



**BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS
RESUMEN TESIS DE GRADO**



AUTOR (ES):

NOMBRE (S): YERINSON DANIEL _____ **APELLIDOS:** CONTRERAS PEÑARANDA _____

FACULTAD: INGENIERIAS _____

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL _____

DIRECTOR:

NOMBRE (S): RICHARD FERNANDO _____ **APELLIDOS:** ROJAS PAEZ _____

TITULO DE LA TESIS: OPTIMIZACIÓN EN EL RENDIMIENTO DE LAS VOLADURAS Y CONTROL EN LA MANIPULACIÓN DE LOS EXPLOSIVOS DE LA MINA MACONDO, CONTRATO DE CONCESIÓN FHA-111, EN LOS MUNICIPIOS DE CÚCUTA Y SAN CAYETANO, CORREGIMIENTO DEL CARMEN DE TONCHALA Y TABIRO, NORTE DE SANTANDER

RESUMEN:

Para optimizar el rendimiento de voladura se hace necesaria la aplicación de conceptos geomecánicos que permitan determinar la calidad del macizo rocoso, ésta calidad del macizo es determinada por las clasificaciones geomecánicas mas implementadas en tunelería tales como RMR (Rock Mass Rating) propuesto por Bieniawsky y el índice de calidad del macizo Q propuesto por Barton, clasificaciones que van ligadas al RQD (Rock Quality Designation o índice de calidad de la roca) propuesto por Deer. Así mismo se deben tener en cuenta las características de los explosivos, las variables que influyan en el diseño de una malla de perforación, seguido del respectivo análisis económico. Para diseñar un procedimiento de voladura se tienen en cuenta los riesgos a los cuales se encuentra expuesto el trabajador que manipule los explosivos, es por eso que es de suma importancia realizar un seguimiento estricto en la manipulación de explosivos dentro y fuera de la mina,

Palabras clave: optimización, rendimiento, voladuras, control manipulación, explosivos.

CARACTERÍSTICAS:

PAGINAS: 179 **PLANOS:** _____ **ILUSTRACIONES:** _____ **CD-ROM:** 1

OPTIMIZACIÓN EN EL RENDIMIENTO DE LAS VOLADURAS Y CONTROL EN LA
MANIPULACIÓN DE LOS EXPLOSIVOS DE LA MINA MACONDO, CONTRATO DE
CONCESIÓN FHA-111, EN LOS MUNICIPIOS DE CÚCUTA Y SAN CAYETANO,
CORREGIMIENTO DEL CARMEN DE TONCHALA Y TABIRO, NORTE DE SANTANDER

YERINSON DANIEL CONTRERAS PEÑARANDA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE MINAS

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2014

OPTIMIZACIÓN EN EL RENDIMIENTO DE LAS VOLADURAS Y CONTROL EN LA
MANIPULACIÓN DE LOS EXPLOSIVOS DE LA MINA MACONDO, CONTRATO DE
CONCESIÓN FHA-111, EN LOS MUNICIPIOS DE CÚCUTA Y SAN CAYETANO,
CORREGIMIENTO DEL CARMEN DE TONCHALA Y TABIRO, NORTE DE SANTANDER

YERINSON DANIEL CONTRERAS PEÑARANDA

Trabajo de grado presentado como requisito para optar por al:

Título de Ingeniero de Minas

Director:

RICHARD FERNANDO ROJAS PAEZ

Ingeniero de Minas

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE MINAS

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2014

ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: Cúcuta, 27 de noviembre de 2014

HORA: 4:00 p.m.

LUGAR: EDIFICIO CREAD SALA 3

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE MINAS

TITULO DE LA TESIS: "OPTIMIZACION EN EL RENDIMIENTO DE LAS VOLADURAS Y CONTROL EN LA MANIPULACION DE LOS EXPLOSIVOS DE LA MINA MACONDO, CONTRATO DE CONCESION FHA-111 EN LOS MUNICIPIOS DE CUCUTA Y SAN CAYETANO, CORREGIMIENTO DEL CARMEN DE TONCHALA Y TABIRO, NORTE DE SANTANDER"

JURADOS: Ing. MARCELINO ASCENCIO ASCENCIO
Ing. CARLOS MONTAÑO
Lic. YUD ALBEIRO ISAZA.

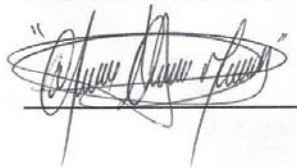
ENTIDAD: U. F. P. S.
ENTIDAD: U. F. P. S.
ENTIDAD: U. F. P. S.

DIRECTOR: Ing. RICHARD FERNANDO ROJAS PAEZ

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACIÓN		
		NUMERO	LETRA	(A) (M) (L)
YERINSON DANIEL CONTRERAS P.	1180025	4.0	CUATRO, CERO	APROBADA

OBSERVACIONES:

FIRMA DE LOS JURADOS:



Vº. Bº. 
COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR

Dedicatoria

Agradecerle a mi Dios por todas las bendiciones y por haber obtenido este logro

A mis padres Rigoberto Contreras y Zulay Peñaranda por todo su esfuerzo y apoyo diario

A mis hermanos Yojaiver y Rigoberto por estar siempre al lado mío apoyándome durante todo mi proceso de formación

A mi novia Eloisa Arciniegas por su apoyo incondicional.

Cree y veras la gloria de Dios

Yerinson Daniel Contreras Peñaranda

Agradecimientos

El autor expresa sus agradecimientos a:

Javier Zafra, Geólogo por su colaboración y apoyo en este proceso.

Empresa Carbones de Toledo S.A, a su gerente Jader Granados, Ing. Richard Rojas por su colaboración y apoyo para la obtención de este logro.

Empresa Vallesar S.A.S, a su gerente administrativa Adriana Rodriguez, Ing. Alirio Espejo.

Todo el personal de la Mina Macondo a su ministro Feliciano Delgado. Dios les pague por todo, bendiciones.

CONTENIDO

	pág.
Introducción	22
1. Título	24
1.1 Planteamiento del Problema	24
1.2 Formulación del Problema	25
1.3 Objetivos	26
1.3.1 Objetivo general	26
1.3.2 Objetivos específicos.	26
1.4 Justificación	26
1.5 Alcance y Limitaciones	27
1.5.1 Alcance	27
1.5.2 Limitaciones	27
1.6 Delimitaciones	28
1.6.1 Delimitación conceptual	28
1.6.2 Delimitación espacial	28
1.6.3 Delimitación temporal	28
2. Marco Referencial	29
2.1 Antecedentes	29
2.2 Marco Teórico	29
2.2.1 Clasificación del macizo rocoso	30
2.2.2 Perforación y voladura	31
2.2.3 Explosivos	31

2.2.4 Teoría de la fragmentación de rocas:	31
2.2.5 El trazo de la malla de perforación.	32
2.3 Marco Conceptual	35
2.4 Marco Contextual	39
2.5 Marco Legal	40
3. Diseño Metodológico	42
3.1 Tipo de Investigación	42
3.2 Población y Muestra	42
3.2.1 Población	42
3.2.2 Muestra	42
3.3 Instrumentos para la Recolección de Información	42
3.3.1 Fuentes primarias	42
3.3.2 Fuentes secundarias	43
3.3.3 Técnicos	43
3.3.4 Instrumentos	43
3.4 Procesamiento y Análisis de la Información	43
3.5 Presentación de Resultados	44
4. Generalidades	45
4.1 Localización de la mina	45
4.2 Situación Jurídica	46
4.3 Delimitación Definitiva del Área del Contrato	46
4.4 Vías de comunicación y vías de acceso	47
4.5 Clima	48

4.6 Hidrografía	52
4.7 Vegetación	52
5. Geología	54
5.1 Geología Regional	54
5.2 Geología local y estratigrafía	59
6. Condiciones Técnicas del Área de Estudio	62
6.1 Infraestructura e Instalaciones en Superficie	62
6.2 Labores Mineras	65
6.2.1 Labores de acceso y desarrollo	65
6.2.2 Labores de preparación	69
6.2.3 Labores de explotación.	69
6.3 Servicios Mineros	69
6.3.1 Sostenimiento	69
6.3.2 Ventilación	71
6.3.3 Desagüe	73
6.3.4 Electrificación	75
6.3.5 Alumbrado	75
6.3.6 Señalización	76
6.4 Operaciones Mineras	76
6.4.1 Arranque	76
6.4.2 Cargue	77
6.4.3 Transporte	78
6.4.4 Vertido	79

6.4.5 Almacenamiento	80
6.5 Maquinaria y/o equipos	82
7. Evaluación de las Condiciones Actuales en Relación con el Control, Manejo y Uso de los Explosivos, Método de Perforación y Voladura	85
7.1 Diagnóstico de Perforación y Voladura	85
7.2 Evaluación de la Voladura Actual	87
7.3 Elementos Utilizados en la Voladura	87
7.4 Análisis de las Variables en el Diseño de Perforación	90
7.5 Esquema de Barrenado y Retacado	94
7.6 Resultado de las voladuras	95
7.7 Ventilación	95
7.8 Sostenimiento	96
7.9 Normas de Seguridad para el uso de Explosivos	97
7.10 Elementos de protección personal (E.P.P.)	105
8. Características Geomecánicas del Macizo Rocoso de los Respaldos de Techo y Piso del Manto	106
8.1 Recolección de Muestras	107
8.2 Preparación de Muestra	108
8.3 Ensayo a la Compresión Uniaxial	108
8.3.1 Resistencia a la compresión simple o resistencia uniaxial	109
8.4 Estudio Geomecánico del Macizo Rocoso	112
8.4.1 Índice de calidad de la roca o Rock Quality Designation (R.Q.D.)	113
8.4.2 Propiedades físicas de la roca	116

8.4.3 Propiedades mecánicas de la roca	120
8.4.4 Clasificación geomecánica del macizo rocoso según Bieniawsky (Rock Mass Rating) RMR	123
8.4.5 Clasificación geomecánica según Barton (Q)	128
9. Generalidades y Parámetros de los Explosivos	133
9.1 Termoquímica de los Explosivos	137
9.2 Propiedades de los Explosivos	141
10. Resultados	160
11. Conclusiones	164
12. Recomendaciones	166
Bibliografía	168
Anexos	169