



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
DIVISIÓN BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): **MARLING LORENA**                      APELLIDOS: **CRIADO COLLANTES**  
NOMBRE(S): **SANDRA PAOLA**                      APELLIDOS: **DUARTE CHACÓN**

FACULTAD: **INGENIERÍA**

PLAN DE ESTUDIOS: **INGENIERÍA DE MINAS**

DIRECTOR:

NOMBRE(S): **JOSÉ ANTONIO**                      APELLIDOS: **NEGRÓN**  
NOMBRE(S): \_\_\_\_\_ APELLIDOS: \_\_\_\_\_

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): **DIAGNÓSTICO MINERO AMBIENTAL DE LOS TÍTULOS MINEROS PARA EXPLOTACIÓN DE ARCILLAS EN EL MUNICIPIO DE EL ZULIA, NORTE DE SANTANDER**

### RESUMEN

El trabajo de campo comprendió varias visitas al área del proyecto, durante las cuales se tomó nota de los aspectos más relevantes y se elaboró la respectiva ficha técnica de campo. Una vez realizadas las visitas técnicas de campo se efectuó la evaluación de los componentes del medio natural y se procedió a identificar y evaluar los Impactos Ambientales más relevantes, nuevos y no evaluados. Posteriormente se realizó el análisis de indicadores de la gestión, para cumplir con los requerimientos de las autoridades ambientales. Finalmente, se proponen las medidas alternativas de corrección, prevención, mitigación y/o compensación.

PALABRAS CLAVE: contrato de concesión, minería, arcilla, El Zulia, explotación minera

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS:   239   PLANOS:      ILUSTRACIONES:      CD ROOM:

DIAGNÓSTICO MINERO AMBIENTAL DE LOS TÍTULOS MINEROS PARA  
EXPLOTACIÓN DE ARCILLAS EN EL MUNICIPIO DE EL ZULIA, NORTE DE  
SANTANDER

MARLING LORENA CRIADO COLLANTES  
SANDRA PAOLA DUARTE CHACÓN

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE MINAS  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2014

DIAGNÓSTICO MINERO AMBIENTAL DE LOS TÍTULOS MINEROS PARA  
EXPLOTACIÓN DE ARCILLAS EN EL MUNICIPIO DE EL ZULIA, NORTE DE  
SANTANDER

MARLING LORENA CRIADO COLLANTES  
SANDRA PAOLA DUARTE CHACÓN

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:  
Ingeniera de Minas

Director  
JOSÉ ANTONIO NEGRÓN  
Ingeniero de Minas

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE MINAS  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2014

**ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO**

FECHA: Cúcuta, 8 de abril de 2014

HORA: 6:00 p.m.

LUGAR: SALA 3 CREAD

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE MINAS

TITULO DE LA TESIS: "DIAGNOSTICO MINERO AMBIENTAL DE LOS TITULOS MINEROS PARA EXPLOTACION DE ARCILLAS EN EL MUNICIPIO DE EL ZULIA NORTE DE SANTANDER"

**JURADOS:** Ing. JOHANNES VALDEZ EUSE  
Geo. JAVIER ZAFRA VELANDIA  
Lic. ALBERTO SARMIENTO CASTRO

ENTIDAD: U. F. P. S.  
ENTIDAD: U. F. P. S.  
ENTIDAD: U. F. P. S.

**DIRECTOR:** Ing. JOSE ANTONIO GARCIA NEGRON

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACIÓN		
		NUMERO	LETRA	(A) (M) (L)
MARLING LORENA CRIADO C.	0181084	3.5	TRES. CINCO	APROBADA
SANDRAPAOLA DUARTE CHACON	0181093	3.5	TRES. CINCO	APROBADA

OBSERVACIONES:

FIRMA DE LOS JURADOS:



Vº. Bº. \_\_\_\_\_  
COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR

## CONTENIDO

	<b>pág.</b>
INTRODUCCIÓN	20
1. PLANTEAMIENTO PROBLEMA	21
1.1 TÍTULO	21
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	21
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	22
1.4 JUSTIFICACIÓN	22
1.5 OBJETIVOS	22
1.5.1 Objetivo general	22
1.5.2 Objetivos específicos	23
1.6 DELIMITACIONES	23
2. MARCO TEÓRICO	24
2.1 ANTECEDENTES	24
2.1.1 Antecedentes empíricos	24
2.1.2 Antecedentes bibliográficos	24
2.2 MARCO CONTEXTUAL	25
2.2.1 Descripción del componente biótico	25
2.2.2 Cobertura vegetal	26
2.2.3 Fauna	27
2.2.4 Descripción del componente físico	27
2.2.5 Geología estructural	28

2.2.6 Potencial minero	30
2.2.7. Arcilla	30
2.3.8 Geomorfología	30
2.2.9 Suelos	31
2.2.10 Componente hidrológico	31
2.2.11 Componentes atmosféricos	32
2.2.12 Valles	32
2.2.13 Terrazas	32
2.2.14 Descripción del componente socioeconómico y cultural	33
2.2.15 Infraestructura física y social de servicios	33
2.2.16 Servicios sociales básicos	34
2.3 MARCO CONCEPTUAL	35
2.4 MARCO LEGAL	37
2.5 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL	39
3. DISEÑO METODOLÓGICO	40
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	40
3.2 UNIVERSO Y MUESTRA	40
3.2.1 Universo	40
3.2.2 Muestra	42
3.3 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	46
3.3.1 Fuentes primarias	46
3.3.2 Fuentes secundarias	46
3.4 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	47
3.4.1 Revisión de los expedientes de los títulos mineros	47

3.4.2 Procedimiento realizado para la terminación del proyecto	49
3.5 VISITAS DE CAMPO REALIZADAS AL MUNICIPIO DE EL ZULIA	49
4. METODOLOGÍAS EMPLEADAS EN LA EVALUACIÓN AMBIENTAL	107
4.1 ANÁLISIS DE INDICADORES DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA MINERÍA	107
4.1.1 Tipo y aplicación de indicadores ambientales	108
4.1.2 Indicador de gestión ambiental (IGA)	108
4.1.3 Indicador de cumplimiento del plan de manejo ambiental IPMA	110
4.1.4 Indicador de gestión de permisos ambientales IPermisos	113
4.1.5 Indicador de impacto ambiental IIA	115
4.2 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	116
4.2.1 Métodos directos	116
4.2.2 Método EPM o método Arboleda	116
4.3 DIAGNOSTICO DEL ESTADO ACTUAL	121
5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	122
5.1 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS EN LOS CONTRATOS DE CONCESIÓN MINERA	122
5.2 IMPACTOS GENERADOS POR LAS EXPLOTACIONES DE ARCILLA	133
5.3 IMPACTOS GENERADOS POR LAS EXPLOTACIONES DE ARCILLA	173
5.4 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL	173
6. SANEAMIENTO BÁSICO AMBIENTAL	174
6.1 ABASTECIMIENTO DE AGUA	174
6.2 AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS	174
6.3 RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS	175

6.4 AGUAS RESIDUALES DE MINERÍA	175
6.5 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL	176
7. INDICADORES DE GESTIÓN AMBIENTAL	177
7.1 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE INDICADORES DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA MINERÍA	177
7.2 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL	201
8. EVALUACIÓN MINERO AMBIENTAL	203
8.1 BANCOS ESCALONADOS ASCENDENTES	203
8.2 SISTEMAS ESCALONADOS DESCENDENTES	206
8.3 SIN SISTEMA DE EXPLOTACIÓN	207
8.4 MINERÍA DE SUBSISTENCIA	209
8.5 PEQUEÑA MINERÍA	210
8.6 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL	212
9. PROPUESTAS DE MEDIDAS ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	213
9.1 MANEJO AMBIENTAL DE POLVO	213
9.2 MANEJO AMBIENTAL DEL AGUA	214
9.3 MANEJO AMBIENTAL DEL SUELO	215
9.4 MANEJO AMBIENTAL DE LA FLORA Y LA FAUNA	217
9.5 MANEJO AMBIENTAL DEL PAISAJE	218
9.6 MANEJO AMBIENTAL DE POLVO	220
9.7 MANEJO AMBIENTAL DEL AGUA	222
9.8 ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	225
9.9 MANEJO AMBIENTAL DEL SUELO	226



9.10 MANEJO AMBIENTAL DE LA FLORA Y LA FAUNA	228
9.10.2 REVEGETACION	229
9.10.3 REFORESTACIÓN PROTECTORA	229
9.11 MANEJO AMBIENTAL DEL PAISAJE	230
9.12 REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL ESTADO ACTUAL DE LAS EXPLOTACIONES	231
9.13 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL	234
10. CONCLUSIONES	235
11. RECOMENDACIONES	237
BIBLIOGRAFÍA	239