



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN – TESIS DE GRADO

AUTORES : LUIS ALFONSO VELANDIA AREVALO

FACULTAD : INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS : INGENIERIA DE MINAS

DIRECTOR : YESID CASTRO DUQUE

TÍTULO DE LA TESIS : ESTUDIO TECNICO – ECONOMICO Y DIAGNOSTICO
AMBIENTAL PARA LA EXPLOTACION DE CARBON EN LA MINA LA
VEINTICINCO, MUNICIPIO DE TIBU

RESUMEN

En el presente estudio se elabora y ejecuta un método de explotación de carbón, factible a las condiciones geológicas y estructurales del yacimiento, para que la extracción del mineral se haga de manera técnica, económica y segura donde el empresario minero obtenga un proyecto viable, flexible y ajustado a las condiciones actuales del mercado.

Igualmente contiene pautas que permiten obtener mayor beneficio de las reservas existentes en el área de la mina La Veinticinco.

CARACTERISTICAS

PAGINAS 188 PLANOS ILUSTRACIONES CD ROM 1

ESTUDIO TECNICO – ECONOMICO Y DIAGNOSTICO AMBIENTAL
PARA LA EXPLOTACION DE CARBON EN LA MINA LA VEINTICINCO,
MUNICIPIO DE TIBU

LUIS ALFONSO VELANDIA AREVALO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE MINAS
SAN JOSE DE CUCUTA
2007

ESTUDIO TECNICO – ECONOMICO Y DIAGNOSTICO AMBIENTAL
PARA LA EXPLOTACION DE CARBON EN LA MINA LA VEINTICINCO,
MUNICIPIO DE TIBU

LUIS ALFONSO VELANDIA AREVALO

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

Director
YESID CASTRO DUQUE
Ingeniero de Minas

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE MINAS
SAN JOSE DE CUCUTA
2007



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

ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: Cúcuta, 9 de agosto de 2007 HORA: 4:00 p.m.

LUGAR: EDIFICIO CREAD

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE MINAS

TITULO DE LA TESIS: "ESTUDIO TECNICO-ECONOMICO Y DIAGNOSTICO AMBIENTAL PARA LA EXPLOTACION DE CARBÓN EN LA MINA LA VINTICINCO, MUNICIPIO DE TIBU"

JURADOS: Ing. JOSE AGUSTIN VARGAS ROSAS ENTIDAD: U. F. P. S.
Geo SANDY MARCELO PARRA P. ENTIDAD: U. F. P. S.
Geo. CARLOS ARTURO OSPINO N. ENTIDAD: U. F. P. S.

DIRECTOR: Ing. YESID CASTRO DUQUE

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES	CODIGO	NUMERO	CALIFICACIÓN			
			LETRA	(A)	(M)	(L)
LUIS ALFONSO VELANDIA AREVALO	180150	3.5	Tres, cinco	APROBADA		

OBSERVACIONES:

FIRMA DE LOS JURADOS:

Vº. Bº.

COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR

A Elcida Arévalo, mi querida madre, por brindarme tanto amor y apoyo en todos los momentos de mi vida; por ser una madre tan buena y por toda su contribución para alcanzar esta meta.

A Ramón Velandia, mi padre, que durante su vida terrenal fue un apoyo incondicional y ahora desde el cielo siento que esta en todo momento esta conmigo.

A Maribel Velandia A., Albany Velandia A. Dolly Velandia A., Ligia Velandia A., Sonia Velandia A., Aida Rosa Velandia A., Luz Elena Velandia A., Jenny Velandia A., Jorge Velandia A., Hernán Velandia A., Oscar Velandia A., y César Velandia A. mis hermanos, a quienes tengo un gran amor y aprecio; por brindarme apoyo de una forma u otra, para alcanzar este logro.

A Jhon Jairo Velandia R., Steven Velandia R., Valentino Velandia R. y Andrés Alfonso Velandia R., mis hijos; quienes son lo mas importante en mi vida; al igual que mi esposa Nelly Reyes.

A Carlos R. Duarte, William Gélvez, Manuel Ortega, Lina Marcela, Antonio García, Jorge Cordero, Hedí Flores y su esposa Sonia Gómez, mis compañeros tecnólogos; de todos ellos he recibido un gran apoyo para culminar felizmente este proyecto.

A Armando Arias, mi compañero y amigo; quien ha compartido conmigo en los buenos y difíciles momentos; quiero expresarle mi gratitud por estar siempre dispuesto para todo.

Luis Alfonso Velandia A.

AGRADECIMIENTOS

Al Ingeniero Yesid Castro Duque, director del proyecto; por su orientación e instrucción permanente.

Al Ingeniero Zamir Villamizar, docente de la UFPS.; por su valiosa colaboración para el desarrollo del proyecto, aportando información de la mina.

Al Ing. Jhan Carlos Delgado, asesor técnico del proyecto; por compartir sus conocimientos en la materia.

A Juan José Sierra, Tecnólogo en Minas y propietario de la mina La Veinticinco, por permitirme su mana para desarrollar el proyecto.

A la Universidad Francisco de Paula Santander, que me acogió e instruyó académicamente.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	21
1. GENERALIDADES	23
1.1 METODOLOGÍA	27
2. ANALISIS Y CARACTERIZACION DEL MACIZO ROCOSO	30
2.1 MODELO GEOLOGICO	30
2.1.1 Levantamiento de la columna	30
2.2 MODELO GEOMECANICO	31
2.2.1 Ensayos	31
2.2.2 Clasificación del macizo rocoso	33
3. GEOLOGÍA	50
3.1 GEOLOGÍA REGIONAL	50
3.1.1 Estratigrafía	50
3.1.2 Geología estructural	51
3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS MANTOS DE CARBÓN	54
3.3 GEOLOGÍA ECONÓMICA	59

3.3.1 Criterios y parámetros de evaluación	59
3.3.2 Resultados de las reservas básicas	60
3.4 CALIDAD DE LOS CARBONES	62
3.4.1 Análisis de calidad	62
3.4.2 Clasificación de los carbones. (Norma ASTM)	63
4. CONDICIONES ACTUALES DE LA MINA	65
4.1 LABORES MINERAS	65
4.1.1 Acceso y desarrollo	65
4.1.2 Preparación	66
4.1.3 Explotación	66
4.2 SERVICIOS MINEROS	66
4.2.1 Sostenimiento	66
4.2.2 Ventilación	67
4.2.3 Desagüe	67
4.3 OPERACIONES MINERAS	67
4.3.1 Transporte interno y manejo de carga	67
4.3.2 Arranque	67
4.3.3 Alumbrado	67

4.4 PRODUCCION, PERSONAL Y RENDIMIENTOS	67
4.5 INFRAESTRUCTURA, EQUIPO E INSTALACIONES	68
4.6 SEGURIDAD E HIGIENE MINERA	73
4.6.1 Primeros auxilios y servicios médicos	74
4.6.2 Higiene y bienestar minero	74
4.6.3 Libro de registro de accidentes	74
4.7 ESTRUCTURA EMPRESARIAL	75
5. ALTERNATIVAS DE EXPLOTACIÓN Y ESTRATEGIAS DEL PROYECTO	77
5.1 SELECCIÓN DE BLOQUES MINEROS Y MANTOS EXPLOTABLES	77
5.2 ANALISIS DE ALTERNATIVAS DEL METODO DE EXPLOTACION	77
5.2.1 Características estructurales del yacimiento	77
5.3 ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN APLICABLES AL YACIMIENTO	78
5.4 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL METODO ELEGIDO	81
5.5 CALCULO DE PILARES	83
5.6 METAS PROPUESTAS DE PRODUCCIÓN	87
5.7 INFRAESTRUCTURA REGIONAL DISPONIBLE PARA EL TRANSPORTE, BENEFICIO Y COMERCIALIZACIÓN	89

5.8 PERSPECTIVAS DE PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO REGIONAL Y ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACIÓN DEL CARBÓN	89
5.9 ESTIMATIVO DE INVERSIONES REQUERIDAS PARA EJECUTAR EL METODO DE EXPLOTACION PROPUESTO	90
5.10 ESTRATEGIAS ADOPTADAS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO	91
6. DISEÑO Y PLANEAMIENTO DE LA EXPLOTACION	92
6.1 ACCESO Y DESARROLLO	92
6.2. LABORES DE PREPARACIÓN	92
6.3 SISTEMA DE EXPLOTACIÓN	92
6.3.1 Descripción del método de explotación	92
6.3.2 Secuencia de explotación	92
6.3.3 Reservas explotables y porcentaje de recuperación	93
6.3.4 Vida útil	94
6.4 CALIDAD ESPERADA DEL CARBÓN EN BOCAMINA	94
6.5 SISTEMA DE SOSTENIMIENTO DE LAS EXCAVACIONES	95
6.6 SISTEMA DE ARRANQUE	104
6.6.1 De estéril	104
6.6.2 De carbón	104

6.7 SISTEMA DE CARGUE	108
6.7.1 De estéril	108
6.7.2 De carbón	108
6.8 SISTEMA DE TRANSPORTE	108
6.8.1 De estéril	108
6.8.2 Materiales y suministros	111
6.8.3 De personal	111
6.9 VENTILACIÓN	111
6.9.1 Ventilación principal	111
6.9.2 Dirección de la corriente del aire	111
6.9.3 Ventilación auxiliar	113
6.10 SISTEMA DE DESAGÜE	115
6.10.1 Subterráneo	115
6.10.2 En superficie	115
6.11 SUMINISTRO DE ENERGÍA E ILUMINACIÓN	116
6.12 MANEJO DEL CARBÓN EN SUPERFICIE	116
6.13 BOTADERO DE ESTÉRILES	116

6.14 EQUIPO MINERO	116
6.14.1 Subterráneo	116
6.14.2 En superficie	117
6.15 INFRAESTRUCTURA MINERA	117
6.15.1 Subterránea	117
6.15.2 En superficie	118
6.16 ADMINISTRACIÓN DE LA EMPRESA	118
6.16.1 Organización y sistema de administración	118
6.16.2 Programa de mantenimiento de equipos	118
6.16.3 Recurso humano	118
7. DIAGNOSTICO AMBIENTAL	126
7.1 DESCRIPCION DE IMPACTOS Y SU CALIFICACION	126
7.2 IMPACTOS GENERADOS SOBRE EL MEDIO FISICO BIOTICO	130
7.2.1 Componente atmósfera	130
7.2.2 Componente agua	130
7.2.3 Componente suelo y subsuelo	131
7.2.4 Componente fauna acuática y terrestre	132

7.2.5 Componente paisaje	133
7.3 IMPACTOS CAUSADOS EN EL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL	133
7.3.1 Componente población	133
7.3.2 Componente infraestructura y bienestar social	134
7.4 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN	137
7.4.1 Medidas preventivas	137
7.4.2 Medidas de mitigación	138
7.4.3 Medidas compensatorias	141
8. EVALUACIÓN ECONOMICA Y FINANCIERA	143
8.1 INVERSIONES REALIZADAS Y PROYECTADAS	143
8.1.1 Inversiones realizadas	143
8.1.2 Inversiones a realizar	143
8.2 COSTOS DE CAPITAL	143
8.2.1 Depreciación	143
8.2.2 Amortización y financiamiento	144
8.3 COSTOS DE OPERACIÓN	144
8.3.1 Costos de mano de obra	144

8.3.2 Costos de herramientas, materiales y suministros	144
8.4 ANÁLISIS DE COSTOS	145
8.4.1 Costos unitarios	145
8.4.2 Costos de producción por tonelada	145
8.4.3 Punto de equilibrio	145
8.5 ANÁLISIS FINANCIERO	146
8.5.1 Flujo de caja (fondos)	146
8.5.2 Retorno financiero	146
9. CONCLUSIONES	150
10. RECOMENDACIONES	152
BIBLIOGRAFIA	154
ANEXOS	155