

**DISEÑO DE UN MODELO DE COSTOS DE EXPLOTACION MINERA PARA LA
EMPRESA PROINVERCOAL SAS**

FLOR MARINA ALARCÓN ALARCÓN

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS, ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES
PROGRAMA DE CONTADURIA PÚBLICA
UBATE
2018**

**DISEÑO DE UN MODELO DE COSTOS DE EXPLOTACION MINERA PARA LA
EMPRESA PROINVERCOAL SAS**

FLOR MARINA ALARCÓN ALARCÓN

**Proyecto monográfico como requisito parcial para optar el título de
Contador Público**

**Asesora
MYRIAM ROCÍO PÁEZ SABOYA
Contadora Pública**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS, ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES
PROGRAMA DE CONTADURIA PÚBLICA
UBATE
2018**

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Villa de San Diego de Ubaté, 02 noviembre de 2018

El presente trabajo está dedicado a Dios, por ser la luz de mi vida, mi guía y fortaleza para estar donde estoy hoy en día.

A mi mamá María Sabina Alarcón, mi padre Edilberto Alarcón Gómez a mis hermanos, Edilson, Luz Dary, Patricia, Claudia y a mi sobrino Andrés, quienes son la motivación para salir adelante.

A todas aquellas personas que siempre han creído en mí y me apoyan incondicionalmente.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, por estar conmigo en las buenas y malas, por ser mi respaldo en todo momento, por darme la oportunidad de llegar a ser profesional y cumplir un sueño que no pensé llegaría a ser realidad, por ser quien pusiera a esas personas que han colocado de una u otra forma su granito de arena para darle cumplimiento a este gran reto.

A mi madre María Sabina Alarcón, mi padre Edilberto Alarcón Gómez a mis hermanos, Edilson, Luz Dary, Patricia, Claudia y a mi sobrino Andrés, por su colaboración y su apoyo a pesar de la distancia.

Al señor Jaime Eduardo González Nieto representante legal de la empresa PROINVERCOAL SAS, entidad a quien va dirigido el presente proyecto, por su apoyo y confianza brindada, al señor Jorge Octavio Arévalo Forero por darme la oportunidad de realizar el proyecto en su empresa, a los trabajadores de la empresa, Ramiro Bernal, Sandra Ramírez y Deisy Vega, por su colaboración y disponibilidad para ayudarme con la información.

A la docente Miriam Rocio Páez Saboya, directora del proyecto, quien me orientó en la realización del trabajo, por su colaboración e indicaciones.

Al docente Heli Gómez Gómez, quien me compartió sus conocimientos y experiencia en costos indicando la orientación precisa al proyecto.

A la profesora Blanca Graciela Torres Peña, quien se ha convertido en el ángel que Dios puso en mi camino para hacer realidad el sueño de ser profesional.

A los docentes de la universidad por sus enseñanzas en las aulas de clases y aquellos que más que docentes son mis amigos.

A mis amigos, a esas personas que con su apoyo incondicional me han ayudado a salir adelante y de igual forma a mis compañeros.

Gracias, Dios los bendiga.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	12
CAPITULO 1. GENERALIDADES.....	13
1. ÁREA, LÍNEA, PROGRAMA Y TEMA DE INVESTIGACIÓN.....	13
1.1 ÁREA DE INVESTIGACION	13
1.2 LÍNEA, PROGRAMA Y TEMA DE INVESTIGACIÓN	13
2. DEFINICION DEL PROBLEMA.....	14
2.1 ANTECEDENTES	14
2.2 DESCRIPCION.....	14
2.3 FORMULACIÓN.....	15
2.4 PREGUNTA PROBLEMA	16
3. OBJETIVOS	17
3.1 objetivo general	17
3.2 objetivos específicos.....	17
4. JUSTIFICACIÓN	18
5. MARCOS DE REFERENCIA	19
5.1 MARCO ANTECEDENTE	19
5.2 MARCO TEÓRICO	19
5.2.1 Contabilidad.	20
5.2.2 Contabilidad de Costos	20
5.2.3 Elementos del Costo	21
5.2.4 Clasificación de los costos	21
5.3 MARCO CONCEPTUAL	22
5.4 MARCO GEOGRAFICO	24
5.5 MARCO INSTITUCIONAL.....	24
5.5.1 Reseña Histórica	24
5.5.2 Objeto social de la empresa.....	25
5.5.3 Misión.	25
5.5.4 Visión.....	25
5.5.5 Valores Corporativos.	25
5.6 ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DE LA EMPRESA.	26
5.7 MARCO LEGAL	27

5.7.1 Leyes y Decretos reglamentarios en la Minería	29
6. DISEÑO METODOLÓGICO	30
6.1 TIPO DE INVESTIGACION	30
6.2 POBLACION Y MUESTRA	30
6.3 RECOLECCION DE DATOS.....	31
CAPITULO II. DISEÑO DEL MODELO DE COSTOS DE EXPLOTACION MINERA PARA LA EMPRESA PROINVERCOAL SAS	31
1. SECTOR MINERO COLOMBIANO	31
2. GASES QUE PONEN EN RIESGO LAS LABORES EN LAS MINAS	35
3. Análisis y evaluación del proyecto.....	37
4. MODELO DE COSTOS.....	38
4.1 PARTES DE LA MINA	38
4.2 PROCESOS	39
3.2.1 Proceso de Exploración.....	39
3.2.1.1 Actividades para la exploración	40
4. ELEMENTOS DEL COSTO	42
4.1 MATERIALES.....	42
4.2 MANO DE OBRA	42
4.3 COSTOS INDIRECTOS.....	43
4.4 COSTOS VARIABLES	43
5. TRAMITES PARA LA EXPLOTACION	44
6. COSTO PROCESO DE EXPLORACION.....	50
6.1 MATERIALES DE EXPLORACION	50
6.2 MANO DE OBRA DE EXPLORACIÓN.....	51
6.3 Costos indirectos de exploración diferentes a materiales y mano de obra.	52
6.3.1 CUADROS ADICIONALES.....	52
6.3.1.1 IMPUESTOS, TASAS Y CONTRIBUCIONES	52
6.4 DEPRECIACION DE LA MAQUINARIA.....	53
6.5 Total costos de exploración.....	55
6.6 Costo de exploración correspondiente a cada tonelada	55
8. ELEMENTOS DEL COSTO DE EXPLOTACION	56
8.1 Materiales de Explotación.....	56
8.2 Mano de obra de explotación.	56

8.3 Costos indirectos de explotación diferentes a materiales y mano de obra.	57
9. TOTAL COSTO DE EXPLOTACION.....	59
10. costo por tonelada de explotacion	60
11. COSTO TONELADA de los dos procesos.....	61
12. GASTOS ADMINISTRACION DEL MES	62
12.1. DEPRECIACION DE EQUIPOS ADMINISTRATIVOS	62
13. UTILIDAD POR TONELADA	63
CAPITULO III. DISPOSICIONES FINALES	64
1. RECURSOS.....	64
1.1 RECURSOS HUMANOS	64
1.2 RECURSOS MATERIALES.....	64
1.3 recursos INSTITUCIONALES	64
1.4 recursos FINANCIEROS.....	64
2. IMPACTO DEL PROYECTO	65
2.1 IMPACTO SOCIAL.....	65
2.2 impacto ECONÓMICO	65
2.3 impacto CULTURAL	65
3. CONCLUSIONES.....	66
4. RECOMENDACIONES	67
5. CRONOGRAMA	69
BIBLIOGRAFÍA.....	70

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Organigrama.....	26
Figura 2. Monumento a la minería	32
Figura 3. Programa de formalización minera	34
Figura 4. Estructura de las entidades mineras	34
Figura 5. Partes de la mina.....	38
Figura 6. Procesos.....	39
Figura 7. Cuidado ambiental en la mina.....	45
Figura 8. Cuidado ambiental en la mina, manejo de basuras.....	45
Figura 9. Cuidado ambiental en la mina.....	46
Figura 10. Malacate	47
Figura 11. Adecuaciones de la parte exterior de la mina	47
Figura 12. Zona de corte de madera.....	48
Figura 13. Patio de madera	48
Figura 14. Entrada de la mina o bocamina	49
Figura 15. Tolva.....	49

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Leyes y Decretos reglamentarios en la minería.....	29
Cuadro 2. Materiales de exploración.	51
Cuadro 3. Mano de obra de exploración	51
Cuadro 4. Deterioro del terreno comprado.....	52
Cuadro 5. Canon superficial	53
Cuadro 6. Depreciación	54
Cuadro 7. Costos indirectos de exploración diferentes a materiales y mano de obra	54
Cuadro 8, Total, costos de exploración.....	55
Cuadro 9. Costo de exploración por tonelada	55
Cuadro 10. Materiales de explotación.....	56
Cuadro 11. Mano de obra directa de explotación.....	57
Cuadro 12. . Costos indirectos de explotación diferentes a materiales y mano de obra	57
Cuadro 13. Regalías.....	58
Cuadro 14. Total, costo de explotación.....	59
Cuadro 15. Costo por tonelada	60
Cuadro 16. Costo Tonelada	61
Cuadro 17. Gastos de Administración.....	62
Cuadro 18. Depreciación de equipos administrativos	62
Cuadro 19. Calculo de la utilidad por tonelada.....	63
Cuadro 20. Cronograma	69

RESUMEN

El presente trabajo busca diseñar un modelo de explotación minera tomando como referente o muestra a la empresa PROINVERCOAL SAS ubicada en el departamento de Cundinamarca, municipio de Cucunubá en la cual se diseña un modelo comprendido por dos procesos: el de exploración y de explotación.

Para dar cumplimiento al objetivo general se definen los elementos del costo utilizados en cada proceso bajo los precios del mercado y normatividad laboral, contable y fiscal vigente. En segundo lugar, se documenta los procesos inherentes a la actividad minera y, por último, se determina la utilidad de la contabilidad de costos al brindarles a los socios o propietarios de la empresa un conocimiento más acertado de la inversión que realiza.

Dentro de la metodología utilizada se encuentran referenciados conceptos importantes acerca de la contabilidad de costos, su importancia en las empresas productoras e industriales y posteriormente se enfoca en las empresas mineras.

Adicional a lo anterior, son analizados los costos incurridos en la exploración de la mina, los cuales se amortizan en la vida útil de ésta. Posteriormente, en el proceso de explotación se toma el costo de un mes para ser analizado para luego determinar el costo unitario por tonelada de carbón extraída, información que tiene como fin ser útil para que la entidad tome las decisiones pertinentes.

Palabras Clave: modelo de costos, toma de decisiones, costos de explotación, minería del carbón, contabilidad de costos.

INTRODUCCIÓN

Las empresas de explotación minera en Cundinamarca, son de gran importancia para la economía local, En ese sentido, el presente trabajo busca brindar una herramienta para el pequeño empresario minero, por medio de la contabilidad de costos. Para ello, se realiza una caracterización, en donde inicialmente se determinan los elementos del costo. En seguida, se conoce todo el proceso de exploración y explotación del carbón, para posteriormente diseñar una hoja de costos que permita mostrar los costos incurridos que intervienen en los dos procesos de la mina.

La presente monografía está compuesta por tres capítulos en los cuales se caracteriza los costos en la minería, es así que en el primero de ellos se indica las generalidades del proyecto, la línea de investigación; se define el problema, la justificación los objetivos, marcos de antecedentes, teórico, conceptual, geográfico, institucional, legal y el diseño metodológico en los cuales se fundamenta el proyecto.

El segundo capítulo caracteriza el sector minero, a partir de ello, se diseña el modelo de costos indicando las partes de la mina, los procesos, de exploración y de explotación con sus respectivos elementos del costo materia prima, mano de obra y costos indirectos de fabricación, llegando finalmente al costo unitario por tonelada y a conocer la rentabilidad de la actividad.

Para culminar, el tercer capítulo expresa las disposiciones finales, como lo son la conclusión, recomendaciones, impacto social, económico y ambiental, los recursos utilizados, cronograma y bibliografía.

Adicionalmente cabe resaltar que la autora del presente trabajo certifica que la información contenida en él ha sido recopilada, procesada y escrita teniendo en cuenta lo relacionado con el tema de derechos de autor y plagio; por lo cual, se han utilizado adecuadamente citas y referencias bibliográficas de acuerdo con las normas de presentación de trabajos de grado bajo su entera responsabilidad.

CAPITULO 1. GENERALIDADES

1. ÁREA, LÍNEA, PROGRAMA Y TEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 ÁREA DE INVESTIGACION

Esta investigación está dentro del área contable y gestión financiera.

1.2 LÍNEA, PROGRAMA Y TEMA DE INVESTIGACIÓN

La línea de investigación en la cual se encuentra el presente proyecto es la organización contable y financiera.

2. DEFINICION DEL PROBLEMA

2.1 ANTECEDENTES

La minería es una de las fuentes de trabajo del municipio de Cucunubá en el departamento de Cundinamarca, de ella viven muchas familias de la región y sus alrededores.

Nótese que en los inicios históricos "la actividad minera ha extraído los recursos minerales de una manera artesanal y muy poco técnica, logrando obtener pequeños volúmenes de mineral pero de gran riqueza, por lo cual el "minero artesanal o pequeño minero"¹ razón por la cual, la gran mayoría de mineros y empresarios de esta actividad no cuenta con un sistema de costos adecuado, que les permita identificar la rentabilidad del negocio, puesto que no han visualizado la necesidad o importancia de éstos en el desempeño de su trabajo.

Por otro lado, es relevante tener en cuenta cómo afecta la economía en el sector minero, a fin de conocer variables que ayuden a mejorar la rentabilidad de la entidad, como los señalados por Hidalgo² quien afirma que; en la actualidad al aumentar el precio de los materiales e insumos para realizar la extracción de los minerales del subsuelo, y en el afán de realizar un control permanente técnico y económico del proceso enmarcado dentro del régimen especial de la pequeña minería, se han venido "adaptando" ciertos modelos de gestión de costos de otras industrias afines a la minera, lo que no permite mantener una visión objetiva de los parámetros en donde se puede optimizar el proceso minero como tal; por lo que se considera notable crear modelos de costos adaptados a las características acordes con las actividades desempeñadas en ellas y aunque ese tipo de empresas solo extrae el mineral, implementar costos adecuadamente le será de gran utilidad, partiendo del valor agregado que los costos le brindan a las empresas, en tal sentido, al aplicarlo en empresas mineras no será la excepción puesto que se podrán analizar y reducir costos innecesarios dentro del proceso de explotación optimizando los recursos humanos, financieros, materiales etc.

2.2 DESCRIPCION

Los accionistas de la empresa PROINVERCOAL SAS, pretenden conocer la información de los costos que implica el proceso de extracción minera, puesto que, según ellos, desde su inicio no se tiene un conocimiento profundo referente a esa área, adicional a ello manifiestan, que, en su primicia, la empresa comenzó con un polígono específico, es decir, un área establecida donde se hallaron las

¹ HIDALGO, Esteban. Gestión de costos en explotación minera subterránea de la mina "la maná". Quito. 2016. p.18.

² Ibid., p.18.

capas de carbón en donde se dio inicio a las labores de exploración y explotación. Posteriormente se realizó el proceso de formalización de dicha área, proyectando labores y obras legalmente como pequeña minería, desde entonces no se ha tenido un costeo que determine el costo real del trabajo en los socavones, por lo cual hasta el momento se realiza de manera empírica basándose en el flujo de caja generado por la explotación y venta del mineral.

Teniendo en cuenta esa falencia en la empresa, es factible implementar un modelo de costos el cual debe “permitir conocer la relación y el costo de los siguientes elementos fundamentales de la estrategia empresarial: el costo de los recursos, el costo de las áreas, el costo de la cadena de valor y los procesos medulares, el costo de los productos o servicios”³, que este caso hace referencia a los procesos de exploración y de explotación de la mina.

2.3 FORMULACIÓN

Esta propuesta surge de la problemática que se detectó en la empresa PROINVERCOAL SAS, por cuanto a la fecha no tiene un diseño de costos, trayendo como consecuencia el desconocimiento del costo razonable de la explotación del mineral, del costo unitario real de la tonelada, la forma apropiada de la ejecución y aprovechamiento de los materiales y el margen de utilidad, en general no cuenta con un control de los costos que les permita tomar decisiones oportunamente.

A continuación, se da a conocer el test realizado mediante entrevista verbal al administrador, en el cual se evidencia la ausencia de un costeo adecuado a la actividad de la empresa:

1. ¿Manejan algún tipo de contabilidad de costos en la empresa? De ser así ¿cómo es manejada?

- No se cuenta con un costeo de manera precisa, estos son manejados en Excel y no se diferencian insumos unos de otros.

Conoce acerca de la empresa lo siguiente:

2. ¿cuáles son los costos indirectos de fabricación (CIF)?

- El administrador manifiesta que los costos indirectos de fabricación no los conoce.

³ OSORIO, Jair; AGUDELO, Didier; ALZATE, Wilmar. Diseño e implementación de un modelo de costos como referente para las PYMES: un estudio de caso de TV Pública. Memorias del Congreso de Contabilidad. Brasil: Universidad Federal de Santa Catarina, 2015. p.5.

3. ¿Cuáles son los costos directos?

- No se sabe distinguir, los costos directos de los indirectos.

4. ¿Cuál es la mano de obra?

- De ésta se tiene conocimiento y claridad.

Con base en las respuestas del anterior cuestionario se concluye que la empresa PROINVERCOAL SAS no cuenta con la distinción clara de los elementos del costo (materia prima, mano de obra y los costos indirectos de fabricación) de forma ordenada y separada, de acuerdo a lo anterior es necesario un diseño de costos en la empresa.

2.4 PREGUNTA PROBLEMA

¿Cómo diseñar un modelo de costos de explotación minera para la empresa PROINVERCOAL SAS?

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar un modelo de costos de explotación minera para la empresa PROINVERCOAL SAS.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer el proceso de exploración y de explotación de la mina y documentarlo.
- Determinar, los costos de exploración y de explotación minera.
- Proponer un modelo de costos para la explotación minera en la empresa PROINVERCOAL SAS.

4. JUSTIFICACIÓN

Esta investigación es realizada en la empresa PROINVERCOAL SAS a causa de la falta de un modelo de costos dentro de su estructura financiera y contable. Lo anterior, resalta la importancia de llevar un costeo en la empresa que permita a sus accionistas tener un conocimiento razonable y oportuno de la rentabilidad en la compañía. Los beneficiarios serán los socios de dicha empresa, aportándoles un costo que sirva para la toma de decisiones, permitiéndoles conocer el punto de equilibrio, margen de utilidad, establecer el costo unitario de la extracción y ejercer un control sobre estos indicadores, y un mejor aprovechamiento de los recursos materiales.

5. MARCOS DE REFERENCIA

Para ubicar el contexto en el cual se encuentra la empresa PROINVERCOAL SAS se debe tener en cuenta que “Colombia es un país con tradición minera, actividad que ha desempeñado un papel importante en el entorno económico y social del país”⁴, genera empleos que benefician a muchas familias. Cundinamarca es uno de los departamentos mineros, cuenta con municipios como Guachetá en el cual “existen 157 minas de carbón, manejadas por 58 empresarios que emplean a 2.568 personas, colocando a esta industria como principal fuente de empleo, al igual que en Cucunubá, Lenguaque y Sutatausa”⁵. Esta actividad supone, para la correcta explotación del mineral, determinar sus costos y éstos deben ser analizados a fin de mantenerlos controlados mejorando la rentabilidad del negocio. Por lo anterior, es relevante visualizar que “el costo unitario de producción de carbón depende del costo de extracción, y el costo de transporte”⁶; dicho costo muestra la inversión incurrida para llegar a la obtención del mineral listo para ser vendido a los clientes

Otros costos importantes a tener en cuenta son los costos ambientales “necesarios para la protección, la conservación, el mejoramiento y la rehabilitación del medio ambiente”⁷, después de ser deteriorado al realizar la explotación, para ello la Corporación Autónoma Regional “CAR” es la encargada de vigilar que el cuidado del medioambiente se esté realizando de la mejor manera posible, de acuerdo a la planeación que se presentó por la empresa al tramitar la licencia ambiental en el proceso de exploración.

5.1 MARCO ANTECEDENTE

La gerencia posee conocimiento empírico puesto que no consideraban necesario un costeo en la empresa y no le habían tomado importancia, entonces ellos manejan los elementos en el proceso de producción en conjunto pero no un sistema de costos que brindase una dirección a la compañía para la toma de decisiones y medidas para reducir los costos innecesarios mejorando su rentabilidad.

5.2 MARCO TEÓRICO

⁴ VILLALOBOS, Camila. Red por la justicia ambiental en Colombia [en línea]. Bogotá: El Autor [citado 3, septiembre, 2018]. Disponible en Internet : < URL: <https://justiciaambientalcolombia.org/2016/04/28/resumen-politica-minera/>>

⁵ SUAREZ, Jorge. ¿Cuál es el aporte social de la minería en el valle de Ubaté? [en línea]. Bogotá: El Autor [citado 22, septiembre, 2018]. Disponible en Internet : < URL: <http://lavilla.com.co/portal/2017/11/24/cual-es-el-aporte-social-de-la-mineria-al-valle-de-ubate/>>

⁶ CADENA, Ángela; CARDENAS, Catalina. Simulación y evaluación del impacto de estrategias en el desarrollo del sector minero 2014-2032. Bogota, 2014

⁷ MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Glosario técnico minero. Bogotá, 2003, p.41.

El marco teórico hace énfasis al conjunto de teorías que brindan fundamento al cuerpo del trabajo. Indica las bases sobre las que se realiza la investigación, definiendo términos importantes acerca de la contabilidad de costos y la importancia de la misma en las empresas productoras.

5.2.1 Contabilidad.

La contabilidad ha sido definida como “ciencia y técnica que enseña a recopilar, clasificar y registrar, de una forma sistemática y estructural, las operaciones mercantiles realizadas por una empresa con el fin de producir informes que, analizados e interpretados, permitan planear, controlar y tomar decisiones sobre la actividad de la empresa”⁸. Con el paso del tiempo la contabilidad se ha convertido en el eje la información de cualquier compañía a nivel mundial siendo el punto de partida de estas.

5.2.2 Contabilidad de Costos.

La historia de la contabilidad de costos comenzó en las “industrias de producción de viñedos, las de impresión de libros y las acerías, las cuales lo utilizaban para llevar un control de los recursos utilizados para la fabricación del bien”⁹ lo cual se remonta al siglo XV en el cual se descubrió la importancia de este, entre “los fabricantes de vinos, en el año 1577, empezaron a implementar “Costos de producción” conocidos hoy en día como materiales y mano de obra. El principal objetivo de la contabilidad en esa época era notar la diferencia entre los ingresos y costos de los bienes, así mismo, fijar un precio de venta sin determinar el resultado de la operación”¹⁰ de esta forma se comienza a dar una evolución de estos dentro de las empresas, hasta el punto que de hoy en día es pieza clave en las entidades principalmente las industriales.

La contabilidad en todo tipo de empresa es sumamente importante, pues debe “allegarse de herramientas que le proporcionen información relevante para tomar decisiones sobre su desempeño presente y futuro en temas como control de costes de productos o servicios, fijación de precios, programación de la producción, creación de estrategias, presupuestos, y análisis de rentabilidad entre otros”¹¹

⁸ UREÑA, Olga. Contabilidad básica. Bogotá: Iberoamericana editores, 2010, p.18

⁹ GONZALEZ, M y TAMEZ, Xochitl. Evolución histórica de la contabilidad de costos. México: Trillas editores, 2007. p.11.

¹⁰ Ibid.,p.3.

¹¹ RIOS, Martha. Metodo de diagnostico para determinar el sistema de costes en una Pyme. Un estudio de caso. En: RIGC. Jilio – diciembre, 2014. Vol.12, no.24,p.6.

Según Olga Ureña, contabilidad de costos es la que “registra las operaciones económicas que determinan el costo, los productos semielaborados y terminados, en las empresas industriales”¹².

Adicionalmente dicha contabilidad :

Estudia las relaciones costo-beneficio-volumen de producción, el grado de eficiencia y productividad, y permite la planificación y el control de la producción, la toma de decisiones sobre precios, los presupuestos y la política de capital. Esta información no suele difundirse al público. La contabilidad de costos tiene como objetivo esencial facilitar información a los distintos departamentos, a los directivos y a los planificadores para que puedan desempeñar sus funciones ¹³

5.2.3 Elementos del Costo.

Los costos de cualquier empresa industrial o productora se clasifican en tres grupos: materia prima, mano de obra y costos indirectos de fabricación, los cuales hacen parte de la explotación de mineral.

La materia prima según William Jimenez, son los “elementos que se transforma e incorpora en un producto terminado. Visto así, todos los elementos materiales que intervienen en el proceso productivo de un producto determinado se le considera materia prima”¹⁴.

De igual manera el mismo autor menciona, “Se entiende como Mano de Obra todos los salarios, prestaciones sociales, aportes parafiscales y demás conceptos laborales, que se pagan a las personas que participan de forma directa o indirecta en la producción del bien o la prestación del servicio”¹⁵

Dicho autor Manifiesta al referirse a los Costos Indirectos de Fabricación CIF -o Costos Indirectos del Servicio CIS-; conforman el “Tercer Elemento del Costo” y en este concepto se agrupan aquellos recursos que son utilizados en la fabricación del bien o la prestación del servicio pero que no pueden clasificarse como Material Directo o como Mano de Obra Directa”¹⁶

5.2.4 Clasificación de los costos.

Los elementos del costo como lo son: materia prima y mano de obra se encuentran clasificados en directos e indirectos, de los cuales estos últimos hacen

¹² UREÑA, Op.cit., p.11.

¹³ PIÑA, Rafael. Contabilidad de costos. México: Mc Graw Hill, 2009. p.7.

¹⁴ JIMENEZ, William. Contabilidad de costos. Bogotá D.C: Norma editors, 2010. p.38.

¹⁵ Ibid., p.60

¹⁶ Ibid., p.70

parte de los Costos Indirectos de Fabricación (CIF) pertenecientes al elemento tres.

El primer elemento del costo, se clasifica así:

Materia prima o material directo, como lo considera Rafael Piña¹⁷ es aquel que se relaciona plenamente con el producto o productos que se están procesando.

El anterior autor menciona a la materia prima indirecta o materiales indirectos de la siguiente manera. Son aquellos que no se pueden relacionar en forma directa con el producto que se está procesando y pueden ser porque su control resulta costoso o porque su cuantía sea mejor acumularlos en una cuenta que llamaremos cargos indirectos.

De igual forma el segundo elemento del costo se clasifica de la siguiente manera tal como dice, Rafael Piña¹⁸ la mano de obra directa, está constituida por el conjunto de salarios devengados por los trabajadores” directos encargados de la elaboración de los productos.

Por último, la mano de obra indirecta es aquella devengada por los trabajadores que no intervienen directamente en los procesos de las empresas, como lo son los administradores, supervisores, quienes son contratados directamente, en concordancia con el artículo 22 del Código Sustantivo del Trabajo. Adicionalmente, en algunos casos se hace uso del contrato de prestación de servicios, en donde la persona prestadora del servicio no se encuentra sujeta a un horario fijo y en su mayoría no implica subordinación por parte de sus superiores, es decir el trabajador es independiente y autónomo.

5.3 MARCO CONCEPTUAL

El marco conceptual hace referencia a los conceptos e ideas que argumentan el desarrollo de un tema en general. Para el presente trabajo hace énfasis a los términos propios de la actividad minera.

La entidad cuenta con elementos que necesitan ser conocidos para coadyuvar a entender la esencia de esta investigación por lo tanto El Ministerio de Minas y Energía, específica, la minería como una ciencia, técnicas y actividades que tienen que ver con el descubrimiento y la explotación de yacimientos minerales”¹⁹, esta se encuentra dentro del sector minero el cual “se puede establecer como el conjunto de empresas dentro del territorio nacional que se dedican a la explotación

¹⁷ PIÑA, Op.,cit.,p. 58.

¹⁸ Ibid., p.59.

¹⁹ MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Op.,cit.,p.42.

de minerales, contribuyendo así, a la generación de riqueza de un país por medio de la extracción y utilización de recursos naturales”²⁰

De igual forma la hulla extraída de los socavones de la mina es una “roca sedimentaria orgánica con alto contenido en carbón que se forma cuando se somete al lignito a presiones muy elevadas. Es dura, frágil y con capas brillante”²¹, este es el mineral extraído en la empresa, para este fin se utilizan algunos elementos como los mencionados a continuación:

Coche: Vehículo que se utiliza para transportar el carbón. En esta mina hay de dos tipos interno y externo: el interno se encuentra en los niveles, este lleva el carbón hasta el inclinado depositándolo en una tolva interna; el externo es el encargado de sacar a la superficie el mineral el cual es depositado en la tolva externa donde posteriormente es cargado por las volquetas o tractocamiones.

Rieles: En esta empresa se manejan de dos materiales, en hierro y en madera. Estos permiten el rodamiento del coche.

Nivel: Es la parte que se prepara dentro de la mina para explotar el carbón.

Inclinado: Es el socavón que permite el ingreso a la mina.

Malacate: Equipo eléctrico o de combustible, utilizado para alar el coche que transporta el carbón desde el interior de la mina.

Tolva: Es una estructura elevada, puede ser en metal o en madera donde se deposita el carbón que sale de la mina, permite mayor rapidez a la hora de cargar el mineral para ser transportado por las volquetas o tractocamiones.

Martillo: es un equipo metálico que funciona con aire comprimido o es utilizado para picar el carbón.

Multidetector: Es un equipo especializado para detectar los gases dentro de la mina, los cuales pueden ser: metano, oxígeno, monóxido de carbono etc.

Palanca: Trozo de madera utilizada para sostener los trabajos al interior de la mina.

Electrobomba: Dispositivo utilizado para extraer el agua del interior del socavón.

Orillo: Trozo de palo que sostiene las paredes del socavón.

²⁰ ZAPATA, Victoria. Evolucion del sector minero colombiano durante las dos ultimas decadas. Una mirada desde las exportaciones departamentales. Santiago de Cali, 2012.p.20.

²¹ MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Op.,cit, p.56.

Descuñe: Es la explotación del mineral.

5.4 MARCO GEOGRAFICO

La mina en donde se desarrolla la actividad de explotación de carbón, se encuentra ubicada en la vereda el Tablón municipio de Cucunubá

Su cabecera está localizada al 05° 15, 11" de latitud norte y 73, 46, 17. De longitud oeste con una altura sobre el nivel del mar de 2590 metros, la temperatura media anual es de 11.6°C y la precipitación media anual es de 679 mm. Dista de Bogotá 88Km., y de la ciudad de Ubaté 8Km. El área municipal es de 112m2 de los cuales 110.8 Km2 son rural y 1.12 Km2 es urbana. Limita con el norte con los municipios de Ubaté y Lenguazaque, por el oeste con Lenguazaque y Suesca, por el sur con Suesca y por el oeste con Tausa, Sutatausa y Ubaté²².

En el municipio se explota principalmente carbón térmico, el cual "se utiliza en la producción de calor, básicamente en hornos, generación de vapor y otros sistemas térmicos... El carbón térmico tiene alto contenido de energía y es significativo en la generación de electricidad"²³.

Para el caso de la empresa, la cual lleva siete años de trayectoria en la explotación mineral de carbón, su domicilio se encuentra ubicado en la calle 6 N°4 - 13 piso 2 oficina 202, Ubaté (Cundinamarca) donde se encuentran ubicadas las oficinas administrativas.

5.5 MARCO INSTITUCIONAL

5.5.1 Reseña Histórica. Según la Cámara de Comercio de Bogotá esta empresa lleva por nombre PROINVERCOAL SAS, con N.I.T: 900406649-8 su domicilio es en la calle 6 N°4- 13 piso 2 oficina 202, Ubaté (Cundinamarca) con matrícula N° 02054489 del 13 de enero de 2011, dirección de correo electrónico proinvercoalsas@hotmail.com, las actividades que desarrolla están distribuidas de la siguiente manera: principal, 4661 (comercio al por mayor de combustibles sólidos, líquidos, gaseosos y productos conexos); secundaria, 0510 Extracción de hulla (carbón de piedra) ; Otras, 4923 transporte de carga por carretera, 0220 extracción de madera.

²² PEREZ, Pablo. Esquema de ordenamiento territorial del municipio de Cucunubá- Cundinamarca. Cucunubá, 2000. p.56.

²³ DIRECCION GENERAL DE LA MINERIA. Perfil del mercado del carbón. Bogotá,2014. p.6.

Es una empresa constituida legalmente por documento privado en asamblea de accionistas del 3 de enero de 2011, inscrita el 31 de enero de 2011, se constituyó como sociedad denominada PROINVERCOAL SAS.

5.5.2 Objeto social de la empresa. La exploración y explotación de carbón y otros minerales, la compra y venta de carbón y sus derivados y minerales en general, compra y venta de materias primas e insumos para minería.

Para ello se cuenta con una sociedad constituida por dos socios o accionistas quienes se pusieron de acuerdo para formalizar y poner en marcha una empresa que diera trabajo y desarrollo económico en la región.

Según el manual de procedimientos de la empresa su misión, visión y valores corporativos son:

5.5.3 Misión.

Somos una empresa consagrada a la explotación y venta de carbón, manteniendo el respeto por el medio ambiente, el compromiso social y la responsabilidad frente a nuestros trabajadores, contando con operaciones seguras para la obtención del producto” (Proinvercoal SAS, 2017,p.3)

5.5.4 Visión.

Ser una empresa reconocida por su eficiencia y buenas prácticas en la minería, ofreciendo un producto con los más altos estándares de calidad a nuestros clientes y a su vez darles confiabilidad en todas las negociaciones que realicen con nuestra compañía. (Proinvercoal SAS, 2017,p.3)

5.5.5 Valores Corporativos.

Reconocemos al personal colaborador de PROINVERCOAL SAS como seres honestos respetuosos, tolerantes, valorando el trabajo y la dedicación de cada uno en su desempeño laboral trabajando con sostenibilidad y compromiso (Proinvercoal SAS, 2017,p.3)

- **Respeto:** reconocemos la importancia de nuestros trabajadores y valoramos su colaboración.
- **Honestidad:** promovemos la verdad y transparencia en sus labores diarias.
- **Reconocimiento:** apreciamos el logro de quienes nos colaboran, incentivándolos y motivándolos para un mejor desempeño laboral.

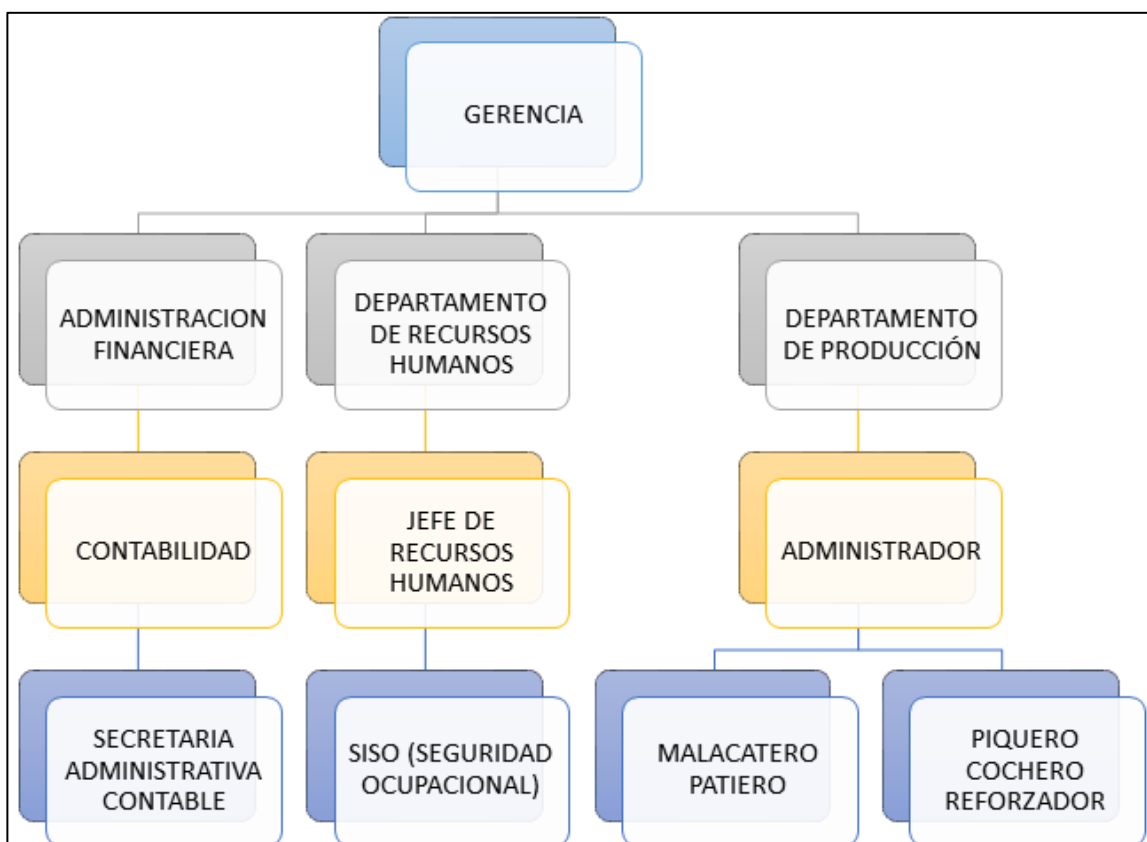
- **Tolerancia:** fomentamos el respeto por las diferencias de opinión.
- **Sostenibilidad:** nuestras actividades diarias están basadas en el cuidado de la vida, salud y seguridad de las personas que nos colaboran.
- **Compromiso:** estamos comprometidos con el bienestar de nuestro personal y el cumplimiento de los objetivos de la empresa, manteniendo un ambiente laboral propicio de modo que se reduzcan los factores de riesgo lo mayor posible.

5.6 ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DE LA EMPRESA.

PROINVERCOAL SAS, cuenta con un organigrama en el cual están representados sus niveles jerárquicos de la siguiente manera:

Este es un organigrama vertical tradicional por medio del cual se refleja como jefe en el primer nivel la gerencia, continuando en el segundo nivel los departamentos de; administración financiera (contabilidad, secretaria administrativa contable), departamento de recursos humanos (jefe de recursos humanos, SISO (seguridad ocupacional) y el departamento de producción (administrador, malacatero, patiero, piquero, cochero, reforzador)

Figura 1. Organigrama



Fuente: PROINVERCOAL SAS. La Empresa. Cucunubá – Cundinamarca, 2017.

5.7 MARCO LEGAL

La entidad se encuentra registrada en la Agencia Nacional de Minería el cual le concede el certificado de Registro Único de Comercializadores de Minerales RUCOM, en el cumplimiento del Capítulo 6° del Decreto Único Reglamentario del Sector de Minas y Energía N° 1073 del 25 de mayo de 2015, de esta forma la agencia nacional de minería certifica que PROINVERCOAL SAS con NIT N° 900406649-8 , acreditando así la calidad de comercializador autorizado inscrito en el Registro Único de Comercializadores de Minerales.

Esta certificación permite al comercializador realizar de forma regular la actividad de comprar y vender minerales para transformarlos, beneficiarlos, distribuirlos, intermediarlos, exportarlos o consumirlos con una vigencia establecida de aproximadamente diez meses de los cuales en el último mes debe realizar los trámites de renovación indicada en el decreto 1073 de 2015. Esta acreditación se da al comercializador de minerales luego de verificar y validar la información suministrada por la dirección de impuestos y aduanas nacionales DIAN. Adicional a ello dicha empresa cuenta con la licencia ambiental expedida por la CAR.

La empresa se encuentra constituida como una Sociedad por Acciones Simplificada SAS. Pertenece al Grupo dos para la aplicación del marco contable internacional adoptado por la Ley 1314 de 2009 y el decreto 3022 de 2013, por medio del cual se establece, que a este grupo pertenecen las empresas que tienen activos totales entre 500 y 30000 SMMLV o cuentan con una nómina de personal de entre 11 y 200 trabajadores.

Por otro lado para determinar el proceso de exploración, el Marco Internacional De Información Financiera para Pymes hace referencia al tema en la sección 34 Actividades Especiales en el párrafo 34.11, Actividades de extracción, el cual dice: una entidad que utilice esta NIIF y se dedique a la exploración, evaluación o extracción de recursos minerales (actividades de extracción) contabilizará los desembolsos por la adquisición o el desarrollo de activos tangibles o intangibles para su uso en actividades de extracción aplicando la Sección 17 Propiedades, Planta y Equipo y la Sección 18 Activos Intangibles distintos a la Plusvalía, respectivamente. Cuando una entidad tenga una obligación de dismantelar o trasladar un elemento o restaurar un emplazamiento, estas obligaciones y costos se contabilizarán según la Sección 17 y la Sección 21 Provisiones y Contingencias.

Al remitirse a las secciones indicadas en el párrafo se determina que no especifica el manejo de la exploración bajo estándares internacionales y por ende, es acogida la sección 10, Políticas Contables, Estimaciones y Errores, la cual, en su párrafo 10.6 indica: Al realizar los juicios descritos en el párrafo 10.4, la gerencia puede también considerar los requerimientos y guías en las NIIF completas que traten cuestiones similares y relacionadas. En virtud de lo anterior, se aplica la NIIF 6, Exploración y Evaluación de Recursos Minerales, para realizar el primer proceso del presente modelo de costos.

Cabe indicar que el dismantelamiento de acuerdo a la sección 17 Propiedades, Planta y Equipo en el párrafo 17.10 Componentes del costo literal c indica:

La estimación inicial de los costos de dismantelamiento o retiro de la partida, así como la rehabilitación del lugar sobre el que se asienta, la obligación en que incurre una entidad cuando adquiere la partida o como consecuencia de haber utilizado dicha partida durante un determinado periodo, con propósitos distintos al de producción de inventarios durante tal periodo.

Teniendo en cuenta que en la actividad minera el dismantelamiento se da durante los procesos puesto que a medida que se saca la roca o se remueve la tierra en superficie se adecua de una vez y esto no se hace de manera periódica si no

cuando haya lugar a ello, por tal motivo estos costos son incluidos en los costos indirectos en el mes que se realice.

5.7.1 Leyes y Decretos reglamentarios en la Minería

Cuadro 1. Leyes y Decretos reglamentarios en la minería

Leyes y Decretos	Enfoque
Ley 685 de 2001 Ley 1382 de 2010.	Ley 685 de 2001. Por la cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones. Ley 1382 febrero de 2010. Por el cual se modifica la ley 685 de 2001 código de minas.
Política Nacional de Seguridad Minera.	Política Nacional de Seguridad Minera
Decreto 2041 de 2014.	Licencias ambientales. Por el cual se reglamenta el título VIII de la ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales
Ley 1658 de 2013 y Decreto 480 de 2014.	Regulan el Subcontrato de Formalización Minera. Por medio de la cual se establecen disposiciones para la comercialización y el uso de mercurio en las diferentes actividades industriales del país, se fijan requisitos e incentivos para su reducción y eliminación y se dictan otras disposiciones. Decreto 480 de 2014. Por el cual se reglamenta las condiciones y requisitos para la celebración y ejecución de los subcontratos de formalización minera
Decreto 1073 de 2015.	Decreto Único Reglamentario del Sector de Minas y Energía.
Ley 1886 de 21 de septiembre 2015.	Seguridad en las Labores Mineras Subterráneas. Por el cual se establece el Reglamento de Seguridad en las Labores Mineras Subterráneas
Decreto 0381 de 2012	Estructura de la Institucionalidad Minera Colombiana.
Ley 141 de 1994	Fondo Nacional de Regalías. Por la cual se crean el Fondo Nacional de Regalías, la Comisión Nacional de Regalías, se regula el derecho del Estado a percibir regalías por la explotación de recursos naturales no renovables, se establecen las reglas para su liquidación y distribución y se dictan otras disposiciones.
Decreto 2637 de 2012	Registro Único de Comercializadores de Minerales. Rucom. Por el cual se reglamenta el artículo 112 de la Ley 1450 de 2011.
Decreto 4134 2011.	Agencia Nacional De Minería. Por el cual se crea la Agencia Nacional de Minería, ANM, se determina su objetivo y estructura orgánica.

Fuente: La Autora

6. DISEÑO METODOLÓGICO

6.1 TIPO DE INVESTIGACION

El tipo de investigación para el presente proyecto monográfico es cuantitativo con enfoque descriptivo, puesto que como menciona Hernán Alonso²⁴ este tipo de investigación “da cuenta del estado, de las características, de los factores, procedimientos y hechos que ocurren en forma natural en la situación del problema”

6.2 POBLACION Y MUESTRA

La población a quien va dirigida la presente investigación son las empresas mineras, de las cuales es tomada como muestra la empresa PROINVERCOAL

²⁴ ALONSO, Hernán. Investigar en la ciencia contable. Bogotá: Panamericana Editores, 2016.p.40.

SAS, en ella se estima que trabajan alrededor de 50 trabajadores diarios de lunes a sábado.

6.3 RECOLECCION DE DATOS

En primer lugar, la recolección de datos de la presente investigación se realiza mediante la información, financiera, administrativa y contable brindada por el personal directivo de la empresa (cinco personas) y bajo la debida autorización de sus dos socios; en segundo lugar, mediante libros, revistas, trabajos de grado y demás fuentes utilizadas para recolectar información.

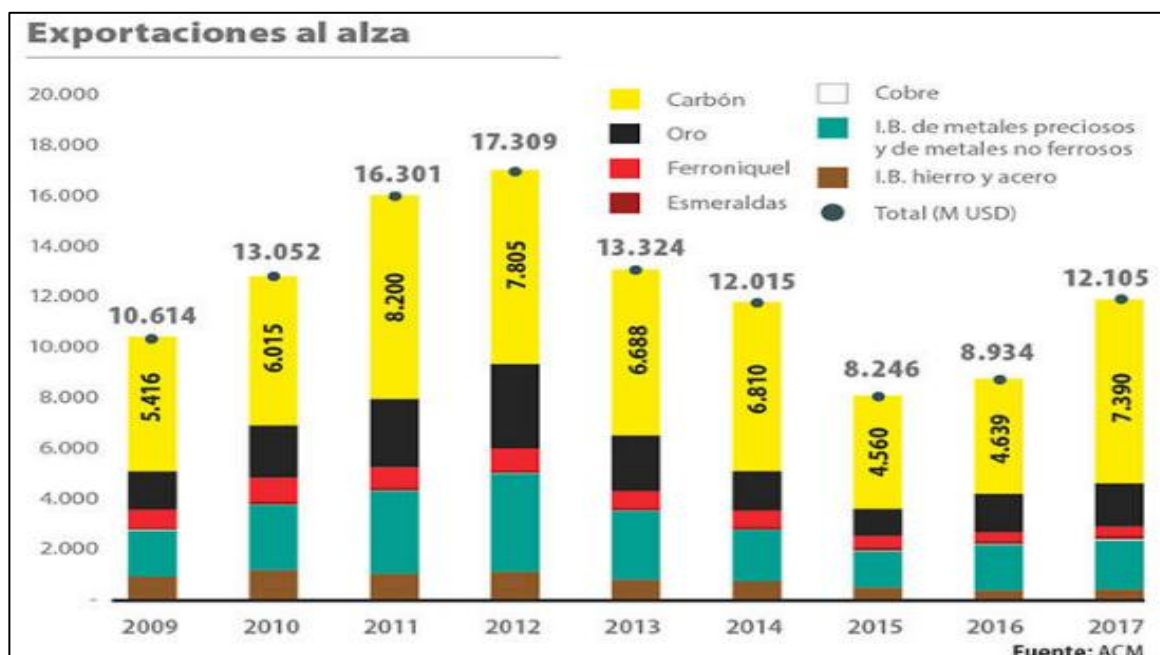
CAPITULO II. DISEÑO DEL MODELO DE COSTOS DE EXPLOTACION MINERA PARA LA EMPRESA PROINVERCOAL SAS

1. SECTOR MINERO COLOMBIANO

El sector minero se ha visto en caídas repentinas por las bajas en los precios afectando el fortalecimiento y crecimiento del sector, estas fluctuaciones hacen que las ganancias se mantengan dispersas, a pesar de que “en 2017 las exportaciones del sector minero crecieron 35% frente al año anterior y la inversión revirtió su tendencia”²⁵ de igual forma según el grafico presentado por la revista dinero se visualiza cómo el de mayor exportación en el 2017 y años anteriores a este ha sido el carbón, ello es favorable para las empresas que están dedicadas a la explotación de dicho mineral.

Gráfica 1. Exportaciones

²⁵ REVISTA DINERO. La paradoja que vive el sector minero en Colombia. [en línea]. Bogotá: La Revista [citado 7, agosto, 2018]. Disponible en Internet: < URL: <https://www.dinero.com/edicion-impresa/negocios/articulo/situacion-del-sector-minero-en-colombia/257223>>



Fuente: REVISTA DINERO. La paradoja que vive el sector minero en Colombia. [en línea]. Bogotá: La Revista [citado 7, agosto, 2018]. Disponible en Internet: < URL: <https://www.dinero.com/edicion-impresa/negocios/articulo/situacion-del-sector-minero-en-colombia/257223>>

Es significativo recalcar que en la explotación minera suelen haber riesgos muy altos para los trabajadores puesto que se exponen a los gases tóxicos que hay bajo la tierra, convirtiéndose de tal forma en uno de los trabajos más riesgosos. Entre los gases se pueden encontrar el metano entre otros que ponen en peligro la vida de los mineros.

Contextualizando, la región en la cual se enfoca el presente estudio se destaca el municipio de Cucunubá en el departamento de Cundinamarca siendo este en el que se encuentra ubicado su campo de explotación, según la Revista Semana dicho municipio “es el municipio con mayores extracciones de carbón en Cundinamarca. Esta actividad es clave para su economía”²⁶ por ende es primordial contar con todas las indicaciones, reglamento legal para trabajar, permisos para explotar el carbón, título minero, la respectiva licencia ambiental, el certificado de Registro Único de Comercializadores de Minerales RUCOM, salud ocupacional, los equipos pertinentes y prevenciones posibles a fin de evitar accidentes, de igual forma prevenir cierres de las minas a falta de la legalidad y equipos que coadyuvan a la protección de los trabajadores, todo ello a fin de impulsar la minería y el trabajo en esta región.

Figura 2. Monumento a la minería

²⁶ MUÑOZ, Andrea. Cucunubá, hacia la formalización de su minería. [en línea]. Bogotá: Revista Semana [citado 13, agosto, 2018]. Disponible en Internet: < URL: <https://www.semana.com/contenidos-editoriales/carbon-la-base-de-todo-/articulo/la-formalizacion-de-la-mineria-de-carbon-en-cucunuba-cundinamarca/535775>>



Fuente: MUÑOZ, Andrea. Cucunubá, hacia la formalización de su minería. [en línea]. Bogotá: Revista Semana [citado 13, agosto, 2018]. Disponible en Internet: < URL: <https://www.semana.com/contenidos-editoriales/carbon-la-base-de-todo-/articulo/la-formalizacion-de-la-mineria-de-carbon-en-cucunuba-cundinamarca/535775>>

El sector minero está regulado y vigilado por entidades como el Ministerio de Minas y Energía el cual “actuando en cabeza del Viceministro de Minas, se encarga de gestionar las políticas relacionadas con las actividades de exploración y explotación del potencial minero en Colombia, las cuales hacen posible la exportación de una amplia gama de minerales, cuyo aprovechamiento permite la obtención de recursos para el beneficio de la nación y de sus ciudadanos”²⁷ por medio de este se hace la formalización de las empresas legalmente, las políticas y lineamientos, dicha parte del Ministerio se conforma así:

- La Dirección de Formalización Minera, la cual tiene la tarea de formular, conceptualizar políticas y lineamientos que promuevan el desarrollo formal de las Unidades de Producción Minera que trabajan bajo el amparo de un título, fomentando el cumplimiento de parámetros técnicos, ambientales, económicos, laborales y sociales a través de una labor integrada con las demás entidades del Gobierno.²⁸

A continuación, se visualiza el programa de formalización minera, este denota puntos a tener en cuenta dentro de la minería que se practica en Colombia, en pro

²⁷ MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA. ¿Qué es la Formalización para la Pequeña Minería? [en línea]. Bogotá: El Ministerio [citado 23, agosto, 2018]. Disponible en Internet: < URL: <https://www.minminas.gov.co/formalizacion-minera1>>

²⁸ Ibid., p.2.

de aprovechar los recursos al máximo preservando la vida y a su vez los recursos naturales.

Figura 3. Programa de formalización minera



Fuente: MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. ¿Qué es la Formalización para la Pequeña Minería? [en línea]. Bogotá: El Ministerio [citado 23, agosto, 2018]. Disponible en Internet: < URL: <https://www.minminas.gov.co/formalizacion-minera1>>

- La Dirección de Minería Empresarial se encarga de elaborar y proponer lineamientos y políticas para el desarrollo de la actividad minera empresarial cumpliendo con los distintos estándares y normas aplicables a este sector, buscando ser un eje articulador para liderar y coordinar desde el sector público las respuestas a las diferentes problemáticas sectoriales, dentro de un marco de responsabilidad social, técnico y ambiental.²⁹

El Ministerio de Minas y Energía indica la estructura de las entidades mineras la cual se evidencia a continuación:

Figura 4. Estructura de las entidades mineras

²⁹ MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Estructura Institucional Minera. [en línea]. Bogotá: El Ministerio [citado 23, agosto, 2018]. Disponible en Internet: < URL: <https://www.minminas.gov.co/estructura-institucional-minera>>



Fuente: MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Estructura Institucional Minera. [en línea]. Bogotá: El Ministerio [citado 23, agosto, 2018]. Disponible en Internet: < URL: <https://www.minminas.gov.co/estructura-institucional-minera>>

2. GASES QUE PONEN EN RIESGO LAS LABORES EN LAS MINAS

En medio de la exploración y explotación de carbón en las minas aparecen una serie de gases algunos de los cuales son letales, por ende, ponen en riesgo la vida de los trabajadores.

Según la Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades ATSDR:

El ácido sulfhídrico (H₂S) es un gas incoloro, inflamable el cual es peligroso para las personas o animales que inhalen su olor, encontrándose fácilmente en el medioambiente y mayormente en las fuentes industriales de ácido sulfhídrico incluyen refinerías de petróleo, plantas de gas natural, plantas

petroquímicas, plantas de hornos de carbón, plantas de procesamiento de alimentos y de curtido³⁰

Por otro lado el gas metano es “emitido en minas subterráneas y de superficie, ya sea que estas sean activas o estén abandonadas, y como resultado de actividades posteriores a la actividad minera (tales como el procesamiento, almacenamiento y transporte de carbón)”³¹

En tal sentido, en todo el proceso que implica el carbón para ser utilizado se mantiene existente este gas, causando un riesgo alto para la estructura interna de los socavones, pero principalmente para las personas que trabajan ahí.

Adicionalmente otro de los gases es el monóxido de carbono, “no se percibe en el ambiente ya que es incoloro (sin color), inodoro (sin olor) e insípido (sin gusto). No irrita nariz, ni garganta. La intoxicación por monóxido de carbono se puede confundir con un cuadro gripal, intoxicación alimentaria o infarto. Puede ser mortal o dejar daño irreversible en el cerebro, con afectación en el aprendizaje y la memoria, entre otros”³², siendo difícil de detectar a simple vista, si no por medio del olfato al igual que este “el óxido de dinitrógeno, óxido de nitrógeno (I), óxido nitroso o muy popular gas de la risa (N₂O) es un gas incoloro con un olor dulce y ligeramente tóxico. Provoca alucinaciones, un estado eufórico y en algunos casos puede provocar pérdida de parte de la memoria humana”³³. Todos los anteriores gases son peligrosos para el personal y más tratándose de la minería subterránea donde es difícil escapar a ellos, para mitigar el riesgo de intoxicación o muerte se da de los multidetectores y la constante vigilancia de la seguridad en el trabajo o salud ocupacional.

³⁰ AGENCIA PARA SUSTANCIAS TOXICAS Y EL REGISTRO DE ENFERMEDADES ATSDR. Resúmenes de Salud Pública - Ácido sulfhídrico (Hydrogen Sulfide). [en línea]. Atlanta: La entidad [citado 3, agosto, 2018]. Disponible en Internet: < URL: https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs114.html>

³¹ GLOBAL METHANE INITIATIVE. Metano de las Minas de Carbón: Reducción de las Emisiones, Avance de las Oportunidades de Recuperación y Utilización. México, 2011. p.2.

³² GARRAHAN, Juan. Fundación de pediatría S.A.M.I.C. Prevención de intoxicaciones por Monóxido de carbono. [en línea]. Bogotá: El Autor [citado 23, septiembre, 2018]. Disponible en Internet: < URL: http://www.garrahan.edu.ar/pluginfile.php?file=/1233/mod_page/content/12/Mon%C3%B3xido%20de%20Carbono.pdf>

³³ REGION DE MURCIA. Consejería de Sanidad Dirección General de Salud Pública Servicio de Sanidad Ambiental. Riesgo químico - accidentes graves óxido nitroso. . [en línea]. Bogotá: El Autor [citado 23, septiembre, 2018]. Disponible en Internet: < URL: <https://studylib.es/doc/4719234/%C3%B3xido-nitroso>>

3. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Para tener el conocimiento de la viabilidad del proyecto de inversión es aplicada la Interna de Retorno de la Inversión siendo esta “otro criterio utilizado para la toma de decisiones sobre los proyectos de inversión y financiamiento. Se define como la tasa de descuento que iguala el valor presente de los ingresos del proyecto con el valor presente de los egresos. Es la tasa de interés que, utilizada en el cálculo del Valor Actual Neto, hace que este sea igual a 0.”³⁴, a fin de saber cuál es la tasa a la que el proyecto está rentando. De acuerdo a lo anteriormente mencionado y después de realizar los cálculos adecuados la tasa TIR es de 3%, por lo cual el proyecto es aceptado.

Por otro lado según Mete el Valor Actual Neto, de un proyecto es el valor actual/presente de los flujos de efectivo netos de una propuesta, entendiéndose por flujos de efectivo netos la diferencia entre los ingresos periódicos y los egresos periódicos.³⁵

El VAN del proyecto es de 108.259.043, partiendo de este dato y teniendo en cuenta que “si el Valor Actual Neto de un proyecto independiente es mayor o igual a 0 el proyecto se acepta, caso contrario se rechaza”³⁶, el proyecto es aceptado.

Adicionalmente algunos riesgos del proyecto son:

- Fluctuaciones en el precio del carbón.
- Cambios en los precios de los insumos.
- La próxima reforma tributaria.

³⁴ METE, Marcos. Valor actual neto y tasa de retorno: su utilidad como herramientas para el análisis y evaluación de proyectos de inversión. Bolivia. 2014. P.71.

³⁵ Ibid., p.3.

³⁶ Ibid., p.4.

4. MODELO DE COSTOS

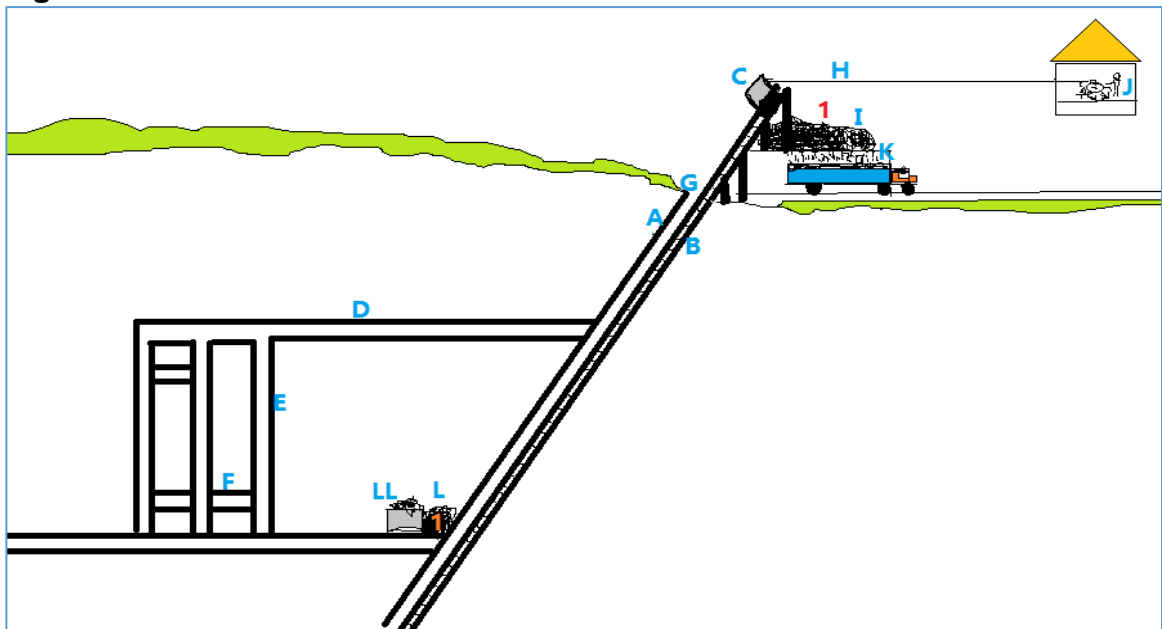
Un modelo de costos es un esquema que permite identificar y cuantificar los recursos utilizados en la obtención de un producto o prestación de un servicio como lo son la materia prima, la mano de obra y los costos indirectos de fabricación, el cual radica su importancia en la toma de decisiones administrativas.

El modelo de costos más propicio para PROINVERCOAL SAS, teniendo en cuenta que “por el régimen de producción consideramos que el sistema de costos más adecuado para la empresa minera es el sistema de costos por procesos, el cual se opera mediante centros o departamentos productivos”³⁷. Para el caso de esta empresa la producción es continua, dividida en dos procesos de exploración y de explotación, dentro de los cuales no se separa los costos directos de los indirectos, de haber lugar a los dos, puesto que el sistema de costos por procesos presenta cada elemento en conjunto, es decir, para efectos del presente proyecto se denominarán: materiales, mano de obra y costos indirectos de fabricación.

A continuación, se indica una metodología para hallar los costos de explotación en una mina subterránea.

4.1 PARTES DE LA MINA

Figura 5. Partes de la mina



³⁷ REVISTA ACTUALIDAD EMPRESARIAL. Estructura de costos en las operaciones de la empresa, 2013, vol.43, no. 279

Fuente: La Autora

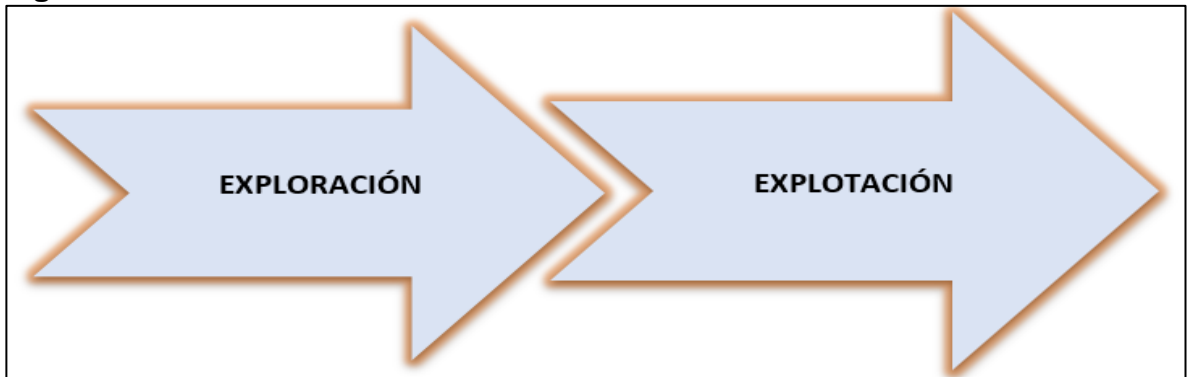
Convenciones para comprender el grafico anterior.

- 1) Carbón
- A) Inclinado.
- B) Rieles.
- C) Coche.
- D) Nivel.
- E) Tambor.
- F) Guías.
- G) Boca mina.
- H) Guaya.
- I) Tolva externa.
- J) Operario que maneja el malacate.
- K) Cargue de tractocamiones.
- L) Tolva interna.
- LL) Coche interno.

4.2 PROCESOS

A continuación, se relaciona la información recolectada a partir de una entrevista realizada en la empresa a Sandra Ramírez, persona encargada de seguridad y salud en el trabajo.

Figura 6. Procesos



Fuente: La Autora

3.2.1 Proceso de Exploración. El proceso inicia con un estudio detallado de la zona en la que se va a explotar, se evalúa el área para ubicar los mantos de carbón lo cual es realizado desde la superficie mirando la escala rocosa, ello se determina por un geólogo, topógrafo o un ingeniero de minas, posteriormente se inicia con un montaje de infraestructura, se comienza a pensar en los elementos necesarios para la explotación, los cuales son: una tolva donde va ser almacenado

el carbón en superficie; una torre que va en línea de madera por donde sale un coche cargado de carbón halado de un malacate manejado por un operario este realiza la descarga dentro de la tolva; boca mina es el ingreso o entrada para la mina; inclinado es la vía de acceso al interior de la mina, a medida que se baja por este se encuentran los mantos de carbón que han sido anteriormente determinados por el estudio topográfico, los mantos de carbón se comienzan a ser sacados a la derecha e izquierda a ello se le denomina niveles.

3.2.1.1 Actividades para la exploración.

La exploración se dio en una profundidad de 10 metros, es decir, en ese punto se halló el carbón; el tiempo de duración para excavar los 10mts fue de tres meses, periodo en el cual todas las erogaciones de dinero incurridas hacen parte del proceso de exploración en el cual aún no se ha sacado la primera tonelada de carbón, pero que sin este es imposible explotarlo.

- **Bajar el inclinado.** Proceso en el cual se perfora y se pica las rocas con el fin de abrir un camino que sirva de vía para el coche. En este espacio se van colocando puertas en madera para que se sostengan las paredes de la mina, cada una va a un metro de distancia entre una y otra según la ley 1886 de 21 de septiembre 2015. A medida que se avanza, no se puede superar dicha distancia a fin de disminuir el riesgo de derrumbes en el interior de la mina.

- **Elaboración de niveles.** Se ubican los mantos de carbón, son aquellos que se encuentran en el subsuelo, en forma de roca, luego se avanza a izquierda y derecha donde es recogido el carbón, en un coche que lo lleva a una tolva interna. Ahí es cargado nuevamente en otro coche que lo transporta hasta la tolva principal fuera de la mina.

- **Elaboración del Tambor.** Por seguridad, una vez se marcan inclinados, se avanza y se deja un manchón o distancia de protección entre el inclinado y el primer tambor dejar 20 metros para evitar que el inclinado se derrumbe, entre tambor y tambor se deja 10 metros para no quitarle fuerza al anterior, todos los tambores quedan comunicados por guías los cuales están del nivel a la primera guía debe haber 10 metros, de este a la segunda guía 15 metros, de ahí a la siguiente 15 metros. Todo esto para generar ventilación, oxígeno y seguridad para los trabajadores.

Por medio del estudio de topografía se determinan los metros de explotación de la minería. Una vez se marcan los inclinados, los tambores y las guías se comienza a explotar del fin del nivel hacia el comienzo de este a fin de disminuir riesgo de derrumbes sobre los trabajadores. Se martillan los tambores, colocando cuñas de madera las cuales son haladas para que automáticamente los coches se llenen puesto que estos están debajo de las teclas en el nivel posteriormente se

transporta en el coche hasta el inclinado donde hay una tolva subterránea que lo almacena y de ahí se transporta en otro coche halado con un malacate hasta la tolva donde hay personas encargadas de sacarle la peña y dejar el carbón en perfecto estado para ser vendido exterior donde se carga en volquetas.

4. ELEMENTOS DEL COSTO

Una vez definidos los procesos en la exploración y explotación del carbón, se procede a definir los elementos del costo que intervienen en la actividad.

4.1 MATERIALES

Los materiales directos en las empresas mineras subterráneas no existen, puesto que el carbón no necesita elementos de transformación en cuanto a su esencia, teniendo en cuenta que solo se explota y se saca de los socavones, por lo tanto los materiales en la minería subterránea son indirectos por ejemplo las puntillas, piquetas, palas, manila, madera, etc., por lo tanto para el presente proyecto los costos por materiales son indirectos y manejados por medio de un sistema de costos por procesos, el cual reúne cada elemento del costo en uno y no separa los directos de los indirectos, expresándolos de manera conjunta. Para la mina, aunque no hay material directo y solo hay indirectos, de ahora en adelante se denominaran directamente “materiales”, al hacer referencia a los existentes en la empresa.

4.2 MANO DE OBRA

La mano de obra directa en la minería subterránea es aquella que hace referencia a las personas que explotan directamente el mineral, las que pican y cargan los coches día tras día en los socavones, para ello se tiene personas encargadas de distintas funciones como lo señala Sandra Ramírez encargada de la seguridad en la empresa: el malacatero es quien se encarga de operar una maquina (malacate) por medio de una guaya para jalar el coche principal cargado de carbón desde adentro de la mina, adicionalmente el cochero, es la persona encargada de cargar los coches y realizar los descargues en superficie, también se tiene un patiero con función de extraerle la peña, limpiar el carbón, ayuda cargar las volquetas o tractomulas y a mantener limpia la zona de almacenamiento del carbón, así mismo hay reforzadores encargados de hacer mantenimiento de las vías principales de la mina (niveles, inclinado), finalmente los piqueros son quienes pican el carbón dentro de los socavones es decir lo explotan.

La mano de obra indirecta corresponde al pago de los salarios de las personas como lo son los supervisores, auxiliar contable, administrativos, personal que no está implicado directamente en la explotación. Para el presente proyecto los costos por mano de obra tanto directa como indirecta se reúnen en conjunto expresándose en uno solo.

Dentro de la mano de obra del proceso de exploración se comienza con la colaboración de los expertos o profesionales quienes direccionan las minas.

Un Geólogo hace el estudio de suelos por medio de la geotecnia y la geomecánica de exploración a fin de saber cuántas capas de carbón existen en el suelo y a cuantos metros de profundidad se encuentran.

En seguida el topógrafo analiza y determina los grados de inclinación tiene el manto de carbón y la dirección del mismo, posteriormente y con base en ello realiza los planos de ventilación, sostenimiento y labores, y servicios (ejemplo la tubería del agua) de la mina.

De manera posterior, la ingeniera de minas se encarga de hacer cumplir y desarrollar la preparación y explotación diseñada por el geólogo y el topógrafo. Adicionalmente un ingeniero ambiental se encarga de la reforestación del lugar, el botadero de las rocas sacadas de la mina, estudio de agua que sale de la mina. Además, un profesional de salud ocupacional y seguridad en el trabajo, quien está pendiente del pago de la seguridad de los trabajadores, de las capacitaciones y del reglamento interno. En la parte directiva está el administrador, los auxiliares contables o administradores.

Finalmente, los trabajadores de la mina se encargan de la exploración directa del mineral dentro de los socavones.

4.3 COSTOS INDIRECTOS

Hace referencia a aquellos ítems que no hacen parte de la materia prima o de la mano de obra, como lo son: la licencia ambiental, licencia del ministerio de minas, la depreciación de la maquinaria, los servicios de transporte, etc.

4.4 COSTOS VARIABLES

Son aquellos costos que varían proporcionalmente con la producción, son aquellos que cambian dependiendo de la actividad o volumen de producción³⁸, entre ellos están clasificados: mangueras, madera, guayas, dotación, palas, piquetas, manilas, y todos aquellos necesarios para la explotación de la mina, los cuales fluctúan y su consumo no es constante.

³⁸ GARZON, Juliana; PUENTES, Yohana. Diseño de una estructura de costos para la empresa *Scrape Legs* en la ciudad de Medellín para el año 2011. Medellín, 2011.p.10.

5. TRAMITES PARA LA EXPLOTACION

Para realizar la explotación de las minas, primero se deben sacar los permisos ante el Ministerio de Minas Energía y ante la CAR, estos definen los tiempos para ello y los respectivos trámites.

El periodo para la exploración se encuentra definido por el artículo 71 del Código Minero de la siguiente manera “dentro de los tres (3) años siguientes a la fecha de inscripción del contrato, el concesionario deberá hacer la exploración técnica del área contratada. A solicitud del proponente podrá señalarse en el contrato de exploración menor siempre que no implique exonerarlo de las obligaciones mínimas exigidas para esta etapa del contrato”³⁹ si es el caso y no se alcanza a realizar el trabajo proyectado en ese tiempo puede solicitar una prórroga estipulado en el artículo 74 del Código Minero hasta por un periodo de 2 años, para que le den más tiempo el permiso del mencionado proceso de costo está a cargo del Ministerio de Minas y Energía, el cual envía a su personal para que supervise que el trabajo se lleve de acuerdo a lo escrito en el proyecto propuesto por la empresa.

Por otro lado, el permiso ambiental se debe tramitar ante la Corporación Autónoma Regional “CAR” quien se encarga de expedir la licencia ambiental y supervisar el cuidado del medio ambiente alrededor de la mina. “Una licencia Ambiental es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje”⁴⁰ a fin de proteger el medioambiente esta entidad tramita la “licencia ambiental, permiso de prospección y explotación de aguas subterráneas, concesión de aguas superficiales, concesión de aguas subterráneas, aprovechamiento forestal, permiso de vertimientos, permiso de emisiones atmosféricas y permiso de ocupación de cauces”⁴¹ para cumplimiento de la ley colombiana.

³⁹ COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 685. (15, agosto, 2015). Por la cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones. Bogotá, 2015. p.1.

⁴⁰ AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA. Trámites ambientales. [en línea]. Bogotá: El Autor [citado 23, septiembre, 2018]. Disponible en Internet: < URL: https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/permisos_ambientales.pdf>

⁴¹ Ibid., p.2.

Figura 7. Cuidado ambiental en la mina



Fuente: PROINVERCOAL SAS. Cuidado ambiental en la mina. 2018

Figura 8. Cuidado ambiental en la mina, manejo de basuras.



Fuente: PROINVERCOAL SAS. Cuidado ambiental en la mina. 2018

Figura 9. Cuidado ambiental en la mina



Fuente: PROINVERCOAL SAS. Cuidado ambiental en la mina. 2018

Posteriormente de los mencionados trámites se da lugar al montaje el cual se estipula en el código minero artículo 72⁴² periodo de construcción y montaje. Terminado definitivamente el periodo de exploración, se iniciara el periodo de tres (3) años para la construcción e instalación de la infraestructura y del montaje necesarios para las labores de explotación, Sin embargo el concesionario, sin perjuicio de su obligación de iniciar oportunamente la explotación definitiva, podrá realizar, en forma anticipada, la extracción, beneficio, transporte y comercialización de los minerales en la cantidad y calidad que le permita la infraestructura y montajes provisionales o incipientes de que disponga. Para el efecto dará aviso previo y escrito a la autoridad concedente, de acuerdo con un Programa de Obras y Trabajos de la explotación provisional y anticipada

⁴² COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 685.Op.,cit,p.2

Figura 10. Malacate



Fuente: PROINVERCOAL SAS. Malacate.2018

Figura 11. Adecuaciones de la parte exterior de la mina



Fuente: PROINVERCOAL SAS. Adecuaciones de la parte exterior de la mina. 2018

Figura 12. Zona de corte de madera



Fuente: PROINVERCOAL SAS. Zona de corte de madera. 2018

Figura 13. Patio de madera



Fuente: PROINVERCOAL SAS. Patio de madera.2018

Figura 14. Entrada de la mina o bocamina



Fuente: PROINVERCOAL SAS. Entrada de la mina o bocamina. 2018

Figura 15. Tolva



Fuente: PROINVERCOAL SAS. Tolva. 2018

6. COSTO PROCESO DE EXPLORACION

Antes de la explotación como tal el dinero invertido en la ésta es un costo preoperativo y de acuerdo a la NIIF 6⁴³, la cual indica que: una entidad considerará el grado en el que los desembolsos puedan estar asociados con el descubrimiento de recursos minerales específicos. Los siguientes son ejemplos de desembolsos que podrían incluirse en la medición inicial de los activos para exploración y evaluación (la lista no es exhaustiva):

- (a) adquisición de derechos de exploración;
- (b) estudios topográficos, geológicos, geoquímicos y geofísicos;
- (c) perforaciones exploratorias;
- (d) excavaciones de zanjas y trincheras;
- (e) toma de muestras; y
- (f) actividades relacionadas con la evaluación de la factibilidad técnica y la viabilidad comercial de la extracción de un recurso mineral.

En este proceso se recopila los costos que se generaron en la exploración los cuales según la NIIF 6⁴⁴ Exploración y Evaluación de Recursos Minerales especifica que: Algunos activos para exploración y evaluación se tratan como intangibles (por ejemplo, los derechos de perforación), mientras que otros son tangibles (por ejemplo, vehículos y equipos de perforación). En la medida en que se consuma un activo tangible para desarrollar un activo intangible, el importe que refleje ese consumo será parte del costo del activo intangible. El costo de este proceso será amortizado por la vida útil de la beta la cual según el título minero y licencia ambiental es de 30 años.

6.1 MATERIALES DE EXPLORACION

Son los materiales requeridos en el proceso de exploración. Para el presente modelo se presentan ítems con sus respectivas cantidades y precios de mercado; el ítem “herramientas menores” hace referencia a: láminas, abrazaderas, puntillas de diversas pulgadas, almádanas, cabuya, ductos, uniones, combustible, cabos, letreros y avisos, adaptadores, varillas, válvulas, arandelas, azuelas, limas, tornillos, etc. son los siguientes:

⁴³ NIIF. Normas Internacionales de Información Financiera. 2006.p.6

⁴⁴ Ibid.,p.7.

Cuadro 2. Materiales de exploración.

Materiales				
Concepto	Unidad de medida	Cantidad	costo unidad de medida	costo total
Madera	Unidades	700	\$ 14.000	\$ 9.800.000
Guaya	Unidades	1	\$ 140.000	\$ 140.000
Dotación	Unidades	6	\$ 286.010	\$ 1.716.060
Palas	Unidades	3	\$ 40.000	\$ 120.000
Piquetas	Unidades	2	\$ 20.800	\$ 41.600
Manilas	Metros	200	\$ 900	\$ 180.000
SERRUCHO	Unidades	2	\$ 43.000	\$ 86.000
Manguera	Rollo	1	\$ 100.000	\$ 100.000
Otros materiales				\$ 6.350.000
Total				\$ 18.533.660

Fuente: La Autora

6.2 MANO DE OBRA DE EXPLORACIÓN.

Para el presente proyecto se toman los cálculos de la nómina bajo el salario mínimo legal mensual vigente para 2018; cabe resaltar que este tipo de personal dentro de las minas el salario es calculado por destajo es decir por la cantidad explotada. Para el cálculo de la cantidad de horas se toman las 240 horas al mes durante tres meses de las tres personas que realizaron dicho trabajo.

Adicional a ello en las empresas mineras la pensión es de 26%, este porcentaje se origina por el riesgo que los trabajadores corren al trabajar bajo la superficie, en donde 22% lo asume la empresa y el 4% el trabajador; la salud a cargo del trabajador es del 4%, la ARL del 6,96%, por corresponder a una actividad de alto riesgo, y 4% de caja de compensación familiar a cargo de la empresa. Cabe resaltar que el Geólogo y el Topógrafo realizan su trabajo por contrato de servicios.

Los valores de mano de obra son:

Cuadro 3. Mano de obra de exploración

Mano de obra				
Concepto	Unidad de medida	Cantidad	costo unidad de medida	costo total
Trabajadores	Horas	2160	\$	\$ 10.819.106

			5.009	
Geólogo			\$ 3.500.000	\$ 3.500.000
Topógrafo			\$ 3.000.000	\$ 3.000.000
Ingeniero de minas	Horas	720	\$ 8.333	\$ 6.000.048
Total				\$ 23.319.154

Fuente: La Autora

6.3 COSTOS INDIRECTOS DE EXPLORACIÓN DIFERENTES A MATERIALES Y MANO DE OBRA.

Los costos indirectos de fabricación en el proceso de exploración hacen referencia a aquellos que no hacen parte de los materiales y de la mano de obra.

6.3.1 CUADROS ADICIONALES.

Cuadro 4. Deterioro del terreno comprado

Deterioro del terreno comprado	
Compra del terreno	\$ 55.000.000
Valor a amortizar	\$ 16.500.000
Valor de salvamento	\$ 38.500.000
Valor amortizado a un mes	\$ 45.833

Fuente: La Autora

6.3.1.1 IMPUESTOS, TASAS Y CONTRIBUCIONES

Se paga el Canon Superficial antes de la explotación, el cual según la agencia minera⁴⁵ es: una contraprestación que cobra la entidad contratante sobre la totalidad del área de la concesión durante la exploración, el montaje y la construcción sobre las extensiones de las mismas que el contratista retenga para explorar durante el período de explotación, sin consideración a quien tenga la propiedad o posesión de los terrenos de ubicación del contrato.

Según la UPME⁴⁶ el mencionado canon será equivalente a un salario mínimo día legal vigente (SMDLV) por hectárea año, del primero al quinto año; de ahí en adelante el canon será incrementado cada dos (2) años adicionales así: por los años 6 y 7 se pagarán 1.25 SMDLV por hectárea año; por los años 8 y 9 se pagarán 1.5 SMDLV por hectárea año; por los años 10 y 11 se pagarán 1.75 SMDLV hectárea año. Dicho canon será pagadero por anualidades

⁴⁵ Agencia Nacional de Minería.
<https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/Abece%20Canon%20Superficial.pdf>

⁴⁶ Villarreal, Julio. Cálculo del indicador económico Government Take para el sector minero en Colombia. 2011.

anticipadas. La primera anualidad se pagará a la presentación de la solicitud de propuesta de contrato de concesión. La liquidación, el recaudo y la destinación del canon superficiario serán efectuados por la Autoridad Minera.

Por otro lado en esta actividad se pagan regalías por cada tonelada explotada y sacada en boca de mina, las cuales se liquidan cada trimestre del año. El precio base para el cálculo de estas se realiza con base en las resoluciones emitidas por la Unidad de Planeación Minero Energética UPME, en cumplimiento de la Ley 141 de 1994, la cual en su artículo 16, establece que para la explotación de carbón menor de tres millones de toneladas anuales, un 5%, estas se liquidan en el formulario llamado “declaración de producción y liquidación de regalías, compensaciones y demás contraprestaciones”, regulado por la Agencia Nacional Minera. Para este caso es aplicada la resolución N° 000534 de 2018, para los productores de carbón térmico de la zona interior del país.

En cuanto a la legislación de impuestos municipal, el Acuerdo N° 009 de diciembre de 2007 por medio del cual se adopta la normatividad sustantiva tributaria, el procedimiento tributario y el régimen sancionatorio tributario para el municipio de Cucunubá, en su artículo 36 actividades no sujetas, en el numeral f. indica: La exploración y explotación mineras, los minerales que se obtengan en boca o al borde de mina, las maquinarias, equipos y demás elementos que se necesiten para dichas actividades y para su acopio y beneficio, no podrán ser gravados con impuestos departamentales y municipales, directos o indirectos”. Por ende esta empresa no paga Impuesto de Industria y Comercio, Avisos y tableros, puesto que la actividad, se encuentra gravada con regalías. Las regalías se calcularán más adelante en el segundo proceso.

Cuadro 5. Canon superficial

Canon superficial	
Salario mínimo	\$ 781.242
Valor días	\$ 26.041,4
Canon a pagar	\$ 2.343.726

Fuente: La Autora

6.4 DEPRECIACION DE LA MAQUINARIA

La depreciación de la maquinaria se realiza en línea recta según las políticas contables de la empresa. Teniendo en cuenta que en esta se realizan dos turnos de trabajo al día, de lunes a viernes y los sábados un turno para un total de 352 horas al mes, (la vida útil de la maquinaria es la estimada de acuerdo a las horas trabajadas). No se considera un valor de salvamento, sino que la maquinaria es reparada cuantas veces sea necesario hasta su total deterioro.

Cuadro 6. Depreciación

Depreciación						
Depreciación	Cantidad	Valor unitario	Valor total maquinaria	vida útil	Depreciación anual	Mensual
Winche	1	\$ 60.500.000	\$60.500.000	5	\$ 12.100.000	\$1.008.333
Coche interno	2	\$ 2.000.000	\$4.000.000	4	\$ 1.000.000	\$ 83.333
Coche principal	1	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	4	\$ 750.000	\$ 62.500
Torre	1	\$ 10.000.000	\$10.000.000	20	\$ 500.000	\$ 41.667
Compresor	1	\$ 35.000.000	\$35.000.000	5	\$ 7.000.000	\$ 583.333
Malacate	1	\$ 30.000.000	\$30.000.000	5	\$ 6.000.000	\$ 500.000
Martillos neumático	6	\$ 10.000.000	\$60.000.000	3	\$ 20.000.000	\$1.666.667
Total depreciación						\$3.945.833

Fuente: La Autora

Cuadro 7. Costos indirectos de exploración diferentes a materiales y mano de obra

COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION				
Concepto	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNIDAD DE MEDIDA	COSTO TOTAL
Servicios públicos (energía eléctrica)	MENSUAL	3	\$ 2.900.000	\$ 8.700.000,00
Servicio de transporte de materiales	VIAJES	7	\$ 45.000	\$ 315.000,00
Depreciación	MENSUAL	3	\$ 3.945.833	\$ 11.837.500,00
Licencia ambiental	UNIDAD	1	\$ 150.000.000	\$ 150.000.000
Licencia explotación ministerio de minas	UNIDAD	1	\$ 160.000.000	\$ 160.000.000
Servicio trabajo maquinaria pesada	UNIDAD	1	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000
Valor amortizado deterioro del terreno	MENSUAL	1	\$ 45.833	\$ 45.833
Impuesto predial	UNIDAD	1	\$ 4.167	\$ 4.167

Canon superficial	UNIDAD	1		\$ 2.343.726
Mantenimiento a la maquinaria y equipo	UNIDAD	1	\$ 300.000	\$ 300.000
Total				\$ 334.546.226,00

Fuente: La Autora

6.5 TOTAL COSTOS DE EXPLORACIÓN

Cuadro 8. Total. Costos de exploración

Total Costos Exploración	
Materiales	\$ 18.533.660
Mano de obra	\$ 23.319.154
CIF	\$ 334.546.226
Total	\$ 376.399.040

Fuente: La Autora

6.6 COSTO DE EXPLORACIÓN CORRESPONDIENTE A CADA TONELADA

La empresa cuenta con 30 años de licencia para explotar el carbón, por lo tanto, el valor de ésta se amortiza a este plazo, llegando así al costo correspondiente a cada año.

Cuadro 9. Costo de exploración por tonelada

Costo tonelada exploración	
Años de vida útil de la mina	30
Total costo de exploración	\$ 376.399.040
Costo de exploración por año	\$ 12.546.635
Costo de exploración por mes	\$ 1.045.553
Toneladas estimadas de producción	\$ 1600
Costo de exploración por tonelada	\$ 653

Fuente: La Autora

8. ELEMENTOS DEL COSTO DE EXPLOTACION

8.1 MATERIALES DE EXPLOTACIÓN.

A continuación, se enlistan los materiales utilizados para el proceso de explotación.

Cuadro 10. Materiales de explotación

Materiales				
Concepto	Unidad de medida	Cantidad	costo unidad de medida	costo total
Madera (diversos precios diversos cortes)	Unidad			\$ 3.834.200
Manguera	Unidad	2	\$ 120.000	\$ 240.000
Guaya	Unidad	1	\$ 150.000	\$ 150.000
Dotación	Unidad	51	\$ 286.010	\$ 14.586.509
Palas	Unidad	13	\$ 90.000	\$ 1.170.000
Piquetas	Unidad	8	\$ 30.000	\$ 240.000
Manilas	Metros	300	\$ 900	\$ 270.000
Laminas	Unidad	4	\$ 90.000	\$ 360.000
Rieles (madera, hierro) (Diferentes precios y cantidades)	Unidad		\$ 30.000.000	\$ 30.000.000
Otros materiales			\$ 1.050.000	\$ 1.050.000
Total materiales				\$ 51.900.709

Fuente: La Autora

8.2 MANO DE OBRA DE EXPLOTACIÓN.

En cuanto a la mano de obra de este proceso, se toman los cálculos de la nómina bajo el salario mínimo legal mensual vigente para 2018, año en el cual es tomado

el mes costeado. Cabe resaltar que el salario de este tipo de personal que labora dentro de las minas es calculado por destajo, es decir por la cantidad explotada.

Adicional a ello en las empresas mineras la pensión es de 26%, este porcentaje se origina por el riesgo que los trabajadores corren al trabajar bajo la superficie, en donde 22% lo asume la empresa y el 4% el trabajador; la salud a cargo del trabajador es del 4%, la ARL del 6,96%, por corresponder a una actividad de alto riesgo, y 4% de caja de compensación familiar a cargo de la empresa. Cabe resaltar que el Geólogo y el Topógrafo realizan su trabajo por contrato de servicios.

Los valores de mano de obra son:

Cuadro 11. Mano de obra directa de explotación

Mano de obra				
Concepto	Unidad de medida	Cantidad	costo unidad de medida	costo total
Trabajadores	Horas	16320	\$ 5009	\$ 81.744.354
Ingeniero de minas(supervisor)	Horas	240	\$ 8.333	\$ 2.000.016
Total mano de obra				\$ 83.744.370

Fuente: La Autora

8.3 COSTOS INDIRECTOS DE EXPLOTACIÓN DIFERENTES A MATERIALES Y MANO DE OBRA.

Los costos indirectos de fabricación en el proceso de explotación son aquellos que no hacen parte de los materiales y de la mano de obra.

Cuadro 12. . Costos indirectos de explotación diferentes a materiales y mano de obra

COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION				
CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNIDAD DE MEDIDA	COSTO TOTAL
Servicios públicos (energía eléctrica)	Mensual	1	\$ 3.500.000	\$ 3.500.000
Servicio de transporte de materiales	Viajes	2	\$ 47.000	\$ 94.000
Depreciación	Mensual	1	\$ 3.945.833	\$ 3.945.833
Impuesto predial	Unidad	1	\$ 4.167	\$ 4.167

Regalías	Unidad	1	\$ 9.736.640	\$ 9.736.640
Mantenimiento a la maquinaria y equipo		1	\$ 220.000	\$ 220.000
Total costos de fabricación				\$ 17.500.640

Fuente: La Autora.

Cuadro 13. Regalías

REGALIAS	
Precio carbón	\$ 121.708
Toneladas estimadas de producción	1600
Valor de las toneladas	\$ 194.732.800
Total regalías	\$ 9.736.640

Fuente: La Autora

El precio del carbón se encuentra establecido de acuerdo al precio promedio de los últimos cinco años, calculado a partir de la base de datos de la agencia minera⁴⁷ y el precio del dólar para los dichos años.

⁴⁷ Agencia minera. <http://mineriaencolombia.anm.gov.co/images/Presentaciones/FICHA-MINERAL--CARBON-2018.pdf>

9. TOTAL COSTO DE EXPLOTACION

Cuadro 14. Total, costo de explotación

ELEMENTO DEL COSTO	COSTO
Materiales	\$ 51.900.709
Mano de obra	\$ 83.744.370
Costos indirectos de fabricación	\$ 17.500.640
Total	\$ 153.145.719

Fuente: La Autora

10. COSTO POR TONELADA DE EXPLOTACION

Cuadro 15. Costo por tonelada

Total costo de explotación	\$ 153.145.719
Toneladas estimadas de producción	1600
Costo por tonelada	\$ 95.716

Fuente: La Autora

11. COSTO TONELADA DE LOS DOS PROCESOS

Cuadro 16. Costo Tonelada

Costo exploración		653
Costo explotación	\$	95.716
Costo por tonelada	\$	96.370

Fuente: La Autora

12. GASTOS ADMINISTRACION DEL MES

Cuadro 17. Gastos de Administración

Envíos	\$ 9.200
Papelería	\$ 12.000
Móvil	\$ 50.000
Fijo	\$ 68.475
Software contable	\$ 20.000
Arriendo oficina	\$ 500.000
Depreciación	\$ 83.333
Aseo y alcantarillado	\$ 10.000
Energía eléctrica	\$ 30.000
Total	\$ 783.008

Fuente: La Autora

12.1. DEPRECIACION DE EQUIPOS ADMINISTRATIVOS

Cuadro 18. Depreciación de equipos administrativos

Depreciación	
Equipo de computación y comunicación	\$ 52.083
Muebles y enseres	\$ 31.250
Total depreciación	\$ 83.333

Fuente: La Autora

13. UTILIDAD POR TONELADA

A continuación, se muestra la determinación de la utilidad con base en los costos establecidos por tonelada explotada.

Cuadro 19. Calculo de la utilidad por tonelada

Precio tonelada	\$	163.113
Costo por tonelada	\$	96.370
Utilidad bruta	\$	66.743
Gastos de administración	\$	489
Utilidad neta	\$	66.254

Fuente: La Autora

El precio del carbón se encuentra establecido de acuerdo al precio promedio de los últimos cinco años, calculado a partir de la base de datos de la agencia minera⁴⁸ y el precio del dólar para los dichos años.

⁴⁸ Agencia minera. <http://mineriaencolombia.anm.gov.co/images/Presentaciones/FICHA-MINERAL--CARBON-2018.pdf>

CAPITULO III. DISPOSICIONES FINALES

1. RECURSOS

1.1 RECURSOS HUMANOS

Los recursos humanos hacen referencia al personal de PROINVERCOAL S.A.S, como por ejemplo los socios, el representante legal, el personal administrativo y del área contable, quienes suministraran la información por medio de entrevistas.

A la estudiante quien realizo la investigación, tabuló los datos necesarios para realizar el proyecto, evaluó los procesos y las actividades de la empresa.

La docente de la universidad de Cundinamarca, quien dirigió la investigación a lo largo de su desarrollo.

1.2 RECURSOS MATERIALES

Hace referencia a los materiales utilizados en el desarrollo del proyecto como lo son: el computador, las Impresiones, los esferos, cámaras fotográficas, hojas de papel, borrador, lápiz, CD, etc.

1.3 RECURSOS INSTITUCIONALES

Los recursos institucionales hacen referencia a los documentos e información tomada directamente de la empresa bajo su debida autorización del representante legal (ver anexos) para darse a conocer públicamente. Adicionalmente algunos libros fueron tomados de las bases de datos de la universidad.

1.4 RECURSOS FINANCIEROS

Los recursos financieros utilizados en el proyecto se refieren al dinero para el pago de elementos de papelería (los lápices, esferos, hojas de papel, borradores, etc.) y los servicios como lo son internet, energía eléctrica, etc).

2. IMPACTO DEL PROYECTO

2.1 IMPACTO SOCIAL

A partir de este proyecto se pretende implementar un modelo de costos que ayude a los pequeños empresarios que se dediquen a la explotación de carbón, a tener conocimiento de los costos reales propios de esa actividad.

2.2 IMPACTO ECONÓMICO

Con los resultados arrojados por el modelo de costos se permite tomar decisiones más acertadas acerca de los costos reales de las empresas dedicadas a la minería subterránea.

2.3 IMPACTO CULTURAL

Se presenta una metodología de costeo, a fin de fomentar la importancia de la cultura contable en las empresas mineras de la región del Valle de Ubaté para mejorar sus procesos, generar eficiencia y rentabilidad en las actividades de explotación y exploración.

3. CONCLUSIONES

- Después del análisis realizado se determinó que el sistema de costos más adecuado para la empresa PROINVERCOAL SAS, es sistema de costos por procesos, puesto que es el sistema que más se acomoda a las características de la empresa.
- Mediante el estudio de los costos en esta empresa minera se obtuvo una metodología para hallar costos por procesos.
- Se espera que este modelo pueda ser utilizado en otras empresas dedicadas a la misma actividad y que tenga éxito.
- Se determinaron dos procesos para las empresas mineras, costos de exploración y costos de explotación.
- Se precisó los elementos del costo.
- Se estableció el valor de los elementos del costo durante la explotación.
- Se diseñaron tablas específicas para distribuir los elementos, sus cantidades y valores.
- Se logró determinar el costo unitario por tonelada y la utilidad que cada una de ellas le deja a la empresa.
- Los socios de la empresa aprobaron el modelo como una herramienta útil, la cual de ahora en adelante utilizaran para establecer su costo real.

4. RECOMENDACIONES

- Implementar el modelo de costos en la empresa PROINVERCOAL SAS, a fin de establecer el costo real y la respectiva utilidad de cada tonelada.
- Para que el modelo arroje el valor más cercano posible a la realidad se debe mantener actualizado frente a los precios de los materiales, el aumento en el valor de la mano de obra y sus respectivas variaciones.
- Realizar un análisis a cada uno de los ítems que conforman los elementos del costo para lograr mejorar su optimización.
- Analizar a profundidad los valores generados por el modelo con el fin de tomar decisiones a partir de ella.

5. CRONOGRAMA

Cuadro 20. Cronograma

Actividades	Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM				
Reuniones con los socios de la empresa																																								
Elaboración de anteproyecto																																								
Elaboración de proyecto																																								
Entrega y arreglos																																								
Revisión y avances																																								
Sustentación del Proyecto																																								

Fuente: La Autora

BIBLIOGRAFÍA

AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA. Trámites ambientales. [en línea]. Bogotá: El Autor [citado 23, septiembre, 2018]. Disponible en Internet: < URL: https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/permisos_ambientales.pdf>

AGENCIA PARA SUSTANCIAS TOXICAS Y EL REGISTRO DE ENFERMEDADES ATSDR. Resúmenes de Salud Pública - Ácido sulfhídrico (Hydrogen Sulfide). [en línea]. Atlanta: La entidad [citado 3, agosto, 2018]. Disponible en Internet: < URL: https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs114.html>

ALONSO, Hernán. Investigar en la ciencia contable. Bogotá: Panamericana Editores, 2016. p.40

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 685. (15, agosto, 2015). Por la cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones. Bogotá, 2015. p.1.

DIRECCION GENERAL DE LA MINERIA. Perfil del mercado del carbón. Bogotá,2014. p.6.

GARRAHAN, Juan. Fundación de pediatría S.A.M.I.C. Prevención de intoxicaciones por Monóxido de carbono. [en línea]. Bogotá: El Autor [citado 23, septiembre, 2018]. Disponible en Internet: < URL: http://www.garrahan.edu.ar/pluginfile.php?file=/1233/mod_page/content/12/Mon%C3%B3xido%20de%20Carbono.pdf>

GLOBAL METHANE INITIATIVE. Metano de las Minas de Carbón: Reducción de las Emisiones, Avance de las Oportunidades de Recuperación y Utilización. México, 2011. p.2.

GONZALEZ, M y TAMEZ, Xochitl. Evolución histórica de la contabilidad de costos. México: Trillas editores, 2007. p.11.

HIDALGO, Esteban. Gestión de costos en explotación minera subterránea de la mina “la maná”. Quito: Universidad Central del Ecuador, 2016. p.14.

JIMENEZ, William. Contabilidad de costos. Bogotá D.C: Norma editors, 2010. p.38.

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA. ¿Qué es la Formalización para la Pequeña Minería? [en línea]. Bogotá: El Ministerio [citado 23, agosto, 2018]. Disponible en Internet: < URL: <https://www.minminas.gov.co/formalizacion-minera1>>

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Estructura Institucional Minera. [en línea]. Bogotá: El Ministerio [citado 23, agosto, 2018]. Disponible en Internet: < URL: <https://www.minminas.gov.co/estructura-institucional-minera>>

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Glosario técnico minero. Bogotá, 2003, p.41.

MUÑOZ, Andrea. Cucunubá, hacia la formalización de su minería. [en línea]. Bogotá: Revista Semana [citado 13, agosto, 2018]. Disponible en Internet: < URL: <https://www.semana.com/contenidos-editoriales/carbon-la-base-de-todo-articulo/la-formalizacion-de-la-mineria-de-carbon-en-cucunuba-cundinamarca/535775>>

NIIF. Normas Internacionales de Información Financiera. 2006.p.6

OSORIO, Jair; AGUDELO, Didier; ALZATE, Wilmar. Diseño e implementación de un modelo de costos como referente para las PYMES: un estudio de caso de TV Pública. Memorias del Congreso de Contabilidad. Brasil: Universidad Federal de Santa Catarina, 2015. p.5.

PEREZ, Pablo. Esquema de ordenamiento territorial del municipio de Cucunubá-Cundinamarca. Cucunuba, 2000. p.56.

PIÑA, Rafael. Contabilidad de costos. México: Mc Graw Hill, 2009. p.7.

PROINVERCOAL SAS. La Empresa. Cucunubá – Cundinamarca, 2017. p.3.

REGION DE MURCIA. Consejería de Sanidad Dirección General de Salud Pública Servicio de Sanidad Ambiental. Riesgo químico - accidentes graves óxido nitroso. [en línea]. Bogotá: El Autor [citado 23, septiembre, 2018]. Disponible en Internet: < URL: <https://studylib.es/doc/4719234/%C3%B3xido-nitroso>>

REVISTA ACTUALIDAD EMPRESARIAL. Estructura de costos en las operaciones de la empresa, 2013, vol.43, no. 279

REVISTA DINERO. La paradoja que vive el sector minero en Colombia. [en línea]. Bogotá: La Revista [citado 7, agosto, 2018]. Disponible en Internet: < URL: <https://www.dinero.com/edicion-impresia/negocios/articulo/situacion-del-sector-minero-en-colombia/257223>>

RIOS, Martha. Método de diagnóstico para determinar el sistema de costes en una Pyme. Un estudio de caso. En: RIGC. Julio – diciembre, 2014. Vol.12, no.24, p.6.

SUAREZ, Jorge. ¿Cuál es el aporte social de la minería en el valle de Ubaté? [en línea]. Bogotá: El Autor [citado 22, septiembre, 2018]. Disponible en Internet: <

URL: <http://lavilla.com.co/portal/2017/11/24/cual-es-el-aporte-social-de-la-mineria-al-valle-de-ubate/>>

UPME y UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Simulación y evaluación del impacto de estrategias en el desarrollo del sector minero 2014-2032. Bogotá, 2014. p.33.

UREÑA, Olga. Contabilidad básica. Bogotá: Iberoamericana editores, 2010, p.18

VILLALOBOS, Camila. Red por la justicia ambiental en Colombia [en línea]. Bogotá: El Autor [citado 3, septiembre, 2018]. Disponible en Internet : < URL: <https://justiciaambientalcolombia.org/2016/04/28/resumen-politica-minera/>>

ZAPATA, Victoria. Evolución del sector minero colombiano durante las dos últimas décadas. Una mirada desde las exportaciones departamentales. Santiago de Cali, 2012. p.20.