



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN TESIS DE GRADO

AUTOR (ES):

NOMBRE (S): JENNY KARIMME

APELLIDOS: PÉREZ REYES

NOMBRE (S): FRANKLIN RAMIRO

APELLIDOS: APARICIO ROMERO

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA DE MINAS

DIRECTOR:

NOMBRE (S): CARLOS MARTÍN

APELLIDOS: BAUTISTA VARGAS

TITULO DE LA TESIS: DISEÑO DE SOSTENIMIENTO ALTERNATIVO PARA LAS
LABORES DE DESARROLLO EN LAS MINAS DE CARBÓN LAS DALIAS Y LAS DALIAS
II UBICADAS EN EL MUNICIPIO DE SARDINATA – NORTE DE SANTANDER

RESUMEN:

Se diagnosticó el estado actual de los inclinados referentes a las generalidades que comprenden geología, topografía, ubicación y localización de las labores, características de los inclinados que comprenden las particulares de superficie y de la atmósfera minera, así como las características de los sostenimientos que comprenden la presencia del mismo en las labores, la altura, la distancia entre palancas y el grado de humedad de dicho sostenimiento presente en las minas las Dalías y Las Dalías II, determinando las condiciones físicas y cargas actuales en que se encuentran las labores de desarrollo y así conocer los parámetros determinantes presentes en los inclinados para elegir el sostenimiento alternativo.

Palabras clave: sostenimiento, labores, minas, carbón, Sardinata.

CARACTERÍSTICAS:

PAGINAS: 164

PLANOS: 3

ILUSTRACIONES:

CD-ROM: 1

DISEÑO DE SOSTENIMIENTO ALTERNATIVO PARA LAS LABORES DE
DESARROLLO EN LAS MINAS DE CARBÓN LAS DALIAS Y LAS DALIAS II
UBICADAS EN EL MUNICIPIO DE SARDINATA – NORTE DE SANTANDER

JENNY KARIMME PÉREZ REYES
FRANKLIN RAMIRO APARICIO ROMERO

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

DISEÑO DE SOSTENIMIENTO ALTERNATIVO PARA LAS LABORES DE
DESARROLLO EN LAS MINAS DE CARBÓN LAS DALIAS Y LAS DALIAS II
UBICADAS EN EL MUNICIPIO DE SARDINATA – NORTE DE SANTANDER

JENNY KARIMME PÉREZ REYES
FRANKLIN RAMIRO APARICIO ROMERO

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

Director
CARLOS MARTÍN BAUTISTA VARGAS
Ingeniero de Minas

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
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, 27 de agosto de 2013

HORA: 6:00 p.m.

LUGAR: SALA DE PROFESORES 4 PISO

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE MINAS

TITULO DE LA TESIS: "DISEÑO DE SOSTENIMIENTO ALTERNATIVO PARA LAS LABORES DE DESARROLLO EN LAS MINAS DE CARBON LAS DALIAS Y LAS DALIAS II UBICADAS EN EL MUNICIPIO DE SARDINATA - NORTE DE SANTANDER".


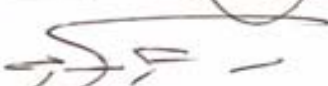
JURADOS: Ing. JOSE AGUSTIN VARGAS ENTIDAD: U. F. P. S.
Ing. JOSE MARCELINO ASCENCIO ENTIDAD: U. F. P. S.
Lic. GUSTAVO VILLAMIZAR SUAREZ ENTIDAD: U. F. P. S.

DIRECTOR: Ing. CARLOS MARTIN BAUTISTA VARGAS

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACIÓN		
		NUMERO	LETRA	(A) (M) (L)
JENNY KARIMME PEREZ REYES	0180849	3,7	TRES, SIETE	APROBADO
FRANKLIN RAMIRO APARICIO R.	0180879	3,7	TRES, SIETE	APROBADO

OBSERVACIONES:

FIRMA DE LOS JURADOS:


Vº. Bº. 
COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR

Avenida Gran Colombia No. 12E-96 B. Colsag, Cúcuta. Edificio Fundadores 2º Piso.
Tel. 5776655 Ext. 122

A mis padres, Luz Estella Reyes y Jairo Perez, quienes a pesar del tiempo y de las dificultades siempre han estado ahí con su apoyo, su comprensión y su cariño.

A mi hija, Isis Arianna Pinzon, quien me ha prestado parte del tiempo que debo dedicarle para culminar esta meta y poder mostrarle que todo sacrificio tiene su recompensa.

A mi compañero de tesis, Franklin Ramiro Aparicio por su amistad y comprensión para poder concluir este trabajo donde el aprendizaje fue valiosísimo y las experiencias invaluableles.

Karimme

A mi padres, Ramiro Aparicio y Mercedes Romero, por estar en cada uno de los pasos más importantes de mi vida.

A mi novia, Carolina Santos y mi compañera de tesis, Karimme Perez, por tenerlos de la mano en todas las etapas hasta este momento como estudiante; por haberme dado la capacidad para guiar mis ideas.

Franklin

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Carlos Martin Bautista, Ingeniero de Minas, director del proyecto de grado, por sus sabias correcciones, recomendaciones y por compartir sus conocimientos.

Alvaro Orlando Pedroza, Ingeniero Civil, por su amistad, comprensión y por la asesoría prestada en este proyecto.

Administración de la Mina Las Dalias y Dalias II, por permitirnos desarrollar este estudio y por su valiosísima colaboración.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	22
1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	23
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	23
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	23
1.3 JUSTIFICACIÓN	24
1.4 OBJETIVOS	25
1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES	25
1.6 DELIMITACIONES	26
2. REFERENTES TEÓRICOS	29
2.1 ANTECEDENTES	29
2.2 MARCO TEÓRICO	30
2.2.1 Clasificación geomecánica de roca	30
2.3 MARCO LEGAL	32
3. METODOLOGÍA	34
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	34
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	35
3.3 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	35
3.4 TÉCNICAS DE ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS	35
4. GENERALIDADES	37

4.1 IDENTIFICACIÓN, LOCALIZACIÓN Y VÍAS DE ACCESO	37
4.2 CONDICIONES ECOAMBIENTALES	39
4.2.1 Clima y vegetación	39
4.2.2 Hidrografía	39
4.3 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN	40
4.4 CONDICIONES DE BOCAMINA	40
4.5 TOPOGRAFÍA	44
4.5.1 Topografía de superficie	44
4.5.2 Topografía interna	45
4.6 GEOLOGÍA	45
4.6.1 Geología regional	45
4.6.2 Geología estructural regional	49
4.6.3 Geología local	49
4.6.4 Correlación estratigráfica	51
5. DIAGNÓSTICO TÉCNICO DEL ESTADO ACTUAL DE LOS INCLINADOS DE TRANSPORTE DE LAS MINAS LAS DALIAS Y LAS DALIAS II	55
5.1 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	55
5.1.1 Visitas técnicas preliminares	55
5.1.2 Toma de datos técnicos	55
5.1.3 Análisis de resultados del diagnóstico técnico de los inclinados	58
6. CARACTERIZACIÓN GEOMECÁNICA DEL MACIZO ROCOSO EN LOS INCLINADOS DE TRANSPORTE	79
6.1 ROCK MASS RATING	79
6.1.1 Análisis de diagramas de las discontinuidades y fracturamiento	80

6.1.2 Resistencia a la compresión uniaxial	93
6.1.3 Determinación de RQD (Rock Quality Designation)	97
6.1.4 Espaciamiento de las discontinuidades	99
6.1.5 Condiciones de las discontinuidades	101
6.1.6 Presencia de agua	108
6.1.7 Orientación de fisuras	109
6.1.8 Valoración geomecánica RMR	110
6.2 ÍNDICE DE CALIDAD DE LOS TÚNELES (NGI)	112
6.3 CORRELACIONES	114
7. EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE LOS INCLINADOS	118
7.1 CAPACIDAD PORTANTE DE LA ROCA DE TECHO	118
7.2 CARGAS ACTUANTES	118
7.2.1 Cálculo de los esfuerzos (verticales y horizontales) y la constante de empuje (k) del terreno	119
7.2.2 Cálculo de los esfuerzos en los límites de la excavación	124
7.3 CALCULO DE LAS PRESIONES A SOPORTAR DEL SOSTENIMIENTO	125
8. ELECCIÓN DEL SOSTENIMIENTO ALTERNATIVO	131
8.1 ELECCIÓN DEL TIPO DE PERNOS DE ANCLAJE A UTILIZAR	132
8.2 ANTECEDENTES DEL USO DE PERNOS DE ANCLAJE EN LA REGIÓN	133
9. DISEÑO DE SOSTENIMIENTO ALTERNATIVO PARA LOS INCLINADOS	135
9.1 REDISEÑO DEL SOSTENIMIENTO CON MADERA	135
9.1.1 Características del sostenimiento con madera utilizado en los inclinados de las minas Las Dalias y Las Dalias II	135

9.1.2 Ajustes para el sostenimiento con madera en las minas Las Dalias y Las Dalias II	136
9.2 DISEÑO DEL SOSTENIMIENTO CON PERNOS DE ANCLAJE PARA LOS INCLINADOS	137
9.2.1 Cálculo del esfuerzo cortante y la resistencia al corte.	137
9.2.2 Cálculo de la cohesión	139
9.2.3 Cálculo de la curva de resistencia o rotura de la roca	139
9.2.4 Cálculo de la luz de equilibrio del túnel	141
9.2.5 Esfuerzo a la tracción	142
9.2.6 Dimensionamiento de los pernos de anclaje	143
9.2.7 Características de los pernos a emplear en los inclinados de transporte de la mina Las Dalias y Las Dalias II	145
10. PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN DE LOS PERNOS DE ANCLAJE	148
10.1 TIPO DE PERNO A EMPLEAR EN EL SOSTENIMIENTO	148
10.2 PROCEDIMIENTOS DE INSTALACIÓN	148
10.3 INSTALACIÓN DE LOS PERNOS EN LOS PERNOS EN LOS INCLINADOS	149
11. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL SOSTENIMIENTO SELECCIONADO PARA LOS INCLINADOS	150
11.1 COSTOS DEL SOSTENIMIENTO CON MADERA	150
11.2 COSTOS DEL SOSTENIMIENTO CON PERNOS	152
11.3 COSTO ANUAL DEL SOSTENIMIENTO	153
12. CONCLUSIONES	159
13. RECOMENDACIONES	161

