



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS
RESUMEN – TESIS DE GRADO



AUTORES JAVIER LEONARDO FUENTES

MARIO CRISTOPHER VARGAS RIVEROS

FACULTAD DE INGENIERIAS

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE PRODUCCION INDUSTRIAL

DIRECTOR JUAN MARIA TORRES CAICEDO

TITULO DE LA TESIS DIAGNOSTICO Y PROPUESTA PARA LA
IMPLEMENTACION DE UN LABORATORIO DE ANÁLISIS FISICO-QUIMICO Y
BACTERIOLOGICO EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS PARA EL
CONSUMO HUMANO EN EL MUNICIPIO DE GRAMALOTE, NORTE DE
SANTANDER

RESUMEN

El estudio presentado en este proyecto muestra las indicaciones básicas de funcionamiento de un laboratorio de pruebas fisicoquímicas y bacteriológicas óptimo para el control de calidad del agua potable; incluye un análisis de costos de los equipos, materiales, reactivos, infraestructura y ensayos exigidos por la ley; para finalmente presentar como propuesta un laboratorio fisicoquímico y bacteriológico para el municipio de Gramalote.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 241 **PLANOS:** **ILUSTRACIONES:** **CD-ROM:** 1

**DIAGNOSTICO Y PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACION DE UN
LABORATORIO DE ANÁLISIS FISICO-QUIMICO Y BACTERIOLOGICO EN LA
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS PARA EL CONSUMO HUMANO EN
EL MUNICIPIO DE GRAMALOTE, NORTE DE SANTANDER**

**JAVIER LEONARDO FUENTES
MARIO CRISTOPHER VARGAS RIVEROS**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL
SAN JOSE DE CÚCUTA
2006**

**DIAGNOSTICO Y PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACION DE UN
LABORATORIO DE ANÁLISIS FISICO-QUIMICO Y BACTERIOLOGICO EN LA
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS PARA EL CONSUMO HUMANO EN
EL MUNICIPIO DE GRAMALOTE, NORTE DE SANTANDER**

JAVIER LEONARDO FUENTES

MARIO CRISTOPHER VARGAS RIVEROS

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
INGENIERO DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL**

**Director:
JUAN MARIA TORRES CAICEDO
Ingeniero Químico Msc**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL
SAN JOSE DE CÚCUTA
2006**



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: Cúcuta, 1 de Diciembre de 2006

HORA: 14:00

LUGAR: F-109 U.F.P.S

Plan de Estudios: INGENIERIA DE PRODUCCION INDUSTRIAL

Título de la tesis: "DIAGNOSTICO Y PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN LABORATORIO DE ANALISIS FISICO-QUIMICO Y BACTERIOLOGICO EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS PARA EL CONSUMO HUMANO EN EL MUNICIPIO DE GRAMALOTE, NORTE DE SANTANDER"

Jurados: PEDRO SAUL RIVERA
OSWALDO BARRETO ORTEGA
RUBI RODRIGUEZ

Director: JUAN MARIA TORRES CAICEDO

Nombre de los estudiantes	Código	Calificación	Número
JAVIER LEONARDO FUENTES	190365	Letra Cuatro, Uno	4,1
MARIO CRISTOPHER VARGAS	190582	Cuatro, Uno	4,1


PEDRO SAUL RIVERA

APROBADA


OSWALDO BARRETO ORTEGA



RUBI RODRIGUEZ

Vo.Bo. FABIO ORLANDO SEGURA ESCOBAR
Coordinador Comité Curricular
Ingeniería Producción Industrial

Marcha A

Av. Gran Colombia No. 12E-96 Barrio Colsag- Teléfono: 5776655 ext: 115-116 Fax: 5771988
Cúcuta - Colombia

A mis madres GLADYS y MERY FUENTES, por brindarme siempre su amor, apoyo, confianza, comprensión.

A mis amigos, por estar siempre ahí.

A la familia Martínez Gallo por la colaboración y el apoyo ofrecido, en estos últimos años.

A mi compañero de tesis por su tolerancia, colaboración y apoyo durante el transcurso de este camino.

JAVIER LEONARDO

A Dios todo poderoso...

MARIO CRISTOPHER

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

La universidad FRANCISCO DE PAULA SANTANDER, por la formación integral ofrecida a lo largo de estos años.

Al Ingeniero JUAN MARIA TORRES CAICEDO, por su dirección y enseñanza.

A las diferentes instituciones, entidades y personas que contribuyeron de una u otra forma, para que el proyecto pudiese ser una realidad.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	23
1. MARCO REFERENCIAL.	24
1.1 UBICACIÓN DEL CONTEXTO	24
1.2 REFERENCIA TEÓRICA	24
1.2.1 Importancia del agua en la vida.	24
1.2.2 Molécula de agua.	25
1.2.3 Propiedades del agua.	25
1.2.4 Ciclo natural del agua.	26
1.2.5 Purificación del agua.	28
2. DISEÑO METODOLÓGICO	30
2.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	30
2.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	30

2.3 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCION DE INFORMACION	30
2.3.1 Fuentes primarias.	30
2.3.2 Fuentes secundarias.	30
2.4 TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	31
2.5 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	31
3. DIAGNOSTICO ACTUAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA.	32
3.1 EVALUACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL LABORATORIO	32
3.2 DIAGRAMA DE BLOQUES PROCESO DE POTABILIZACION DEL AGUA	37
3.3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE POTABILIZACIÓN DEL AGUA	38
3.4 CONSTITUCION DE LA EMPRESA	44
3.5 TALENTO HUMANO	46
3.6 INGRESOS	46
3.7 EGRESOS	51
3.7.1 Mano de Obra.	51
3.7.2 Insumos.	52

3.7.3 Mantenimiento.	53
3.8 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS REALIZADAS POR EL INSTITUTO DEPARTAMENTAL DE SALUD	54
3.9 INVENTARIO	56
3.10 ASPECTOS GENERALES DEL MUNICIPIO DE GRAMALOTE	57
3.10.1 Localización.	57
3.10.2 Topografía.	57
3.10.3 Condiciones climáticas.	57
3.10.4 Hidrología e hidrografía.	58
3.10.5 Clasificación del territorio municipal.	59
3.10.6 División Político Administrativa.	59
3.10.7 Entorno barrial.	60
3.10.8 Población.	61
3.10.9 Infraestructura.	61
3.10.10 Servicios.	65
3.10.11 Comunicaciones.	71

3.10.12 Disponibilidad de transporte.	72
4. PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL LABORATORIO FISCOQUIMICO Y BACTERIOLOGICO	75
4.1 LOCALIZACIÓN DEL LABORATORIO	75
4.2 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	75
4.3 DETALLES DE LA EDIFICACION	76
4.3.1 Pisos.	76
4.3.2 Paredes.	76
4.3.3 Ventanas.	77
4.3.4 Techos.	77
4.3.5 Forma y orientación del edificio. .	77
4.3.6 Protección contra incendio.	77
4.3.7 Pasillos.	78
4.3.8 Puertas.	79
4.3.9 Mesones.	79
4.3.10 Instalaciones sanitarias.	79

4.3.11 Vigilancia.	80
4.3.12 Material a almacenar.	80
4.3.13 Equipos para el almacenamiento.	80
4.3.14 Iluminación.	80
4.3.15 Ventilación.	81
4.4 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	81
4.4.1 Organigrama.	81
4.4.2 Manual de funciones.	81
4.4.3 Misión.	82
4.4.4 Visión.	82
4.5 DETERMINACIÓN Y CARACTERÍSTICA DE LOS ENSAYOS.	82
5. PRESUPUESTO GENERAL	85
5.1 PRESUPUESTO DE CONSTRUCCIÓN	85
5.2 PRESUPUESTO DE REACTIVOS, MATERIAL EN VIDRIO Y EQUIPOS.	85
5.3 DETERMINACION DE COSTO POR ENSAYO QUE SE REALIZARA EN EL LABORATORIO	89

5.3.1 Costo de reactivos y calibración de equipos.	89
5.3.2 Color.	90
5.3.3 Olor.	90
5.3.4 Sabor.	91
5.3.5 Ensayo de Turbidez.	91
5.3.6 Ensayo de Conductividad.	96
5.3.7 Determinación del pH.	97
5.3.8 Alcalinidad.	98
5.3.9 Dureza Total	104
5.3.10 Cloruros.	109
5.3.11 Hierro.	112
5.3.12 Fosfatos.	117
5.3.13 Sulfatos.	123
5.3.14 Cloro Residual	127
5.3.15 Análisis Bacteriológicos.	132

5.4 COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA	134
5.5 COSTO POR DEPRECIACIÓN	135
5.6 COSTO CONSUMO DE ENERGÍA	136
5.7 COSTO DE ENERGÍA, REACTIVOS, PROCEDIMIENTO Y CALIBRACIÓN DE EQUIPOS.	137
5.8 COSTO BENEFICIO DEL PROYECTO.	139
6. CONCLUSIONES	142
7. RECOMENDACIONES	144
BIBLIOGRAFÍA	145