



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN – TESIS DE GRADO

AUTORES: MARCO ANTONIO VERA IBARRA

FACULTAD DE INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE MINAS

DIRECTOR: MANUEL MARIA ORTEGA ORTEGA

TITULO DE LA TESIS: EVALUACION TECNICO ECONOMICA DE LA MINA LUISANA, UBICADA EN LA VEREDA TORTEROS, CORREGIMIENTO SAN PEDRO, MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA, NORTE DE SANTANDER

RESUMEN

En el siguiente trabajo se realizó el diagnóstico minero de la mina y el estudio geomecánico del macizo rocoso para la selección del método de explotación más adecuado. Se realizó la actualización topográfica de la mina. Se realizó la planificación y programación del proyecto que garantizó la viabilidad técnica de la explotación del yacimiento. Se estimaron los costos totales y se analizaron sus resultados para determinar la factibilidad económica minera. Se realizó la identificación de los impactos ambientales generados producto de la explotación minera, para plantear las medidas de mitigación pertinentes.

CARACTERISTICAS

PAGINAS_193_ PLANOS_9_ CRONOGRAMAS_2_ CD-ROM_1_

**EVALUACION TECNICO ECONOMICA DE LA MINA LUISANA, UBICADA EN
LA VEREDA TORTEROS, CORREGIMIENTO SAN PEDRO, MUNICIPIO DE
SAN JOSE DE CUCUTA, NORTE DE SANTANDER**

MARCO ANTONIO VERA IBARRA

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE MINAS
SAN JOSE DE CUCUTA
2008**

**EVALUACION TECNICO ECONOMICA DE LA MINA LUISANA, UBICADA EN
LA VEREDA TORTEROS, CORREGIMIENTO SAN PEDRO, MUNICIPIO DE
SAN JOSE DE CUCUTA, NORTE DE SANTANDER**

MARCO ANTONIO VERA IBARRA

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

**Director
MANUEL MARIA ORTEGA ORTEGA
Ingeniero de Minas**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE MINAS
SAN JOSE DE CUCUTA
2008**



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

ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: Cúcuta, 1 de octubre de 2008 HORA: 10:00 a.m.

LUGAR: SERVIDIGITALES

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE MINAS

TITULO DE LA TESIS: "EVALUACION TECNICO ECONOMICA DE LA MINA LUISANA, UBICADA EN LA VEREDA TORTEROS, CORREGIMIENTO SAN PEDRO, MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA, NORTE DE SANTANDER"

JURADOS: Ing. CARLOS ENRIQUE CEBALLOS ENTIDAD: U. F. P. S.
Ing. CARLOS MARTIN BAUTISTA ENTIDAD: U. F. P. S.
Lic. CAROLINA RAMIREZ ENTIDAD: U. F. P. S.

DIRECTOR: Ing. MANUEL MARIA ORTEGA ORTEGA

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES	CODIGO	CALIFICACIÓN		
		NUMERO	LETRA	(A) (M) (L)
MARCO ANTONIO VERA IBARRA	0180477	3.7	Tres, siete	APROBADA

OBSERVACIONES:

FIRMA DE LOS JURADOS:

Carolina Ramirez H.
CC.60376900 Cúcuta

Vº. Bº.
COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR

A la santísima trinidad por iluminarme y guiarme en todo momento, a la santísima virgen por protegerme en todos los caminos de mi vida y permitirme avanzar profesionalmente para la gracia de Dios.

A mis Padres Juan Francisco Vera Suarez y Arcelia Ibarra Villamizar quienes con su apoyo incondicional, paciencia y buena educación, me permitieron ser una persona integral y de buenos valores para alcanzar uno de mis objetivos en la vida, ser ingeniero de minas.

A mis Hermanos Sulma Vera Ibarra, Gilma Vera Ibarra, Juan Francisco Vera Ibarra, por su gran ayuda en momentos difíciles.

AGRADECIMIENTOS

El autor del trabajo expresa sus agradecimientos a:

A la Universidad Francisco de Paula Santander, por ser el alma mater, que me dio la oportunidad de estudiar en sus aulas.

Al Ingeniero Manuel Maria Ortega Ortega, director del trabajo por su apoyo y colaboración

A la señora Maria Fanny Rico López y demás dueños de la mina de carbón Luisana, por darme la oportunidad de realizar mi trabajo

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	30
1. ASPECTOS GENERALES	33
1.1 CÁMARAS Y PILARES	33
1.2 ENSANCHE DE TAMBORES	33
1.3 TESTEROS O ESCALONES INVERTIDOS	34
1.4 ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE LOS SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN	34
1.5 MINA LUISANA	34
2. ACTIVIDADES DESARROLLADAS	36
2.1 TRABAJO DE CAMPO	36
2.2 TRABAJO DE OFICINA	36
3. IDENTIFICACION, LOCALIZACION Y VIAS DE ACCESO	38
3.1 IDENTIFICACIÓN	38

3.2 LOCALIZACIÓN	38
3.3 RASGOS FISIAGRÁFICOS	39
3.3.1 Topografía y geomorfología	39
3.3.2 Clima y vegetación	39
3.3.3 Hidrografía	40
4. TOPOGRAFIA	41
4.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO EXTERNO	41
4.2 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO INTERNO	41
5. GEOLOGIA	43
5.1 GEOLOGIA REGIONAL	43
5.1.1 Estratigrafía	43
5.1.2 Geología estructural	45
5.2 GEOLOGIA LOCAL	46
5.2.1 Estratigrafía	46
5.2.2 Descripción de los mantos de carbón	47

5.2.3 Geología estructural	47
5.3 CALIDAD DE LOS CARBONES	49
6. CÁLCULO DE RESERVAS	51
6.1 PARAMETROS DE EVALUACION	51
6.1.1 Áreas de cálculo de reservas	51
6.1.2 Cuantificación de reservas	52
6.2 VIDA ÚTIL DE LA MINA	54
7. CLASIFICACIÓN GEOMECÁNICA DEL MACIZO ROCOSO	56
7.1 ANÁLISIS DE LOS DIAGRAMAS DE FRACTURAMIENTO Y DE LAS DISCONTINUIDADES	57
7.1.1 Diagramas de fracturas y análisis de las discontinuidades sección en mineral nivel 2	57
7.1.2 Diagramas de fracturas y análisis de las discontinuidades sección en roca nivel 3	60
7.1.3 Diagramas de fracturas y análisis de las discontinuidades sección en mineral nivel 3	63
7.2 DETERMINACION DEL R.Q.D (ROCK QUALITY DESIGNATION)	65
7.3 PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA ROCA	67

7.3.1 Resistencia a la compresión uniaxial del macizo rocoso	69
7.4 CLASIFICACIÓN DEL MACIZO ROCOSO	70
7.4.1 Clasificación geomecánica del macizo rocoso de Bieniawski, Rock Mass Rating, (RMR)	70
7.4.2 Índice de calidad de los túneles (NGI)	75
7.4.3 Correlaciones	79
7.4.4 Criterio de rotura de Hoek-Brown	81
8. DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LA MINA	84
8.1 LABORES MINERAS	84
8.1.1 Generalidades	84
8.1.2 Acceso y desarrollo	84
8.1.3 Preparación	85
8.1.4 Explotación	86
8.2 SERVICIOS MINEROS	87
8.2.1 Sostenimiento	87
8.2.2 Ventilación	87

8.2.3 Desagüe	88
8.2.4 Alumbrado y Señalización	88
8.3 OPERACIONES MINERAS	88
8.3.1 Arranque	88
8.3.2 Cargue	88
8.3.3 Transporte interno, descargue y almacenamiento	88
8.4 PERSONAL, PRODUCCION Y RENDIMIENTOS	88
8.5 INFRAESTRUCTURA, EQUIPOS E INSTALACIONES	89
8.6 COSTOS DE PRODUCCION, FLETE Y MERCADEO	90
8.7 PRIMEROS AUXILIOS Y SERVICIOS MÉDICOS	90
8.8 ESTRUCTURA EMPRESARIAL	91
9. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE EXPLOTACIÓN Y ELECCIÓN DEL MÉTODO DE EXPLOTACIÓN	93
9.1 CRITERIOS Y ORIENTACIÓN PARA SELECCIONAR EL MÉTODO DE EXPLOTACIÓN	93
9.1.1 Geometría y continuidad del manto	93
9.1.2 Propiedades geomecánicas	94

9.2 ADECUACIÓN DE LOS PARÁMETROS GEOLÓGICOS, GEOTÉCNICOS Y MÉTODOS DE EXPLOTACIÓN	95
10. DISEÑO Y PLANEAMIENTO DEL METODO DE EXPLOTACIÓN SELECCIONADO	102
10.1 DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE SEGURIDAD DE LOS PILARES RESIDUALES Y DE LOS PILARES DE PROTECCIÓN DE LAS VIAS PRINCIPALES	102
10.2 LABORES DE ACCESO Y DESARROLLO	108
10.3 LABORES DE EXPLOTACION	108
10.4 ESTIMATIVO DE PRODUCCION Y RENDIMIENTOS	109
10.5 FORMA DE SOSTENIMIENTO DE LAS LABORES	110
10.6 MÉTODO DE ARRANQUE DE MINERAL Y ESTÉRIL	113
10.7 MÉTODO DE CARGUE, TRANSPORTE Y DESCARGUE	120
10.8 VENTILACIÓN	123
10.9 MÉTODO DE DESAGUE	126
10.9.1 Subterráneo	126
10.9.2 En superficie	126
10.10 SUMINISTRO DE ENERGIA E ILUMINACION	126

10.11 INFRAESTRUCTURA E INSTALACIONES	126
10.12 MANEJO DE MINERAL Y ESTÉRIL	127
10.13 EQUIPO MINERO PRINCIPAL Y AUXILIAR	127
10.14 ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA	127
10.14.1 Organización y sistema de administración	127
10.14.2 Programa de mantenimiento de equipos	128
10.14.3 Recurso humano	129
10.15 ASPECTOS DE SEGURIDAD MINERA	130
11. EVALUACIÓN AMBIENTAL	133
11.1 GENERALIDADES	133
11.2 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS Y SU CALIFICACIÓN	133
11.2.1 Impactos sobre el medio biofísico	136
11.2.2 Impactos sobre el medio social	137
11.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, COMPENSACIÓN Y MITIGACIÓN	139
11.3.1 Plan de manejo del medio biofísico	139

11.3.2 Plan de gestión social	148
11.4 PLAN DE CONTINGENCIA (PDC)	152
11.5 PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	154
12. EVALUACIÓN ECONÓMICA	157
12.1 INVERSIONES EXISTENTES	157
12.2 INVERSIONES A REALIZAR	157
12.3 COSTOS DE OPERACIÓN	161
12.3.1 Costos directos o variables	161
12.3.2 Costos indirectos o fijos	166
12.4 COSTOS TOTALES	168
12.5 DEPRECIACION	168
12.6 PRODUCCIÓN	169
12.7 COSTO/TONELADA	169
12.8 CAPITAL DE TRABAJO	170
12.9 FLUJO DE CAJA	171

12.10 RENTABILIDAD EN VENTAS	172
12.11 RELACIÓN BENEFICIO/COSTO	172
12.12 PUNTO DE EQUILIBRIO	173
12.13 TASA INTERNA DE RETORNO	175
14. CONCLUSIONES	176
15. RECOMENDACIONES	178
BIBLIOGRAFIA	179
ANEXOS	180