



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER



BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS

RESUMEN – TESIS DE GRADO

AUTOR EDGAR SUAREZ RINCON

OMAR ALFREDO SANTIAGO GONZALEZ

FACULTAD DE INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS INGENIERIA DE MINAS

DIRECTOR ORLANDO ANTEQUERA STAND

TITULO DE LA TESIS ESTUDIO TECNICO PARA LA RECUPERACION DE LAS RESERVAS DE CARBÓN POR DEBAJO DEL NIVEL 1, MINA SANTA ANITA.

RESUMEN

El presente proyecto realizado a la Mina de Carbón Santa Anita, vislumbra procesos que permiten al propietario y al trabajador formulas para el mejor aprovechamiento de los recursos naturales y técnicos en el menor tiempo. Efectuando el trabajo con base en el estudio exacto de la situación del terreno, cuantificación y cualificación del yacimiento.

Este estudio compromete al empresario a fundamentarse en la planificación del proyecto teniendo como base el equilibrio ecológico.

CARACTERÍSTICAS

PAGINAS 265 PLANOS 9 ILUSTRACIONES 118 VIDEO 1 CD-ROM 1

ESTUDIO TÉCNICO PARA LA RECUPERACIÓN DE LAS RESERVAS DE CARBÓN
POR DEBAJO DEL NIVEL 1, MINA SANTA ANITA

EDGAR SUAREZ RINCÓN
OMAR ALFREDO SANTIAGO GONZÁLEZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE MINAS
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2006

ESTUDIO TÉCNICO PARA LA RECUPERACIÓN DE LAS RESERVAS DE CARBÓN
POR DEBAJO DEL NIVEL 1, MINA SANTA ANITA

EDGAR SUAREZ RINCÓN
OMAR ALFREDO SANTIAGO GONZÁLEZ

Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de:
Ingeniero de Minas

Director
ORLANDO ANTEQUERA STAND
Ingeniero de Minas y Metalurgia

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE MINAS
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2006



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

ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO No.

FECHA: Cúcuta, 6 de diciembre de 2005 HORA: 8:00 a.m.
LUGAR: LABORATORIO DE MINAS LG111
PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE MINAS

TITULO DE LA TESIS: "ESTUDIO TECNICO PARA LA RECUPERACIÓN DE LAS RESERVAS DE CARBÓN POR DEBAJO DEL NIVEL UNO, MINA SANTA ANITA"

JURADOS: Ing. JOSE AGUSTIN VARGAS R. ENTIDAD: U. F. P. S.
Ing. JORGE MEDINA ESCOBAR ENTIDAD: U. F. P. S.
Lic. MARIA TERESA OSPINO ENTIDAD: U. F. P. S.

DIRECTOR: Ing. ORLANDO ANTEQUERA STAND

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES	CODIGO	CALIFICACION		
		NUMERO	LETRA	(A) (M) (L)
EDGAR SUAREZ RINCON	180205	3.3	Tres, tres	APROBADA
OMAR ALFREDO SANTIAGO	180157	3.3	Tres, tres	APROBADA

OBSERVACIONES:

FIRMA DE LOS JURADOS:

Vo. Bo.

COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por la sabiduría, entendimiento y discernimiento iluminándonos, guiándonos y acompañándonos en el sendero de nuestras actividades.

A nuestras familias, por el entusiasmo y apoyo que nos brindaron en los momentos más apremiantes del proyecto.

Al Ingeniero, Orlando Antequera Stand, por guiarnos por el camino más apto para la realización del proyecto.

Al Ingeniero, Giovanni Martínez, por permitirnos entrar en su organización y trabajar junto a él por una misma causa.

A G&P Technologies, que tanto como nosotros se preocuparon por la presentación de este trabajo y fueron pieza clave en la organización del mismo.

A nuestros compañeros de Ingeniería de Minas, que nos enseñaron que las metas se consiguen con perseverancia y que no hay meta imposible por más alto que sea el obstáculo.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	22
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	23
1.1 TITULO	23
1.2 DESCRIPCION DEL PROBLEMA	23
1.3 FORMULACION DEL PROBLEMA	24
1.4 JUSTIFICACIÓN	25
1.5 OBJETIVOS	26
1.5.1 Objetivo general	26
1.5.2 Objetivos específicos	26
1.6 ALCANCE Y LIMITACIÓN	27
1.6.1 Alcance	27
1.6.2 Limitación	27
2. MARCO DE REFERENCIA	28

2.1 ANTECEDENTES	28
2.2 BASES CONTEXTUALES	29
2.3 BASES TEÓRICAS	30
2.4 BASES CONCEPTUALES	30
2.5 BASES LEGALES	36
3. DISEÑO METODOLOGICO	38
3.1 TIPO DE INVESTIGACION	38
3.2 POBLACION O UNIVERSO	38
3.3 MUESTRA	38
3.4 INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE INFORMACION	38
3.4.1 Recolección de información secundaria	38
3.4.2 Recolección de información de campo	39
3.5 TECNICAS DE ANALISIS	39
4. GENERALIDADES	40
4.1 LOCALIZACIÓN, VIAS DE ACCESO A LA MINA Y FISIOGRAFÍA	40

4.1.1	Clima y vegetación	40
4.2.	TOPOGRAFÍA	41
4.2.1	Levantamiento topográfico interno de las minas	41
4.2.2	Aplicación del modelo topográfico en tres dimensiones	43
4.3	GEOLOGÍA	43
4.3.1	Estratigrafía.	44
4.3.2	Geología estructural	46
4.3.3	Geología económica	46
5.	CARACTERIZACIÓN DEL MACIZO ROCOSO	54
5.1	COMPONENTE GEOLÓGICO	54
5.2	COMPONENTE GEOMECÁNICO	54
5.2.1.	Ensayo de compresión simple de la roca de techo del manto	55
5.3	CLASIFICACIÓN GEOMECÁNICA DEL MACIZO ROCOSO	57
5.3.1	Clasificación del macizo rocoso de Bieniawski y otros	61
5.3.2	Índice de calidad de los túneles (NGI)	73

5.4. CORRELACIÓN	75
6. DISEÑO Y PLANEAMIENTO DE LA EXPLOTACIÓN	77
6.1 OBJETIVOS DEL PLANEAMIENTO	77
6.1.1 Métodos de explotación	77
6.2 LABORES DE ACCESO	82
6.3 LABORES DE DESARROLLO	83
6.4 LABORES DE PREPARACIÓN	85
6.5 LABORES DE EXPLOTACIÓN	86
6.6 SERVICIOS MINEROS	95
6.6.1 Arranque y cargue	95
6.6.2 Entibación	95
6.6.3 Iluminación y electricidad	103
6.6.4 Desagüe	107
6.6.5 Ventilación	109
6.6.6 Transporte interno y manejo de estériles	111

6.6.7 Equipo minero	113
6.6.8 Infraestructura minera	113
6.6.9 Administración de la empresa	114
6.6.10 Seguridad minera e higiene	115
7. ANÁLISIS ECONÓMICO	122
7.1 COSTOS DE INVERSIÓN	122
7.2 COSTOS DE OPERACIÓN	123
7.2.1 Costos directos	124
7.2.2 Costos indirectos	124
7.3 COSTOS TOTALES	124
8. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	126
8.1. GENERALIDADES	126
8.2. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS Y SU CALIFICACIÓN	127
8.2.1 Impactos generados sobre el medio físico – biótico	129
9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	142

9.1 PLAN PROPUESTO PARA LA CONSERVACION Y RECUPERACION DE FAUNA Y FLORA	142
9.1.1 Programa de revegetalización de taludes (vías y cañadas)	143
9.2 PROGRAMA DE CONSERVACION Y RECUPERACION DE VIAS Y SUELOS	144
9.2.1 Conservación de vías	144
9.2.2 Disposición de estériles	144
9.2.3 Estabilidad de bocaminas	145
9.3 PLAN DE GESTION SOCIAL	146
9.4 MEDIDAS DE SANEAMIENTO BASICO AMBIENTAL DE LA MINA	148
9.4.1 Campamentos y casino	148
9.4.2 Agua de consumo	148
9.4.3 Aguas residuales domésticas	149
9.4.4 Tratamiento de aguas provenientes del interior de la mina	150
9.4.5 Manejo de residuos sólidos	155
9.4.6 Programa de salud ocupacional y seguridad industrial	159
9.4.7 Primeros auxilios	159

9.5 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	160
9.6 PLAN DE CONTINGENCIA	162
9.6.1 Objetivos de las medidas de contingencia	162
9.6.2 Medidas tomadas al respecto	163
9.7 PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DEL AMBIENTE LABORAL	166
9.8 CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO PARA EJECUCION DE CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES	169
10. CONCLUSIONES	171
11. RECOMENDACIONES	172
BIBLIOGRAFÍA	173
ANEXOS	174