



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN TESIS DE GRADO

**AUTOR (ES):**

**NOMBRE (S):** ALVARO FERNANDO

**APELLIDOS:** PONGUTA HERNANDEZ

**NOMBRE (S):** EDWARD OSWALDO

**APELLIDOS:** LEAL MARTÍNEZ

**FACULTAD:** INGENIERÍA

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA DE MINAS

**DIRECTOR:**

**NOMBRE (S):** MARIO

**APELLIDOS:** ALZATE FERRER

**TITULO DE LA TESIS:** EVALUACIÓN TÉCNICO ECONÓMICA DEL RENDIMIENTO DE UN TAJO LARGO CON DERRUMBE DIRIGIDO

**RESUMEN:**

Se Logró realizar la evaluación técnico-económica de la explotación por tajo largo con derrumbe dirigido de la Mina San Joaquín ubicada en la vereda Pasonivel municipio de Amagá, Antioquia, recolectando información de la explotación actual de la mina y describiendo el procedimiento técnico a la hora de implementar el Sistema de Explotación Tajo Largo con Derrumbe Dirigido. Además, se describió los ciclos de trabajo en el laboreo minero, calculando la vida útil de un bloque de explotación. Y estimando la producción diaria, mensual y anual del tajo. Para de este modo, inventariar el equipamiento minero necesario para el laboreo de la explotación con tajos largos, calculando el costo operativo del Sistema de Explotación, con Palancas de Fricción y arranque por medio de explosivos y el costo operativo del Sistema de Explotación con palancas hidráulicas y arranque con cepillo. Y por último se determinó el sistema más beneficioso en cuanto a productividad y utilidad se refiere, para mantener o implementar en la mina San Joaquín perteneciente a la Empresa Carbones San Fernando.

**Palabras Claves:** Técnico-económica, Explotación, Tajo Largo, Mina San Joaquín, PSDONIVEL, Amagá, Antioquia, Ciclos, Vida útil, inventario.

**CARACTERÍSTICAS:**

**PAGINAS:** 220

**PLANOS:**

**ILUSTRACIONES:**

**CD-ROM:** 1

EVALUACIÓN TÉCNICO ECONÓMICA DEL RENDIMIENTO DE UN TAJO  
LARGO CON DERRUMBE DIRIGIDO

ALVARO FERNANDO PONGUTA HERNANDEZ  
EDWARD OSWALDO LEAL MARTÍNEZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE MINAS  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2013

EVALUACIÓN TÉCNICO ECONÓMICA DEL RENDIMIENTO DE UN TAJO  
LARGO CON DERRUMBE DIRIGIDO

ALVARO FERNANDO PONGUTA HERNANDEZ  
EDWARD OSWALDO LEAL MARTÍNEZ

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

Director:  
MARIO ALZATE FERRER  
Ingeniero De Minas Y Metalurgia

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE MINAS  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
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, 22 de noviembre de 2013

HORA: 4:00 p.m.

LUGAR: SALA 3 EDIFICIO CREAD

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE MINAS

TITULO DE LA TESIS: "EVALUACION TECNICO ECONOMICA DEL RENDIMIENTO DE UN TAJO LARGO CON DERRUMBRE DIRIGIDO".

**JURADOS:** Ing. JOSE AGUSTIN VARGAS  
Ing. JOSE MARCELINO ASCENCIO.  
Lic. NYDIA MARIA RINCON V.

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

**DIRECTOR:** Ing. MARIO ALZATE FERRER

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACIÓN		
		NUMERO	LETRA	(A) (M) (L)
ALVARO FERNANDO PONGUTA H.	0180914	3,9	TRES, NUEVE	APROBADA
EDWARD OSWALDO LEAL M.	0181101	3,9	TRES, NUEVE	APROBADA

OBSERVACIONES:

FIRMA DE LOS JURADOS:

\_\_\_\_\_

Vº. Bº.

\_\_\_\_\_

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	20
1. PROBLEMA	21
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	22
1.3 JUSTIFICACIÓN	22
1.4 OBJETIVOS	23
1.4.1 Objetivo General	23
1.4.2 Objetivos Específico	23
1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES	24
1.5.1 Alcances	24
1.5.2 Limitaciones	24
1.6 DELIMITACIONES	25
1.6.1 Delimitación Conceptual	25
1.6.2 Delimitación Espacial	25
1.6.3 Delimitación Temporal	25
2. MARCO REFERENCIAL	26
2.1 ANTECEDENTES	26
2.2 MARCO CONCEPTUAL	28

2.3 MARCO TEÓRICO	34
2.3.1 Fundamentación del Estudio Técnico Económico	34
2.3.2 Sistema de Explotación	35
2.3.3 Influencia del espesor	36
2.3.4 Influencia del buzamiento	36
2.3.5 Ventajas y Desventajas del Sidex por Tajo Largo	37
2.3.6 Esfuerzos alrededor de un Tajo	37
2.3.7 Presión de Apoyo o de Estribos.	40
2.4 MARCO CONTEXTUAL	41
2.4.1 Área de Estudio	41
2.4.2 Aspectos Socioeconómicos	42
2.4.3 Localización y Vías de Acceso	42
2.4.4 Fisiografía	43
2.4.5 Hidrografía	43
2.4.6 Clima y Vegetación	43
2.4.7 Topografía	44
2.4.8 Geología	45
2.4.9 Estructura Organizacional de Carbones San Fernando S.A.	54
2.5 MARCO LEGAL	61
3. DISEÑO METODOLÓGICO	63
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	63
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	63

3.2.1 Población	63
3.2.2 Muestra	63
3.3 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	63
3.3.1 Recolección de Información Primaria	63
3.3.2 Recolección de información Secundaria	63
3.3 TÉCNICAS DE ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS	64
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS	65
4.1 CONDICIONES ACTUALES DEL ÁREA DE ESTUDIO	65
4.1.1 Infraestructura vial de la Mina	65
4.1.2 Vía de acceso	65
4.1.3 Labores de Desarrollo. Bajada 9000	66
4.1.4 Labores de preparación	67
4.2 SERVICIOS MINEROS	71
4.2.1 Ventilación	71
4.2.2 Desagüe	72
4.2.3 Sostenimiento	74
4.2.4 Alumbrado	76
4.2.5 Señalización	77
4.3 OPERACIONES MINERAS	78
4.3.1 Arranque	78
4.3.2 Transporte interno	79
4.4 TAJO LARGO CON DERRUMBE DIRIGIDO	82

4.4.1 Trazado de paneles de Explotación	82
4.4.2 Recomendaciones para dividir un Yacimiento	85
4.4.3 Elementos en la Explotación por Tajo	88
4.4.4 Dimensiones Geométricas del Tajo	89
4.5 CARACTERIZACIÓN GEOMECÁNICA	95
4.5.1 Determinación de las propiedades del Macizo	96
4.5.2 Análisis de las Diaclasas	99
4.5.3 El RMR	102
4.5.4 Criterio de Rotura de Hoek & Brown	111
4.5.5 Cálculo de las dimensiones de las labores de desarrollo, preparación y explotación por medio del RMR de Bieniawski (1989)	122
4.5.6 Cálculo de las dimensiones de las labores de Desarrollo y Preparación por medio del Q System de Barton (1974)	124
4.5.7 Comportamiento Mecánico del Techo	126
4.5.8 Determinación de las zonas mecánicas del Techo	128
4.5.9 Cálculo de Pilares	138
4.5.10 Subsistencia	142
4.5.11 Presión de Estribos	152
4.6 CÁLCULO DE PRESIÓN DE ESTRIBOS	153
4.6.1 Producción	163
4.6.2 Procedimiento de Trabajo	164
4.6.3 Inicio de Tajo	165
4.6.4 Casos Especiales	170
4.6.5 Personal Necesario	173

4.6.6 Cálculo de Personal	175
4.7 CÁLCULO DE UN TAJO CON PALANCAS HIDRAULICAS Y CEPILLO	177
4.7.1 Producción	183
4.7.2 Procedimiento de Trabajo	183
4.8 COORRELACIÓN	185
4.9 ANÁLISIS ECONÓMICO TAJO LARGO CON PALANCAS DE FRICCIÓN	186
4.9.1 Inversiones	186
4.9.2 Costos del Sistema	187
4.9.3 Costos de Capital	194
4.9.4 Punto de Equilibrio	195
4.9.5 Costo por Tonelada	196
4.9.6 Análisis Financiero	197
4.10 TAJO LARGO CON CEPILLO Y PALANCAS HIDRAULICAS	201
4.10.1 Inversiones	201
4.10.2 Costos del Sistema	202
4.10.3 Costos de Capital	207
4.10.4 Punto de Equilibrio	208
4.10.5 Costo por Tonelada	209
4.10.6 Análisis Financiero	210
4.11 COORRELACIÓN	213
5. CONCLUSIONES	214

6. RECOMENDACIONES

218

BIBLIOGRAFÍA

219