



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



## RESUMEN TESIS DE GRADO

**AUTOR (ES):**

**NOMBRE (S):** DIANA MARIA

**APELLIDOS:** BUSTAMANTE DUQUE

**NOMBRE (S):** \_\_\_\_\_

**APELLIDOS:** \_\_\_\_\_

**FACULTAD:** \_\_\_\_\_

INGENIERÍA

**PLAN DE ESTUDIOS:** \_\_\_\_\_

INGENIERIA DE MINAS

**DIRECTOR:**

**NOMBRE (S):** CARLOS ROLANDO

**APELLIDOS:** DUARTE MARQUEZ

**TITULO DE LA TESIS:** EVALUACION DE LAS CONDICIONES ACTUALES DE  
SEGURIDAD Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE VENTILACION EN LAS LABORES  
DE LA MINA LA ESPERANZA – VEREDA CERRO LEON – MUNICIPIO DEL ZULIA –  
NORTE DE SANTANDER

### RESUMEN:

El proyecto se realizó en la mina de carbón LA ESPERANZA, ubicada en Cerro León, Municipio del Zulia. Se recolectaron todos los datos y la información referente a estudios de seguridad de la mina. Se evaluaron las condiciones actuales de la mina en cuanto a las labores, servicios y operaciones mineras para elaborar los aforos de ventilación, que involucran: atmósfera minera, climatología, velocidad del aire. Igualmente, se analizó y se presentaron las mejoras de la ventilación auxiliar y/o secundaria. Por último, se calculó la potencia de los ventiladores requeridos para acondicionar el circuito de ventilación.

Palabras clave: evaluación, seguridad, ventilación, labores, minería.

### CARACTERÍSTICAS:

**PAGINAS:** 112

**PLANOS:**

**ILUSTRACIONES:**

**CD-ROM:** 1

EVALUACION DE LAS CONDICIONES ACTUALES DE SEGURIDAD Y  
MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE VENTILACION EN LAS LABORES DE LA  
MINA LA ESPERANZA – VEREDA CERRO LEON – MUNICIPIO DEL ZULIA –  
NORTE DE SANTANDER

DIANA MARIA BUSTAMANTE DUQUE

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE MINAS  
SAN JOSE DE CUCUTA  
2013

EVALUACION DE LAS CONDICIONES ACTUALES DE SEGURIDAD Y  
MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE VENTILACION EN LAS LABORES DE LA  
MINA LA ESPERANZA – VEREDA CERRO LEON – MUNICIPIO DEL ZULIA –  
NORTE DE SANTANDER

DIANA MARIA BUSTAMANTE DUQUE

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

Director  
CARLOS ROLANDO DUARTE MARQUEZ  
Ingeniero de Minas

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE MINAS  
SAN JOSE DE CUCUTA  
2013



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS  
PLAN DE ESTUDIOS INGENIERIA DE MINAS

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

FECHA: Cúcuta, 24 de mayo de 2013

HORA: 6:00 p.m.

LUGAR: LABORATORIO DE MINAS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE MINAS

TITULO DE LA TESIS: "EVALUACION DE LAS CONDICIONES ACTUALES DE SEGURIDAD Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE VENTILACION EN LAS LABORES DE LA MINA LA ESPERANZA – VEREDA CERRO LEON – MUNICIPIO DEL ZULIA – NORTE DE SANTANDER".

**JURADOS:** Ing. YESID CASTRO DUQUE  
Ing. JOSE ANTONIO GARCIA NEGRON  
Lic. ADOLFO IBARRA

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

**DIRECTOR:** Ing. CARLOS ROLANDO DUARTE MARQUEZ

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACIÓN		
		NUMERO	LETRA	(A) (M) (L)
DIANA MARIA BUSTAMANTE DUQUE	0180757	4,2	CUATRO, DOS	APROBADO

OBSERVACIONES:

FIRMA DE LOS JURADOS:

Vº. Bº.

COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	14
1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA	15
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA	15
1.3 JUSTIFICACION	15
1.4 OBJETIVOS	16
1.4.1 Objetivo general	16
1.4.2 Objetivos específicos	16
1.5 DELIMITACIONES	17
2. REFERENTES TEORICOS	20
2.1 ANTECEDENTES	20
2.2 MARCO TEORICO	20
2.3 MARCO CONCEPTUAL	21
2.4 MARCO LEGAL	26
3. METODOLOGIA	28
3.1 TIPO DE INVESTIGACION	28
3.2 POBLACION Y MUESTRA	28
3.2.1 Población	28
3.2.2 Muestra	28
3.3 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCION DE INFORMACION	28

3.3.1 Recolección de información primaria.	28
4. GENERALIDADES	30
4.1 UBICACIÓN GEOGRAFICA	30
4.1.1 Hidrografía	30
4.1.2 Clima y vegetación	30
4.2 IDENTIFICACION, LOCALIZACION Y VIAS DE ACCESO	31
4.2.1 Identificación	31
4.2.2 Localización	31
4.2.3 Vías de acceso	31
4.3 TOPOGRAFIA	33
4.3.1 Topografía externa	33
4.3.2 Topografía subterránea	34
4.4 GEOLOGIA	34
4.4.1 Geología regional	34
4.4.2 Geología local	37
4.4.3 Geología económica	38
5. CONDICIONES ACTUALES DEL AREA DE ESTUDIO	40
5.1 LABORES MINERAS	40
5.1.1 Labores de acceso y desarrollo	40
5.1.2 Labores de preparación	41
5.1.3 Labores de explotación	42
5.2 SERVICIOS MINEROS	43
5.2.1 Ventilación	43

5.2.2 Desagüe	44
5.2.3 Sostenimiento	44
5.2.4 Alumbrado y señalización	45
5.3 OPERACIONES MINERAS	45
5.3.1 Arranque	45
5.3.2 Sistema de cargue y transporte	47
5.3.3 Producción y rendimientos	49
5.4 DIAGNOSTICO MINERO DE SEGURIDAD	49
6. ATMOSFERA EN AMBIENTES SUBTERRANEOS	55
6.1 ATMOSFERA MINERA	55
6.2 CLASIFICACIÓN DE LOS GASES EN LAS MINAS	56
6.3 DESCRIPCION DE LOS GASES GENERADOS EN LAS MINAS	57
6.4 EFECTOS DE LOS GASES EN LA SALUD	60
6.5 TEMPERATURA EN UN AMBIENTE DE TRABAJO SUBTERRANEO	61
6.6 INFLUENCIA DEL AMBIENTE SUBTERRANEO EN EL CUERPO HUMANO	62
6.7 TEMPERATURA EFECTIVA	62
7. ANALISIS DE LAS CONDICIONES ACTULES DE LA ATMOSFERA SUBTERRANEA	64
7.1 UBICACION DE LAS ESTACIONES DE MEDIDA	64
7.2 AFOROS DE VENTILACION	66
7.3 COMPORTAMIENTO ACTUAL DEL AIRE EN LA MINA Y UBICACIÓN DE LOS VENTILADORES AUXILIARES	73
7.4 ANALISIS Y ACCIONES PROPUESTAS PARA LA SEGURIDAD MINERA	75

8. PARAMETROS DETERMINANTES DEL CAUDAL EN EL SISTEMA DE VENTILACION PRINCIPAL	79
8.1 CALCULO DEL CAUDAL DE AIRE REQUERIDO	79
8.2 RESISTENCIA DE LA MINA	83
8.3 DEPRESIÓN TOTAL DE LA MINA	86
8.4 CALCULO DEL CAUDAL DE AIRE NECESARIO PARA VENTILACIÓN A FUTURO	89
8.5 VENTILACION AUXILIAR	92
9. SOLUCIONES Y ESTRATEGIAS DEL PROYECTO	102
10. CONCLUSIONES	104
11. RECOMEDACIONES	106
BIBLIOGRAFIA	108
ANEXOS	109