



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

TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

MAGISTER EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

TEMA:

**RECIRCULACIÓN DE ACEITES DIELECTRICOS Y SECADO DE
TRANSFORMADORES**

AUTORES:

**Mario Marcelo Enriquez Salazar
Vicky Lorena Vásquez Baquerizo**

DIRECTOR:

**ANTONIO QUEZADA PAVÓN
Ing. Químico, Ing. Industrial, MSc, MBA**

**Guayaquil-Ecuador
Septiembre 2011**

1. RESUMEN EJECUTIVO

Los transformadores de potencia poseen una considerable cantidad de aceite lo cual origina que su cambio tenga un costo considerable.

El objetivo de este trabajo es presentar como alternativa al cambio del aceite en un transformador de potencia realizar su recuperación y clarificación utilizando para ello algunas herramientas tecnológicas realizando a su vez el análisis económico de los procesos a efectuarse.

Este trabajo también tiene como fin realizar un análisis económico del proceso a seguir en la reutilización de los aceites dieléctricos en vista de que el desarrollo de este proceso no está implementado en el Ecuador a pesar del ahorro de divisas que representa, ya que los aceites dieléctricos deben ser importados por no producirse en el país.

La recuperación del aceite dieléctrico tiene la gran ventaja de evitar el almacenamiento de grandes cantidades de aceite en mal estado con un proceso de deterioro constante protegiendo así el medio ambiente.

Mediante el proceso de recuperación del aceite dieléctrico se logra la absorción de ácidos, agua, alcoholes y toda clase de moléculas que deterioran considerablemente las condiciones físico-químicas del aceite aislante, logrando con este proceso clarificar el aceite dieléctrico.

En el análisis económico realizado al proceso se establecerá que el costo de la recuperación de aceites es mucho más bajo que el costo de aceite nuevo, lo cual se determinara la conveniencia técnica y económica de efectuar este proceso y por ende de ofrecer este servicio.

MAESTRÍA EJECUTIVA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

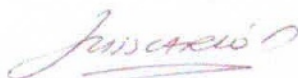
XII PROMOCIÓN

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS DE GRADO

En la ciudad de Guayaquil, a los veinte días del mes de septiembre de 2011, en el Aula A3 de la **ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS, ESPAE**, de la **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL, ESPOL**, sustentó su tesis de grado: **RADSA Servicio de Recirculación de aceites dieléctricos y secado de transformadores** la Srta. **VICKY LORENA VASQUEZ BAQUERIZO**, obteniendo la siguiente calificación:

Nombres	Nota promedio sustentación	Nota promedio documento escrito	Calificación Final

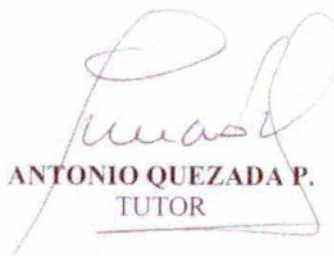
Actuaron como miembros del Tribunal los docentes: **Luis Carló P.**, **Ximena Carrillo E.** y **Antonio Quezada P.**, quienes firman a continuación:



LUIS CARLÓ P.



XIMENA CARRILLO E.



ANTONIO QUEZADA P.
TUTOR

MAESTRÍA EJECUTIVA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

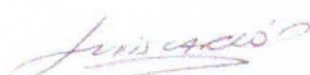
XII PROMOCIÓN

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS DE GRADO

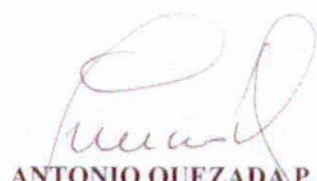
En la ciudad de Guayaquil, a los veinte días del mes de septiembre de 2011, en el Aula A3 de la **ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS, ESPAE**, de la **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL, ESPOL**, sustentó su tesis de grado: **RADSA Servicio de Recirculación de aceites dieléctricos y secado de transformadores** el Sr. **MARIO MARCELO ENRIQUEZ SALAZAR**, obteniendo la siguiente calificación:

Nombres	Nota promedio sustentación	Nota promedio documento escrito	Calificación Final

Actuaron como miembros del Tribunal los docentes: **Luis Carló P.**, **Ximena Carrillo E.** y **Antonio Quezada P.**, quienes firman a continuación:


LUIS CARLÓ P.


XIMENA CARRILLO E.


ANTONIO QUEZADA P.
TUTOR

RADSA
Servicio de Recirculación de aceites dieléctricos y secado de transformadores

INDICE

	Pág.
1.	RESUMEN EJECUTIVO..... I
	ACTA SUSTENCION DE TESIS DE GRADO VICKY VASQUEZ BAQUERIZO II
	ACTA SUSTENCION DE TESIS DE GRADO MARIO ENRIQUEZ SALAZAR III
	INDICE IV
2.	PRESENTACION DE LA EMPRESA Y SU PRODUCTO..... 1
2.1	Aspectos estratégicos del negocio..... 3
3	ESTUDIO DE MERCADO..... 5
3.1	Estado y tendencias del sector..... 5
3.2	Análisis de la industria.- Análisis de Porter..... 9
3.3	Análisis del mercado..... 12
3.3.1	Especificación del servicio..... 12
3.3.2	Análisis de clientes..... 16
3.3.2.1	Objetivos del estudio de preferencias de los clientes..... 16
3.3.2.2	Fuentes de información..... 16
3.3.2.3	Metodología..... 17
3.3.2.4	Tamaño de la muestra..... 17
3.3.2.5	Modelo de la encuesta..... 18
3.3.2.6	Análisis del grupo objetivo..... 19
3.3.2.7	Conclusiones de la investigación por encuestas..... 23
3.3.3	Análisis de la competencia..... 24
3.3.3.1	Objetivos del estudio..... 24
3.3.3.2	Fuentes de información..... 24
3.3.3.3	Metodología..... 25
3.3.3.4	Hallazgos de la investigación..... 25
3.3.3.5	Evaluación de la dificultad o facilidad para competir..... 28
3.3.3.6	Estimación de oferta..... 28
3.3.3.7	Estimación de demanda..... 29
4.	ANÁLISIS FODA..... 30
5.	PLAN DE MARKETING..... 31
5.1	Objetivos estratégicos..... 31
5.1.1	Objetivo de Ventas..... 31
5.1.2	Objetivo de Posicionamiento..... 31
5.1.3	Objetivo de rentabilidad o Margen..... 31
5.2	Estrategia global..... 32
5.2.1	Estrategia del servicio..... 32
5.2.2	Precios..... 33
5.2.3	Plaza..... 34
5.2.4	Promoción y ventas..... 34
5.3	Políticas del servicio..... 36
6.	ANÁLISIS TÉCNICO 39
6.1	Descripción del servicio 39
6.2	Control del proceso..... 48
6.3	Equipos y maquinaria..... 50
6.4	Planta de recirculación de aceites dieléctricos móvil..... 52
6.5	Localización del Proyecto..... 52

INDICE

		Pág.
6.6	Tamaño y distribución de la planta.....	54
6.7	Personal.....	56
7.	ANALISIS ADMINISTRATIVO.....	58
7.1	Estructura organizacional.....	58
7.2	Funciones.....	58
7.3	Experiencia previa de los miembros del quipo gerencial.....	60
7.4	Cultura empresarial.....	61
8.	ASPECTOS LEGALES.....	63
8.1	Marco Legal.....	63
8.2	Constitución de la empresa.....	65
9.	ANALISIS AMBIENTAL.....	67
9.1	Impacto ambiental de la empresa.....	67
9.2	Minimización de los posibles impactos ambientales.....	72
10.	ANALISIS ECONOMICO.....	74
10.1	Presupuesto e inversiones.....	74
10.2	Proyección a cinco años.....	76
10.3	Análisis del punto de equilibrio.....	81
10.4	Flujo de caja proyectado.....	84
10.5	Estado de resultados proyectado	86
10.6	Balance General Proyectado.....	87
11.	ANALISIS FINANICERO.....	88
11.1	Tasa Interna de Retorno.....	88
11.2	VAN (Valor Actual Neto).....	90
11.3	Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI).....	91
11.4	Costo-Beneficio.....	92
11.5	Conclusiones del análisis económico.....	93
11.6	Análisis de Sensibilidad.....	95
12.	FUENTES DE INFORMACION.....	96

2. PRESENTACION DE LA EMPRESA Y SU PRODUCTO

La idea del negocio es brindar el servicio de recirculación de aceites dieléctricos y secado de transformadores. Este es un procedimiento obligatorio y rutinario de mantenimiento que se realiza a los transformadores de distintas capacidades. Estos dos procedimientos, recirculación y secado, son complementarios y nosotros brindaremos las dos alternativas en campo, yendo hacia nuestros clientes atendiéndolos en sitio.

El servicio ayudaría a las empresas a recuperar las propiedades físico-químicas de los aceites dieléctricos, que sirven como un sistema aislante y de enfriamiento de los transformadores, el servicio de secado de transformadores permitirá recuperar el aislamiento de los componentes internos del transformador, liberándolo de toda suciedad y humedad que tenga¹.

Los clientes serán todas las empresas que tengan transformadores sean éstos grandes o pequeños, nosotros le resolveremos la causa ó el problema que comúnmente tienen todos los transformadores, que es el calentamiento del equipo por falta de aislamiento, ó por contaminación por humedad de sus componentes.

Todas las empresas están obligadas a realizar el mantenimiento a sus equipos ó maquinarias y esto incluye a sus transformadores. En este sector es usual que el mantenimiento sea ejecutado solo en el primer nivel, es decir, se trata de consumir la menor cantidad de recursos ó costos de mantenimiento, esto hace que los componentes de los transformadores se degraden y pierdan sus propiedades físico-químicas aceleradamente y por consecuencia en el corto plazo se verán afectados con la pérdida ó daño, total ó parcial, del equipo. El costo de la recirculación del aceite dieléctrico y del secado del transformador es ínfimo, en comparación con el costo de un transformador nuevo que reemplace el equipo dañado.

El servicio será brindado al sector industrial y en especial al sector eléctrico, el cual se encuentra con un entorno favorable para el desarrollo y éxito de esta idea de negocio; actualmente se están construyendo muchos proyectos hidroeléctricos en el país a los

¹ Ernesto Gallo Martínez, Diagnóstico y Mantenimiento de Transformadores en Campo, Transequipos, Colombia, 2002

cuales se les podrá brindar el servicio y adicionalmente están las ya existentes centrales termoeléctricas, subestaciones, autogeneradores y grandes consumidores.

No existen regulaciones que impidan dar este servicio, ni tampoco existen obstáculos legales que impidan la viabilidad del negocio, más bien se tiene el soporte de las regulaciones ambientales que apoyan todo tipo de iniciativa que permita mantener limpio el medio ambiente, y con nuestro servicio los empresarios se ahorran una gran cantidad de recursos monetarios al evitar los gastos por mantenimiento y/o reposición de equipos y el medio ambiente gana al no ser contaminado con el aceite que tiene que ser reemplazado. En los últimos años la tendencia es evitar lanzar al medio ambiente elementos contaminantes y eso nosotros evitaremos con nuestro servicio.

Este mercado potencial es muy grande porque abarca a todo el Ecuador, es decir, está compuesto por todas las empresas que producen energía eléctrica y adicionalmente están todos los que la consumen. El crecimiento de este mercado es inminente y se puede apreciar en todos los proyectos que está impulsando en gobierno actualmente.

Servicio:

Aumentar la vida útil y garantizar la confiabilidad de operación de los transformadores, bajo el manejo de altos estándares de calidad y procedimientos.

La filosofía de servicio al cliente estará enfocada a realizar mantenimientos preventivos con base en diagnósticos ciertos de carácter preventivo, predictivo y correctivo; mediante los cuales el cliente puede sacar provecho de una eficiente herramienta predictiva de diagnóstico como Ensayo No Destructivo (END) complementado con una oferta de productos utilizables en la misma dirección estratégica.



Por ello, se ha desarrollado un completo portafolio de servicios que actúa en pro de los intereses mencionados, y que operará a través de un equipo interdisciplinario de profesionales con amplia experiencia en varias especialidades, y que permitirá entregar una oferta de servicios altamente competitiva.

2.1 Aspectos estratégicos del negocio

Visión.-

Ser la empresa más eficiente que brinde este servicio, alcanzar el cincuenta por ciento del mercado y obtener unas ventas anuales de un millón de dólares, de acuerdo a estimaciones y proyecciones financieras.

Misión.-

Ser la empresa más reconocida que brinda el servicio de recirculación de aceites dieléctricos y secado de transformadores a nivel nacional.

Valores corporativos.-

Entre los valores corporativos de RADSA están:

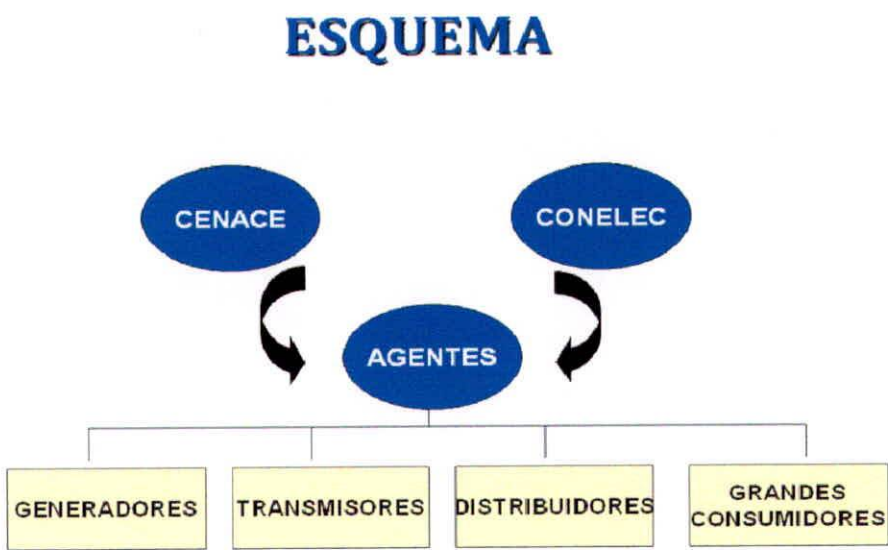
- Enfoque al cliente
- Profesionalismo
- Servicio
- Integridad
- Mejora continua de procesos
- Calidad
- Amigables con el medio ambiente

3. ESTUDIO DE MERCADO

3.1 Estado y tendencias del sector

Los servicios de energía eléctrica en el Ecuador provienen, en cifras anuales: de la generación de energía hidráulica, en el 56.7%, de la térmica en el 34.5% y de importaciones un 8.8%.

Intervienen veinte empresas distribuidoras, con diversa cobertura territorial, ocho empresas o unidades operativas de generación térmica, cinco de generación hidráulica y TRANSELECTRIC, la única empresa de transmisión. Una parte de las empresas de distribución están constituidas como sociedades anónimas; otras han pasado a manos del Gobierno Nacional como la Corporación para la Administración Temporal Eléctrica de Guayaquil (CATEG), y, en reducida proporción, de Municipios, Consejos Provinciales y otras entidades públicas.

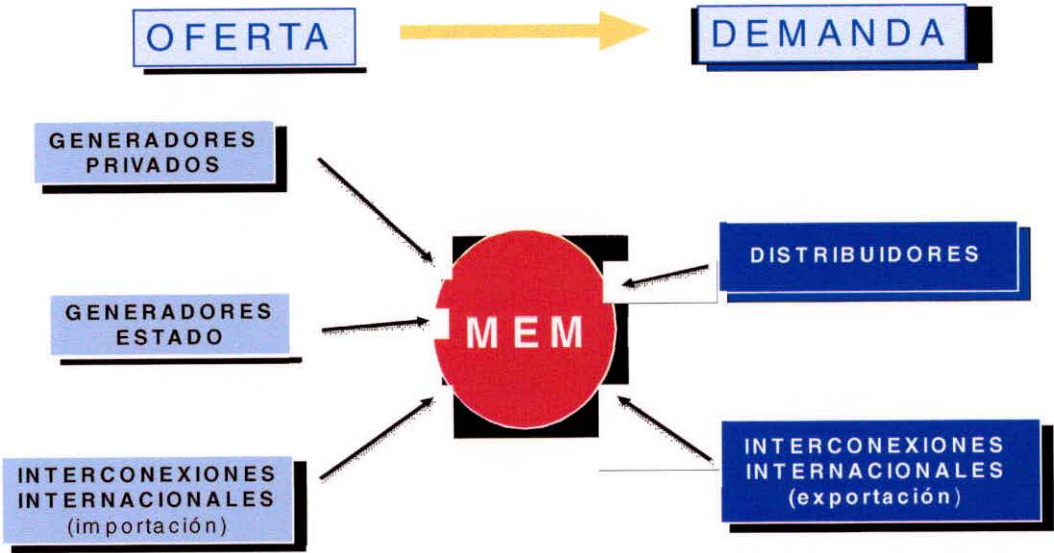


A la cabeza de la organización institucional está el **Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC)**, que se encarga de la regulación y control, de concesionar la comercialización de los servicios y, entre otras atribuciones, de aprobar los cargos tarifarios para el consumo.

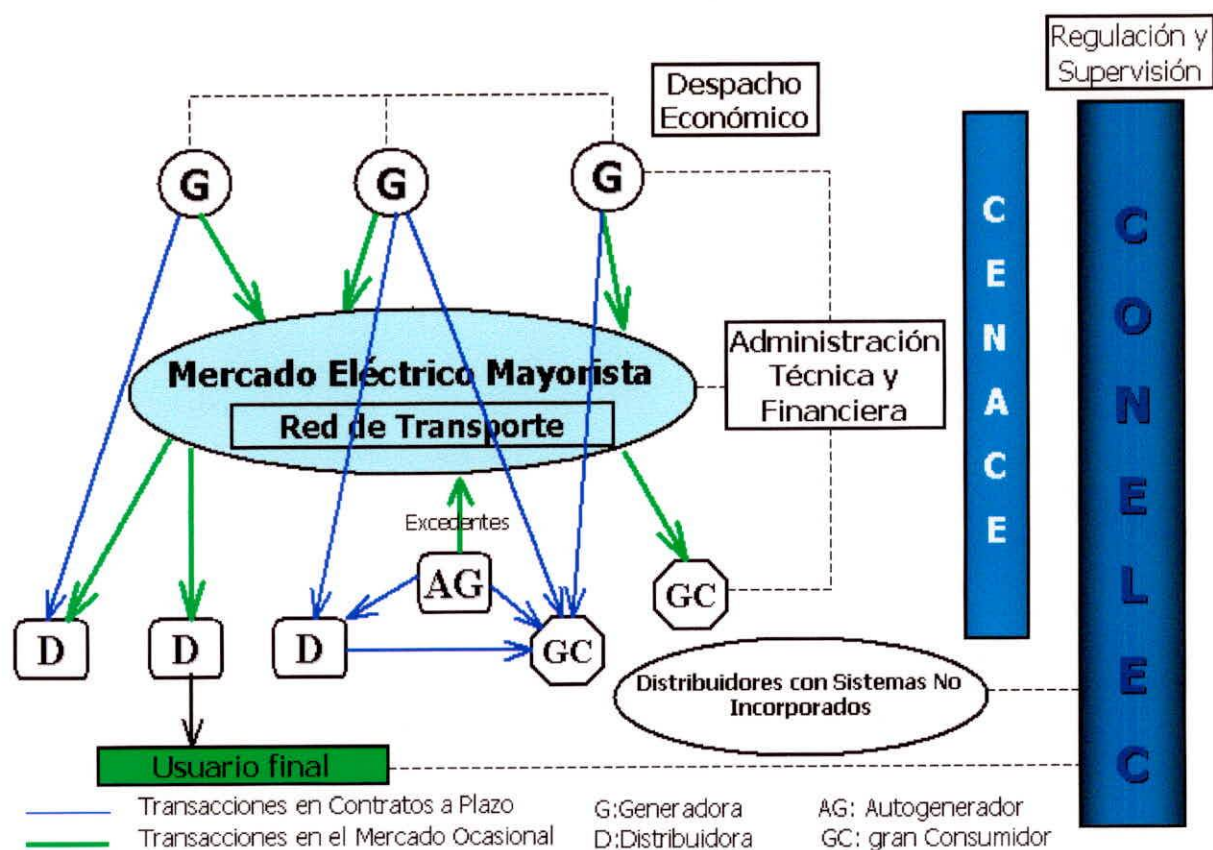
Otro organismo del sector es el **Centro Nacional de Control de Energía (CENACE)**, que administra y maneja el Sistema Nacional Interconectado (SIN) y dispone el uso circunstancial y combinado de las fuentes de energía de acuerdo con un programa de despacho óptimo.

El sistema tarifario, según datos estadísticos de 2003, presenta significativas variaciones entre las diferentes empresas distribuidoras; así, frente a un precio medio nacional de \$0.0896 por Kw/h, el valor más bajo se registra en Guayaquil \$0.0779 y en Quito \$0.0780, mientras que son más altos, \$0.1297, en provincias de la región Amazónica y \$0.1291 en áreas pequeñas de la Sierra.

Reglas básicas de funcionamiento del SIN



Estructura y Organización del Sistema Eléctrico



Fuente: Gerencia de Planificación de Electroguayas

El sector económico analizado para el proyecto ha sido el correspondiente a las compañías eléctricas, enfocándose en las empresas de generación hidroeléctricas, termoeléctricas, distribución, transmisión, autogeneradores y grandes consumidores.

El Sistema Nacional Interconectado iniciado en el año 1981 establece una pauta de la infraestructura y desarrollo que nuestro país ha tenido en lo que corresponde a transformadores de potencia que a ese nivel de voltaje ha permitido integrar y servir a los diferentes sectores del país.

Empresa	B	BD	Bio	BV	D	DG	G	H	N - D	Total general
HIDRO PAUTE								1,266.00		1,266.00
ELECTROGUAYAS				279.00		223.00				502.00
HIDRO AGOYÁN								229.00		229.00
HIDRONACIÓN								213.00		213.00
ELÉCTRICA DE GUAYAQUIL				33.00		179.00				212.00
HIDROPASTAZA								212.00		212.00
TERMOPICHINCHA		76.60			42.12	69.80				188.52
ELECTROQUIL						181.00				181.00
CELEC					170.00					170.00
TERMOGUAYAS GENERATION		150.00								150.00
MACHALA POWER							133.70			133.70
TERMOESMERALDAS				132.50						132.50
INTERVISATRADE									102.00	102.00
QUITO -G-								96.88		96.88
CELEC_ELECTROGUAYAS		90.10								90.10
ELECAUSTRO		17.20			6.50			38.44		62.14
QUITO		31.20			8.20					39.40
HIDROABANICO								38.50		38.50
GENEROCA	34.40									34.40
ECUDOS -A-			27.50							27.50
ULYSSEAS INC.				24.00						24.00
EMAAP-Q								22.70		22.70
CELEC_TERMOPICHINCHA		19.20								19.20
ENERMAX								15.00		15.00
REGIONAL SUR					15.00					15.00
SIBIMBE								14.50		14.50
LAFARGE CEMENTOS		13.00								13.00
RIOBAMBA -G-								13.00		13.00
EMELNORTE -G-								12.27		12.27
SAN CARLOS -A-			12.00							12.00
EMELRIOS					11.60					11.60
PENINSULA STA. ELENA					11.50					11.50
REGIONAL EL ORO					11.40					11.40
COTOPAXI -G-								9.20		9.20
MANAGENERACION								9.00		9.00
ECOLUZ								8.31		8.31
ECOELECTRIC			8.00							8.00
AMBATO					4.40					4.40
MILAGRO					4.00					4.00
AMBATO -G-								2.90		2.90
REGIONAL SUR -G-								2.40		2.40
RIOBAMBA					2.00					2.00
REGIONAL NORTE					1.80					1.80
BOLÍVAR -G-								1.35		1.35
BOLIVAR					1.10					1.10
Total general	34.40	397.30	47.50	468.50	289.62	652.80	133.70	2,204.45	102.00	4,330.27

BV	Bunker (Vapor)
BD	Bunker - Diesel
D	Diesel
G	Gas
B	Bunker
DG	Diesel - Gas
N - D	Nafta o Diesel
H	Hidro
Bio	BIOMASS
Fuente: Gerencia Planificación Electroguayas	

A su vez las empresas eléctricas han tenido que realizar el montaje de diferentes transformadores de potencia para de esta manera aprovechar la energía eléctrica que se recibe del sistema nacional interconectado.

Hoy en día en el país existe una gran cantidad de transformadores de potencia con más de 20 años de vida cuyos aceites dieléctricos, como producto de su envejecimiento natural, se encuentran deteriorados en función de la carga y del régimen de operación a que se han visto expuestos.

Tomando en consideración que un transformador está diseñado para trabajar más de 30 años, se vuelve importante no solo establecer el control periódico de su aceite sino tomar los correctivos del caso cuando es necesario recuperar el aceite del equipo.

3.2 Análisis de la industria.- Análisis de Porter

Al momento de ingresar al mercado que se está enfocando es importante realizar un análisis industrial para determinar el nivel de atractivo de la industria y decidir que estrategias serian las más adecuadas para poder acceder al mismo de una manera efectiva.

Para ello se ha decidido utilizar el análisis de las 5 fuerzas, creado por Porter (1985).



La rivalidad entre los competidores podría ser considerada baja. En todo el Ecuador existen muy pocas empresas que brindan este servicio, existe también una empresa colombiana que viene solo cuándo es contratada para un trabajo específico. Indirectamente existe competencia por parte de una empresa argentina que también brinda este servicio pero es a nivel de Suramérica.

Con respecto al poder de compradores se lo considera moderada, teniendo en cuenta que se cuenta con pocos competidores en el mercado y en comparación con el tamaño del mercado, es fácil concluir que existe una demanda insatisfecha y no existiría mayor resistencia del comprador para que el negocio ingrese. Se espera que exista una gran aceptación de parte de la demanda, puesto que se le estaría brindando la oportunidad de elegir a su proveedor.

La fuerza de los sustitutos es baja. Este servicio no tiene sustituto, pues se trata de dar

un tipo de mantenimiento específico y obligatorio para todos los transformadores que utilicen aceite dieléctrico, sin embargo, tal como se lo explico anteriormente se lo trata de suplir con trabajos y acciones complementarias para alargar el tiempo de vida útil, pero en un corto plazo se pueden observar desmejoras en su funcionamiento, por tanto no da resultados y es por esto que enfatizamos en la importancia de este servicio.

Actualmente no existen empresas interesadas en brindar este servicio, en todo el tiempo que existe el llamado sector eléctrico en el país no ha proliferado este tipo de empresas, siempre se ha recurrido a empresas extranjeras.

Con respecto a la amenaza de nuevos ingresos, se califica como moderada. El servicio que se aspira brindar, desde el punto vista técnico, será igual al de la competencia; nuestra diferenciación será que nuestros equipos serán nuevos y por tanto los costos de operación y mantenimiento serán mucho más bajos que los de la competencia que tienen un equipo con un tiempo de servicio de más de 10 años. El mercado al cual se enfocará el servicio será el sector eléctrico del país, es decir, los potenciales clientes serán las empresas de generación hidroeléctricas, termoeléctricas, distribución, transmisión, autogeneradores y grandes consumidores.

El poder de los proveedores se lo ha evaluado como moderado. Para poner en marcha este negocio e ingresar a este mercado la principal barrera de entrada es el capital inicial, puesto que las máquinas que hacen el tratamiento de los aceites dieléctricos y el secado de transformadores son muy costosas, luego está el desconocimiento ó despreocupación de las empresas con respecto al daño que le produce al medio ambiente el desechar estos aceites.

Para brindar este servicio al sector eléctrico es decir al estado se deben cumplir una serie de exigencias legales, tales como certificados de ser un contratista cumplidor con el estado, de constar en la lista de proveedores autorizados, de participar en la página oficial de compras públicas, pero esto no significa mayor impedimento. Estos trámites legales no son necesarios para brindar este servicio a todas las empresas privadas.

Esta empresa la conformamos dos profesionales de Ingeniería que han acumulado su experiencia en sectores estratégicos distintos y que se complementan. Hemos unidos nuestras fortalezas para aprovechar esta oportunidad de negocio, utilizaremos nuestros

contactos y experiencias de haber servido por muchos años en el sector eléctrico y de conocer muy bien el negocio de la transportación y logística.

En función del análisis industrial efectuado con la información obtenida de la investigación y del estudio se puede concluir que la industria tiene un nivel de atractivo moderado.

3.3 Análisis del mercado

3.3.1 Especificación del servicio

Recirculación de aceites dieléctricos y secado de transformadores a través de los procesos de:

Reacondicionamiento

- filtrado, desgasificado
- secado por termo vacío

Regeneración

- percolado por tierra fuller
- absorción en tierra fuller

Los transformadores requieren de un aceite aislante que cumpla con cuatro funciones básicas²:

- Proveer un medio dieléctrico
- Proveer un medio refrigerante
- Proteger el aislamiento sólido y actuar como barrera entre el papel y los efectos dañinos del oxígeno y la humedad
- Diagnosticar las condiciones internas del transformador y del aislamiento sólido

Para cumplir la primera función es necesario que el aceite esté libre de agua y de partículas orgánicas en suspensión así como un buen aislante eléctrico. La segunda

² Ernesto Gallo Martínez, Diagnóstico y Mantenimiento de Transformadores en Campo, Transequipos, Colombia, 2002

función requiere un aceite de baja viscosidad y con una gran capacidad de transferencia de calor. El deterioro del aceite ya sea por oxidación o contaminación puede ocasionar un sobrecalentamiento en el transformador y una falla prematura del mismo. La tercera función requiere un aceite limpio ya que la vida del transformador depende de la vida del papel y la cuarta función es un indicador de la efectividad de las tres anteriores.

La industria ya no puede darse el lujo de instalar un nuevo transformador y deshacerse del anterior debido a razones económicas. Desafortunadamente muchos transformadores no han cumplido con su programa completo de mantenimiento preventivo y correctivo por lo que solo la recuperación del aceite y la remoción de lodos podría rectificar su situación.

Al examinar un aceite completamente deteriorado puede encontrarse que al menos el 80% de los hidrocarburos presentes en el mismo pueden reutilizarse mediante la completa eliminación de los productos de oxidación. Esto se debe a que las impurezas están presentes en el aceite y no en los hidrocarburos.

La escasez actual de crudos nafténicos de óptima calidad usados para la producción de aceite de transformador y el incremento de los costos del mismo no sólo justifica sino que demanda la necesidad de un uso apropiado del aceite dieléctrico así como de su reciclaje con el fin de conservar este recurso limitado.

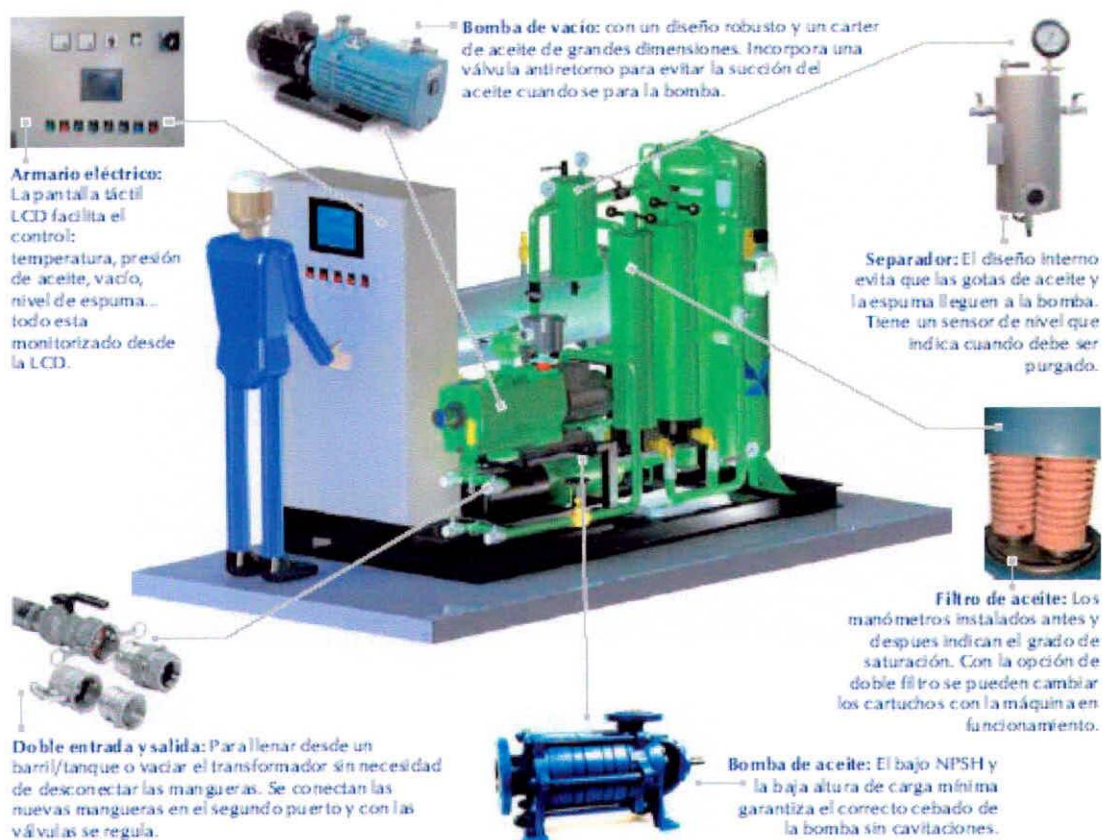
Recuperación del aceite dieléctrico.-

Es importante no confundir los términos recuperación y reacondicionamiento. El reacondicionamiento del aceite es la remoción de humedad, particular sólidas y gases disueltos a través del proceso de termovacío que comprende el filtrado, calentamiento y vacío realizado al aceite.

La recuperación del aceite es la remoción de los contaminantes ácidos, coloidales y productos de oxidación a través de tratamientos absorbentes en donde la tierra fuller juega un rol muy importante restaurando y clarificando el aceite deteriorado.

Los equipos para la recuperación del aceite combinan los métodos de reacondicionamiento y recuperación formando un sistema portátil, móvil que incluyen bombas, calentadores y otros instrumentos necesarios.

Un moderno sistema de recuperación y reacondicionamiento puede constar de un tanque de sedimentación, bomba de transferencia, calentador, refiltro, columnas de arcilla, deshidratador con vacío, filtro final, sistema de inyección de inhibidor y toda la instrumentación y controles necesarios



Estos sistemas pueden tener una capacidad de hasta 300 galones de aceite por hora (12000 litros /hora). Así mismo estos equipos pueden ser instalados en un tráiler con el fin de trasladarse hasta el sitio en donde se encuentra el transformador cuyo aceite será procesado.³

³ Ernesto Gallo Martínez, Diagnóstico y Mantenimiento de Transformadores en Campo, Transequipos, Colombia, 2002



3.3.2 Análisis de clientes

Para analizar a los clientes se realizó un estudio de mercado, el cual generó información importante para agregar al modelo de negocio y la definición del concepto de negocio, así como la estrategia de posicionamiento en el mercado.

3.3.2.1 Objetivos del estudio de preferencias de los clientes

- Determinar las variables que identifican al grupo objetivo
- Conocer las motivaciones del grupo objetivo al momento de adquirir un servicio como este
- Establecer el gasto promedio que están acostumbrados a realizar al solicitar cambio de aceite dieléctrico.
- Determinar el nivel de interés que causaría el concepto del negocio de RADSA en el grupo objetivo

3.3.2.2 Fuentes de información

Fuentes primarias:

- Encuestas realizadas a los clientes potenciales que forman parte del grupo objetivo

- Observación directa en las empresas que ofrecen de manera informal el servicio de cambio de aceite dielectrico.

3.3.2.3 Metodología

a. Población

La población objetivo de este estudio está conformado por el Sistema Nacional Interconectado (SNI) el mismo que lo conforman las empresas de:

- Generación:
 - Centrales Hidroeléctricas (83u/2000MW)
 - Centrales Térmicas (88u/1400MW)
 - Autoproductores (24)
- Transmisión (1 empresa) Transelectric
- Distribución (18)
- Grandes Consumidores (91)

3.3.2.4 Tamaño de la muestra

Muestra, será seleccionada mediante la aplicación del método del muestreo aleatorio simple de una población⁴:

⁴ Thompson, S. (1992). *Sampling*. Wiley & Sons, Inc.

$$n = \frac{1}{\frac{N - 1}{N n_0} + \frac{1}{N}}$$
$$n_0 = \frac{z^2 p (1 - p)}{d^2}$$

Donde:

N es el tamaño de la población.

P es la estimación a priori del porcentaje que se quiere estimar. Cuando no se tiene estimaciones previas se recomienda utilizar p=0,5 ya que da el tamaño de muestra más grande posible, dado un conjunto de parámetros determinados.

d es el error de diseño aceptado. Generalmente se usa 0,05, es decir, el porcentaje real estaría 5 puntos porcentuales por debajo o por encima de la estimación obtenida.

Z es el valor de una variable distribuida normal estándar tal que la función de probabilidad acumulada en ese punto es $F(z) = 1 - \alpha/2$. Usando un nivel de confianza de 90%, $\alpha = 0,1$ y z sería 1,64.

Aplicando la fórmula:

N	305
N-1	304
Nno	82032,8
no	268,96
z2	2,6896
p	0,5
(1-p)	0,5
d2	0,0025
n	143,17

Muestra: 143 empresas encuestadas

3.3.2.5 Modelo de la encuesta

CUESTIONARIO

1.- Tipo de empresa:

Pública – Privada --

2.- El ámbito de acción de su empresa/institución es:

Local – Regional – Nacional --

3.-Cuál es el objeto de su empresa:

Servicio Público – Organismo de Control – Industria – Comercio –

4.- Cuánta importancia su empresa/institución le otorga al adecuado mantenimiento de sus transformadores de potencia:

Alta – Media – Baja Por qué?

5.- Que capacidad tiene su transformador?

- 5 MVA – 69/13.8 KV
- 10 MVA – 69/13.8 KV
- 24 MVA – 69/13.8 KV
- 85 MVA – 138/13.8 KV

6.- Su empresa ha tenido problemas con el funcionamiento de alguno de sus transformadores:

Si – No --

7. A su empresa, le favorecería contar con el servicio de recirculación de aceite dieléctrico y secado de transformadores?

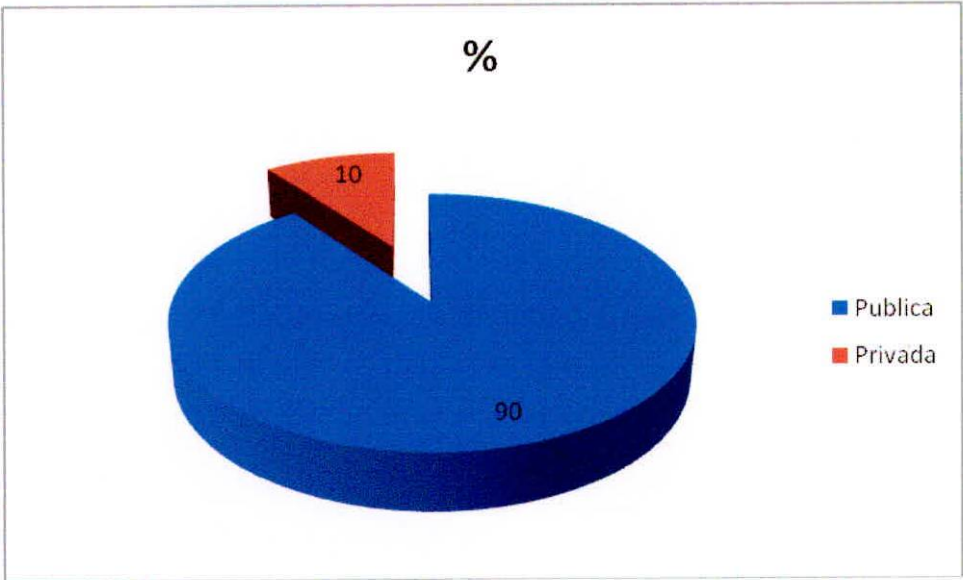
Si – No --

8.- Considera Ud. que es más conveniente para el medio ambiente pagar por un servicio que le ofrece la recirculación de aceite dieléctrico y secado de transformadores?

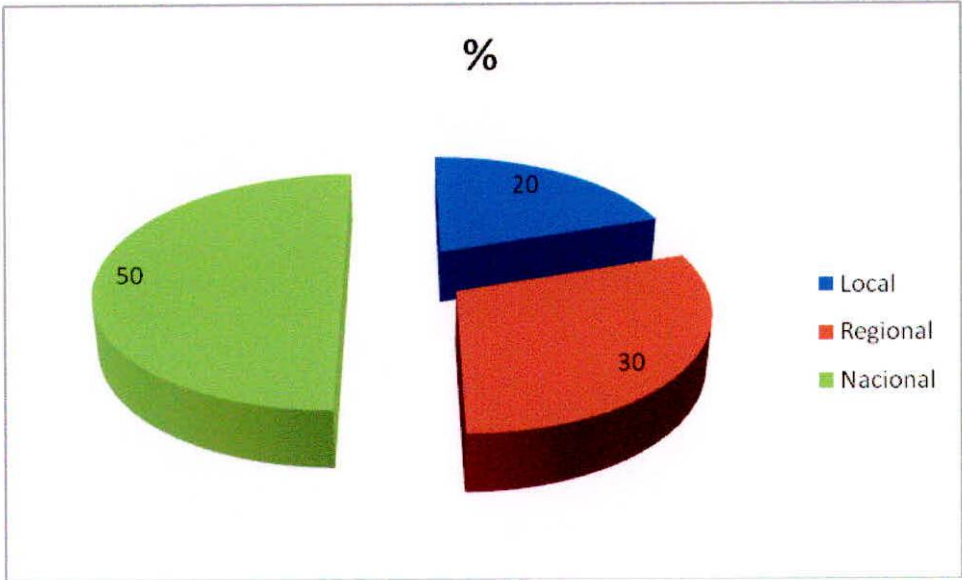
Si – No --

3.3.2.6 Análisis del grupo objetivo

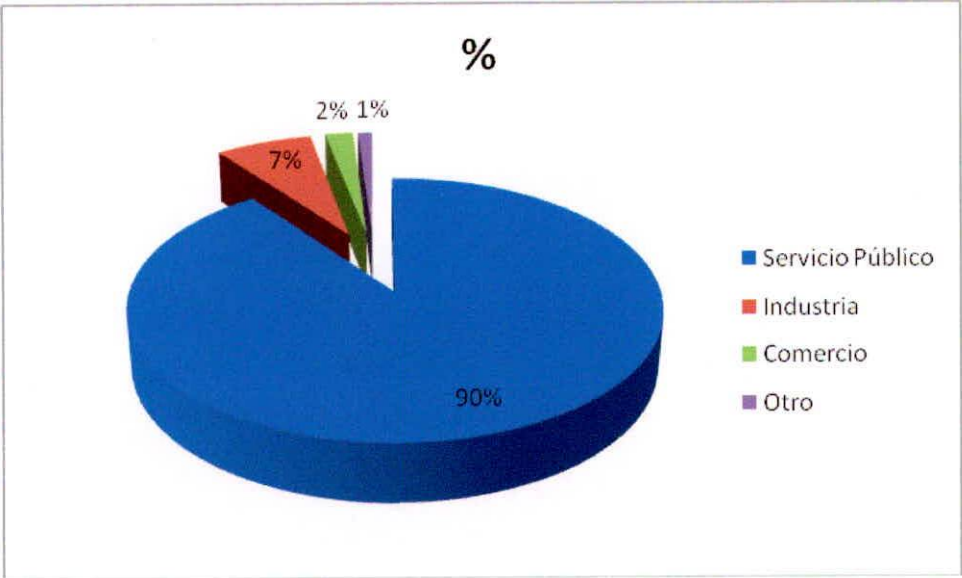
1.- Tipo de empresa:



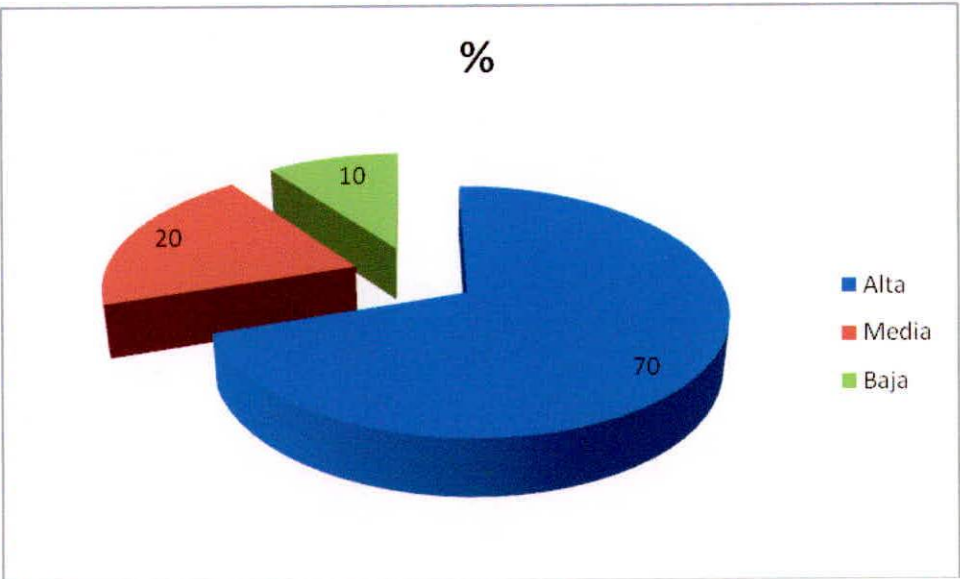
2.- El ámbito de acción de su empresa/institución es:



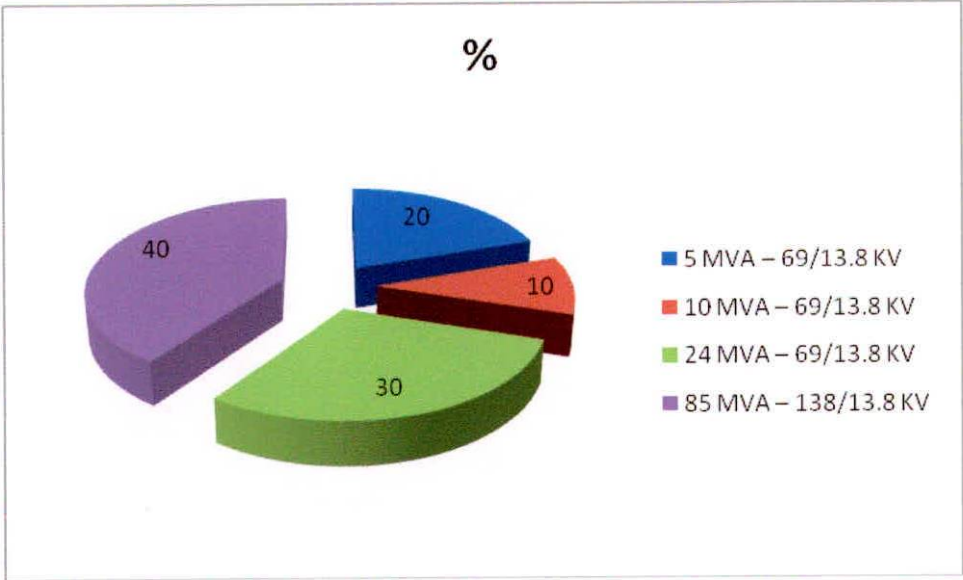
3.- Cuál es el objeto de su empresa:



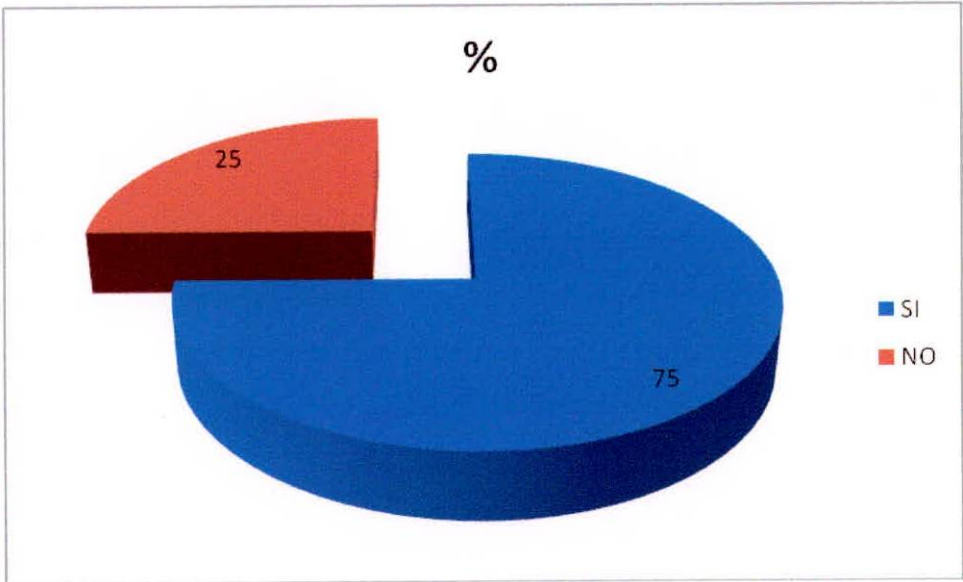
4.- Cuanta importancia su empresa/institución le otorga al adecuado mantenimiento de sus transformadores de potencia:



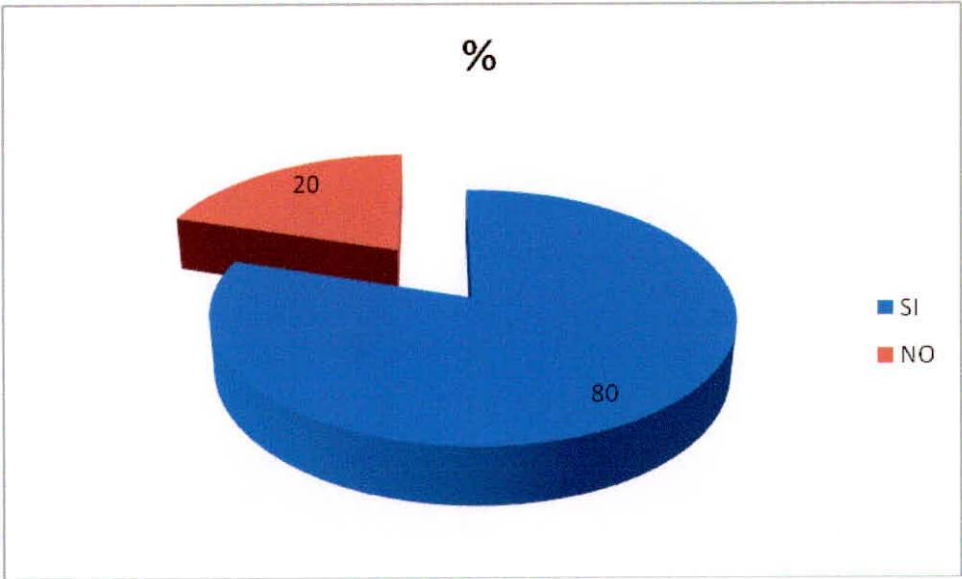
5.- Que capacidad tiene su transformador?



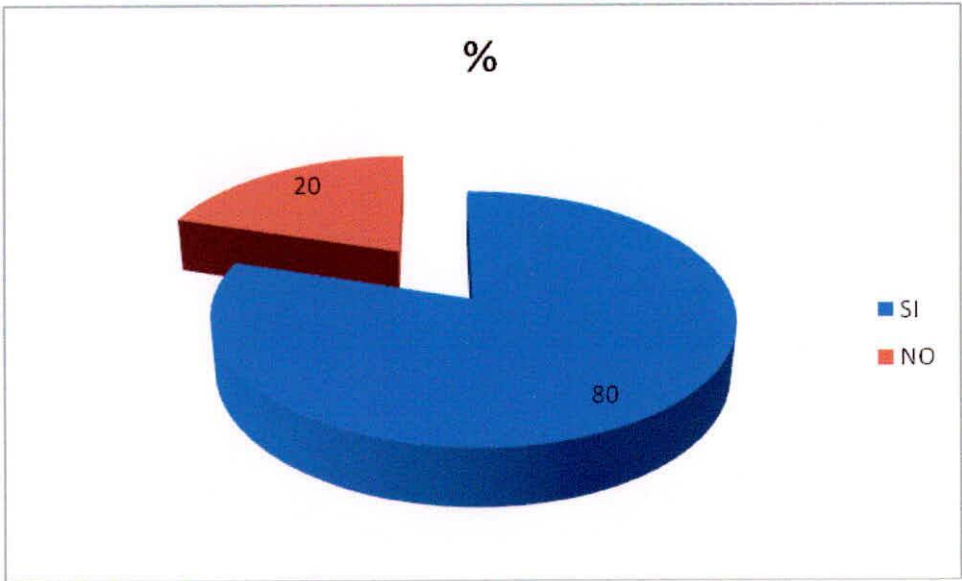
6.- Su empresa ha tenido problemas con el funcionamiento de alguno de sus transformadores:



7. A su empresa, le favorecería contar con el servicio de recirculación de aceite dieléctrico y secado de transformadores?



8.- Considera Ud. que es más conveniente para el medio ambiente pagar por un servicio que le ofrece la recirculación de aceite dieléctrico y secado de transformadores?



3.3.2.7 Conclusiones de la investigación por encuestas

De acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación tenemos que el 90% de las empresas encuestadas son públicas y el 10% son privadas, eso indica que nuestro grupo objetivo lo conformarían empresas del Estado, de los Gobiernos regionales, seccionales y locales.

Se ha observado que el 70% de las empresas encuestadas le dan una importancia alta al buen mantenimiento de sus transformadores, lo que significa que existiría interés en nuestro servicio. Esto se suma a que el 75% de las empresas han tenido problemas de funcionamiento en sus transformadores debido al aceite dieléctrico deteriorado.

En cuanto a la percepción de nuestro servicio, el 80% de las empresas encuestadas consideran que les favorecería contar con un servicio de recirculación del aceite dieléctrico y secado de transformadores. Así mismo, el 80% consideran que este servicio es más conveniente para el medio ambiente ya que no involucra el desecho del aceite deteriorado sino que éste es reprocesado.

Mercado objetivo:

Empresas públicas dedicadas a la generación eléctrica a nivel local, regional, nacional y que estén interesados en recircular el aceite dieléctrico y secado de sus transformadores.

Tamaño del mercado:

El proyecto se pone como meta cubrir el 10% del mercado objetivo en los primeros años de actividad.

3.3.3 Análisis de la competencia

3.3.3.1 Objetivos del estudio

Determinar el nivel de servicio de la oferta actual del mercado.

3.3.3.2 Fuentes de información

Fuentes primarias:

Observación realizada en las empresas de la competencia

Fuentes secundarias.

Revisión de sitios WEB

3.3.3.3 Metodología

Para el estudio de la competencia se procedió a visitar las empresas competidoras, entrevistar a los ejecutivos que estaban disponibles para atenderlos en ese momento. Se tomó anotaciones con respecto al servicio que prestan.

Se consultó en los sitios web de la competencia.

3.3.3.4 Hallazgos de la investigación

Las empresas competidoras la conforman aquellos proveedores de mantenimiento y Reacondicionado de transformadores:

Competidor directo: TRANSEQUIPOS (COLOMBIA)

Competidores pequeños:

TRANSELEK

ASIA ELECTRIC S.A

RVR TRANSFORMADORES

ELECTRO SERVICE MONTAJE S.R.L.

HIDROSATUR SAC

TECMOTRANS

CELTA

ECUATECNICA

ELECTROSERVICE

TRANSEQUIPOS S.A.

Es una empresa colombiana enfocada hacia el uso eficiente de la energía. Su servicio es en el campo del diagnóstico y mantenimiento de transformadores, y de la termografía; con el apoyo y asesoría de personal calificado, especializado y entrenado para tal fin.

Tienen como misión el cumplimiento para sus clientes, la seguridad de las personas, la protección del medio ambiente y el bienestar de la sociedad en general, está respaldada por más de 20 años de experiencia y la construcción de un know how propio.

En función de la información publicada en la internet, los precios de Transequipos están determinados por el tipo de servicio que solicita el cliente ya sea de carácter preventivo, predictivo o correctivo.

Los competidores pequeños lo constituyen compañías semiformales, ingenieros eléctricos que forman su propia empresa y laboran de manera informal en el campo de mantenimiento de transformadores, lo cual no representa una gran competencia para el proyecto.

Reseña Histórica⁵

Transequipos desde hace mas de 20 años viene creciendo de forma sostenida en pos de contribuir a la productividad de nuestros clientes, para lo cual, somos proactivos ante el mercado estructurando soluciones integrales y de alto valor agregado. Durante nuestro desarrollo, se destacan los siguientes hitos históricos que han marcado puntos de inflexión en nuestra curva de aprendizaje:

1987 - Los socios fundan la empresa. Después de 10 años de trabajo en el área comercial, Ernesto Gallo detecta que los mantenimientos a los transformadores no se hacían de manera eficiente y correcta. Dos años antes se había intentado vender al sector eléctrico y a las grandes empresas del sector industrial equipos de tratamiento de aceite aislante como representantes de la compañía Sharples Stokes de Brasil, confirmando que el mercado antes

⁵ www.transequipos.com

que comprar equipos lo que requería era un servicio eficiente y efectivo. Con pasión durante dos años se dedica al estudio e investigación sobre el tema, al igual que al estudio del mercado colombiano para medir la factibilidad del proyecto. Apalancándose en las herramientas gerenciales aprendidas en Alta Gerencia de la Universidad de los Andes, planea y sueña con una empresa como es actualmente Transequipos.

1989 - En el mes de mayo llega el equipo de tratamiento Stokes 820-5 y se adquieren los equipos básicos de laboratorio de aceite aislante y de pruebas eléctricas de campo adquiridos con financiación blanda y a largo plazo obtenida después de superar obstáculos que parecían insalvables. En el mes de Junio se ejecuta el primer tratamiento de aceite a una empresa de servicios públicos en Bogotá sin cobrar un peso, dado que se requería probar el equipo e iniciar desde ceros la dura curva de aprendizaje. Se ejecutan luego algunos trabajos a precios de costo para ir cautivando mercado poco a poco. Con mucho esfuerzo se avanzó lentamente en la construcción de experiencia con la logística que se contaba en el momento.

1991 - En enero se implementa el sistema de secado criogénico. En Octubre se inician los procesos de regeneración con tierras fuller, en equipos diseñados y contruidos internamente.

1992 - Se adquieren equipos de campo y de laboratorio adicionales teniendo ya un respaldo más efectivo en esta materia. Se dicta el primer seminario de un día en la Universidad Tecnológica de Pereira.

1995 - Se implementa la segunda unidad de tratamiento y regeneración, el quipo Stokes 820-20 es complementado con un equipo de tierra fuller también con desarrollo y construcción propios con una capacidad efectiva de 4500 l/h de aceite. Se mejora la movilidad de equipos gracias a que se transportan en remolques jalados por un tracto-camión; todos estos nuevos equipos fueron financiados con créditos blandos y a largo plazo.

1996 - La empresa incursiona en los servicios de termografía con una cámara de última generación para la época.

1999 - Se obtiene la Certificación ISO 9000 y la Acreditación de la Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia. Se remodela el laboratorio y se adquiere el Cromatógrafo de Gases.

2004 - Concientes de que el mercado industrial y eléctrico aumenta al demanda de cámaras termográficas se inicia la representación de la fábrica Wuhan Guide de China para la venta de estos equipos.

2005 - En Agosto de este año se incursiona en la ejecución de mantenimiento a transformadores energizados de cualquier potencia a partir de 300 KVA y voltajes hasta 115 KV.

2008 - Se inician los servicios de análisis cromatográfico de PCBs.

2009 - Planeación estratégica, refuerzo en mercadeo, creación de la Presidencia y nombramiento de nuevo Gerente.

2010 - En Febrero la empresa inicia sus actividades en su nueva y moderna sede "Parque Industrial Portos Sabana 80", ubicada a 2,5 km en la vía Siberia en el municipio de Cota.

3.3.3.5 Evaluación de la dificultad o facilidad para competir

Será fácil competir en el mercado a pesar que la empresa Transequipos se encuentra bien posicionada, cuenta con una experiencia de 20 años y con respaldo económico suficiente. La ventaja competitiva de RADSA será la de ofrecer un servicio nuevo a un precio mucho más conveniente para el cliente.

Se estima que existe una demanda insatisfecha en el mercado, clientes que buscan nuevas, mejores y diferentes alternativas para el mantenimiento de sus transformadores.

3.3.3.6 Estimación de oferta

La competencia directa tiene una facturación conjunta estimada de \$10 millones al año, según la información disponible en el sitio web de los grupos económicos del Ecuador⁶.

3.3.3.7 Estimación de demanda

La demanda está supeditada por la capacidad de los transformadores cuyo contenido de aceite nos dará una idea de la cantidad de litros de aceite dieléctrico se necesita procesar.

Capacidad del Transformador	Contenido de Aceite litros (galones)
5 MVA – 69/13.8 KV	6144 (1536)
10 MVA – 69/13.8 KV	8389 (2097)
24 MVA – 69/13.8 KV	15400 (3850)
85 MVA – 138/13.8 KV	24000 (6000)

⁶ www.transequipos.com

4. ANÁLISIS FODA

ANALISIS FACTOR INTERNO

Fortalezas	Debilidades
Experiencia de uno de los socios en el área	Ser nuevos en el campo.
Información técnica, legal, administrativa disponible	No contar con infraestructura propia
Sector geográfico fijo	No se podrá satisfacer en su totalidad a la demanda
Personal con alto grado de compromiso	
Garantizar personal altamente calificado	

ANALISIS FACTOR EXTERNO

Oportunidades	Amenazas
Gran acogida del proyecto en el mercado.	Crisis económica
Interés del Gobierno Central en apoyar este tipo de proyectos eléctricos	Competencia
	Inestabilidad política y económica en el país

Se deben aprovechar las oportunidades que se presenten en el camino siendo eficaz para resolver sus amenazas. Y además aprovechar sus fortalezas para corregir sus debilidades.

5. PLAN DE MARKETING

5.1 Objetivos estratégicos

- Reducir los costos por el mantenimiento de transformadores y su reacondicionamiento del aceite dieléctrico a las actuales empresas que dependen de sistemas más complejos, obsoletos y por ende con un costo mayor.
- Ayudar a cambiar el comportamiento del mercado objetivo para que utilicen las diferentes alternativas de recirculación del aceite del transformador de manera más responsable.
- Servir de herramienta para mejorar el fluido eléctrico a partir de la recirculación del aceite dieléctrico y secado de transformadores.

5.1.1 Objetivo de Ventas

Lograr una participación de mercado del 5% al final del primer año, proyectando un crecimiento del 10% de las ventas durante el segundo y tercer año, para posteriormente crecer a una tasa del 15% utilizando para ello los recursos económicos y humanos necesarios que permitan aplicar las herramientas de marketing de la manera más óptima.

5.1.2 Objetivo de Posicionamiento

Ser una de las primeras empresas que brinden este tipo de servicio y ser la preferencia en el mercado objetivo luego del año de haber empezado con el negocio, a través del uso de relaciones públicas y alianzas con socios estratégicos.

5.1.3 Objetivo de rentabilidad o Margen

Mantener un margen de rentabilidad por encima del 10% permitiendo cumplir con los objetivos organizacionales.

5.2 Estrategia global

Basados en los resultados del análisis de las 5 fuerzas de Porter, la industria tiene un nivel de atractivo moderado.

Para poder captar la porción de mercado planificada, RADSA deberá enfocarse en potencializar su concepto de negocio relacionado con el eficiente servicio de recirculación de aceites dieléctricos y secado de transformadores.

Su publicidad y promoción debe hablar de eficiencia en el servicio de recirculación de aceites dieléctricos y secado de transformadores y deber ser dirigida al grupo objetivo. Una vez definido la dirección de la estrategia, se procede a describir de manera específica las estrategias seleccionadas que permitirán plantear un efectivo marketing mix.

Marketing MIX

El marketing mix se ocupa del análisis de las necesidades del cliente y de la empresa, y de seguir la evolución del mercado e identificar el producto-mercado y segmentos actuales o potenciales sobre la base de un análisis de la diversidad de las necesidades a encontrar. En resumen la función del marketing mix es la de orientarnos hacia las oportunidades económicas que ofrecen un potencial de crecimiento y rentabilidad.

El objetivo es precisar la misión de la empresa, definir su objetivo, elaborar una estrategia de desarrollo y velar por mantener una estructura equilibrada.

5.2.1 Estrategia del servicio

El servicio que ofrecerá RADSA se basará en que la recirculación de aceite de los transformadores es menos costosa que rellenar un transformador con aceite nuevo desde el punto de vista económico y energético. Además la recuperación por sí sola no es una solución completa para el mantenimiento del aceite del

transformador, es por eso que se propone además el servicio de secado del mismo disolviendo y removiendo los lodos y sedimentos que se han formado en la celulosa que forma el aislamiento sólido y dentro del tanque del transformador.

La estrategia de producto se enfocará también en dar a conocer las ventajas del servicio:

Eliminar eficazmente la humedad del aislamiento de papel es un proceso clave en la mantenimiento de transformadores. Un buen secado del material aislante es esencial para satisfacer los requisitos dieléctricos y garantizar al usuario un funcionamiento sin problemas. Se trata de un sistema basado en la introducción de una corriente controlada de baja frecuencia, siendo mejor y más rápido que los métodos convencionales de secado con aceite caliente y vacío, reduce los costes de energía nada menos que a la mitad, y acelera el proceso de producción.

5.2.2 Precios

El factor más importante a considerar es establecer los precios y que este cubra los costos de producción, administración, marketing y otros, para lo cual en el capítulo relacionado con el análisis económico se procederá a establecer el punto de equilibrio.

Los factores que inciden en la fijación de los precios son:

1. Los objetivos de la empresa, la fijación de estos objetivos determinará la fijación del precio:
 - Prestigio de mercado (imagen de mercado).
 - Margen de beneficio sobre las ventas.
 - Anular o superar netamente a la competencia.
2. La estructura del mercado.
3. Disposiciones legales.

Tarifas Establecidas.- La recirculación de aceite dieléctrico y secado de transformadores cobra por la potencia del transformador:

TRANSFORMADOR DE 100KVA

Valor por recirculación del aceite:	\$360,00
Valor por secado del transformador:	\$300,00

5.2.3 Plaza

Para la distribución del servicio se utilizará el canal de venta directa, pues el modelo de negocio concibe que no necesita de intermediarios para ofrecer el servicio, en el cual se puede dar la diferenciación determinada en la estrategia. Lo fundamental con respecto a la plaza es que el cliente pueda tener acceso al servicio de manera fácil, en el estudio técnico se muestra el análisis de la ubicación.

5.2.4 Promoción y ventas

La estrategia de promoción se basará en que el servicio es una nueva tecnología que disminuirá las fallas en el fluido eléctrico, a un bajo costo y adicionalmente es favorable al medio ambiente.

Para que el servicio sea introducido en el mercado se debe trabajar en una planeación estratégica en la que se debe considerar un plan de promoción y ventas.

Se considera importante ofrecer charlas, seminarios, donde se capacite al cliente sobre el proceso de recirculación del aceite del transformador e informar sobre los beneficios de esta nueva tecnología que además de optimizar el fluido eléctrico es amigable al ecosistema.

Adicionalmente hay que decir que el servicio a ofrecer no es masivo, es decir la cantidad total de los posibles demandantes es pequeña, pero el volumen de demanda que generan es grande.

A continuación se detallan los medios que se utilizarán para la estrategia publicitaria con sus costos respectivos:

Publicidad en Medios

Periódico

Diario “EL UNIVERSO” \$1880,00

Emisión Domingo, Sección ECONOMIA

15cm ancho x 20cm alto

Full Color

Correo Directo

Imprenta Albocopias

Formato papel A4

Full Color

Cantidad 50 unid

Bond \$ 5

Couche \$ 20

Guayaquil, Marzo del 2011

Señores

XXXXXXX

Ciudad

De nuestras consideraciones:

Por este medio comunicamos a Ud.(s) nuestro servicio de Recirculación de aceites dieléctricos y secado de transformadores.

RADSA pone a su disposición las mejores técnicas para el mantenimiento de sus transformadores, garantizando el aprovisionamiento oportuno del servicio, seguro, en el lugar y tiempo preciso.

Si requiere de mayor información puede contactar a los teléfonos: _____ o al correo electrónico: redeacsa@hotmail.com o directamente en nuestras oficinas ubicadas en

Atentamente,

Ejecutivo de Ventas

RADSA

Sistema Mailing (Correo electrónico)

Costo significativo por tiempo de uso del computador \$ 0.50 la hora

Mediante correo electrónico dirigido a los clientes reales y potenciales se promocionará el servicio.

5.3 Políticas del servicio

Promesa de valor al cliente:

Creemos que en la actualidad las empresas en general no pueden sobrevivir por simple hecho de realizar un buen trabajo o crear un buen producto o servicio. Sólo una excelente labor de interacción con los clientes permite tener éxito en el mercado. Estudios recientes han demostrado que la clave para una operación rentable de cualquier empresa es el conocimiento de las necesidades de sus clientes y el nivel de satisfacción alcanzado por ellos al consumir el producto o servicio ofrecido.

La promesa de valor al cliente es un concepto crítico en el pensamiento del Marketing y las investigaciones que se llevan a cabo para saber más acerca de los clientes.

Se argumenta que generalmente si los clientes están satisfechos con el servicio, ellos lo comprarán y comentarán a otros de su favorable experiencia con dicho servicio. Si ellos están insatisfechos, probablemente lo cambiarán y se quejarán, lo que podría ser perjudicial para la empresa en términos económicos de imagen y publicidad.

Se cree que la satisfacción del cliente se podría alcanzar mediante ofertas competitivas superiores, pero esto no es tan simple. No sólo el desempeño es considerado en el complejo proceso de formación de satisfacción, sino que además, variables como el esfuerzo realizado para obtener un servicio, las expectativas, y los deseos de los clientes serán fundamentales a la hora de explicar el nivel de satisfacción.

Al identificar las variables que determinan el nivel de satisfacción de los clientes, RADSA obtendrá una importante herramienta de retroalimentación, que le permitirá desarrollar sus actividades de la manera más eficiente y rentable. Por otro lado el desarrollo tecnológico permite innovaciones productivas y de servicios sin precedentes.

Comunicación

El eje de la comunicación es el marketing directo enfocado a clientes.

Cada cliente quiere comunicaciones y ofertas personalizadas. La personalización del mensaje, en fondo y en forma, aumenta drásticamente la eficacia de las acciones de comunicación.

Pensar en los clientes como un activo cuya rentabilidad muchas veces es en el medio y largo plazo y no siempre en los ingresos a corto plazo. El cliente se convierte en referencia para desarrollar estrategias de marketing dirigidas a capturar su valor a lo largo del tiempo.

Técnicas de venta y promoción

En toda promoción de venta hay un momento crucial: el del encuentro ideal del cliente con el producto. Si la promoción es efectivamente la prolongación de una acción publicitaria completa, es decir, de una estrategia pensada, elaborada, con un calendario preciso, debe recoger inmediatamente los frutos de las fases preparatorias. Para esto es preciso que sea explotada en las mejores condiciones.

Servicio al cliente

La importancia radical del servicio al cliente está basada en la competitividad, en el mantenimiento de conformidad con los clientes y en el impulso y desarrollo de la empresa RADSA.

La base del servicio al cliente estará en mantener periódicamente la habilidad personal de comunicación con los clientes corporativos. El servicio al cliente será el motor generador de mayores ingresos. El incremento de servicios al cliente tiene vital importancia pues brindar servicio es brindar desarrollo.

6. ANÁLISIS TÉCNICO

6.1. Descripción del servicio.

El aceite para servicio en transformadores está sometido a diversas condiciones de operación y expuestos a la presencia de elementos que conllevan al deterioro gradual de sus propiedades.

El proceso de oxidación de los aceites dieléctricos depende, entre otros, de los siguientes factores⁷:

- La naturaleza o composición del aceite.
- La cantidad de oxígeno disponible para la reacción de oxidación.
- La presencia del agua y otros catalizadores de oxidación, tales como partes de cobre.
- El nivel de temperatura al cual es sometido el aceite dieléctrico durante el servicio.

Dependiendo del tipo y balance de hidrocarburos empleados en la fabricación del aceite dieléctrico, éste presentará mejores o peores propiedades tanto refrigerantes como de estabilidad química y a la oxidación, factores de gran influencia en el proceso de oxidación del aceite.

El oxígeno disponible para las reacciones de oxidación proviene:

- a. Del aire que normalmente está disuelto en dicho aceite.
- b. De las electrólisis del agua presente en el equipo.

A mayor cantidad de oxígeno presente en el aceite, las reacciones de oxidación son más completas y frecuentes.

El agua, además de aportar oxígeno para las reacciones de oxidación que ocurren en el aceite, es un buen catalizador para éstas mismas y sobre todo para aquellas que afectan a los metales ferrosos presentes en el equipo (corrosión de la carcasa y del núcleo del transformador).

⁷ Reglamento ambiental para actividades eléctricas en el Ecuador R.O. No. 396 de 23/08/2001

Conviene recordar que el hierro, el cobre y cualquier otro metal en contacto con el aceite son también catalizadores de las reacciones de oxidación que afectan a éste.

El nivel de temperatura al que normalmente opera el equipo es un factor muy importante en la velocidad de oxidación del aceite dieléctrico y mientras más alta sea dicha temperatura, más rápida será la degradación del aceite.

De acuerdo con los resultados obtenidos durante el programa periódico de inspecciones, que involucra evaluaciones tanto para el aceite como para el transformador, es posible adoptar una de las siguientes alternativas con el objetivo de prolongar el tiempo de servicio de ambos elementos⁸:

1. Reacondicionamiento del aceite.
2. Secado del sistema dieléctrico.
3. Eliminación del lodo depositado en el transformador.
4. Secado del aceite
5. Cambio de aceite

Para nuestro campo de acción nos ocuparemos de las tres primeras operaciones, ya que en la última se incluyen actividades que escapan al propósito de este trabajo.

Reacondicionamiento o Regeneración del aceite:

Si además de una baja rigidez dieléctrica, se observa un alto número de neutralización (0,3 o más) y una baja tensión interfacial (20 o menos), el aceite debe ser tratado hasta obtener valores permisibles para la operación normal del equipo.

El reacondicionamiento del aceite debe restablecer el factor de potencia a un valor que en ningún caso debería ser mayor de 0,3 a 100°C. Una guía práctica y rápida para saber si el aceite debe ser reacondicionado, es cuando el color, medido mediante el método ASTM D-1500, es igual o mayor de 2,5.

⁸ Reglamento ambiental para actividades eléctricas en el Ecuador R.O. No. 396 de 23/08/2001

La regeneración del aceite busca eliminar de éste, por medios químicos y absorbentes, los agentes contaminantes ácidos, los lodos y, en general, los productos de degradación, con el fin de obtener un aceite en el cual la mayoría de sus características sean similares a las del aceite nuevo.

Proceso por Absorción:

El material más utilizado y por otra parte el menos costoso es la tierra "fuller", que es una arcilla natural. Generalmente, la regeneración se efectúa mediante uno de los dos métodos siguientes:

- Filtrar a través de un lecho de arcilla, ya sea por gravedad o bajo presión.
- Poner en contacto, a temperatura elevada, el aceite con la arcilla finamente dividida

El principio general de la filtración bajo presión es similar al de la filtración por gravedad excepto que se utiliza una bomba para hacer circular el aceite a través de la arcilla. Los equipos empleados para tal fin pueden tratar grandes volúmenes de aceite en un tiempo relativamente corto y funcionan forzando a pasar el aceite a través de un lecho de arcilla de poco espesor (profundidad), a una presión aproximada de 400 KN/m^2 , en un tiempo de contacto bastante corto.

Como la cantidad de arcilla es poca respecto a la cantidad de aceite, la arcilla debe ser reemplazada frecuentemente.

La filtración por gravedad utiliza la fuerza de gravedad o la presión hidrostática de una columna de aceite, para hacer pasar el aceite a través de una columna de arcilla. En un sistema tipo de filtración por gravedad, existe un tanque superior que es utilizado como recipiente del aceite usado, uno en la mitad como filtro que contiene la tierra fuller y un tanque inferior como cámara de mezcla para el aceite filtrado, con el fin de obtener un producto con características uniformes después del filtrado.

El tratamiento es controlado midiendo, periódicamente, la acidez y la tensión interfacial. Mediante este método el aceite puede ser tratado hasta lograr el grado de pureza deseado. En una instalación pequeña el flujo es lento, aproximadamente 400 litros por hora por metro cuadrado de la sustancia filtrante. Como resultado de la baja tasa de flujo se tiene un tiempo de contacto relativamente largo, lo cual garantiza una eficiente utilización de la arcilla.

En el proceso por contacto para la regeneración de aceite, se usa también tierra fuller con una granulometría de 77mm y 96mm y temperaturas de operación relativamente altas, por lo general de 60°C y 70°C. Este proceso optimiza el uso de la tierra y proporciona un producto uniforme.

El grado de regeneración depende de la cantidad de tierra usada, lo que se determina mediante un análisis del estado de deterioro del aceite.

Normalmente, se introducen el aceite y la tierra fuller en una cámara mezcladora caliente. La mezcla se agita al mismo tiempo que se calienta hasta la temperatura deseada. Luego, el aceite es transferido a un tanque antes de ser bombeado a través de un filtro especialmente diseñado para retener la tierra. Una gran parte del aceite retenido en la tierra es recuperado aplicando aire comprimido al filtro.

La selección de un método de regeneración siempre deberá ser el más práctico y económico para un sistema dado y dependerá de la situación y característica geográfica donde se encuentra la red, de los dispositivos existentes para efectuar el tratamiento, de las características de los diferentes tipos de equipos de regeneración y de los métodos descritos anteriormente.

Independientemente del tipo de regeneración por arcilla utilizado, es conveniente prever dos operaciones auxiliares al tratamiento:

- a. Eliminar el agua libre del aceite antes que éste entre en contacto con la arcilla, para evitar humedecerla y causar un bloqueo parcial o posiblemente total de la arcilla, lo que obligaría a deshacerse de ese lote de material secante.
- b. Es conveniente que el aceite que sale del regenerador a la arcilla pase a través de un deshidratador automático herméticamente cerrado para evitar la presencia de agua en el producto final. Esto es particularmente cierto, cuando el aceite circula dentro del transformador y, absolutamente indispensable, si la regeneración se efectúa en el momento en que el transformador esté energizado.

Existen otros métodos de regeneración conocidos, como es la regeneración por fosfato trisódico, por carbón activado y silicato de sodio y también, la filtración por termosifón mediante derivación estando el transformador en servicio.

Secado del sistema dieléctrico:

Esta operación consiste básicamente en repetir, las veces que se requiera, el secado del aceite con temperaturas moderadas y alto vacío.

Si el aceite seco se bombea a un transformador que tiene el núcleo húmedo, al estar en contacto con la humedad se saturará nuevamente con agua, retirándola del núcleo. El número de veces que hay que circular el aceite a través del transformador depende de la cantidad de humedad contenida en su núcleo y también de la temperatura del aceite que se circula. Es decir, mientras más seco y más caliente esté el aceite será mayor la cantidad de agua extraída a cada paso.

La operación se repite hasta que el contenido de humedad del aceite que entra y sale del transformador es más o menos la misma, o sea haya alcanzado el grado de humedad deseado.

Es bueno recordar que el aceite no debe calentarse por encima de 90°C pues de lo contrario se acelerará el proceso de oxidación del aceite. Una vez el aceite ha sido utilizado en una operación de secado de un transformador, debe determinársele el contenido de inhibidor de oxidación (si era un aceite inhibido) y reponerle el que se ha gastado.

En algunas oportunidades se utiliza una carga de aceite nada más para lavar y secar el transformador y, en este caso, el aceite puede calentarse a mayores temperaturas (100-120°C), ya que posteriormente el transformador se cargará con aceite nuevo.

Eliminación del lodo del transformador:

Es indudable que la operación más compleja de mantenimiento que se puede hacer en un transformador, sin desinstalarlo o sacarlo de su caja de protección, es su limpieza interna, ya que ello incluye:

- a. El secado y eliminación del lodo suspendido en el aceite.
- b. La solubilización en el aceite del lodo depositado en el transformador y su posterior eliminación.

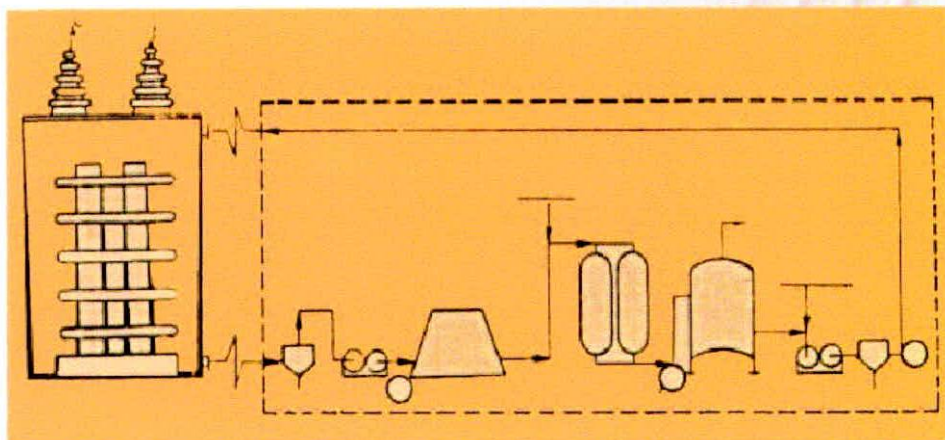
Conviene aclarar que tanto ésta, como las demás operaciones de mantenimiento ya reseñadas, pueden ser realizadas en el sitio donde se encuentra instalado el transformador y aún con el equipo energizado. Una vez que el lodo empieza a depositarse en las partes energizadas del transformador, ya no es posible removerlo sino mediante la recirculación de aceite caliente a través de su núcleo o desmontándolo el equipo y lavándolo con un solvente adecuado.

En el diagrama siguiente se ilustra una planta de mantenimiento compacta para limpieza interna de transformadores, que incluye: Bomba de recirculación, calentador, secador al vacío, filtros de arcilla o cualquier otro material absorbente, dosificador de inhibidor, filtro micrométrico, tanque auxiliar, mangueras flexibles y todos los instrumentos de indicación, regulación y análisis necesarios para vigilar o verificar la operación.

Para ajustar la temperatura de operación de la planta de tratamiento es muy importante conocer el punto de anilina del aceite que se utilizó para el llenado del transformador, ya que dicha variable indica la temperatura a la que el lodo depositado en el transformador se hace soluble en el aceite.

Si recordamos, por definición, el punto de anilina de un aceite dieléctrico es la temperatura a la cual iguales volúmenes de aceite y anilina se hacen completamente solubles el uno en la otra, o viceversa.

La anilina, las resinas y, por lo tanto, los lodos que se forman de la degradación u oxidación de los hidrocarburos, tienen una solubilidad muy semejante frente al aceite, *de lo cual se deduce que para disolver los lodos depositados en el transformador hay que calentar el aceite por encima de su punto de anilina.*



Fuente: Lubricacion transformadores SHELL

Recuperación del aceite.-

Este proceso elimina tanto los agentes contaminantes, productos de oxidación, tanto solubles como no solubles en el aceite. Se realiza por medios químicos y de absorción, contacto, además de medios mecánicos, percolación, esto se consigue mediante el uso de reactivos de manera que se produzca la absorción de las impurezas o de filtros de papel, tierras filtrantes. Cuando se utilizan tierras filtrantes, estas son arcillas naturales que poseen una alta actividad superficial. Pueden ser utilizadas en forma natural (previo secado, molienda y clasificación por tamaño) o puede ser calentada, lavada con agua, tratada con vapor de agua o tratada con ácidos, de manera de activarlas y hacerlas más eficientes. Estos tratamientos mejoran las propiedades absorbentes del material pero lo encarecen.

La alúmina activada es un absorbente eficiente, es mecánicamente muy estable y puede ser reactivada. En general, la recuperación se hace de acuerdo a dos sistemas de trabajo:

a) **Percolación:** a través de tierra filtrante granulada o filtros de papel se logran eliminar las partículas más grandes cuyo tamaño nominal varía entre 1 y 10 micrómetro, Este método puede ser ejecutado por gravedad o presión para hacer pasar el aceite a través del manto filtrante.

b) **Por contacto:** utiliza tierra filtrante finamente dividida y temperatura de tratamiento relativamente elevada.

Percolación por Presión.- El aceite es forzado a atravesar el elemento filtrante a través de una bomba. Las instalaciones industriales varían en detalles mecánicos pero en todos los casos poseen un recipiente donde se instala una bolsa o cartucho conteniendo el elemento filtrante, el aceite se introduce desde el exterior y se la hace pasar por la bolsa o cartucho que debe atravesar un determinado manto filtrante antes de abandonar la cámara de tratamiento. Estas instalaciones pueden procesar grandes volúmenes de aceite en poco tiempo, esto se logra con presiones de (400 KN/m²). Como generalmente el elemento filtrante es pequeño con respecto al volumen de aceite que pasa, es necesario hacer frecuentes cambios de los filtros. Para asegurar la continuidad del proceso, se usan varios cartuchos o bolsas en paralelo y provistos de un by-pass, de manera que cuando un filtro se encuentre muy contaminado se pase al siguiente, para mantener una calidad uniforme del aceite recuperado. La ventaja de este método es que el filtro es más chico, tiene la posibilidad de recuperar mayor cantidad de aceite en igual tiempo que el método por gravedad, ya que se trabaja a presión. Este sistema se puede instalar sobre un camión o acoplado para ser utilizado directamente sobre el transformador cuyo aceite necesite tratamiento. En algunos casos, cuando los transformadores son de gran potencia y no se los pueden dejar fuera por razones de servicio, estos equipos permiten hacer el tratamiento sobre transformadores en funcionamiento.

Percolación por Gravedad.- En este caso el aceite es forzado a atravesar el manto de tierra filtrante por la presión hidrostática de una columna de aceite de aproximadamente 5 m. Un sistema típico de percolación por gravedad está constituido por tres tanques a diferentes niveles. El tanque superior se utiliza como depósito del aceite deteriorado, el intermedio como cámara de filtrado y el inferior como cámara de recepción del aceite filtrado.

La elección de uno u otro método depende de cómo se encuentra distribuido el aceite a ser tratado. Grandes volúmenes de aceite concentrado en una distancia pequeña que permita un fácil traslado es más conveniente realizarlo por medio de la precolación por gravedad, que requiere un mínimo de equipamiento menor mano de obra especializada. Por el contrario si el aceite a tratar esta disperso en grandes distancia resulta más conveniente y económico un equipo portátil de tratamiento por presión que pueda ser utilizado sobre el mismo transformador, la ventaja que a la vez que se trata el aceite se limpia el transformador de lodos e impurezas. En todos los casos es importante tener las siguientes precauciones⁹:

- Tanque de aceite contaminado
- Filtro de Arcillas
- Aceite recuperado

a) El aceite a recuperar no debe contener grandes cantidades de humedad para evitar que se humedezca la tierra filtrante. El agua causa el taponamiento del manto filtrante, que deberá ser descartado.

b) El aceite recuperado debe ser tratado (después de pasar por el manto filtrante) para eliminar completamente la humedad. Esto es particularmente importante en el caso de trabajar sobre un equipo ya que si no se puede incorporar humedad a la aislación sólida del mismo.

Una indicación continua del contenido de agua del aceite que sale del filtro, es útil para determina la eficiencia del proceso, cuando se utilizan filtros de papel se debe tener en cuenta la calidad de los mismos de manera que no liberen fibras que puedan contaminar el aceite.

⁹ Puramin C.A. Conozca el aceite de su transformador, 1994

Proceso por contacto: Este proceso utiliza tierra filtrante finamente dividida (malla 200) y temperatura de tratamiento relativamente elevada. Es un proceso eficiente y produce aceite de calidad uniforme.

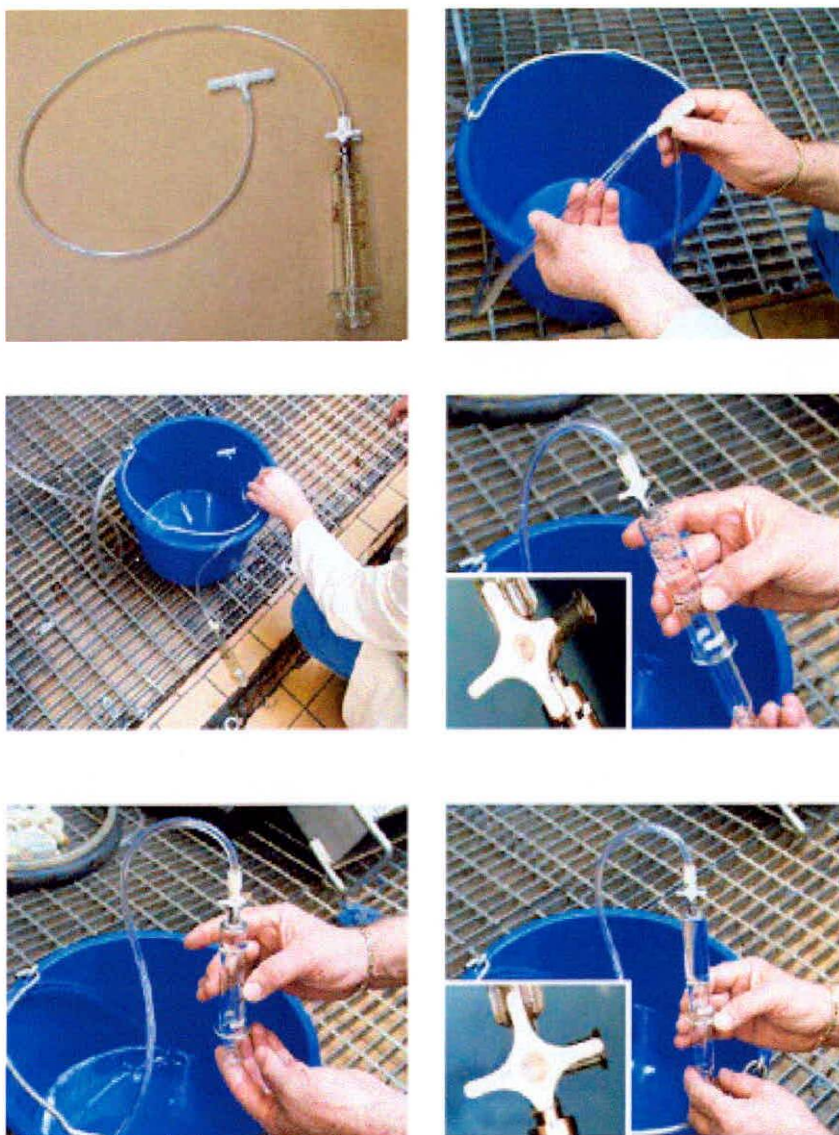
El aceite a recuperar se introduce en un recipiente mezclador, se agrega la cantidad de tierra filtrante necesaria para obtener un producto de buena calidad. Se agita la mezcla y se calienta durante 30 minutos a 100 grados centígrados, las partículas extrañas se adhieren a la arcilla, pasado este proceso se la deja reposar, y se la filtra usando una bomba para hacerlo fluir. Luego se hace un reacondicionamiento, se mezcla el aceite con agua y se centrifuga (lavado del aceite) El proceso no es continuo pero puede aplicarse sobre un transformador en servicio ya que la operación tarda alrededor de 45 minutos. Otros métodos de recuperación consisten realizar la mezcla del aceite con productos químicos.

6.2. Control del proceso.

Método de muestreo por jeringa:

Este método es el más adecuado, ya que la muestra de aceite no se afecta en forma significativa con los cambios de presión y temperatura, independiente del medio de transporte utilizado.¹⁰

¹⁰ Puramin C.A. Conozca el aceite de su transformador, 1994



El método consiste en el uso de jeringas de vidrio de aprox. 30 a 50 ml de capacidad con válvulas plásticas de tres vías fijadas en su punta, tal como se ilustra en la figura.

Estas válvulas a pesar de ser removibles se consideran parte integral del dispositivo de muestreo. Una segunda válvula idéntica puede ser usada como dispositivo de acople a la válvula de muestreo del transformador donde se toma la muestra de aceite

Las muestras de aceite deben ser tomadas, por lo general, de la válvula principal de drenaje del transformador con el uso de un dispositivo de acople. Cuando un transformador está en operación, el aceite se mantiene en circulación dentro del tanque a través de los radiadores y los gases generados son difundidos y disueltos de manera uniforme. Ahora bien, si el transformador ha permanecido mucho tiempo fuera de servicio, por ejemplo después de una

falla, es conveniente tomar las muestras de aceite después de diez (10) minutos de haber colocado en operación las motobombas de circulación forzada o los ventiladores, según el tipo.

Este método es recomendable solo para el análisis de equipos que tienen un gran volumen de aceite, tales como los transformadores de potencia.

6.3. Equipos y maquinaria.

Los equipos para la recirculación del aceite dieléctrico combinan los métodos de reacondicionamiento y recuperación formando un sistema portátil, móvil o estacionario que incluye bombas, calentadores y otros instrumentos necesarios.

Un moderno sistema de recirculación de aceite puede constar de un¹¹:

- tanque de sedimentación
- bomba de transferencia
- Calentador
- Prefiltro
- Columnas de arcilla
- Deshidratador con vacío
- Filtro final
- Sistema de inyección de inhibidor
- Instrumentos y controles necesarios

Estos sistemas pueden tener una capacidad de hasta 300 galones de aceite por hora (12.000 litros /hora)¹². Así mismo estos equipos pueden ser instalados en un tráiler con el fin de trasladarse hasta el sitio donde se encuentra el transformador cuyo aceite será procesado.

¹¹ Reglamento ambiental para actividades eléctricas en el Ecuador R.O. No. 396 de 23/08/2001

¹² www.filtervac.com//fullersearch.htm

La Tecnología ha desarrollado un sistema especial de equipos de procesamiento de aceite, capaz de realizar las labores relacionadas al tratamiento del aceite en sitio incluso con transformadores energizados. Estos sistemas permite la reutilización de las camas de tierra fuller entre 200 a 300 veces.¹³

Esto hace más fácil el trabajo del operador de planta dado que no tiene que manipular cientos de kilogramos de tierra fuller por día. Esta capacidad de reutilizar la tierra fuller elimina la necesidad y los costos asociados con el desecho del material, con su manipulación asociada y el equipo especial requerido para el desecho de la tierra fuller usada. Los sistemas convencionales utilizan tierra fuller para el filtrado del aceite pero una vez que la tierra ha maximizado su capacidad de absorción ésta debe ser sustituida por tierra fuller nueva.



¹³ ibid



6.4. Planta de recirculación de aceites dieléctricos móvil.

La planta de regeneración móvil ha sido especialmente diseñada para trabajos en sitio, con el fin de regenerar completamente el aceite tanto en transformadores energizados como desenergizados. El tratamiento incluye la recirculación del aceite a través de su desgasificación, secado, filtrado, sin embargo su principal función es la remoción de ácidos, lodos, contaminantes y la decoloración dejando el aceite con una excelente estabilidad de oxidación y reduciendo la tendencia a la formación de gases.

La característica que distingue a la planta de recirculación es su habilidad para regenerar el aceite continuamente mediante un programa cíclico que reactiva las columnas de tierra fuller alternadamente. La reactivación es totalmente automatizada lo que permite procesar grandes cantidades de aceite utilizando la misma tierra fuller, la cual no necesita ser removida por un periodo de hasta dos años.

La planta de recirculación se conecta al transformador por medio de mangueras formando un lazo cerrado que permite que el aceite sea bombeado desde la parte inferior del transformador hacia la máquina de recirculación y regresando por la parte superior de la unidad a tratarse.

6.5. Localización del Proyecto.

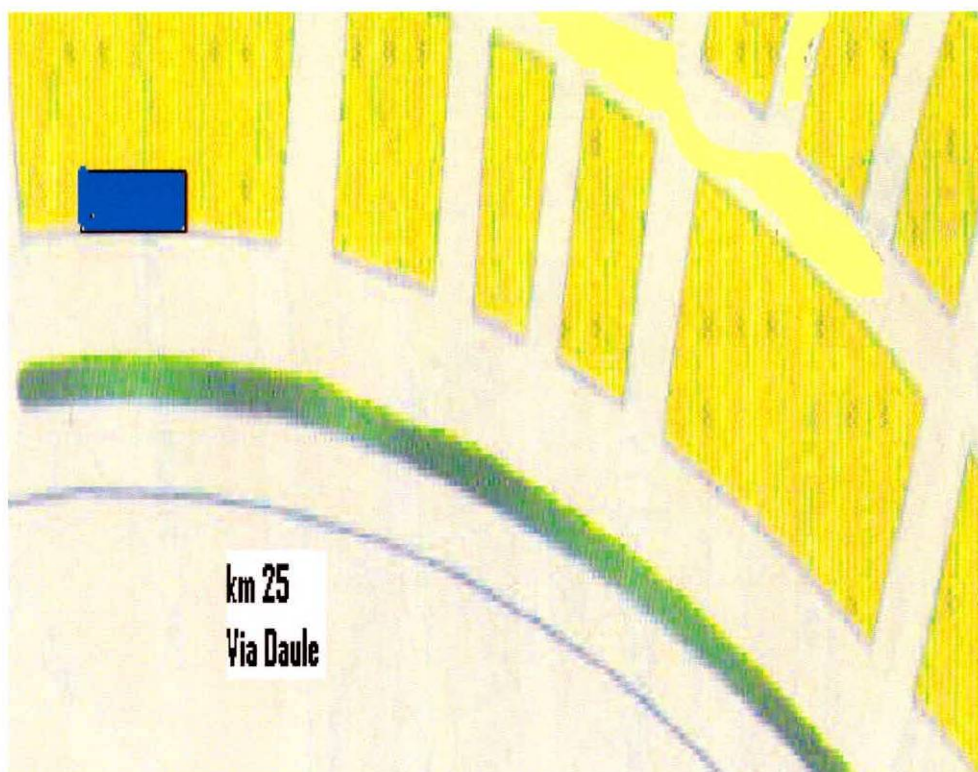
La planta contará exclusivamente de equipos y maquinarias tecnificadas y el lugar de confinamiento.

Según los estudios previos que se han realizado y para tomar la decisión de donde va a funcionar la planta, se ha tomado en cuenta los siguientes factores para la elección de su ubicación:

- La cercanía o lejanía al mercado objetivo.
- La cercanía o lejanía de los principales proveedores
- Disponibilidad de los servicios básicos.

La localización adecuada de la planta para determinar el éxito de las operaciones de la empresa debe estar situada cerca a la mayoría de las empresas eléctricas del país, donde las vías de comunicación o carreteras sean disponibles, es por eso que se propone la vía a Daule en el Km. 25 de esta muy transitada vía, ya que esta zona posee excelentes condiciones para la explotación de este tipo de servicio, su ubicación se encuentra aproximadamente a 25 Km. de Guayaquil, 20 Km. de Daule, 147 Km. de Portoviejo y Manta, 70km de Babahoyo, incluyendo la ciudad de Durán que se encuentra a 28 Km. del predio.

Situación geográfica



6.6. Tamaño y distribución de la planta.

De acuerdo con la estructuración hecha en los estudios preliminares y tomando como ejemplo algunas plantas similares, se ha determinado que el área necesaria para la planta es de 400 m^2 , las cuales serán utilizadas para oficinas, planta, bodegas, área de tránsito, etc.

La importancia de definir el tamaño que tendrá el proyecto se manifiesta principalmente en su incidencia sobre el nivel de la inversión, además sobre la rentabilidad que se podría generar, el tamaño determinará el nivel de operación que posteriormente explicará la estimación de los ingresos, este tamaño dependerá de los factores tomados a consideración, pero estimativamente la planta debe tener un tamaño mínimo de acuerdo con la estructuración hecha en los estudios preliminares y tomando como ejemplo otras empresas de la rama.

Los Factores que determinaron el tamaño de la Planta fueron:

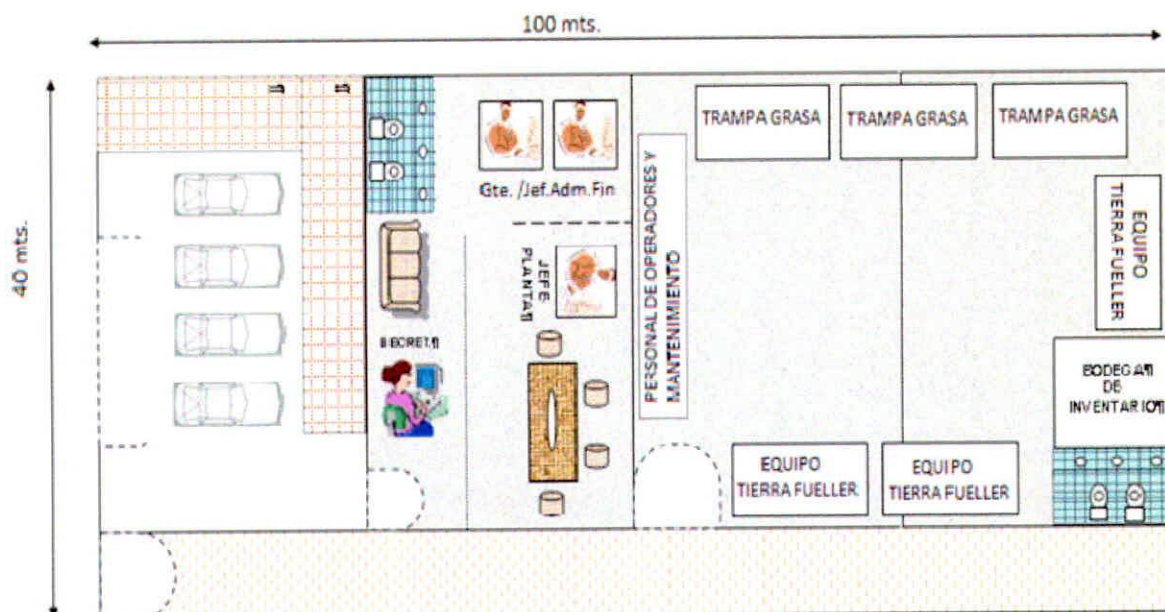
- Costo del Terreno.
- Dimensiones y peso de las Máquinas
- Dimensiones de la Cámara de bodega.
- Capacidad instalada de la planta
- Futura Demanda.
- Recursos Financieros.

El factor condicionante más importante del tamaño es la cantidad demandada proyectada a futuro, ya que con este factor se determina cual es la demanda de nuestro servicio en la vida del proyecto, así también cual es la participación de la empresa en el mercado y el grupo o segmento de mercado disponible, para luego aplicar las estrategias de Marketing para así posesionarse bien en el mercado, y a la vez agrandar esa participación.

Otro factor también importante en el presente estudio para el tamaño de la planta fue la disponibilidad de los insumos, tanto humanos como materiales y financieros.

El tamaño del proyecto está supeditado, además a la estrategia comercial de acuerdo al análisis de los rangos de variación que permitirá la determinación de los límites dentro de los cuales se ha fijado el tamaño del estudio.

El tamaño de la planta se determinó que sería de 4000 m², de acuerdo con las especificaciones de las máquinas y en especial el nivel de producción proyectado a 5 años. La Planta propuesta por el estudio quedaría distribuida de la siguiente forma:



6.7. Personal.

Posterior al conocimiento de los equipos, características de la planta, se procede a recabar toda la experiencia e información previa de los miembros del equipo humano que conformará la empresa RADSA, las políticas que se siguen para proporcionar una atención de primer nivel al Cliente, el grado de adhesión que tendrán los miembros de la empresa al enfoque de la calidad total, las políticas de comunicación asociadas a una empresa de este tipo, entre otros aspectos se deben considerar a fin de entregar excelencia en el servicio para conseguir la satisfacción en los clientes.

RADSA debe contar con un equipo interdisciplinario de profesionales con amplia experiencia en la rama, y que permita entregar una oferta de servicios altamente competitiva.

Además se debe evaluar el personal con que contará la empresa a fin de conocer qué esfuerzos particulares hace para lograr la excelencia en su labor. El objetivo es conocer hasta qué punto estará comprometido el personal con el proyecto.

- 1 GERENTE (ING. COMERCIAL)
- 1 JEFE ADMINISTRATIVO-FINACIERO (ING. COMERCIAL)

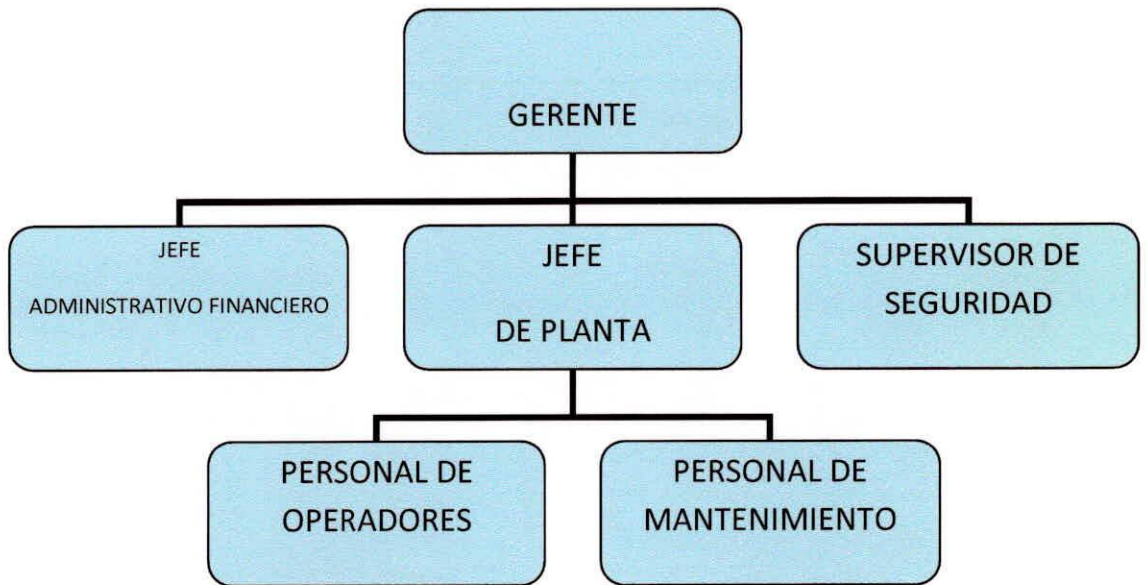
- 1 JEFE DE PLANTA (ING. ELECTRICO ESP. PONTENCIA)
- 1 SUPERVISOR DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE (ING. INDUSTRIAL)
- PERSONAL DE OPERADORES (TECNOLOGOS ELECTRICO)
- PERSONAL DE MANTENIMIENTO (TECNOLOGOS MECANICOS)

En los capítulos siguientes se detallarán las funciones de cada una de las personas involucradas en la parte operativa, administrativa y comercial de la empresa RADSA.

7. ANALISIS ADMINISTRATIVO.

7.1 Estructura organizacional.

Toda forma empresarial tiene que nacer bajo estructuras sólidas y una de ellas es su organización, en la que se definen la estructura funcional de la empresa y la función de cada persona relacionada con ella.



7.2 Funciones.

El trabajo en equipo encaminado hacia un objetivo común, ha permitido que las áreas o departamentos cumplan un rol importante en la consecución de los objetivos y la visión dentro de la empresa, por tal motivo, es necesario establecer estas áreas funcionales para un mejor desenvolvimiento de las personas que laboran dentro de ella.

GERENTE

Su rol es protagónico, ya que él tiene a su cargo todo el desenvolvimiento dentro de la empresa.

También es Representante Legal, su designación es por un tiempo determinado y es el principal responsable de la operatividad de la empresa, el perfil del Gerente General debe ser de un hombre emprendedor, Ingeniero comercial, con una visión futurista y cauteloso, en particular en este tipo de empresas debe tener un amplio conocimiento del medio.

Además hará la labor de ventas y comercialización de nuestro servicio para el mercado local y posteriormente nacional, se encargará de buscar oportunidades de mercado mediante la formulación de estrategias comerciales. Por lo que debe poseer un amplio criterio y conocimiento del mercado al que está dirigido nuestro servicio.

JEFE ADMINISTRATIVO – FINANCIERO

El Gerente Administrativo – Financiero es la persona encargada de velar por el buen desempeño del recurso humano y de las inversiones, al principio ejercerá también la función del Jefe de Personal, ya que sería la persona ideal para manejar esta función en la empresa, debe tener un amplio conocimiento en contabilidad y finanzas, además debe coordinar con las otras áreas las diferentes actividades de la compañía para alcanzar los objetivos propuestos.

El Gerente Administrativo - Financiero debe ser la mano derecha del Gerente General, dentro de sus funciones generales es la de elaborar los presupuestos para cada año, la de invertir correctamente el dinero de la empresa.

JEFE DE PLANTA

Es el responsable de la buena calidad del servicio, es la persona que tendrá el control de las operaciones, para su trabajo contará con el personal adecuado para la operatividad del servicio y el mantenimiento de los equipos.

SUPERVISOR DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

Elabora y administra en forma racional los programas de seguridad industrial adaptándolos a las necesidades de su empresa. Aplica, asesora y comprende los artículos expresados en la ley orgánica de protección, condiciones y medio ambiente del trabajo.

Valora y analiza los diferentes tipos de riesgos laborales con la finalidad de preparar el programa de Seguridad Industrial e higiene, con el objeto de evitar accidentes y enfermedades profesionales.

7.3 Experiencia previa de los miembros del quipo gerencial

Posterior al conocimiento de la Empresa, se procede a recabar todo la experiencia e información previa de los miembros del equipo Gerencial, las políticas que se siguen para proporcionar una atención de primer nivel al Cliente, el grado de adhesión que tienen los miembros de la Empresa al enfoque de la calidad total, las políticas de comunicación asociadas a un programa de este tipo, entre otros aspectos se deben considerar:

- Determinación y evaluación de los esfuerzos actuales que realizan los miembros del equipo a fin de entregar excelencia en el servicio para conseguir la satisfacción en los clientes.
- Evaluación del personal con que cuenta la Empresa, a fin de conocer qué esfuerzos particulares hace para lograr la excelencia en su labor. El objetivo es conocer hasta qué punto está comprometido el personal con la empresa.

Todo esto ayudará a evaluar la comunicación dentro de la empresa, es decir, cómo es el flujo y la calidad de información dentro de los diferentes departamentos.

Por los años de experiencia del equipo gerencial que fueron parte del sector eléctrico, tienen los conocimientos del negocio, del mercado y principalmente el know-how tecnológico necesario para poder brindar un servicio de calidad a la que los clientes están acostumbrados.

7.4 Cultura empresarial.

La cultura de nuestra empresa está considerada como uno de los elementos del ámbito organizacional de mayor importancia. Podemos definir nuestra cultura empresarial como el conjunto de valores, creencias y comportamientos que se consolidan y comparten permitiendo tener una identidad y además poder comunicarse y cooperar en torno a un proyecto común.

La cultura de RADSA es considerada fuerte en función del poder de influencia que ejerce en la conducta de sus miembros, es decir en la medida en que facilite la identificación de la persona con los esquemas de percepción y actuación de la organización. Nuestra cultura se la considera también como la manera en que RADSA hace las cosas, cómo establece prioridades y da importancia a las diferentes tareas empresariales. Nuestra cultura corporativa es por lo tanto, una de las mayores fortalezas de nuestra empresa siempre que coincida con las estrategias.

La empresa RADSA debe hacer explícitos los valores que inspiran su vida como empresa. Debe divulgarlos y ser consecuentes con ellos; así se crea cultura,

viviendo los valores en cada decisión, en cada operación organizacional. La compañía tiene que establecer un marco que defina el comportamiento de los individuos en la organización.

Cada empleado debe asimilar estos valores e integrarlos a su vida dentro de la empresa.

RADSA considera muy importante la capacitación de su personal, la motivación del mismo mediante diferentes métodos ya que debido a la fuerte carga y a lo pesado que es el trabajo, se requiere tener a un personal completamente motivado para que se pueda desempeñar de la mejor manera posible.

8. ASPECTOS LEGALES

8.1 Marco Legal.

En la Constitución Política del Ecuador se incorpora disposiciones del Estado sobre el tema ambiental e inicia el desarrollo del Derecho Constitucional Ambiental Ecuatoriano.

A continuación se presenta un resumen de las leyes, ordenanzas y convenios internacionales que en la actualidad aportan el marco legal ecuatoriano para las actividades relacionadas con el almacenamiento, transporte, **tratamiento**, importación o exportación de residuos peligrosos:

Constitución Política de la República del Ecuador, R.O. No. 1 del 11 de Agosto de 1998, en el TITULO I, artículo 3 establece los deberes primordiales del Estado, defender el patrimonio nacional y cultural del país y proteger el medio ambiente. CAPITULO V, De los Derechos Colectivos. Sección Segunda. Del Medio Ambiente, artículo 86, establece que el Estado protegerá el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sustentable, artículo 87, la Ley tipificará las infracciones y determinará los procedimientos para establecer responsabilidades administrativas, civiles y penales que correspondan a las personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, por las acciones u omisiones en contra de las normas de protección al medio ambiente, artículo 91, el Estado, sus delegatarios y concesionarios, serán responsables por los daños ambientales, en los términos señalados en el artículo 20 de la Constitución.

Ley de Gestión Ambiental, R.O. No. 245 del 30 de Julio de 1999, TITULO II, Del Régimen Institucional de la Gestión Ambiental: Capítulo II, De la Autoridad Ambiental; Capítulo III, Del Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental; Capítulo IV, De la Participación de las Instituciones del Estado. TITULO III, Instrumentos de Gestión Ambiental: Capítulo II, De la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental; Capítulo III, De los Mecanismos de

Participación Social. TITULO VI, De la Protección de los Derechos Ambientales: Capítulo I, De las Acciones Civiles.

Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria, R.O. No. 725 del 16 de diciembre de 2002, establece el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y sus Normas Técnicas: Aire, Agua, Suelo, Ruido y Desechos Sólidos.

Listado Nacional de Productos Químicos Prohibidos, Peligrosos y de uso severamente restringido que se utilicen en el Ecuador, se declaran las sustancias consideradas como productos químicos peligrosos sujetos de control por parte del Ministerio del Ambiente y que deberán cumplir en forma estricta los reglamentos y las normas INEN que regulen su gestión adecuada.

NTE INEN 2266: Transporte, Almacenamiento y Manejo de Productos Químicos Peligrosos, establece los requisitos y precauciones que deben considerarse para el transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos.

Ley Reformativa del Código Penal, R.O. No. 2 del 25 de enero del 2000, esta reforma tipifica los delitos contra el medio ambiente y las contravenciones ambientales, además de sus respectivas sanciones.

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo del IESS, este reglamento se aplica en toda actividad laboral así como en centros de trabajo.

Políticas Básicas Ambientales del Ecuador, Decreto Ejecutivo No. 1802 del 1 de junio de 1994, el Estado Ecuatoriano establece como instrumento obligatorio previamente a la realización de actividades susceptibles de degradar o contaminar el ambiente, la preparación, por parte de los interesados a efectuar estas actividades, de un Estudio de Impacto Ambiental y del respectivo Programa de Mitigación Ambiental.

Estudios Ambientales Obligatorias en Obras Civiles, la Industria, el Comercio y Otros Servicios, ubicados dentro del Cantón Guayaquil, aprobada el 15 de febrero de 2001, esta Ordenanza considera la presentación de documentos técnicos que proporcionen información que permita la predicción e identificación de los impactos ambientales, medidas adecuadas para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales negativos de cualquier actividad.

Ordenanza que regula la recolección, transportación y disposición final de aceites usados, publicada el 17 de septiembre de 2003, esta ordenanza es fundamental para el manejo de aceites dieléctricos que no estén contaminados.

Ley de Régimen para el Sector Eléctrico, R.O. S43 de octubre 10 de 1996 y el Reglamento Sustitutivo del Reglamento general de la ley del Sector Eléctrico, R.O. S-182 de octubre 28 de 1997, Capítulo III, en éste documento se nombra al CONELEC como el ente que dictará normas y regulará el cumplimiento obligatorio de su plan ambiental de los proyectos de energía eléctrica susceptibles de producir deterioro en el ambiente.

Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas, R.O. No.396 de agosto 23 de 2001, este reglamento contempla la obligación de presentar el Estudio de Impacto Ambiental y de incluir el Plan de Manejo Ambiental de los proyectos eléctricos, además de establecer criterios para la elaboración del estudio ambiental.

8.2 Constitución de la empresa.

Constitución de una sociedad anónima denominada “**RADSA S.A**”

La compañía se dedica a brindar servicios de mantenimiento de transformadores de potencia, para el cumplimiento de sus fines la empresa podrá realizar todo tipo de actos y contratos permitidos por las leyes ecuatorianas, así como también podrá intervenir como socia o accionista e otras compañías legalmente constituidas o por constituirse.

El plazo de duración de la empresa es de cincuenta años a partir de la fecha de inscripción de la misma en los libros del registro mercantil del cantón de Guayaquil, el cual podrá ser ampliado o disminuido, si así lo resuelve la Junta general de Accionistas.

La compañía tiene su domicilio principal en Guayaquil, provincia del Guayas, República del Ecuador, pero podrá establecer agencias o sucursales en cualquier lugar dentro del territorio ecuatoriano o en el extranjero.

PROPIEDAD ACCIONARIA

Datos de los socios / Accionistas

Capital Suscrito de la Compañía (USD \$) 800,0

No.	Identificación	Nombre	Nacionalidad	Capital
1		Marcelo Enriquez	ecuatoriano	\$ 400,00
2		Vicky Vásquez	ecuatoriana	\$ 400,00

Total (USD \$) 800,0

9. ANALISIS AMBIENTAL

9.1 Impacto ambiental de la empresa.

Para determinar las áreas o segmentos influenciados y el nivel del impacto ambiental que produciría la implementación del proyecto, se utilizará el método de la Matriz de Leopold, que consiste en tratar de calificar, de una manera cualitativa, la magnitud e importancia del efecto producido por una actividad realizada por el proyecto, sobre un factor ambiental determinado.

Para calificar los impactos tanto positivos como negativos, se utilizan las siguientes tablas¹⁴:

¹⁴ Reglamento para la prevención y control de la contaminación por desechos peligrosos en el Ecuador, Decreto Ejecutivo 1761, 2001

I M P A C T O S N E G A T I V O S							
M A G N I T U D					I M P O R T A N C I A		
Intensidad	Afectación	Calificación		Duración	Influencia	Calificación	
Baja	Baja	- 1		Temporal	Puntual	1	
Baja	Media	- 2		Media	Puntual	2	
Baja	Alta	- 3		Permanente	Puntual	3	
Media	Baja	- 4		Temporal	Local	4	
Media	Media	- 5		Media	Local	5	
Media	Alta	- 6		Permanente	Local	6	
Alta	Baja	- 7		Temporal	Regional	7	
Alta	Media	- 8		Media	Regional	8	
Alta	Alta	- 9		Permanente	Regional	9	
Muy alta	Alta	- 10		Permanente	Nacional	10	

Fuente: Smith Louise - Como analizar el impacto ambiental de tu negocio – Mc.
Graw Hill -2001

IMPACTOS POSITIVOS						
MAGNITUD				IMPORTANCIA		
Intensidad	Afectación	Calificación		Duración	Influencia	Calificación
Baja	Baja	1		Temporal	Puntual	1
Baja	Media	2		Media	Puntual	2
Baja	Alta	3		Permanente	Puntual	3
Media	Baja	4		Temporal	Local	4
Media	Media	5		Media	Local	5
Media	Alta	6		Permanente	Local	6
Alta	Baja	7		Temporal	Regional	7
Alta	Media	8		Media	Regional	8
Alta	Alta	9		Permanente	Regional	9
Muy alta	Alta	10		Permanente	Nacional	10

Fuente: Smith Louise - Como analizar el impacto ambiental de tu negocio – Mc.
Graw Hill -2001

Es la matriz donde se detallan las actividades de la empresa (columnas), que causan impacto en el medio ambiente. También se muestra los factores ambientales (filas) que son afectados por la implementación del proyecto. En la intersección de las actividades con los factores ambientales, se coloca la calificación de la magnitud en el triángulo superior y la calificación de su importancia en el triángulo inferior. Luego se debe multiplicar la magnitud por la importancia para obtener la calificación de cada impacto.

Una vez obtenidas las calificaciones, se procede a sumar las filas y las columnas para obtener la agregación de impactos, que muestra cuan beneficiada o perjudicada fue la actividad para el medio ambiente, o cuan beneficiado o perjudicado fue el factor por las actividades realizadas por el proyecto.

	Actividades	Producción		Ubicación		Afectaciones Positivas	Afectaciones Negativas	Agregación de Impactos
Factores Ambientales								
Zona					1	3	0	3
				3				
Generación de Gas, polvo			-4				-4	-4
	1							
Empleo			4			20	0	20
	5							
Ruido			-3				-6	-6
	2							
Afectaciones Positivas		23				Comprobación		
Afectaciones Negativas		-10						13
Agregación de Impactos		13						

Para la comprobación, se suma la agregación de impactos (columna y fila) las cuales deben sumar lo mismo. El valor obtenido determinará si el proyecto es positivo o negativo para el medio ambiente.

En la tabla se puede observar que el proyecto es positivo para el medio ambiente, pues es beneficioso en las diversas actividades como en la generación de empleos fijos.

9.2 Minimización de los posibles impactos ambientales ¹⁵.

RADSA debe desarrollar capacidades y apoyar los mecanismos para lograr la política, objetivos y metas ambientales, para ello, es necesario enfocar al personal, sus sistemas, su estrategia, sus recursos y su estructura.

- Por lo tanto, se debe insertar la gestión ambiental en la estructura de la empresa, y además, dicha gestión debe someterse a la jerarquía que la estructura establece. En consecuencia, se hace imprescindible contar con un programa de capacitación dirigido a todos los niveles de la empresa, con los siguientes tópicos:
- Se debe disponer de recursos humanos, físicos y financieros que permitan la implementación.
- Debe asignarse responsabilidades por la efectividad global del estudio ambiental a una o varias personas.
- El supervisor debe motivar y crear conciencia en los empleados.

¹⁵ www.ambiente.gov.ec

- Se debe impartir educación ambiental permanentemente e incorporar criterios ambientales en la selección de personal. Además, el personal debe conocer los requisitos reglamentarios, normas internas, políticas y objetivos del establecimiento.

Acción de apoyo:

- Se debe establecer procesos para informar interna y externamente las actividades ambientales, más aún, los resultados de monitoreos, auditorías y revisiones deben comunicarse a los responsables ambientales.
- Se deben establecer y mantener procedimientos y controles operacionales.
- Debe establecerse planes y procedimientos de emergencia ambientales para asegurar la existencia de una respuesta adecuada ante incidentes inesperados o accidentes (emergencias ambientales se refieren a descargas accidentales de contaminantes a la atmósfera).

Medición y Evaluación:

RADSA debe medir, monitorear y evaluar su comportamiento ambiental, puesto que así, se asegura que actúa en conformidad con el programa de gestión ambiental. Por lo tanto:

- Se debe medir y monitorear el comportamiento ambiental para compararlo con los objetivos y metas ambientales.
- Se debe contar con un sistema de información y documentación apropiado, que cubran: requisitos legales, permisos, aspectos ambientales e impactos, actividades de capacitación, actividades de inspección y seguimiento.
- Se deben efectuar auditorías periódicas del desempeño ambiental, con el objeto de determinar cómo está funcionando y si se requieren modificaciones.

10. ANALISIS ECONOMICO

10.1 Presupuesto e inversiones.

A continuación se establecerán los parámetros básicos de costos, inversión e ingresos, las depreciaciones de los activos, etc. para la puesta en marcha del negocio:

INVERSION INICIAL	
	VALOR TOTAL
Formulario para la obtención del RUC	0,6
Formulario patente municipal	0,5
Tasa de habilitación Municipal	15,00
Permiso de funcionamiento	689,00
Gastos Notariales	444,90
Arriendo Local	9.000,00
Infraestructura	10.000,00
Adquisición inventario*	20.000,00
Valor Adquisición de Equipo y Maquinaria	28.000,00
Valor Adquisición de Equipos de Computacion	5.000,00
Valor Adquisición de Equipos de Oficina	2.000,00
Valor Adquisición de Central Telefónica	1.100,00
Valor Adquisición de Muebles y Enseres	1.800,00
Valor Adquisición de Vehículo	11.000,00
Software Administrativo	600,00
Papelería y suministros	200,00
Dinero en efectivo en caja	1.000,00
INVERSION TOTAL	90.850,00

Capital de trabajo : Adquisición

Dentro del capital de trabajo se considerará el costo por concepto de la adquisición de equipos, herramientas para ser utilizadas en el servicio de recirculación de aceites dieléctricos y secado de transformadores. La inversión incluye toda la infraestructura

que requiere el proyecto para su normal operación. El monto de inversión del proyecto asciende a \$ 90.850,00.

FINANCIAMIENTO

GENERALIDADES DEL PROYECTO		
Ubicación:	Guayaquil	
Producto o Servicio:	Mantenimiento Transformadores	
Moneda del Proyecto:	Dólar	
Monto del Proyecto:	U.S.\$ 90.850,00	100%
Recursos Propios:	U.S.\$ 20.850,00	23%
Financiamiento:	U.S.\$ 70.000,00	77%
Institución bancaria:	Banco Guayaquil	
Tasa de interés:	12 %	
Plazo:	5 años	

TABLA DE AMORTIZACION					
Capital	S/. 70.000,00				
Tasa Interés	12%				
Plazo	5				
Periodo	1	2	3	4	5
Capital	\$ 11.018,68	\$ 12.340,92	\$ 13.821,83	\$ 15.480,45	\$ 17.338,11
Interés	\$8.400,00	\$7.077,76	\$5.596,85	\$3.938,23	\$2.080,57
Pago	\$ 19.418,68	\$ 19.418,68	\$ 19.418,68	\$ 19.418,68	\$ 19.418,68

Proyección de ventas

RADSA proyecta sus ventas diseñando un plan donde se calcula una cifra de utilidad deseada trabajando con valores relacionados a los ingresos hacia las ventas, obteniendo así un porcentaje de ganancias que puede variar según la situación de la empresa y del entorno, pero que sirve de base para predecir lo que se quiere ganar cada mes.

De acuerdo al porcentaje de ganancia y al comportamiento del mercado se estima que el primer año alcanzará ingresos de \$180.000. Para los años siguientes se ha estimado un incremento del 15% por año.

10.2 Proyección a cinco años

Las metas que se estiman cumplir en un plazo determinado durante la marcha de la empresa las presentaremos mediante una proyección de 5 años.

Tomando como base el comportamiento del mercado, específicamente, se presenta un pronóstico de ventas desde el 2012 hasta el año 2016.

Determinación de costos fijos y variables

El presupuesto de gastos operativos anuales comprende los desembolsos por los siguientes conceptos:

En Costos de ventas.

En transportación, impuestos, y demás costos relacionados con la adquisición de los equipos y maquinarias y en la prestación de servicios se ha estimado que para al finalizar el primer año de actividades será de \$50.000,00, sufriendo un incremento del 10% anual.

En Gastos Administrativos y de Ventas se estima para el primer año un monto aproximado a los \$60.000, considerando el movimiento normal de la siguientes sub-cuentas:

	\$
Sueldos	25.000,00
Servicios Generales (agua, luz, teléfono, etc.)	4.000,00
Gastos varios de administración y de promoción	31.000,00

Incluye: 3.500,00

Mantenimiento de Instalaciones

Mantenimiento Vehículos 5.800,00

Material de Limpieza 1.500,00

Mantenimiento de Maquinaria 6.847,00

Mantenimiento de Equipo 3.900.00

Suministros de Oficina 1.538,00

Gastos de Promoción y publicidad 7.915,00

Depreciaciones:

Se estima la depreciación anual de los activos fijos a partir de una depreciación lineal.

DEPRECIACION		
Descripción	Valor total	% anual
Equipo y Maquinaria	28.000,00	2.800,00
Equipos de Computacion	5.000,00	1.000,00
Equipos de Oficina	2.000,00	200,00
Central Telefónica	1.100,00	110,00
Total Equipos	36.100,00	
Muebles y Enseres	1.800,00	180,00
Total Muebles y enseres	1.800,00	
Vehículo	11.000,00	2.200,00
Total Vehículo	11.000,00	1.100,00
	48.900,00	7.590,00

PROYECCIONES					
% INCREMENTO VENTAS 15%					
% INCREMENTO COSTOS Y GASTOS 10%					
	1	2	3	4	5
VENTAS					
INGRESOS POR SERVICIOS	180.000,00	207.000,00	238.050,00	273.757,50	314.821,13
Total de Ventas	180.000,00	207.000,00	238.050,00	273.757,50	314.821,13
COSTOS DE VENTAS	50.000,00	55.000,00	60.500,00	66.550,00	73.205,00
Total Costos Ventas	50.000,00	55.000,00	60.500,00	66.550,00	73.205,00
GASTOS DE ADMINISTRACION Y VENTAS	60.000,00	66.000,00	72.600,00	79.860,00	87.846,00
Depreciación					
Equipos y Vehículos	7.590,00	7.590,00	7.590,00	7.590,00	7.590,00
Total Gastos de Administración y Ventas	67.590,00	73.590,00	80.190,00	87.450,00	95.436,00
UTILIDAD ANTES DE INTERESES E IMPUESTOS	62.410,00	78.410,00	97.360,00	119.757,50	146.180,13

10.3 Análisis del punto de equilibrio

El llamado punto de equilibrio consiste en determinar el volumen de ventas necesario para cubrir los gastos operativos; en ese momento la empresa no pierde ni gana, es decir obtiene equilibrio con utilidad cero.

A partir del punto de equilibrio hacia la derecha tenemos el área de utilidades mientras que hacia la izquierda se presentan las pérdidas. Para esto, normalmente se trabaja con la utilidad operativa, lo que significa que se considera la utilidad antes de intereses, impuestos y otros gastos no operacionales. Los elementos que intervienen en la determinación del punto de equilibrio son los presentados en el Estado de Resultados: éstos son los costos fijos y variables en relación con las ventas.

Para nuestro caso, utilizaremos el punto de equilibrio en valores de venta, cuya fórmula es:

Costos Fijos

Punto de Equilibrio en US\$ = _____

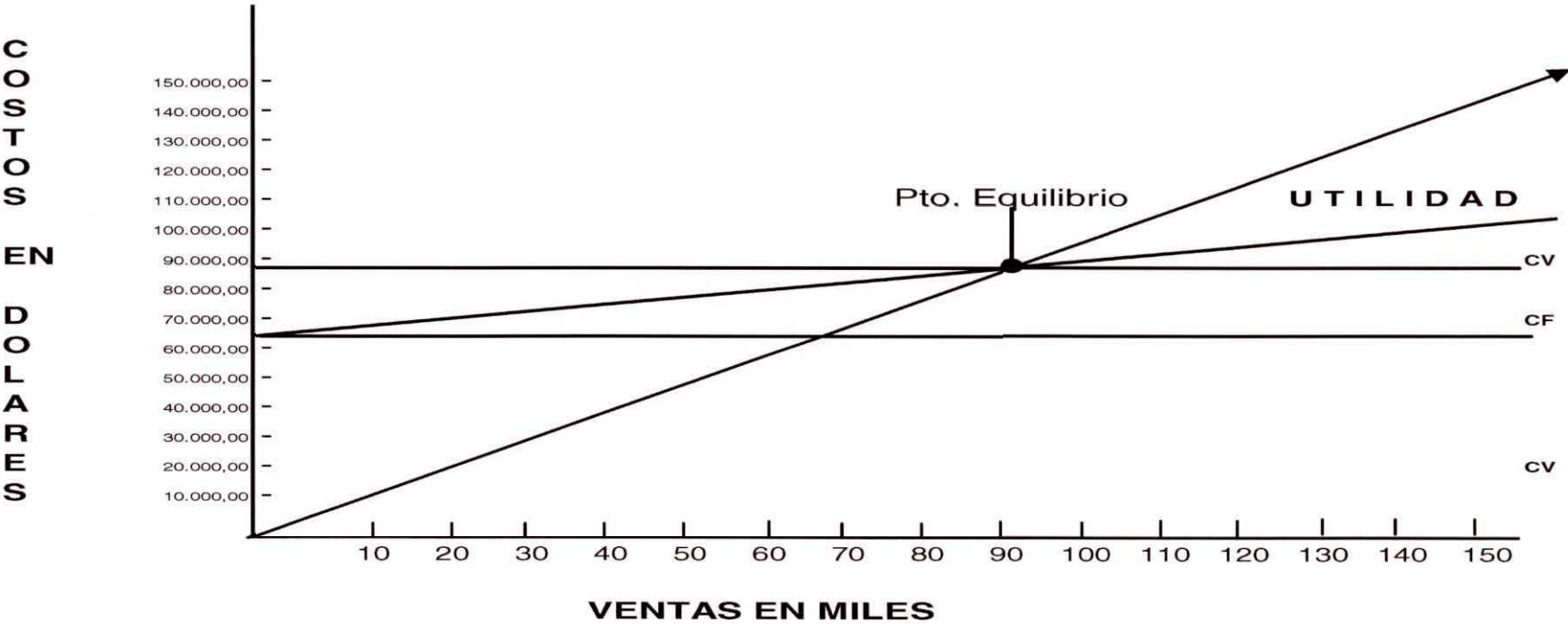
% del margen de contribución

Esta fórmula la aplicaremos para el primer año de operación y consideraremos el Estado de Resultados.

Estado de Resultados proyectado (Año 1)		
VENTAS	\$ 180.000,00	100%
<u>Costos Variables</u>		
Costos de Ventas	\$ 50.000,00	28%
Margen de Contribución (%Vtas - % Costos Variables)	\$ 130.000,00	72%
<u>Costos Fijos</u>	<u>\$ 64.890,00</u>	
Gastos Administrativos	\$ 64.890,00	
Utilidad operativa	\$ 65.110,00	
Punto de equilibrio en US\$	<u>Costos Fijos</u> % margen contribución	
Reemplazando las cifras en la fórmula:		
Punto de equilibrio en US\$	<u>\$ 64.890,00</u> 72%	
Punto de equilibrio en US\$	\$ 89.847,69	
	ANO 1	%
Ingreso por servicios	\$ 54.000,00	30%
Ingreso por productos	\$ 126.000,00	70%
Ingresos Totales	\$ 180.000,00	100%
		P.E. \$
		\$ 26.954,31
		\$ 62.893,38
		\$ 89.847,69

Es decir que al día debe ingresar en promedio \$ 246,00 para estar en punto de equilibrio.

GRAFICO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO PROYECTADO



Para Graficar:

Ventas	89.847,69
CF	64.890,00
CV	24.957,69

10.4 Flujo de caja proyectado

El flujo de caja representa los desembolsos de dinero neto que se van dando a través del tiempo.

		1	2	3	4	5
INVERSION						
INGRESO POR VENTAS		180.000,00	207.000,00	238.050,00	273.757,50	314.821,13
Ingresos por servicios		180.000,00	207.000,00	238.050,00	273.757,50	314.821,13
COSTOS DE VENTA		50.000,00	55.000,00	60.500,00	66.550,00	73.205,00
GASTOS ADMINISTRACION Y VENTAS		67.590,00	73.590,00	80.190,00	87.450,00	95.436,00
PARTICIPACIÓN UTILIDADES		9.361,50	11.761,50	14.604,00	17.963,63	21.927,02
IMPUESTOS		11.162,13	14.892,69	19.289,79	24.463,91	30.543,13
DEPRECIACION		7.590,00	7.590,00	7.590,00	7.590,00	7.590,00
PAGO DE INTERESES		8.400,00	7.077,76	5.596,85	3.938,23	2.080,57
AMORTIZACION DE CAPITAL		11.018,68	12.340,92	13.821,83	15.480,45	17.338,11
INVERSION	-90.850,00					
FLUJO CAJA	-90.850,00	30.057,69	39.927,13	51.637,53	65.501,28	81.881,29

TIR	41%
VAN	149.440,03
B/C	1,51

10.5 Estado de resultados proyectado

Se presenta el Estado de Resultados desde el primer año de operaciones hasta el quinto año, en donde se pueden observar las utilidades netas que arroja el proyecto.

ESTADO DE RESULTADOS ANUALES PROYECTADOS

	1	2	3	4	5
DESCRIPCION					
VENTAS NETAS	180.000,00	207.000,00	238.050,00	273.757,50	314.821,13
COSTOS EN VENTAS	50.000,00	55.000,00	60.500,00	66.550,00	73.205,00
UTILIDAD BRUTA EN VENTAS	130.000,00	152.000,00	177.550,00	207.207,50	241.616,13
GASTOS ADMINISTRACION Y VENTAS	67.590,00	73.590,00	80.190,00	87.450,00	95.436,00
Utilidad antes Intereses e Impuestos	62.410,00	78.410,00	97.360,00	119.757,50	146.180,13
Intereses	8.400,00	7.077,76	5.596,85	3.938,23	2.080,57
15% part. Trabajadores	9.361,50	11.761,50	14.604,00	17.963,63	21.927,02
Utilidad antes impuesto a la Renta	44.648,50	59.570,74	77.159,15	97.855,65	122.172,54
25% IMPUESTO A LA RENTA	11.162,13	14.892,69	19.289,79	24.463,91	30.543,13
UTILIDAD (PERDIDA) NETA	33.486,38	44.678,06	57.869,36	73.391,74	91.629,40

10.6 Balance General Proyectado.

	1	2	3	4	5
ACTIVOS					
ACTIVO CIRCULANTE					
CAJA - BANCOS	79.557,69	118.162,59	168.019,21	231.561,87	311.285,51
ACT FIJOS					
EQUIPOS DE OFICINA	36.100,00	36.100,00	36.100,00	36.100,00	36.100,00
MUEBLES Y ENSERES	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00
VEHICULOS	11.000,00	11.000,00	11.000,00	11.000,00	11.000,00
DEPRECIACION ACUMULADA	7.590,00	15.180,00	22.470,00	29.760,00	37.050,00
TOTAL ACTI. FIJOS	41.310,00	33.720,00	26.430,00	19.140,00	11.850,00
TOTAL ACTIVOS	120.867,69	151.882,59	194.449,21	250.701,87	323.135,51
PASIVOS					
PASIVO A CORTO PLAZO					
OBLIGACIONES BANCARIAS	58.981,32	46.640,40	32.818,56	17.338,11	0,00
INT. POR PAGAR	8.400,00	7.077,76	5.596,85	3.938,23	2.080,57
TOTAL PASIVOS	67.381,32	53.718,15	38.415,41	21.276,34	2.080,57
PATRIMONIO					
CAPITAL	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00
UTILIDAD DEL EJERCICIO					
ACTUAL	33.486,38	44.678,06	57.869,36	73.391,74	91.629,40
UTILIDAD ACUM.		33.486,38	78.164,43	136.033,80	209.425,53
TOTAL PATRIMONIO	53.486,38	98.164,43	156.033,80	229.425,53	321.054,93
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	120.867,69	151.882,59	194.449,21	250.701,87	323.135,51

11. ANALISIS FINANCIERO

11.1 Tasa Interna de Retorno.

Determinación de la Tasa mínima de retorno (TMAR)

Para poder realizar los flujos de caja es necesario determinar la tasa con la que se traerá a valor presente el Flujo de Caja del Proyecto. El primer modelo que se utilizará para determinar la TMAR o la tasa de descuento es el CAPM.

El Modelo CAPM (Capital Asset Pricing Model) es un método que se utiliza para obtener la rentabilidad que se requiere a los recursos propios. Su fórmula es:

$$\text{CAPM} = R_f + \beta (R_m - R_f) + \text{Prima Riesgo País}$$

Adicionalmente consideramos conveniente añadir el riesgo país, dado que vamos a utilizar datos de los EE.UU. Siendo:

R_f : rentabilidad de un activo que no ofrece riesgo

R_m : rentabilidad del mercado

$(R_m - R_f)$: prima de riesgo del mercado

β : coeficiente de variabilidad del rendimiento de los recursos propios de la empresa respecto al rendimiento de los recursos propios del mercado. Cuánto mayor sea β , mayor será el riesgo que corre la empresa.

Datos:

R_f	=	4,80 % Rendimiento anual de los bonos del
		Tesoro de los EE.UU. a los 10 años
$R_m - R_f$	=	8,64 % Prima riesgo del mercado*
β	=	2,00 Beta del sector**
		5% Prima Riesgo País

Fuente: Banco Central del Ecuador

www..ecuadorinvierte.com

* Ibbotson & Associates, Chicago

** β de un negocio de mantenimiento de transformadores en EE.UU

Aplicación de la fórmula:

$$CAPM = 4.80 + 2,00 (8.64) + 0.05 = 0,2213 \rightarrow 22,13\%$$

Esta tasa es de de 22,13%

Finalmente, se procede a utilizar el método CPPC, para determinar la TMAR o Tasa de Descuento del proyecto:

$$cppc = (\%tasa\ deuda) (1 - \% de\ deuda) (\%capital\ propio) + CAPM (1 - \% de\ capital\ propio)$$

Datos:

% de deuda:	77%
% tasa de deuda:	5 %
% capital propio:	23%
CAPM	22,13%

Aplicación fórmula:

$$\begin{aligned}cppc &= 0.05 (1 - 0.77) (0.23) + 0.2213 (1 - 0.23) \\&= 0.0026 + 0.1704 = 0.1730 \rightarrow 17.30\%\end{aligned}$$

La tasa de descuento con la que traerá a valor presente los Flujos de Caja de la empresa es de 17.30%.

La TIR debe superar a la tasa de descuento establecida en 17.30%.

La TIR es la tasa de descuento que iguala el valor actual de los futuros netos de efectivo de un proyecto de inversión con el flujo de salida de efectivo inicial del proyecto. Esta constituye la medida más efectiva para comparar si un proyecto es rentablemente atractivo o no.

El proyecto obtuvo una TIR final del 41% que resulta del flujo de caja. Con esta tasa queda demostrado que el proyecto es rentable.

11.2 VAN (Valor Actual Neto)

El VAN es un indicador del valor del proyecto que tiene en cuenta la influencia del tiempo (es decir, que comprende la actualización). Específicamente el valor actual neto, nos mide el valor actualizado de los beneficios netos del proyecto, y nos brinda información adicional a la que nos provee la TIR. Si el VAN es positivo, la inversión puede generar ganancias después de reponer el capital y pagar los intereses incurridos. Si el VAN es negativo, el rendimiento de la inversión no es suficiente para reponer el capital invertido y pagar los intereses.

Si la suma de estos flujos descontados a una mínima tasa alternativa de inversión es cero o positiva se considera rentable el proyecto. El VAN obtenido con la tasa de descuento del 17.30% es de \$ **149.440,03** que es mayor a 0, por lo tanto el proyecto es rentable.

11.3 Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)

La recuperación de la inversión a realizar para la implementación de la propuesta se la obtiene a través de la siguiente ecuación financiera:

$$P = F(1+i)^n$$

F = flujo de caja

I = Tasa de descuento = 17.30% anual

n = año

Con estos datos se elabora el cuadro para el cálculo del período de recuperación de la inversión:

Año	Inversión Inicial	Flujo de Caja	Interés anual	formula	Valor presente	Valor presente acum.
0	90.850,00					
1		30.057,69	17,30%	$P=F(1+i)^n$	25.624,63	25.624,63
2		39.927,13	17,30%	$P=F(1+i)^n$	29.018,31	54.642,94
3		51.637,53	17,30%	$P=F(1+i)^n$	51.370,46	106.013,40
4		65.501,28	17,30%	$P=F(1+i)^n$	34.598,54	140.611,94
5		81.881,29	17,30%	$P=F(1+i)^n$	36.871,82	177.483,76

El PRI es a partir del tercer año donde se recupera la inversión y se empieza a obtener beneficios económicos del proyecto.

11.4 Costo-Beneficio.

Para que la propuesta sea adecuada a las necesidades de la empresa, el coeficiente de beneficio – costo debe ser mayor que 1, este coeficiente se lo calcula dividiendo los beneficios obtenidos durante los 5 años, para los costos más la inversión inicial y se tiene que:

$X = \text{Beneficio} / \text{Costos} + \text{Inversión Inicial}$

$X = 1.213.628,63 / 708.011,00 + 90.850$

$X = 1.213.628,63 / 798.861,00$

$X = 1.51$

11.5 Conclusiones del análisis económico

Descripción	Valor	Restricción	Conclusión
TIR	41%	$41\% > 13.43\%$	Factible y viable
VAN	\$ 149.440,03	$\$149.440,03 > 0$	Factible y viable
PRI	3er año	$3er < 5 \text{ años}$	Factible y sostenible
COSTO/BENEFICIO	1.51	$1.51 > 1$	Factible y sustentable

Viabilidad

Debido a que el tiempo de recuperación comienza a partir del tercer año, menor que el tiempo de duración de la propuesta, se dice que la misma es viable.

Factibilidad

Debido a la TIR del 41% es superior a la tasa máxima convencional del 13.43%, el VAN es mayor que cero y la recuperación de la inversión de 3 años es menor al tiempo de vida útil de la propuesta que es de 5 años, entonces se manifiesta que la inversión es conveniente para los intereses de la empresa, desde el punto de vista económico.

Sostenibilidad

Se dice que la propuesta es sostenible ya que después de recuperar la inversión en el tercer año, la empresa contará con un beneficio que se obtendrá durante los siguientes años que completa el tiempo de la propuesta.

Sustentabilidad

La propuesta se sustenta en que el beneficio a obtener durante la propuesta es mayor que el costo ya que el coeficiente de costo-beneficio es mayor que 1 en \$0.51 lo que indica que por cada dólar que invierte la empresa, ésta obtendrá \$1.51

11.6 Análisis de Sensibilidad

El análisis de sensibilidad permite identificar cuán sensible es la evaluación del proyecto a variaciones de una o algunas variables.

Este análisis nos permite saber el efecto que tienen estas variaciones en el VAN y la TIR, que pueden hacer que se cambie la decisión de aceptar o no un proyecto.

Las variables más significativas que se han analizado fueron el incremento anual en ventas y en costos de ventas y administrativos.

El análisis de sensibilidad demuestra que ante las más altas variaciones esperadas en los distintos parámetros, la rentabilidad del proyecto se mantiene y continúa siendo atractivo exceptuando cuando las ventas solo se incrementan al 7% anual y los costos aumentan 25% al año.

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

VARIABLES		TIR	VAN	DECISION
10% VENTAS	15% COSTOS	31%	122.320,22	ACEPTAR
9% VENTAS	20% COSTOS	25%	102.789,19	ACEPTAR
8% VENTAS	20% COSTOS	22%	95.451,05	ACEPTAR
7% VENTAS	25% COSTOS	12%	75.114,15	NO SE ACEPTA

12. FUENTES DE INFORMACION

1. Ernesto Gallo Martínez, Diagnóstico y Mantenimiento de Transformadores en Campo, Transequipos, Colombia, 2002
2. Reglamento para la prevención y control de la contaminación por desechos peligrosos en el Ecuador, Decreto Ejecutivo 1761, 2001
3. Reglamento ambiental para actividades eléctricas en el Ecuador
4. Puramin C.A. Conozca el aceite de su transformador, 1994
5. www.morganschaffer.com, consultado febrero 2011
6. www.doble.com, consultado febrero 2011
7. www.filtervac.com//fullersearch.htm, consultado febrero 2011
8. www.levico.com/bmd.htm, consultado febrero 2011
9. www.filterall.com, consultado febrero, marzo 2011
10. www.transequipos.com, consultado febrero, marzo 2011
11. www.ambiente.gov.ec, consultado febrero, marzo 2011
12. www.enervac.com, consultado febrero, marzo 2011
13. www.insoil.ca, consultado febrero, marzo 2011
14. www.abb.com/global/peabb/, consultado febrero, marzo 2011
15. www.hydroquebec.com/en/, consultado febrero 2011
16. www.sdmyers.com, consultado febrero 2011