



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN – TESIS DE GRADO

AUTORES ROBINSON RINCÓN ORTEGA
 CRISTIAN HUMBERTO ORTIZ TARAZONA ORTIZ

FACULTAD INGENIERÍAS

PLAN DE EST INGENIERÍA MECÁNICA

DIRECTOR ING. ANTONIO VICENTE GRANADOS

TITULO DE LA TESIS ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO PARA LA
MOTORES ELÉCTRICOS EN LA ESTACIÓN DE BOMBEO SAMORÉ
DISTRITO CAÑO LIMÓN – COVEÑAS ECOPETROL

RESUMEN

EL PROYECTO BUSCA VER LA VIABILIDAD DEL CAMBIO DE LOS MOTORES DIESEL POR MOTORES ELÉCTRICOS EL LAS UNIDADES PRINCIPALES DE BOMBEO DE LA ESTACIÓN DE SAMORÉ PERTENECIENTE AL OLEODUCTO CAÑO LIMÓN COVEÑAS ECOPETROL. EVALUANDO EL ASPECTO TÉCNICO, ECONÓMICO, AMBIENTAL Y SOCIAL, APORTANDO ASÍ A LOS RESPONSABLES DE LA ASIGNACIÓN DE LOS RECURSOS UNA HERRAMIENTA QUE PERMITA RACIONALIZAR TÉCNICAMENTE EL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES DE INVERSIÓN, EN BUSCA DEL MEJORAMIENTO DE LA EMPRESA.

CARACTERÍSTICAS

**PAGINAS 130 PLANOS 0 ILUSTRACIONES 25
CD-ROM 1**



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIA



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: Cúcuta, 18 de diciembre de 2003

HORA: 16:30

LUGAR: Sala 1 - Edificio CREAD

Plan de estudio: INGENIERÍA MECÁNICA

Título de la tesis: "ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE MOTORES ELÉCTRICOS EN LA ESTACIÓN DE BOMBEO SAMORÉ DISTRITO CAÑO LIMÓN COVEÑAS ECOPEPETROL"

Jurados: JOSÉ RAFAEL EUGENIO LÓPEZ
ALFONSO LÓPEZ BECERRA
VICTOR MANUEL ARDILA SOTO

Director: ANTONIO VICENTE GRANADOS

Nombre de los estudiantes	Código	Calificación	
		Letra	Número
ROBINSON RINCON ORTEGA	122488	Cuatro, cero	4,0
CRISTIAN HUMBERTO ORTIZ TARAZONA	122264	Cuatro, cero	4,0

A P R O B A D A

JOSÉ RAFAEL EUGENIO LÓPEZ

ALFONSO LÓPEZ BECERRA

VICTOR MANUEL ARDILA SOTO

Vo.Bo. ORLANDO BUTIERREZ LÓPEZ
Coordinador Comité Curricular
Ingeniería Mecánica

Jeannette C.

Avenida Gran Colombia No. 12e-96 B Colsag Tel. 5753515 - 5776655 Fax (97) 5771988
CUCUTA - COLOMBIA

**ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE
MOTORES ELÉCTRICOS EN LA ESTACIÓN DE BOMBEO SAMORÉ
DISTRITO CAÑO LIMÓN – COVEÑAS ECOPETROL**

**ROBINSON RINCÓN ORTEGA
CRISTIAN HUMBERTO ORTIZ TARAZONA**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PLAN DE ESTUDIOS INGENIERÍA MECÁNICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2004**

**ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE
MOTORES ELÉCTRICOS EN LA ESTACIÓN DE BOMBEO SAMORÉ
DISTRITO CAÑO LIMÓN – COVEÑAS ECOPETROL**

**ROBINSON RINCÓN ORTEGA
CRISTIAN HUMBERTO ORTIZ TARAZONA**

**Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de
Ingeniero Mecánico**

**Director
ANTONIO VICENTE GRANADOS
Ingeniero Civil**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PLAN DE ESTUDIOS INGENIERÍA MECÁNICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2004**

En memoria de nuestro amigo Jhon Jaider Bacca Machado

DEDICATORIA

En este momento cuando he alcanzado el logro mas importante de mi vida hasta el momento le doy gracias a DIOS y le dedico todo lo que soy y he alcanzado, sin su gloria nada de esto seria posible.

De una forma especial y con todo mi corazón le dedico este logro a mi Padre Jorge Rincón que siempre ha creído en mí y me inspira con su ejemplo, a Ninfa Rosa Ortega la mujer que me dio la vida y quien me llena con su infinito amor y comprensión, a mis hermanas Marly Patricia, Maria Angélica, y Angie, a mis abuelas Maria y Carmen por su cariño y apoyo, a mis primos José Luis, Maria Fernanda y mi sobrino Juan Fernando que son un motivo mas para no flaquear ante las adversidades de la vida.

A todos mis amigos, en especial a Camilo, José F, Lisandro, Maira y Cristian y a mis familiares que siempre me han apoyado en los momentos importantes de mi vida.

Y a todos aquellos que por designio de DIOS ya no me acompañan siempre los llevare conmigo.

ROBINSON RINCÓN ORTEGA

DEDICATORIA

En esta etapa de mi vida doy gracias al ser superior que me concibió y ha cuidado de mí por tanto tiempo. Mas que dedicar agradezco a DIOS el Hacer que hoy pueda disfrutar de la vida.

A mis padres dedico con todo el corazón el resultado de todos estos años de estudio y dedicación, el fruto de la constancia y apoyo que ellos me han brindado durante toda la vida. Quien más si no ellos se merecen este reconocimiento que hoy me es entregado.

A mi hijo que es lo más importante en mi vida quien dependerá de mí para ser lo que quiera ser y por quien hoy debo dar todo de mí a sí como mis padres lo hicieron conmigo.

A Francisco Pérez Arévalo y Blanca Tarazona Ramírez de quienes recibí el apoyo y el cariño en una etapa muy importante de mi vida.

A mi hermana Erika y mi cuñado Fernando quienes me apoyaron en momentos difíciles.

A Numael Tarazona, Marina Navarro, Roció Tarazona, Jimmy Tozcano y a todas aquellas personas que pusieron su granito de arena para que llegara donde estoy.

CRISTIAN ORTIZ TARAZONA

AGRADECIMIENTOS

A todas aquellas personas que contribuyeron en la elaboración del proyecto directa o indirectamente, en especial a:

Doctor Guillermo Alberto Montes C., Gerente De Oleoductos

Ing. Jairo Enrique Villamizar Rodríguez, Coordinador De Mantenimiento De Estaciones Del Oleoducto Caño Limón Coveñas

Ing. Antonio Vicente Granados, Director Del Proyecto

Ing. Carlos Arturo Chacon, Asesor Técnico Del Proyecto

Lic. Nidia Rincón, Asesor Metodológico.

Ing. Edgar Monrroy Castañeda, Coordinador Área Mecánica

Mario Gómez, Coordinador Área Eléctrica

Edgar Espinosa Marca, Coordinador del Área de Controles

Ing. Pedro Cesar Carrillo, Supervisor Área Mecánica

Ing. Francisco De Jesús García, Supervisor Área Eléctrica

Francisco Bautista, Supervisor Área De Controles

Biólogo. Álvaro Rueda, Coordinador De Control Ambiental

Ing. Fabio Ortiz, Coordinador De Seguridad Industrial

Félix Ariza, Técnico Electricista De La Estación Samore

Lisandro Gómez, Operador De La Estación Samore

Rigoberto Duarte, Operador De La Estación Samore

Omar Barrera, Técnico Mecánico De La Estación Samore

Carlos Julio Ramírez, Técnico Mecánico De La Estación Toledo

Nicolás Córdoba, Técnico De Controles De La Estación Samore

Gloria Caballero, Área De Dibujo

Jairo Cárdenas, Jefe Departamento De Sistemas

Miriam Leonor Bastos, Técnico Administrativo

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	19
1. EL PROBLEMA	21
1.1 TITULO	21
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	21
1.4 JUSTIFICACIÓN	21
1.4.1 Al nivel de Ecopetrol Distrito Caño Limón Coveñas.	21
1.4.2 Al nivel de la carrera de Ingeniería Mecánica.	22
1.4.3 Al nivel Personal.	22
1.5 OBJETIVOS	22
1.5.1 General.	22
1.5.2 Específicos.	22
1.6 MARCO TEÓRICO	23
1.6.1 Antecedentes.	23

1.6.2 Bases Legales.	23
1.7 BASES TEÓRICAS	24
1.7.1 Ciclo diesel.	24
1.7.2 Teoría de la combustión.	26
1.7.3 Teoría del campo magnético.	26
1.7.4 Teoría del desarrollo sostenido.	27
1.8 DISEÑO METODOLÓGICO	27
1.8.1 Tipo de estudio.	27
1.8.2 Población y muestra.	27
1.8.3 Instrumentos.	28
1.8.4 Técnicas de análisis de la información	29
2. ASPECTOS GENERALES	30
2.1 DESCRIPCIÓN DEL OLEODUCTO CAÑO LIMÓN COVEÑAS	30
2.2 SISTEMA HIDRÁULICO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE SAMORE	30
2.3 PROYECCIÓN DE BOMBEO DEL OLEODUCTO CAÑO LIMÓN COVEÑAS	33
2.4 CONDICIONES TÉCNICAS ACTUALES	33

2.4.1 Sistema eléctrico.	33
2.4.2 Procedimiento de operación.	34
2.4.3 Condiciones técnicas para las alternativas.	36
2.5 SELECCIÓN DEL MOTOR ELÉCTRICO	40
2.6 ALTERNATIVAS PROPUESTAS	41
3. ANÁLISIS TÉCNICO	42
3.1 REQUERIMIENTOS DE OPERACIÓN	42
3.1.1 Selección de la potencia motor eléctrico.	42
3.1.2 Métodos para el control de velocidad en bombas centrifugas	43
3.1.3 Proyección del consumo de energía en el motor eléctrico.	45
3.2 REQUERIMIENTOS ELÉCTRICOS	46
3.3 ANÁLISIS DE VIBRACIONES	47
3.3.1 Vibración en la unidad impulsada por motor diesel.	49
3.3.2 Vibración en motores eléctricos.	49
3.4 SISTEMA DE MONITOREO	50
4. ANÁLISIS ECONÓMICO	52
4.1 CRITERIOS DE EVALUACIÓN	52

4.2 COSTOS DEL PROYECTO	53
4.3 INFORMACIÓN HISTÓRICA DEL MANTENIMIENTO	55
4.4 CRITERIOS PARA LA PROYECCIÓN DE COSTOS	56
4.5 PROYECCIÓN DE COSTO ANUAL DE OPERACIÓN (CAO)	58
4.6 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	60
4.6.1 Evaluación de la alternativa uno.	62
4.6.2 Evaluación de la alternativa dos.	64
4.6.3 Evaluación de la alternativa tres.	66
5. IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL	69
5.1 IMPACTO AMBIENTAL	69
5.1.1 Impacto ambiental parte aire sistema actual.	69
5.1.2 Impacto ambiental parte aire alternativas propuestas.	72
5.1.3 Ambiente acústico.	73
5.1.4 Ambiente acústico alternativas propuestas	73
5.2 IMPACTO SOCIAL	73
6. CONCLUSIONES	75
BIBLIOGRAFÍA	77

