



**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA
SANTANDER
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS**



RESUMEN – TESIS DE GRADO

AUTORES HILDO GIOVANNI HERRERA PEÑALOZA
JENNY ROCÍO LEÓN OMAÑA

FACULTAD DE INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS INGENIERIA MECANICA

DIRECTOR JORGE ENRIQUE CABALLERO PRIETO

TÍTULO DE LA TESIS IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE
MANTENIMIENTO PREVENTIVO SISTEMATIZADO EN LA EMPRESA GAS
ROSARIO S.A. E.S.P.

RESUMEN

En el programa de mantenimiento preventivo sistematizado en la empresa Gas Rosario S.A. E.S.P., se recopiló la información técnica de cada uno de los equipos/vehículos involucrados en el almacenamiento, envasado, llenado y distribución de G.L.P., con el diseño de formatos que permiten controlar las actividades y costos de la misma. Además se diseñó un software de mantenimiento enfocado a la actividad comercial de la empresa.

CARACTERISTICAS

PAGINAS 247 PLANOS ILUSTRACIONES CD ROM 1

**IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO SISTEMATIZADO EN LA EMPRESA GAS ROSARIO S.A. E.S.P.**

**HILDO GIOVANNI HERRERA PEÑALOZA
JENNY ROCÍO LEÓN OMAÑA**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA
SAN JOSE DE CÚCUTA
2003**

**IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO SISTEMATIZADO EN LA EMPRESA GAS ROSARIO S.A. E.S.P.**

**HILDO GIOVANNI HERRERA PEÑALOZA
JENNY ROCÍO LEÓN OMAÑA**

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

**Director
JORGE ENRIQUE CABALLERO PRIETO
Ingeniero Mecánico**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA
SAN JOSE DE CÚCUTA
2003**



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: Cúcuta, 30 de octubre de 2003

HORA: 14:00

LUGAR: Sala 3, Edificio CREAD

Plan de estudio: INGENIERÍA MECÁNICA

Título de la tesis: "IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO SISTEMATIZADO EN LA EMPRESA GAS ROSARIO, S.A. E.S.P."

Jurados: CAMILO FLÓREZ SANABRIA
JESÚS PEDROZA ROJAS
JHON ERICKSON BARBOSA

Director: JORGE ENRIQUE CABALLERO PRIETO


Nombre de los estudiantes	Código	Calificación	
		Letra	Número
JENNY ROCIO LEÓN OMAÑA	122067	Cuatro, dos	4,2
HILDO GIOVANNI HERRERA PEÑALOZA	122021	Cuatro, dos	4,2

A P R O B A D A


CAMILO FLÓREZ SANABRIA


JHON ERICKSON BARBOSA


JESÚS PEDROZA ROJAS


Vo.Bo. ORLANDO GUTIÉRREZ LÓPEZ
Coordinador Comité Curricular

Jeannette C.

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

Mis sacrificios a Dios, el título a mi padre, por ese inmenso amor que aún perdura en el tiempo y sé que desde el cielo comparte mi alegría.

A mi madre, siempre llena de bondad y nobleza, pilar esencial en este trayecto de mi vida.

A mis hermanos, siempre solidarios; a Joan por su paciencia y comprensión.

Jenny Rocío

A Dios, quien según su bondadosa determinación, hace nacer en mi los buenos deseos y quien me ayuda a llevarlos a cabo.

A mis padres Hildo José y Romelia por ser mi mejor apoyo, estímulo y ejemplo .

A mi hermana Leidy por ser la motivación y conexión a tierra de mi vida.

A mi tía Judith quien ha dado esfuerzo, ánimo y afecto a mi corazón.

A toda mi familia que es parte activa de este logro.

Y todas aquellas personas que aportaron lo necesario en cuanto a estímulos, recordatorios, elogios y puntapiés, para alcanzar este sueño.

Hildo Giovanni

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

La Universidad Francisco de Paula Santander, por ser la forjadora de cada uno de nuestros conocimientos.

Hernán Ortega, Ingeniero Mecánico, Gerente de Gas Rosario S.A. E.S.P.

Jorge Enrique Caballero, Ingeniero Mecánico. Director del proyecto.

Jenny Patricia Quiñónez, Ingeniero Mecánico. Asesora Técnica.

Nidia Rincón, licenciada en educación. Asesora metodológica del proyecto.

Ciro Carvajal, Ingeniero Mecánico.

Edgar José Gómez. Contador público. Asesor de costos.

A todos los empleados y mecánicos de la empresa por su valiosa colaboración e información del proyecto.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	20
1. PROBLEMA	22
1.1 TITULO	22
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	22
1.4 OBJETIVOS	22
1.4.1 Objetivo General.	22
1.4.2 Objetivos Específicos	23
1.5 JUSTIFICACIÓN	23
1.6 ALCANCES Y LIMITACIONES	24
1.6.1 Alcances.	24
1.6.2 Limitaciones.	24
2. MARCO TEÓRICO	25

2.1 ANTECEDENTES	25
2.2 MARCO CONCEPTUAL	25
2.3 BASES TEÓRICAS	26
2.4 MARCO LEGAL	27
3. DISEÑO METODOLÓGICO	28
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	28
3.2 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	28
3.2.1 Fuentes Primarias.	28
3.2.2 Fuentes Secundarias.	28
3.3 ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	28
3.3.1 Desarrollo del Software.	28
4. ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA	29
4.1 RESEÑA HISTORICA	29
4.2 UBICACIÓN	29
4.3 CAPITAL Y OBJETO SOCIAL	30
4.4 INFORMACION GENERAL Y COBERTURA	31

4.5 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	34
4.6 MISIÓN	36
4.7 VISION	36
4.8 POLITICAS	36
4.9 OBJETIVOS	37
5. GENERALIDADES	38
5.1 DEFINICION G.L.P.	38
5.2 PROPIEDADES Y CARACTERISTICAS DEL G.L.P.	38
5.2.1 Propiedades.	39
5.2.2 Odorizantes y sus características.	39
5.3 PRODUCCION DE G.L.P.	40
5.3.1 Obtención a partir de gas natural.	40
5.3.2 Obtención a partir del petróleo.	41
6. DIAGNOSTICO DEL ESTADO DE EQUIPOS Y PARQUE AUTOMOTOR	43
7. GENERALIDADES DE LOS MOTORES	45
7.1 COMPARACION ENTRE EL SISTEMA GASOLINA Y DIESEL	46

7.2 COMPARACION ENTRE EL SISTEMA DE G.L.P. Y GASOLINA	48
7.3 CONVERSION DEL MOTOR DE GASOLINA A G.L.P.	52
7.3.1 Características específicas del GLP como combustible.	54
7.3.2 Ventajas técnicas	56
7.3.3 Ventajas medioambientales	57
7.4 ANALISIS ECONOMICO COMPARATIVO DE G.L.P. Y GASOLINA	58
8. CONCEPTOS DE MANTENIMIENTO	65
8.1 MANTENIMIENTO	65
8.1.1 Tipos de mantenimiento	65
8.1.2 Enfoque del mantenimiento preventivo frente al mantenimiento correctivo.	67
8.2 MANTENIBILIDAD Y FIABILIDAD DE LOS EQUIPOS	67
8.3 INDICADORES DE CONTROL	69
9. ORGANIZACIÓN DE LA DIRECCION OPERATIVA	75
9.1 UBICACIÓN DE LA SECCION DE MANTENIMIENTO Y PLATAFORMA	75
9.1.1 Estructura organizacional propuesta para la dirección operativa	75
9.2 CLASIFICACION DE EQUIPOS	89

9.3 CODIGO FUNCIONAL	89
9.4 TIPOS DE EQUIPOS	91
9.5 CODIFICACION DE LOS SISTEMAS Y SUBSISTEMAS DEL VEHÍCULO A GASOLINA, DIESEL Y G.L.P.	104
9.6 DOCUMENTACION TECNICA	107
9.6.1 Instrucciones técnicas de mantenimiento.	107
9.6.2 Fichas técnicas de equipos.	116
9.6.3 Formatos de mantenimiento preventivo.	116
9.6.4 Formatos de control	116
9.7 PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO	118
10. LLANTAS	121
10.1 GENERALIDADES	121
10.2 CUIDADOS GENERALES	123
10.2.1 Rotación de los cauchos.	124
10.2.2 Reemplazo de los cauchos.	125
10.3 ESTUDIO DE LLANTAS	125
11. LUBRICACION	126

11.1 FUNCIONES DEL ACEITE LUBRICANTE	126
11.2 CLASIFICACION DE LOS ACEITES LUBRICANTES	127
11.2.1 Aceites lubricantes automotores.	127
11.3 ANALISIS FISICO-QUIMICO DEL ACEITE USADO POR METODOS ASTM EN LABORATORIO	138
11.3.1 Propiedades principales que se analizan del aceite usado.	138
11.3.2 Datos y toma de muestras	145
11.3.3 Interpretación de los análisis de laboratorio, causas y soluciones.	147
11.4 PARAMETROS A TENER EN CUENTA PARA CADA EQUIPO EN PARTICULAR	155
11.5 ANALISIS DEL DESGASTE AUTOMOTRIZ POR MEDIO DEL ACEITE USADO	156
12. COSTOS	159
12.1 CONTABILIDAD POR AREAS DE RESPONSABILIDAD	159
12.1.1 Ventajas de la contabilidad por áreas de responsabilidad	159
13. SEGURIDAD INDUSTRIAL	161
13.1 RESOLUCION 80505/97 DEL MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA	161
13.2 RESOLUCION 2025 MINISTERIO DE TRANSPORTE	162

13.3 RECURSOS DISPONIBLES PARA ENFRENTAR LAS EMERGENCIAS Y ACCIONES BÁSICAS GENERALES	163
13.3.1 Recursos disponibles para las emergencias.	163
14. CONCLUSIONES	167
15. RECOMENDACIONES	168
BIBLIOGRAFIA	170
ANEXOS	172