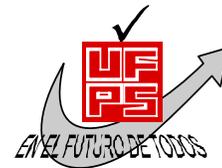




UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN TESIS DE GRADO

**AUTOR (ES):**

**NOMBRE (S):** EDGAR FABIÁN

**APELLIDOS:** PATIÑO ROJAS

**NOMBRE (S):** ANDERSON EGLEYDER

**APELLIDOS:** PATIÑO ROJAS

**FACULTAD:** INGENIERÍA

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA DE MINAS

**DIRECTOR:**

**NOMBRE (S):** LILIANA AMELIA

**APELLIDOS:** PUENTES GÓMEZ

**TITULO DE LA TESIS:** ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TECNICO – ECONOMICO Y AMBIENTAL PARA LA EXPLOTACION DE LOS CARBONES PRESENTES EN EL AREA DE LA MINA LA LONDRA UBICADA EN LA VEREDA CERRÓ LEÓN, MUNICIPIO DEL ZULIA EN NORTE DE SANTANDER

**RESUMEN:**

Se efectuó la actualización topográfica en superficie e interna de la zona de estudio, realizando el diagnostico general de las condiciones de la mina. Se colaboró con el geólogo en la actualización y cálculo de reservas, analizando el macizo rocoso. Se analizó, el método actual de explotación de la mina, estimando los posibles impactos ambientales causados por la explotación. Igualmente, se diseñó y se recomendó el sistema de explotación de acuerdo a las características estructurales del yacimiento. Por ultimo, se plantearon las inversiones requeridas para la ejecución del proyecto y determinar su viabilidad económica.

Palabras claves: estudio, ambiental, explotación, carbones, mina.

**CARACTERÍSTICAS:**

**PAGINAS:** 224

**PLANOS:** 15

**ILUSTRACIONES:**

**CD-ROM:** 1

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TECNICO – ECONOMICO Y AMBIENTAL PARA LA  
EXPLOTACION DE LOS CARBONES PRESENTES EN EL AREA DE LA MINA  
LA LONDRA UBICADA EN LA VEREDA CERRÓ LEÓN, MUNICIPIO DEL ZULIA  
EN NORTE DE SANTANDER

EDGAR FABIÁN PATIÑO ROJAS  
ANDERSON EGLEYDER PATIÑO ROJAS

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE MINAS  
SAN JOSE DE CUCUTA  
2012

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TECNICO – ECONOMICO Y AMBIENTAL PARA LA  
EXPLOTACION DE LOS CARBONES PRESENTES EN EL AREA DE LA MINA  
LA LONDRA UBICADA EN LA VEREDA CERRÓ LEÓN, MUNICIPIO DEL ZULIA  
EN NORTE DE SANTANDER

EDGAR FABIÁN PATIÑO ROJAS  
ANDERSON EGLEYDER PATIÑO ROJAS

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

Director:  
LILIANA AMELIA PUENTES GÓMEZ  
Ingeniero de minas

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE MINAS  
SAN JOSE DE CUCUTA  
2012



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

**ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO**

FECHA. Cúcuta, 7 de marzo de 2012

HORA: 2:00 p.m.

LUGAR: Edificio Sala 3

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE MINAS

TITULO DE LA TESIS: "ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TECNICO – ECONOMICO Y AMBIENTAL PARA LA EXPLOTACION DE LOS CARBONES PRESENTES EN EL AREA DE LA MINA LA LONDRA UBICADA EN LA VEREDA CERRO LEÓN, MUNICIPIO DEL ZULIA EN NORTE DE SANTANDER"

**JURADOS:** Ing. EGDY HERNANDO FLOREZ  
Ing. EVA LOMBANA  
Lic. ADOLFO IBARRA

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

**DIRECTOR:** Ing. LILIANA AMELIA PUENTES GOMEZ

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACIÓN	NUMERO LETRA		
			(A)	(M)	(L)
ANDERSON EGLEYDER PATIÑO ROJAS	0180830	4,0 CUATRO, CERO	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 mi madre Elide Rojas Villamizar, porque es el mejor regalo que me dio el Creador del Universo además quien por su amor maternal y cariño incondicional siempre cree en mis metas. Dios es fuente de sabiduría, el ilumina vuestro camino

A mi padre Edgar Manuel Patiño Angarita, quien con su sabiduría ilumina siempre el mejor sendero de mi vida; vístanme despacio que voy de prisa – Napoleón Bonaparte

A mi hermana Alejandra Marcela Patiño Rojas para que este triunfo le sirva de ejemplo para su vida. La vida es un reto; lucha, vence y triunfa

A mi hermano Edgar Fabián Patiño Rojas, por ser mi Mejor amigo desde el día en que mi madre me trajo al mundo.

A mi novia Belkis Salazar Corredor, por su amor, por creer en mis proyectos, por ser mi apoyo incondicional sin dejarme desfallecer en los momentos más difíciles de mi vida.

Y finalmente a todas aquellas personas que se consideran mis amigos.

Anderson Egleyder

A mis padres Elide Rojas Villamizar y Edgar Patiño Angarita, como respuesta a todo su apoyo incondicional y desinteresado que durante mi vida me ha brindado. Lo que se siembra se recoge

A mi hermana Alejandra Marcela Patiño Rojas, como muestra del fruto del esfuerzo realizado a conciencia y con responsabilidad durante varios años. no dejes para mañana lo que puedes hacer hoy

A mi esposa Nayla Liu Carreño Blanco y a mi hija Alison Dayana Patiño Carreño por el esfuerzo, amor y apoyo que me dieron y por los más hermosos años que hemos vivido. El amor lo puede todo

A mi hermano y compañero de tesis Anderson Patiño por su constante esfuerzo en surgir y ser cada día mejor. El que persevera alcanza

A todas las persona que me conocen y que por alguna razón se alegran por este triunfo.

Edgar Fabian

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos este logro a:

La UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER, que es un epicentro de sabiduría en la ciudad de Cúcuta, formando profesionales para el desarrollo de nuestro país.

A la empresa CARBONES LA LONDRA LTDA, por la ayuda que aportó para la evolución del presente proyecto.

A JAIRO PATIÑO ANGARITA, quien desde nuestra infancia nos brinda su confianza y oportunidad para crecer como profesionales en el campo laboral.

A LILIANA AMELIA PUENTES GOMEZ, Ingeniera de Minas, por sus conocimientos y aporte que permitió el desarrollo de nuestro trabajo.

## CONTENIDO

	<b>pág.</b>
INTRODUCCION	21
1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA	23
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	23
1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA	23
1.3 JUSTIFICACION	24
1.4 OBJETIVOS	24
1.5 DELIMITACIONES	25
2. REFERENTES TEORICOS	27
2.1 ANTECEDENTES	27
2.2 MARCO TEORICO	27
2.3 MARCO LEGAL	29
3. METODOLOGIA	30
3.1 TIPO DE INVESTIGACION	30
3.2 POBLACION Y MUESTRA	30
3.3 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	30
3.4 TERMINOS DE ANÁLISIS Y PROCESAMIENTOS DE DATOS	31
3.5 PRESENTACION DE RESULTADOS	32
4. GENERALIDADES	33

4.1 IDENTIFICACION, LOCALIZACION Y VIAS DE ACCESO	33
4.2 CLIMA Y VEGETACIÓN	34
4.3 HIDROLOGIA	36
4.4 METODOLOGIA	36
4.5 ESTUDIOS ANTERIORES	37
4.6 TOPOGRAFIA	38
5. GEOLOGIA	39
5.1 GEOLOGIA REGIONAL	39
5.2 GEOLOGÍA LOCAL	41
5.3 GEOLOGÍA ECONÓMICA	47
5.4 CALIDAD DE LOS CARBONES	50
6. CARACTERIZACION DEL MACIZO ROCOSO	52
6.1 ENSAYOS DEL MINERAL	52
6.2 CLASIFICACIÓN GEOMECÁNICA DEL MACIZO ROCOSO	54
6.3 CRITERIO DE RUPTURA DE HOEK – BROWM	62
7. CONDICIONES ACTUALES DE LA MINA	71
7.1 LABORES MINERAS	71
7.2 SERVICIOS MINEROS	74
7.3 OPERACIONES MINERAS	75
7.4 PRODUCCIÓN PERSONAL Y RENDIMIENTOS	76
7.5 INFRAESTRUCTURAS, EQUIPOS E INSTALACIONES	77
7.6 SEGURIDAD E HIGIENE MINERA	79

7.7 ESTRUCTURA EMPRESARIAL	80
7.8 COSTO DE PRODUCCION, FLETE Y MERCADEO	80
8. ALTERNATIVAS DE EXPLOTACION Y ESTRATEGIAS DEL PROYECTO	82
8.1 SELECCIÓN DE BLOQUES MINEROS Y MANTOS EXPLOTABLES	82
8.2 ANALISIS DE LOS SISTEMAS DE EXPLOTACION APLICABLES AL YACIMIENTO	82
8.3 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y ELECCIÓN DEL MÉTODO DE EXPLOTACIÓN	84
8.4 METAS PROPUESTAS DE PRODUCCION	87
8.5 INFRAESTRUCTURA REGIONAL DISPONIBLE PARA EL TRANSPORTE, BENEFICIO Y COMERCIALIZACION	88
8.6 PERSPECTIVAS DE PARTICIPACION EN EL MERCADEO REGIONAL Y ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACION DEL CARBON	88
8.7 ESTIMATIVO DE INVERSIONES REQUERIDAS Y COSTOS DE OPERACIÓN PARA LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS DE EXPLOTACION	88
8.8 ESTRATEGIAS ADAPTADAS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO	89
9. DISEÑO Y PLANEAMIENTO DE LA EXPLOTACION	90
9.1 ACCESO Y DESARROLLO	90
9.2 LABORES DE PREPARACIÓN	91
9.3 SISTEMA DE EXPLOTACIÓN	94
9.4 PLAN DE PRODUCCION ANUAL DE CARBON	96
9.5 CALIDAD ESPERADA DEL CARBON EN BOCAMINA	96
9.6 SISTEMA DE SOSTENIMIENTO DE LAS EXCAVACIONES	97

9.7 SISTEMA DE ARRANQUE	102
9.8 SISTEMA DE CARGUE	108
9.9 SISTEMA DE TRANSPORTE	109
9.10 VENTILACION	110
9.11 SISTEMA DE DESAGÜE	113
9.12 SUMINISTRO DE ENERGIA E ILIMINACION	113
9.13 MANEJO DEL CARBON EN SUPERFICIE	115
9.14 BOTADERO DE ESTERILES	115
9.15 EQUIPO MINERO	115
9.16 INFRAESTRUCTURA MINERA	116
9.17 ADMINISTRACIÓN DE LA EMPRESA	116
10. MANEJO AMBIENTAL	118
10.1 GENERALIDADES	118
10.2 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS Y SU CALIFICACIÓN	119
10.3 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	125
11. RELACION DE ACTIVIDADES, IMPACTOS Y FICHAS DE MANEJO	126
11.1 PLAN DE CONTINGENCIA (PDC)	126
12. EVALUACION FINANCIERA	140
12.1 INVERSIONES REALIZADAS Y PROYECTADAS	140
12.2 COSTOS DE OPERACIÓN	147
12.3 COSTOS DE OPERACIÓN	152

12.4 ANALISIS DE COSTOS	183
12.5 ANALISIS FINANCIERO	194
13. CONCLUSIONES	202
14. RECOMENDACIONES	204
BIBLIOGRAFIA	206
ANEXOS	208