4 ó más)	Claro, transparente, amarillo ligero (0.5 – 1)
Rigidez dieléctrica	IEC 156	kV	<30	>70
Humedad	IEC 733	ppm	<2000	5
Tangente Delta	IEC 247	na	<0,01	<0,005
Tensión interfacial (IFT)	ASTM	Din/cm	<15	>35
Contenido de gases	GC	% V/V	8	0.01

Información de las normas aplicables, Cuadro elaborado por los autores

c) Ubicación del negocio

La provincia con mayor capacidad instalada de transformación a nivel de generación, transmisión y transmisión es la provincia del Guayas que supera los 5000 MVA con más de 2.5 millones de litros de aceite.

Las condiciones de trabajo de los transformadores en la costa son más agresivas que en la sierra, razón por la cual la velocidad de deterioro de estos y de sus aceites en dicha región es mayor que en la sierra; por tanto, se espera que la mayor frecuencia de uso del servicio por transformador se tenga en esta zona.

Pese a lo anterior y por la facilidad de transporte que brinda la planta, en esta primera etapa la ubicación de la sede del negocio no pesa en el costo del servicio. En este caso, su ubicación está relacionada con la residencia habitual de los socios comprometidos con este proyecto y el centro de operaciones estará en la ciudad de Quito.

Posteriormente, se verá la conveniencia de implementar instalaciones fijas para extender el servicio a los aceites que se utilizan en los transformadores de distribución. La aplicación del servicio de regeneración de los aceites de estos transformadores con la tecnología descrita resulta onerosa, es por ello que si se ve conveniente ampliar el negocio para servir también a este nicho del mercado, se tendrá que desarrollar un proceso de acopio y transporte para su regeneración en cantidades que resulten económicamente atractivas. Entonces también se analizará la conveniencia de instalar una planta fija y un solo lugar de acopio, o utilizar la misma planta, desplazándola para prestar el servicio, a los lugares de almacenamiento de cada empresa, si los disponen. En el primer caso, la planta se debería instalar en Guayaquil por las razones expuestas anteriormente.

El negocio prevé para el estacionamiento de la planta móvil durante sus paros y para el almacenamiento del aceite de reposición y herramientas, el arrendamiento de un local durante los cuatro primeros años.

En el quinto año se adquiere un terreno y se construye una infraestructura que contempla un galpón, un espacio para almacenar colchones, herramientas y equipos (5mx4m), otro para oficina y laboratorio de análisis físico - químicos del aceite y para análisis cromatográfico de los mismos. El terreno para la planta debe disponer de los servicios básicos: agua, luz, teléfono, alcantarillado, vías de acceso, Internet.

d) Infraestructura (Equipos, maquinaria y accesorios)

Para el adecuado funcionamiento del servicio propuesto se requiere el siguiente equipamiento:

Cuadro 2.2

Infraestructura (Equipos, maquinaria y accesorios)

Equipo	Cantidad
Planta de regeneración de aceite de 2500-3000 (l/h).	1
Módulo de reactivación de las arenas regenerativas.	1
Tanques de almacenamiento de aceite para 15000 (l)	1
Colchones de almacenamiento provisional, para 10000 (l)	3
Furgoneta, transporte de equipos de prueba y accesorios	1
Jeringas para toma de muestras (250 cc)	6
Cromatógrafo de gases	Inicialmente se contratarán estos servicios
Medidor de Tensión interfacial	
Dispositivos para la determinación de la acidez	
Detector del punto de inflamación	
Medidor de gravedad específica	
Medidor de Humedad relativa	1
Medidor de humedad Psicrometro	1
Medidor de Rigidez dieléctrica	1
Medidor del Factor de potencia	1
Computadoras tipo desktop	2
Impresora multiuso (impresora, copiadora, fax y scanner)	2
Estabilizador y UPS	1
Juegos de llaves para manipular tuberías y acoples	1
Juego de acoples para diferentes diámetros	1
Mangueras de 1 “ de diámetro (m)	100
Juego de accesorios varios	1
Sistema contra incendios de 150 lb	1
Bombas de achicamiento para recolección de derrames	1
Equipos de oficina	1
Biblioteca técnica	1

Elaborado por: Los autores

e) Distribución de la planta

En el gráfico 2.3 se aprecia una distribución o layout para la implantación de equipos y demás servicios asociados a la planta, que son:

- Espacio para ubicar la planta de regeneración de aceite.

- Área de laboratorios y de almacenamiento.
- Bodegas.
- Área destinada a oficinas.
- Espacio para destinada a los servicios generales asociados a la recepción de aceites a regenerar y a la entrega de los ya regenerados.
- Zona de parqueo para clientes y personal propio.

El área total requerida para la planta es de 600m².

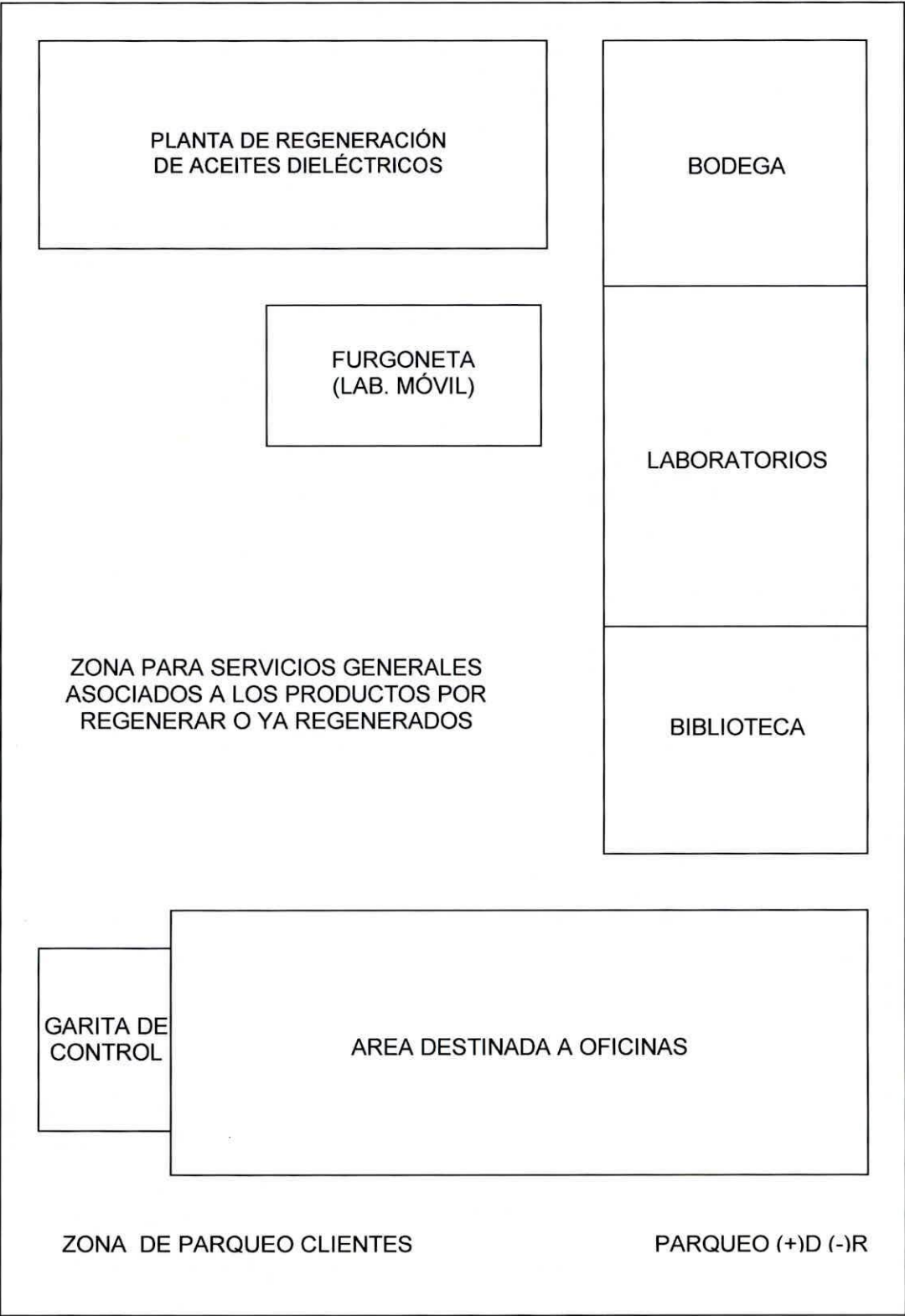
La planta que se adquirirá es modular y se compone de lo siguiente:

- Módulo de filtros para la regeneración de aceites dieléctricos, cuyas arenas regenerativas no requieren ser sustituidas, sino más bien reactivadas. Esta reactivación se la realiza normalmente después de procesar al menos 900 mil litros de aceite.
- Módulo de reactivación de las arenas filtrantes. La adquisición de este módulo está proyectada para el segundo año de funcionamiento, pero depende también del volumen de aceite que se regenere. Este módulo se acopla en el mismo compartimiento de la planta.
- Módulo de laboratorio, que sirve para monitorear el proceso de recuperación de las características físicas y químicas del aceite. Este módulo será incorporado a la planta al final del quinto año de funcionamiento del negocio.

Durante los primeros cinco años se contratarán los servicios de laboratorio para la verificación del estado del aceite antes y después de ser sometido al proceso, pero esta decisión puede modificarse en función del cumplimiento del plan de ventas del negocio.

De todas formas las adquisiciones para el laboratorio propio están previstas para inicios del sexto año, con lo cual se podrá obtener la tecnología de punta que a esa época estén ya disponibles en el mercado de la especialidad a precios convenientes.

Gráfico 2.3 Distribución de la infraestructura de la planta



f) Factores claves de éxito

El éxito del negocio se fundamenta en la generación de confianza en los clientes que reciban el servicio, a través de su satisfacción en la calidad esperada del aceite, en la eliminación de los tiempos de indisponibilidad total de sus transformadores y en la dedicación especial al control de los riesgos de afectación al servicio y al ambiente por derrames u otras molestias que se puedan derivar de los errores en el proceso. Se tiene la certeza de que esto se logrará, gracias al conocimiento cabal del proceso y de las particularidades operativas y de funcionamiento de los transformadores en un sistema eléctrico por parte de los emprendedores.

Para asegurar de que así sea, en las visitas previas a las instalaciones del cliente y durante la aplicación del proceso, se prestará especial atención a estos aspectos y a los riesgos que amenacen a la ejecución normal del proceso.

g) Fabricantes del equipamiento y características técnicas predominantes

h) El mercado no presenta muchas alternativas de aprovisionamiento de este tipo de plantas; los proveedores que se destacan son: ENERVAC, FILTERVAC Y ROGSI OIL de Canadá; FLUIDEX de Sudáfrica; General Electric de USA, que produce y utiliza tecnología FLUIDEX, **ARRAS MAXEI de Francia, Depuroil de España, SINO-NSH GER de China y otros.**

Estos equipos normalmente vienen dispuestos en vagones a manera de contenedores o skids, contando con todos los elementos que requiere el proceso. Los insumos son: la electricidad, las arenas filtrantes y un stock mínimo de aceite dieléctrico.

Para adquirir la planta es importante prever que los voltajes de alimentación a sus diferentes módulos estén previstos en función de los voltajes disponibles en las redes de los clientes claves. Pero habrá que adquirir un transformador especial para el funcionamiento de la planta en los sitios atípicos. Es importante también especificar el voltaje y la frecuencia nominales, que existen en el Ecuador (440V y 60 Hz, respectivamente); y, adicionalmente que la planta se deberá dimensionar para que pueda trabajar a diferentes alturas sobre el nivel del mar, entre cero y tres mil quinientos msnm.

CAPITULO 3

ANALISIS ADMINISTRATIVO

a) Junta de accionistas

La Junta de Accionistas estará compuesta por sus tres socios y tendrá como funciones la definición de políticas, metas y estrategias de la compañía.

Los socios fundadores aportarán igualitariamente para el capital inicial que demanda este negocio (US\$ 60.000 cada uno).

Se aprovecha las competencias de cada uno de ellos, encargándoles la gestión relacionada con su especialidad (Gerencia de alto nivel, operaciones y administración), de esta manera la toma de decisiones corporativa será multidisciplinaria y complementaria a la vez.

b) Personal Administrativo

En el ámbito administrativo, solamente se contará con el siguiente personal:

- Un Gerente General (obligadamente uno de los socios).
- Una contadora-secretaria, quien además de sus funciones específicas, gestionará todas las comunicaciones escritas, telefónicas y audiovisuales, así como la información especializada que llegue a la compañía y que se genere a su interior.

c) Personal operativo

La planta es muy simple en sus equipos componentes, aunque cuenta con una sofisticada tecnología en la secuencia y control de su funcionamiento, prácticamente opera sola. El personal requerido es el siguiente:

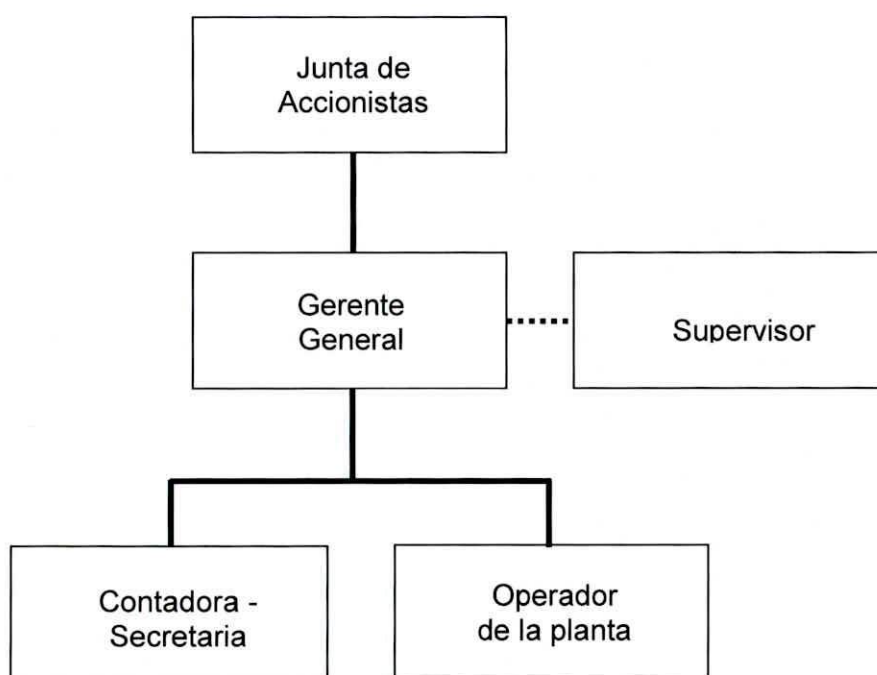
- Un operador que se encargará de la recepción y ajuste de la planta; y, más adelante de su operación. Una vez parametrizada la planta y arrancado el proceso; el rol fundamental del operador es ingresar los comandos vía teclado al computador de la planta.
- Un supervisor eventual, que realizará las inspecciones periódicas preventivas. El rol que le corresponde consiste en extraer y analizar los datos almacenados por la misma

planta. La supervisión es una herramienta poderosa para introducir mejoras y algunos ajustes tendientes a la optimización del proceso.

d) Orgánico - funcional

Gráfico 3.1

Orgánico funcional de (+) D (-) R, elaborado por los autores



e) Servicios de terceros

Para bajar costos y disminuir la plantilla, se ha previsto aprovechar los contactos que los socios mantienen dentro del medio local y nacional para proveerse de servicios de calidad que se encuentran en el mercado de cada especialidad.

Se contratará lo siguiente:

- Alquiler de equipos de prueba.
- Transporte de la planta de regeneración de aceites y demás elementos asociados.
- Servicios profesionales expertos, con técnicos de prestigio a nivel nacional y externo, para atender el mantenimiento rutinario y mayor.
- Terrenos, galpón industrial, oficinas, bodega y afines.

CAPITULO 4 ANALISIS LEGAL

a) La Empresa

Con el objeto de llevar adelante el proyecto de regeneración de aceites dieléctricos de transformadores propuesto, se plantea constituir una compañía cuyo nombre será “Más Disponibilidad, Menos Riesgo”, o más simplemente (+) D (-) R.

Esta empresa será constituida como una compañía de responsabilidad limitada, con la participación de tres (3) socios, los mismos que harán un aporte de sesenta mil dólares de los Estados Unidos de América (US\$ 60,000) cada uno, es decir un total de ciento ochenta mil dólares de los Estados Unidos de América (US\$ 180,000).

El capital suscrito y pagado será de cuatrocientos dos dólares de los Estados Unidos de América (US\$ 402.00) y la diferencia será utilizada como capital de trabajo y apoyo a la adquisición del equipo.

El objeto social de la Compañía será: **“Brindar a la industria eléctrica nacional servicios especializados orientados a prolongar la disponibilidad y la vida útil de los transformadores de potencia”**.

Para cumplir con su objeto social la compañía podrá ejecutar actos y contratos permitidos por las leyes ecuatorianas. El plazo de duración de la compañía es de cincuenta años, a contarse desde la fecha de inscripción del contrato de constitución en el Registro Mercantil; plazo que puede ser disminuido o ampliado por resolución de la Junta de Accionistas. El plan de negocio propuesto está concebido para los diez primeros años de vida de la compañía.

b) Domicilio

La compañía estará domiciliada en el Distrito Metropolitano de Quito, Parroquia de Tumbaco, pudiendo para el desarrollo de sus actividades establecer sucursales en el territorio nacional o fuera de él.

c) Capital societario

El capital social suscrito de (+)D (-) R es de cuatrocientos dos dólares de los Estados Unidos de América, dividido en igual número de participaciones, iguales, acumulativas, indivisibles y nominativas de un dólar de los Estados Unidos de América cada una. Dicho valor será suscrito y pagado en su totalidad. Los suscriptores harán su aporte en numerario, de contado, mediante depósito en la Cuenta de Integración de Capital en un banco nacional de reconocida solidez y confianza.

El siguiente cuadro resume la integración del capital:

CUADRO 4.1

Integración del capital

SOCIOS	CAPITAL SUSCRITO	CAPITAL PAGADO	PARTICIPACION	PORCENTAJE
SOCIO No. 1	134	134	134	33%
SOCIO No. 2	134	134	134	33%
SOCIO No. 3	134	134	134	33%
TOTAL	402	402	402	100,00%

Elaboración: Los Autores

FUENTE: Ley de Compañías (capital mínimo)

Las participaciones que cada socio tiene en la compañía estarán representadas en el certificado de aportación que, firmado por el Gerente General de la Compañía, será entregado a cada socio y en el que constará necesariamente su carácter de no negociable.

La Compañía tendrá un fondo de reserva que se segregará anualmente de las utilidades líquidas y realizadas para su capitalización, que será definido por la Junta de Accionistas.

En cuanto a los derechos, obligaciones y responsabilidades de los socios, se estará a lo dispuesto en los artículos ciento catorce y ciento quince de la Ley de Compañías.

d) Gobierno

El gobierno de la Compañía corresponde a la Junta de Accionistas y la administración al Gerente General, con las facultades, atribuciones y responsabilidades establecidas en la Ley y a los estatutos de la compañía.

El Gerente General durará dos años en sus funciones y podrá ser reelegido indefinidamente, es preferible que sea socio de la compañía. Tendrá la representación legal, judicial y extrajudicial de la compañía.

e) Requisitos para su constitución

1. Aprobación de la denominación de la Compañía.
2. Elaboración de la Minuta que incluye los Estatutos de la Compañía.
3. Aprobación de los Estatutos por parte de la Superintendencia de Compañías.
4. Apertura de la cuenta de integración de capital.
5. Los Estatutos aprobados por la Superintendencia de Compañías se elevarán a Escritura Pública ante un Notario, con las firmas de los socios fundadores.
6. Obtención de la Resolución de aprobación de la Constitución de la empresa, en la Superintendencia de Compañías.
7. Publicación de un Extracto de la Escritura, por una sola vez, en uno de los periódicos de mayor circulación del país.
8. Obtención de la Patente Municipal en el Distrito Metropolitano de Quito.
9. Afiliación a la Cámara de Comercio de Quito.
10. Inscripción de la Escritura de Constitución de la empresa, en el Registro Mercantil de Quito y obtener los Registros Únicos de Contribuyentes y Proveedores (RUC y RUP).
11. Nombramiento Gerente General.
12. Inscripción del nombramiento del Gerente General en el Registro Mercantil.
13. Con una copia certificada de la Constitución de la Compañía, es necesario que sea registrada registrarse en el Departamento de Sociedades.
14. Es necesario disponer de una cuenta corriente a nombre de la Compañía.

f) Responsabilidad social empresarial, RSE.

(+) D (-) R tiene entre sus objetivos satisfacer la demanda de sus clientes, pero a la vez, atender las expectativas de sus trabajadores, proveedores y la comunidad en su conjunto.

También se propone contribuir de forma positiva al cuidado y recuperación de la naturaleza, controlando cuidadosa y eficientemente el impacto ambiental que con sus operaciones puede producir; y, participando con acciones orientadas a la subsanación de

problemas específicos, ya sea por cuenta propia o en asociación con destacados actores afines, que operan en la industria y los servicios.

En (+) D (-) R el actuar con RSE es un valor agregado para el cliente y la sociedad y una fuente de beneficios directos y de competitividad a largo plazo. Por tanto, una meta de la empresa es el desarrollo de formas permanentes de interrelación con la comunidad y el medio ambiente, aplicando procedimientos homologados que, sin sacrificar la calidad de los servicios que ofrece, prevengan todo tipo de contaminación en la sede y en las intervenciones de campo.

Con los fines indicados se darán los pasos necesarios para formar parte del Consorcio Ecuatoriano para la Responsabilidad Social, CERES, una entidad especializada y sin fines de lucro que agrupa a importantes empresas nacionales y extranjeras que operan en el país tanto en actividades industriales, como en las de los servicios.

La idea central es empezar lo más pronto y poco a poco centrarse en objetivos simples y concretos, acordes con la filosofía citada, relevantes para la empresa; y, principalmente, multiplicadores, tangibles y realizables. Los ejes que se consideran son:

- Privilegiar la limpieza en, de manera que se le pueda atribuir esa característica tanto a sede del negocio, cuanto a las prácticas que se realicen durante las intervenciones.
- Capacitar permanentemente al personal, aprovechando el entorno que el CERES y sus miembros más afines a la actividad del negocio pueden impulsar y ofrecer.
- Utilizar materiales y productos seleccionados bajo evidencias y certificados de que fabrican, manipulan, conservan, transportan y entregan suministros y servicios de calidad observando normativas internacionales de punta.
- Diseñar y llevar adelante un plan de concienciación a los agentes del MEM para difundir las formas de gestión y deshecho adecuados de residuos, con enfoque a los productos degradados o contaminantes (sólidos, líquidos, gases de uso industrial).
- Lograr paulatinamente certificaciones respetables en los ámbitos de las prácticas y procedimientos utilizados y evidenciar estos hechos ante los clientes y en los foros y medios especializados que agrupan a la industria eléctrica nacional y regional.

CAPITULO 5 ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

5.1 Inversiones y presupuestos

a) Inversión en activos fijos y Financiamiento de la deuda

Para el presente proyecto de negocio se realizó un análisis detallado de las necesidades económicas para su funcionamiento. Se identificaron las siguientes: activos fijos y capital de trabajo que permitirá a la compañía un funcionamiento sin contratiempos.

Los activos fijos que utilizará la Compañía ascienden a:

- US\$ 550,750 en el año cero (0);
- US\$ 75,000 en el año cinco (5); y,
- US\$ 118,250.00 en el año (6)

El detalle se encuentra en el Cuadro No. 5.1

La tabla de amortización de este financiamiento se ve en el cuadro No. 5.2

b) Depreciación

El método de depreciación aplicado corresponde al de “Línea Recta” con un período de vida útil de 3 a 10 años según el tipo de activo, cuyo detalle se indica en el cuadro No. 5.3, que se encuentra a continuación.

c) Inversión en capital de trabajo

El análisis de costos también permite dimensionar el capital de trabajo requerido. En tal virtud, para este proyecto se determinó que éste es de aproximadamente unos U\$ 6.500 mensuales, como se verá luego en el cuadro 5.15, en que se detalla el “Presupuesto de Gastos Anuales”.

Cuadro 5.1

Presupuesto de inversión de activos fijos

ACTIVOS	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	AÑO 0	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	TOTAL
			US\$				
1. INMUEBLES							
TERRENO (M2)	600	35			21,000		21,000
GALPON (12*18 = 216M2)	216	250			54,000		54,000
TOTAL INMUEBLES			0	0	75,000	0	75,000
2. EQUIPOS							
2.1. EQUIPOS DE LA PLANTA							
Planta de regeneración de aceite con filtros de tierras fuller de 2000 (l/h)	1	345,000	345,000				345,000
Módulo de reactivación de tierras regenerativas	1	95,000	95,000				95,000
Módulo degasificador	1	57,000	57,000				57,000
TOTAL			497,000	0	0	0	497,000
2.2. EQUIPOS DE LABORATORIO							0
Cromatografo de gases	1	75,000				75,000	75,000
Tensión interfacial (TI)	1	12,000				12,000	12,000
Acidez	1	500				500	500
Punto de inflamación (PI)	1	500				500	500
Gravedad específica (GE)	1	600				600	600
Medidor de Humedad	2	250				500	500
Rigidez dieléctrica (RD)	1	15,000				15,000	15,000
Factor de potencia (FP)	1	12,000				12,000	12,000
TOTAL					0	116,100	116,100
2.3. EQUIPOS DE OFICINA							0
Computadores	2	900	1,800			1,800	1,800
Impresora laser	1	350	350			350	350
TOTAL			2,150	0	0	2,150	4,300
TOTAL HERRAMIENTAS			7,650	0	0	0	7,650
TOTAL PLANTA EQUIPOS HERRAMIENTAS			506,800	0	75,000	118,250	700,050
							0
4. MUEBLES Y ENSERES							0
Escritorios	2	250	500				500
Sillas	4	60	240				240
Archivadores	2	85	170				170
Kit de oficina	2	250	500				500
Estantes para bodegas	2	180	360				360
Sistema contra incendios	1	180	180				180
TOTAL MUEBLES Y ENSERES			1,950	0	0	0	1,950
5. VEHICULOS			42,000				42,000
TOTAL ACTIVOS FIJOS POR AÑO			550,750	0	75,000	118,250	744,000
CAPITAL DE TRABAJO							6,434
TOTAL INVERSION							750,434

Elaborado por: Los Autores.

Cuadro 5.2

Tabla de amortización del crédito

INVERSIÓN US\$ 550.750
70% DE LA INVERSIÓN: 385.525 FINANCIAMIENTO
30% DE LA INVERSIÓN: 165.225 APOORTE DE LOS SOCIOS
PLAZO 60 Meses
AMORTIZACION Mensual
INTERES 8,75% Anual

MES	SALDO DEUDOR US\$	INTERES US\$	CAPITAL US\$	CUOTA MENSUAL US\$	MES	SALDO DEUDOR US\$	INTERES US\$	CAPITAL US\$	CUOTA MENSUAL US\$
	385.525,00				31	186.337,08	1.405,56	6.425,42	7.830,98
1	379.099,58	2.811,12	6.425,42	9.236,54	32	179.911,67	1.358,71	6.425,42	7.784,12
2	372.674,17	2.764,27	6.425,42	9.189,68	33	173.486,25	1.311,86	6.425,42	7.737,27
3	366.248,75	2.717,42	6.425,42	9.142,83	34	167.060,83	1.265,00	6.425,42	7.690,42
4	359.823,33	2.670,56	6.425,42	9.095,98	35	160.635,42	1.218,15	6.425,42	7.643,57
5	353.397,92	2.623,71	6.425,42	9.049,13	36	154.210,00	1.171,30	6.425,42	7.596,72
6	346.972,50	2.576,86	6.425,42	9.002,28	37	147.784,58	1.124,45	6.425,42	7.549,86
7	340.547,08	2.530,01	6.425,42	8.955,42	38	141.359,17	1.077,60	6.425,42	7.503,01
8	334.121,67	2.483,16	6.425,42	8.908,57	39	134.933,75	1.030,74	6.425,42	7.456,16
9	327.696,25	2.436,30	6.425,42	8.861,72	40	128.508,33	983,89	6.425,42	7.409,31
10	321.270,83	2.389,45	6.425,42	8.814,87	41	122.082,92	937,04	6.425,42	7.362,46
11	314.845,42	2.342,60	6.425,42	8.768,02	42	115.657,50	890,19	6.425,42	7.315,60
12	308.420,00	2.295,75	6.425,42	8.721,16	43	109.232,08	843,34	6.425,42	7.268,75
13	301.994,58	2.248,90	6.425,42	8.674,31	44	102.806,67	796,48	6.425,42	7.221,90
14	295.569,17	2.202,04	6.425,42	8.627,46	45	96.381,25	749,63	6.425,42	7.175,05
15	289.143,75	2.155,19	6.425,42	8.580,61	46	89.955,83	702,78	6.425,42	7.128,20
16	282.718,33	2.108,34	6.425,42	8.533,76	47	83.530,42	655,93	6.425,42	7.081,34
17	276.292,92	2.061,49	6.425,42	8.486,90	48	77.105,00	609,08	6.425,42	7.034,49
18	269.867,50	2.014,64	6.425,42	8.440,05	49	70.679,58	562,22	6.425,42	6.987,64
19	263.442,08	1.967,78	6.425,42	8.393,20	50	64.254,17	515,37	6.425,42	6.940,79
20	257.016,67	1.920,93	6.425,42	8.346,35	51	57.828,75	468,52	6.425,42	6.893,94
21	250.591,25	1.874,08	6.425,42	8.299,50	52	51.403,33	421,67	6.425,42	6.847,08
22	244.165,83	1.827,23	6.425,42	8.252,64	53	44.977,92	374,82	6.425,42	6.800,23
23	237.740,42	1.780,38	6.425,42	8.205,79	54	38.552,50	327,96	6.425,42	6.753,38
24	231.315,00	1.733,52	6.425,42	8.158,94	55	32.127,08	281,11	6.425,42	6.706,53
25	224.889,58	1.686,67	6.425,42	8.112,09	56	25.701,67	234,26	6.425,42	6.659,68
26	218.464,17	1.639,82	6.425,42	8.065,24	57	19.276,25	187,41	6.425,42	6.612,82
27	212.038,75	1.592,97	6.425,42	8.018,38	58	12.850,83	140,56	6.425,42	6.565,97
28	205.613,33	1.546,12	6.425,42	7.971,53	59	6.425,42	93,70	6.425,42	6.519,12
29	199.187,92	1.499,26	6.425,42	7.924,68	60	0,00	46,85	6.425,42	6.472,27
30	192.762,50	1.452,41	6.425,42	7.877,83	TOTALES	0	85.739,15	385.525,00	471.264,15

Elaborado por: Los Autores.

Cuadro No. 5.3 Tabla de depreciaciones

DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR	%		VIDA UTIL CONTA- BLE	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	VALOR LIBROS AÑO 10	UTILIDAD/ PERDIDA CONTAB	IMPUESTO	VALOR SALVAMENT O
GALPON (12*18 = 216M2)		54.000	10%	5400	10					5400	5400	5400	5400	5400	5400	21.600	-16.200	0	0
Planta de regeneración de aceite con filtros de tierras fuller de 2000 (l/h)	1	345.000	10%	34500	10	30.605	30.605	30.605	30.605	30.605	30.605	30.605	30.605	30.605	30.605	38.952	-4.452	0	0
Módulo de reactivación de tierras regenerativas	1	95.000	10%	9.500	10	8.427	8.427	8.427	8.427	8.427	8.427	8.427	8.427	8.427	8.427	10.726	-1.226	0	0
Módulo degasificador	1	57.000	10%	5.700	10	5.056	5.056	5.056	5.056	5.056	5.056	5.056	5.056	5.056	5.056	6.435	-735	0	0
Cromatografo de gases	1	75.000	20%	15.000	5						15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	0	15.000	3.750	11.250
Tensión interfacial (TI)	1	12.000	20%	2.400	5						2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	0	2.400	600	1.800
Acidez	1	500	20%	100	5						100	100	100	100	100	0	100	25	75
Punto de inflamación (PI)	1	500	20%	100	5						100	100	100	100	100	0	100	25	75
Gravedad específica (GE)	1	600	20%	120	5						120	120	120	120	120	0	120	30	90
Medidor de Humedad	2	500	20%	100	5						100	100	100	100	100	0	100	25	75
Rigidez dieléctrica (RD)	1	15.000	20%	3.000	5						3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	0	3.000	750	2.250
Factor de potencia (FP)	1	12.000	20%	2.400	5						2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	0	2.400	600	1.800
Computadores	2	1.800	33,33%	600	3	600	600	600								0	600	149,99	449,96
Impresora laser	2	350	33,33%	117	3	117	117	117								0	117	29,16	87,49
Computadores	2	1.800	33,33%	600	3						600	600	600			0	600	149,99	449,96
Impresora laser	2	350	33,33%	117	3						117	117	117			0	117	29,16	87,49
HERRAMIENTAS	1	7.650	10%	765	10	765	765	765	765	765	765	765	765	765	765	0	765	191	574
Escritorios	2	500	10%	50	10	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	0	50	13	38
Sillas	4	240	10%	24	10	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	0	24	6	18
Archivadores	2	170	10%	17	10	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	0	17	4	13
Kit de oficina	2	500	10%	50	10	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	0	50	13	38
Estantes para bodegas	2	360	10%	36	10	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	0	36	9	27
Sistema contra incendios	1	180	10%	18	10	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	0	18	5	14
TOTAL ANUAL						45.765	45.765	45.765	45.049	50.449	74.385	74.385	74.385	73.669	73.669	77.713	3.000	6.403	19.210
TOTAL ACUMULADO							91.531	91.531	90.814	95.497	124.834	148.771	148.771	148.054	147.337				

Elaborado por: Los Autores.

d) Gastos de arranque

Los gastos de arranque ascienden a US\$ 341 de conformidad con el detalle anotado en el cuadro No. 5.4

Cuadro No. 5.4 Gastos de arranque

DETALLE	COSTO APROXIMADO
	US\$
Contratación de un Abogado para la elaboración de la Escritura Pública de Constitución de Compañía	200.00
Publicación de extracto (medios escritos de comunicación)	50.00
Afiliación a la Cámara de Comercio	81.00
Inscribir Escritura de Const. en Reg. Mercantil	5.00
Inscribir nombramiento en Registro Mercantil	5.00
TOTAL	341.00

Elaboración: Los Autores

e) Presupuesto de ingresos

De conformidad con el estudio de mercado, se determinaron ocho (8) categorías de servicios. Esta clasificación obedece al volumen típico en litros de aceite que contiene cada grupo de transformadores que se sometan al proceso.

Las ventas promedio mensuales estimadas por todas las categorías de servicios, durante el primer año son de US\$ 45.508, con un total anual de US\$ 534.099.

Las ventas anuales durante el periodo comprendido entre el año 2 y el año 10 son las siguientes:

SERVICIO No.	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
TOTAL (en US\$)	534,099	720,297	664,724	486,956	468,181	468,181	468,181	480,918	486,956	499,693

Elaborado por: Los Autores.

El detalle de las ventas proyectadas, en unidades, por cada una de las categorías de servicio se aprecia en el cuadro 5.5a

El detalle de ventas en dinero por cada categoría se encuentra en el cuadro No. 5.5b

Cuadro 5.5a

Volumen de ventas anuales, en unidades por cada categoría de servicio

SERVICIO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Categoría 1	14	19	17	13	12	12	12	13	13	14
Categoría 2	16	21	19	15	14	14	14	14	15	15
Categoría 3	13	17	16	12	11	11	11	12	12	13
Categoría 4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3
Categoría 5	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2
Categoría 6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Categoría 7	4	5	4	3	3	3	3	3	3	3
Categoría 8	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL	54	72	66	50	47	47	47	49	50	52

Elaborado por: Los Autores.

Cuadro 5.5b

Volumen de ventas anuales, en US\$, por cada categoría de servicio

SERVICIO No.	PRECIO VENTA	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Categoría 1	2.391	33.477	45.433	40.650	31.086	28.694	28.694	28.694	31.086	31.086	33.477
Categoría 2	6.039	96.622	126.817	114.739	90.584	84.545	84.545	84.545	84.545	90.584	90.584
Categoría 3	10.345	134.489	175.870	165.525	124.144	113.798	113.798	113.798	124.144	124.144	134.489
Categoría 4	19.212	57.637	76.849	76.849	57.637	57.637	57.637	57.637	57.637	57.637	57.637
Categoría 5	19.592	39.185	58.777	58.777	39.185	39.185	39.185	39.185	39.185	39.185	39.185
Categoría 6	23.727	23.727	23.727	23.727	23.727	23.727	23.727	23.727	23.727	23.727	23.727
Categoría 7	28.368	113.470	141.838	113.470	85.103	85.103	85.103	85.103	85.103	85.103	85.103
Categoría 8	35.494	35.494	70.987	70.987	35.494	35.494	35.494	35.494	35.494	35.494	35.494
TOTAL		534.099	720.297	664.724	486.956	468.181	468.181	468.181	480.918	486.956	499.693

Elaborado por: Los Autores.

En el cuadro anterior se observa que a en el tercer año se presenta una tendencia a la baja en las ventas, que se mantiene hasta el séptimo año.

A partir del octavo, se invierte nuevamente la tendencia y se incrementa hasta el décimo año. Estas variaciones obedecen a la estructura de la demanda y del plan de ventas; ya que existe una gran demanda represada que se planea atender en los cuatro primeros años.

Luego de satisfacer esta demanda represada, el mercado toma su curso normal y comienza a reflejar el incremento de su demanda que corresponde al crecimiento de la infraestructura eléctrica de las redes de transmisión y subtransmisión

f) Presupuesto de personal

(+) D (-) R, contará con el apoyo de cuatro personas, cuya permanencia demanda de un presupuesto que se detalla en el Cuadro No. 5.6, que se encuentra continuación:

Cuadro 5.6

Sueldos

DENOMINACION	SUELDO	CANT	TOTAL MENSUAL	ANUAL	DÉCIMO TERCER SUELDO	APORTE AL IESS ANUAL	DECIMO CUARTO SUELDO	OTROS BENEFICIOS	ANUAL
						12.15%			
	US\$					US\$			
GERENTE	1,500	1	1,500	18,000	1,500	2,187	200	1,200	23,087
CONTADORA SECRETARIA	325	1	325	3,900	325	474	200	1,100	5,999
TECNICO SUPERVISOR	600	1	600	7,200	600	875	200	1,220	10,095
OPERADOR DE PLANTA	250	1	250	3,000	250	365	200	1,003	4,818
SUMAN	2,675	5	2,675		2,675	3,900	800		43,998

Elaboración: Autores del Proyecto

El área administrativa contará con el Gerente General y una Contadora-Secretaria.
Para el proceso de operación se tiene previsto contratar un supervisor y un operador.
El proyecto considera que no habrá incremento de personal durante los 10 años.
Sin embargo, esta plantilla se puede revisar en cualquier momento, en función de la demanda que efectivamente se tenga que atender.

Con respecto a las remuneraciones se prevé un crecimiento anual del 5% a partir del segundo año, básicamente para asimilar los efectos inflacionarios.

g) Presupuesto de operación, administración y ventas

Se ha calculado los gastos por cada una de las ocho categorías de servicios, con la finalidad de obtener una base para determinar el precio de venta de cada uno de ellos.

Los costos estimados para cada una de las categorías de los servicios propuestos se encuentran detallados en los cuadros numerados desde el No. 5.7 a No. 5.14, mismos que se presentan a continuación:

Cuadro 5.7

Costos mensuales del servicio de la categoría 1

COSTOS DIRECTOS DE VENTAS	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	SERVICIO CATEG. 1
COSTO DE VENTAS	3.791	5.212	5.212	5.212	2.213	2.213	2.213	2.213	4.287	2.213	2.213	2.213	39.548
DIRECTOS	1.884	3.306	3.306	3.306	307	307	307	307	411	307	307	307	14.363
Variables	1.500	2.999	2.999	2.999	0	0	0	0	0	0	0	0	10.497
Seguro de transporte	463	926	926	926	0	0	0	0	0	0	0	0	3.240
1% aceite de reposición (\$/L)	137	273	273	273	0	0	0	0	0	0	0	0	957
Transporte (\$/transformador)	900	1.800	1.800	1.800	0	0	0	0	0	0	0	0	6.300
Calibración anual de equipos de laboratorio a partir del quinto año, US\$ 3.500 anuales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fijos	385	307	307	307	307	307	307	307	411	307	307	307	3.866
Técnico Supervisor	261	209	209	209	209	209	209	209	261	209	209	209	2.617
Operador de Planta	124	98	98	98	98	98	98	98	149	98	98	98	1.249
INDIRECTOS	1.906	1.906	1.906	1.906	1.906	1.906	1.906	1.906	3.877	1.906	1.906	1.906	25.185
Variables	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	2.593
Mantenimiento periódico cada 200.000 litros	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	2.593
Fijos	1.690	1.690	1.690	1.690	1.690	1.690	1.690	1.690	3.660	1.690	1.690	1.690	22.593
Herramientas													
Seguro de la planta y de los equipos	42,69	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	512
Guardiana	246	246	246	246	246	246	246	246	2.217	246	246	246	4.926
Arriendo del local	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	1.556
Servicios de luz, agua telefono	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	311
Gastos de constitución de la compañía													341
Afiliación a la cámara del comercio	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	50
Depreciación de equipo planta	953	953	953	953	953	953	953	953	953	953	953	953	11.430
Depreciación de herramienta	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	198
Depreciación de equipo de oficina	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	186
Depreciación Vehículo	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	2.178
Depreciación de galpón													0
Depreciación de equipo de laboratorio													0
Contribución a Superintendencia de Compañías	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	100
Licencia ambiental	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	143
Municipio 1.5 por mil	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	214
Biblioteca técnica	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	65
Otros Gastos	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	383
GASTOS DE VENTAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Variables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fijos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GASTOS ADMINISTRATIVOS	740	642	642	642	642	642	642	642	745	642	618	646	7.882
Variables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fijos	740	642	642	642	642	642	642	642	745	642	618	646	7.882
Gerente	537	491	491	491	491	491	491	491	542	491	491	491	5.986
Secretaría Contadora	173	121	121	121	121	121	121	121	173	121	121	121	1.555
Suministros oficina	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	2	30	291
Depreciación muebles y enseres	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	51
TOTAL GASTOS/MES	4.531	5.854	5.854	5.854	2.855	2.855	2.855	2.855	5.033	2.855	2.831	2.859	47.431
COSTOS VARIABLES	1.716	3.215	3.215	3.215	216	216	216	216	216	216	216	216	13.089
COSTO VARIABLE UNITARIO													935
COSTOS FIJOS	2.815	2.639	2.639	2.639	2.639	2.639	2.639	2.639	4.817	2.639	2.615	2.643	34.341
TOTAL	4.531	5.854	5.854	5.854	2.855	2.855	2.855	2.855	5.033	2.855	2.831	2.859	47.431

Elaborado por: Los Autores.

Cuadro 5.8

Costos mensuales del servicio de la categoría 2

COSTOS DIRECTOS DE VENTAS	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	SERVICIO CATEG. 2
COSTO DE VENTAS	3.472	4.237	4.237	4.237	4.237	4.237	4.237	4.237	5.754	2.529	2.529	2.530	46.476
DIRECTOS	1.294	2.059	2.059	2.059	2.059	2.059	2.059	2.059	1.323	351	351	351	18.082
Variables	854	1.708	1.708	1.708	1.708	1.708	1.708	1.708	854	0	0	0	13.664
Seguro de transporte	231	463	463	463	463	463	463	463	231	0	0	0	3.703
1% aceite de reposición (\$/L)	173	345	345	345	345	345	345	345	173	0	0	0	2.761
Transporte (\$/transformador)	450	900	900	900	900	900	900	900	450	0	0	0	7.200
Calibración anual de equipos de laboratorio a partir del quinto año, US\$ 3.500 anuales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fijos	440	351	351	351	351	351	351	351	469	351	351	351	4.418
Técnico Supervisor	299	239	239	239	239	239	239	239	299	239	239	239	2.991
Operador de Planta	141	112	112	112	112	112	112	112	171	112	112	112	1.427
INDIRECTOS	2.178	2.178	2.178	2.178	2.178	2.178	2.178	2.178	4.430	2.178	2.178	2.178	28.394
Variables	247	247	247	247	247	247	247	247	247	247	247	247	2.963
Mantenimiento periódico cada 200.000 litros	247	247	247	247	247	247	247	247	247	247	247	247	2.963
Fijos	1.932	1.932	1.932	1.932	1.932	1.932	1.932	1.932	4.183	1.932	1.932	1.932	25.431
Herramientas													
Seguro de la planta y de los equipos	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	585
Guardiana	281	281	281	281	281	281	281	281	2.533	281	281	281	5.630
Arriendo del local	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	1.778
Servicios de luz, agua telefono	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	356
Gastos de constitución de la compañía													0
Afiliación a la cámara del comercio	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	57
Depreciación de equipo planta	1.089	1.089	1.089	1.089	1.089	1.089	1.089	1.089	1.089	1.089	1.089	1.089	13.063
Depreciación de herramienta	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	227
Depreciación de equipo de oficina	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	212
Depreciación Vehículo	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	2.489
Depreciación de galpón													
Depreciación de equipo de laboratorio													
Contribución a Superintendencia de Compañías	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	114
Licencia ambiental	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	163
Municipio 1.5 por mil	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	245
Biblioteca técnica	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	75
Otros Gastos	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	437
GASTOS DE VENTAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Variables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fijos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GASTOS ADMINISTRATIVOS	846	706	733	706	733	733	733	733	852	733	733	733	8.976
Variables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fijos	846	706	733	706	733	733	733	733	852	733	733	733	8.976
Gerente	614	561	561	561	561	561	561	561	620	561	561	561	6.841
Secretaría Contadora	197	138	138	138	138	138	138	138	197	138	138	138	1.777
Suministros oficina	30	2	30	2	30	30	30	30	30	30	30	30	300
Depreciación muebles y enseres	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	58
TOTAL GASTOS /MES	4.318	4.943	4.971	4.943	4.971	4.971	4.971	4.971	6.606	3.263	3.263	3.263	55.452
COSTOS VARIABLES	1.101	1.955	1.955	1.955	1.955	1.955	1.955	1.955	1.101	247	247	247	16.627
COSTO VARIABLE UNITARIO													0
COSTOS FIJOS	3.217	2.988	3.016	2.988	3.016	3.016	3.016	3.016	5.505	3.016	3.016	3.016	38.825
TOTAL	4.318	4.943	4.971	4.943	4.971	4.971	4.971	4.971	6.606	3.263	3.263	3.263	55.452

Elaborado por: Los Autores.

Cuadro 5.9

Costos mensuales del servicio de la categoría 3

COSTOS DIRECTOS DE VENTAS	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	SERVICIO CATEG. 3
COSTO DE VENTAS	2.127	2.055	3.032	4.009	4.009	4.009	4.009	4.009	5.935	2.055	2.055	2.055	39.361
DIRECTOS	357	285	1.262	2.239	2.239	2.239	2.239	2.239	2.335	285	285	285	16.291
Variables	0	0	977	1.954	1.954	1.954	1.954	1.954	1.954	0	0	0	12.701
Seguro de transporte	0	0	231	463	463	463	463	463	463	0	0	0	3.009
1% aceite de reposición (\$/L)	0	0	296	591	591	591	591	591	591	0	0	0	3.843
Transporte (\$/transformador)	0	0	450	900	900	900	900	900	900	0	0	0	5.850
Calibración anual de equipos de laboratorio a partir del quinto año, US\$ 3.500 anuales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fijos	357	285	285	285	285	285	285	285	381	285	285	285	3.590
Técnico Supervisor	243	194	194	194	194	194	194	194	243	194	194	194	2.430
Operador de Planta	115	91	91	91	91	91	91	91	139	91	91	91	1.160
INDIRECTOS	1.770	1.770	1.770	1.770	1.770	1.770	1.770	1.770	3.600	1.770	1.770	1.770	23.070
Variables	201	201	201	201	201	201	201	201	201	201	201	201	2.407
Mantenimiento periódico cada 200.000 litros	201	201	201	201	201	201	201	201	201	201	201	201	2.407
Fijos	1.569	1.569	1.569	1.569	1.569	1.569	1.569	1.569	3.399	1.569	1.569	1.569	20.662
Herramientas													
Seguro de la planta y de los equipos	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	476
Guardiania	229	229	229	229	229	229	229	229	2.058	229	229	229	4.574
Arriendo del local	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	1.444
Servicios de luz, agua telefono	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	289
Gastos de constitución de la compañía													0
Afiliación a la camara del comercio	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	46
Depreciación de equipo planta	884	884	884	884	884	884	884	884	884	884	884	884	10.614
Depreciación de herramienta	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	184
Depreciación de equipo de oficina	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	173
Depreciación Vehículo	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	2.022
Depreciación de galpón													
Depreciación de equipo de laboratorio													
Contribución a Superintendencia de Compañías	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	93
Licencia ambiental	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	133
Municipio 1.5 por mil	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	199
Biblioteca técnica	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	61
Otros Gastos	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	355
GASTOS DE VENTAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Variables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fijos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GASTOS ADMINISTRATIVOS	687	596	596	596	596	596	596	596	692	596	596	596	7.338
Variables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fijos	687	596	596	596	596	596	596	596	692	596	596	596	7.338
Gerente	499	456	456	456	456	456	456	456	504	456	456	456	5.558
Secretaria Contadora	160	112	112	112	112	112	112	112	160	112	112	113	1.444
Suministros oficina	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	289
Depreciación muebles y enseres	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	47
TOTAL GASTOS /MES	2.815	2.651	3.628	4.605	4.605	4.605	4.605	4.605	6.627	2.651	2.651	2.651	46.699
COSTOS VARIABLES	201	201	1.178	2.155	2.155	2.155	2.155	2.155	2.155	201	201	201	15.109
COSTO VARIABLE UNITARIO													
COSTOS FIJOS	2.614	2.450	2.450	2.450	2.450	2.450	2.450	2.450	4.473	2.450	2.450	2.451	31.590
TOTAL	2.815	2.651	3.628	4.605	4.605	4.605	4.605	4.605	6.627	2.651	2.651	2.651	46.699

Elaborado por: Los Autores.

Cuadro 5.10

Costos mensuales del servicio de la categoría 4

COSTOS DIRECTOS DE VENTAS	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	SERVICIO CATEG. 4
COSTO DE VENTAS	491	474	474	474	474	474	1.705	1.705	2.149	474	474	474	9.843
DIRECTOS	82	66	66	66	66	66	1.296	1.296	1.318	66	66	66	4.520
Variables	0	0	0	0	0	0	1.230	1.230	1.230	0	0	0	3.691
Seguro de transporte	0	0	0	0	0	0	231	231	231	0	0	0	694
1% aceite de reposición (\$/L)	0	0	0	0	0	0	549	549	549	0	0	0	1.647
Transporte (\$/transformador)	0	0	0	0	0	0	450	450	450	0	0	0	1.350
Calibración anual de equipos de laboratorio a partir del quinto año, US\$ 3.500 anuales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fijos	82	66	66	66	66	66	66	66	88	66	66	66	828
Técnico Supervisor	56	45	45	45	45	45	45	45	56	45	45	45	561
Operador de Planta	26	21	21	21	21	21	21	21	32	21	21	21	268
INDIRECTOS	408	408	408	408	408	408	408	408	831	408	408	408	5.324
Variables	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	556
Mantenimiento periódico cada 200.000 litros	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	556
Fijos	362	362	362	362	362	362	362	362	784	362	362	362	4.768
Herramientas													
Seguro de la planta y de los equipos	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	110
Guardiana	53	53	53	53	53	53	53	53	475	53	53	53	1.056
Arriendo del local	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	333
Servicios de luz, agua telefono	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	67
Gastos de constitución de la compañía													0
Afiliación a la camara del comercio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
Depreciación de equipo planta	204	204	204	204	204	204	204	204	204	204	204	204	2.449
Depreciación de herramienta	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	43
Depreciación de equipo de oficina	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	40
Depreciación Vehículo	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	467
Depreciación de galpón													
Depreciación de equipo de laboratorio													
Contribución a Superintendencia de Compañías	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	21
Licencia ambiental	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	31
Municipio 1.5 por mil	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	46
Biblioteca técnica	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
Otros Gastos	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	82
GASTOS DE VENTAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Variables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fijos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GASTOS ADMINISTRATIVOS	159	137	137	137	137	137	137	137	160	137	137	138	1.693
Variables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fijos	159	137	137	137	137	137	137	137	160	137	137	138	1.693
Gerente	115	105	105	105	105	105	105	105	116	105	105	105	1.283
Secretaria Contadora	37	26	26	26	26	26	26	26	37	26	26	26	333
Suministros oficina	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	67
Depreciación muebles y enseres	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
TOTAL GASTOS /MES	650	612	612	612	612	612	1.842	1.842	2.309	612	612	612	11.537
COSTOS VARIABLES	46	46	46	46	46	46	1.277	1.277	1.277	46	46	46	4.247
COSTO VARIABLE UNITARIO													0
COSTOS FIJOS	603	565	565	565	565	565	565	565	1.032	565	565	566	7.290
TOTAL	650	612	612	612	612	612	1.842	1.842	2.309	612	612	612	11.537

Elaborado por: Los Autores.

Cuadro 5.11

Costos mensuales del servicio de la categoría 5

COSTOS DIRECTOS DE VENTAS	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	SERVICIO CATEG. 5
COSTO DE VENTAS	327	316	316	316	316	316	316	1.557	1.854	316	316	316	6.584
DIRECTOS	55	44	44	44	44	44	44	1.285	1.300	44	44	44	3.035
Variables	0	0	0	0	0	0	0	1.241	1.241	0	0	0	2.482
Seguro de transporte	0	0	0	0	0	0	0	231	231	0	0	0	463
1% aceite de reposición (\$/L)	0	0	0	0	0	0	0	560	560	0	0	0	1.120
Transporte (\$/transformador)	0	0	0	0	0	0	0	450	450	0	0	0	900
Calibración anual de equipos de laboratorio a partir del quinto año, US\$ 3.500 anuales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fijos	55	44	44	44	44	44	44	44	59	44	44	44	552
Técnico Supervisor	37	30	30	30	30	30	30	30	37	30	30	30	374
Operador de Planta	18	14	14	14	14	14	14	14	21	14	14	14	178
INDIRECTOS	272	272	272	272	272	272	272	272	554	272	272	272	3.549
Variables	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	370
Mantenimiento periódico cada 200.000 litros	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	370
Fijos	241	241	241	241	241	241	241	241	523	241	241	241	3.179
Herramientas													
Seguro de la planta y de los equipos	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	73
Guardiana	35	35	35	35	35	35	35	35	317	35	35	35	704
Arriendo del local	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	222
Servicios de luz, agua telefono	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	44
Gastos de constitución de la compañía													0
Afiliación a la cámara del comercio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7
Depreciación de equipo planta	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	1.633
Depreciación de herramienta	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	28
Depreciación de equipo de oficina	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	27
Depreciación Vehículo	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	311
Depreciación de galpón													
Depreciación de equipo de laboratorio													
Contribución a Superintendencia de Compañías	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
Licencia ambiental	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
Municipio 1.5 por mil	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	31
Biblioteca técnica	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Otros Gastos	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	65
GASTOS DE VENTAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Variables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fijos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GASTOS ADMINISTRATIVOS	106	92	92	92	92	92	92	92	106	92	92	92	1.129
Variables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fijos	106	92	92	92	92	92	92	92	106	92	92	92	1.129
Gerente	77	70	70	70	70	70	70	70	77	70	70	70	856
Secretaría Contadora	25	17	17	17	17	17	17	17	25	17	17	17	222
Suministros oficina	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	44
Depreciación muebles y enseres	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7
TOTAL GASTOS /MES	433	408	408	408	408	408	408	1.649	1.960	408	408	408	7.713
COSTOS VARIABLES	31	31	31	31	31	31	31	1.272	1.272	31	31	31	2.853
COSTO VARIABLE UNITARIO													0
COSTOS FIJOS	402	377	377	377	377	377	377	377	688	377	377	377	4.860
TOTAL	433	408	408	408	408	408	408	1.649	1.960	408	408	408	7.713

Elaborado por: Los Autores.

Cuadro 5.12

Costos mensuales del servicio de la categoría 6

COSTOS DIRECTOS DE VENTAS	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	SERVICIO CATEG. 6
COSTO DE VENTAS	164	158	158	158	158	158	158	158	165	1,517	158	158	3,269
DIRECTOS	27	22	22	22	22	22	22	22	29	1,381	22	22	1,635
Variables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,359	0	0	1,359
Seguro de transporte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	231	0	0	231
1% aceite de reposición (\$/L)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	678	0	0	678
Transporte (\$/transformador)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	450	0	0	450
Calibración anual de equipos de laboratorio a partir del quinto año, US\$ 3.500 anuales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fijos	27	22	22	22	22	22	22	22	29	22	22	22	276
Técnico Supervisor	19	15	15	15	15	15	15	15	19	15	15	15	187
Operador de Planta	9	7	7	7	7	7	7	7	11	7	7	7	89
INDIRECTOS	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	1,634
Variables	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	185
Mantenimiento periódico cada 200.000 litros	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	185
Fijos	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	1,449
Herramientas													
Seguro de la planta y de los equipos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	37
Guardiana	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	211
Arriendo del local	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	111
Servicios de luz, agua telefono	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	22
Gastos de constitución de la compañía													0
Afiliación a la camara del comercio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Depreciación de equipo planta	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	816
Depreciación de herramienta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
Depreciación de equipo de oficina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
Depreciación Vehículo	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	166
Depreciación de galpón													
Depreciación de equipo de laboratorio													
Contribución a Superintendencia de Compañías	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7
Licencia ambiental	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Municipio 1.5 por mil	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
Biblioteca técnica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Otros Gastos	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	27
GASTOS DE VENTAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Variables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fijos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GASTOS ADMINISTRATIVOS	53	46	46	46	46	46	46	46	53	46	46	46	564
Variables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fijos	53	46	46	46	46	46	46	46	53	46	46	46	564
Gerente	38	35	35	35	35	35	35	35	39	35	35	35	428
Secretaria Contadora	12	9	9	9	9	9	9	9	12	9	9	9	111
Suministros oficina	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	22
Depreciación muebles y enseres	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
TOTAL GASTOS /MES	217	204	204	204	204	204	204	204	219	1,563	204	204	3,834
COSTOS VARIABLES	15	15	15	15	15	15	15	15	15	1,375	15	15	1,545
COSTO VARIABLE UNITARIO													0
COSTOS FIJOS	201	188	188	188	188	188	188	188	203	188	188	189	2,289
TOTAL	217	204	204	204	204	204	204	204	219	1,563	204	204	3,834

Elaborado por: Los Autores.

Cuadro 5.13

Costos mensuales del servicio de la categoría 7

COSTOS DIRECTOS DE VENTAS	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	SERVICIO CATEG. 7
COSTO DE VENTAS	655	632	632	632	632	632	632	632	2.717	2.124	2.124	2.124	14.171
DIRECTOS	110	88	88	88	88	88	88	88	1.609	1.580	1.580	1.580	7.072
Variables	0	0	0	0	0	0	0	0	1.492	1.492	1.492	1.492	5.968
Seguro de transporte	0	0	0	0	0	0	0	0	231	231	231	231	926
1% aceite de reposición (\$/L)	0	0	0	0	0	0	0	0	811	811	811	811	3.242
Transporte (\$/transformador)	0	0	0	0	0	0	0	0	450	450	450	450	1.800
Calibración anual de equipos de laboratorio a partir del quinto año, US\$ 3.500 anuales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fijos	110	88	88	88	88	88	88	88	117	88	88	88	1.105
Técnico Supervisor	75	60	60	60	60	60	60	60	75	60	60	60	748
Operador de Planta	35	28	28	28	28	28	28	28	43	28	28	28	367
INDIRECTOS	545	545	545	545	545	545	545	545	1.108	545	545	545	7.098
Variables	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	741
Mantenimiento periódico cada 200.000 litros	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	741
Fijos	483	483	483	483	483	483	483	483	1.046	483	483	483	6.358
Herramientas													
Seguro de la planta y de los equipos	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	146
Guardiania	70	70	70	70	70	70	70	70	633	70	70	70	1.407
Arriendo del local	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	444
Servicios de luz, agua telefono	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	89
Gastos de constitución de la compañía													0
Afiliación a la camara del comercio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
Depreciación de equipo planta	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	3.266
Depreciación de herramienta	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	67
Depreciación de equipo de oficina	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	53
Depreciación Vehículo	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	622
Depreciación de galpón													
Depreciación de equipo de laboratorio													
Contribución a Superintendencia de Compañías	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	29
Licencia ambiental	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	41
Municipio 1.5 por mil	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	61
Biblioteca técnica	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	19
Otros Gastos	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	109
GASTOS DE VENTAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Variables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fijos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GASTOS ADMINISTRATIVOS	204	176	176	176	176	176	176	176	213	183	183	183	2.199
Variables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fijos	204	176	176	176	176	176	176	176	213	183	183	183	2.199
Gerente	154	140	140	140	140	140	140	140	155	140	140	140	1.710
Secretaria Contadora	49	35	35	35	35	35	35	35	49	35	35	35	444
Suministros oficina									7	7	7	7	30
Depreciación muebles y enseres	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
TOTAL GASTOS /MES	859	808	808	808	808	808	808	808	2.930	2.308	2.308	2.308	16.369
COSTOS VARIABLES	62	62	62	62	62	62	62	62	1.554	1.554	1.554	1.554	6.709
COSTO VARIABLE UNITARIO													
COSTOS FIJOS	797	747	747	747	747	747	747	747	1.376	754	754	754	9.661
TOTAL	859	808	808	808	808	808	808	808	2.930	2.308	2.308	2.308	16.369

Elaborado por: Los Autores.

Cuadro no. 5.14

Costos mensuales del servicio de categoría 8

COSTOS DIRECTOS DE VENTAS	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	SERVICIO CATEG. 8
COSTO DE VENTAS	164	158	158	158	158	158	158	158	306	158	1.854	158	3.746
DIRECTOS	27	22	22	22	22	22	22	22	29	22	1.717	22	1.972
Variables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.696	0	1.696
Seguro de transporte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	231	0	231
1% aceite de reposición (\$/L)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.014	0	1.014
Transporte (\$/transformador)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	450	0	450
Calibración anual de equipos de laboratorio a partir del quinto año, US\$ 3.500 anuales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fijos	27	22	22	22	22	22	22	22	29	22	22	22	276
Técnico Supervisor	19	15	15	15	15	15	15	15	19	15	15	15	187
Operador de Planta	9	7	7	7	7	7	7	7	11	7	7	7	89
INDIRECTOS	136	136	136	136	136	136	136	136	277	136	136	136	1.775
Variables	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	185
Mantenimiento periódico cada 200.000 litros	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	185
Fijos	121	121	121	121	121	121	121	121	261	121	121	121	1.589
Herramientas													
Seguro de la planta y de los equipos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	37
Guardiana	18	18	18	18	18	18	18	18	158	18	18	18	362
Arriendo del local	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	111
Servicios de luz, agua telefono	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	22
Gastos de constitución de la compañía													0
Afiliación a la camara del comercio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Depreciación de equipo planta	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	816
Depreciación de herramienta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
Depreciación de equipo de oficina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
Depreciación Vehículo	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	156
Depreciación de galpón													
Depreciación de equipo de laboratorio													
Contribución a Superintendencia de Compañías	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7
Licencia ambiental	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Municipio 1.5 por mil	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
Biblioteca técnica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Otros Gastos	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	27
GASTOS DE VENTAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Variables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fijos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GASTOS ADMINISTRATIVOS	51	44	44	44	44	44	44	44	51	44	46	44	544
Variables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fijos	51	44	44	44	44	44	44	44	51	44	46	44	544
Gerente	38	35	35	35	35	35	35	35	39	35	35	35	428
Secretaría Contadora	12	9	9	9	9	9	9	9	12	9	9	9	111
Suministros oficina											2		2
Depreciación muebles y enseres	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
TOTAL GASTOS /MES	215	202	202	202	202	202	202	202	358	202	1.899	202	4.290
COSTOS VARIABLES	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	1.711	15	1.881
COSTO VARIABLE UNITARIO													0
COSTOS FIJOS	199	187	187	187	187	187	187	187	342	187	188	187	2.410
TOTAL	215	202	202	202	202	202	202	202	358	202	1.899	202	4.290

Elaborado por: Los Autores.

Los gastos anuales que demanda el proyecto para solventar los asuntos administrativos y de operación, que totalizan a las ocho categorías, se encuentran detallados en el cuadro No. 5.15. Estos gastos están diferenciados como fijos y variables.

Cuadro no. 5.15
Presupuesto de gastos anuales

COSTOS DIRECTOS DE VENTAS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
COSTO DE VENTAS	163.108	183.456	182.687	185.073	196.876	185.038	188.783	194.254	198.566	204.652
DIRECTOS	66.971	85.637	82.655	72.481	77.284	78.962	80.787	84.295	87.221	91.107
Variables	52.058	69.349	65.553	54.524	58.428	59.164	59.999	62.467	64.302	67.042
Seguro de transporte	12.498	19.306	15.984	10.812	10.672	9.019	7.347	5.917	4.259	2.600
1% aceite de reposición (\$/L)	15.260	16.023	16.824	17.665	18.549	19.476	20.450	21.472	22.546	23.673
Transporte (\$/transformador)	24.300	34.020	32.744	26.047	25.708	26.993	28.343	31.027	33.243	36.301
Calibración anual de equipos de laboratorio	0	0	0	0	3.500	3.675	3.859	4.052	4.254	4.467
Fijos	14.912	16.288	17.102	17.957	18.855	19.798	20.788	21.827	22.919	24.065
Técnico Supervisor	10.095	11.230	11.791	12.381	13.000	13.650	14.332	15.049	15.801	16.591
Operador de Planta	4.818	5.058	5.311	5.577	5.856	6.148	6.456	6.779	7.118	7.474
INDIRECTOS	96.138	97.819	100.031	112.591	119.593	106.076	107.996	109.959	111.346	113.545
Variables	10.000	10.500	11.025	11.576	12.155	12.763	13.401	14.071	14.775	15.513
Mantenimiento periódico cada 200.000 litros	10.000	10.500	11.025	11.576	12.155	12.763	13.401	14.071	14.775	15.513
Fijos	86.138	87.319	89.006	101.015	107.438	93.313	94.596	95.888	96.571	98.032
Herramientas										
Seguro de la planta y de los equipos	1.976	1.802	1.628	1.453	1.526	1.290	1.050	811	572	336
Guardiania	18.859	19.802	20.792	21.832	22.924	24.070	25.273	26.537	27.864	29.257
Arriendo del local	6.000	6.300	6.615	6.946	7.293		0	0	0	0
Servicios de luz, agua telefono	1.200	1.260	1.323	1.389	1.459	1.532	1.608	1.689	1.773	1.862
Gastos de constitución de la compañía	450									
Afiliación a la camara del comercio	192	202	212	222	233	245	257	270	284	298
Depreciación de equipo planta	44.089	43.700	43.700	43.700	43.700	43.700	43.700	43.700	43.700	43.700
Depreciación de herramienta	765	765	765	765	765	765	765	765	765	765
Depreciación de equipo de oficina	717	717	717	0	0	717	717	717	0	0
Depreciación Vehículo	8.400	8.400	8.400	8.400	8.400					
Depreciación de galpón		0	0	0	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400
Depreciación de equipo de laboratorio		0	0	11.610	11.610	11.610	11.610	11.610	11.610	11.610
Contribución a Superintendencia de Compañías	386	559	645	590	444	389	415	428	449	465
Licencia ambiental	551	799	922	843	634	556	593	612	641	664
Municipio 1.5 por mil	826	1.198	1.383	1.265	951	834	890	918	961	996
Biblioteca técnica	252	265	278	292	306	322	338	355	372	391
Otros Gastos	1.476	1.550	1.627	1.709	1.794	1.884	1.978	2.077	2.181	2.290
GASTOS DE VENTAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Variables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fijos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GASTOS ADMINISTRATIVOS	30.325	33.747	35.425	37.187	39.036	40.978	43.017	45.159	47.407	49.767
Variables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fijos	30.325	33.747	35.425	37.187	39.036	40.978	43.017	45.159	47.407	49.767
Gerente	23.087	25.816	27.107	28.463	29.886	31.380	32.949	34.596	36.326	38.143
Secretaria Contadora	5.999	6.639	6.971	7.319	7.685	8.070	8.473	8.897	9.342	9.809
Suministros oficina	1.045	1.097	1.152	1.210	1.270	1.334	1.400	1.470	1.544	1.621
Depreciación muebles y enseres	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195
TOTAL GASTOS/MES	193.434	217.203	218.112	222.259	235.913	226.016	231.801	239.413	245.973	254.419
COSTOS VARIABLES	62.058	79.849	76.578	66.100	70.583	71.926	73.400	76.538	79.076	82.555
COSTOS FIJOS	131.375	137.354	141.534	156.159	165.329	154.089	158.401	162.874	166.897	171.864
TOTAL	193.434	217.203	218.112	222.259	235.913	226.016	231.801	239.413	245.973	254.419

Elaborado por: Los Autores.

h) Punto de equilibrio

En el cuadro 5.16, se observa que las ventas proyectadas en dólares, superan el punto de equilibrio en cada uno de los años del proyecto; estos valores corresponden al total de ventas de todas las categorías de servicios en cada año.

Cuadro no. 5.16a

Punto de equilibrio anual en dinero

AÑOS	UNIDADES POR AÑO	VENTAS	COSTO VARIABLES	CONTRIBUCION MARGINAL	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES /VTAS	RAZON DE CONTRIBUCION MARGINAL	PUNTO DE EQUILIBRIO
No.	No.	US\$	US\$	US\$	US\$			US\$
1	54	534,099	62,058	472,041	131,375	0.12	0.88	148,647
2	72	720,297	79,849	640,447	137,354	0.11	0.89	154,479
3	66	664,724	76,578	588,146	141,534	0.12	0.88	159,962
4	50	486,956	66,100	420,856	156,159	0.14	0.86	180,686
5	47	468,181	70,583	397,598	165,329	0.15	0.85	194,679
6	47	468,181	71,926	396,255	154,089	0.15	0.85	182,059
7	47	468,181	73,400	394,781	158,401	0.16	0.84	187,852
8	49	480,918	76,538	404,379	162,874	0.16	0.84	193,702
9	50	486,956	79,076	407,880	166,897	0.16	0.84	199,253
10	52	499,693	82,555	417,138	171,864	0.17	0.83	205,878

Formula: Punto de equilibrio en importe = Costos fijos /Razón de contribución marginal
Elaborado por: Los Autores

Cuadro No. 5.16b

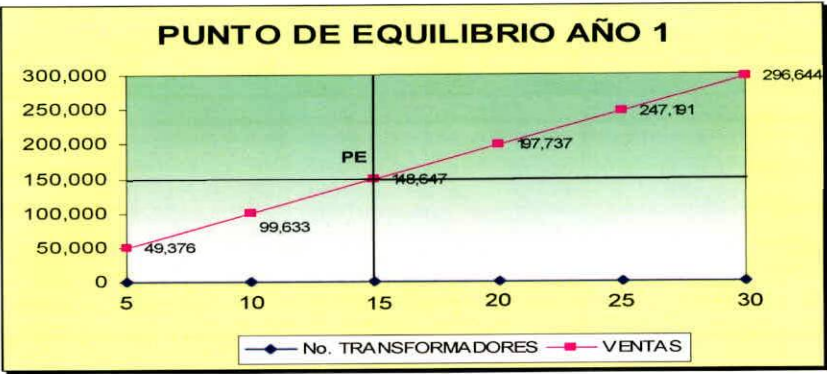
Punto de equilibrio anual en unidades

AÑOS	UNIDADES POR AÑO	COSTO DE VENTA UNITARIO	COSTO VARIABLE UNITARIO	CONTRIBUCION MARGINAL	EUILIBRIO EN UNIDADES	COSTOS VARIABLES /VTAS	RAZON DE CONTRIBUCION MARGINAL	CONTRIBUCION MARGINAL	COSTOS FIJOS	UTILIDAD
No.	No.	US\$	US\$	US\$	No.	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$
1	54	9,891	1,149	8,742	15	148,647.13	17,271.65	131,375	131,375	0
2	72	10,004	1,109	8,895	15	154,478.85	17,124.96	137,354	137,354	0
3	66	10,072	1,160	8,911	16	159,961.93	18,428.04	141,534	141,534	0
4	50	9,739	1,322	8,417	19	180,685.68	24,526.44	156,159	156,159	0
5	47	9,961	1,502	8,460	20	194,679.10	29,350.03	165,329	165,329	0
6	47	9,961	1,530	8,431	18	182,059.10	27,969.63	154,089	154,089	0
7	47	9,961	1,562	8,400	19	187,851.59	29,450.72	158,401	158,401	0
8	49	9,815	1,562	8,253	20	193,702.08	30,827.82	162,874	162,874	0
9	50	9,739	1,582	8,158	20	199,253.24	32,356.53	166,897	166,897	0
10	52	9,609	1,588	8,022	21	205,877.60	34,013.45	171,864	171,864	0

Formula: Punto de equilibrio en unidades = Costos Fijos / Costo marginal en unidades
Elaborado por: Los Autores

Gráfico No. 5.1

Punto de equilibrio del primer año



5.2 Estados financieros

a) Estado de pérdidas y ganancias

El Estado de Pérdidas y Ganancias del Proyecto permite evaluar las utilidades que tendrá éste, en función de los ingresos y gastos proyectados durante la vida del mismo.

En el Cuadro No. 5.17, se observa que el proyecto arroja utilidad todos los años.

Cuadro No. 5.17

Estado de pérdidas y ganancias del proyecto

GASTOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
VENTAS	534.099	720.297	664.724	486.956	468.181	468.181	468.181	480.918	486.956	499.693
GASTOS DE OPERACIÓN Y VENTAS	109.019	129.874	129.105	120.598	127.001	122.846	126.592	132.062	137.091	143.177
GASTOS ADMINISTRATIVOS	30.130	33.552	35.230	36.992	38.841	40.783	42.822	44.964	47.212	49.572
DEPRECIACION	54.165	53.777	53.777	64.670	70.070	61.670	61.670	61.670	61.670	61.670
GASTOS FINANCIEROS	30.641	23.895	17.148	10.401	3.654	0	0	0	0	0
TOTAL DE GASTOS	223.956	241.098	235.260	232.660	239.567	225.299	231.084	238.696	245.973	254.419
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	310.143	479.199	429.464	254.296	228.614	242.882	237.097	242.222	240.983	245.273
IMPUESTOS 36.25%	112.427	173.710	155.681	92.182	82.873	88.045	85.948	87.805	87.356	88.912
UTILIDA NETA	197.716	305.489	273.783	162.114	145.741	154.837	151.149	154.416	153.627	156.362

Elaborado por: Los Autores

En este proyecto se ha considerado que en el primer año las ventas serán el 33 % de la demanda total acumulada. Esta participación se asume debido a que en la actualidad no existe la cultura de regeneración de aceites y más bien se aplica la práctica de sustitución de los aceites degradados por nuevos.

Como hay una gran demanda represada y no existen competidores en el mercado, se espera que en el segundo año la participación suba al 65% y en luego se estabilice en el 70%.

Para las proyecciones de costos se consideró un incremento anual del 5% que responde a la proyección de la inflación, según la tendencia marcada durante los últimos 8 años.

b) Flujo de caja

El Flujo de caja proyectado muestra saldos positivos para los diez (10) años analizados. Se partió de un financiamiento de US\$ 385,525 que constituye el 70% de los bienes necesarios para iniciar con el proyecto y el 30% restante se cubrió con los aportes de los socios para capitalización inicial de la empresa.

El detalle del Flujo de Caja mensual para el primer año se encuentra en el cuadro No. 5.18

Cuadro No. 5.18

Flujo de caja correspondiente al año 1

DETALLE	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
Caja inicial	0	8.000	185	1.593	12.389	32.627	46.319	60.057	91.824	141.989	205.625	239.680	285.235
Ventas													
+ Ingresos efectivos		10.821	21.643	31.988	42.333	32.768	32.768	51.981	71.573	93.902	52.094	63.861	28.368
+ Ingresos por recuperacion Cartera													
= Total Ingresos	0	18.821	21.828	33.581	54.722	65.395	79.087	112.038	163.397	235.891	257.719	303.541	313.602
- Inversiones en activos fijos	550.750												
- Inversiones en capital de trabajo	6.434												
- Egresos por costos de ventas		6.570	8.623	9.600	10.577	7.578	7.578	8.809	10.050	18.547	6.767	7.104	5.409
- Egresos por gastos administrativos		2.829	2.422	2.449	2.422	2.449	2.449	2.449	2.449	2.857	2.457	2.435	2.461
- Egresos otros													
- Egresos por trámites legales	341												
= Total de egresos	557.525	9.399	11.045	12.050	12.999	10.028	10.028	11.258	12.499	21.404	9.224	9.538	7.870
= Neto Disponible	-557.525	9.422	10.783	21.532	41.723	55.368	69.059	100.780	150.898	214.487	248.495	294.003	305.732
+ Aporte Socios	180.000												
Efectivo necesario	-377.525	9.422	10.783	21.532	41.723	55.368	69.059	100.780	150.898	214.487	248.495	294.003	305.732
+ Préstamo a 60 meses	385.525												
- Pagos mensuales		6.425	6.425	6.425	6.425	6.425	6.425	6.425	6.425	6.425	6.425	6.425	6.425
- Interés tasa anual del 8.75%		2.811	2.764	2.717	2.671	2.624	2.577	2.530	2.483	2.436	2.389	2.343	2.296
- Participación trabajadores													46.570
- Impuesto a la renta													65.974
- Dividendos entregados													178.129
+ Valor residual de la Inversión													
(-) Impuesto sobre el la utilidad residual													
Recuperación de capital de trabajo													
= Caja final	8.000	185	1.593	12.389	32.627	46.319	60.057	91.824	141.989	205.625	239.680	285.235	6.339

Elaborado por: Los Autores

Cuadro No. 5.19

Flujo económico en dólares, VAN y TIR

AÑOS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INVERSION	-750.434										
MARGEN NETO OPERACIONAL		340.784	503.093	446.612	264.697	232.268	242.882	237.097	242.222	240.983	245.273
NUEVO MARGEN NETO		340.784	503.093	446.612	264.697	232.268	242.882	237.097	242.222	240.983	245.273
(-) P.TRABAJADORES . E I.RTA.	36%	123.534	182.371	161.897	95.953	84.197	88.045	85.948	87.805	87.356	88.912
MARGEN NETO		217.250	320.722	284.715	168.744	148.071	154.837	151.149	154.416	153.627	156.362
(+) DEPRECIACION		54.165	53.777	53.777	64.670	70.070	61.670	61.670	61.670	61.670	61.670
FLUJO EFECTIVO NETO		271.415	374.499	338.492	233.414	218.141	216.507	212.819	216.086	215.297	218.032
FLUJOS ANUALES		271.415	374.499	338.492	233.414	218.141	216.507	212.819	216.086	215.297	218.032
FUJO RESIDUAL											77.713
											-28.171
FLUJOS ANUALES	-750.434	271.415	374.499	338.492	233.414	218.141	216.507	212.819	216.086	215.297	267.574
FLUJOS EN VALOR PRESENTE	-750.434	236.013	283.175	222.564	133.455	108.455	93.602	80.007	70.639	61.201	66.140
FLUJOS ACUMULADOS EN		-514.421	-231.246	-8.682	124.773	233.228	326.830	406.837	477.476	538.676	604.816
FLUJOS ACUMULADOS		-479.019	-104.520	233.971	467.386	685.527	902.034	1.114.854	1.330.940	1.546.237	1.813.811
TASA INTERNA DE RETORNO	36%										
VALOR PRESENTE NETO	15%	525.927									

Elaborado por: Los Autores.

Cuadro No. 5.20

Flujo financiero en dólares, VAN y TIR

AÑOS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INVERSION	-750.434										
MARGEN NETO OPERACIONAL		310.143	479.199	429.464	254.296	228.614	242.882	237.097	242.222	240.983	245.273
NUEVO MARGEN NETO		310.143	479.199	429.464	254.296	228.614	242.882	237.097	242.222	240.983	245.273
(-) P.TRABAJADORES . E I.RTA. 36,25%		112.427	173.710	155.681	92.182	82.873	88.045	85.948	87.805	87.356	88.912
MARGEN NETO		197.716	305.489	273.783	162.114	145.741	154.837	151.149	154.416	153.627	156.362
(+) DEPRECIACION		54.165	53.777	53.777	64.670	70.070	61.670	61.670	61.670	61.670	61.670
FLUJO EFECTIVO NETO		251.882	359.266	327.560	226.784	215.811	216.507	212.819	216.086	215.297	218.032
FLUJOS ANUALES		251.882	359.266	327.560	226.784	215.811	216.507	212.819	216.086	215.297	218.032
FUJO RESIDUAL											77.713
											-28.171
FLUJOS ANUALES	-750.434	251.882	359.266	327.560	226.784	215.811	216.507	212.819	216.086	215.297	267.574
FLUJOS EN VALOR PRESENTE	-750.434	219.027	271.657	215.376	129.664	107.296	93.602	80.007	70.639	61.201	66.140
FLUJOS ACUMULADOS EN VALOR PRESENTE		-531.407	-259.750	-44.374	85.290	192.587	286.189	366.195	436.834	498.035	564.175
FLUJOS ACUMULADOS		-498.553	-139.287	188.273	415.057	630.868	847.375	1.060.195	1.276.281	1.491.578	1.759.152
TASA INTERNA DE RETORNO	35%										
VALOR PRESENTE NETO	15%	490.587									

Elaborado por: Los Autores

c) **Balance general.- Ver cuadro 5.21**

Cuadro 5.21

Balance general

DETALLE	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
	MONTO US\$	MONTO US\$	MONTO US\$	MONTO US\$	MONTO US\$	MONTO US\$	MONTO US\$	MONTO US\$	MONTO US\$	MONTO US\$
ACTIVO										
CIRCULANTE	302.380	479.122	453.979	193.222	110.935	209.734	289.907	380.412	465.066	555.124
Bancos										
FIJO	496.585	442.808	389.031	440.461	445.391	383.721	322.051	260.381	198.711	137.041
TOTAL DE ACTIVO:	798.965	921.930	843.010	633.684	556.326	593.455	611.959	640.793	663.777	692.165
PASIVO	420.847	405.025	309.891	169.287	82.873	88.045	85.948	87.805	87.356	88.912
Imp. Y Part T	112.427	173.710	155.681	92.182	82.873	88.045	85.948	87.805	87.356	88.912
Prestamo por pagar	308.420	231.315	154.210	77.105	0					
PATRIMONIO	378.118	485.891	454.185	342.516	326.143	335.239	331.551	334.818	334.029	336.764
Capital pagado	402	402	402	402	402	402	402	402	402	402
Aporte Socios	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000
UTILIDAD NETA	197.716	305.489	273.783	162.114	145.741	154.837	151.149	154.416	153.627	156.362
Impuestos										
UTILIDAD NETA TETENIDA		31.014	78.934	121.881	147.310	170.172	194.460	218.169	242.392	266.490
TOTAL DE PASIVO + PATRMONIO	798.965	921.930	843.010	633.684	556.326	593.455	611.959	640.793	663.777	692.165

Elaborado por: Los Autores

5.3 Indicadores de rentabilidad

a) Valor actual neto (VAN)

El Valor Actual Neto del flujo económico del proyecto, es de US\$ 525,927
El Valor Actual Neto del flujo financiero del proyecto, es de US\$ 490,587
La tasa de descuento utilizada para los cálculos es del 15% anual.

Con los valores presentes netos obtenidos se justifica realizar el proyecto.

b) Tasa interna de retorno (TIR)

La Tasa Interna de Retorno del flujo económico del proyecto, es de 36%
La Tasa Interna de Retorno del flujo financiero del proyecto, es de 35%

Con las tasas internas de retorno obtenidas se justifica realizar el proyecto.

c) Relación beneficio / costo (R B/C)

La Relación costo Beneficio del proyecto es de US\$ 1.6 mayor a 1, es decir por cada dólar invertido en el proyecto, se obtendrá US\$ 1.6, ver cuadro 5.22

Cuadro 5.22

Relación Beneficio/Costo

FLUJOS PROYECTADOS PARA:		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
INGRESOS	INGRESOS	534.099	720.297	664.724	486.956	468.181	468.181	468.181	468.181	486.956	499.693	5.265.449
	VALOR PRESENTE	396.995	397.958	272.980	148.642	106.226	78.957	58.689	43.623	33.725	25.724	1.563.520
EGRESOS	EGRESOS	336.383	414.807	390.940	324.843	322.440	313.344	317.032	326.501	333.330	343.331	3.422.950
	VALOR PRESENTE	250.033	229.178	160.546	99.157	73.158	52.845	39.742	30.422	23.086	17.674	975.841
TIR = US\$		35%										
Rel B/C =		TOTAL INGRESOS (VP) TOTAL EGRESOS (VP) = 1,6										

Elaborado por: Los Autores

d) Tiempo de recuperación de la inversión

Según el flujo financiero, cuadro 5.23

Cuadro 5.23

Tiempo de recuperación de la inversión según el flujo financiero

PERIODO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
FLUJOS US\$	-750,434	219,027	271,657	215,376	129,664	107,296	93,602	80,007	70,639	61,201	66,140
	750,434	531,407	259,750	44,374	0.41						
TIEMPO DE RECUPERACION	= 3 Años 4 Meses 11 Días										

Elaborado por: Los Autores

Según el flujo económico, ver cuadro 5.24

Cuadro 5.24

Tiempo de recuperación de la inversión según el flujo económico

PERIODO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
FLUJOS US\$	-750,434	236,013	283,175	222,564	133,455	108,455	93,602	80,007	70,639	61,201	66,140
	750,434	514,421	231,246	8,682	0.07						
TIEMPO DE RECUPERACION	= 3 Años 0 Meses 1 Días										

Elaborado por: Los Autores

e) Costo del capital ponderado

Para determinar el Costo del Capital Ponderado, se ha utilizado la formula y el resultado se encuentra en el Cuadro No. 5.25

Cuadro 5.25

Cálculo del costo del capital ponderado

CONCEPTO	MONTO US\$	ARTICIPACION	COSTO	COSTO DEL CAPITAL
Deuda	385,525	68%	8.75%	3.80%
Aportes	180,000	32%	15.00%	4.77%
Total	565,525	100%		8.58%
FORMULA: (Costo de terceros / Total financiamiento) x (costo de la deuda) x (1-tasa de impuestos) + (capital propio / Total de financiamiento) x (costo de capital propio) = Costo Promedio Ponderado del Capital)				
	0.681711684	8.75%	63.75%	3.80%
	0.318288316	15%		4.77%
				8.58%

Elaborado por: Los Autores

Si los accionistas quisieran incursionar en un nuevo negocio, el mismo debería generar una rentabilidad mayor al costo ponderado de capital de este proyecto.

g) Índices de rentabilidad

A continuación se registran los índices de rentabilidad ROE y ROA del proyecto de negocio, del período comprendido entre el año 1 y al año 5. Ver cuadro 5.26

Cuadro 5.26

Índices de rentabilidad ROA y ROE

1.INDICE DE RENTABILIDAD ECONOMICA ROA = UTILIDAD NETA FINANCIERA / PATRIMONIO						
		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
UTILIDAD NETA OPERATIVA	US\$	271.415	374.499	338.492	233.414	218.141
ACTIVO TOTAL	US\$	798.965	921.930	843.010	633.684	556.326
UTILIDAD NETA OPERATIVA / ACTIVO TOTAL		0,3397	0,4062	0,4015	0,3683	0,3921
INDICE DE RENTABILIDAD ECONOMICA ROA		33,97%	40,62%	40,15%	36,83%	39,21%
2. 'INDICE DE RENTABILIDAD FINANCIERA ROE = UTILIDAD NETA OPERATIVA / ACTIVO TOTAL						
		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
UTILIDAD NETA FINANCIERA	US\$	251.882	359.266	327.560	226.784	215.811
PATRIMONIO	US\$	378.118	378.118	378.118	378.118	378.118
UTILIDAD NETA FINANCIERA / PATRIMONIO		0,6661	0,9501	0,8663	0,5998	0,5708
INDICE DE RENTABILIDAD FINANCIERA ROE		66,61%	95,01%	86,63%	59,98%	57,08%
RIEGO FINANCIERO:						
		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
TASA LIBRE DE RIESGO (SUPUESTO)		4%	4%	4%	4%	4%
TASA RIESGO DEL NEGOCIO		29,97%	36,62%	36,15%	32,83%	35,21%
TASA RIESGO FINANCIERO		36,64%	58,39%	50,48%	27,14%	21,86%

Elaborado por: Los Autores.

5.4 Análisis de sensibilidad

Para determinar el nivel de riesgo que el proyecto es capaz de tolerar, se realizó un análisis de sensibilidad cambiando el precio unitario (del litro regenerado) y la tasa de interés aplicada al financiamiento, manteniendo la tasa de descuento en el 15%.

Las variaciones consideradas fueron las siguientes:

- En los precios, partiendo de 70 centavos por litro, +/- 5%; +/- 10% y +/- 20%,
- Los costos del financiamiento se variaron de 8.75% (de la CFN), al 12% (que es la tasa de interés que está vigente en la banca nacional).

Los resultados se pueden apreciar en los cuadros No. 5.27 y No. 5.28.

Cuadro No. 5.27

Sensibilidad al precio

MAS-MENOS	VAN		TIR		PUNTO DE EQUILIBRIO		RENTABILIDAD		
	ECONOMICO	FINANCIERO	ECONOMICO	FINANCIERO	US\$	No.	ECONOMICO	FINANCIERO	
20%	830.292	794.952	48%	46%	145.460	12	37,48%	71,71%	33,48%
10%	678.110	642.770	42%	40%	146.892	14	35,84%	69,37%	31,84%
5%	602.019	566.678	39%	37%	147.722	14	34,93%	68,00%	68,05%
PROYECTO	525.927	490.587	36%	35%	148.647	15	33,97%	66,61%	29,97%
-5%	449.836	414.496	33%	32%	149.683	16	32,94%	65,04%	28,94%
-10%	373.745	338.405	30%	29%	150.851	17	31,84%	63,31%	27,84%
-20%	221.563	186.222	24%	23%	153.699	19	29,38%	59,28%	25,38%
-25%	145.471	110.131	21%	20%	155.460	21	28,00%	56,92%	24,00%
-30%	69.380	34.040	18%	16%	157.522	23	26,50%	54,26%	22,50%
-35%	NEGATIVO	NEGATIVO							

Elaborado por: Los Autores.

Cuadro No. 5.28

Sensibilidad a la tasa de interés

AUMENTO	VAN		TIR		PUNTO DE EQUILIBRIO		RENTABILIDAD		
	ECONOMICO	FINANCIERO	ECONOMICO	FINANCIERO	US\$	No.	ECONOMICO	FINANCIERO	
PROYECTO									
8.75%	525.927	490.587	36%	35%	148.647	15	33,97%	66,61%	29,97%
12%	525.979	477.512	36%	34%	148.647	15	34,46%	65,96%	30,46%

Elaborado por: Los Autores.

CAPÍTULO 6 CONCLUSIONES:

El negocio propuesto constituye una respuesta innovadora, económicamente conveniente y ambientalmente limpia a un requerimiento de la industria eléctrica nacional en momentos de grandes esfuerzos por salir de su crisis.

El éxito de este negocio está garantizado por los siguientes aspectos claves:

- La oportunidad de ingreso al mercado, puesto que en el país no hay proveedores del servicio ofertado y existe una demanda represada.
- Los indicadores financieros del proyecto que lo hacen muy atractivo para la inversión.
- La tolerancia al riesgo que es un factor de confianza de sostenibilidad en el largo plazo.
- Su desempeño caracterizado por propiciar importantes economías a las empresas del sector, al no tener que interrumpir el servicio eléctrico al usuario final.
- El conocimiento y la experiencia de los socios, con más de 25 años de especialización en el mantenimiento de transformadores.
- Las redes de contactos a nivel directivo y técnico en los mandos de decisión.
- No afectar al medio ambiente con la observancia de la cada vez más rigurosa normativa local, nacional e internacional.
- Las acciones concretas en el campo de la responsabilidad social empresarial.

Bibliografía:

1. Innovación Empresarial, Arte y Ciencia en la Creación de empresas
2. Dr. Rodrigo Varela. Segunda Edición, Bogotá DC, 2001
3. Contabilidad administrativa Decimotercera edición, Charles T. Horngren, Gary L. Sundem, William O. Stratton , Pearson Educación, México, 2006
4. Administración Financiera, Stanley B. Block, Geoffrey A. hirt, Decimoprimera edición, McGraw-Hill Interamericana, México 2005
5. Introducción a la Contabilidad Financiera, séptima edición, Charles T. Horngren, Gary L. Sundem, John A. Elliott, Pearson Educación, México 2000
6. Instructivo Societario. Octubre 2006. Superintendencia de Compañías
7. Análisis de Rentabilidad Económica y Financiera, Sergio Bravo Orellana. Esan Ediciones. California. Los Ángeles UCLA, 2003
8. Corporación Centro Nacional de Control de Energía, CENACE.
9. Consejo Nacional de Electricidad, CONELEC, Normativa 2008
10. CREDIPYME CFN, Corporación Financiera Nacional, 2008