



RESUMEN TESIS DE GRADO

AUTOR (ES):

NOMBRE (S): JOHAN ANDRES

APELLIDOS: IBARRA SIERRA

NOMBRE (S): FÉLIX LEONARDO

APELLIDOS: ACUÑA ÁVILA

FACULTAD: INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA DE MINAS

DIRECTORES:

NOMBRE (S): ALVARO ORLANDO

APELLIDOS: PEDROZA ROJAS

NOMBRE (S): CARMEN LEONOR

APELLIDOS: BARAJAS FORERO

TITULO DE LA TESIS: EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA EN ÁREAS DE MINERÍA DE CARBÓN Y DE SUS EFECTOS EN LAS FUENTES HÍDRICAS

RESUMEN:

La presente investigación fue de tipo descriptiva y aplicada para evaluar la calidad del agua procedente de áreas de explotación minera de carbón en el Norte de Santander, a partir de ejercicios de reconocimiento de condiciones en campo, de análisis de pruebas de laboratorio y de discusión comparativa con patrones nacionales e internacionales, para observar el cumplimiento de las normas especificadas por las leyes minero - ambientales. Se logró caracterizar las aguas residuales mineras mediante procesos de muestreo y desarrollo de pruebas de laboratorio y se describieron las condiciones de los recursos hídricos fuente y receptoras de las aguas residuales mineras. Igualmente, se analizaron las características del corredor geológico de los cursos de agua potencialmente contaminados y se formularon medidas de regulación para mitigar posibles efectos negativos de aguas contaminadas, a partir de la interpretación de los resultados de laboratorio y de los datos de campo. Por último, se establecieron las relaciones constitutiva causa-efecto de los procesos contaminantes que posibiliten la formulación de soluciones remediabiles in situ.

Palabras clave: contaminación de agua, explotación minera, carbón, aguas residuales mineras.

CARACTERÍSTICAS:

PAGINAS: 167

PLANOS:

ILUSTRACIONES:

CD-ROM: 1

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA EN ÁREAS DE MINERÍA DE CARBÓN Y
DE SUS EFECTOS EN LAS FUENTES HÍDRICAS

JOHAN ANDRES IBARRA SIERRA
FÉLIX LEONARDO ACUÑA ÁVILA

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

2015

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA EN ÁREAS DE MINERÍA DE CARBÓN Y
DE SUS EFECTOS EN LAS FUENTES HÍDRICAS

JOHAN ANDRES IBARRA SIERRA

FELIX LEONARDO ACUÑA AVILA

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
Ingeniero de Minas

Directores

ALVARO ORLANDO PEDROZA ROJAS

Ingeniero Civil

CARMEN LEONOR BARAJAS FORERO

Ingeniero Químico

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE MINAS

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2015

ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: Cúcuta, 20 de noviembre de 2015

HORA: 10:00 a.m.

LUGAR: LABORATORIO EMPRESARIAL

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE MINAS

TITULO DE LA TESIS: "EVALUACION DE LA CALIDAD DEL AGUA EN AREAS DE MINERIA DE CARBON Y DE SUS EFECTOS EN LAS FUENTES HIDRICAS."

JURADOS: Ing. GUSTAVO ADOLFO CARRILLO SOTO
Ing. VICTOR JHOEL BUSTOS URBANO
Lic. ANA MILENA GOMEZ SOTO

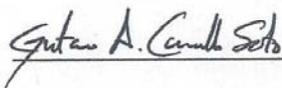
ENTIDAD: U. F. P. S.
ENTIDAD: U. F. P. S.
ENTIDAD: U. F. P. S.

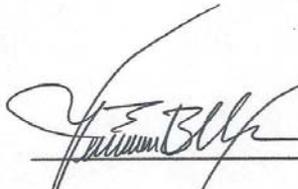
DIRECTOR: Ing. ALVARO ORLANDO PEDROZA
Ing. CARMEN LEONOR BARAJAS FORERO

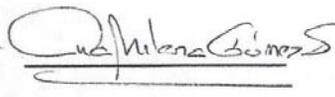
NOMBRE DE LOS ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACIÓN		
		NUMERO	LETRA	(A) (M) (L)
JOHAN ANDRES IBARRA SIERRA	0181059	4.3	CUATRO, TRES	APROBADA
FELIX LEONARDO ACUÑA AVILA	0180978	4.3	CUATRO, TRES	APROBADA

OBSERVACIONES:

FIRMA DE LOS JURADOS:


Gustavo A. Carrillo Soto


Victor J. Bustos Urbano


Ana Milena Gomez Soto

Vº. Bº. 
COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR

Contenido

	pág.
Introducción	16
1. Problema	19
1.1 Título	19
1.2 Planteamiento del Problema	19
1.3 Formulación del Problema	21
1.4 Objetivos	22
1.4.1 Objetivo general	22
1.4.2 Objetivos específicos	22
1.5 Justificación	23
1.6 Alcances y limitaciones	25
1.6.1 Alcances	25
1.6.2 Limitaciones	26
1.7 Delimitaciones	27
1.7.1 Delimitación espacial	27
1.7.2 Delimitación temporal	27
1.7.3 Delimitación conceptual	27
2. Marco Referencial	29
2.1 Antecedentes	29
2.1.1 Antecedentes empíricos	29
2.1.2 Antecedentes bibliográficos	29
2.2 Marco Teórico	30

2.2.1 Estaciones	33
2.2.1.1 Alcance	33
2.2.1.2 Definición de los componentes de la mina	34
2.2.1.3 Descripción de los componentes potenciales de contaminantes de la Mina	34
2.2.2 Muestreo	37
2.2.2.1 Tipos de muestreo	40
2.2.2.2 Tipos de muestras	40
2.2.2.3 Programa de campo	41
2.2.3 Análisis	44
2.2.3.1 Parámetros físico – químicos	44
2.2.4 Resultados	50
2.2.4.1 Manejo de la información	50
2.3 Marco Conceptual	51
2.4 Marco Contextual	54
2.4.1 Mina Alondra	54
2.4.2 Mina Santa Marta	54
2.4.3 Mina Coopselva	55
2.4.4 Mina La Dinastía	55
2.4.5 Mina Toledo 1	55
2.4.6 Minas casa zinc y la contenta	55
2.5 Marco Legal	56
3. Diseño Metodológico	60

3.1 Tipo de Investigación	60
3.2 Población y Muestra	60
3.2.1 Población	60
3.2.2 Muestra	60
3.3 Instrumentos para la recolección de información	61
3.3.1 Fuentes primarias de información	61
3.3.2 Fuentes secundarias de información	61
3.4 Técnicas de Análisis y Procesamiento de Datos	61
3.5 Presentación de Resultados	61
4. Generalidades del Estudio	62
4.1 Orientación de la Investigación Adelantada	62
4.2 Minas que Constituyeron el Objeto Físico de Estudio	65
4.3 Descripción de las Minas Evaluadas	66
4.3.1 Mina Coopselv	66
4.3.2 Mina Santa Marta	70
4.3.3 Mina La Dinastía	74
4.3.4 Mina Toledo 1	78
4.3.5 Mina La Alondra	81
4.3.6 Minas Casa Zinc y La Content	84
5. Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales Mineras	91
5.1 Mina Coopselva	91
5.2 Mina Santa Marta	94
5.3 Mina La Dinastía	97

5.4 Mina Toledo 1	98
5.5 Mina La Alondra	100
5.6 Mina Casa Zinc	102
5.7 Mina La Contenta	103
6. Análisis de los Vertimientos	106
6.1 Muestreo de Vertimientos	106
6.2 Análisis de Laboratorio de los Vertimientos	110
7. Comparativos con patrones nacionales e internacionales	134
8. Relaciones causa – efecto asociadas al agua residual minera	142
9. Conclusiones	146
10. Recomendaciones	149
Referencias Bibliográficas	153
Anexos	156