

**PROPUESTA DE UN MODELO DE ASOCIACION PARA LOS PROPIETARIOS  
CON DERECHO DE EXPLOTACION DE CARBON EN EL DEPARTAMENTO  
DEL CESAR**

**PRESENTADO POR:**

**JESÚS JAIR IDROBO MÉNDEZ**

**JOSE CARLOS SALGADO CALDERÓN**

**Taller de Grado II**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS**

**DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS**

**BOGOTÁ**

**NOVIEMBRE 2008**

**PROPUESTA DE UN MODELO DE ASOCIACION PARA LOS PROPIETARIOS  
CON DERECHO DE EXPLOTACION DE CARBON EN EL DEPARTAMENTO  
DEL CESAR**

**PRESENTADO POR:**

**JESÚS JAIR IDROBO MÉNDEZ**

**JOSE CARLOS SALGADO CALDERÓN**

**Taller de Grado II**

**TUTOR:**

**JOSE MANUEL MEDINA BASTO**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS**

**DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS**

**BOGOTÁ**

**NOVIEMBRE 2008**

## TABLA DE CONTENIDO GRAFICAS

	Pág.
Grafica 1: Precio Promedio De Petróleo Y Carbón En Dólares.....	6
Grafica 2: Participación Del Carbón Entre Los Recursos Energéticos.....	22
Grafica 3: Distribución Mundial De Las Reservas De Carbón Duro, En 1x10 <sup>12</sup> Ton.....	23
Grafica 4: Usos Del Carbón.....	26
Grafica 5: Mercado Laboral En Colombia.....	43
Grafica 6: Tasa De Interés En Colombia En Los Últimos Años.....	44
Grafica 7: Inflación De Colombia En Los Últimos Años.....	45
Grafica 8: PIB Anual Colombia.....	47
Grafica 9: Total Exportaciones En Colombia.....	48
Grafica 10: Participación En La Minería Legal Según Tamaño Minero.....	54
Grafica 11: Participación En La Minería Legal Según Sistemas De Explotación...	55
Grafica 12: Producción General De Carbón En La Minería A Cielo Abierto.....	56
Grafica 13: Inversión Extranjera En Colombia.....	64
Grafica 14: Exportaciones Totales De Colombia.....	65
Grafica 15: Cinco (5) Fuerzas De Porter.....	66
Grafica 16: Participación En La Minería Según Su Estado Legal.....	70
Grafica 17: Clientes Internacionales Del Carbón De Colombia.....	71

Grafica 18: Propuesta De Servicios A Brindar.....	79
Grafica 19: Esquema De Servicio De Comercialización Del Carbón.....	86
Grafica 20: Esquema De Servicio De Capacitación.....	87
Grafica 21: Esquema De Servicio De Asesoría.....	88
Grafica 22: Esquema De Servicio De Promoción Del Bienestar.....	89
Grafica 23: Riesgos En La Minería Legal.....	91
Grafica 24: Aspectos De Higiene Minera En El Cesar.....	92
Grafica 25: Plano Arquitectónico De La Oficina.....	96
Grafica 26: Organigrama.....	99

## TABLA DE CONTENIDO TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Oportunidades Y Amenazas Del Entorno.....	51
Tabla 2: Producción Histórica De Carbón En Colombia.....	58
Tabla 3: Producción De Carbón Por Departamentos (2004-2007).....	59
Tabla 4: Producción De Carbón En El Cesar (2004).....	60
Tabla 5: Producción De Carbón En El Cesar (2005).....	61
Tabla 6: Producción De Carbón En El Cesar (2006).....	61
Tabla 7: Producción De Carbón En El Cesar (2007).....	62
Tabla 8: Debilidades Y Fortalezas Del Proyecto.....	72
Tabla 9: Capacitación En Gestión Empresarial.....	81
Tabla 10: Capacitación En Servicios Electrónicos.....	81
Tabla 11: Capacitación En Manejo De Impuestos.....	82
Tabla 12: Presupuesto De Inversión.....	117
Tabla 13: Presupuesto Ingresos Primer Semestre Del 2009.....	119
Tabla 14: Presupuesto Ingresos Segundo Semestre Del 2009.....	120
Tabla 15: Presupuesto Ingresos Primer Semestre Del 2010.....	121
Tabla 16: Presupuesto Ingresos Segundo Semestre Del 2010.....	122
Tabla 17: Presupuesto Ingresos Primer Semestre Del 2011.....	123
Tabla 18: Presupuesto Ingresos Segundo Semestre Del 2011.....	124
Tabla 19: Presupuesto De Mano De Obra.....	125
Tabla 20: Presupuesto Nomina Mensual 1.....	127

Tabla 21: Presupuesto Nomina Mensual 2.....	128
Tabla 22: Presupuestos Gastos De Operación.....	130
Tabla 23: Presupuesto Gastos De Administración Y Ventas.....	131
Tabla 24: Presupuestos Costos Fijos.....	132
Tabla 25: Punto De Equilibrio.....	135
Tabla 26: Flujo De Caja Mensual Primer Semestre Del 2009.....	136
Tabla 27: Flujo De Caja Mensual Segundo Semestre Del 2009.....	138
Tabla 28: Flujo De Caja Anual.....	140
Tabla 29: Estado De Pérdidas Y Ganancias.....	141
Tabla 30: Balance General Proyectado.....	143
Tabla 31: Indicadores Financieros.....	145

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCION.....	2
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1.1. Antecedentes de la industria minera internacional.....	2
1.1.1.1. Los últimos 30 años.....	2
1.1.1.2. Los años 70.....	3
1.1.1.3. Los años 80.....	3
1.1.1.4. Los años 90.....	4
1.1.1.5. Situación Actual.....	5
1.1.1.6. Breve historia del Cerrejon.....	7
1.1.2. Situación actual.....	10
1.1.3. Formulación del problema.....	11
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	12
1.2.1. En términos empresariales.....	12
1.2.2. En términos de comercio internacional.....	12
1.2.3. En términos académicos.....	13
1.2.4. En términos estatales.....	13
1.2.5. En términos sociales.....	13
1.2.6. En términos personales.....	14
1.3. OBJETIVOS.....	15

1.3.1. Objetivo general.....	15
1.3.2. Objetivos específicos.....	15
1.4. ALCANCE.....	16
2. MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL.....	17
2.1 MARCO TEÓRICO.....	17
2.1.1. Que es un plan de negocios.....	17
2.1.2 Para qué sirve el plan de negocios.....	17
2.1.3 Partes que componen un plan de negocios.....	18
2.1.3.1. Análisis del mercado.....	18
2.1.3.2. Análisis técnico.....	19
2.1.3.3. Análisis administrativo.....	19
2.1.3.4. Análisis legal, ambiental y social.....	19
2.1.3.5. Análisis de valores personales.....	19
2.1.3.6. Análisis económico y financiero.....	20
2.1.3.7. Análisis de riesgos e intangibles.....	20
2.2. MARCO CONCEPTUAL.....	21
2.2.1. Que es el carbón.....	21
2.2.2. Origen del carbón.....	22
2.2.3. Abundancia en reservas de carbón.....	23
2.2.4. Clases de carbón.....	23
2.2.5. El ciclo del carbón.....	24
2.2.6. Métodos de extracción del carbón.....	24
2.2.7. Preparación del carbón.....	25



2.2.8. Transporte y almacenamiento.....	26
2.2.9. Usos del carbón.....	26
2.2.10. El carbón y el medio ambiente.....	27
2.2.11. Asociatividad.....	29
3. METODOLOGIA.....	31
3.1. FICHA TÉCNICA.....	35
3.2. CRITERIOS SUGERIDOS PARA ESTRUCTURAR LOS INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN.....	36
3.2.1. Hipótesis.....	36
3.2.2. Estructura del instrumento.....	36
4. IDENTIFICAR LAS CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL MERCADO DEL CARBÓN Y LAS NECESIDADES DEL ENTORNO QUE MOTIVAN Y HACEN NECESARIA EL PLANTEAMIENTO DE ESTE PROYECTO.....	42
4.1 ANÁLISIS AMPLIADO DEL MERCADO.....	42
4.1.1. Macroentorno.....	42
4.1.1.1. Análisis cuantitativo.....	42
4.1.1.1.1 Análisis económico.....	42
4.1.1.2. Análisis cualitativo.....	49
4.1.1.2.1 Análisis socio-político.....	49
4.1.1.3. Análisis del comportamiento del país.....	51
4.1.2. Análisis de microentorno.....	53
4.1.2.1. Mercado global y mercado del proyecto.....	53

4.1.2.1.1. Tamaño de la minería.....	53
4.1.2.1.2. Participación en la minería legal.....	54
4.1.2.1.3. Producción general de carbón en la minería a cielo abierto.....	56
4.1.2.1.4. Potencialidad de la minería.....	56
4.1.2.2. Producto.....	62
4.1.2.3. Estado.....	63
4.1.2.4. Inversión extranjera en minería.....	63
4.1.2.5. Valor de las exportaciones mineras.....	64
4.1.2.6. Análisis de la competencia.....	66
4.1.2.6.1. Competidores potenciales.....	66
4.1.2.6.2. Intensidad en la rivalidad entre los competidores...	67
4.1.2.6.3. Presión de productos sustitutos.....	68
4.1.2.6.4. Poder de negociación de los proveedores.....	68
4.1.2.9.5. Poder de negociación de los compradores.....	69
4.1.2.7. Clientes.....	69
4.1.2.8. CIU.....	71
4.1.2.9. Análisis comportamiento del sector.....	72
5.EVALUAR LAS OPORTUNIDADES QUE UN PROYECTO ASOCIATIVO TENDRÍA PARA LA REGIÓN Y PARA LOS INDIVIDUOS PARTICULARES QUE ESTÉN INVOLUCRADOS EN EL MISMO.....	73
5.1 OPORTUNIDADES PARA LA REGIÓN.....	73
5.2. OPORTUNIDADES PARA LOS ASOCIADOS.....	73

6. EVALUAR LAS VENTAJAS QUE TENDRÍA LA EVENTUAL ASOCIACIÓN DE LOS PEQUEÑOS CONSORCIOS QUE EXISTEN EN LA ACTUALIDAD.....	75
6.1. ANÁLISIS DE LA ASOCIACIÓN Y SUS MIEMBROS.....	75
6.1.1. Resultado de la investigación.....	75
6.2. OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	78
6.2.1. Cuantitativo.....	78
6.2.2. Cualitativo.....	78
6.3. ESTRATEGIAS-TÁCTICAS.....	79
6.3.1. Producto y precio.....	79
7. ELABORACIÓN DE UN PLAN DE NEGOCIOS QUE PERMITA DETERMINAR LA FACTIBILIDAD INTEGRAL DE LA EMPRESA Y LAS ESTRATEGIAS PARA LOGRAR LAS METAS.....	84
7.1. ESTRATEGIA PROMOCIONAL.....	84
7.1.1. Política de servicios.....	85
7.2. ANÁLISIS TÉCNICO Y OPERATIVO.....	86
7.2.1. Análisis del Producto.....	86
7.2.1.1. Análisis de la Asociación.....	86
7.2.1.2. Análisis del Proyecto Minero.....	89
7.2.2. Facilidades.....	92
7.2.3. Equipos y Maquinarias.....	93
7.2.4. Distribución de Espacios.....	95
7.3. ANÁLISIS ADMINISTRATIVO.....	97
7.3.1. Análisis estratégico y definición de objetivo.....	97

7.3.2. Misión, Visión y Valores.....	97
7.3.2. Organización.....	98
7.3.3. Perfil de cargos.....	102
7.3.3.1. Presidente.....	102
7.4. ANÁLISIS JURÍDICO Y LEGAL.....	109
7.4.1. Asociaciones mutuales.....	109
7.4.1.1. Concepto y definición.....	109
7.4.1.2. Principios y Valores.....	110
7.4.1.3. Características.....	112
7.4.1.4. En Colombia.....	112
7.4.1.4.1. Marco jurídico.....	113
7.4.1.4.2. Dirección, administración y control.....	114
7.4.1.4.3. Constitución.....	114
7.4.1.4.4. Registro.....	114
7.4.1.4.5. Servicios.....	115
7.4.1.4.6. Concepto de Servicio.....	115
7.5. ANÁLISIS ECONÓMICO.....	117
7.5.1. Inversión en activos fijos.....	117
7.5.2. Presupuesto de Ingresos.....	119
7.5.3. Presupuesto Mano de Obra.....	125
7.5.4. Nomina.....	127
7.5.5. Presupuesto gastos de operación.....	130
7.5.6. Presupuesto gastos de administración y ventas.....	131

7.6. ANÁLISIS FINANCIERO.....	132
7.6.1. Costos fijos.....	132
7.6.3. Punto de equilibrio.....	135
7.6.4. Flujo de caja mensual.....	136
7.6.5. Flujo de caja anual.....	140
7.6.6. Estado de pérdidas y ganancias.....	141
7.6.7. Balance general proyectado.....	143
7.6.8. Indicadores.....	145
8. CONCLUSIONES.....	147
8.1. CONCLUSIONES.....	147
8.2. RECOMENDACIONES.....	147
9. BIBLIOGRAFIA.....	148

## **AGRADECIMIENTOS**

Este trabajo de grado no se hubiera podido llevar a cabo sin el apoyo de las personas que nos acompañaron en su proceso, por ende queremos hacerles un humilde homenaje a nuestro tutor, Jose Manuel Medina, quien accedió a dirigir nuestro proyecto, creyó en nosotros y fue el pilar para poderlo sacar adelante. Al profesor Luis Guillermo Córdoba, quien además de ser nuestro evaluador se interesó en el proyecto, nos acompañó y guió en su desarrollo. A la familia Calderón Canales que nos acogió con cariño en Valledupar. Al ingeniero Jaime Salgado Gutiérrez por su colaboración y apoyo en el desarrollo del proyecto especialmente en el área técnica y en los esquemas de capacitación y asesoría. Y a Said Idrobo, Marilú Méndez, Lizbeth, Efraín Orozco y Guillermo Sarabia por apoyarnos.

## **DEDICATORIA**

En todo el proceso de nuestras vidas siempre hemos estado rodeados de las personas que nos quieren y que con su apoyo han logrado forjar jóvenes responsables y con conciencia social. Por eso queremos dedicarles este pequeño pero significativo logro en nuestras vidas.

A nuestras familias.

## RESUMEN EJECUTIVO

Asocesar, es un proyecto asociativo para los pequeños mineros con títulos en el departamento del Cesar, basado en las ventajas que tiene la asociatividad. Con el propósito de alcanzar mejores resultados, la eficiencia productiva, y mejorar las técnicas de explotación.

Los servicios a prestar son: el servicio de comercialización del carbón, servicio de capacitación, servicio de asesorías y promoción del bienestar. Para esto se cobrara una cuota de ingreso y otra de mantenimiento. Los ingresos de la empresa procederán de la comisión obtenida por la comercialización de carbón, y los demás servicios se ofrecerán a un muy bajo precio o gratis a los asociados.

La asociación esta constituida como una asociación mutual, que implica que es democrática y de libre acceso, no tiene restricción de integrantes.

Asocesar requiere una inversión total de \$39.960.000, los cuales proceden del pago de la membresía de los socios iniciales, dejando además un excedente de \$5.000.000 como contingencia si las proyecciones iniciales no se cumplen.

La oportunidad de negocio es clara, las empresas que se dedican a la explotación del carbón no tienen un comercializador neto que le cobre una comisión tan baja como la que se pretende ofrecer y además se podría mejorar la productividad de la región. El precio del carbón a tenido un incremento de 700% en los últimos cinco (5) años lo que representa un gran futuro para este mineral y las empresas que se lucran con su explotación. Y a pesar de que las proyecciones que se hicieron en el trabajo de grado no contemplan un incremento en el valor del precio, la tasa interna de retorno del proyecto a tres (3) años es de 109.64%, muy superior a cualquier opción financiera disponible en el mercado.



## **TITULO**

**PROPUESTA DE UN MODELO DE ASOCIACION PARA LOS PROPIETARIOS  
DE DERECHOS DE EXPLOTACION DE CARBON DEL DEPARTAMENTO DEL  
CESAR**

# 1. INTRODUCCION

## 1.1 Planteamiento del problema

### 1.1.1. *Antecedentes de la industria minera internacional*

#### 1.1.1.1. *Los últimos 30 años*

En las últimas décadas, han ocurrido una serie de eventos de impacto mundial que han obligado a la industria minera a tomar un rumbo diferente en sus esfuerzos de desarrollo y hacer cambios en su modelo empresarial hacia el desarrollo sostenible o sustentable. A continuación se nombraran algunos de estos eventos:

El informe del Club de Roma (1972) sobre los “Límites del Crecimiento.”

- Las dos (2) crisis del petróleo (1972, 1978)
- El desarrollo del fenómeno de la Globalización.
- Las crisis financiera asiática (1997) y sus secuelas hasta nuestros días.
- Generalización de nuevas y estrictas legislaciones ambientales (desde los 70).<sup>1</sup>
- El surgimiento de necesidades energéticas y de un mineral alternativo que las supla.
- El grave problema del calentamiento global.

---

<sup>1</sup> GERMÁN DEL CORRAL & ASOCIADOS. Competitividad del Sector Minero Colombiano: realizado para la UPME. Bogotá Diciembre de 2001. Página 19.

El esfuerzo por parte de la industria minera internacional se ve reflejado en la búsqueda de una mayor eficiencia y productividad. Se reducen los costos de capital y de operación con la ayuda de nuevas tecnologías, economías de escala, sistemas de gestión y motivación. Se encontraron nuevos depósitos mineral en la década de los años noventa en los países de la Unión Soviética y China. Ha habido también impactos importantes en los costos y requerimientos de tecnología para cumplir para la responsabilidad social y ambiental de las empresas.<sup>2</sup>

#### **1.1.1.2. Los años 70**

Esta época se caracterizó por la crisis del petróleo una en 1972 y la otra en 1978. Se vio afectada la producción per cápita de alimentos y bienes industriales y una de las razones era los recursos minerales, el incremento del precio del petróleo hizo que las empresas para que pudieran sobrevivir desarrollaran nuevas tecnologías para reducir costos y ahorrar el uso de los combustibles y energía.

En abril de 1970 con la celebración del Primer Día de la Tierra el tema del medio ambiente pasó a ser algo crucial y no solo un simbolismo sino una nueva legislación ambiental rápida.

“Un desarrollo particular minero, consecuencia de los problemas del petróleo, fue el interés estratégico mundial por la producción del carbón como reemplazo energético, y sin entrar en detalles, esto tuvo una influencia, tal vez decisiva, en el inicio de la explotación del carbón colombiano en gran escala.”<sup>3</sup>

#### **1.1.1.3. Los años 80**

Esta década se caracterizó por grandes cambios en los precios de los metales. Comenzó con una caída que llevó al precio a uno de los niveles más bajos de dos (2) o más décadas. Al final de la década se recuperó pero quedó en promedio

---

<sup>2</sup> Ibid., Pág. 19.

<sup>3</sup> Ibid., Pág. 20.

30% más bajo que los finales de los 70. Se lograron progresos significativos en la reducción de costos unitarios y ahorro de energía.

“El caso de Cerro Matoso en Colombia no fue una excepción, logrando esta empresa situarse cómodamente en el fondo del cuartil inferior de la curva de costos de producción “cash”<sup>4</sup>, después de un complejo proceso de estabilización de parámetros metalúrgicos<sup>5</sup> luego de su arranque en 1981.”<sup>6</sup>

#### **1.1.1.4. Los años 90**

Las presiones ambientalistas se fortalecen, y en 1993 los precios de la mayoría de los metales volvieron a caer a precios bajos históricos con una recuperación lenta a lo largo de la década.

“Como consecuencia primaria de las presiones de competitividad, los 90 vieron un auge masivo de consolidaciones en la industria minera internacional, en búsqueda de eficiencia, economías de escala y esfuerzos por dar un rendimiento adecuado a los accionistas, máxime que el “boom” de las empresas punto com, de todos conocido, hizo cambiar los criterios de inversión de capital (los 10 ‘takeovers’<sup>7</sup> mineros mas grandes entre 1995 y 2001 representaron un total de \$32.000 millones de dólares).”<sup>8</sup>

La caída del Muro de Berlín en 1989, el final de la Guerra Fría, influyó mucho en la industria minera. Se abrieron oportunidades para la expansión de las empresas

---

<sup>4</sup> Costos de producción cash: son aquellos costos que en los negocios son pagados en efectivo o en cheque (no en crédito) que dan origen a un flujo de efectivo. Otros son pagados con crédito y son entendidos como costo en libro.

<sup>5</sup> Parámetros metalúrgicos: variable, dato o factor necesarios para valorar el metal.

<sup>6</sup> *Ibíd.*, Pág. 20.

<sup>7</sup> Takeovers Mineros: esto significa cuando una empresa minera se asocia o compra otra empresa minera.

<sup>8</sup> *Ibíd.*, Pág. 20.

mineras, mejoras en tecnologías modernas de gestión, exploración y producción y con esto la exploración de nuevas áreas que antes no se podía por consideración de riesgos del país.

En América Latina se eliminaron las barreras de entrada de los inversionistas privados y con esto una amplia privatización de empresas estatales. En el sector minero hubo avances en el nivel técnico de sus instituciones mineras, modernización de catastros mineros<sup>9</sup>, fortalecimiento de la estabilidad jurídica pertinente y los incentivos específicos a la inversión minera.<sup>10</sup>

#### **1.1.1.5. Situación Actual**

Existen impedimentos actuales, como ya sabemos la minería no es una industria que podemos desarrollar cuando se quiera y donde se quiera, se está condicionado en donde la naturaleza puso los yacimientos. Este no es un recurso renovable y a su vez cada día más se encuentra en lugares aislados y por ende las inversiones requeridas en instalaciones de infraestructuras para extracción son altas.

El sector privado no ve el negocio del carbón como lo hacen los gobiernos, no solamente como una oportunidad para captar inversión sino como la posibilidad sólida de apalancar el desarrollo de comunidades o de regiones en el largo plazo.

Otras restricciones son la falta de infraestructura, condiciones fiscales onerosas, tramitología dispendiosa y un marco legal minero sin suficientes garantías para el tipo y el riesgo de la inversión minera.<sup>11</sup>

---

<sup>9</sup> Catastros mineros: registro público del valor, extensión y propiedad de la superficie de la tierra para fines de tributación. Un catastro minero digital se puede definir como un inventario de áreas mineras que cuenta con respaldos en forma gráfica y alfanumérica en una base de datos digital.

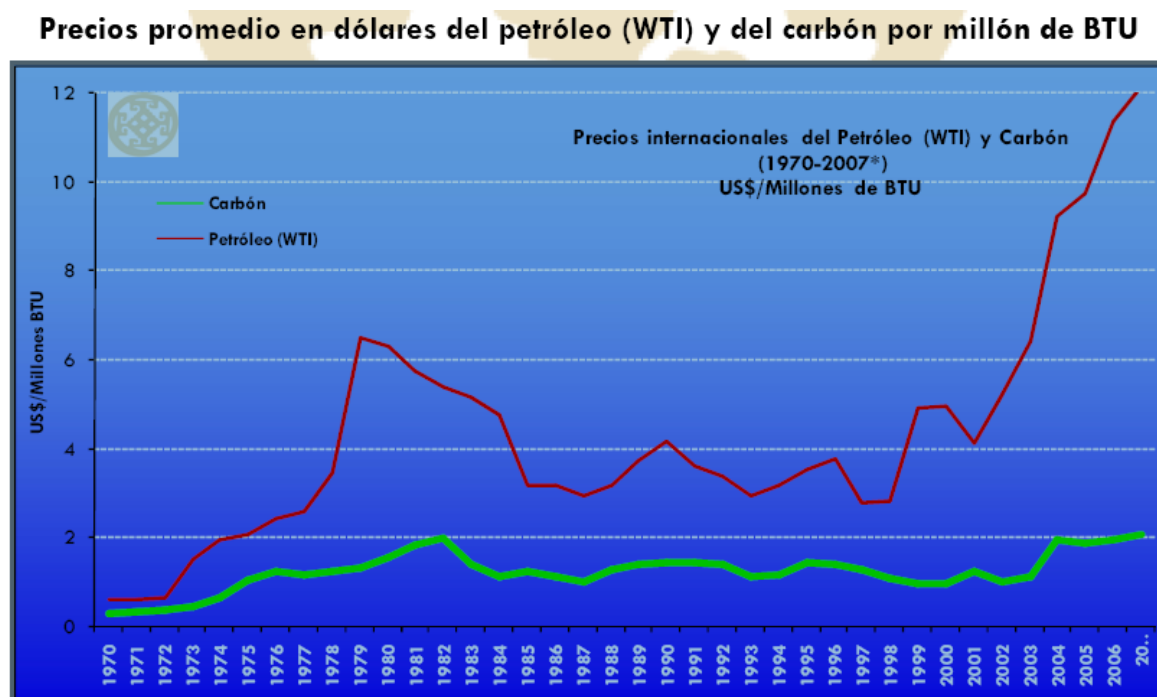
<sup>10</sup> *Ibíd.*, Pág.21.

<sup>11</sup> *Ibíd.*, Pág.21.

Sin embargo todo esto ha venido cambiando así como la seguridad laboral que se le ofrece a los trabajadores, debido al incremento de la tecnología que hace que el negocio sea más productivo y haya menos accidentes.

## GRAFICA 1

### PRECIO PROMEDIO DE PETROLEO Y CARBON EN DOLARES



Fuente: FMI, EIA, y Bolsa de Nueva York.  
Cálculos IMCPortal.

Como se evidencia en la grafica # 1 el precio del carbón presenta en la actualidad una cifra record en la historia del mercado que no se presenta desde hace veinticinco años, y se espera que ese precio continúe aumentando, según el Fondo Monetario Internacional (FMI).

### **1.1.1.6. Breve historia del Cerrejón**

El Cerrejón nace para los historiadores en 1862 cuando el norteamericano Jhon May hablaba de unos ricos yacimientos de carbón en las Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía del Perijá. El ubicaba estos yacimientos a la orilla de un riachuelo llamado Cerrejón. Jhon May en un informe oficial al carbón de El Cerrejón que fue en enero de 1870 se refería a su calidad de exportación, y también sugirió una asociación entre el gobierno y las empresas privadas de Colombia y Estados Unidos para la correcta explotación de este. Este carbón fue desaprovechado por cerca de dos (2) siglos siendo que Estados Unidos y Europa debían su desarrollo económico basado en el carbón. Estados Unidos se interesa oficialmente por este carbón guajiro desde 1880 cuando William Fleig y unos ingenieros y geólogos norteamericanos vinieron e hicieron estudios de calidad. Francia también hizo lo mismo en 1894 y propuso la compra de parte del territorio guajiro, que obviamente fue una propuesta rechazada. Aquí en Colombia también hemos tenido interés por el tema como lo evidencio Jorge Isaac al escribir sobre el carbón Guajiro en 1882 y en 1886 firmo un contrato con el gobierno colombiano para la exploración de este.<sup>12</sup>

El tema del carbón se enterró a partir de 1912 después de los pleitos con los descendientes de Isaac hasta 1951, cuando el Instituto de Fomento Industrial determino la existencia de doscientos millones de toneladas de mineral. Luego en 1969 el Instituto de Fomento Industrial firmo un contrato con los dueños del carbón, los indígenas de Palmarito, a pagarles 1.5% de regalías sobre el precio FOB de dicho mineral.

En Abril de 1951 se crea la empresa Cerrejón-Carboneras para la exploración del carbón junto con la firma Mining and Engineering Services Limited de Sudáfrica. En 1972, la Kennesott Copper Corporation de Estados Unidos firmo con Cerrejón-Carboneras y con el Instituto de Fomento Industrial para otra exploración con miras hacia la explotación. A mitad de ese mismo año Ecopetrol empezó a

---

<sup>12</sup> BUSTOS, Arturo. El Cerrejón: Exploración, explotación y mercadeo del carbón guajiro. Bogotá, Colombia 1981. Página 8.

intervenir para la adjudicación de las áreas de la hoy zona central en donde el contrato de asociación entre Carbocol e Intercor se basa.<sup>13</sup>

En Junio de 1976 fue asignada a Intercor la zona B, más conocida como la zona Norte. La zona central es manejada por Carbocol. Hubo luego una invitación a las mejores 17 compañías en el tema de recursos minerales, de ellas 5 respondieron y 3 cumplieron con los requisitos. Las tres (3) fueron Intercor, Harbert Construcción y British Petroleum Company.

Las grandes reservas de carbón en Colombia se empezaron a conocer a comienzos de la década de 1970 cuando se inicio el diseño de una política coherente para la exploración y explotación del recurso. Gracias a un proceso de industrialización retrasado se daba la ausencia de una política carbonífera. Cuando el petróleo estaba en sus precios más bajos era favorable a los hidrocarburos líquidos en la industria en la generación de electricidad térmica, y además se veía la generación de energía a través de recursos hidroeléctricos existentes cerca de las grandes ciudades. Los elevados costos de transporte y las técnicas artesanales para explotar el carbón limitaban la explotación de los yacimientos más próximos a los centros de consumo. En esa época no se había explorado de tal forma que hoy si se han encontrado cuencas carboníferas que son vitales para el mercado actual colombiano del carbón.

La crisis petrolera en los años 70 que hacia que este recurso no aumentara su producción domestica en el país y que surgiera una incertidumbre en la seguridad de los suministros obligó al país a revisar a fondo su política energética y más específicamente su política carbonífera.

Las cuencas del Cerrejón eran conocidas desde el siglo XIX y había tenido fallidos intentos de exploración y explotación pero para el año 1973 se declaro como reserva especial junto con otras zonas de la Costa Atlántica. Estas zonas eran de la nación y fueron sustraídas al régimen de los permisos, concesiones o aportes

---

<sup>13</sup> *Ibíd.*, Pág. 9.



solicitados por particular a excepción de la comunidad de El Cerrejón y Palmarito que adquirieron sus derechos bajo la Ley 20 de 1969.

En 1975 el Ministerio de Minas y Energía dispuso el aporte de las zonas A y B de la cuenca carbonífera<sup>14</sup> de El Cerrejón, con una extensión de 32.500 y 38.000 hectáreas, respectivamente a la Empresa Colombiana de Petróleos. Simultáneamente Ecopetrol abrió una licitación de proponentes para llevar a cabo dentro de la modalidad de asociación un proyecto para la exploración y explotación de ambas zonas de El Cerrejón. Las propuestas debían especificar, entre otras condiciones, el porcentaje de regalías como reconocimiento del valor del yacimiento aportado a la asociación y evidencias sobre la capacidad técnica y financiera de la empresa. Las empresas participantes tenían la opción de hacer propuestas para cada una de las zonas o para una sola y Ecopetrol se reservaba la capacidad discrecional de adjudicar o no una de ellas.

A la fecha de cierre de la licitación (9 de febrero de 1976) Ecopetrol recibió seis (6) propuestas de las cuales calificaron para evaluación la de Intercor, la de Harbert Construcción (EU) y la de British Petroleum (G.B.), todas referidas a la zona norte. El estudio de las propuestas determinó similar capacidad técnica y financiera para las tres (3) empresas pero una diferencia substancial en la regalía ofrecida: mientras la Harbert Construcción ofrecía 8% sobre cualquier cantidad de mineral extraído y la British Petroleum 5.2%, 8.2% u 8.5% dependiendo de la proporción de la producción que debía destinarse al mercado nacional, Intercor proponía una regalía del 15% para una producción anual de 5 millones de toneladas más un “ingreso de participación”<sup>15</sup> sobre las utilidades que excedieran el 35% con respecto a la inversión acumulada por la empresa. También contenía la propuesta una oferta de “compensación”<sup>16</sup> de \$20 millones de dólares para la exploración petrolera durante cuatro (4) años y de \$5 millones para la exploración de carbón;

---

<sup>14</sup> Cuenca Carbonífera: área donde se encuentra un yacimiento de mineral, en este caso el carbón.

<sup>15</sup> Ingreso de Participación: un pago adicional si existía excedente en las utilidades previstas..

<sup>16</sup> Oferta de Compensación: pretendía compensar a Ecopetrol por la pérdida del derecho de explotación.

señalaba además una posición amplia<sup>17</sup> para el uso en el país de sus patentes sobre tecnología de gasificación del carbón.

De la evaluación de las propuestas el Departamento Nacional de Planeación (DNP) concluyó que la de Intercor era la mas favorable para asignarle la zona norte, concepto que fue acogido por el Conpes en Junio de 1976.

Un mes después de constituida Carbocol como empresa comercial e industria del estado de naturaleza accionaria (el 16 de noviembre de 1976) y de recibir Ecopetrol el traslado de los derechos sobre la zona Norte en forma de aporte, se firmo el Contrato de Asociación con Intercor el 17 de Diciembre de 1976.”<sup>18</sup>

### **1.1.2. Situación actual**

Actualmente en el Cesar hay 32.447 hectáreas de concesiones que será el área que va a cubrir el proyecto en donde existen aproximadamente 660 millones de toneladas de carbón exportable. El gas en las capas del carbón extraíble se eleva a la suma de 1.121.018.087 metros cúbicos.

Este proyecto tendrá un periodo de vida de 22 años que en el quinto año se alcanzaran las 20 millones de toneladas de carbón exportadas. La comunidad beneficiada por las regalías será de 45.000 personas y los empleos directos que surgirán con el proyecto serán de 2.000. Dadas las nuevas tecnologías de explotación de carbón con miras hacia un beneficio ambiental, este proyecto adopta medidas ambientales que reducirán la emisión 17 millones de toneladas equivalentes de Co2. Capacidad de generación instalada inicial: 12 MegaWatts (Mw). Capacidad instada final: 30 Mw.

---

<sup>17</sup> Posición amplia: permite explotar los derechos y las patentes, tanto tecnológicas, como de procesos con las que contaba Interior.

<sup>18</sup> INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS. Perspectivas del Carbón. Bogotá, Colombia 1987. Página 53.

En el Cesar actualmente existen unos pequeños derechos de explotación en poder de pequeños consorcios o personas naturales, que están siendo subutilizados y hacen que la región se estanque y no progrese, estos terrenos corren el riesgo de ser expropiados debido a que no cumplen el propósito por el cual fueron otorgados y es posible que pasen a manos de empresas extranjeras que cuentan con un mayor conocimiento, experiencia y recursos de capital.

Si esto ocurre se estarían fugando unos capitales importantes que pueden contribuir al desarrollo de la región y generar una mejor calidad de vida para los dueños de los derechos de explotación. Si este proyecto es realizado por nacionales, sin duda se puede hablar de un efecto positivo en la economía y el nivel social de la región. Con efectos directos como la disminución del desempleo y la ocupación de las personas y efectos indirectos como el hecho de que las personas tengan un propósito de vida y se disminuya la violencia.

### ***1.1.3. Formulación del problema***

¿Cómo se puede formular un modelo de asociación que permita agrupar pequeños propietarios con derecho de explotación del carbón en el departamento del Cesar, de tal forma que se logre un negocio rentable, sostenible en el tiempo y que garantice beneficios sociales?

¿Qué aspectos técnicos, operativos, organizativos y financieros requieren ser considerados para lograr un proyecto asociativo viable de pequeños propietarios de tierra con carbón en el departamento del Cesar?

## **1.2. Justificación**

### **1.2.1. En términos empresariales**

La propuesta es interesante teniendo en cuenta la oportunidad de negocio que se tiene, el carbón es un mineral cada vez más cotizado, debido a su bajo precio y gran utilidad que genera. Además como podemos ver en la GRAFICA 2 (se encuentra en la página 14) las reservas nacionales de carbón han aumentado desde mil novecientos noventa (1990) aproximadamente en un 10% y según las proyecciones se espera que siga aumentando. Las reservas de carbón son extensas y están presentes en muchos países. El carbón cuenta con la ventaja de ser estable y por tanto es el combustible fósil más seguro desde el punto de vista de su transporte, almacenamiento y utilización. En Colombia existen abundantes reservas lo que significa que se puede garantizar el suministro del recurso.

### **1.2.2. En términos de comercio internacional**

Colombia posee las mayores reservas de carbón en Latinoamérica y es el quinto exportador de carbón térmico del mundo. El carbón colombiano es reconocido mundialmente por tener bajo contenido de cenizas y azufre, y ser alto en volátiles y en valor calorífico. Para la economía colombiana, el carbón se consolida como el segundo renglón de exportación de minerales después del petróleo. Los principales destinos de exportación son Europa y Estados Unidos. La producción nacional ha crecido notablemente en los últimos veinte años, incentivada principalmente por la ejecución de grandes proyectos con destino a la exportación, realizados por inversionistas extranjeros como Drummond, Exxon, BHP Billiton, Glencore International, Amcoal y Rio Tinto, todos ellos extranjeros. Por lo que se busca con este proyecto que un mayor porcentaje de las utilidades que genera el carbón tengan como destino final nuestro país. Esto debe concurrir sin lugar a dudas en un mayor bienestar para los colombianos, especialmente para los habitantes de la región del Cesar.

El motivo del proyecto es aprovechar una oportunidad del mercado internacional sobre una demanda asegurada que permite organizar un modelo de negocio específico. Este se fundamenta en conocer que existen insumos sociales, legales,

técnicos, financieros y comerciales que al integrarse adecuadamente crean una oferta razonable y lo hacen viable.

### **1.2.3. En términos académicos**

En cuanto a la importancia académica que tiene este proyecto, es un tema nuevo e innovador en la Universidad Javeriana, ya que no existe ninguna taller de grado que trate el tema de la asociación de los mineros, y los temas relacionados con nuestro proyecto, taller de grado, que hablan sobre el carbón ya están muy desactualizadas y datan de la década de los cincuenta hacia atrás. Y si nos referimos específicamente a la facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, no se encuentra ningún registro de tesis relacionadas con nuestro proyecto de grado o con el carbón.

### **1.2.4. En términos estatales**

En el Cesar actualmente existen unos pequeños derechos de explotación en poder de pequeños consorcios o personas naturales, que están siendo subutilizados y hacen que la región se estanque y no progrese, estos terrenos corren el riesgo de ser expropiados debido a que no cumplen el propósito por el cual fueron otorgados y es posible que pasen a manos de empresas extranjeras que cuentan con un mayor conocimiento, experiencia y recursos de capital. Propiciando así la fuga de capitales y la reducción de la reinmersión en la región.

El negocio es necesario ya que este modelo de negocio nace basado en que cada participación con entes económicos con entidad jurídica, trayectoria y domicilios nacionales e internacionales diferentes; y la propuesta fue de idealizar aportes a una cadena productiva que es mas beneficioso y realizable si se hace asociados que si se trabaja independientemente porque cada parte Y participante hace complemento o es suplemento para el proceso integral.

### **1.2.5. En términos sociales**

Según los primeros avances y proyecciones este proyecto tendrá un periodo de vida de 22 años. En cuyo periodo se estarían empleando aproximadamente a 22.000 personas y regalías procedentes de el pago de los impuestos, así como la adecuación de zonas o centros educativos que beneficiarían a los familiares de los

empleados que participen en el proyecto. Es oportuno mencionar que el proyecto tiene puede generar externalidades positivas que contribuyan al desarrollo y progreso de la región.

#### **1.2.6. En términos personales**

En términos personales representa una oportunidad de desarrollo y de proyección laboral, puede permitir poner en práctica todas nuestras habilidades y conocimientos que se han venido fortaleciendo con el transcurso de los semestres en la universidad. Este proyecto de grado, de realizarse y completarse satisfactoriamente, nos referimos a la implementación, podría convertirse en un proyecto de vida, y en el trampolín para alcanzar muchas metas personales y la satisfacción de la labor bien cumplida, así como el incremento de la capacidad económica.

## **1.3. Objetivos**

### ***1.3.1. Objetivo general***

Sensibilizar, estructurar y desarrollar un modelo de asociación que le permita a los pequeños propietarios de los derechos de explotación del carbón en el Cesar volverse más competitivos y mejorar su negocio, así como el bienestar social de la comunidad.

### ***1.3.2. Objetivos específicos***

- Identificar las características particulares del mercado del carbón y las necesidades del entorno que motivan y hacen necesaria el planteamiento de este proyecto.
- Evaluar las oportunidades que un proyecto asociativo tendría para la región y para los individuos particulares que estén involucrados en el mismo.
- Evaluar las ventajas que tendría la eventual asociación de los pequeños consorcios que existen en la actualidad.
- Elaboración de un plan de negocios que permita determinar la factibilidad integral de la empresa y las estrategias para lograr las metas.

#### **1.4. Alcance**

El proyecto consiste en el planteamiento de un modelo viable, rentable, y sostenible en el tiempo que permite asociar a los pequeños propietarios con derecho de explotación del carbón en el Cesar. Este proyecto de taller de grado no tiene como propósito su implementación.



## 2. MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL

### 2.1 Marco Teórico

#### 2.1.1. *Que es un plan de negocios*

“El plan de negocios es un proceso que busca darle identidad y vida propia a la entidad. Es un procedimiento para enunciar en forma clara y precisa los propósitos, las ideas, los conceptos, las formas operativas, los resultados y, en resumen, la visión del empresario sobre el proyecto.”<sup>19</sup>

El plan de negocios generalmente se manifiesta en un documento escrito, preparado por el líder del proyecto, muchas veces con la ayuda de expertos o asesores y pretende generar herramientas que ayudan al desarrollo del proyecto así como reducir el riesgo del mismo.

#### 2.1.2 *Para qué sirve el plan de negocios*

Las principales ventajas que ofrece un plan de negocios o la realización de un plan de negocios son las siguientes<sup>20</sup>:

- Permite conocer en detalle el entorno en el cual va a funcionar el proyecto.
- Permite hacer una evaluación real del potencial de la oportunidad del negocio.

---

<sup>19</sup> VARELA, Rodrigo. Innovación empresarial: Arte y Ciencia en la Creación de empresas. Tercera Edición. Cali, Colombia 2008. Página. 316.

<sup>20</sup> *Ibíd.*, Pág. 319-320.

- Determina las variables críticas del proyecto (aquellas cuyas fluctuaciones podrían afectar sustancialmente el proyecto).
- Mejora las probabilidades de éxito.
- Brinda la posibilidad de explicar, justificar, proyectar y evaluar los supuestos bases del proyecto.
- Permite reducir los riesgos del proyecto, al tomar decisiones con mas información y de mejor calidad.
- Establece objetivos y metas de corto y largo plazo.
- Es un modelo de simulación que permite probar estrategias y escenarios.
- Es una herramienta absolutamente necesaria para la búsqueda y consecución de los recursos del proyecto, especialmente para los recursos financieros.
- Facilita todas las labores de difusión del proyecto.

### **2.1.3 Partes que componen un plan de negocios**

Un excelente plan de negocios debe contar con los siguientes componentes<sup>21</sup>:

#### **2.1.3.1. Análisis del mercado**

Este es el punto de partida del plan de negocios y por ende se debe realizar un estudio serio que permita tener aproximaciones realistas. “Permite determinar la existencia real de clientes para los productos o servicios que se van a producir, la disposición de los clientes a pagar el precio establecido, la determinación de la cantidad demandada, la aceptación de la formas de pago, la valides de los mecanismos de mercadeo y ventas previstas, la identificación de los canales de distribución que se van a usar, la identificación de las ventajas y desventajas competitivas, el entorno económico y social del sector en el cual de va a actuar,

---

<sup>21</sup> *Ibíd.*, Pág. 331-384.

los comportamientos del consumidor, los mecanismos de promoción, los planes estratégicos y las tácticas de mercadeo.”<sup>22</sup>

#### **2.1.3.2. Análisis técnico**

“Permite determinar si es posible elaborar y vender el producto o servicio con la calidad, cantidad y costo requerido”<sup>23</sup> En este aspecto es de vital importancia identificar las maquinarias, equipos, suministros, materias primas, tecnologías, etc.... necesarias para el desarrollo exitoso del proyecto o idea de negocio.

#### **2.1.3.3. Análisis administrativo**<sup>24</sup>

Permite definir las características estructurales y organizacionales del proyecto, es decir su estructura y estilo de dirección, los mecanismos de control y las políticas de administración de personal.

#### **2.1.3.4. Análisis legal, ambiental y social**

“Permite definir la posibilidad legal y social para que la empresa se establezca y opere; definir el tipo de sociedad y las obligaciones tributarias, comerciales y laborales que de ellas se deriven; analizar las implicación que sobre la comunidad tiene el proyecto; determinar las regulaciones locales y los permisos requeridos.”<sup>25</sup>

#### **2.1.3.5. Análisis de valores personales**

“Busca determinar la adecuación de la posición personal del grupo empresarial en aspectos éticos, morales y de gusto personal, en relación con la actividad en si misma o con las condiciones operativas que exige el proyecto.”<sup>26</sup> Este análisis

---

<sup>22</sup> *Ibíd.*, Pág. 330.

<sup>23</sup> *Ibíd.*, Pág. 343.

<sup>24</sup> *Ibíd.*, Pág. 353-356.

<sup>25</sup> *Ibíd.*, Pág. 356.

<sup>26</sup> *Ibíd.*, Pág. 359.

aunque puede considerarse puramente subjetivo, permite centrar a los creadores del proyecto o idea de negocio hacia objetivos personales que se consideran importantes.

#### **2.1.3.6. Análisis económico y financiero**

Tiene como objetivo determinar las características económicas del proyecto. Del buen desarrollo y proyección de este análisis dependerá en gran medida el éxito del proyecto. Además es una herramienta muy favorable que sirve para vender o buscar apoyo económico con inversionistas o entidades financieras.

#### **2.1.3.7. Análisis de riesgos e intangibles**

“Permite identificar las variables y los factores que están sometidos a una probabilidad importante de cambio, y estimar la magnitud potencial de dichos cambios más las acciones correctivas que se podrían tomar en caso de darse esas variaciones.”<sup>27</sup>

---

<sup>27</sup> *Ibíd.*, Pág. 379.

## **2.2. Marco Conceptual**

### **2.2.1. Que es el carbón**

“El carbón es una roca sedimentaria, combustible, de origen orgánico (compuesta principalmente de carbono, hidrogeno y oxigeno), formada a partir de vegetación, la cual ha sido consolidada entre otros estratos de rocas para formar capas de carbón, transformadas por los efectos combinados de acción microbiana, presión y calor, durante un considerable periodo de tiempo.”<sup>28</sup>

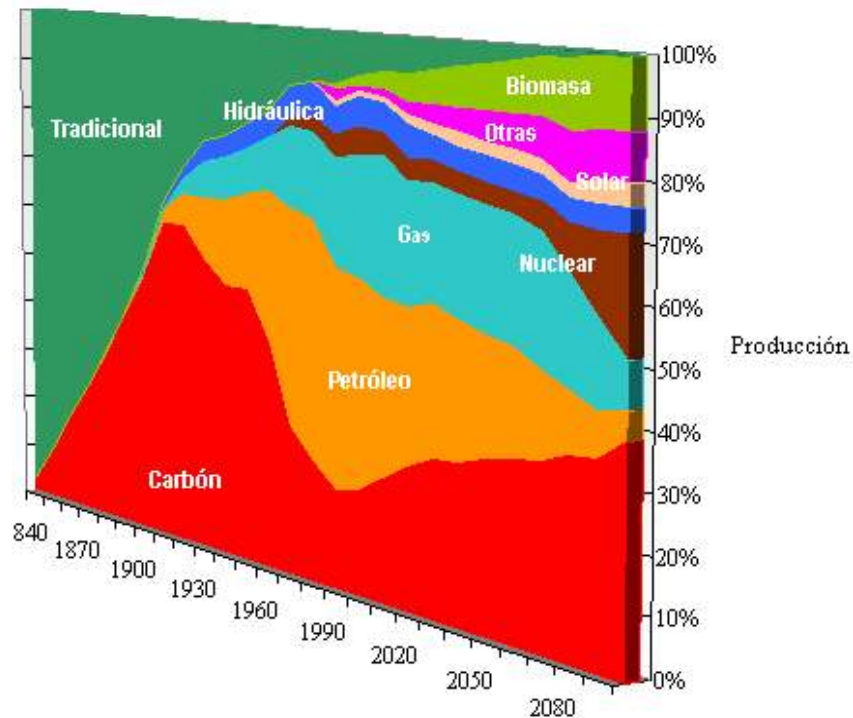
El carbón es el combustible fósil con más abundancia en el mundo, es el más seguro, y tiene el suministro garantizado, se puede utilizar de forma limpia y económicamente. Es abundante porque sus reservas son grandes y se encuentra en 50 países. Es seguro y estable en el transporte, almacenamiento y utilización. Es un suministro garantizado ya que su abundancia brinda una garantía de precio y de existencia por un largo tiempo. Es limpio ya que con tecnologías actuales se puede quemar limpiamente, y económico por su competitividad.

---

<sup>28</sup> INSTITUTO MUNDIAL DEL CARBON. Carbozulia. Carbón Energía para el progreso. Carbón un combustible a considerar. Oxford Abril 1998. Pág. 2.

## GRAFICA 2

### PARTICIPACION DEL CARBON ENTRE LOS RECURSOS ENERGETICOS



Fuente: <http://www.catamutun.com/produccion/carbon/mundo.html>

#### 2.2.2. Origen del carbón

“El carbón proviene de restos alterados de vegetación prehistórica, que originalmente se acumulo como plantas en pantanos y turberas. La acumulación de limos y otros sedimentos, juntos con movimientos en la corteza terrestre (movimientos tectónicos) enterraron estos pantanos y turberas, en algunos casos a una gran profundidad.”<sup>29</sup>

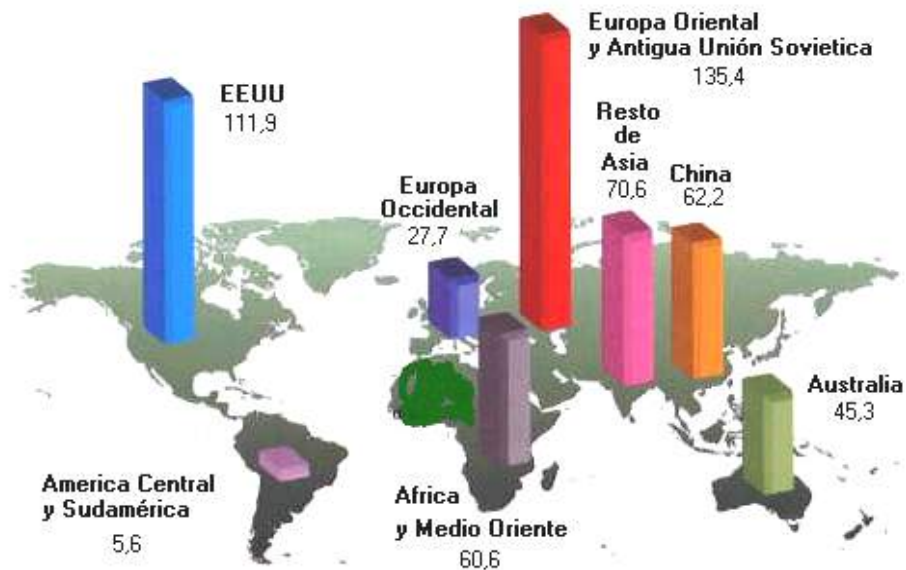
Las relaciones actuales entre las reservas y la producción de carbón son cuatro (4) veces mayores que las del petróleo y gas combinadas.

<sup>29</sup> *Ibíd.*, pág. 4.

### 2.2.3. Abundancia en reservas de carbón

GRAFICA 3

Distribución mundial de las reservas de carbón duro, en  $1 \times 10^{12}$  ton.



Fuente: <http://www.catamutun.com/producto/carbon/mundo.html>

### 2.2.4. Clases de carbón

Según su calidad estos se clasifican en:

- **Metalúrgicos o coquizables:** carbones que al someterse a altas temperaturas en ausencia de aire se transforman en coque, elemento fundamental para la producción de arrabio o hierro fundido, característica que aunada al de ser más escaso, tiene en términos de mercado un mayor valor en un 30 o 40% en relación con el térmico.

- Térmicos o de vapor: carbones con bajo contenido de cenizas y de azufre, de alta capacidad calórica, razón por la cual su utilización principal está en el campo de la termogeneración e industria cementera.

#### **2.2.5. El ciclo del carbón**

- Extracción: Aproximadamente el producido del carbón total a nivel mundial es extraído una tercera parte por minería de superficie y dos terceras partes por minería subterránea.
- Lavado y Preparación: según las técnicas utilizadas en los distintos tipos de carbón se puede reducir los contenidos de humedad, azufre, minerales y cenizas en el carbón.
- Transporte: solamente el 12% del carbón producido a nivel mundial se comercializa internacionalmente.
- Utilización: aproximadamente el 70% de la producción mundial de acero depende del carbón y el 40% de la electricidad generada también.

Las medidas para los beneficios al medio ambiente son consideradas en todas las partes del ciclo antes mencionado.

#### **2.2.6. Métodos de extracción del carbón**

La extracción del carbón lleva más de 1000 años, pero solamente a partir del Siglo 18 es que se ha hecho a gran escala. Existen dos (2) métodos de extracción, estos son determinados por la geología del depósito del carbón. Los métodos son la minería subterránea (la mayoría de las reservas del carbón) y la minería de superficie.

En la minería subterránea se puede aplicar dos (2) métodos que son el de cámaras y pilares y el de tajo. Cuando se aplica el método de cámaras y pilares básicamente se está formando una malla de cámaras o paneles en los mantos de carbón y dejando atrás pilares de carbón para soportar el techo de la mina; lo



pilares a veces son recuperados en etapas posteriores de la vida de la mina. La explotación por tajo largo utiliza cortadoras mecanizadas para cortar y remover el carbón en los frentes de trabajo. Estas pueden tener longitudes entre 100 y 250 metros con unos soportes hidráulicos autodesplazables que sostienen temporalmente el techo mientras el carbón es extraído. El techo que se encuentra en la parte de atrás del frente del trabajo en donde el carbón ya ha sido derrumbado, se deja caer y es aquí en donde el carbón se recupera en más de 75%.

La minería de superficie se vuelve económica y conveniente cuando el carbón se encuentra cerca de ella y se recupera mayor carbón que en la minería subterránea. Las dragalinas son los equipos o maquinarias que se utilizan para remover la cobertura, palas excavadores, camiones de gran tamaño, excavadores con ruedas de cangilones y bandas transportadores de gran capacidad. El alto costo de la importación de estos equipos hace que haya cierta preferencia por la extracción de minería subterránea.<sup>30</sup>

### **2.2.7. Preparación del carbón**

Los consumidores del carbón exigen y requieren de cierta calidad en él. El carbón cuando es extraído viene usualmente con impurezas no deseadas como las son rocas y lodo. El beneficio del carbón o la preparación es la etapa de la producción en donde se procesa el carbón bruto hasta llegar a un carbón limpio y gradado, apto para el mercado comercial. Existen casos en donde el carbón no necesita este proceso y solamente hay que triturarlo y tamizarlo para ser vendido.

El carbón es triturado y separado de acuerdo a su tamaño. Los más grandes son introducidos en tanques con líquidos que contienen una gravedad específica que usualmente son una suspensión de magnetita finamente molida. Aquí el carbón flota y se separa de las rocas y el lodo que son de otra densidad. La magnetita es separada al final del carbón con chorros de agua. Los más pequeños son tratados con métodos de diferente gravedad y métodos también de flotación por burbujas que es similar al que se le aplica a los tamaños grandes previamente explicados.

---

<sup>30</sup> Ibid., pág. 11.

Una efectiva preparación del carbón antes de la combustión mejora su homogeneidad, reduce los costos de transporte, mejora la eficiencia en su utilización, produce menos cenizas y puede reducir las emisiones de oxido de azufre.<sup>31</sup>

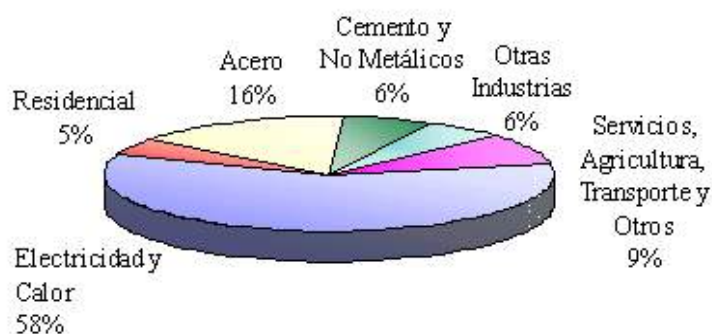
### **2.2.8. Transporte y almacenamiento**

El transporte del carbón está definido por la distancia, si las distancias son largas usualmente son transportados en trenes, barcos o tuberías. En distancias cortas con transportados en camiones o bandas transportadoras. Aquí el impacto ambiental juega un papel importante, el polvo que se genera en esta parte del proceso de producción se controla con agua, compactando el carbón y protegiendo los patios de almacenamiento. Mas del 60% del carbón utilizado para la generación de energía se consume a los 50 Km. alrededor de la mina.<sup>32</sup>

### **2.2.9. Usos del carbón**

GRAFICA 4

USOS DEL CARBON



Fuente: <http://www.catamutun.com/produccion/carbon/mundo.html>

<sup>31</sup> Ibid., pág. 12.

<sup>32</sup> Ibid., pág. 13.

“El carbón tiene muchos usos importantes, aunque los más significativos son la generación eléctrica, la fabricación de acero y cemento y los procesos industriales de calentamiento. En el mundo en desarrollo también es importante el uso doméstico del carbón para calefacción y cocción.

El carbón es la mayor fuente de combustible usada para la generación de energía eléctrica. Más de la mitad de la producción total de carbón a nivel mundial, provee actualmente cerca del 40% de la electricidad producida mundialmente. El carbón también es indispensable para la producción de hierro y acero, casi el 70% de la producción de acero proviene de hierro hecho en altos hornos, los cuales utilizan carbón y coque. El carbón es directamente o indirectamente vital en muchos aspectos de la vida diaria.”<sup>33</sup>

#### ***2.2.10. El carbón y el medio ambiente***

Hoy en día el carbón puede ser quemado de forma limpia y efectiva a nivel mundial, con miras hacia el beneficio ambiental. Se lucha hoy en día por dejar atrás un poco la imagen que se tiene del carbón como el combustible sucio y contaminante, imagen que se dio por las épocas de la revolución industrial y los “humos negros”. A pesar de que el mundo depende de la electricidad y la energía calórica que se consideran como procesos que afectan el ambiente, se ha creado y ha ido creciendo la necesidad de la preservación del ambiente.

“Las modernas tecnologías que se desarrollan en la actualidad permiten una mayor reducción de emisiones durante las distintas etapas de combustión o gasificación.”<sup>34</sup>

Todos estos problemas de las lluvias ácidas, el calentamiento global y la emisión de los gases de efecto invernadero es una problemática a nivel mundial, que debe

---

<sup>33</sup> *Ibid.*, pág. 14.

<sup>34</sup> *Ibid.*, pág. 18.

ser responsablemente estudiada y controlada a nivel mundial por parte de todos los países.

Las tecnologías limpias utilizadas para el carbón son diseñadas para mejorar la tolerancia y la eficiencia ambiental en los procesos de extracción, preparación y uso del carbón. Estas tecnologías han adoptado fuerza últimamente en muchos países, se gasta muchos recursos en investigación sobre este tema y más en la producción de electricidad que es para lo que más se usa el carbón del mundo.

En la extracción y la preparación del carbón se adoptan medidas para reducir el impacto ambiental ahorrando energía, reduciendo los niveles de ruido y polvo, dándole uso posterior al gas metano que se emite en esta parte del proceso que es dañino y que en un pasado se consideraba inutilizable. Se maximiza la limpieza de ceniza, lodo y azufre, se mejora la calidad de agua de desecho y mejoras en los costos de estas operaciones.

Casi toda la energía producida a través del carbón se genera usando el sistema de carbón pulverizado, este proceso emite gases que son tratados por precipitadores electrostáticos y/o filtros de manga (se reduce el 99% de la ceniza) y método de desulfuración de gases (remueve entre el 90-97% de azufre).<sup>35</sup>

La eficiencia de las plantas térmicas de combustión de carbón pulverizado ha mejorado en cifras desde 5% hasta 35%, lo que evita el mal uso o el gasto de carbón innecesario. La Combustión en Lecho Fluidizado y la Gasificación y Ciclo Combinado con Gasificación Integrada son nuevos métodos para la quema del carbón que producen menos gases malignos y gases que pueden ser reutilizados para otras operaciones. Los sistemas híbridos están en desarrollo y consisten combinar lo mejor de cada una de las tecnologías o métodos utilizados para la combustión del carbón.

---

<sup>35</sup> Ibid., Pág. 22.

### **2.2.11. Asociatividad**

Asociar. (Del latín *associare*). 1. unir una persona a otra que colabore en el desempeño de algún cargo, comisión o trabajo. 2. juntar una cosa con otra para concurrir en un mismo fin. Relacionar (establecer relación entre personas o cosas)<sup>36</sup>.

“Es un mecanismo de cooperación entre empresas pequeñas y medianas. En donde cada empresa participante manteniendo su independencia jurídica y autonomía gerencial, decide voluntariamente participar en un esfuerzo conjunto con los otros participantes para la búsqueda de un objetivo común”<sup>37</sup>. La asociatividad es un proceso que pretende la cooperación entre las instituciones y las organizaciones con el objetivo de mejorar la gestión, la productividad y la competitividad en esta época de globalización tan competitiva<sup>38</sup>.

La asociatividad se hace necesaria debido a la apertura y desregulación de los mercados, los altos niveles de desarrollo tecnológico, para procurar la supervivencia empresarial, especialmente para las pequeñas empresas, en el nuevo entorno económico global y especialmente debido a la necesidad de ser competitivos para lograr el éxito<sup>39</sup>.

Las ventajas de la asociatividad empresarial es que disminuye los costos, permite acceder a nuevos mercados, modernizar la empresa, aumentar la productividad y la competitividad, aumentar poder de negociación con clientes y proveedores,

---

<sup>36</sup> RODRÍGUEZ MARÍN, Rafael. Diccionario esencial de la lengua española- Real Academia Española. Madrid, España: Espasa Calpe: Real Academia Española, 2006.

<sup>37</sup> LÓPEZ CERDAN, Carlos. Redes empresariales, experiencia en la región andina. Perú, 2003.

<sup>38</sup> MUÑOZ ERASO, Janeth Patricia y VALENCIA RAMÍREZ, Ricardo. Asociatividad empresarial en Colombia. Bogotá, Septiembre 2005. Pág. 9-21.

<sup>39</sup> CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ, La asociatividad empresarial: aspectos claves, tendencias y casos exitosos.

permite acceder a nuevos mercados, lograr economías de escala y aumentar la oferta<sup>40</sup>.

La asociatividad no es un proceso espontáneo, es un proceso organizacional que requiere direccionamiento y dedicación de tiempo real, el aporte de los empresarios organizaciones y la colaboración de las instituciones, así como una fuente de financiación<sup>41</sup>.

---

<sup>40</sup> MUÑOZ ERASO, Janeth Patricia y VALENCIA RAMÍREZ, Ricardo. Asociatividad empresarial en Colombia. Bogotá, Septiembre 2005. Pág. 9-21

<sup>41</sup> CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ, La asociatividad empresarial: aspectos claves, tendencias y casos exitosos.

### 3. METODOLOGIA

La metodología a utilizar será la de investigación exploratoria<sup>42</sup>. Con esta pretendemos buscar información que nos ayuden a esclarecer una visión general con respecto al tema actual y real que estamos trabajando. Este tipo de investigación es bastante conveniente para nuestro proyecto ya que el tema elegido ha sido poco explorado y reconocido. Pero nosotros queremos investigar algo que pueda mejorar la situación actual y convencer a los individuos involucrados.

---

<sup>42</sup> Exploratoria: Son las investigaciones que pretenden darnos una visión general de tipo aproximativo respecto a una determinada realidad.

Objetivos	Actividades	Asignaturas	Fuentes de información	Herramientas
<p>1. Identificar las características particulares del mercado del carbón y las necesidades del entorno que motivan y hacen necesaria el planteamiento de este proyecto.</p>	<p>Evaluar la situación actual.</p> <p>Analizar y evaluar experiencias previas.</p> <p>Evaluar las perspectivas del mercado.</p> <p>Identificar los intereses y expectativas de los clientes potenciales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Principios de economía.</li> <li>- Microeconomía.</li> <li>- Macroeconomía.</li> <li>- Principios de Mercadeo.</li> <li>- Gerencia de Mercadeo.</li> </ul>	<p>DANE</p> <p>Ministerio de minas y energía.</p> <p>Propietarios de los derechos de explotación del carbón.</p> <p>Internet.</p> <p>Libros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asesoría de expertos (profesores y empresarios)</li> <li>- Consultas en las bibliotecas.</li> <li>- Buscadores de Internet.</li> </ul>
<p>2. Evaluar las oportunidades que un proyecto asociativo tendría para la región y para los individuos particulares que estén involucrados en el mismo.</p>	<p>Analizar el entorno teniendo en cuenta tendencias y cambios.</p> <p>Observar cuidadosamente las falencias que existen en el mercado.</p> <p>Identificar las necesidades de nuestro mercado objetivo.</p> <p>Evaluar posibles estrategias que permitan aprovechar las oportunidades previamente identificadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo empresarial colombiano.</li> <li>- Procesos administrativos.</li> <li>- Comportamiento organizacional.</li> <li>- Gerencia de Mercadeo.</li> <li>- Decisiones de Inversión.</li> </ul>	<p>Propietarios de los derechos de explotación del carbón.</p> <p>Fondo Monetario Internacional.</p> <p>Banco Mundial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reuniones</li> <li>- Encuestas</li> <li>- Entrevistas.</li> <li>- Análisis del entorno.</li> </ul>



Objetivos	Actividades	Asignaturas	Fuentes de información	Herramientas
<p>3. Evaluar las ventajas que tendría la eventual asociación de los pequeños consorcios que existen en la actualidad.</p>	<p>Revisar el impacto social y económico que traería para la región la eventual implementación del proyecto.</p> <p>Evaluar posibles accionistas que quieran participar económicamente en el proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Competitividad y gestión tecnológica.</li> <li>- Gerencia de Mercadeo.</li> <li>- gerencia internacional, globalización y multinacionales.</li> <li>- Procesos administrativos.</li> <li>- Contexto de negocios internacionales.</li> <li>- Gestión de Proyectos.</li> <li>- Creación de Empresas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revistas de administración.</li> <li>- Internet.</li> <li>-Libros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asesoría de expertos (profesores y empresarios)</li> <li>- Consultas en las bibliotecas.</li> <li>- Buscadores de Internet.</li> </ul>

Objetivos	Actividades	Asignaturas	Fuentes de información	Herramientas
<p>4. Elaboración de un plan de negocios que permita determinar la factibilidad integral de la empresa y las estrategias para lograr las metas.</p>	<p>Hacer todos los análisis propios al plan de negocios: mercadeo, administrativo, económico, financiero, ambiental y personal.</p> <p>Determinar las necesidades de recursos y las estrategias para lograrlo.</p> <p>Establecer e idear metas estratégicas que permitan el desarrollo exitoso del proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Creación de Empresas.</li> <li>- Principios de Mercadeo.</li> <li>- Gerencia de Mercadeo.</li> <li>- Ecología.</li> <li>- Procesos administrativos.</li> <li>-Teorías organizacionales.</li> <li>- Gestión de proyectos.</li> <li>- Decisiones de inversión.</li> <li>-Modelos financieros.</li> <li>-Derecho público y privado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Internet.</li> <li>- Libros.</li> <li>- Asesorías legales.</li> <li>-Asesores de empresas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investigación.</li> <li>- Entrevistas con abogados y empresarios.</li> <li>- Asesoría de expertos.</li> </ul>

### **3.1. Ficha Técnica**

1. Título: Encuesta Asociativa
2. Fecha: jueves 25 de septiembre de 2008 y viernes 26 de septiembre de 2008.
3. Cobertura: Mineros propietarios de minas en el departamento del Cesar.
4. Unidad de análisis: Mineros independientes con pequeñas y medianas minas en el departamento del Cesar.
5. Plan de muestreo
  - a. Población objetivo: Propietarios de pequeñas y medianas minas que tengan sus terrenos en el territorio del Cesar y que cuenten con todos los certificados y documentos legales estipulados por el gobierno colombiano para la explotación de carbón.
  - b. Marco: Esta basado en un listado de propietarios mineros en el departamento del Cesar suministrado por la seccional de Ingeominas en el departamento del Cesar.
  - c. Tamaño de la Muestra: 8 personas.
  - d. Tipo de Diseño: 9 preguntas de selección múltiple, 4 preguntas abiertas y 1 pregunta de calificación de importancia

## **3.2. Criterios sugeridos para estructurar los instrumentos de recolección**

### **3.2.1. Hipótesis**

Existe una necesidad entre los pequeños productores de carbón para agruparse y aprovechar las ventajas asociativas que una agrupación le pueda brindar tales como:

1. Promoción de la salud para el asociado y su familia
2. Promoción y desarrollo de la infraestructura regional.
3. Una rentabilidad constante.
4. Valorización de los terrenos.
5. Centro de recreación y deporte para os asociados y sus familias.
6. Promoción y respaldo jurídico.
7. Convenio con centros turísticos y vacacionaros.
8. Información constante acerca de la situación interna y externa del mercado.
9. Asesoría especializada.

### **3.2.2. Estructura del instrumento**

#### **ENCUESTA ASOCIATIVA**

Fecha de realización: Día\_\_\_\_, Mes\_\_\_\_, Año\_\_\_\_

Por favor, dedique un momento a completar esta pequeña encuesta, la información que nos proporcione será utilizada para el desarrollo de un proyecto que beneficiara tanto a usted y su capital como a la región.

Sus respuestas serán tratadas de forma confidencial y no serán utilizadas para ningún propósito distinto a la investigación llevada a cabo por estudiantes de la Universidad Javeriana.

Esta encuesta dura aproximadamente 10 minutos.

Nombre y Apellido \_\_\_\_\_

Región o Departamento \_\_\_\_\_

1. ¿Vive usted en el departamento del Cesar?

- ❖ Si.
- ❖ No. ¿En dónde? \_\_\_\_\_

2. ¿Es usted propietario de algún terreno en el que crea o sepa que hay carbón?

- ❖ Si. ¿En dónde? \_\_\_\_\_
- ❖ No.

3. ¿Se encuentran los terrenos legalmente a su nombre y con todos los papeles en regla?

- ❖ Si.
- ❖ No.

4. ¿Posee usted un título minero?

- ❖ Si.
- ❖ No.

5. ¿Qué nivel educativo posee?

- ❖ Primaria.
- ❖ Bachillerato.
- ❖ Profesional.
- ❖ Especialista.

6. ¿Cómo considera usted que es su capacidad económica? En base a la siguiente escala

- ❖ Alta.
- ❖ Media-Alta.
- ❖ Media.
- ❖ Media-Baja

Después de la introducción realizada, en la que se le explico en qué consiste un proyecto asociativo, por favor responda:

7. ¿Es miembro o ha sido miembro usted de una asociación?

- ❖ Si. ¿Cual? \_\_\_\_\_
- ❖ No.

Si en la pregunta siete (7) usted respondió que *no* por favor salte hasta la pregunta 10 de lo contrario continúe en orden.

8. ¿Qué experiencias ha tenido?

---

---

---

---

---

9. ¿Qué es lo que más valora de esa asociación?

---

---

---

---

---

10. ¿Le interesaría pertenecer a una asociación de pequeños carboneros conformada por miembros de su misma comunidad?

- ❖ Si.
- ❖ No.

11. ¿Qué dudas le generan a usted un proyecto asociativo?

---

---

---

---

---

12. ¿Qué beneficios espera usted al momento de tomar parte de una asociación?

---

---

---

---

---

13. ¿Para usted, quien sería la persona idónea y que le generara más confianza para liderar este proyecto?

- ❖ Una persona privada.
  - ❖ Un representante escogido por los asociados.
  - ❖ Una persona vinculada al gobierno.
  - ❖ Otro. ¿Quién?
- 

Usando la escala que se presenta a continuación califique los servicios que usted mas valora, que puede brindar una asociación a sus asociados.

Sin importancia	Poco importante	Normal	Importante	Muy importante
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

- \_\_\_ Promoción de la Salud para el Asociado y su familia.
- \_\_\_ Promoción y desarrollo de la infraestructura regional.
- \_\_\_ Una rentabilidad constante.
- \_\_\_ Valorización de los terrenos.
- \_\_\_ Centro de recreación y deporte para los Asociados y sus familias.
- \_\_\_ Promoción y respaldo jurídico.
- \_\_\_ Convenio con centros turísticos y vacacionaros.
- \_\_\_ Información constante acerca de la situación interna y externa del mercado.
- \_\_\_ Asesoría especializada.

Si lo desea puede hacer sus comentarios y/o sugerencias a continuación:

---

---

---



---

---

---

---

*Muchas gracias por dedicarnos un poco de su tiempo  
para llenar esta encuesta.*

## **4. IDENTIFICAR LAS CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL MERCADO DEL CARBÓN Y LAS NECESIDADES DEL ENTORNO QUE MOTIVAN Y HACEN NECESARIA EL PLANTEAMIENTO DE ESTE PROYECTO.**

### **4.1 Análisis ampliado del mercado**

#### **4.1.1. Macroentorno**

##### **4.1.1.1. Análisis cuantitativo**

Colombia es un país importante en el contexto global por su dotación de factores (posición geoestratégica, territorio, tamaño poblacional, biodiversidad, calidad de su talento humano). Comparado con otros países de América Latina, su trayectoria estratégica a lo largo del siglo XX mostró progreso socioeconómico y desarrollo institucional<sup>43</sup>.

##### **4.1.1.1.1 Análisis económico**

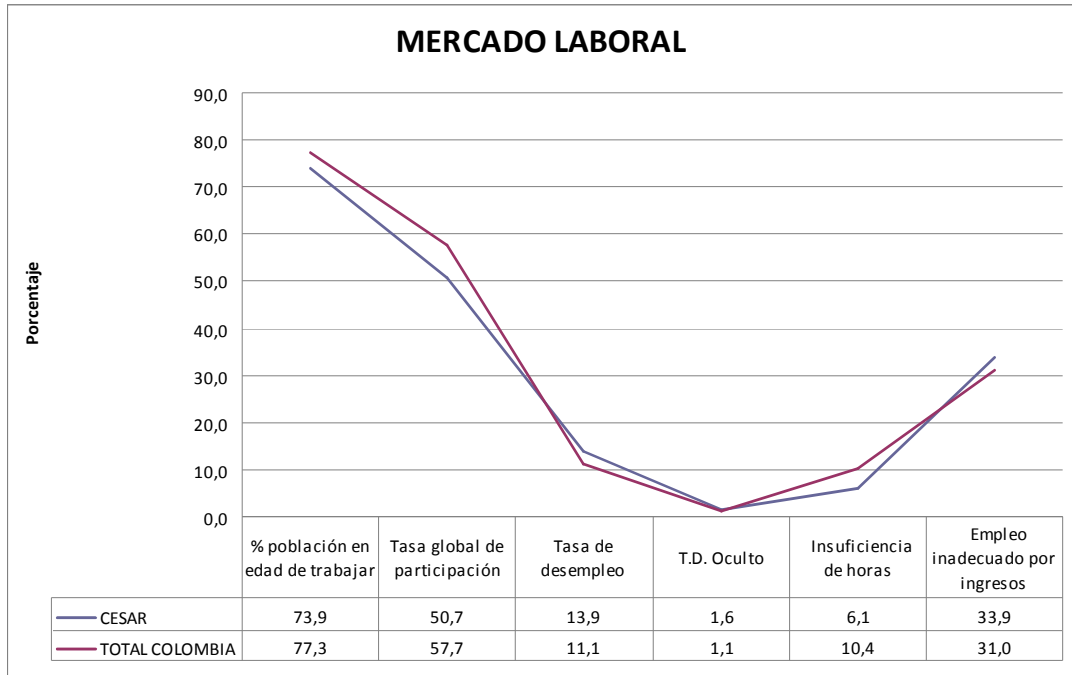
Para realizar un análisis económica es conveniente comenzar, analizando el PIB, ya que este nos puede dar una idea de si la economía colombiana esta en crecimiento.

---

<sup>43</sup> Plan estratégico de desarrollo de la Universidad del Valle. Extraído de la página Web: <http://www.univalle.edu.co/plandesarrollo2005-2015/contenido/2.analisis-entorno/2-nacional.html>. el 13 de Agosto del 2008.

## GRAFICA 5

### MERCADO LABORAL EN COLOMBIA



FUENTE: Banco de la Republica.

ELABORACION PROPIA.

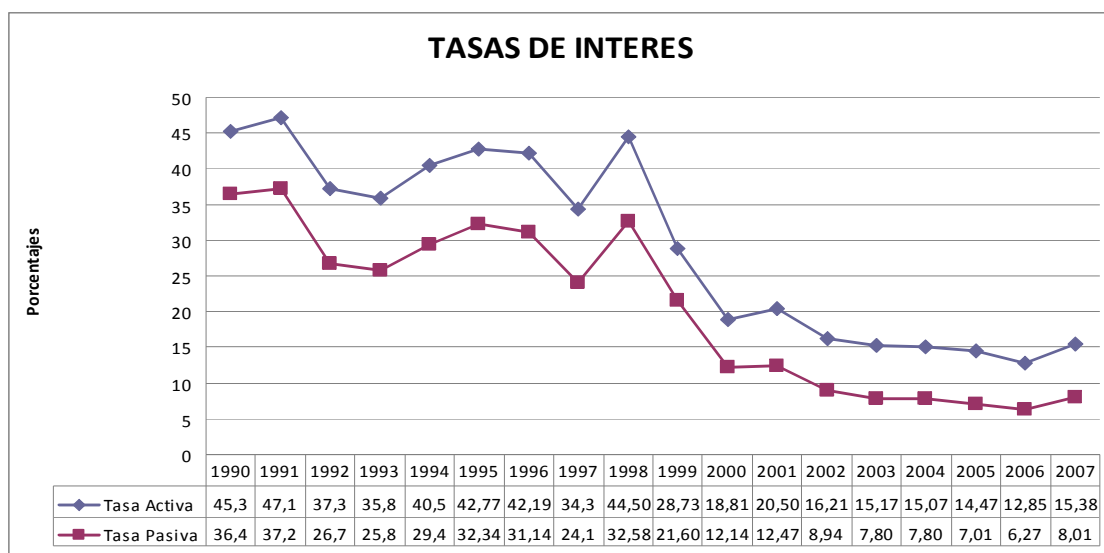
La economía Colombiana viene teniendo un crecimiento continuo en los últimos años. Esto se evidencia en el posicionamiento del país como la cuarta economía más grande de Latinoamérica después de Brasil, México y Argentina; con una distribución económica basada en la agricultura (13.9%), industria (30.3%) y servicios (55.8%). Sus principales exportaciones están conformadas por: petróleo, café, banano, flores, algodón, arroz y textiles, a su vez se importa principalmente suministros químicos, maquinaria y cereales<sup>44</sup>.

<sup>44</sup> Wikipedia. Enciclopedia interactiva.

En cuanto al mercado de trabajo en Colombia, este viene presentando una recuperación, alcanzando niveles similares a los que se tenía en 1997. Sin embargo, esta recuperación se ha logrado a costa de la calidad del empleo, señala una reciente investigación del Observatorio del Mercado de Trabajo y la Seguridad Social de la Universidad Externado de Colombia, concentrada en el período 1997 -2005.

GRAFICA 6

TASA DE INTERES EN COLOMBIA EN LOS ULTIMOS AÑOS



FUENTE: DANE

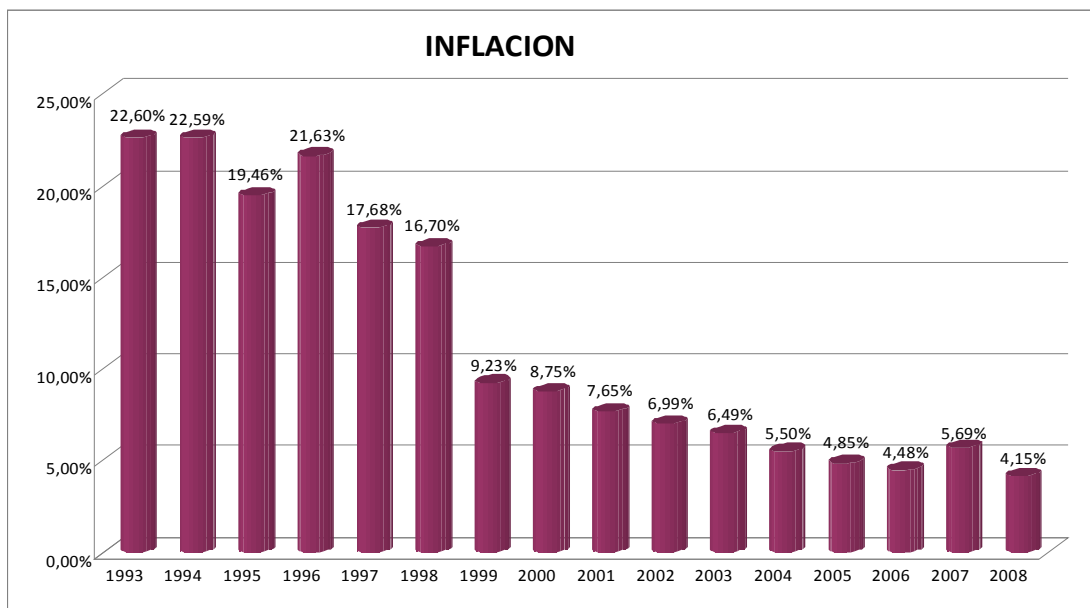
ELABORACION PROPIA.

Uno de los pilares de las economías en crecimiento es el control de la inflación, y Colombia tiene una política muy estricta, liderada por el banco de la república, que a permitido cumplir las metas de inflación de los últimos años. Sin embargo para lograr controlar la inflación y lograr cumplir las metas inflacionarias, el banco de la república desde el año 2006 ha venido incrementado las tasas de interés para

desinsentivar el consumo familiar, lo que a largo plazo podría tener repercusiones negativas en el crecimiento de la economía.

## GRAFICA 7

### INFLACION DE COLOMBIA EN LOS ULTIMOS AÑOS



FUENTE: Banco de la República.

ELABORACION PROPIA.

Colombia en estos momentos posee varios tratados económicos que buscan integrar diferentes países para garantizar el crecimiento económico y mejorar los marcos políticos y económicos de libre intercambio. A su vez se busca preparar a los países y a sus economías para enfrentarse a un mundo cada vez más globalizado y competitivo.

Como este tratado existen varios más como lo son:

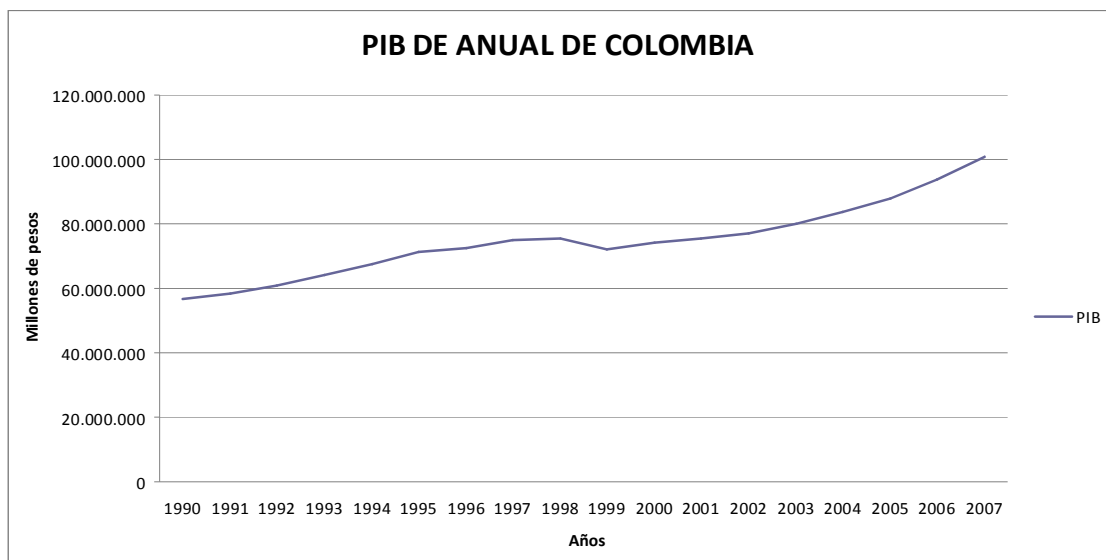
- El CAN o Comunidad Andina de Naciones, la cual esta compuesta por Bolivia, Ecuador, Perú, Venezuela y Colombia, y tiene por objetivo promover el desarrollo equilibrado y armónico de los países miembros en condiciones de equidad, acelerar el crecimiento por medio de la integración y la cooperación económica y social.
- El grupo de los tres (3): Conformado por Colombia, México y Venezuela, el cual busca garantizar un acceso amplio y seguro a los tres (3) mercados por medio de la eliminación gradual de aranceles e incrementar la cooperación entre los países.
- El ATPA: Este realmente no es un acuerdo comercial sino una ley que concedió los EEUU para la lucha contra los cultivos de coca y amapola y contra el narcotráfico. Este busca la generación de empleos por medio del incremento del comercio con EEUU. Esta ley ha eliminado los aranceles, ya sea parcial o totalmente de cerca de 6000 artículos, que sean cultivados, producidos o manufacturados y que cumplan ciertos requisitos. Ante este pacto los sectores mas beneficiados han sido el químico, el agrícola, el metalmecánico, el plástico, las artesanías, las maderas entre otros. El ATPDEA es una prorrogación al ATPA, ampliando las preferencias para algunos productos que estaban excluidos tales como las confecciones, el petróleo y sus derivados, manufacturas en cuero, calzado entre otros.

Después de todos estos tratados, acuerdos y leyes se dio el efecto de ampliar los flujos comerciales con el exterior, aun cuando moderadamente en términos generales, la relación entre la suma de las exportaciones y las importaciones y el

PIB, pasó del 30% al 38%, bastante inferior frente al de buena parte de los países del área más abiertos a los mercados externos. Por esto el gobierno ha buscado un tratado que relacione más aún a Colombia con el mundo por lo que se ha dado el TLC “Tratado de Libre Comercio”. Aunque este tratado no se encuentre en funcionamiento actualmente es uno de los más importantes para la economía nacional, ya que es el que realmente abrirá las puertas de Colombia hacia el mundo exterior, en este caso con los EEUU.

## GRAFICA 8

### PIB ANUAL COLOMBIA



FUENTE: Banco de la Republica.

ELABORACION PROPIA.

Debido a estos cambios y a la forma política como se desarrolla la economía nacional, se puede observar que el país viene aumentando su desarrollo en su Producto Interno Bruto (PIB) (Grafica 8) y comparando con

los dos (2) primeros periodos del 2006, en el 2007 se va creciendo un 15.7% mas, esto debido a los aumentos en la productividad, bajas tasas de interés real y una amplia liquidez en el mercado. También se debe a algunos factores externos como el crecimiento de sus principales socios y al aumento de flujos de capital. En los últimos años el crecimiento del PIB a sido superior al promedio presentado por América Latina y en lo corrido del año 2007 ha aumentado en un 6.97%.

## GRAFICA 9

### TOTAL EXPORTACIONES EN COLOMBIA



FUENTE: Banco de la Republica.

ELABORACION PROPIA.

Las exportaciones de la nación también se han ido incrementado a través de los últimos años (Grafica 9) lo que hace que la economía nacional siga en crecimiento



constante. Si se comparan las exportaciones de enero a septiembre de 2006 con el mismo periodo del año anterior, se puede observar un incremento del 14.4% pasando de USD 15.636 millones FOB (Free on board) a USD 17.886 millones FOB. Durante este mismo periodo aumentaron las exportaciones tradicionales en un 13.7% debido a las mayores ventas de petróleo y sus derivados<sup>45</sup>.

#### **4.1.1.2. Análisis cualitativo**

##### **4.1.1.2.1 Análisis socio-político**

El entorno social en el que se desenvuelve Colombia es positivo, ya que muchos colombianos creen que el país está pasando por un buen momento, según artículo del portafolio publicado el 28 de mayo, lo que se evidencia en el aumento de las inversiones, que genera a su vez un desarrollo favorable de la economía colombiana.

Sin embargo la productividad del país se ve fuertemente afectada por el conflicto social y político. Ya que, “la guerra en Colombia representa uno de los conflictos más graves del hemisferio occidental, medido en número de víctimas, violaciones a los derechos humanos, secuestros de civiles, desplazamientos y desapariciones forzadas. La violencia, el narcotráfico y la corrupción han producido una escala de valores que favorece el enriquecimiento ilícito y el aprovechamiento de los bienes

---

<sup>45</sup> Informe del Banco de la República, presentado al congreso en marzo del presente año.

públicos (justicia, ciencia, educación, infraestructura) a favor de los intereses particulares”<sup>46</sup>.

Colombia es un país en plena transformación cultural, demográfica y ambiental. La tasa de crecimiento de la población y la tasa de fecundidad son relativamente altas y convierten a Colombia en uno de los países de mayor desarrollo relativo de América Latina.

Un aspecto importante para resaltar, es el hecho de que las familias colombianas sienten que están recuperando su país, y cada vez son más los colombianos que se desplazan en temporada de vacaciones a otras regiones.

Por otro lado la situación política es mucho más compleja, mientras que el presidente de la república, el doctor Álvaro Uribe Vélez, goza de una gran aceptación y reconocimiento de sus funciones por parte de los ciudadanos, existen múltiples conflictos entre él y la corte suprema. O miembros del gobierno con otras entidades importantes de la política como el polo democrático o el liberalismo.

Además el país enfrenta todas las semanas escándalos que involucran a políticos con grupos armados ilegales, como los famosos casos de la “Para-política” y la “FARC-política” generando una coyuntura en la estabilidad política del país.

---

<sup>46</sup> Plan estratégico de desarrollo de la Universidad del Valle. Extraído de la página Web: <http://www.univalle.edu.co/plandesarrollo2005-2015/contenido/2.analisis-entorno/2-nacional.html>. el 13 de Agosto del 2008

Y como si esto fuera poco, también existe el conflicto político que mantenemos con los países de Ecuador y Venezuela, así como Nicaragua. Siendo Venezuela el caso mas preocupante al ser el principal socio económico del país.

#### **4.1.1.3. Análisis del comportamiento del país**

TABLA 1

OPORTUNIDADES Y AMENAZAS DEL ENTORNO

<b>AMENAZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>ACCIONES</b>
El incremento de la inflación, que va ligada al aumento en los costos del petróleo, generando sobre-costos de transporte.	El proyecto de integración latino que pretende comunicar a brasil, Colombia y Venezuela a través de un sistema férreo.	Prever planes de contingencia que permitan disminuir el riesgo inherente a los costos del transporte. Como por ejemplo realizar la distribución a través de outsourcing.
La probable desaceleración económica.		La mayor parte del producto va dirigido a la exportación, así que a pesar de ser una amenaza importante no

		es crítica.
El conflicto armado y las posibles extorsiones o “vacunas”.		Avisar a las autoridades competentes.
	Los tratados económicos que existen entre Colombia y otros países, tratados referenciados anteriormente.	Evaluar la conveniencia de enfocar los esfuerzos de exportación en los países con tratados comerciales.
El desempleo o empleo informal que genera poca estabilidad económica.	Abundante disponibilidad de mano de obra.	Brindar estabilidad laboral a los trabajadores para que generen pertenencia con el proyecto.
	Incremento de la inversión extranjera directa.	Atraer capitales a este proyecto, buscar inversores internacionales que además de aportar un capital importante, brinden respaldo y experiencia.

**FUENTE:** Elaboración propia

#### **4.1.2. Análisis de microentorno**

##### **4.1.2.1. Mercado global y mercado del proyecto**

El mercado global de ASOCESAR son todas las minas que se encuentran en el departamento de Cesar. Estas minas pueden ser clasificadas por su tamaño, por su estado legal, por su sistema de explotación y por su potencialidad minera. El mercado del proyecto son aquellas minas específicas con las cuales vamos a trabajar que son las minas legalizadas y las consideradas como pequeña minería.

##### **4.1.2.1.1. Tamaño de la minería**

Existen dos (2) clases de minería:

- 1) Cielo Abierto; en donde hay 5 tamaños:
  - a) Gran minería
  - b) Mediana minería
  - c) Pequeña minería
  - d) Micro minería: no más de 10 mineros
  - e) Minería de subsistencia: negocio familiar; papa, mama e hijos.

En la minería de cielo abierto se requiere menos personas y más maquinaria que en la minería subterránea. La Gran minería en el Cesar está conformada por las grandes empresas como lo son Drummond, Glencore, Carbones Sororia, Carboandes. Carbones del Caribe tienen minería mixta (a cielo abierto y subterráneo).

- 2) Subterránea; en donde hay 3 tamaños:
  - a) Gran minería
  - b) Mediana minería
  - c) Pequeña minería

#### **4.1.2.1.2. Participación en la minería legal**

GRAFICA 10

PARTICIPACION EN LA MINERIA LEGAL SEGÚN TAMAÑO MINERO



FUENTE: Análisis de resultados del concurso No.004 – departamento del Cesar.

ELABORACION PROPIA.

GRAFICA 11

PARTICIPACION EN LA MINERIA LEGAL SEGÚN SISTEMAS DE EXPLOTACION



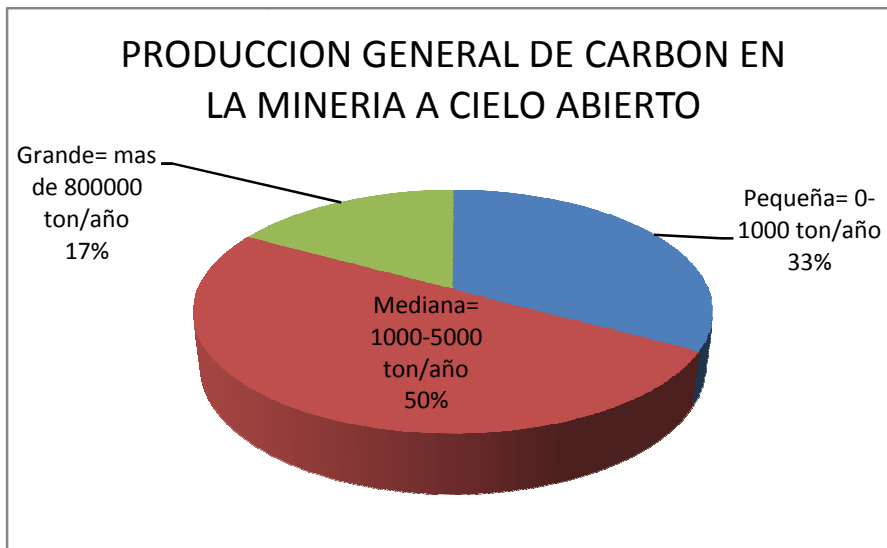
FUENTE: Análisis de resultados del concurso No.004 – departamento del Cesar.

ELABORACION PROPIA.

#### 4.1.2.1.3. Producción general de carbón en la minería a cielo abierto

GRAFICA 12

#### PRODUCCION GENERAL DE CARBON EN LA MINERIA A CIELO ABIERTO



FUENTE: Análisis de resultados del concurso No.004 – departamento del Cesar.

ELABORACION PROPIA.

#### 4.1.2.1.4. Potencialidad de la minería

La potencialidad de la minería se mide en las reservas mineras, es decir, la cantidad de carbón que hay en el depósito. En los costos de producción se debe estudiar muy bien los mantos o reservas que están más cerca de la superficie, esto se llama descremar. Primero se descapota la tierra a nivel superficie para así quedar el manto al descubierto, donde luego entra la maquina especializada a sacar el carbón. Todos los mantos hacen parte de una formación. La formación del Cesar y la Guajira comienzan desde Norte de Santander y se llama la formación Cuervo. La formación Cuervo es una de las más antiguas. Los carbones más antiguos están en el oriente del país. Otra formación muy similar en edad se llama Guaduas que se encuentra en Cundinamarca y Boyacá. Y la formación más joven es la del occidente, que esta ubicada en el Valle del Cauca, Cauca y Antioquia. Los carbones considerados como más poderosos son los de más antigua edad.



Las reservas se determinan por niveles. Hay reservas medidas (económicamente explotables) que son las más superficiales, es aquí donde hay que hacer énfasis en los primeros años para aminorar los costos para luego impactar los costos de los años futuros cuando se vayan a extraer el carbón que está más abajo.

TABLA 2

PRODUCCIÓN HISTÓRICA DE CARBÓN EN COLOMBIA

Año	Total	Año	Total	Año	Total	Año	Total	Año	Total	Año	Total
1940	1.150.000	1952	1.230.000	1964	3.000.000	1976	3.647.000	1988	15.101.000	2000	38.142.000
1941	1.150.000	1953	1.230.000	1965	3.100.000	1977	3.829.800	1989	18.902.000	2001	43.910.700
1942	1.150.000	1954	1.250.000	1966	3.100.000	1978	3.808.600	1990	21.472.000	2002	39.484.000
1943	1.150.000	1955	1.850.000	1967	3.100.000	1979	3.777.800	1991	19.992.000	2003	50.028.486
1944	1.150.000	1956	2.000.000	1968	3.100.000	1980	3.901.900	1992	21.905.000	2004	53.888.512
1945	1.150.000	1957	2.000.000	1969	3.317.000	1981	3.990.400	1993	21.223.000	2005	59.675.099
1946	1.150.000	1958	2.300.000	1970	2.500.000	1982	4.421.600	1994	22.665.000	2006	66.191.863
1947	1.150.000	1959	2.500.000	1971	2.800.000	1983	5.053.200	1995	25.869.000	2007	69.902.202
1948	1.150.000	1960	2.600.000	1972	2.900.000	1984	6.637.000	1996	29.564.000		
1949	1.178.000	1961	2.800.000	1973	3.360.000	1985	8.974.000	1997	32.742.000		
1950	1.180.000	1962	3.000.000	1974	3.600.000	1986	10.737.000	1998	33.751.000		
1951	1.200.000	1963	3.200.000	1975	3.800.000	1987	14.594.000	1999	32.754.000		

Fuente: Ministerio de Minas y Energía, Ecocarbon, Minercol Ltda., Ingeominas.

Unidad: Toneladas

En la tabla anterior se muestra la producción anual de carbón en toneladas que ha tenido Colombia desde el año 1940 hasta el 2007. Se puede ver claramente un aumento en la cantidad producida de carbón a través de los años.

TABLA 3

PRODUCCIÓN DE CARBÓN POR DEPARTAMENTOS (2004-2007)

DEPARTAMENTO	2004	2005	2006	2007
LA GUAJIRA	24.546.793,00	27.180.029,00	29.073.485,00	30.069.451,67
EL CESAR	25.028.378,12	27.709.503,30	31.118.284,38	33.186.565,77
CORDOBA	351.014,00	183.256,09	512.117,00	480.965,00
ANTIOQUIA	351.822,46	488.228,82	427.563,00	230.132,59
BOYACA	1.204.223,26	1.280.126,56	1.756.381,02	2.275.218,07
CUNDINAMARCA	916.464,00	1.176.306,00	1.074.017,00	1.784.737,22
SANTANDER	450,00		157.332,00	116.287,67
NORTE DE SANTANDER	1.283.265,00	1.403.594,23	1.931.271,00	1.691.285,21
VALLE DEL CAUCA	179.323,49	210.067,28	112.611,27	49.559,16
CAUCA	26.778,35	43.988,12	28.801,00	17.881,02
TOTAL	53.888.511,66	59.675.099,39	66.191.863,09	69.902.202,42

Fuente: Ingeominas

Unidad: Toneladas

En la tabla anterior se muestra la producción anual de carbón en Colombia por departamentos entre los años 2004 y 2007. Se ve claramente que el Cesar es el

departamento que produce más carbón en Colombia seguido por muy poca diferencia por la Guajira.

En las siguientes cuatro (4) tablas de apreciara los datos específicos de la producción anual de carbón en el departamento del Cesar clasificados por las diferentes empresas que explotan en el area.

TABLA 4

PRODUCCIÓN DE CARBÓN EN EL CESAR (2004)

<b>EMPRESA</b>	<b>2004</b>
DRUMMOND LTD -AREA LA LOMA	20.454.159
CARBOANDES S.A.	394.302,15
LA JAGUA COAL COMPANY	2.386.609,71
CONSORCIO MINERO UNIDO S.A.	1.070.900
C.I. PRODECO S.A.	612.258,00
NORCARBON S.A. -AREA LA DIVISA	77.230,16
CARBONES SORORIA LTDA -AREA SORORIA	32.919,10
<b>TOTAL</b>	<b>25.028.378,12</b>

Fuente: Ingeominas

Unidad: Toneladas

TABLA 5

PRODUCCIÓN DE CARBÓN EN EL CESAR (2005)

<b>EMPRESA</b>	<b>2005</b>
DRUMMOND LTD -AREA LA LOMA	21.463.755,00
CARBOANDES S.A.	684.646,12
CONSORCIO MINERO UNIDO S.A.	1.349.289,00
C.I. PRODECO S.A.	1.502.201,48
CARBONES SORORIA LTDA -AREA SORORIA	149769,61
CARBONES DE LA JAGUA	1836180,63
COMPAÑÍA CARBONES DEL CESAR S.A.	723661,46
<b>TOTAL</b>	<b>27.709.503,30</b>

Fuente: Ingeominas

Unidad: Toneladas

TABLA 6

PRODUCCIÓN DE CARBÓN EN EL CESAR (2006)

<b>EMPRESA</b>	<b>2006</b>
DRUMMOND LTD -AREA LA LOMA	21.619.595
CARBOANDES S.A.	1.315.613
CONSORCIO MINERO UNIDO S.A.	1.478.068
C.I. PRODECO S.A.	2.878.837
NORCARBON S.A. -AREA LA DIVISA	422.890
CARBONES DE LA JAGUA	1.942.384
COMPAÑÍA CARBONES DEL CESAR S.A.	1.460.897
<b>TOTAL</b>	<b>31.118.284,38</b>

Fuente: Ingeominas

Unidad: Toneladas

TABLA 7

PRODUCCIÓN DE CARBÓN EN EL CESAR (2007)

EMPRESA	2007
DRUMMOND LTD -AREA LA LOMA	22.898.182
CARBOANDES S.A.	325.607,69
CONSORCIO MINERO UNIDO S.A.	551.687,02
C.I. PRODECO S.A.	3.725.148,08
NORCARBON S.A. -AREA LA DIVISA	389.460,20
CARBONES DE LA JAGUA	2.625.172,04
COMPAÑÍA CARBONES DEL CESAR S.A.	1461580,67
CARBONES DEL TESORO S.A.	1.209.728,07
TOTAL	33.186.565,77

Fuente: Ingeominas

Unidad: Toneladas

**4.1.2.2. Producto**

Existen dos (2) tipos de carbones:

- 1) El térmico bituminoso, se encuentra en la Guajira, Cesar y Norte de Santander. Este carbón no puede fundir el hierro, es de característica industrial que únicamente generan energía.
- 2) Coque: que es el carbón metalúrgico, se encuentra en Cundinamarca, Boyacá y Santander son carbones especiales para hacer acero por su alto poder calorífico. El coque puede generar energía al igual que el carbón térmico pero se acostumbra utilizar el térmico para generar energía y el coque para siderúrgicas.

El carbón se tiene que vender en sus especificaciones o características exactas que se hicieron en el momento en que el cliente hizo el pedido. Características como BTU (poder calorífico), porcentaje de agua, porcentaje de ceniza, volátil, índice de hinchamiento, granulometría y unas cuantas más son las especificaciones que rigen para vender y comprar el carbón internacionalmente.

#### **4.1.2.3. Estado**

Hay que solicitarle al Estado que otorgue un título minero para poder extraer el carbón en Colombia. Los pasos para que el estado le otorgue un título minero y los compromisos con el estado son los siguientes:

- 1) Pasar una solicitud minera.
- 2) El estado solicita un estudio que es un programa de trabajo de inversiones (PTI), informa cuanto es la inversión y cuanto tiempo se puede operar la mina. Este PTI lo hacen los geólogos y los ingenieros de mina.
- 3) Informes anuales de explotación: aquí se le informa al estado si se esta explotando de acuerdo al plan minero que se presento. Estos informes son en operación, son los compromisos con el estado.

El estado puede expropiar a los dueños de tierras que se opongan a la explotación de carbón, el estado hará la investigación si son validas las razones para no explotar ya que prima el bien común como la generación de empleo y bienes sociales que generan el negocio minero.

#### **4.1.2.4. Inversión extranjera en minería**

La Inversión Extranjera en Colombia ha exhibido una tendencia creciente gracias a la estabilidad macroeconómica, a una política exitosa de seguridad democrática y a un régimen favorable a la Inversión Extranjera<sup>47</sup>.

---

<sup>47</sup> Página de Proexport: <http://www.proexport.com.co>

### GRAFICA 13

#### INVERSION EXTRANJERA EN COLOMBIA



FUENTE: Ministerio de Minas y Energía.

Los flujos de Inversión extranjera directa hacia Colombia (IED) han crecido de manera sustancial en los últimos años pasando, dando cuenta de la confianza que han depositado los inversionistas extranjeros en Colombia.

Como se evidencia en la grafica anterior la minería no ha estado ajena al incremento de la inversión extranjera, principalmente impulsada por el incremento en los precios de las perlas preciosas, el carbón y el petróleo.

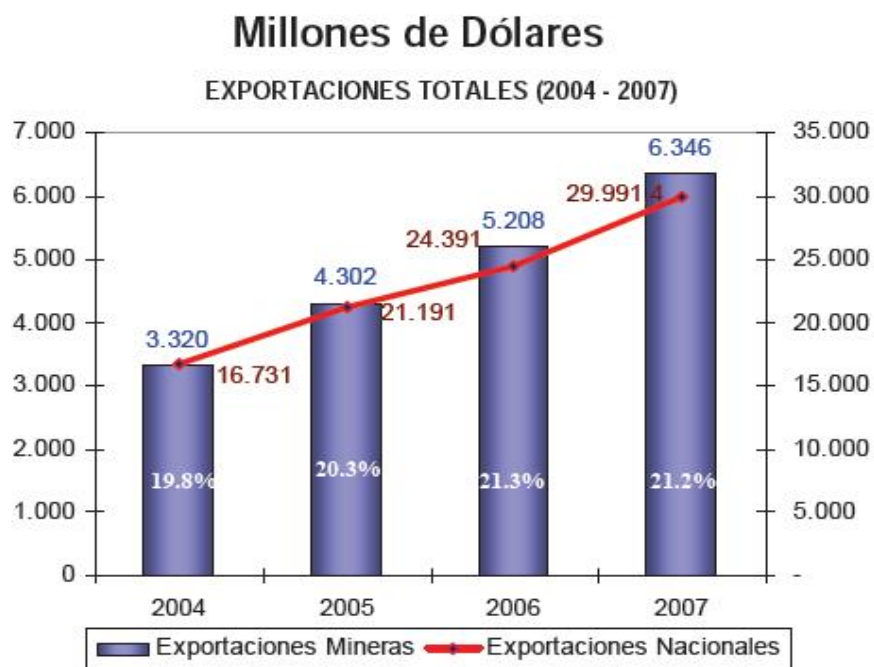
#### **4.1.2.5. Valor de las exportaciones mineras**

A continuación se va a presentar una grafica con las exportaciones nacionales y la de la industria minera, que refuerzan el momento histórico y positivo que se continúa viviendo en el país y la oportunidad importante de crecimiento en las exportaciones de carbón.



GRAFICA 14

EXPORTACIONES TOTALES DE COLOMBIA



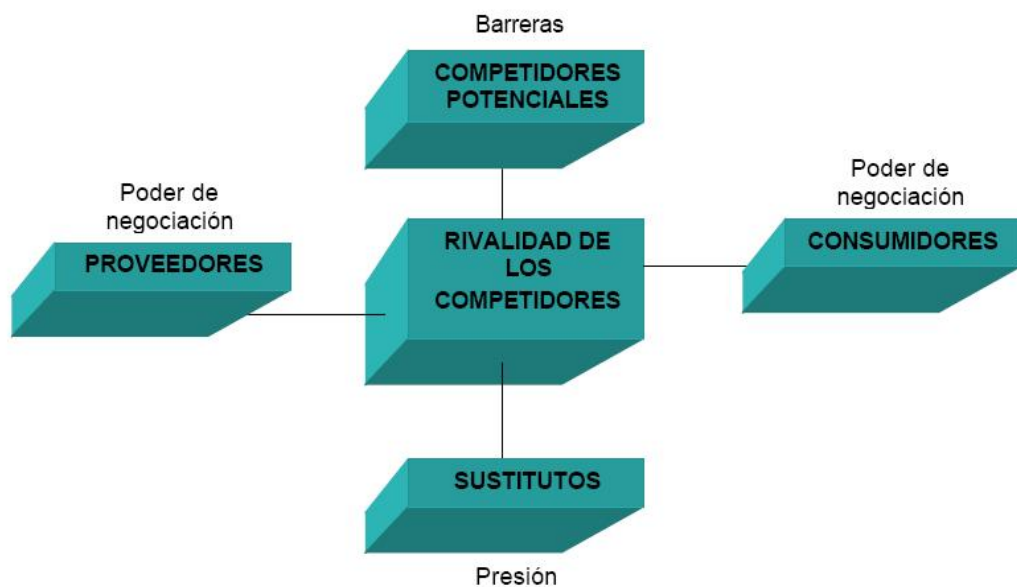
FUENTE: Análisis de resultados del concurso No.004 – departamento del Cesar.

ELABORACION PROPIA.

#### 4.1.2.6. Análisis de la competencia

GRAFICA 15

CINCO (5) FUERZAS DE PORTER



Fuente: Porter 2001

##### 4.1.2.6.1. Competidores potenciales

Al entrar nuevos competidores a un sector industrial e intentar obtener participación en el mercado, las empresas existentes pueden incurrir en un aumento de costos para diferenciar su producto lo que ocasiona una reducción de rentabilidad en el sector, “la probabilidad de que entre un nuevo competidor al mercado dependerá de las barreras de ingreso al sector” (Porter 2001 pagina 27).

Entre más barreras de entrada existan más difícil será de apropiarse de una parte del mercado. En el sector minero se identificaron las siguientes barreras de entrada más relevantes:

1. Economías de escala: las grandes compañías dedicadas a la explotación de carbón poseen grandes economías de escala que les permite tener un

margen de utilidad superior a las empresas que están empezando y que no tiene presupuestos tan altos como los tienen ellos.

2. Inversión de cantidades grandes de dinero: para presentar un proyecto de explotación legalizado de carbón se necesita cumplir con unas metas que impone el gobierno lo que requiere de grandes inversiones desde el inicio del proyecto.
3. Acceso a canales de distribución: las grandes compañías dedicadas a la explotación del carbón en Colombia tienen monopolizadas las vías férreas, así como algunos puertos cercanos a las minas lo que dificulta el transporte del producto hasta un puerto de embarque.
4. Desventajas en costos independientes de economías de escala: según la entrevista realizada y otras reuniones que se han tenido con personas con experiencia en la explotación de carbón, en un principio el costo por tonelada es muy superior al de las empresas consolidadas que tienen experiencia y conocen mucho mejor el mercado.

Las barreras de entrada presentadas pueden ser contrarrestadas, ya que en la asociación se busca aumentar el capital de trabajo de los pequeños productores de carbón, así como atraer inversión del sector público y privado.

#### **4.1.2.6.2. Intensidad en la rivalidad entre los competidores**

Se presenta cuando las empresas participantes en el sector intentan manipular sus posiciones con tácticas de precios fuertes, y agresivas campañas publicitarias y de mercadeo.<sup>48</sup>

Los elementos más relevantes son los siguientes:

1. Gran número de integrantes: en el mercado no existe un gran número de competidores, de hecho en el departamento del Cesar no hay ninguna asociación mutual reconocida y/o importante.
2. Diferenciación: a pesar de que existen varios tipos de carbón y se puede diferenciar la calidad, una vez estandarizados el producto, el consumidor solo se fijará en el precio y servicio a la hora de tomar la decisión de compra.

---

<sup>48</sup> Rodríguez García, Raúl. Resumen sobre: "El diamante de Porter y el ciclo de vida del producto: Eclecticismo para una visión conjunta" de la página Web <http://www.gestiopolis1.com>

La rivalidad entre los competidores puede significar una ventaja para ASOCESAR, ya que esa rivalidad va a generar más mineros interesados en incorporarse al proyecto, el ingreso de tecnología cada vez más avanzada y el apoyo del estado a esta industria.

#### **4.1.2.6.3. Presión de productos sustitutos**

Los productos sustitutos se caracterizan por limitar los rendimientos potenciales en el sector, estos son productos que suplen al carbón desempeñando la misma función.<sup>49</sup>

El carbón tiene productos sustitutos como lo son el gas y el petróleo. Dependiendo de los precios de esos sustitutos se demandaran más o menos de ese carbón. En la actualidad el hecho de que los precios del petróleo se encuentren disparados representa una ventaja para nuestro mercado.

#### **4.1.2.6.4. Poder de negociación de los proveedores**

Los proveedores ejercen su poder de negociación sobre las empresas amenazando con elevar el precio o reducir la calidad de los productos o servicios.<sup>50</sup> Entre las variables más importantes están determinadas por:

1. Concentración del sector: es evidente que existen un menor número de proveedores que empresas explotadoras lo que les otorga un poder de negociación alto.
2. Importancia de la empresa para el proveedor: la empresa no tiene mayor influencia ni representación en una fracción importante de la ventas para el proveedor por lo que el poder del proveedor es mayor.

Al asociar a pequeños mineros su poder de negociación aumentaría y los proveedores verían con mayor interés conservar esos clientes.

---

<sup>49</sup> Ibid.

<sup>50</sup> Ibid.

#### **4.1.2.9.5. Poder de negociación de los compradores**

Los compradores influyen en el sector forzando la baja de precios o negociando por una calidad superior en los productos o servicios.<sup>51</sup> Los aspectos consideramos importantes son:

1. Los productos que compra no son diferenciados: una vez clasificados el tipo de carbón y la calidad requerida los compradores tienen muchos o muchas empresas dispuestas a ofrecer el mismo producto.
2. La concentración del sector al que compran es alta: porque tienen la posibilidad de adquirir el mismo producto con uno o con otro competidor.

A pesar de que existe una gran demanda, la oferta es superior, así que el poder de los compradores aunque alto no representa una amenaza mayor para la estabilidad del negocio.

#### **4.1.2.7. Clientes**

Los clientes, en principio ocho (8), del proyecto serán los pequeños mineros legales que tengan intenciones de asociarse entre ellos. El objetivo es conseguir que estos dueños de tierra estén ubicados en la misma zona y que sus tierras estén una lado de de la otra para que así el proyecto sea un terreno unificado en donde se extraiga carbón de forma eficiente. Los mineros en el cesar se pueden clasificar de la siguiente forma:

- 1) Legalizado
- 2) Ilegal que explota sin título
- 3) Ilegal que reúne varias tierras y que quiere optar por un título minero

---

<sup>51</sup> Ibid.

**GRAFICA 16**  
**PARTICIPACION EN LA MINERIA SEGÚN SU ESTADO LEGAL**



FUENTE: Análisis de resultados del concurso No.004 – departamento del Cesar.

ELABORACION PROPIA.

## GRAFICA 17

### CLIENTES INTERNACIONALES DEL CARBON DE COLOMBIA



FUENTE: Pagina Web del Cerrejón. [www.cerrejoncol.com](http://www.cerrejoncol.com)

#### **4.1.2.8. CIU**

El proyecto se encuentra clasificado en el listado del CIU en la “División 74 OTRAS ACTIVIDADES EMPRESARIALES”<sup>52</sup> numero 7414 Actividades de Asesoramiento Empresarial y en materia de Gestión.

<sup>52</sup> [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/est\\_gral\\_CIU3AC.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/est_gral_CIU3AC.pdf)

#### 4.1.2.9. Análisis comportamiento del sector

TABLA 8

#### DEBILIDADES Y FORTALEZAS DEL PROYECTO

DEBILIDADES	FORTALEZAS	ACCIONES
	El precio del carbón esta en aumento y se espera que siga así.	Lograr una eficiencia en la explotación del mineral, que permita producir lo máximo posible.
	La inversión extranjera, y en el sector minero es muy importante.	Encaminar recursos y atraer inversionistas a este proyecto.
	Las exportaciones de carbón están aumentando.	Aprovechar los mercados internacionales, para ubicar nuestro producto.
Exportación a centro y sur América se pueden ver afectadas por malas relaciones gubernamentales		No podemos descartar el mercado interno, ya que este también esta en aumento.
El problema de la monopolización de los ferrocarriles.		Se puede contratar la logística a un tercero, para que ellos se encarguen de la distribución del mineral.

FUENTE: ELABORACION PROPIA



## **5. EVALUAR LAS OPORTUNIDADES QUE UN PROYECTO ASOCIATIVO TENDRÍA PARA LA REGIÓN Y PARA LOS INDIVIDUOS PARTICULARES QUE ESTÉN INVOLUCRADOS EN EL MISMO.**

### **5.1 Oportunidades para la región**

Asocesar representa una gran oportunidad de desarrollo para la región, debido al carácter no lucrativo de la asociación, que hace que todos los excedentes que de su actividad se generen se reinviertan.

La asociación buscara mejorar el servicio de alimentación de las escuelas de los municipios aledaños a las minas, apoyándolos con el comedor estudiantil y dándoles un subsidio de alimentos.

Cuando la asociación se consolide y tenga unos excedentes altos se construirán o remodelaran parques y sitios recreativos para toda la comunidad así como escuelas para los hijos de los empleados de nuestros asociados.

### **5.2. Oportunidades para los asociados**

*“El conocimiento es una de las pocas cosas que no se agota cuando se comparte” Haegeth.*

Los asociados tienen la oportunidad de financiar las compras, invertir sus utilidades y tener capacitación conjunta, mejorar el proceso productivo, aplicar nuevas formas de administración, implementar planeación estratégica, intercambiar información productiva o tecnológica, generar economías de escala, tener acceso a recursos o habilidades críticas o a tecnologías de productos o procesos, aumentar el poder de negociación, investigación y desarrollo, comercialización, intercambio de información comercial, alianzas para vender, servicios post-venta conjuntos, mejor logística y distribución.

Los asociados mantienen la autonomía general de las empresas, ya que no se trata de un joint venture en el cual las decisiones de cada participante están en función de las necesidades de las demás. Cada empresa mantiene su autonomía y decide que hacer con los beneficios que obtiene de cada proyecto.

La incorporación a Asocesar es voluntaria, por lo que ninguna empresa es forzada a integrar un grupo, sino que lo hace cuando tiene la convicción de que puede generarle oportunidades de crecer y mejorar.

## **6. EVALUAR LAS VENTAJAS QUE TENDRÍA LA EVENTUAL ASOCIACIÓN DE LOS PEQUEÑOS CONSORCIOS QUE EXISTEN EN LA ACTUALIDAD.**

### **6.1. Análisis de la asociación y sus miembros**

#### **6.1.1. Resultado de la investigación**

1. ¿Vive usted en el departamento del Cesar?  
Seis (6) personas entrevistadas respondieron que si viven en el departamento del Cesar y las otras dos (2) personas viven en Barranquilla.
2. ¿Es usted propietario de algún terreno en el que crea o sepa que hay carbón?  
Los ocho (8) encuestados respondieron que si eran propietarios de terrenos en los que existen reservas comprobadas de carbón. De ellos cuatro (4) tienen sus minas ubicadas en los alrededores de Becerril, dos (2) en La Jagua y los dos (2) restantes en La Loma.
3. ¿Se encuentran los terrenos legalmente a su nombre y con todos los papeles en regla?  
Todos los encuestados se encuentran legalmente constituidos y con todos sus papeles en regla, incluso todos tienen sus minas en actividad, lo que quiere decir que ya están explotando carbón.
4. ¿Posee usted un titulo minero?  
Todos los encuestados respondieron que si tienen un titulo minero.
5. ¿Qué nivel educativo posee?  
Los ocho (8) encuestados han realizado estudios universitarios y dos (2) de ellos se encuentran realizando una especialización.
6. ¿Cómo considera usted que es su capacidad económica?  
Los encuestados gozan de una estabilidad económica que les permite buscar alternativas de negocio para invertir ya que dos (2) de ellos consideran que su capacidad económica es alta, otros cuatro (4)

consideran que su capacidad económica es media-alta y los dos (2) restantes se calificaron como personas con capacidad económica media.

Hay que advertir que esta pregunta puede generar cierta aversión a contestarla con completa sinceridad debido a la situación de seguridad tan crítica que enfrenta el país. Por lo que el hecho de que los encuestados se encuentren y se califiquen como personas de capacidad económica media y superior indica que pueden interesarse en nuestro proyecto.

7. ¿Es miembro o ha sido miembro usted de una asociación?  
Solamente uno de los ocho (8) encuestados ha sido miembro de una asociación.

Si en la pregunta siete (7) usted respondió que *no* por favor salte hasta la pregunta 10 de lo contrario continúe en orden.

8. ¿Qué experiencias ha tenido?  
Uno de ellos había pertenecido a Procarbon con sede en Zipaquirá.
9. ¿Qué es lo que más valora de esa asociación?  
Que de esta manera es mucho más fácil comercializar el carbón.
10. ¿Le interesaría pertenecer a una asociación de pequeños carboneros conformada por miembros de su misma comunidad?  
De los ocho (8) encuestados, después de escuchar nuestra propuesta y la presentación realizada, seis (6) estaban interesados en el proyecto y propusieron brindar la información y soporte necesarios para llevar a cabo el proyecto mientras que los otros dos (2) se mostraban indiferentes.  
  
Se pudo identificar una clara tendencia entre aquellos que estaban interesados y aquellos que no, dado que los que no estaban interesados se podían clasificar como propietarios de minas medianas y ya contaban con un sistema de comercialización, distribución y transporte complejo.
11. ¿Qué dudas le generan a usted un proyecto asociativo?  
La mayor duda que genera un proyecto asociativo entre los encuestados es quien debe ser la persona idónea para dirigir el proyecto.
12. ¿Qué beneficios espera usted al momento de tomar parte de una asociación?  
La respuesta más popular entre los encuestados era que se les facilitara la comercialización del carbón para que ellos pudieran dedicarse de tiempo completo a la explotación.

13. ¿Para usted, quien sería la persona idónea y que le generara más confianza para liderar este proyecto?

En su mayoría los encuestados contestaron que una persona privada sería la más indicada para liderar el proyecto.

14. De acuerdo a las respuestas de los encuestados se ordenaron las respuestas de la más valorada a la menos valorada.

1. Valorización de los terrenos.
2. Una rentabilidad constante.
3. Asesoría especializada.
4. Promoción y respaldo jurídico.
5. Información constante acerca de la situación interna y externa del mercado.
6. Promoción y desarrollo de la infraestructura regional.
7. Promoción de la Salud para el Asociado y su familia.
8. Centro de recreación y deporte para los Asociados y sus familias.
9. Convenio con centros turísticos y vacacionarios.

## **6.2. Objetivos del proyecto**

### **6.2.1. Cuantitativo**

- Fomentar el ahorro, para lo cual se podrá captar depósitos de un 30% los asociados de acuerdo a las normas establecidas.
- Mantener unos incrementos de los ingresos por los primeros cinco (5) años del 25%.

### **6.2.2. Cualitativo**

- Establecer servicios de turismo, recreación y bienestar social.
- Los objetivos de la Asociación consisten en proporcionar un entorno en el que la información y los intereses comunes puedan presentarse, discutirse e intercambiarse para el beneficio de los miembros participantes en todos los estados de desarrollo.
- mejorar el conocimiento y la gestión institucional; ayudar en el desarrollo tanto de capacidades como de la tecnología; y, en general, por ejemplo a través de la oferta de asesoría técnica y formación.

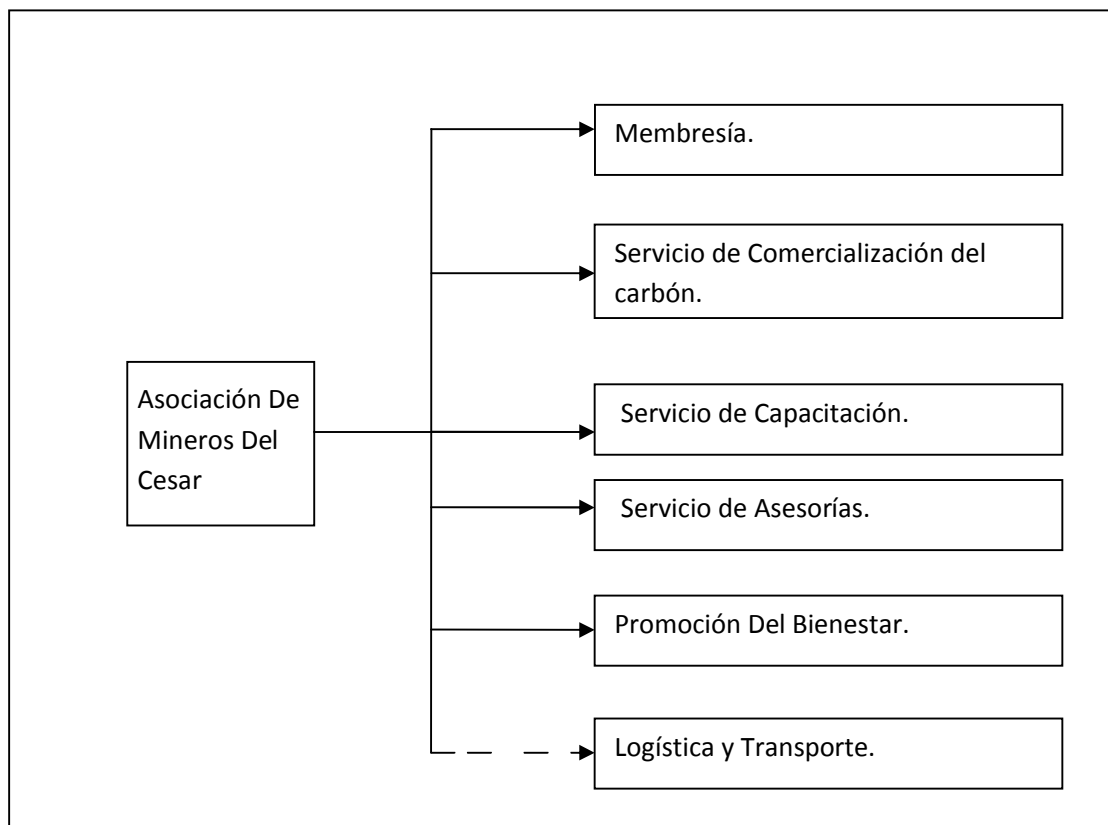
### 6.3. Estrategias-Tácticas

#### 6.3.1. Producto y precio

La asociación pretende brindar servicios que los mineros valoren y que para ellos sean los más importantes, esto se determinó a través de la herramienta de investigación llevada a cabo (una encuesta). Los productos ofrecidos por ASOCEESAR (ver grafica 17) tienen un valor que será cobrado a los asociados, sin embargo estos siempre se encontrarán por debajo del precio de mercado, entiéndase como lo que le cobrarían a personas o empresas por la misma labor.

GRAFICA 18

#### PROPUESTA DE SERVICIOS A BRINDAR



FUENTE: ELABORACION PROPIA

Los precios de los servicios que se van a brindar tienen como política estar por lo menos un 5% por debajo de los precios del mercado y nuestros competidores.

1. Membresía: La membresía es el derecho que adquiere el minero para pertenecer a esta sociedad. Y esta membresía habilita a los asociados para ser acreedores de los servicios ofrecidos. Para adquirir una membresía requiere tener un título minero.

El valor de la membresía equivale al 2% del total de su patrimonio y además se debe cancelar una suma mensual a partir del segundo año de \$ 50.000 pesos colombianos para renovar la membresía.

2. Servicio de comercialización del Carbón: Asocesar se encargará de elaborar una estrategia de medios para hacer la publicidad y promocionar el producto (designará cuáles son los canales adecuados que sean coherentes con el producto y que llegue a su target).

El precio de este servicio se establece como una comisión y será del 2% del contrato pactado para asociados y el 4% del contrato pactado para no asociados.

3. Capacitación: La asociación establecerá capacitaciones constantes para proporcionar a los empleados, nuevos o actuales, las habilidades necesarias para desempeñar su trabajo. Así como entrenamiento gerencial y especializado en minería para los directivos de las organizaciones.

Los costos dependerán de la capacitación que se quiera recibir y variarán según el periodo, la institución que apoye el servicio y el número de inscritos. Para los diplomados se tendrá como guía los siguientes precios<sup>53</sup>:

---

<sup>53</sup> Estos precios se sacaron en base a los que ofrece la organización "Ascoop", quien es la empresa líder en cuanto a cooperativismo en Colombia.



TABLA 9

CAPACITACION EN GESTION EMPRESARIAL

<b>DIPLOMADO EN GESTIÓN EMPRESARIAL PARA EL TRABAJO ASOCIADO -</b>	
<b>Fecha:</b>	No definida
<b>Justificación:</b>	Asocesar desea invitarles a participar del diplomado sobre Gestión Empresarial para el Trabajo Asociado, con el propósito de impulsar a estas formas ya constituidas y promocionar esta figura entre empresarios o grupos primarios que deseen ser parte de este modelo asociativo, conservando sus características y ventajas competitivas.
<b>Inversión:</b>	\$1.500.000.00 Incluye : docencia, material de apoyo, certificado y refrigerio

FUENTE: ELABORACION PROPIA

TABLA 10

CAPACITACION EN SERVICIOS ELECTRONICOS

<b>DIPLOMADO EN SERVICIOS ELECTRÓNICOS -</b>	
<b>Fecha:</b>	No definida
<b>Justificación:</b>	La dinámica del mercado financiero y su interacción con las tecnologías de la información y las comunicaciones implican la participación de nuevos agentes y el surgimiento de nuevas necesidades, de las que no se escapa el sector asociativo.
<b>Inversión:</b>	\$ 2.450.000 Dos millones cuatrocientos cincuenta mil pesos

	Descuento del 10% para entidades asociadas a Asocesar Descuento del 15% para entidades que inscriban 5 o más personas
--	--

FUENTE: ELABORACION PROPIA

TABLA 11

CAPACITACION EN MANEJO DE IMPUESTOS

<b>REPORTE DE INFORMACIÓN A LA DIRECCIÓN DISTRITAL DE IMPUESTOS</b> -	
<b>Fecha:</b>	No definida
<b>Justificación:</b>	Conozca de primera mano los objetivos fiscales que persigue la Administración tributaria Distrital con la información requerida.
<b>Inversión:</b>	\$ 65.000 Participante entidad asociada Asocesar \$ 95.000 Participante entidad no asociada

FUENTE: ELABORACION PROPIA

4. Asesorías: Se pretende Asesorar las empresas e instituciones que necesitan fortalecer su planeación integral, con el fin de lograr el cumplimiento de su misión y sus objetivos.

Diagnosticar la situación empresarial para diseñar cambios organizacionales, aumentos de productividad, control de costos, reestructuración financiera y participación en el mercado.

Además los dueños de la membresía tendrán asesoría legal y financiera gratuita.

5. Promoción Del Bienestar: el bienestar es más que la ausencia de enfermedades y se dedica al ser total; mente, cuerpo y espíritu. Por eso mas allá de brindar seguridad medica a través de alianzas estratégicas con alguna EPS, la asociación busca obtener alianzas y promociones con centros recreativos y entidades hoteleras para los asociados.
6. Logística y Transporte: en principio la asociación no prestara el servicio de logística como tal, solo una asesoría, pero con el tiempo y cuando el patrimonio de la sociedad crezca se invertirá en maquinarias y transporte que permita brindar el servicio completo de logística.

## **7. ELABORACIÓN DE UN PLAN DE NEGOCIOS QUE PERMITA DETERMINAR LA FACTIBILIDAD INTEGRAL DE LA EMPRESA Y LAS ESTRATEGIAS PARA LOGRAR LAS METAS.**

### **7.1. Estrategia promocional**

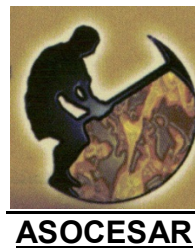
Nombre: ASOCESSAR

Asociación de Pequeños Mineros de Carbón del Cesar

Eslogan: “la mejor y efectiva respuesta para la globalización es la asociación”

“nosotros defendemos y protegemos su patrimonio e intereses con la fuerza común de todos”

Logotipo:



La estrategia básica de promoción que vamos a usar es el contacto directo con clientes potenciales, es decir con otros mineros que se encuentren en la región y que quieran hacer parte de esta asociación. Además se harán visitas a mineros de bajos recursos que estén empezando a explotar sus terrenos, para brindarles asesoría básica que los incentive a ser parte de nuestra cooperativa.

El presupuesto para promoción se deberá debatir ante la junta directiva sin embargo en un comienzo debe estar en un rango de entre el 3% y el 5%.

### **7.1.1. Política de servicios**

Para poder brindar un servicio de calidad a nuestros asociados, nuestra asociación pretende ofrecer los siguientes servicios:

- Promoción de la Salud para el Asociado y su familia.
- Promoción y desarrollo de la infraestructura regional.
- Valorización de los terrenos.
- Centro de recreación y deporte para los Asociados y sus familias.
- Promoción y respaldo jurídico.
- Convenio con centros turísticos y hoteleros.
- Información constante acerca de la situación interna y externa del mercado.
- Asesoría económica y legal especializada.

Sin embargo para efectos de la satisfacción del cliente se hará énfasis en los puntos que nuestro sondeo (la encuesta) dio como mas importantes.

Para mantener a nuestros asociados satisfechos se contara con un grupo de especialistas que hagan visitas periódicas a las minas y que evalúen los procedimientos y el desempeño del personal. Además de una línea de atención al cliente que funciona todos los días.

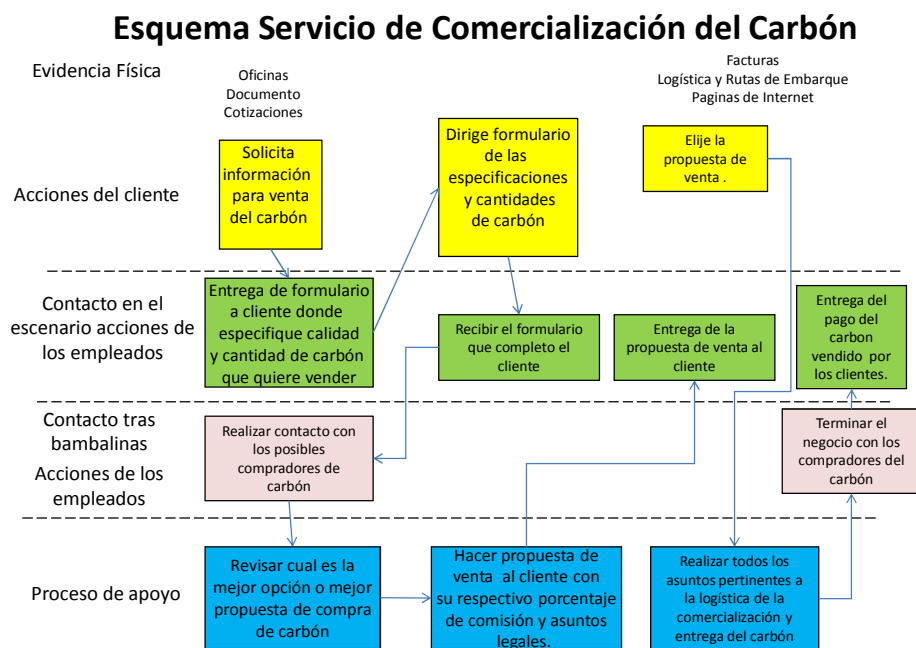
## 7.2. Análisis técnico y Operativo

### 7.2.1. Análisis del Producto

#### 7.2.1.1. Análisis de la Asociación

GRAFICA 19

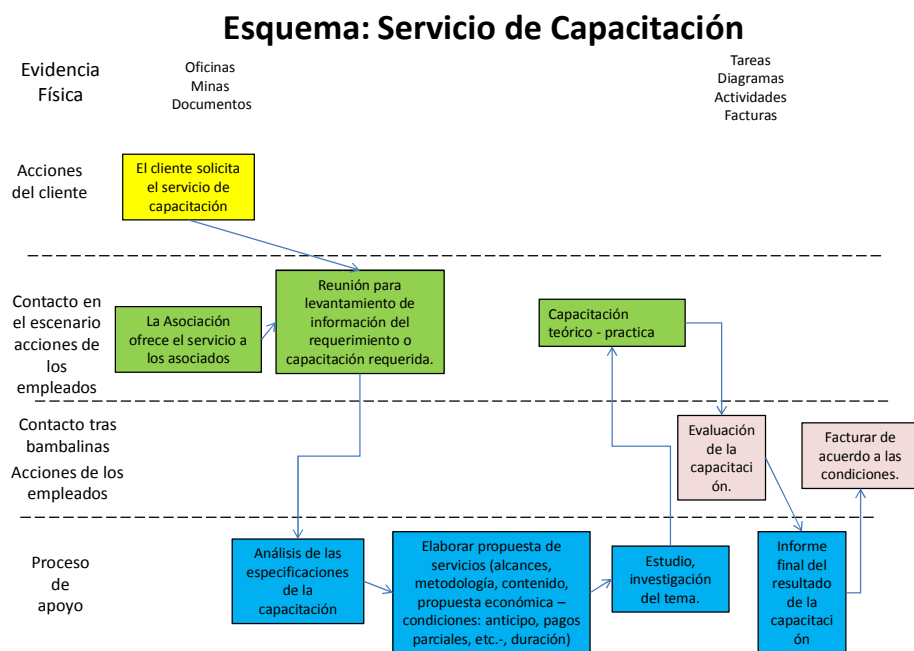
ESQUEMA DE SERVICIO DE COMERCIALIZACION DEL CARBON



FUENTE: ELABORACION PROPIA

## GRAFICA 20

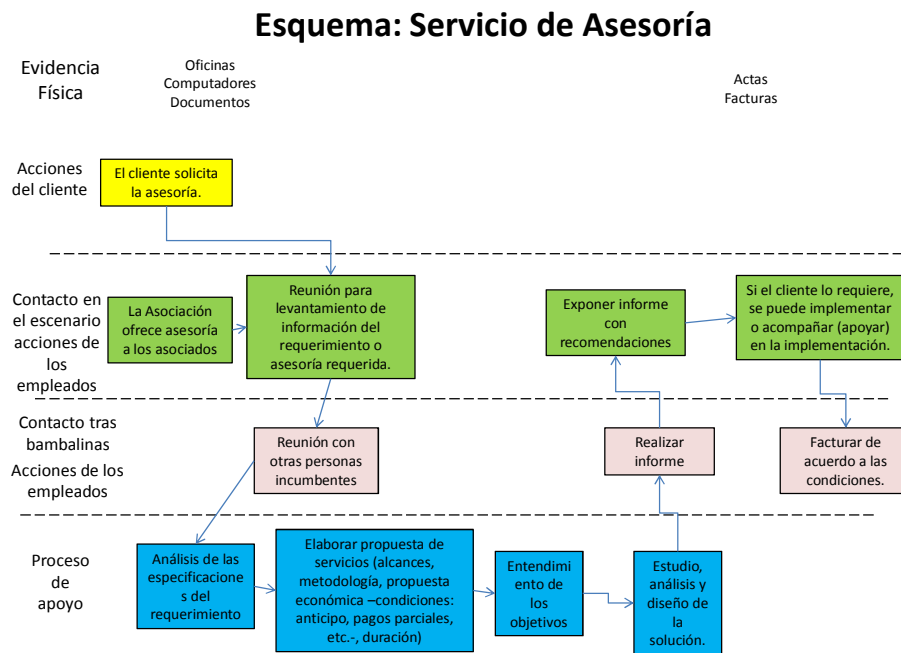
### ESQUEMA DE SERVICIO DE CAPACITACION



FUENTE: ELABORACION PROPIA

# GRAFICA 21

## ESQUEMA DE SERVICIO DE ASESORIA



FUENTE: ELABORACION PROPIA



## GRAFICA 22

### ESQUEMA DE SERVICIO DE PROMOCION DEL BIENESTAR



FUENTE: ELABORACION PROPIA

#### 7.2.1.2. Análisis del Proyecto Minero

El estudio indicado para llevar a cabo un proyecto minero (junto con la voluntad del Estado para que otorgue el título y la voluntad de la comunidad) es el siguiente:

- Medir las reservas medidas y las económicamente explotables.
- Definir la calidad del carbón haber si es estándar o si es especial.
- Se deben hacer estudios químicos, estudios hechos por ingenieros de minas, por geólogos y topógrafos.
- Definir qué tipo de minería se quiere, si la gran minería, mediana minería o pequeña minería. En un negocio de un carbón de alta calidad se debe de pensar de mediana minería en adelante.

- Al final se estudia la parte comercial, el tipo de transporte y a quien le vamos a vender el carbón.

### **Aspectos necesarios para montar un proyecto minero**

- 1) Legal: conseguir título minero y cumplir con todas las legislaciones vigentes para la minería.
- 2) Administrativa:
  - a) Administrativa, Financiera y de Sistemas
  - b) Producción
  - c) Comercial
- 3) Técnica y producción: es todo lo relacionado con el montaje y puesta en marcha del negocio. Aquí van los equipos, maquinarias, herramientas y la infraestructura en general.
- 4) Económica y comercial: todo lo relacionado con el transporte del carbón de las minas hasta el puerto final y los costos de promoción.
  - a) Económico:
    - i) Costos:
      - (1) Descapote: 10%
      - (2) Estéril: 35%
      - (3) Frente de Arranque: 40%
      - (4) Cargue: 2.5%
      - (5) Transporte a patios: 2.5%
      - (6) Criva: 10%
    - ii) Precios: precios internacionales o precio propuesto por el cliente.
    - iii) Volúmenes a producir.
  - b) Comercial:
    - i) Costo transporte: 65%
    - ii) Costo Embarque: 30%
    - iii) Costo Promoción: 5%

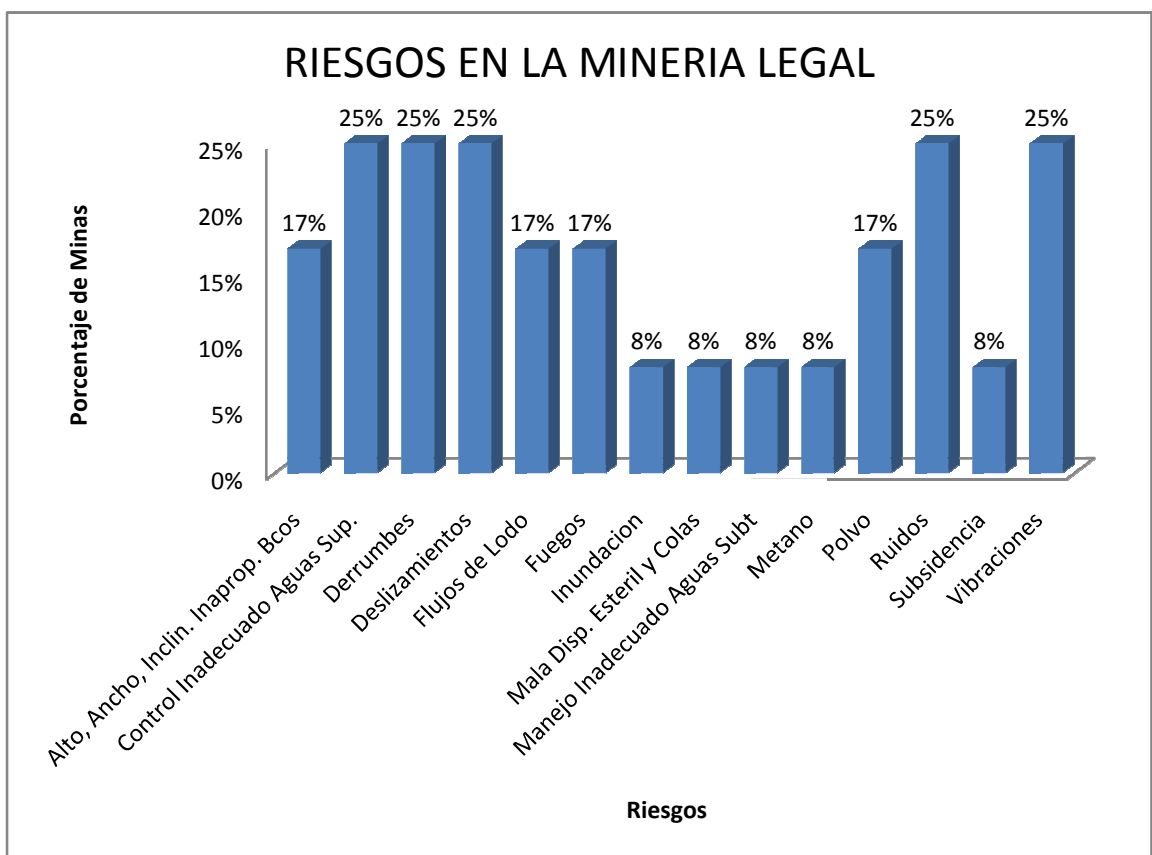
5) Institucional: relación con las comunidades. Las sociedades que encontramos en las zonas donde se llevara el proyecto son sociedades deprimidas de estratos 1-3. Con un nivel educativo de primaria. Con una fuerza laboral entre:

- a) 18-40 años: 82.1%
- b) Más de 40 años: 16.3%
- c) Menos de 18 años: 0.9%

6) Ambiental: cumplir con toda la reglamentación ambiental vigente para la minería a cielo abierto y cumplir con toda la reglamentación relacionada con los riesgos en la minería y los aspectos de seguridad e higiene minera.

GRAFICA 23

RIESGOS EN LA MINERIA LEGAL

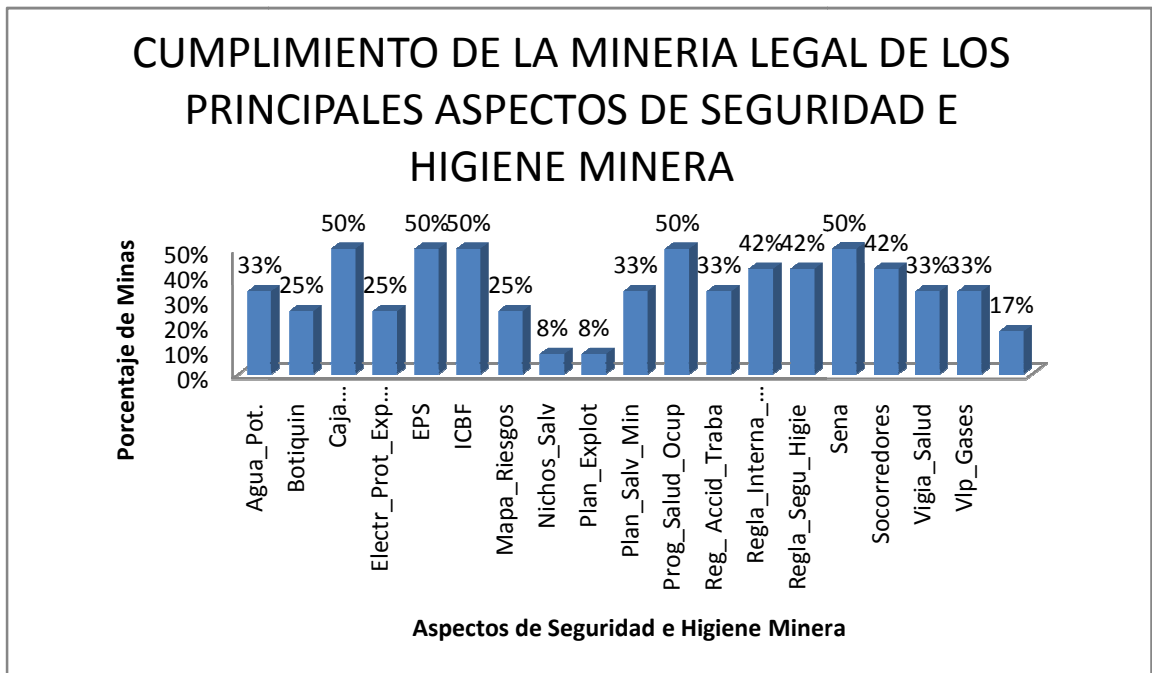


FUENTE: Análisis de resultados del concurso No.004 – departamento del Cesar.

ELABORACION PROPIA.

## GRAFICA 24

### ASPECTOS DE HIGIENE MINERA EN EL CESAR



FUENTE: Análisis de resultados del concurso No.004 – departamento del Cesar.

ELABORACION PROPIA.

#### **7.2.2. Facilidades**

La empresa estará ubicada en la ciudad de Valledupar, Cesar. Contará con unas oficinas amplias, cómodas y modernas que permitan generar un ambiente adecuado para el trabajo. Cada trabajador tendrá su espacio de trabajo propio y será respetado con oficinas abiertas que tienen las últimas tendencias en formas, estilo y diseño en donde la interacción entre los trabajadores es permanente. Contará con dos (2) salas de junta para llevar a cabo reuniones internas de la asociación, donde se hagan las juntas directivas y para reunir a nuestros clientes en reuniones de cualquier índole.

Al estar ubicada en la ciudad de Valledupar se tiene una posición estratégica centralizada con respecto a la ubicación de los clientes, ya que la mayoría de ellos viven dentro la zona. Dado la excelente ubicación el transporte que se tenga que hacer hacia las minas para hacer controles de logística o transportes con el objetivo de encontrarse con los clientes se facilitará. Se tendrá un equipo de comunicación adecuado que permita la comunicación permanente con los clientes y para poderse comunicar entre los empleados de la asociación en caso de visitas a las minas o cualquier actividad que implique estar distanciados unos de otros.

### **7.2.3. Equipos y Maquinarias**

En las oficinas se tendrá una tecnología alta que permita automatizar procesos y ser más eficientes es los servicios que se prestaran. Se contara con un sistema de computadores conectados a una red que permita la comunicación y transferencia de información entre ellos y una conexión adecuada de internet. Todas las actividades que necesitara la asociación para llevar a cado su desarrollo se harán en lo posible sistematizadas. Se tendrá un sistema de Avantel para casos en donde los empleados estén distanciados y se requiera de una comunicación. La asociación tendrá a su disposición una camioneta para facilitar el transporte y un mensajero con moto para las diligencias de la misma.

Los equipos de computación, escritorios y de comunicación serán adquiridos por medio de compra y serán de las siguientes características:

1. 13 Computadores de las siguientes características con un precio unitario de \$1.400.000.

#### **Componentes**

- Procesador: Procesador Intel® Core™2 Duo E8400 (3.00GHz,6MB L2Cache,1333FSB)
- Sistema operativo: FreeDOS™ Incluido en la caja, listo para instalar.
- Memoria: Memoria de 2GB DDR2 SDRAM a 800MHZ - (2x1GB + 2x512MB)
- Monitor: Monitor análogo de panel plano, Dell 17" E178FP
- Tarjeta de video: Acelerador de medios gráficos Intel® 3100
- Disco duro: Unidad de Disco Duro Serial ATA 3Gb/s de 80GB c/DataBurst Cache™
- Dispositivo óptico: Single Drive: 16X (DVD+/-RW) Burner Drive Data Only
- Tarjeta de sonido: Canal de Audio 7.1 Integrado

- Modem: Modem 56K PCI Data Fax

#### Accesorios

- Bocinas dell: Dell AX210 USB Stereo Speakers
- Teclado: Teclado USB Dell - Español
- Mouse: Dell Scroll Mouse

#### Servicios

- Servicio de soporte: 1 Año de garantía limitada en el sitio con respuesta al siguiente día laborable.
2. Se planea tener 4 planes de Avantel Pospago de Comunicación Inmediata con un cargo básico con IVA de \$52.200.por plan.
  3. Todos los muebles, sillas, equipos de oficina, archivadores, aire acondicionado y las restauraciones que sean necesarias para hacer son aproximadamente unos \$35.000.000. La propuesta ideada es de una oficina abierta se ve representada en la siguiente imagen.



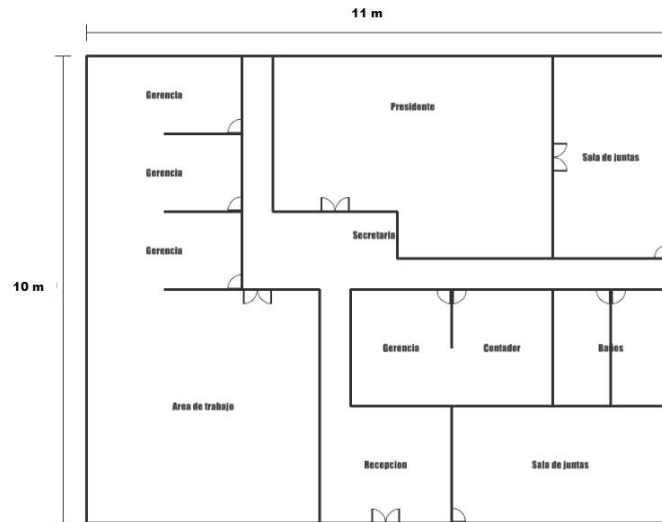
Los empleados y trabajadores de la asociación tienen que ser de un perfil en donde sus capacidades y calidades con el manejo de los equipos sea bueno, ya que un enfoque tecnológico al desarrollo del servicio puede marcar la diferencia con la competencia.

#### ***7.2.4. Distribución de Espacios***

Los espacios se caracterizarán por una buena distribución de oficinas abiertas que contará con dos (2) salas de juntas que permitan y tengan la capacidad para reunir a los clientes y a los trabajadores para hacer reuniones y presentaciones. Por último se tendrá un convenio con el Club Valledupar, así teniendo acceso a los salones, comedores y bares del mismo para llevar a cabo citas o reuniones que requieran una mayor capacidad de personas o simplemente que sea necesario estar en un sitio donde se pueda comer y tomarse algo con la personas de la reunión. A continuación se mostrara el plano de la oficina de 110 m<sup>2</sup>.

GRAFICA 25

PLANO ARQUITECTONICO DE LA OFICINA



FUENTE: ELABORACION PROPIA



### **7.3. Análisis administrativo**

#### **7.3.1. Análisis estratégico y definición de objetivo**

La asociación va a ofrecerles a sus asociados y los demás mineros del Cesar la oportunidad de dedicarse a los factores claves de éxito en los que ellos son fuertes y dejar que ASOCESAR los apoye en funciones en las que ellos son débiles, en base a esto la asociación se propone dos (2) objetivos básicos.

Objetivos:

- Ser una organización eficaz y rápida que permita reaccionar a las necesidades de los asociados, los clientes, a la mayor brevedad posible.
- Brindar servicios de alta calidad a costos muy competitivos.

Para esto Asocesar se constituirá como una asociación de productores, en la cual los productores de carbón en el Cesar podrán agruparse para crear espacios para la integración y fortalecimiento empresariales, preservando la identidad propia del asociado, generando desarrollo sostenible y mayor impacto social. En un principio la sociedad estaría establecida con por lo menos 10 asociados.

#### **7.3.2. Misión, Visión y Valores.**

Misión

Representar y defender a los asociados, formar líderes y ejercer liderazgo, propiciar la creación de espacios para la integración y fortalecimiento empresariales, preservando la identidad de cada uno de nuestros asociados, generando desarrollo, mayores utilidades y oportunidades a los pequeños mineros del Cesar.

## Visión

Ser reconocidos para el año 2010 como una asociación de gran liderazgo e incidencia en el crecimiento y desarrollo de pequeños mineros en el Cesar.

## Valores

- Una permanente actitud de respeto y preocupación ante los requerimientos de los clientes, internos, externos; así como una constante investigación de sus necesidades.
- Constante preocupación y ejecución de acciones concretas para suministrar servicios que cumplan con las expectativas de los clientes en cuanto a tiempo, costo, calidad y eficiencia, considerando la protección del medio ambiente.
- Actuación empresarial y de sus funcionarios en apego a la legalidad, criterios técnicos y principios éticos; así como una adecuada información a las instituciones interesadas y a la ciudadanía.

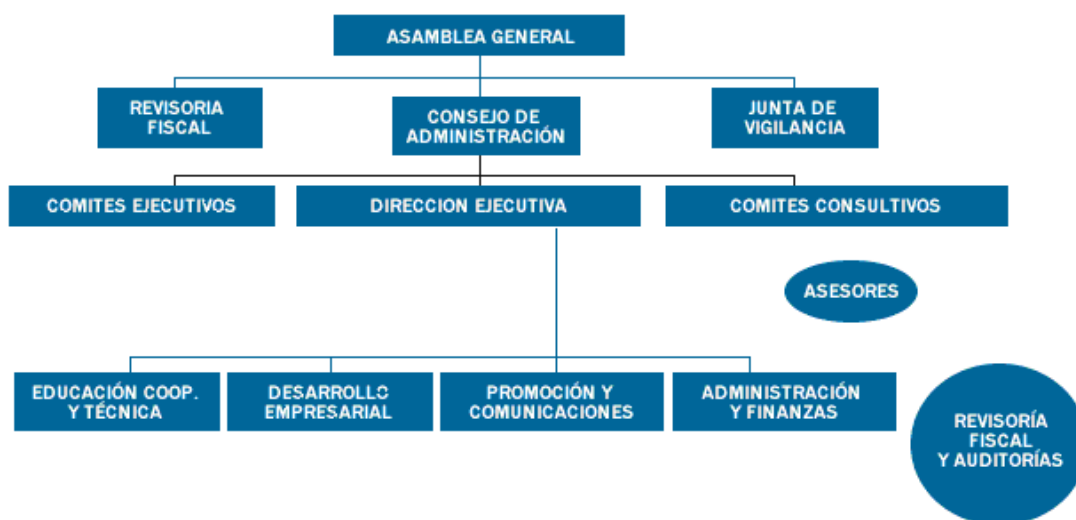
### **7.3.2. Organización**

La organización en general tendrá una filosofía laboral basada en el trabajo en equipo, la respuesta rápida y eficaz, función de servicio y sentido de pertenencia. Y serán particularmente en estos atributos en los que se deben enfocar los seleccionadores del personal.

En el organigrama (gráfica 26) se representan como se va a organizar la empresa, así como la cadena de mando.

GRAFICA 26

## ORGANIGRAMA



FUENTE: ELABORACION PROPIA

*La asamblea general* es el órgano máximo de administración de la asociación, esta integrada por todos sus asociados. Sus decisiones serán obligatorias para todos los asociados, siempre que se adopten de conformidad con las normas legales, reglamentarias y estatutarias que rigen en nuestro país.

*El revisor fiscal*, es el encargado de la fiscalización general, la revisión y la vigilancia contable de la asociación, será elegido por la Asamblea General por el periodo de un año.

*El consejo de administración* será el órgano de dirección permanente de la asociación y de administración superior de los negocios, subordinado a las directrices y políticas de la Asamblea, estará integrado por siete (7) miembros principales, cada uno con un suplente, elegidos por la Asamblea General, para

periodos de un año, pudiendo ser reelegidos o removidos libremente por la asamblea.

*La junta de vigilancia* va a ser el órgano de control social, encargado de velar por el correcto funcionamiento y eficiente administración de la asociación. Será integrada por tres (3) miembros principales con sus respectivos suplentes personales, elegidos por la Asamblea General para un periodo de un año.

*El comité ejecutivo* estará formado exclusivamente por el Presidente, el Vicepresidente y el Tesorero de la asociación. El Comité Ejecutivo tiene como funciones proyectar la Memoria Anual; atender las cuestiones institucionales y los asuntos relativos a créditos y deudas; supervisar la Tesorería y régimen de pagos; atender todo lo relativo a compras, enajenaciones, contrataciones y suministros dentro de los montos autorizados y formular planes, programas y proyectos, entre otras.

*En la dirección ejecutiva* se encuentra el gerente general, Es el encargado de máxima autoridad de la gestión y dirección administrativa. En el caso de nuestra asociación el presidente de la misma tendrá que cubrir las responsabilidades de presidente (estrategias generales) y de gerente general (la fase operativa de las estrategias).

*El comité consultivo* es el órgano de deliberación y propuesta de consultas de voto a la asamblea. Se reunirá tras la convocatoria de Junta. Analiza las propuestas de los grupos de trabajo y propone medidas a otros órganos.

*Los asesores* son los miembros del Comité Consultivo y deberán tener el apoyo de al menos cinco (5) asociados, aunque el propio Comité podrá aceptar la participación de asociados de reconocido prestigio.

En el último nivel directivo se encuentran cuatro (4) departamentos:

- Educación cooperativo y técnica: tendrá 2 empleados y un líder de área, y la función de este departamento es llevar a cabo procesos de educación, investigación e información, Brindar asesorías educativas y liderar proyectos y convenios educativos.
- Desarrollo empresarial: también tendrá un líder de área, que podrá elegir entre uno o dos (2) ayudantes para desempeñar sus labores. Este departamento se encargará de brindar asistencia técnica, sistemas de gestión de calidad, asesorías y consultorías, promoción de redes y negocios y liderar proyectos y convenios empresariales.
- Promoción y comunicaciones: este se constituye como el departamento de mercadeo, tendrá dos (2) visitantes o impulsores y un líder. El departamento se encargará de buscar nuevos asociados, así como mantener a los ya existentes, de la atención al asociado, prensa y promoción y publicidad.
- Administración y finanzas: este es la unión de la parte administrativa y la financiera. Las funciones de este departamento son:
  - Gestión administrativa: talento humano, infraestructura y logística e informes.
  - Gestión financiera: caja y cartera, presupuesto, contabilidad y finanzas.

Aparte del personal de planta se contrataran especialistas externos para que nos asesoren y además sirvan como soporte al revisor fiscal.

Además la asociación contara con dos (2) secretarias que servirán para apoyar y organizar las agendas de los altos directivos, así como un mensajero que se encargue de realizar los pagos y demás acciones que requieran de movilización de documentos.

### **7.3.3. Perfil de cargos**

El perfil de cargo representa las especificaciones necesarias que necesita tener una persona para poder aplicar a un cargo. A continuación se presenta el perfil de cargo para el presidente. Para los demás empleados se realizó el mismo diseño de perfil de cargo y este se encuentra en anexos.

#### **7.3.3.1. Presidente**

1. Identificación del cargo denominación: Presidente

Nivel: Alto

Asignación salarial: \$6.000.000

Departamento: Comité ejecutivo

2. Objetivo general del cargo

Sortear de la mejor manera los diferentes procesos que enfrenta la Compañía. Representar legalmente a la compañía, respondiendo por el manejo administrativo y comercial de la misma.

3. Requisitos mínimos

Formación académica:

Profesional Administración de Empresas, Economía, Ingeniería Industrial, con Especialización en Finanzas/Mercadeo. Con conocimientos en Gerencia y manejo de sociedades con conocimientos financieros, comerciales, legales y fiscales.

Experiencia laboral:

Experiencia mínima de 5 años en cargos gerenciales, preferiblemente en el sector de servicios.

#### 4. Descripción de las funciones

<b>FUNCIONES</b>	<b>PERIODICIDAD</b>	<b>TIPO</b>
Buscar la efectividad administrativa de los inmuebles y propiedades de la compañía	diaria	dirección
Diseñar y definir nuevos proyectos que sean rentables	trimestral	análisis
Asegurar el retorno de la inversión	Anual	control
Cumplir con el cronograma de proyectos	diaria	direccion

#### 5. Competencias

<b>COMPETENCIAS</b>		<b>NIVEL</b>		
		<b>ALTO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>BAJO</b>
<b>5.1 GENERALES</b>				
1	Adaptación	X		
2	Ambición profesional	X		
3	Análisis	X		
4	Aprendizaje	X		
5	Asertividad	X		
6	Autocontrol	X		
7	Autonomía	X		
8	Creatividad	X		

9	Delegación	X		
10	Dinamismo	X		
11	Flexibilidad	X		
12	Independencia	X		
13	Iniciativa	X		
14	Integridad	X		
15	Juicio	X		
16	Liderazgo	X		
17	Negociación y conciliación	X		
18	Orientación al servicio	X		
19	Persuasión		X	
20	Planificación y Organización	X		
21	Resolución de problemas	X		
22	Sensibilidad interpersonal	X		
23	Sociabilidad		X	
24	Toma de decisiones	X		
25	Trabajo bajo presión	X		
26	Trabajo en equipo		x	
<b>5.2 TÉCNICAS</b>				
1	Atención al detalle	X		
2	Atención al público		X	
3	Autoorganización	X		



4	Comunicación no verbal		X	
5	Comunicación oral y escrita	X		
6	Disciplina	X		
7	Razonamiento numerico	X		
8	Sentido de Urgencia	X		

#### 6. Responsabilidades

RESPONSABILIDADES	NIVEL		
	ALTO	MEDIO	BAJO
a. Bienes y valores por todos los activos fijos de la compañía en especial aquellos como planta y vehiculo.	x		
b. Información darle informes correctos y oportunos a la junta directiva y en general a toda la organización..	X		
c. Relaciones interpersonales Las relaciones que tenga con la junta, y demás directivos de la asociación.		x	
d. Dirección y coordinación debe organizar y cordinar con los lideres de los diferentes departamentos los objetivos y	x		

plazos para alcanzarlos.			
--------------------------	--	--	--

7. Requerimientos físicos y mentales.

7. REQUERIMIENTOS FÍSICOS Y MENTALES	PORCENTAJE DE LA JORNADA LABORAL			
	0 - 25%	26 - 50%	51 - 75%	76 - 100%
<b>7.1 CARGA FÍSICA</b>				
a. Posición Sedente	x			
b. Posición Bípeda	x			
c. Posturas mantenidas	x			
d. Alternar posiciones	x			
e. Motricidad Gruesa	x			
f. Motricidad Fina	x			
g. Destreza Manual	x			
h. Levantamiento y Manejo de Cargas	x			
i. Velocidad de Reacción	x			
<b>7.2 CARGA MENTAL</b>				
a. Recibir información oral/escrita				x
b. Producir información oral/escrita				x
c. Análisis de información				x

d. Emitir respuestas rápidas				X
e. Atención				X
f. Concentración				X
g. Repetitividad				X
h. Monotonía				X
i. Tareas de precisión visimotora		x		
j. Habilidad para solucionar problemas				x
k. Interpretación de signos y símbolos				X
l. Percepción causa - efecto				X
m. Valoración de la realidad				x
<b>7.3 SENSO PERCEPCIÓN</b>				
a. Percepción Visual				X
b. Percepción auditiva		x		
c. Percepción gustativa	x			
d. Percepción olfatoria	x			
e. Percepción táctil	x			
f. Percepción / discriminación de detalles	x			
g. Integración sensorial requerida	x			
h. Diferenciación figura fondo	X			
i. Relaciones espaciales	X			
j. Kinestesia	X			

k. Propiocepción	X			
l. Esterognosia	X			
m. Constancia de la forma	X			
n. Percepción del color	X			
o. Planificación motora	X			

8. Exámenes ocupacionales de ingreso

<b>TIPO</b>	<b>REQUERIDO</b>	<b>NO REQUERIDO</b>
a. Exámen Médico	X	
b. Visiometría	X	
c. Audiometría	x	
d. Rx de columna		X

## **7.4. Análisis jurídico y legal<sup>54</sup>**

La asociación que vamos a llevar a cabo se conoce como Asociación de Productores, entre las asociaciones de productores se encuentran las siguientes (ver marco conceptual):

- Cooperativas y precooperativas
- Fondos de empleados
- Empresas comunales
- Asociaciones mutuales
- Empresas asociativas de trabajo
- Microempresas
- Colectivos solidarios

De los anteriores tipos de asociaciones productivas de acuerdo a nuestros intereses y a lo que los encuestados preferían se decidió realizar un tipo de asociación mutual.

### **7.4.1. Asociaciones mutuales**

#### **7.4.1.1. Concepto y definición**

El mutualismo es un sistema solidario de servicios mutuos, fundado en la asociación voluntaria de personas que se unen con objetivos comunes de ayuda recíproca.

En el aspecto económico se sustenta integrando un patrimonio del cual nadie es propietario en forma individual. Este patrimonio pertenece al conjunto total y orgánico de los asociados.

En el aspecto social, se basa en la conformación del grupo humano que se integra para satisfacer sus necesidades, excluyendo los egoísmos e intereses personales.

---

<sup>54</sup> ESPONOSA QUINTERO, Leonardo. Teoría General de las Sociedades Comerciales. Bogotá: Universidad Sergio Arboleda, 2005.

En general puede afirmarse que la asociación mutua es una organización creada por personas para recibir determinados servicios cuya adquisición en forma individual les resultaría casi imposible.

El Decreto 1480 de 1989, define a las asociaciones mutuales así: “Son personas jurídicas de derecho privado, sin ánimo de lucro, constituidas democráticamente por personas naturales, inspiradas en la solidaridad, con el objeto de brindarse ayuda recíproca frente a riesgos eventuales y satisfacer sus necesidades mediante la prestación de servicios de seguridad social”.

#### **7.4.1.2. Principios y Valores**

Son los fundamentos filosóficos que sustentan el movimiento mutualista y son la base de su doctrina. Se han ido conformando a través de distintos congresos y encuentros internacionales y son:

- **Adhesión voluntaria**

La adhesión de una persona a la mutua debe partir de un acto voluntario y consciente. La única limitante la imponen las disposiciones estatutarias de cada asociación. Existen asociaciones abiertas y otras limitadas a sectores específicos de la actividad laboral.

Cada uno elige la entidad que más le convenga a sus intereses y requerimientos. La práctica del mutualismo refuerza la libertad individual y no puede condicionarse ni ser obligatoria.

- **Organización democrática**

Fundada en la participación igualitaria, activa y directa de todos los que se vinculan a la mutua. Permite una participación plena del asociado en la vida institucional, teniendo el derecho de dirigir y controlar la mutua.

La igualdad se concreta en la participación consciente del asociado, en el proceso de gestión como un mecanismo de control de la asociación.

Además, la organización democrática proporciona un marco de complementación, comunicación e integración, que refuerza las relaciones entre los asociados.

- Neutralidad institucional, política, religiosa, ideológica y racial

Indica valorar con equidad las opiniones ajenas, estar siempre dispuestos a actuar con lealtad, preservando la armonía en la institución, pues representa, sin excepciones, a todos sus integrantes.

No debe darse discriminación por motivos raciales, religiosos, ni hacer propaganda de ideas o regímenes políticos partidistas.

- Contribución acorde con los servicios a recibir

La finalidad económica de la acción mutual deberá estar orientada a producir el mejor servicio social.

El esfuerzo propio que hace el asociado con su aporte periódico, unido a su participación en los planes y proyectos que generen evolución y progreso, es la condición necesaria para lograr la ayuda mutua, que se concreta en los servicios que la mutual le ofrece al asociado.

- Capitalización social de los excedentes

Los cálculos de costo en la prestación de los servicios y gastos de administración, pueden presentar excedentes en el ejercicio anual. En estos casos, dichos excedentes quedan en la mutual, formando parte del patrimonio, o aumentando las reservas, lo que se manifestará en el mejoramiento de los servicios o en la prestación de nuevos servicios.

- Educación y capacitación social y mutual

Para desarrollar su función social, las mutuales están obligadas a promover la educación y capacitación en los campos ideológico, social y técnico. En las áreas de promoción, formación, capacitación, asistencia técnica e

investigación, en todos los niveles, para sus asociados, dirigentes, empleados, y para sus familias, a través de un proceso de formación y capacitación de carácter permanente, con la creación de espacios que faciliten el trabajo colectivo, lo que permite responsabilidades compartidas, aprovechamiento de recursos humanos, con la conformación de comités que fortalezcan la comunicación interpersonal y la participación consciente de todos los asociados, tendiente a propiciar la creatividad y mayor eficiencia de la organización y consolidación del mutualismo.

- Integración para el desarrollo

La integración es fundamental para el desarrollo y consolidación del mutualismo.

La integración permite lograr el intercambio de experiencias, la prestación de servicios recíprocos y, principalmente, la planificación del avance institucional de las asociaciones mutuales.

#### **7.4.1.3. Características**

Toda asociación mutual debe reunir las siguientes características:

1. Que funcione de conformidad con los principios de autonomía, adhesión voluntaria, participación democrática, neutralidad política, religiosa, ideológica y racial, solidaridad, ayuda mutua e integración.
2. Que establezca contribuciones económicas a sus asociados para la prestación de los servicios.
3. Que el patrimonio y el número de asociados sea variable e ilimitado.
4. Que realice permanentemente actividades de educación mutual.
5. Que garantice la igualdad de derechos y obligaciones de los asociados
6. Que establezca la no devolución de las contribuciones de los asociados y la irrepartibilidad del remanente patrimonial en caso de liquidación.
7. Que su duración sea indefinida
8. Que promueva la participación e integración con otras entidades que tengan por fin promover el desarrollo integral del hombre.

#### **7.4.1.4. En Colombia**

La primera asociación mutual que se creó en el país fue la Sociedad de Caridad en el año 1864. La personería jurídica se le otorgó en 1889.



La iglesia católica ejerció una influencia importante en la creación de estas asociaciones, influencia que se hace más notoria a partir de la década de los veinte, cuando empiezan a debatirse en el país las ideas liberales y socialistas.

El proceso de industrialización del país después de 1920, ocasionó el crecimiento de la clase obrera en las ciudades, y el resurgimiento del sindicalismo y el cooperativismo crearon las condiciones para que el Estado y los patronos asumieran responsabilidades de seguridad social. Comenzaron las cooperativas a solucionar solidariamente las calamidades que antes atendían las asociaciones mutuales.

En 1959 se inicia en el país la primera experiencia de integración institucional con la creación en la ciudad de Bogotá de la Federación Nacional de Sociedades Mutuales.

A partir de 1988, el Dancoop, hoy Dansocial, propició el intercambio de experiencias con países en donde el mutualismo ha tenido logros importantes (Argentina, Uruguay y Francia), y con organismos internacionales especializados en el tema, como la Alianza del Mutualismo de América, AMA, con sede en Buenos Aires, Argentina, la Asociación Internacional de la Mutualidad, AIM, con sede en Ginebra, Suiza.

#### **7.4.1.4.1. Marco jurídico**

La Carta Constitucional, promulgada en 1991, consagra el aspecto de la seguridad como un derecho irrenunciable para todos los habitantes y asigna al Estado la responsabilidad en la dirección, coordinación y control del servicio público de la seguridad social.

La Carta Magna define además, que en la administración del servicio público pueden participar entidades públicas, privadas y comunitarias, sujetándose, en todo caso, a los principios de solidaridad, universalidad y eficiencia.

#### ***Ley 454 de 1998***

Por la cual se determina el marco conceptual que regula la Economía Solidaria.

Decreto 1480 de 1989

Por el cual se determina la naturaleza, características, constitución, regímenes internos de responsabilidad y sanciones, y se dictan medidas para el fomento de las asociaciones mutuales.

#### **7.4.1.4.2. Dirección, administración y control**

Estarán a cargo de los siguientes órganos:

- Asamblea General
- Junta Directiva
- Representante Legal
- Junta de Control Social
- Revisor Fiscal
- Comité de Educación (nombrado por la Junta Directiva)
- Otros comités (nombrados por la Junta Directiva)

#### **7.4.1.4.3. Constitución**

Las asociaciones mutuales se constituirán con un mínimo de veinticinco (25) personas, por documento privado que se hará constar en acta firmada por todos los asociados fundadores, con anotación de sus nombres, documentos de identificación y domicilios. En el mismo acto será aprobado el estatuto social y elegidos los órganos de administración y control. (art. 7, Decreto 1480 de 1989).

#### **7.4.1.4.4. Registro**

Las asociaciones mutuales se registran en la Cámara de Comercio, para lo cual deberán adjuntar:

- Acta de constitución suscrita por el presidente y secretario de la Asamblea
- Estatutos
- Constancia firmada por el representante legal, donde se manifieste haber cumplido las normas especiales que regulan a las asociaciones mutuales.

Una vez registrada la mutual en la Cámara de Comercio, se enviarán a la Superintendencia de la Economía Solidaria, los documentos mencionados, con copia del registro y constancia que acredite que los asociados fundadores han recibido educación mutual con una intensidad no inferior a 10 horas, para el control de legalidad.

Si la mutual es especializada en salud, está excepcionada por el artículo 45 del Decreto 2150 de 1995 del registro en la Cámara de Comercio y es a la Superintendencia Nacional de Salud a quien corresponde la inscripción y la expedición de la personería jurídica.

#### **7.4.1.4.5. Servicios**

Las mutuales se definen como auténticas instituciones de prestación de servicios. Se constituyen esencialmente con el objeto de satisfacer las necesidades de los asociados, excluyendo el lucro.

En relación con los servicios, el Decreto 1480 de 1989, establece lo siguiente: son prestaciones mutuales los servicios que otorguen las asociaciones mutuales para la satisfacción de las necesidades de los asociados, mediante asistencia médica, farmacéutica, funeraria, subsidios, crédito y actividades culturales, educativas, deportivas o turísticas, así como cualquier otra prestación dentro del ámbito de la seguridad social que tenga por fin la promoción y dignificación de la persona humana.

Aunque los servicios que prestan las mutuales se encuentran detallados en el artículo 43 del Decreto 1480, sin perjuicio de ello, el mismo Decreto posibilita crear servicios no previstos expresamente, siempre que tengan por finalidad satisfacer las necesidades de los asociados; así se interpreta la prescripción legal que señala: “Así como cualquier otra prestación dentro del ámbito de la seguridad social que tenga por fin la promoción y dignificación de la persona humana”.

#### **7.4.1.4.6. Concepto de Servicio**

El Decreto 1480 en su artículo 45 consagra lo siguiente: “La asociación mutual podrá cobrar en forma justa y equitativa los servicios que preste, procurando que dichos ingresos le permitan asumir los costos de operación y administración indispensables para atender el cumplimiento del objeto social”.

Comúnmente en la mutual se relaciona el concepto del servicio con el justo precio; si por el servicio que presta la mutual al asociado, se le cobra por encima del costo real, este sobrante pasa a engrosar el patrimonio o a formar parte de fondos o reservas con las que se pueden atender gastos no previstos o acumular para ser

utilizadas en actividades de promoción o de consolidación institucional. Si se cobra demasiado por el servicio, la mutual no podrá lograr su propósito social.

Hay dos (2) aspectos importantes a considerar en las mutuales en cuanto a los servicios que presta: Primero, el interés social al que apunta cuando realiza el servicio y segundo, la gestión democrática que resulta de estar dirigida por los propios interesados.

#### Características del servicio prestado por las mutuales

Los servicios prestados por las mutuales se caracterizan por estar al alcance, en condiciones iguales, de todos los asociados. Estas características del servicio, obliga a su respectiva reglamentación y a establecer los derechos y deberes de los asociados en cuanto a su utilización.

Cuando las mutuales no puedan prestar directamente el servicio con recursos propios, el Decreto 1480 (art. 44) las faculta para prestar los servicios mediante la celebración de convenios y alianzas estratégicas con otras mutuales, entidades del sector de la Economía Solidaria o, en general, entidades sin ánimo de lucro.

## 7.5. Análisis económico

### 7.5.1. Inversión en activos fijos

A continuación se presenta en detalle los requerimientos de inversión en activos fijos. Todos los activos serán adquiridos de contado.

TABLA 12

#### PRESUPUESTO DE INVERSION

Equipos	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Computador Oficina	13	\$ 1.400.000,00	\$ 18.200.000,00
Impresora Laser	2	\$ 700.000,00	\$ 1.400.000,00
Aire Acondicionado Mini Split	2	\$ 1.500.000,00	\$ 3.000.000,00
Televisor	1	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00
Video Beam	1	\$ 1.500.000,00	\$ 1.500.000,00
Teléfonos	8	\$ 80.000,00	\$ 640.000,00
Conmutador	1	\$ 1.500.000,00	\$ 1.500.000,00
Estabilizador	2	\$ 30.000,00	\$ 60.000,00
<b>TOTAL EQUIPO</b>			\$ 27.300.000,00
<b>Muebles y Enceres</b>			
Escritorio	14	\$ 200.000,00	\$ 2.800.000,00
Sillas para Escritorio	14	\$ 80.000,00	\$ 1.120.000,00
Archivador	4	\$ 90.000,00	\$ 360.000,00
Calculadora	1	\$ 35.000,00	\$ 35.000,00
Mesa	2	\$ 600.000,00	\$ 1.200.000,00
Sillas para Mesa	30	\$ 90.000,00	\$ 2.700.000,00
Extintor	2	\$ 50.000,00	\$ 100.000,00
Lámpara	8	\$ 20.000,00	\$ 160.000,00
Tablero	1	\$ 35.000,00	\$ 35.000,00
Red Interna y Cableado	1	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00
Varios Oficina	1	\$ 200.000,00	\$ 200.000,00
<b>TOTAL MUEBLES Y ENCERES</b>			\$ 8.860.000,00

<b>Gastos Iniciales</b>			
Registro e Inscripción de la Asociación			\$ 600.000,00
Gastos varios			\$ 200.000,00
Adecuaciones			\$ 3.000.000,00
<b>TOTAL GASTOS INICIALES</b>			<b>\$ 3.800.000,00</b>
<b>TOTAL INVERSION EN ACTIVOS FIJOS</b>			<b>\$ 39.960.000,00</b>

### 7.5.2. Presupuesto de Ingresos

El presupuesto de ingreso contiene los ingresos producto de la comercialización del carbón en un escenario normal, es decir si se cumplen nuestras expectativas, desde el año 2009 hasta el 2011. En este presupuesto no se tiene en cuenta ningún incremento en el precio del carbón y se utiliza como basa las proyecciones de las minas (ver anexos) para determinar las toneladas de carbón disponible para la comercialización.

TABLA 13

#### PRESUPUESTO INGRESOS PRIMER SEMESTRE DEL 2009

	2009					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Toneladas de Carbón a vender	49.811	49.811	49.811	49.811	49.811	49.811
Precio Venta de Carbón en dólares	70	70	70	70	70	70
Total Comercialización del Carbón en dólares	3.486.792	3.486.792	3.486.792	3.486.792	3.486.792	3.486.792
Total Comisión perteneciente a la Asociación en dólares	69.736	69.736	69.736	69.736	69.736	69.736
Total de Ventas Netas de contado en pesos	83.404.075	83.404.075	83.404.075	83.404.075	83.404.075	83.404.075
Total de Ventas Netas a plazos a 30 días	83.404.075	83.404.075	83.404.075	83.404.075	83.404.075	83.404.075
Total Ventas Netas	166.808.151	166.808.151	166.808.151	166.808.151	166.808.151	166.808.151
Total Ingresos Netos	83.404.075	166.808.151	166.808.151	166.808.151	166.808.151	166.808.151
Total Cuentas por Cobrar	83.404.075	83.404.075	83.404.075	83.404.075	83.404.075	83.404.075

TABLA 14

PRESUPUESTO INGRESOS SEGUNDO SEMESTRE DEL 2009

	2009					
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Toneladas de Carbón a vender	49.811	49.811	49.811	49.811	49.811	49.811
Precio Venta de Carbón en dólares	70	70	70	70	70	70
Total Comercialización del Carbón en dólares	3.486.792	3.486.792	3.486.792	3.486.792	3.486.792	3.486.792
Total Comisión perteneciente a la Asociación en dólares	69.736	69.736	69.736	69.736	69.736	69.736
Total de Ventas Netas de contado en pesos	83.404.075	83.404.075	83.404.075	83.404.075	83.404.075	83.404.075
Total de Ventas Netas a plazos a 30 días	83.404.075	83.404.075	83.404.075	83.404.075	83.404.075	83.404.075
Total Ventas Netas	166.808.151	166.808.151	166.808.151	166.808.151	166.808.151	166.808.151
Total Ingresos Netos	166.808.151	166.808.151	166.808.151	166.808.151	166.808.151	166.808.151
Total Cuentas por Cobrar	83.404.075	83.404.075	83.404.075	83.404.075	83.404.075	83.404.075



TABLA 15

PRESUPUESTO INGRESOS PRIMER SEMESTRE DEL 2010

	2010					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Toneladas de Carbón a vender	83.019	83.019	83.019	83.019	83.019	83.019
Precio Venta de Carbón en dólares	70	70	70	70	70	70
Total Comercialización del Carbón en dólares	5.811.321	5.811.321	5.811.321	5.811.321	5.811.321	5.811.321
Total Comisión perteneciente a la Asociación en dólares	116.226	116.226	116.226	116.226	116.226	116.226
Total de Ventas Netas de contado en pesos	139.006.792	139.006.792	139.006.792	139.006.792	139.006.792	139.006.792
Total de Ventas Netas a plazos a 30 días	139.006.792	139.006.792	139.006.792	139.006.792	139.006.792	139.006.792
Total Ventas Netas	278.013.585	278.013.585	278.013.585	278.013.585	278.013.585	278.013.585
Total Ingresos Netos	222.410.868	278.013.585	278.013.585	278.013.585	278.013.585	278.013.585
Total Cuentas por Cobrar	139.006.792	139.006.792	139.006.792	139.006.792	139.006.792	139.006.792

TABLA 16

PRESUPUESTO INGRESOS SEGUNDO SEMESTRE DEL 2010

	2010					
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Toneladas de Carbón a vender	83.019	83.019	83.019	83.019	83.019	83.019
Precio Venta de Carbón en dólares	70	70	70	70	70	70
Total Comercialización del Carbón en dólares	5.811.321	5.811.321	5.811.321	5.811.321	5.811.321	5.811.321
Total Comisión perteneciente a la Asociación en dólares	116.226	116.226	116.226	116.226	116.226	116.226
Total de Ventas Netas de contado en pesos	139.006.792	139.006.792	139.006.792	139.006.792	139.006.792	139.006.792
Total de Ventas Netas a plazos a 30 días	139.006.792	139.006.792	139.006.792	139.006.792	139.006.792	139.006.792
Total Ventas Netas	278.013.585	278.013.585	278.013.585	278.013.585	278.013.585	278.013.585
Total Ingresos Netos	278.013.585	278.013.585	278.013.585	278.013.585	278.013.585	278.013.585
Total Cuentas por Cobrar	139.006.792	139.006.792	139.006.792	139.006.792	139.006.792	139.006.792

TABLA 17

PRESUPUESTO INGRESOS PRIMER SEMESTRE DEL 2011

	2011					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Toneladas de Carbón a vender	107.925	107.925	107.925	107.925	107.925	107.925
Precio Venta de Carbón en dólares	70	70	70	70	70	70
Total Comercialización del Carbón en dólares	7.554.717	7.554.717	7.554.717	7.554.717	7.554.717	7.554.717
Total Comisión perteneciente a la Asociación en dólares	151.094	151.094	151.094	151.094	151.094	151.094
Total de Ventas Netas de contado en pesos	180.708.830	180.708.830	180.708.830	180.708.830	180.708.830	180.708.830
Total de Ventas Netas a plazos a 30 días	180.708.830	180.708.830	180.708.830	180.708.830	180.708.830	180.708.830
Total Ventas Netas	361.417.660	361.417.660	361.417.660	361.417.660	361.417.660	361.417.660
Total Ingresos Netos	319.715.623	361.417.660	361.417.660	361.417.660	361.417.660	361.417.660
Total Cuentas por Cobrar	180.708.830	180.708.830	180.708.830	180.708.830	180.708.830	180.708.830

TABLA 18

PRESUPUESTO INGRESOS SEGUNDO SEMESTRE DEL 2011

	2011					
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Toneladas de Carbón a vender	107.925	107.925	107.925	107.925	107.925	107.925
Precio Venta de Carbón en dólares	70	70	70	70	70	70
Total Comercialización del Carbón en dólares	7.554.717	7.554.717	7.554.717	7.554.717	7.554.717	7.554.717
Total Comisión perteneciente a la Asociación en dólares	151.094	151.094	151.094	151.094	151.094	151.094
Total de Ventas Netas de contado en pesos	180.708.830	180.708.830	180.708.830	180.708.830	180.708.830	180.708.830
Total de Ventas Netas a plazos a 30 días	180.708.830	180.708.830	180.708.830	180.708.830	180.708.830	180.708.830
Total Ventas Netas	361.417.660	361.417.660	361.417.660	361.417.660	361.417.660	361.417.660
Total Ingresos Netos	361.417.660	361.417.660	361.417.660	361.417.660	361.417.660	361.417.660
Total Cuentas por Cobrar	180.708.830	180.708.830	180.708.830	180.708.830	180.708.830	180.708.830

### 7.5.3. Presupuesto Mano de Obra

A continuación se presenta en detalle el presupuesto de mano de obra que tendrá un total de \$66.388.320 mensual durante el primer año, incluyendo primas y prestaciones sociales.

TABLA 19

#### PRESUPUESTO DE MANO DE OBRA

<b>Cargo</b>	<b>Concepto</b>	<b>2009</b>
Presidente	Salario básico mensual	\$ 5.900.000,00
	Salario Anual	\$ 70.800.000,00
Revisor Fiscal	Salario básico mensual	\$ 1.500.000,00
	Salario Anual	\$ 18.000.000,00
Vicepresidente	Salario básico mensual	\$ 5.200.000,00
	Salario Anual	\$ 62.400.000,00
Tesorero	Salario básico mensual	\$ 1.200.000,00
	Salario Anual	\$ 14.400.000,00
Gerente Técnico	Salario básico mensual	\$ 4.200.000,00
	Salario Anual	\$ 50.400.000,00
Gerente de Proyectos	Salario básico mensual	\$ 4.200.000,00
	Salario Anual	\$ 50.400.000,00
Gerente de Mercadeo	Salario básico mensual	\$ 4.200.000,00
	Salario Anual	\$ 50.400.000,00
Gerente Administrativo y Financiero	Salario básico mensual	\$ 4.200.000,00
	Salario Anual	\$ 50.400.000,00
Secretaria Presidencia	Salario básico mensual	\$ 680.000,00
	Salario Anual	\$ 8.160.000,00
Secretaria General	Salario básico mensual	\$ 680.000,00

	Salario Anual	\$ 8.160.000,00
Mensajero	Salario básico mensual	\$ 480.000,00
	Salario Anual	\$ 5.760.000,00
Asesor Educativo	Salario básico mensual	\$ 1.800.000,00
	Salario Anual	\$ 21.600.000,00
Asesor de Proyectos	Salario básico mensual	\$ 1.800.000,00
	Salario Anual	\$ 21.600.000,00
Administrador de Empresas	Salario básico mensual	\$ 1.800.000,00
	Salario Anual	\$ 21.600.000,00
Publicista	Salario básico mensual	\$ 1.800.000,00
	Salario Anual	\$ 21.600.000,00
Comunicador Social	Salario básico mensual	\$ 1.800.000,00
	Salario Anual	\$ 21.600.000,00
Contador Publico	Salario básico mensual	\$ 1.800.000,00
	Salario Anual	\$ 21.600.000,00
Empleada	Salario básico mensual	\$ 480.000,00
	Salario Anual	\$ 5.760.000,00
	Total Salarios básico Mensuales	\$ 43.720.000,00
	Total Salarios básico Anuales	\$ 524.640.000,00
	Total Prestación Anual	\$ 157.277.832,00
	Total Subsidio Transporte	\$ 2.640.000,00
	Total Aportes Parafiscales	\$ 157.507.420,80
	Total Costo Mano de Obra Anual	\$ 842.065.252,80
Prima Junio	\$ 21.851.256,00	
Prima Diciembre	\$ 21.851.256,00	
Vacaciones Diciembre	\$ 21.877.488,00	
Cesantía Febrero	\$ 43.702.512,00	
Intereses Cesantía Enero	\$ 5.246.400,00	

#### 7.5.4. Nomina

En la siguiente tabla se detallan todos los gastos extra que tiene el trabajador para la empresa con base al salario básico.

TABLA 20

PRESUPUESTO NOMINA MENSUAL 1

CARGO	BASICO	DIAS TRAB.	NO. HORAS	H.O.D	SUB.TR \$55.000	PRIMAS 8,33%	VACAC 4,17%	CESANT 8,33%	INT.CES 1,00%	TOTAL PRESTACIONES
Presidente	5.900.000	30	240	5.900.000		491.470	246.030	491.470	59.000	1.287.970
Revisor Fiscal	1.500.000	30	240	1.500.000		124.950	62.550	124.950	15.000	1.827.720
Vicepresidente	5.200.000	30	240	5.200.000		433.160	216.840	433.160	52.000	6.335.430
Tesorero	1.200.000	30	240	1.200.000		99.960	50.040	99.960	12.000	1.462.230
Gerente Técnico	4.200.000	30	240	4.200.000		349.860	175.140	349.860	42.000	307.860
Gerente de Proyectos	4.200.000	30	240	4.200.000		349.860	175.140	349.860	42.000	307.860
Gerente de Mercadeo	4.200.000	30	240	4.200.000		349.860	175.140	349.860	42.000	307.860
Gerente Administrativo y Financiero	4.200.000	30	240	4.200.000		349.860	175.140	349.860	42.000	307.860
Secretaria Presidencia	680.000	30	240	680.000	55.000	56.644	28.356	56.644	6.800	49.844
Secretaria General	680.000	30	240	680.000	55.000	56.644	28.356	56.644	6.800	49.844
Mensajero	480.000	30	240	480.000	55.000	39.984	20.016	39.984	4.800	35.184
Asesor Educativo	1.800.000	30	240	1.800.000		149.940	75.060	149.940	18.000	131.940
Asesor de Proyectos	1.800.000	30	240	1.800.000		149.940	75.060	149.940	18.000	131.940
Administrador de Empresas	1.800.000	30	240	1.800.000		149.940	75.060	149.940	18.000	131.940

Publicista	1.800.000	30	240	1.800.000		149.940	75.060	149.940	18.000	131.940
Comunicador Social	1.800.000	30	240	1.800.000		149.940	75.060	149.940	18.000	131.940
Contador Publico	1.800.000	30	240	1.800.000		149.940	75.060	149.940	18.000	131.940
Empleada del Servicio	480.000	30	240	480.000	55.000	39.984	20.016	39.984	4.800	35.184
				43.720.000	220.000	3.641.876	1.823.124	3.641.876	437.200	13.106.486

TABLA 21

PRESUPUESTO NOMINA MENSUAL 2

<b>CARGO</b>	<b>SALUD 8,50%</b>	<b>PENSION 12,00%</b>	<b>RIESGO 0,52%</b>	<b>PARAFIS 9,00%</b>	<b>APORTES EMPRESA</b>	<b>TOTAL EMPRESA</b>
Presidente	501.500	708.000	30.798	531.000	1.771.298	3.059.268
Revisor Fiscal	127.500	180.000	7.830	135.000	450.330	2.278.050
Vicepresidente	442.000	624.000	27.144	468.000	1.561.144	7.896.574
Tesorero	102.000	144.000	6.264	108.000	360.264	1.822.494
Gerente Técnico	357.000	504.000	21.924	378.000	1.260.924	1.568.784
Gerente de Proyectos	357.000	504.000	21.924	378.000	1.260.924	1.568.784
Gerente de Mercadeo	357.000	504.000	21.924	378.000	1.260.924	1.568.784
Gerente Administrativo y Financiero	357.000	504.000	21.924	378.000	1.260.924	1.568.784
Secretaria Presidencia	57.800	81.600	3.550	61.200	204.150	253.994



Secretaria General	57.800	81.600	3.550	61.200	204.150	253.994
Mensajero	40.800	57.600	2.506	43.200	144.106	179.290
Asesor Educativo	153.000	216.000	9.396	162.000	540.396	672.336
Asesor de Proyectos	153.000	216.000	9.396	162.000	540.396	672.336
Administrador de Empresas	153.000	216.000	9.396	162.000	540.396	672.336
Publicista	153.000	216.000	9.396	162.000	540.396	672.336
Comunicador Social	153.000	216.000	9.396	162.000	540.396	672.336
Contador Publico	153.000	216.000	9.396	162.000	540.396	672.336
Empleada del Servicio	40.800	57.600	2.506	43.200	144.106	179.290
	3.716.200	5.246.400	228.218	3.934.800	13.125.618	26.232.104

### **7.5.5. Presupuesto gastos de operación**

Los gastos operacionales de Asocesar incluyen arriendo, servicios públicos, servicio de telefonía por medio de Avantel, impuestos locales y seguros.

A continuación se presenta una tabla el valor mensual, y anual de cada rubro.

TABLA 22

#### **PRESUPUESTOS GASTOS DE OPERACION**

	Mes	2009
Arriendo	\$ 840.000,00	\$ 10.080.000,00
Servicio Publico Luz	\$ 400.000,00	\$ 4.800.000,00
Servicio Publico Agua	\$ 100.000,00	\$ 1.200.000,00
Servicio Publico Teléfono	\$ 500.000,00	\$ 6.000.000,00
Servicio Publico Internet	\$ 120.000,00	\$ 1.440.000,00
Servicio Avantel	\$ 208.800,00	\$ 2.505.600,00
Impuestos locales	\$ 1.841.561,99	\$ 22.098.743,84
Amortización (Seguro)		\$ 4.914.000,00

### **7.5.6. Presupuesto gastos de administración y ventas**

Este presupuesto incluye los gastos de publicidad, transporte, papelería, entre otros y se presenta a continuación de manera detallada.

TABLA 23

#### **PRESUPUESTO GASTOS DE ADMINISTRACION Y VENTAS**

	Mes	2009
Gastos de publicidad	\$ 1.500.000,00	\$ 18.000.000,00
Gastos de transportes	\$ 1.500.000,00	\$ 18.000.000,00
Gastos de Papelería	\$ 120.000,00	\$ 1.440.000,00
Gastos de Cafetería y Aseo	\$ 40.000,00	\$ 480.000,00
Gastos de Mantenimiento de Computadoras y Equipos	\$ 25.000,00	\$ 300.000,00
Gastos de Mantenimiento de Aire Acondicionado	\$ 15.000,00	\$ 180.000,00
Gastos de Mantenimiento de Conmutador	\$ 13.000,00	\$ 156.000,00
Gastos de Mantenimiento y Reparaciones Locativas	\$ 15.000,00	\$ 180.000,00

## 7.6. Análisis financiero

El análisis financiero es el desarrollo del análisis económico previamente expuesto, y nos sirve para evaluar la viabilidad de la asociación, así como para atraer inversión o asociados.

Todos los análisis financieros fueron desarrollados en tres escenarios; 1- el primero es un escenario pesimista en el cual se proyecta que tanto la producción como el precio del carbón pueden disminuir, 2- el segundo es un escenario es un escenario probable en el cual se proyectan lo que se espera de una forma conservadora, 3- por ultimo el tercer escenario es el optimista, que proyecta incrementos en el precio y la producción. Tanto el escenario uno (1), como el tres (3) se encuentran en los anexos y a continuación se presentara el escenario dos (2), el mas probable,

### 7.6.1. Costos fijos

Los costos fijos representan los costos administrativos, como la nomina, los servicios públicos o el arriendo entre otros, así como también los gastos de operación.

TABLA 24

#### PRESUPUESTOS COSTOS FIJOS

<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>				
<b>NOMINA PERSONAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO3</b>
Presidente	5.900.000	70.800.000	75.048.000	79.550.880
Revisor Fiscal	1.500.000	18.000.000	19.080.000	20.224.800
Vicepresidente	5.200.000	62.400.000	66.144.000	70.112.640
Tesorero	1.200.000	14.400.000	15.264.000	16.179.840
Gerentes Generales (4)	16.800.000	201.600.000	213.696.000	226.517.760
Asesores de Gerencia (6)	10.800.000	129.600.000	137.376.000	145.618.560
Secretarias	1.360.000	16.320.000	17.299.200	18.337.152
Mensajero	480.000	5.760.000	6.105.600	6.471.936
Empleada Servicios	480.000	5.760.000	6.105.600	6.471.936
Comisión por venta	0	0	0	0

<b>.- SUBTOTAL</b>	<b>43.720.000</b>	<b>524.640.000</b>	<b>556.118.400</b>	<b>589.485.504</b>
<b>.- PRESTACIONES</b>	<b>22.668.820</b>	<b>272.025.840</b>	<b>278.059.200</b>	<b>294.742.752</b>
<b>TOTAL SALARIOS</b>	<b>66.388.820</b>	<b>796.665.840</b>	<b>834.177.600</b>	<b>884.228.256</b>
<b>OTROS GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>				
Gastos de publicidad	1.500.000	18.000.000	19.080.000	20.224.800
Gastos de transportes	1.500.000	18.000.000	19.080.000	20.224.800
Gastos de Papelería	120.000	1.440.000	1.526.400	1.617.984
Gastos de Cafetería y Aseo	40.000	480.000	508.800	539.328
Arriendo	840.000	10.080.000	10.684.800	11.325.888
Servicio Publico Luz	400.000	4.800.000	5.088.000	5.393.280
Servicio Publico Agua	100.000	1.200.000	1.272.000	1.348.320
Servicio Publico Teléfono	500.000	6.000.000	6.360.000	6.741.600
Servicio Publico Internet	120.000	1.440.000	1.526.400	1.617.984
Servicio Avantel	208.800	2.505.600	2.655.936	2.815.292
		0	0	0
		0	0	0
<b>SUBTOTAL OTROS</b>	<b>5.328.800</b>	<b>63.945.600</b>	<b>67.782.336</b>	<b>71.849.276</b>
<b>TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>	<b>71.717.620</b>	<b>860.611.440</b>	<b>901.959.936</b>	<b>956.077.532</b>

#### **COSTOS DE OPERACION**

<b>CONCEPTO</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO3</b>
MANTENIMIENTO	68.250	819.000	868.140	920.228
Asesorías y Capacitaciones	12.450.000	149.400.000	158.364.000	167.865.840
Servicio de Recreación	14.000.000	168.000.000	178.080.000	188.764.800
DEPRECIACION EQUIPOS	301.333	3.616.000	3.616.000	3.616.000
SEGUROS PLANTA Y EDIFICACIONES	409.500	4.914.000	5.208.840	5.521.370
<b>TOTAL</b>	<b>27.229.083</b>	<b>326.749.000</b>	<b>346.136.980</b>	<b>366.688.239</b>

#### **DISTRIBUCION DE LOS COSTOS FIJOS**

<b>TIPO DE COSTO</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO3</b>
MANO DE OBRA DIRECTA	0	0	0	0
<b>COSTOS DE PRODUCCION</b>	<b>27.229.083</b>	<b>326.749.000</b>	<b>346.136.980</b>	<b>366.688.239</b>
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>	<b>71.717.620</b>	<b>860.611.440</b>	<b>901.959.936</b>	<b>956.077.532</b>
<b>TOTAL</b>	<b>98.946.703</b>	<b>1.187.360.440</b>	<b>1.248.096.916</b>	<b>1.322.765.771</b>

#### **NOTAS:**

- **MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS:** El costo de mantenimiento mensual se calcula en 3 % del valor de los mismos.
- **SEGUROS:** La prima anual se estima en 1,5 % del valor de los equipos e inmuebles.

- DEPRECIACION DE LOS EQUIPOS: La vida útil de los equipos se estima en 10 años y sin valor de salvamento.
- IMPREVISTOS: Se calculan sobre los egresos en el flujo de fondos.

### 7.6.3. Punto de equilibrio

El punto de equilibrio nos muestra con cuantas toneladas de carbón comercializadas se cubren los costos de funcionamiento. Y el resultado es que si se comercializa el 59,31% de lo proyectado se alcanza el punto de equilibrio.

TABLA 25

#### PUNTO DE EQUILIBRIO

##### PUNTO DE EQUILIBRIO 1 AÑO

VENTAS TOTALES ANUALES:		1.187.360.440		VENTAS PROYECTADAS		DIFERENCIA DE VENTAS PUNTO DE EQUILIBRIO	
PRODUCTOS	VENTAS ANUALES	UNIDADES ANUALES	Porcentaje	PESOS	UNIDADES	PESOS	UNIDADES
Comercialización del Carbón	1.187.360.440	354.563	100,00%	2.001.697.811	597.736	814.337.371	243.173
Asesoráis	0	0	0,00%	0	0	0	0
Capacitaciones	0	0	0,00%	0	0	0	0
Promoción del Bienestar	0	0	0,00%	0	0	0	0
0	0	0	0,00%	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>1.187.360.440</b>	<b>354.563</b>	<b>100,00%</b>	<b>2.001.697.811</b>	<b>597.736</b>	<b>814.337.371</b>	<b>243.173</b>

#### 7.6.4. Flujo de caja mensual

Como se evidencia en el flujo de caja Asocesar no presenta dificultades de tesorería; debido a la naturaleza de la sociedad todos los excedentes se reinvertirán durante los tres (3) primeros años, de esta forma no se debe pagar ni impuesto de renta, ni retención en la fuente. Y solo después del tercer año se repartirán utilidades a los asociados.

TABLA 26

FLUJO DE CAJA MENSUAL PRIMER SEMESTRE DEL 2009

FLUJO DE FONDOS	PRELIMINAR	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
Aporte socios	44.000.000						
Otros aportes	0						
Ventas		83.404.075	166.808.151	166.808.151	166.808.151	166.808.151	166.808.151
Préstamo (1)	0						
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>44.000.000</b>	<b>83.404.075</b>	<b>166.808.151</b>	<b>166.808.151</b>	<b>166.808.151</b>	<b>166.808.151</b>	<b>166.808.151</b>
Compra maquinaria y equipo	27.300.000						
Equipos de oficina, muebles y enseres	8.860.000						
Estudios preliminares	800.000						
Adecuaciones	3.000.000						
Costos de ventas		0	0	0	0	0	0
Comisiones de venta		0	0	0	0	0	0
Costos de Operación		26.927.750	26.927.750	26.927.750	26.927.750	26.927.750	26.927.750



Gastos de administración		71.717.620	71.717.620	71.717.620	71.717.620	71.717.620	71.717.620
Imprevistos		1.479.681	1.479.681	1.479.681	1.479.681	1.479.681	1.479.681
Fondo de Garantías - préstamo 1		0					
Intereses bancarios N° 1		0	0	0	0	0	0
Capital N°1		0	0	0	0	0	0
Capital de trabajo							
Impuestos							
<b>TOTAL EGRESOS</b>	39.960.000	100.125.051	100.125.051	100.125.051	100.125.051	100.125.051	100.125.051

Saldo anterior	0	4.040.000	-12.680.975	54.002.125	120.685.226	187.368.326	254.051.426
Ingresos	44.000.000	83.404.075	166.808.151	166.808.151	166.808.151	166.808.151	166.808.151
Egresos	39.960.000	100.125.051	100.125.051	100.125.051	100.125.051	100.125.051	100.125.051
Nuevo saldo	4.040.000	-12.680.975	54.002.125	120.685.226	187.368.326	254.051.426	320.734.527

TABLA 27

FLUJO DE CAJA MENSUAL SEGUNDO SEMESTRE DEL 2009

<b>FLUJO DE FONDOS</b>	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
Aporte socios						
Otros aportes						
Ventas	166.808.151	166.808.151	166.808.151	166.808.151	166.808.151	166.808.151
Préstamo (1)						
<b>TOTAL INGRESOS</b>	166.808.151	166.808.151	166.808.151	166.808.151	166.808.151	166.808.151
Compra maquinaria y equipo						
Equipos de oficina, muebles y enseres						
Estudios preliminares						
Adecuaciones						
Costos de ventas	0	0	0	0	0	0
Comisiones de venta	0	0	0	0	0	0
Costos de Operación	26.927.750	26.927.750	26.927.750	26.927.750	26.927.750	26.927.750

Gastos de administración		71.717.620	71.717.620	71.717.620	71.717.620	71.717.620	71.717.620
Imprevistos		1.479.681	1.479.681	1.479.681	1.479.681	1.479.681	1.479.681
Fondo de Garantías - préstamo 1							
Intereses bancarios N° 1		0	0	0	0	0	0
Capital N°1		0	0	0	0	0	0
Capital de trabajo							
Impuestos							
<b>TOTAL EGRESOS</b>		100.125.051	100.125.051	100.125.051	100.125.051	100.125.051	100.125.051
Saldo anterior		320.734.527	387.417.627	454.100.728	520.783.828	587.466.928	654.150.029
Ingresos		166.808.151	166.808.151	166.808.151	166.808.151	166.808.151	166.808.151
Egresos		100.125.051	100.125.051	100.125.051	100.125.051	100.125.051	100.125.051
Nuevo saldo		387.417.627	454.100.728	520.783.828	587.466.928	654.150.029	720.833.129

### 7.6.5. Flujo de caja anual

TABLA 28

#### FLUJO DE CAJA ANUAL

##### FLUJO DE FONDOS

	Preliminar	Año 1	Año 2	Año 3
<b>INGRESOS</b>				
1.- Aporte socios	44.000.000	0	0	0
2.- Otros aportes	0	0	0	0
3.- Ventas	0	1.918.293.736	3.760.133.737	5.895.556.083
4.- Préstamo (1)	0	0	0	0
<b>TOTAL INGRESOS</b>	44.000.000	1.918.293.736	3.760.133.737	5.895.556.083
<b>EGRESOS</b>				
1.- Compra maquinaria y equipo	27.300.000	0	0	0
2.- Equipos de oficina, muebles y enseres	8.860.000	0	0	0
3.- Estudios preliminares	800.000	0	0	0
4.- Adecuaciones	3.000.000	0	0	0
5.- Costos de ventas	0	0	0	0
Comisiones de venta	0	0	0	0
6.- Costos de Operación	0	323.133.000	342.520.980	363.072.239
7.- Gastos de administración	0	860.611.440	901.959.936	956.077.532
8.- Imprevistos 5%	0	17.756.167	18.667.214	19.787.247
9.- Fondo de Garantías - préstamo 1	0	0	0	0
10.- Intereses bancarios N° 1	0	0	0	0
11.- Capital N°1	0	0	0	0
12.- Capital de trabajo				
Impuestos			8.791.313	28.367.906
<b>TOTAL EGRESOS</b>	39.960.000	1.201.500.607	1.271.939.442	1.367.304.923
	4.040.000	716.793.129	2.488.194.294	4.528.251.159
<b>FLUJO DE FONDOS</b>				
Saldo que viene	0	4.040.000	720.833.129	3.209.027.424
Ingresos	44.000.000	1.918.293.736	3.760.133.737	5.895.556.083
Egresos	39.960.000	1.201.500.607	1.271.939.442	1.367.304.923
Nuevo saldo	4.040.000	720.833.129	3.209.027.424	7.737.278.583

### 7.6.6. Estado de pérdidas y ganancias

El estado de pérdidas y ganancias o de resultados presenta la utilidad de Asocesar para los tres (3) primeros años presentados. Y como se evidencia la asociación genera utilidades desde su primer año.

TABLA 29

#### ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS

<b>ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS</b>			
	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>
<b>VENTAS</b>	2.001.697.811	3.836.587.472	5.985.076.457
Inventario Inicial	0	0	0
+ Compras	0	0	0
- Inventario Final	0	0	0
<b>Menos Costo de Ventas</b>	0	0	0
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>2.001.697.811</b>	<b>3.836.587.472</b>	<b>5.985.076.457</b>
Costo de producción	323.133.000	342.520.980	363.072.239
Gasto de Administración	860.611.440	901.959.936	956.077.532
Depreciaciones	3.616.000	3.616.000	3.616.000
<b>Total Gasto Operacional</b>	<b>1.187.360.440</b>	<b>1.248.096.916</b>	<b>1.322.765.771</b>
<b>Utilidad Operacional</b>	<b>814.337.371</b>	<b>2.588.490.556</b>	<b>4.662.310.686</b>
Otros Egresos			
Amortización diferidos	266.667	266.667	266.667
Gastos Fondo Garantías	0	0	0
Gastos financieros	0	0	0

Imprevistos	17.756.167	18.667.214	19.787.247
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>796.314.538</b>	<b>2.569.556.676</b>	<b>4.642.256.773</b>
Impuestos	8.791.313	28.367.906	51.250.515
<b>UTILIDAD NETA D TAX</b>	<b>787.523.226</b>	<b>2.541.188.770</b>	<b>4.591.006.258</b>
<b>Margen Utilidad Bruta</b>	100,00%	100,00%	100,00%
<b>Margen Utilidad Operacional</b>	40,68%	67,47%	77,90%

### 7.6.7. Balance general proyectado

El balance general se expone a continuación y muestra como de un patrimonio de \$44.000.000 en el año cero se pasa a tener un patrimonio proyectado para el año tres (3) de \$8.014.968.769.

TABLA 30

#### BALANCE GENERAL PROYECTADO

<b>BALANCE GENERAL PROYECTADO</b>				
<b>ACTIVO</b>	<b>AÑO 0</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>
Caja	4.040.000	720.833.129	3.209.027.424	7.737.278.583
Cuentas por cobrar	0	83.404.075	159.857.811	249.378.186
Inventarios	0	0	0	0
<b>Total activo corriente</b>	<b>4.040.000</b>	<b>804.237.205</b>	<b>3.368.885.235</b>	<b>7.986.656.769</b>
Activos fijos sin depreciación	39.160.000	39.160.000	35.544.000	31.928.000
Depreciación	0	3.616.000	3.616.000	3.616.000
<b>Total activo fijo neto</b>	<b>39.160.000</b>	<b>35.544.000</b>	<b>31.928.000</b>	<b>28.312.000</b>
Gastos preoperativos	800.000	533.333	266.667	0
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	<b>44.000.000</b>	<b>840.314.538</b>	<b>3.401.079.902</b>	<b>8.014.968.769</b>
<b>PASIVO</b>				
Cuentas por pagar	0	0	0	0
Proveedores	0	0	0	0
Prestamos bancario	0	0	0	0
Impuestos por pagar	0	8.791.313	28.367.906	51.250.515
<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>0</b>	<b>8.791.313</b>	<b>28.367.906</b>	<b>51.250.515</b>
<b>PATRIMONIO</b>				
Capital	44.000.000	44.000.000	44.000.000	44.000.000

Utilidades retenidas	0	0	787.523.226	3.328.711.996
Utilidades del ejercicio	0	787.523.226	2.541.188.770	4.591.006.258
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>44.000.000</b>	<b>831.523.226</b>	<b>3.372.711.996</b>	<b>7.963.718.254</b>
<b>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO</b>	<b>44.000.000</b>	<b>840.314.538</b>	<b>3.401.079.902</b>	<b>8.014.968.769</b>



### 7.6.8. Indicadores

Al concluir el análisis financiero se puede evaluar los índices más importantes para determinar la viabilidad del proyecto.

TABLA 31

#### INDICADORES FINANCIEROS

TIR	109,57%		
VAN	\$ 2.671.328.677		
PERIODO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
ENDEUDAMIENTO	1,05%	0,83%	0,64%
RENTABILIDAD OPERACIONAL	40,68%	67,47%	77,90%
RENTABILIDAD NETA	39,34%	66,24%	76,71%
RENTABILIDAD SOBRE PATRIMONIO	95,8%	76,2%	58,3%
RENTABILIDAD SOBRE ACTIVO	94,76%	75,55%	57,92%
RAZON CORRIENTE	91,48	118,76	155,84
LIQUIDEZ	795.445.892	3.340.517.329	7.935.406.254
EBITDA	817.953.371	2.592.106.556	4.665.926.686
FLUJO DE CAJA DESCONTADO	610.875.533	2.304.673.530	4.709.146.616
CONCENTRACION A CORTO PLAZO	100,00%	100,00%	100,00%

Todos los indicadores muestran la viabilidad del proyecto y comprueban que existe una oportunidad latente en el mercado que de ser aprovechada generaría grandes recursos tanto para los promotores, como para la región en general.

## **8. CONCLUSIONES**

### **8.1. Conclusiones**

- Para iniciar el proyecto se necesita una inversión inicial de \$44.000.000, que se recaudaran a través de los ocho (8) socios (\$5.500.000 cada uno). Que incluye una inversión de \$39.960.000 en planta y equipo y una contingencia para eventualidades de \$4.040.000.
- El proyecto va a generar 18 empleos directos que recibirán en conjunto \$43.720.000. y tienen un costo total para la empresa de \$66.388.820 mensual incluidas prestaciones y aportes parafiscales.
- Al realizar el análisis, se logra una tasa interna de retorno para el proyecto del 109.57%; es decir, los flujos generados por el proyecto son capaces de recuperar la inversión, y de dar cada año el 109.57% de rentabilidad sobre el capital no amortizado.
- El punto de equilibrio nos muestra con cuantas toneladas de carbón comercializadas se cubren los costos de funcionamiento. Y el resultado es que si se comercializa el 59,31% de lo proyectado se alcanza el punto de equilibrio.
- El valor presente neto del proyecto es bastante positivo y asciende a \$2.671.328.677, indicando que este proyecto que hoy tiene un valor de \$44.000.000 en tras años valdrá \$2.671.321.677.

### **8.2. Recomendaciones**

- Debido a la naturaleza de una asociación mutual en la cual no se deben pagar impuestos sobre las utilidades que se reinviertan, creemos prudente no repartir utilidades en los primeros tres (3) años, y utilizar los excedentes para el crecimiento y mejora de los servicios de la asociación.

## 9. BIBLIOGRAFIA

RODRÍGUEZ MARÍN, Rafael. Diccionario esencial de la lengua española- Real Academia Española. Madrid, España: Espasa Calpe: Real Academia Española, 2006.

LÓPEZ CERDAN, Carlos. Redes empresariales, experiencia en la región andina. Perú, 2003.

VARELA, Rodrigo. Innovación empresarial: Arte y Ciencia en la Creación de empresas. Tercera Edición. Cali, Colombia 2008.

MUÑOZ ERASO, Janeth Patricia y VALENCIA RAMÍREZ, Ricardo. Asociatividad empresarial en Colombia. Bogotá, Septiembre 2005.

CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ. La asociatividad empresarial: aspectos claves, tendencias y casos exitosos.

GERMÁN DEL CORRAL & ASOCIADOS. Competitividad del Sector Minero Colombiano: realizado para la UPME. Bogotá Diciembre de 2001.

BUSTOS, Arturo. El Cerrejón: Exploración, explotación y mercadeo del carbón guajiro. Bogotá, Colombia 1981.

INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS. Perspectivas del Carbón. Bogotá, Colombia 1987.

INSTITUTO MUNDIAL DEL CARBON, Carbozulia. Carbón: Energía para el progreso. Carbón un combustible a considerar. Oxford Abril 1998.

ESPONOSA QUINTERO, Leonardo. Teoría General de las Sociedades Comerciales. Bogotá: Universidad Sergio Arboleda, 2005.

## DISEÑO Y PLANEAMIENTO MINERO

### 8.1 SELECCIÓN DE AREAS DE EXPLORACION Y EXPLOTACION.

Para la elaboración del plan minero de explotación fue necesario seleccionar un área de aproximadamente 159 hectáreas que en la actualidad se considera la de mayor viabilidad minera, por la fuerte información geológica que se posee de esta zona.

Por otra parte, una zona que se cree con potencial carbonífero del contrato de concesión se tomara para futuras exploraciones, que Irán avanzando dependiendo de las reservas de carbón que posea la misma (ver plano 5), (ver tabla 34).

**Tabla 34.** Coordenadas áreas de Explotación y de Exploración.

	PUNTO	COORDENADAS		AREA (HECTAREAS)
		ESTE	NORTE	
EXPLOTACION	1	1.069.382	1.562.000	159
	2	1.068.000	1.562.000	
	3	1.068.000	1.560.847	
	4	1.069.382	1.560.847	
EXPLORACION	1	1.069.382	1.560.847	436
	2	1.069.382	1.562.000	
	3	1.070.500	1.562.000	
	4	1.070.500	1.559.618	
	5	1.068.000	1.559.618	
	6	1.068.000	1.560.847	

Datos Fuente Estudio.

### 8.2 INFRAESTRUCTURA

#### 8.2.1 Vía de acceso principal al yacimiento.

Para tener de acceso a la zona de Boquerón Norte se cuenta con la vía que comunica el municipio de La Jagua de Ibirico con la loma y este a su vez con la troncal del Caribe con un recorrido de 34 km a lo largo de su trayecto, desviándose a los 18.5 km hacia el norte para llegar a la zona de pit. En su recorrido la vía presenta unas condiciones óptimas facilitando el desplazamiento de vehículos.

**Las características específicas de esta vía son:**

- ✓ **Ancho de vía:** Con un ancho que oscila entre 10 y 15 metros permitiendo la circulación normal de las volquetas, mulas y otros equipos utilizados en proceso de desarrollo y explotación.
- ✓ **Pendiente:** La vía posee una pendiente apta para el trabajo Normal (1–3%), los vehículos y la maquinaria circulan por esta pendiente sin mayor esfuerzo.

- ✓ **Estado actual:** Como se mencionó anteriormente es necesario aplicar algunas capas de material de recebo con el fin de mejorar las condiciones debidas al deterioro originado por el transito constante de vehículos de carga, con esto se mejoran los rendimientos de los equipos y se beneficia la región. Es necesario el mantenimiento periódico de la vía, construcción de cunetas, franjas verdes para lograr un mayor tiempo de conservación de la misma.

### 8.3 PREMINADO

#### 8.3.1 Vía de acceso a los patios de acopio.

Es necesario realizar un mejoramiento a las existentes, para que permitan el acceso al patio de acopio. Estas vías se constituyen en el soporte de la accesibilidad a la evacuación del mineral del área.

Se tiene en cuenta la expresión matemática:

$$A = a \times (0.5 + 1.5 \times n)$$

A = ancho de la vía

a = ancho del vehículo (2.5 m)

n = número de carriles

Su apertura inicial será mínimo de 8 metros sumando el ancho de la cuneta de 0.4 m y una pendiente del 2%, hacia el talud con el objeto de darle dirección a las aguas lluvia, para ser dirigidas hacia las cunetas de la vía principal.

Para el diseño de las curvas y teniendo en cuenta la topografía del terreno se calculo un radio mínimo de 10m en curvas cerradas con un peralte del 5%, y en curvas suaves con un peralte del 3%.

Pendiente: No sobrepasará del 3%, la cual proporcionará facilidad en el transito de los equipos de tracción y maquinaria para la explotación minera.

#### 8.3.2. Acondicionamiento de los frentes de explotación

- ✚ **Desagües superficie.** Por el efecto desestabilizador que posee el agua, que es además el principal medio de transporte de material particulado en suspensión, se diseña un sistema de drenaje eficaz a partir de la pluviosidad de la zona y las propiedades de los materiales.

#### ✚ **Acondicionamiento del área de explotación**

Para tener un buen funcionamiento de las actividades mineras se hace necesario el acondicionamiento del frente de explotación, realizándolo con la utilización de maquinaria pesada, tales como bulldozer, retroexcavadoras y cargadores frontales.

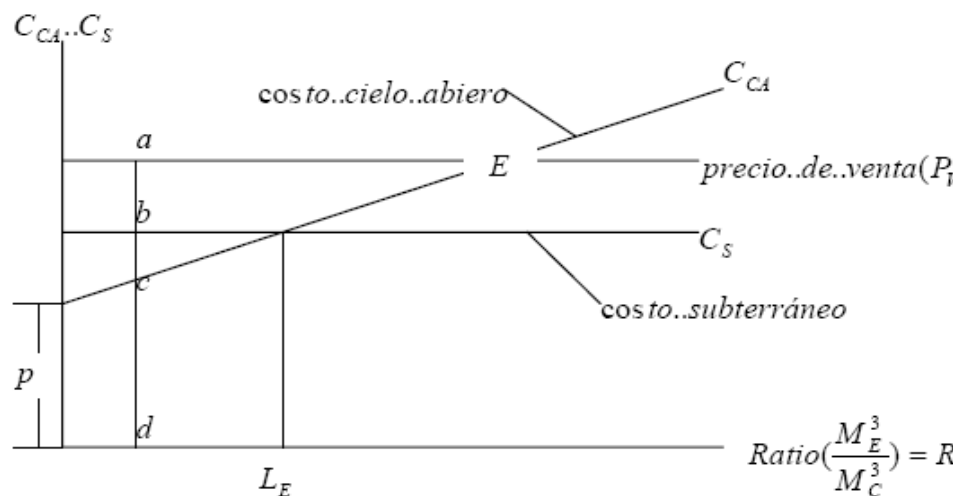
## 8.4 MINADO

**8.4.1 Método de Explotación.** El proyecto pretende buscar un método de explotación adecuado para extraer parte de las reservas existentes en el área del contrato, dicho método de explotación tiene que ser seguro técnicamente aplicable y económicamente rentable, posteriormente se establecerán las labores del preparación a realizar dentro del termino del proyecto y con base en este se elegirán los equipos y herramientas a utilizar durante la vida útil del proyecto sistema de descargue de frentes, beneficio, infraestructura, etc.

La elección del método de explotación a aplicar depende de las características geológicas, geomecánicas y físicas del yacimiento, requerimientos de productividad, equipos disponibles y necesidades de producción para suplir la demanda en el Mercado.

## 8.5 ANÁLISIS DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN

Figura 14. Elección del Sistema de Explotación



La explotación subterránea es posible sí:  $C_S < P_V$

La explotación a cielo abierto es posible sí:  $C_{CA} < P_V$

A cielo abierto, la ratio **R** indica la relación entre metros cúbicos de estéril (M3/e) que se remueven para extraer toneladas de carbón.



Si el costo de remover un metro cúbico de estéril y de carbón es  $P$ , el metro cúbico de carbón extraído a cielo abierto es:

$$C_{CA} = \left[ \frac{M_E^3 + M_C^3}{M_C^3} \right] P = [R + 1]P \quad (1)$$

En la figura 9 se aprecia que para cualquier valor de la ratio la ganancia de la explotación a cielo abierto será  $aC$ , en tanto que para la subterránea será  $ab$  la diferencia de  $bC$  será la ganancia adicional de la explotación a cielo abierto. Que se anulara cuando:

$$C_S - C_{CA} = 0 = C_S - [R + 1]P$$
$$R = \frac{C_S}{P} - 1 \quad (2)$$

Si el valor de  $P$  es una función de tamaño y potencia (eficiencia) de los equipos, la ratio se variable y puede estar entre 7.5 para los equipos pequeños y de 15 a los mas grandes.

De igual manera con lo expuesto arriba, las inversiones al capital tendrán variaciones proporcionales con tales ratios y estarán en proporción inversa a los de mano de obra.

Debido a condiciones geológicas, geomecánicas, topográficas y financieras se dedujo que el sistema de explotación mas adecuado para la extracción técnico-racional del mineral de carbón en esta zona es a Cielo Abierto.

### 8.5.1 Método de explotación.

El yacimiento objeto del presente proyecto posee una serie continua de mantos de carbón, con espesores que oscilan entre 1 y 7 metros.

En la elección del método de explotación para este tipo de yacimientos intervienen fundamentalmente las características geográficas, estructurales y geológicas del yacimiento, más específicamente la continuidad y caracterización del material.

El método de explotación debe satisfacer las características del yacimiento anteriormente citadas y orientarse bajo los criterios geomecánicos del macizo, seleccionando el método que garantice la explotación segura y racional y económicamente rentable del proyecto.

Con base en lo anteriormente expuesto se concluye que el sistema a emplear es superficial o a cielo abierto, donde se plantea el siguiente método:

### **Open Pit**

En el presente proyecto se toma en cuenta el método de pit abierto, el cual se encuentra condicionado por las características geológicas, estructurales, mecánicas y de acuerdo a lo contemplado en la legislación ambiental vigente. El método consiste delimitar vías de desarrollo y preparación para el acceso al yacimiento, luego descapotar el frente de explotación, manual o mecanizadamente para definir los bloques de explotación en el tajo (ver plano 6).

El planeamiento minero toma como base la información topográfica, geológica y las condiciones mecánicas como cohesión y ángulo fricción, obtenido de ensayos de laboratorio así como los análisis de mercadeo, para así determinar la cantidad de material a ser extraído. Para efectos del diseño del pit se tiene en cuenta los límites de explotación, equipos, mano de obra, producción, vías de acceso, altura de banco, taludes y todos los requerimientos necesarios que se deben tener en cuenta en una explotación de área.

Para determinar el nivel de tecnificación o inversión en la minería, es importante cuantificar las reservas de material útil explotable con el fin de determinar la rentabilidad y la vida útil del proyecto.

### **Factores que inciden en la elección del método de explotación.**

En la elección de un método de explotación es necesario tener en cuenta algunos parámetros técnicos, económicos, ambientales y de seguridad, basándonos en las características geológicas del depósito, comportamiento mecánico del suelo, reservas explotables y en la legislación ambiental, para así desarrollar un método de explotación técnico que se convierta en modelo para las demás explotaciones de el consorcio. Algunos de los factores que más influyen en la elección del método de explotación son:

- Características geomecánicas
- Topografía
- Límite de explotación
- Demanda del material
- Mano de obra y equipo
- Costos de explotación
- Producción

**8.5.2 Elección del Pit.** La escogencia del pit temprano se referencia con los avances de exploración realizados y la localización de los mantos 15, 30, 70, 80 y 130 cuyas proporciones permiten declarar minería temprana durante el mes de marzo 2008 y febrero del 2009 permitiendo la complementación y

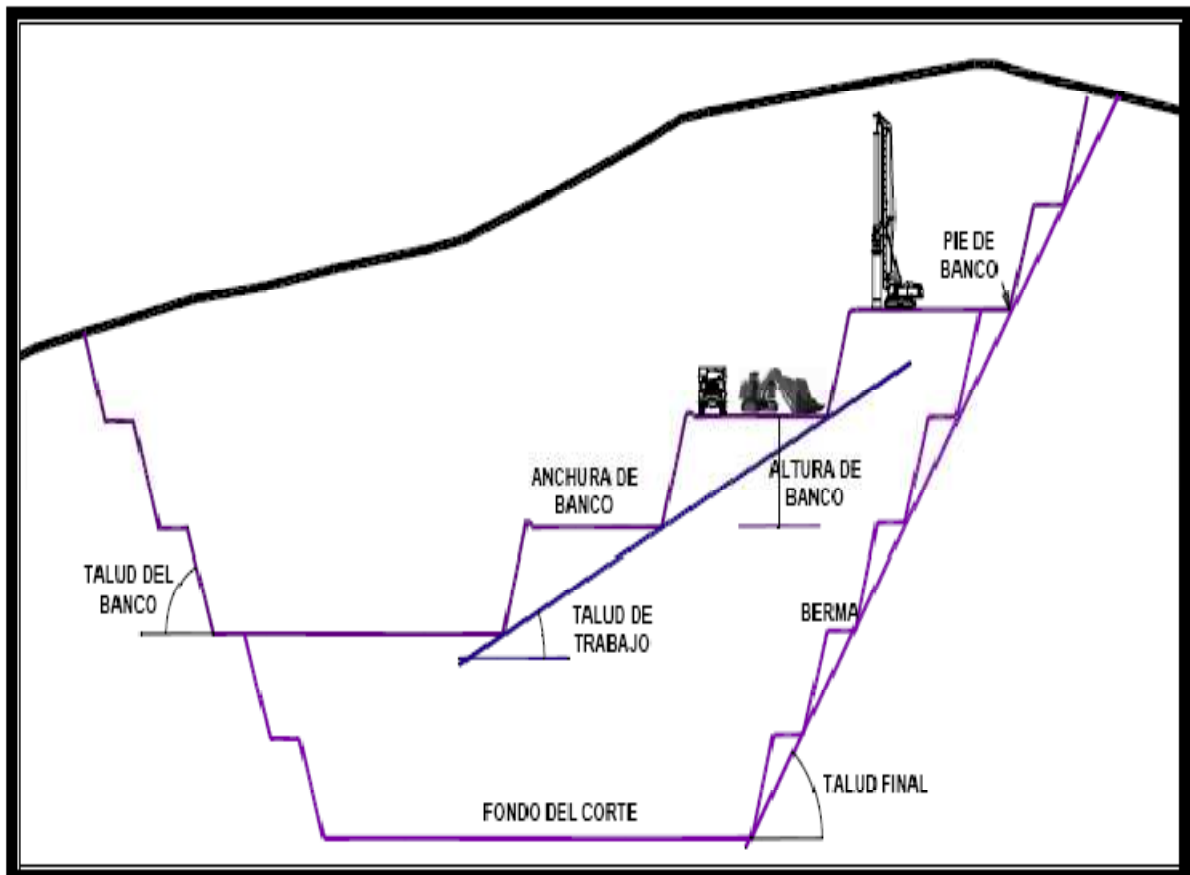
preparación del PMA y el PTO de finitovos para el proyecto de concesión GGC131.

#### ✚ Diseño Geométrico del Pit

De acuerdo con la topografía de la zona se generaron curvas de nivel cada .40 cm, desarrollando unos perfiles secuenciales al rumbo del yacimiento, con un buzamiento de 14 y 18 grados sirviendo como base para el diseño.

Enmarcando el equilibrio de rentabilidad del proyecto el cual esta promediado en un ratio de 6.65:1 queriendo decir que por cada tonelada de carbón es necesario extraer 6.65 metros cúbicos de estéril. Por consiguiente el pit estará compuesto por niveles en bancos descendentes, realizado el mayor aprovechamiento del manto de mayor capacidad. Tal como se describe en la figura 15.

**Figura 15.** Diseño Geométrico del pit.



Este estará conformado por bancos horizontales y en niveles descendentes facilitando el buen desempeño de equipos en el proceso de desarrollo.

**8.5.3 Diseño Geométrico del Talud.** Los bancos serán orientados a lo largo del rumbo del mineral (NE), tendrán una pendiente del 8% para facilidad de los equipos

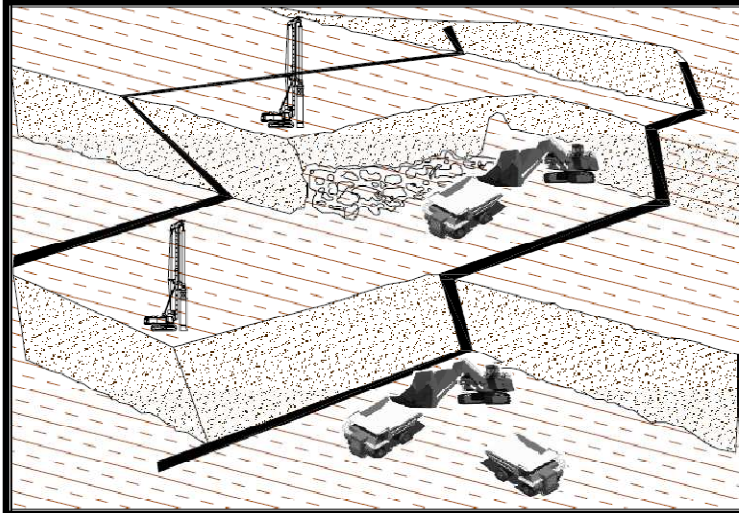
y buenas condiciones de trabajo, el ángulo final de talud corresponde al de la pared final de corte que según el análisis de estabilidad tendrá un ángulo de 42 grados.

➤ **Altura de Banco.** La altura de banco se establece, en general, a partir de los equipos de perforación, equipos de carga, y características del macizo rocoso. Teniendo en cuenta lo anterior y considerando que el equipo de carga tiene una altura de 5 metros de brazo, esta altura es adecuada para el trabajo de los equipos con que cuenta actualmente la empresa.

Las ventajas de esta altura de Banco son:

- Condiciones de seguridad adecuadas para el personal y maquinaria, pues el alcance de las maquinas de carga permite un mejor saneo y limpieza de los frente cuando es necesario.
- Control sobre la fragmentación de la voladura en los bancos.
- Rapidez en la ejecución de rampas de acceso entre los bancos.
- Condiciones aptas para la restauración y el tratamiento de los taludes finales.

**Figura 16.** Remoción de mineral de carbón



➤ **Anchura de Tajo.** La anchura de tajo esta en función de las dimensiones de los equipos de cargue y transporte, de manera que sea suficiente para que la operación de transporte se lleve a cabo con continuidad y en condiciones de seguridad. La suma de los espacios necesarios para el movimiento de la maquinaria nos determina la anchura mínima de Banco de trabajo

Se representan los procesos básicos como son perforación cargue y transporte y que se pueden presentar simultáneamente o no en el mismo banco. El ancho de tajo estaría determinado por:

$$A = B + C + K + R$$

Donde:

A = ancho de tajo

B = ancho de berma de seguridad = 2 m

C = Ancho de camión =  $1/2 D + 1,5$

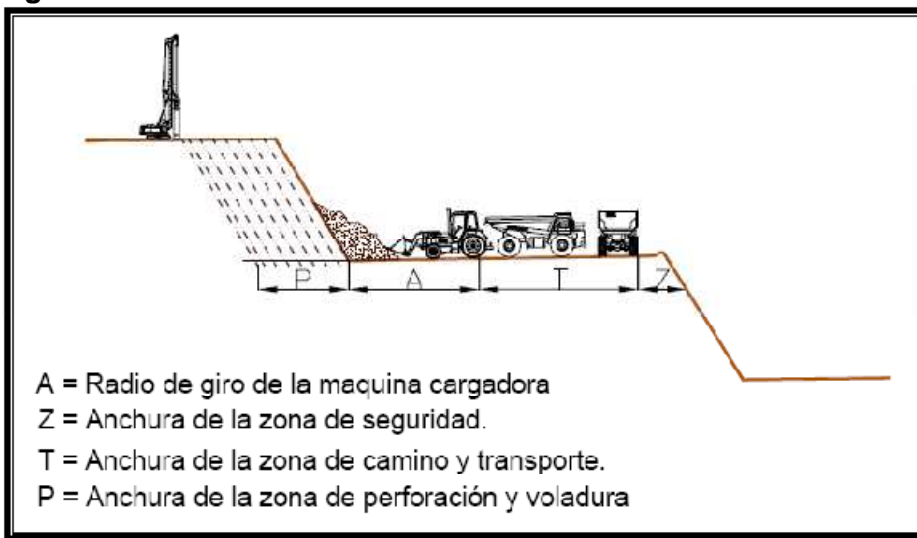
K = Ancho de equipo de cargue =  $1/2 D + 1,0$

R = radio de giro del equipo = 6m

P = Distancia que ocupa el equipo de perforación

$$A = 2 + 4.5 + 3.5 = 10 \text{ m}$$

**Figura 17.** Ancho de la Vía



Según como se ejecuten así será la anchura de tajo, sin embargo el equipo de perforación no siempre está en una posición determinada, teniendo en cuenta esto no se considera la distancia P. Es necesario dejar 1 m como ancho de seguridad (B) hasta el borde del banco.

La anchura de tajo será:

$$A = 1 + (1/2 * 4 + 1,5) + 6 + (1/2 * 4 + 1,0)$$

$$A = 13,5 \cong 14 \text{ m}$$

En la berma trabajará el equipo de cargue (Retro excavadora) y el equipo de transporte (Volqueta doble troqué) cada una con su ancho respectivo.

✚ **Rotura por cuña.** Ante el evidente riesgo de que se presente una rotura por cuña, es recomendable tener en cuenta en el diseño de bancos la selección de una altura no muy pronunciada de banco, ya que limitando la altura del talud podría evitarse la rotura; Los 5 m constituyen una altura de banco buena, con lo cual no prevé una posible falla por este mecanismo.

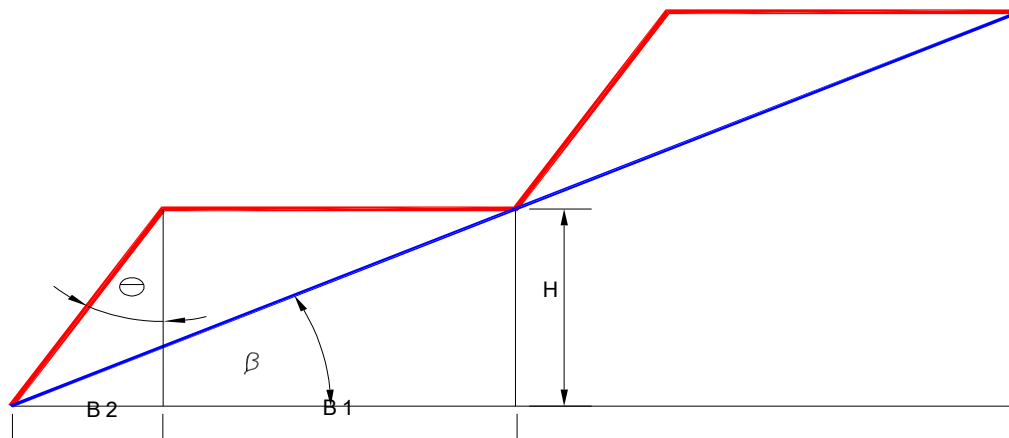
✚ **Angulo De La Cara Del Banco.** Es el ángulo de operación en el arranque, que se forma entre la línea de máxima pendiente del banco y un plano horizontal; Se ha seleccionado un ángulo de la cara del banco de 30°, teniendo en cuenta:

-Talud de banco. En la selección se tuvo en cuenta las características geomecánicas del yacimiento que lo clasifican como un macizo de calidad buena y que conducen a que actualmente el ángulo de la cara del banco alcance en algunos sectores los 75° de inclinación, con buenos resultados de estabilidad.

- Maquinaria de arranque y cargue. Con la Retroexcavadora Caterpillar 320 es muy factible aplicar el modelo de 60° de inclinación, debido a que la altura máxima de corte del equipo está por encima de la altura de banco seleccionada.

**Talud De Trabajo.** Se refiere a la pendiente de un sistema de bancos escalonados; Es el ángulo entre la línea que une los pies de los bancos y un plano horizontal

**Figura 18.** Parámetros para el calculo del talud de trabajo ( $\beta$ )



Su valor se calcula empleando la siguiente formula:  $\tan \beta = H / B$

Donde:

$\beta$  es el talud de trabajo

H es la altura de banco (12 m)

$$B = B1 + B2$$

B1 es el ancho de banco (10 m)

B2 es la longitud que genera el ángulo de la cara del banco

$$B2 = H \tan \theta = 12 * \tan 30^\circ = 6.93 \text{ m}$$

Reemplazando se obtiene

$$B = 10 + 6.93 = 16.93 \text{ m}$$

$$\tan \beta = 12 / 16.93$$

Finalmente, el talud de trabajo  $\beta$  es igual a  $42.97^\circ$ .

✚ **Calculo De La Estabilidad.** La estabilidad de bancos depende de la relación que existe entre su configuración geométrica y una serie de factores geológicos y geomecánicos propios del yacimiento, tales como:

- Heterogeneidad litológica
- Geomorfología y estructura
- Caracteres de las discontinuidades
- Propiedades físicas y mecánicas de las rocas
- Resistencia al corte
- Planos de rotura presentes
- Características hidrogeológicas

La estabilidad de bancos se mide en función del cálculo factor de seguridad F, es la relación que existe entre el conjunto de fuerzas resistentes propias del macizo rocoso y los mecanismos desestabilizadores que provocan la inestabilidad del banco, a través de: el desprendimiento y/o deslizamiento de bloques o columnas y el colapso parcial o total del talud.

### **Angulo de talud final**

Este es el principal parámetro para el diseño de la pared final de explotación, con los análisis de estabilidad se demuestra que se utilizara un ángulo de  $75^\circ$  y la pared final ofrece aceptables condiciones de trabajo.

### **8.5.4 Metas propuestas de producción anual del mineral de carbón.**

Para la mina se estimo una producción progresiva y variable, teniendo en cuenta un mercado ascendente, en la tabla se observa el comportamiento de la producción para los próximos 28 años, a partir de la aproximación de este ajuste al P.T.O.

**Tabla 35.** Metas Propuestas en la Producción

AÑO	Prod. Día	Prod. Mes	Prod. Año
1	1.200	36.000	432.000
2	2.000	60.000	720.000
3	2.600	78.000	936.000
4	2.600	78.000	936.000
5	2.600	78.000	936.000
6	2.600	78.000	936.000
7	2.600	78.000	936.000
8	2.600	78.000	936.000
9	2.600	78.000	936.000
10	2.600	78.000	936.000
11	2.600	78.000	936.000
12	2.600	78.000	936.000
13	2.600	78.000	936.000
14	2.600	78.000	936.000
15	2.600	78.000	936.000
16	2.600	78.000	936.000
17	2.600	78.000	936.000
18	2.600	78.000	936.000
19	2.600	78.000	936.000
20	2.600	78.000	936.000
21	2.600	78.000	936.000
22	2.600	78.000	936.000
23	2.600	78.000	936.000
24	2.600	78.000	936.000
25	2.600	78.000	936.000
26	2.600	78.000	936.000
27	2.600	78.000	936.000
28	2.600	78.000	936.000
<b>TOTAL</b>			25.488.000

### 8.5.5 Volumen de Estéril a Remover para el Carbón

Al implementar los respectivos cálculos de reservas y el volumen de materia de estéril para la el carbón arrojo los siguientes datos:

35'490.000 Ton de carbon

235'950.000 m<sup>3</sup> de estéril

Relación de Descapote = 6.65 m3 de esteril / 1 ton de carbón

#### ✚ Relación de descapote

Esta relación se realizo con base con base en los resultados obtenidos en los cuadros anteriores precisando los metros cúbicos de estéril que se deberán remover para extraer una tonelada de hierro, y de caliza.

Volumen de esteril a remover por dia: 17.290 m3



### 8.5.6 Diseño de drenajes

Con el fin de prevenir la erosión hídrica, se proponen las siguientes obras como etapa de preparación, mientras se llega a la disposición final y se construyen las obras definitivas para el manejo de aguas superficiales.

- **Zanjas de corona.** El fin de la zanja de corona es conducir las aguas provenientes de la parte alta hacia los cauces o drenajes naturales con el objeto de evitar que las aguas de escorrentía en periodos lluviosos drenen por el área en operación y de ésta manera facilitar las labores generales de explotación.
- **Cunetas en Berma.** Para el manejo de aguas en los frentes de movimiento o bancos de explotación de material; Se propone la construcción de cunetas al interior de las bermas, drenando hacia la cuneta perimetral. Estas cunetas deben ser del tipo Canales en V, revestidas en suelo de cemento.
- **Canales perimetrales.** Estos reciben las aguas de las cunetas en las bermas y las conducen a los sedimentadotes o desarenadores.
- **Desarenador parte baja.** Son las ultimas estructuras que se disponen en al cadena de erosión. Sus funciones son las de retener la aguas durante un periodo suficiente que permita clarificarlas al decantarse los sólidos que arrastran en suspensión y posibilitar el almacenamiento de éstos hasta que se realice la limpieza de dichas estructuras.

## 8.6 CALCULO RENDIMIENTO DE MAQUINARIA

El cálculo de rendimiento de la maquinaria pretende establecer la producción por hora de los costos horarios de propiedad y de operación de maquinaria involucrada en el cargue y transporte del carbón presentes en el área de explotación. El estudio se realizará a las volquetas y retroexcavadoras dada la importancia que presentan en la explotación y considerando la numerosa existencia de otros equipos que no presentarían ningún inconveniente en su rendimiento.

**8.6.1 Producción por hora.** Este ítem hace referencia a la producción en tonelada y metros cúbicos (en banco) por hora de cada equipo utilizado para el cargue y transporte del material.

El cálculo de la descapote en mención se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$P = E * (IH/C)$$

Donde:

P= Producción en metros<sup>3</sup> / hora ó Ton / hora  
 E= Eficiencia de trabajo en min/hr  
 I = Factor de contracción en banco  
 H= Capacidad colmada de la maquinaria (m<sup>3</sup> o ton)  
 C= Tiempo de ciclo de la maquinaria (minutos)

El cálculo de la producción de carbón en mención se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$P = E * (H/C)$$

Es necesario tener un conocimiento amplio de cada uno de los factores que intervienen en el cálculo de la producción, obteniendo de ésta manera un resultado real y acorde a la situación de cada equipo analizado.

✚ **Eficiencia Horaria (E).** Generalmente, la maquinaria utilizada en el proceso minero no trabaja al 100% durante una hora de producción, debido a demoras inevitables tales como mantenimiento mecánico, descanso de operarios, traslado al sitio de trabajo, entre otros. Las pérdidas en mención y las variaciones de la carga se constituyen en una pieza clave para determinar el rendimiento real de la maquinaria; para tal efecto es necesario implementar un elemento de eficiencia en minutos por hora, denominado eficiencia horaria (ver tabla 36).

**Tabla 36.** Eficiencia Horaria Equipos

EQUIPOS	EFICIENCIA HORARIA
Retroexcavadora CAT 320	50 minutos
Volqueta Doble Troque	50 minutos

✚ **Contracción en Banco (I)**

El material arrancado sufre una expansión debido a la tumefacción a y a la irregularidad de las rocas obtenidas a través de las voladuras.. Lo anterior sugiere que se realice un cálculo real de las toneladas y metros cúbicos de mineral de hierro, caliza y estériles manejados; para tal efecto es necesario la utilización del factor de contracción, el cual permite determinar la cantidad de material en banco o in-situ removido y transportado. El factor de contracción (I) es de 0.35.

✚ **Capacidad colmada de la maquinaria (H).** Hace referencia a las especificaciones de trabajo de cada equipo, referidos puntualmente a la capacidad de la cuchara, del balde de la retroexcavadora y del platón de las volquetas (ver tabla 37).

**Tabla 37.** Capacidad Equipos

EQUIPOS	CAPACIDAD (ton) CARBON	CAPACIDAD (m3) ESTERIL
Retroexcavadora CAT 320	1,76	
Retroexcavadora CAT 345		2,5
Volqueta Doble Troque	22	18

✚ **Tiempo de ciclos (C).** Es el lapso de tiempo expresado en minutos durante el cual una maquina carga y descarga el material (retroexcavadoras), o recibe la carga, la transporta al lugar de vaciado y regresa al sitio de cargue nuevamente(volquetas).

### Tiempos de Ciclo par el Mineral De Hierro:

#### Retroexcavadora CAT 320

Tiempo de cargue: 0.15 min.  
 Tiempo de giro cargada: 0.1 min.  
 Tiempo de descargue: 0.1 min.  
 Tiempo de giro vacía: 0.1 min.  
 Tiempo por demoras: 0.2 min.  
 Eficiencia de la maquina: 80%  
 Tiempo total del ciclo: 0.8 min.

#### Retroexcavadora CAT 345

Tiempo total del ciclo: 0.9 min.

#### Camión Doble Troque

Tiempo de transporte vacío: 2 min.  
 Tiempo de transporte cargado: 3 min.  
 Tiempo de llenado del camión: 4 min.  
 Tiempo de descargue : 2 min.  
 Tiempo de maniobras: 5 min.  
 Eficiencia de la maquina: 80%  
 Tiempo total del ciclo: 20 min.

Por medio de los cuatro factores básicos obtenidos anteriormente se calcula la producción por hora de las maquinas.

**Tabla 38.** Producción por hora de la maquinaria para estéril

	E(min/hr)	I	H (m3)	C(min)	P(m3/hr)
<b>Retroexcavadora CAT 320</b>	<b>50</b>	<b>1,35</b>	<b>2,5</b>	<b>0,9</b>	<b>187,50</b>
<b>Camión 769 C</b>	<b>50</b>	<b>1,35</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>60,75</b>

Fuente: Manual de rendimiento Caterpillar Edición 25.

**Tabla 39.** Producción por hora de la maquinaria para carbón

	E(min/hr)	H (ton)	C(min)	P(ton/hr)
<b>Retroexcavadora CAT 320</b>	<b>50</b>	<b>1,76</b>	<b>0,8</b>	<b>110,00</b>
<b>Camión 769 C</b>	<b>50</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>55,00</b>

Fuente: Manual de rendimiento Caterpillar Edición 25.

### 8.6.2 Requerimientos De Maquinaria Y Equipo

#### ✚ **Calculo del N° de camiones Requeridos para estéril:**

Volumen de estéril a extraer por día = 17.290 m<sup>3</sup>

Capacidad de los camiones = 18 m<sup>3</sup>

No de Viajes /día=17290/18

No de viajes / día= 961 (No de ciclos de transporte)

Tiempo efectivo de transporte = 24 horas día \*60 min. = 1440 min. /día

No de ciclos de transporte = Tiempo efectivo/Tiempo del ciclo

No de ciclos de transporte = 1440 min. /50 min. = 28.8 ~ 29 ciclos

No de camiones = Producción/ No de ciclos de transporte\*capacidad del camión

No de camiones =17.290 m<sup>3</sup> / 29\*18 = 33.12~ 34 camiones

#### ✚ **Calculo del N° de retroexcavadoras para remoción del estéril:**

Volumen de estéril a extraer por día = 17.290 m<sup>3</sup>

Capacidad del cucharón = 2.5 m<sup>3</sup>

Tiempo total del ciclo de la retroexcavadora = 0.9 min.

Capacidad del camión = 18 m<sup>3</sup>

No de cucharadas = capacidad del camión/capacidad de la cuchara

No de cucharadas = 18 m<sup>3</sup>/ 2.5 m<sup>3</sup> = 7.2 ~ 8 cucharadas

Producción requerida/hora = 721 m<sup>3</sup>/ hora

No de retroexcavadoras = producción requerida hora/ producción hora retroexcavadora

No de retroexcavadoras = 721 m<sup>3</sup>/ 138.88 m<sup>3</sup>= 5.19 ~ 6 Retroexcavadoras.

#### ✚ **Calculo del N° de camiones Requeridos para producción del carbon:**

Producción = 2.600 ton

Capacidad de los camiones = 22 ton

No de Viajes /día = 2.600 / 22

No de viajes / día= 119 (No de ciclos de transporte)

Tiempo efectivo de transporte = 24 horas día \*60 min. = 1440 min. /día

No de ciclos de transporte = Tiempo efectivo/Tiempo del ciclo

No de ciclos de transporte = 1440 min. /50 min. = 28.8 ~ 29 ciclos

No de camiones = Producción/ No de ciclos de transporte\*capacidad del camión

No de camiones = 2600 Ton / 29\*22 = 4.075 ~ 5 camiones

#### ✚ **Calculo del N° de retroexcavadoras para producción del carbon:**

Producción= 2.600 ton

Capacidad del cucharón = 1.76 ton

Tiempo total del ciclo de la retroexcavadora = 0.8 min.

Capacidad del camión = 22 ton

No de cucharadas = capacidad del camión/capacidad de la cuchara

No de cucharadas = 22 ton / 1.76 ton = 12.5 ~ 13 cucharadas

Producción requerida/hora = 109 ton/ hora

No de retroexcavadoras = producción requerida hora/ producción hora retroexcavadora

No de retroexcavadoras = 109 ton / 110 = 0.9 ~ 2 Retroexcavadoras.

#### **8.6.3 Reservas explotables, porcentaje de recuperación y vida útil de la mina.**

✚ **Reservas explotables.** Como se aprecia en las tablas 24, 25 y 26 de las reservas probadas (31'543.885,76 ton) para el mineral de carbon y con una rata de explotación del 90%, en los 30 años para lo cual se diseño el P.T.O. se extraerán el bloque de explotación (Ver plano 5) con una producción mes de 78.000t/mes en promedio y 2600 t/día en promedio.

✚ **Vida útil de la mina.** Con la producción indicada, se tiene una vida útil de la mina por el orden de 30 años.

#### **8.7 LABORES DE DESARROLLO**

Se pretende trazar una vía de acceso de aproximadamente 3.5 km de longitud que comunique la vía principal con la zona donde se realizaran las labores de explotación de las reservas del yacimiento. Esta vía será diseñada apropiadamente de 15 metros de ancho para facilitar el desplazamiento de la maquinaria que por este lugar circule.

✚ **Diseño de las vías de salida.** Para el acceso al bloque de explotación se cuenta con la vía que une a boquerón con la zona de explotación y otras vías cuyas especificaciones ya fueron mencionadas anteriormente en la parte de preminado.

Básicamente las vías de salida serán de un tipo:

✚ **De acceso al bloque de explotación:** Se aprovechara una vía ya existente que servirá para dar acceso a la parte superior del bloque y retirar las capas necesarias de tal forma que permita la instalación y movimiento de los equipos para dar inicio a la explotación.

Se construirán otras vías de entrada y salida al bloque de acuerdo al avance de la explotación y servirán para dar acceso a los frentes o bancos de trabajo donde se realizará el cargue y transporte tanto de material estéril como de mineral de carbón.

Por estas vías se tendrá acceso tanto a los bancos superiores como inferiores, se construirá sobre la pared alta comunicando los bancos entre si y su avance se llevará a cabo a medida que se profundice la explotación y corresponde a vías de salida en zig –zag. La pendiente actual de la vía de acceso es de 8% - 10%, será adecuada de acuerdo a su estado, (ampliación, relleno, reafirmado, cunetas), se utilizará un buldózer D6 buscando conseguir la pendiente optima de los equipos necesarios, esta vía será de carácter transitorio, y estará sujeta a cambios de acuerdo a las necesidades y avance del proyecto.

## **8.8 LABORES DE PREPARACIÓN.**

### **8.8.1 Vías de Preparación**

Para esto se aprovecharán las vías mencionadas y servirán para dar acceso a los frentes o bancos de trabajo donde se realizará el cargue y transporte tanto de material estéril como de mineral de carbón.

Por esta vía se tendrá acceso tanto a los bancos superiores como inferiores, se construirá sobre la pared alta comunicando los bancos entre si y su avance se llevará a cabo a medida que se profundice la explotación y corresponde a una vía de salida con rampas en Zig- Zag, sus características serán:

- Ancho: 10m
- Pendiente: 0-3%
- Cuneta de desagüé de 40 cm., para época lluviosa.

Las vías serán adecuadas de acuerdo a su estado (ampliación, relleno, reafirmado, cunetas), se utilizará buldózer D6C, moto niveladora, buscando conseguir la pendiente requerida, estas vías serán de carácter transitorio, y estarán sujetas a cambios de acuerdo a las necesidades y avance del proyecto.

### **8.8.2 Remoción de la capa vegetal.**

Según los estudios geológicos, el material de recubrimiento consiste en su mayor parte de una abundante capa vegetal, materiales alterados, que presentan areniscas de grano muy fino lutitas y arcillolitas, que debido a las alteraciones producto de la erosión tendrán una dureza por debajo de lo normal y un peso específico que varía dependiendo del material.

La capa vegetal se ha de remover, cargar, transportar y almacenar para su utilización en la fase de recuperación ambiental, para lograr un manejo técnico-

económico, de seguridad y control ambiental, siendo acumulada en jarillones permitiendo realizar subdivisiones en algunas áreas y controlando algunas corrientes de aguas lluvias. Bridándole seguridad al pit, botaderos, acopios entre otros.

Este tipo de material por sus características físicas como baja dureza y poca consolidación, permite el arranque con la utilización de un Buldócer. El tratamiento dado a esta capa vegetal se describirá en el manejo ambiental.

### **8.8.3 Remoción de Estéril.**

Para la secuencia óptima de la remoción de estériles, intervienen factores de índole técnica y económica. Definidos los límites de la explotación es preciso establecer el orden de extracción, debido al número de alternativas que pueden elaborarse.

En el caso de la empresa CONSORCIO BOQUERON NORTE Ltda. la cual realizara este proyecto, tendrá en cuenta la relación de descapote (7.5:1), para la explotación.

Para la remoción de estéril se plantea desarrollar un sistema bancos con niveles superiores e inferiores que faciliten el proceso del arranque mecanizado y cargue en los equipos de transporte para ser llevado por ultimo a la zona de botadero y acopios el mineral. Los avances se proyectan siguiendo la dirección de los carbones y su rumbo. El patio deberá ser adecuado para recibir el mineral de carbón en donde será triturado.

La remoción de estéril se realizará por medio de bancos, con bermas cuya dimensión dependerá del espacio requerido por los equipos utilizados en el frente de trabajo, y que serán analizados posteriormente, los bancos incluyen cunetas de desagüe y peralte para drenaje de aguas, su dimensión depende de la altura de alcance del brazo de una retroexcavadora, de la longitud del equipo de perforación etc.

Las labores de arranque mecanizado y cargue de este material será con equipos específicos, permitiendo el avance y formar los bancos, niveles y sub niveles. Para el arranque y cargue una retroexcavadora, cuyas especificaciones y cálculos se encuentran en el capítulo del maquinaria. Los materiales estériles producidos serán cargados en las volquetas y transportados hacia el bloque a retro llenar.

## **8.9 LABORES DE EXPLOTACION**

Es la forma como se realizará la extracción del mineral, de acuerdo a las condiciones del yacimiento y sus características, de una manera técnica y económicamente rentable.

**8.9.1 Secuencia de extracción.** Inicialmente se realizará la vía de acceso principal, de esta se desprenderá la primera vía auxiliar para realizar el corte del primer talud superior, se avanzará este talud en sentido descendente con las dimensiones preestablecidas por el estudio de estabilidad, hasta llegar a la primera berma superior.

A medida que se realiza el avance de los bancos se irán adelantando las cunetas perimetrales, en bermas y en las vías para el manejo de aguas de escorrentía y lluvia hasta terminar con al perfilación de los bancos y poder dejar finalmente el terreno estable e integrado con el medio natural circundante.

**8.9.2. Arranque.** El arranque es la operación de extracción del carbón y el estéril, del área de explotación. Este depende de factores como el tipo de material, disposición del mismo y la topografía del terreno, entre otras. El arranque se realizara con perforación y voladura para estéril, y arranque con retro para el carbon.

Teniendo presente que la perforación de una roca constituye un proceso de rotura de la estructura de la misma, en la que influyen numerosos factores geomecánicos, es lógico que los diseños de Voladura, en gran medida se fundamenta en las variables controlables de la voladura:

✚ **Perforación.** Es importante tener en cuenta aquellas propiedades de las rocas que afectan la perforación, dentro de estas podemos citar:

- Dureza
- Abrasividad
- Textura
- Estructura
- Características de Ruptura

Brevemente se hará una descripción de cada una:

➤ **Dureza.** Es la resistencia que presenta una superficie plana a ser rayada. En la siguiente tabla se da una relación de la dureza según protodiakonov:

**Tabla 40.** Dureza de las rocas y resistencia a la compresión Uniaxial (protodiakonov).

DUREZA	MOH'S	Mpa
Extremadamente	7	200



Dura	6-7	120- 200
Dura		
Medianamente Dura	4.5-6	60- 120
Algo Blanda	3- 4.5	30- 60
Blanda	2- 3	10- 30
Extremadamente Blanda	1-2	Menor de 10

Fuente. Manual de perforación y Voladura de Rocas ITME

- **Abrasividad.** Influye mucho en el desgaste de la broca, la Abrasividad es proporcional al contenido de cuarzo en la roca.
- **Textura.** Se refiere a la estructura del grano de la roca y otras propiedades como porosidad, desleimiento densidad y tamaño del grano, las cuales tienen estrecha relación con la velocidad de perforación.
- **Estructura.** En el esfuerzo estructural de las rocas y la precisión en la perforación y penetración de la roca, tienen gran influencia algunas propiedades estructurales tales como fallas, diaclasas, tipos de relleno, esquistosidad, estratificación.
- **Características de Ruptura.** Describe el comportamiento de la roca al ser golpeada con un martillo. Cada roca tiene una manera típica de romper relacionado con su textura, estructura y composición mineralógica.
- **Principios Fundamentales en la Perforación.**

La buena ubicación de los barrenos y la correcta disposición antes de comenzar a perforar logran una mayor eficiencia del explosivo. En la perforación de bancos además de las propiedades de las rocas se deben tener en cuenta los siguientes factores:

- **Diámetro del barreno.** La selección del diámetro del barreno depende ampliamente de la tasa de producción, a mayor diámetro del barreno, la tasa de producción será mayor.

Hay algunos factores que pueden restringir el diámetro del barreno a saber: Exigencias del tamaño de fragmentación de la roca, que la carga a detonar por barreno este por debajo del límite permisible para reducir al máximo las vibraciones, que el mineral arrancado se ajuste al equipo de carga transporte.

- **Altura de Banco.** La altura de banco está determinada por el equipo de perforación, tamaño del equipo de carga y el transporte disponible. La seguridad es un aspecto muy importante en la selección de la altura de banco, de desprendimiento de roca de la cara libre, y la estabilidad son aspectos importantes a considerar, la altura de banco se selecciona una vez se ha definido el equipo de perforar y el diámetro del barreno.

- **Fragmentación.** Describe el tamaño de los bloques después de la quema. Por lo general barrenos de gran diámetro dan fragmentación gruesa, pero esto se puede reducir de tamaño con grandes cargas de explosivo.
- **Condiciones del terreno.** La selección del equipo depende fundamentalmente de las condiciones del terreno. Se utilizara principalmente equipos sobre orugas ya que el terreno es irregular.
- **Restricciones ambientales.** Las vibraciones inducidas por las voladuras y que superan los límites específicos constituyen una restricción ambiental en los sitios de trabajo en áreas de alto índice de población.  
En estas circunstancias se deben tomar ciertas medidas como limitar la carga del explosivo o emplear un diámetro de barreno más apropiado.
- **Terminología utilizada en perforación.** Los diferentes parámetros utilizados en una perforación tienen relación estrecha unos con otros, el tipo de roca arrancada, el explosivo utilizado, la fragmentación de roca requerida, del resultado que se desea obtener.
- **Diámetro del Barreno.** El diámetro de perforación está gobernado principalmente por:  
Grado de fragmentación requerido.
  - Cargue disponible.
  - Costos de operación

El tipo de voladura a utilizar es en banco, formando terrazas, la geometría depende del equipo de perforación y cargue.

La selección del diámetro del barreno está estrechamente relacionada con la altura del banco y la piedra, y /o el equipo de perforación. Se calcula así:

$$d = 5 - 10K$$

Donde

d = Diámetro de perforación (mm).

K = Altura de banco (m).

Según los rendimientos de los equipos de perforación con que cuenta la empresa se tiene un diámetro.

$$d = 3'1/2''$$

- **Altura de Banco (K).** La altura de banco está relacionado con el diámetro del barreno, dado que la altura de banco a su vez esta determinada por el equipo de

perforación, se determinó una altura de banco de 6 metros, la cual es adecuada para trabajar con el equipo de perforación con que cuenta la empresa.

$K = 6 \text{ m}$

➤ **Piedra (V).** La piedra se define como la distancia desde la primera hilera de barrenos hacia la cara libre. Para un diámetro de barreno dado, tipo de roca y volabilidad hay una piedra óptima y es normalmente hallada en el rango siguiente:

$$V = 25-40d$$

Donde:

$V =$  Piedra (mm).

$d =$  Diámetro del barreno (m).

$$V = 35d$$

$$V = 3,11 \text{ m} \approx 3,1 \text{ m}$$

Se muestra la relación de piedra máxima /diámetro de barreno justificando así el valor de 35d.

Para diferentes diámetros como una función de volabilidad de la roca, el caso del mineral de caliza es una roca medianamente difícil de romper de acuerdo a las características geomecánicas analizadas.

Obtenemos una relación  $V/d = 34$ .

La energía del explosivo pierde efectividad cuando los valores de la piedra están por encima del nivel óptimo, esto conlleva a que la onda de compresión no produzca un fracturamiento eficientemente, ocasionando un menor desplazamiento y aumentando las vibraciones del terreno.

Cuando los valores de piedra están por debajo del nivel óptimo, el fracturamiento se produce muy rápido y la energía desarrollada se transforma en ruido y sopro aéreo, se tienen bajo control sobre las proyecciones de roca.

➤ **Espaciamiento (E).** Se define como la separación de barrenos perpendicular a la cara libre. El espaciamiento del barreno viene dado por:

$$E = 1,1-1,4V$$

$$E = 1,25V$$

$$E = 3,87 \text{ m} \approx 3.9 \text{ m}$$

La relación  $E/V$  puede conseguir una voladura adecuada particularmente en rocas masivas y duras. Sin embargo la relación  $E/V > 1$ , tiende a causar mas torsión y desprendimientos de rocas, menos hendidura en el barreno y menos sobre fracturación.

Cuando el espaciamiento es menor que la piedra causa grietas entre barrenos y pérdida del retaque, teniendo como una consecuencia la liberación rápida de los gases, por lo tanto hay un fracturamiento considerable.

Se pretende realizar las perforaciones empleando un esquema a tresbolillo y con una perforación específica y cargue específico constante además se recomienda la relación E/V a 1,4 logrando así una buena fragmentación.

En resumen la malla tendrá las siguientes características:

$$V = 3,10\text{m}$$

$$E = 3.9\text{m}$$

$$\phi = 3''1/2$$

➤ **Sobreperforación (u).** Para una adecuada fragmentación y una voladura sin repies los barrenos se sobreperforan de 0.3 a 0.4 veces la piedra. De esta manera tenemos:

$$u = 0.3-0.4V$$

$$u = 0.3V = 0.9\text{m}$$

Se hace necesaria la sobreperforación debido a las fracturas naturales de la roca ya que cuando el explosivo es detonado la roca de fondo del barreno es más difícil de arrancar debido al confinamiento.

➤ **Longitud Perforación (H).** El incremento en la dimensión del barreno hace variar su longitud, la cual está dada por la formula:

$$H = K + u + H_i$$

Donde:

H = Longitud de barreno (m).

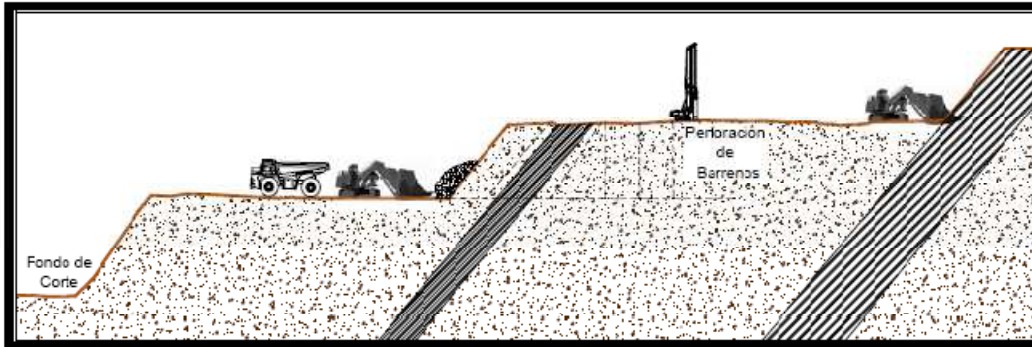
K = Altura del banco (m) = 5 m:

u = Sobreperforación (m) = 0,93 m.

H<sub>i</sub> = Incremento debido a la inclinación del barreno.

H = 5.93 m

**Figura 19.** Esquema de Perforación



- **Eficiencia del esquema de perforación.** Un esquema de perforación eficiente se relaciona con el volumen de roca que puede ser arrancado por barreno, esta dado por los siguientes parámetros:
- **Producción de roca por metro perforado (m<sup>3</sup>/m).** Esta dado por las siguientes expresión:

$$Y = KEV / \cos \alpha$$

Donde:

Y = Producción por metro perforado (m<sup>3</sup>/m)

K = altura de banco (m)

E =Espaciamiento (m)

V =Piedra (m)

H =Longitud de barreno

$\alpha$  =Inclinación del barreno

Y = 60.68 m<sup>3</sup>

**Perforación específica (m /m<sup>3</sup>).** Es la función recíproca de la producción por metro perforado. Mide la eficiencia de los parámetros de perforación en el esquema seleccionado. Esta dada por:

$$S = 1/Y$$

Donde:

S =Perforación específica (m/m<sup>3</sup>)

Y =Producción por metro perforado de barreno (m<sup>3</sup>/m)

S = 0.0164 m/ m<sup>3</sup>

➤ **Inclinación de los barrenos.** La utilización de barrenos inclinados favorece la solución de problemas de fracturamiento que puedan presentarse en el proyecto.

Se propone la utilización de barrenos inclinados considerando las ventajas sobre los barrenos verticales.

Las principales ventajas de los barrenos inclinados son:

- Mejor Fragmentación.
- Mejor esponjamiento.
- Controlada proyección.
- Conservación de los Taludes.
- Requiere menos sobreperforación.
- Mayor aprovechamiento de la onda de choque, ya que la incrementa y la refleja en la parte inferior del barreno disminuyendo la arranque.

➤ **Longitud del barreno.** La empresa cuenta con equipo de perforación con una inclinación máxima de 10°, por lo tanto se trabajar á con esta inclinación. Para un barreno con una inclinación de 6:1(10 o según tabla 16),la longitud es:

$$H = 1,001k + 0,34v$$

$$H = 7,06m \quad 7,0m$$

**Tabla 41.** Longitud del barreno en función de su inclinación

INCLINACION	ANGULO CON LA VERTICAL	LONGITUD DEL BARRENO
Vertical	0.0°	H = 1,000K + 0,38V
7: 1	8,4°	H = 1,001K + 0,35V
6: 1	9.5°	H = 1,001K + 0,34V
5: 1	11,3°	H = 1,002K + 0,33V
4: 1	14,0°	H = 1,003K + 0,32V
3:1	18,4°	H = 1,005K + 0,30V

Fuente. Vélez V. Fernando. Empleo de los explosivos en el macizo rocoso. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ingeniera.

A su vez con la inclinación del barreno se reduce el costo de perforación y explosivos, le da mas estabilidad a la cara libre del banco y disminuye los riesgos de fracturamiento y problemas de repiés.

✚ **Voladura.** El mayor objetivo de una operación de voladura es la fragmentación y desplazamiento de la roca. Las variables que afectan la voladura son:

- Propiedades de la roca.
- Propiedades del explosivo.
- Geometría de la Voladura.
- Iniciación.

➤ **Cargue del barreno.** Determinar la cantidad de explosivo a utilizar en el barreno es muy importante en la voladura de rocas, los cálculos se deben hacer con conocimiento del sitio de la voladura, método a emplear y explosivo a fin de conseguir un resultado óptimo.

Las cargas usadas normalmente en voladuras en banco son la carga de fondo, y carga de columna.

➤ **Carga de fondo.** Inicia la carga principal en el barreno.

- La altura de carga de fondo es:

$$hb = 0,5 - 1,3V$$
$$hb = 0,5 V = 1,55m$$

La relación  $hb/V = 0,5$  se justifica porque no se requiere gran potencia y se utilizara para iniciar la carga principal (carga de columna),

La concentración de carga de fondo es:

Donde:

$Q_{bk}$  = Concentración línea de carga por metro.

d = Diámetro de cartucho de explosivo.

h = 1m.

Y = Densidad del explosivo.

El explosivo a utilizar es el Indugel plus AP, el cartucho es de 38\*250mm. De esta manera se determina:

$$Q_{bk} = \frac{\pi * (3.8)^2}{4} * \frac{1m}{100cm} * 1200 \frac{kg}{m^3}$$
$$Q_{bk} = 1.36 \frac{Kg}{m}$$

- La carga en kilogramos por barreno esta dada por:

$$Q_b = Q_{bk} * hb = 1.36 * 155$$

$$Q_b = 2.10 \frac{Kg}{\text{Barreno}}$$

➤ **Carga de columna.** Se extiende desde la carga de fondo por encima hasta una altura que esta por debajo del retaque.

El retaque esta dado por:

$$T = 0.7 - 1V$$
$$T = 0.7 = 2.17m \approx 2m$$

La carga de Columna es:

$$hc = H - (hb + T)$$
$$hc = 7.0 - (1.55 + 2) = 3.45$$

Explosivo: ANFO, densidad =  $0.85g/cm^3$

-La concentración de la carga por metro de ANFO es:

$$Q_{ck} = \frac{\pi * d^2}{4} * h * y$$

Donde:

$Q_{CK}$  = Concentración de carga de columna por metro (kg/m)

d = Diámetro del barreno (dm)

Y = Densidad del ANFO (0,85kg/dm).

h = 1m

$$Q_{ck} = \frac{\pi * (8.89cm)^2}{4} * \frac{1m}{100cm} * 850 \frac{kg}{m^3}$$

$$Q_{ck} = 5.27 \frac{Kg}{m}$$

- La carga de columna en kg es:



$$Q_c = Q_{CK} * hc = 5.27 * 3.45$$

$$Q_c = 18.18Kg \approx 18Kg$$

- **Sistema de Cargue, conexión y encendido.** Las cargas operantes y los niveles de vibración producidos se pueden disminuir con los tiempos de retardo entre barrenos y las secuencias de encendido, se logra también una mayor efectividad de los mecanismos de rotura y un control sobre el desplazamiento de la roca, sobreexcavación repiés y proyecciones.
- **Esquema de perforación al Tres Bolillo en línea.** Este esquema proporciona una mejor distribución de la energía del explosivo en la roca y mayor flexibilidad en el diseño de la secuencia de encendido y salida de la voladura, consiguiendo de esta manera una buena fragmentación. Se propone este tema de tal manera que los barrenos formen triángulos dejando seis líneas de tiro con un tiempo de retardo diferente para cada una de ellas, de esta manera se crea la cara libre al dejar el tiempo Cero en la primera línea a partir del frente, así la segunda y la tercera línea salen sin problemas
- **Calculo de los tiempos de Retardo.** El tiempo de retardo entre filas se puede calcular con relación a la piedra:

$$T = T_f * V$$

Donde:

T = tiempo de retardo en milisegundos

T<sub>f</sub> = factor de tiempo (según tabla 20)

V = piedra (dada en pies)

**Tabla 42.** Factores de tiempo para retardo entre filas.

RESULTADOS	T <sub>f</sub> (ms)
Excesiva proyección	2
Perfil pila alta y moderada proyección	2-3
Perfil pila alta y proyección media	3-4
Pila extendida con mínima rotura hacia atrás	4-6

Fuente. Manual de perforación y Voladura de Rocas ITGE

Teniendo en cuenta que se desea una pila alta y proyección entre moderada y media tomamos T<sub>f</sub> con un valor de 3, obteniendo lo siguiente:

$$T = 3 * 10.17 = 30.5 \text{ ms}$$

Calculo de tiempo de retardo entre barrenos. El tiempo de retardo entre barrenos se calcula con respeto al espaciamiento de la siguiente manera:

$$T_b = T_t * E$$

Donde:

Tb = tiempo de retardo entre barrenos (ms)

Tt = constante de retardo

E = espaciamiento. (Pies)

La constante de retardo se utiliza según los distintos tipos de materiales, para el tipo de roca de nuestro caso tomamos una constante de 1,2 de esta manera obtenemos:

$$Tb = 1,2 * 3,9 = 15 \text{ ms}$$

Para iniciar las cargas de fondo y de columna se utilizara cordón detonante FEXACORD 3 gramos/m; se empleara como línea principal, iniciando las líneas adicionales conectadas con un nudo hasta formar una red haciendo detonar los barrenos.

Para la iniciación se emplearan espoletas de microrretardo según los tiempos establecidos, así mismo los detonadores eléctricos se iniciaran por medio de un explosor.

- **Cargue de los barrenos de Precorte.** Con las concentraciones líneas de carga de 1,36 kg/m y 3,76 kg/m, respectivamente y disminuyendo el retacado a 1/3 H (longitud de perforación), se utilizara como carga de fondo Indugel plus AP y como carga de columna ANFO para los barrenos de precorte.

➤ **Rendimiento de la Voladura.** El rendimiento de la voladura depende de la producción:

- **Producción de barreno ( $m^3$ /barreno).**

$$y_1 = \frac{K * E * V}{\cos \infty}$$

Siendo:

Y1 = Producción por barreno

K = Altura de banco (m)

E = Espaciamiento (m)

V = Piedra (m)

$\infty$  = Inclinación de barreno.

$$y_1 = \frac{6 * 3,9 * 3,1}{\cos 10} = 73,65 \approx 73,7 m^3 / \text{barreno}$$

- Producción por metro perforado  $\left(\frac{m^3}{m}\right)$

$$y_2 = \frac{y_1}{H}$$

Donde:

$y_2$  =Producción por metro perforado

$y_1$  =Producción por barreno

H =Longitud perforación

$$y_2 = \frac{73.7}{7.0} = 10.5 \frac{m^3}{m}$$

- **Perforación específica ( $m/m^3$ )**

$$S = \frac{1}{y_2}$$

Donde:

$y_2$  =Producción por metro

S =Perforación específica.

$$S = \frac{1}{10.5} = 0.095 \approx 0.1 \frac{m}{m^3}$$

- **Carga total de barreno (QT) (Kg).**

$$Q_T = Q_b + Q_c$$

Siendo:

QT =Carga total (kg).

Qb =Carga de fondo (kg).

Qc =Carga de columna (kg).

$$Q_T = 2.1 + 18.1 = 20.2 \text{ Kg/barreno}$$

- **Carga específica ( $kg/m^3$ )**

$$q_1 = \frac{Q_1}{y_1}$$

Donde:

Q1 =Carga específica

QT =Carga total por barreno

Y1 =Producción por barreno

$$q_1 = \frac{20.2}{73.7} = 0.274 \text{ Kg}/\text{m}^3$$

- **Consumo de explosivo por tonelada.**

$$q_2 = \frac{q_1}{y}$$

Donde:

Q1 =Carga Especifica

Y =Densidad de Material estéril =1.7Ton/m

$$q_2 = \frac{0.274}{1.7} = 0.161 \text{ Kg}/\text{Ton} = 161 \text{ g}/\text{Ton}$$

El resumen de resultados se muestra en la tabla 26, donde están los datos obtenidos teniendo en cuenta que debido a la necesidad de hacer precortes no todos los barrenos son de 7m.

➤ **Cálculo de la Voladura de producción.** El volumen del material consolidado a remover es de 518.700 metros cúbicos. Se realizaran veintiuna (30) voladuras mensuales, la producción por voladura es de 18000 metros cúbicos del material.

➤ **Número de barrenos (Nb).** La producción por barreno es de 500 metros cúbicos por barreno, la producción por voladura es 18000 metros cúbicos, teniendo en cuenta lo anterior tenemos:

$$\text{Nb} = 18000 / 500$$

$$\text{Nb} = 36 \text{ Barrenos}$$

- **Número de Hilleras (Nh).**

$$\text{Nh} = \text{B}/\text{V}$$

Donde:

Nh =Numero de hileras

B =Ancho del Banco: 100 m

V =Piedra

$$\text{Nh} = 100 / 3.1$$

Nh = 33 hileras

El número de barrenos por hilera será igual a 14 barrenos.

- **Longitud de la hilera (Lh).**

$$Lh = (\text{Barrenos por hilera}-1)*E$$
$$Lh = 124.8 \text{ m}$$

- Los Turnos a emplear para realizar estas perforaciones son:

$$36*7 = 252 \text{ m a perforar}$$

El rendimiento del equipo es de m/hora luego:

$$252 / 8 = 32 \text{ horas, se tiene en cuenta un turno de 12 horas, entonces:}$$

$$32 / 12 = 2.67 \text{ turnos de 12 horas}$$

➤ **Tipos de explosivos.** El objetivo principal en una voladura es la fragmentación y desplazamiento de la roca por lo tanto es muy importante el explosivo utilizado.

Un explosivo tiene tres características básicas:

- Es un compuesto químico iniciado por calor, impacto o fricción.
- Por ignición se descompone muy rápidamente en una detonación, opuesta a la deflagración que es más lenta y ocurre con la pólvora.
- La detonación produce una rápida liberación de calor 4500 grados centígrados, y una gran cantidad de gases a alta presión, 250.000 bares, que se expanden rápidamente y con fuerza suficiente para vencer el confinamiento de las formaciones rocosas.

La energía liberada por la detonación de los explosivos produce cuatro efectos básicos:

- Fragmentación de la roca
- Desplazamiento de la roca
- Vibración del terreno
- Onda aérea.

Las propiedades técnicas de los explosivos utilizados en excavaciones de roca en superficie deben tener las siguientes características.

- Eficiencia y estabilidad.
- Fácil detonación y buena explosividad.
- Buena característica de humos y no tóxicos.
- Resistencias al agua y buenas propiedades de almacenamiento.

➤ Especificaciones técnicas de los explosivos a utilizar.

➤ **INDUGEL plus AP.**

Es un agente de voladuras resistente al agua, se aplica en voladura a cielo abierto en presencia de agua y para pequeños diámetros de barreno igual o superior a 89 mm (3 ½"). Su presentación es en cartuchos de polietileno.

**Tabla 43.** Especificaciones técnicas del INDUGEL PLUS AP

Densidad g/cm <sup>3</sup>	1,22 + /- 0,03
Resistencia al agua	excelente
Velocidad de detonación m/seg.	4200+200

Potencia absoluta en peso cal/g	904
---------------------------------	-----

Fuente. Empleo de los explosivos en los macizos rocosos. Fernando Vélez Vásquez.

➤ **ANFO**

**Tabla 44.** Especificaciones técnicas del ANFO

ESPECIFICACIONES TECNICAS	UNIDAD	CANTIDAD
Densidad	G/m3	0,85
Velocidad de detonación	M/seg.	3000
Volumen de gases	Litros/Kg.	1044
Potencia absoluta en peso	Cal/gm	940

Fuente. Empleo de los explosivos en los macizos rocosos. Fernando Vélez Vásquez.

Este explosivo es apto para la explotación en voladuras a cielo abierto, en terreno seco, y para rocas blandas o semiduras como carga de columna, usando como carga de fondo un multiplicador, preferiblemente con cordón detonante de debajo gramaje a todo lo largo del barreno.

➤ **Cordón detonante fexacord.**

El cordón detonante Fexacord se utiliza como iniciador e intercomunicador de barrenos, para trabajos de corte y voladuras especiales. Como línea principal puede iniciar varias líneas adicionales conectadas en forma de Red, haciendo detonar a todos los barrenos.

**Tabla 45.** Especificaciones técnicas CORDÓN DET. FEXACORD

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	UNIDAD	CANTIDAD
Densidad de carga	gm/m3	3,6,12

Velocidad de detonación	M/sg	7.000 + / -200
Resistencia a la Tracción	Kg-F	90 + / - 5
Resistencia a la Humedad	Excelente	-
Sensibilidad al det, # 8	positiva	-

Fuente. Empleo de los explosivos en los macizos rocosos. Fernando Vélez Vásquez.

La presentación del Cordón detonante Fexacord es la siguiente:

- 12 g/m, cajas de cartón con 1000 m (4 rollos de 2500 m c/u)
- 6 g/m, cajas de cartón con 1200 m (4 rollos de 300 m c/u)
- 3 g/m, cajas de cartón con 1000 m (2 rollos de 500 m c/u)

➤ **Procedimiento de la voladura.** Los componentes necesarios para el circuito eléctrico de al voladura son: Cordón detonante, cinta aislante, espoletas eléctricas, líneas de tiro, explosor.

- Conexión del Circuito. Para la conexión del circuito se verifica que todos los barrenos estén cargados.
- Se extienden el cordón detonante a lo largo de la fila de los barrenos.
- Se une con la cinta o con sistema de amarre los cordones detonantes de todos los barrenos con el cordón detonante de cada fila.
- Las espoletas se prueban con el Ohmiómetro: Si la aguja se desplaza a cero y luego marca la resistencia, se encuentra en buen estado; si la aguja no se desplaza o muy poco, la espoleta está defectuosa y no se utiliza por seguridad.
- Las espoletas se unen al cordón detonante de la línea respectiva. Se deben colocar en orden ascendente y empezando por la columna más cercana a la cara libre.
- Las espoletas de cada fila se unen entre si según el circuito empleado, se debe comprobar la continuidad eléctrica del circuito.
- Se prueba la línea de tiro con el Ohmímetro, colocando la línea en corto circuito. Luego se una la lineal de tiro a los alambres de las espoletas y el otro extremo a los Bornes del detonador cada uno en polo diferente, los contactos del detonador deben estar en buen estado.

Al accionar el explosor la corriente va por la línea en forma instantánea, la explosión se produce en el siguiente orden: espoleta, cordón detonante, dinamita, Anfo, produciéndose de esta manera la voladura.

El resumen del diseño de perforación y voladura se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 46.** Resumen del diseño de perforación y voladura

PARAMETRO	SIMBOLO	UNID.	MINERAL
DIAMETRO	D	mm	89
PIEDRA	V	m	3.1
ESPACIADO	E	m	3.9
ALTURA BANCO	K	m	6
LONGITUD DE PERFORACION	H	m	7
ALTURA CARGA FONDO	Hb	m	1.55
ALTURA CARGA COLUMNA	Hc	m	3.45
RETAQUE	T	m	2
CARGA DE FONDO (INDUGEL plus AP)	QB	Kg/ barreno	2.10
CARGA COLUMNA (ANFO)	Qc	Kg/ barreno	18.1
CARGA TOTAL	QT	Kg/ barreno	20.2
PRODUCCION POR METRO	Y2	m <sup>3</sup> /m perf	10.5
PERFORACION ESPECIFICA	S	m perf / m <sup>3</sup>	0.1
CARGA ESPECIFICA	Q1	kg/m <sup>3</sup>	0.274
CONSUMO POR M3	Q2	kg/m <sup>3</sup>	0.37

Fuente. Datos de Estudio

**8.9.3. Cargue y transporte.** El carbón arrancado en los frentes de desarrollo, preparación y explotación, es cargado directamente a camiones con una capacidad nominal de 22 toneladas mediante Retroexcavadoras. De ahí el mineral es transportado al centro de acopio para realizarle una trituration primaria, para su posterior cargue y envío al puerto y a empresas nacionales.

**8.9.4. Producción.** La mina se proyecta con una producción mensual de 78.000 ton de mineral de carbón. El mineral arrancado, será transformado mediante trituration primaria y despachado desde puerto.

## 8.10 INFRAESTRUCTURA

### 8.10.1 Servicios.

Se implementará la existencia en la mina de un campamento donde se realicen trabajos de mantenimiento de la maquinaria, almacenamiento de herramientas, zona de tanqueo de combustibles, lubricantes y demás elementos necesarios en la explotación, oficina, sistemas de transmisión, transformación y distribución eléctrica, fuentes de suministros, tratamiento y distribución de agua potable; distribución y tratamiento de aguas servidas y basuras.



Por otra parte se hará el montaje de la bascula a 1.2 km del tajo con aéreas de acopio principal y parqueo. Al igual que una estación de servicio para el suministro de combustible cercano a la zona de pit.

Además un jarillon con la capa vegetal proveniente de área de explotación en todo el contorno que permitirá controlar las corrientes de aguas, vientos acompañados de canales de encausamiento los cuales permitirán controlar dichas corrientes.

**8.10.2 Energía.** Actualmente no se cuenta con una red de suministro directa al área del contrato. La planta de trituración será alimentada mediante energía procedente de una planta Diesel de 125 H.P. de Potencia, suficiente para su funcionamiento. Igualmente esta planta estará en capacidad de suministrar el consumo requerido para el campamento y talleres.

**8.10.3 Equipos.** No se emplearan equipos mecanizados propios para la explotación. El total de la maquinaria es suministrada por un operador privado que dispone de:

- 2 Excavadoras 320
- 6 Excavadoras 345
- 1 moto niveladora 120H
- 1 tractor de cadena D8R
- 1 Tractor D9R
- 39 camiones de minería de 22 toneladas
- 3 perforadoras diesel
- 1 Planta de trituración Móvil

**8.10.4. Mantenimiento.** Consiste en el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos empleados en la explotación para optimizar la evacuación del mineral arrancado, cumpliendo con el ciclo de perforación, arranque, cargue, transporte y trituración primaria. Para realizar un mejor arranque del mineral se cuenta con un taller dotado de herramienta y equipo necesario para el mantenimiento inmediato de la maquinaria y equipo citado.

**8.10.5 Seguridad.** El personal cuenta con elementos de protección personal primarios, como casco, botas, overol, careta y guantes. De otra parte al personal que labora en la mina del contrato GGC - 131 se inscribirá a entidades prestadoras de salud, los cuales son atendidos en los diferentes centros de salud, hospitales y clínicas de la ciudad de La Jagua de Ibirico, Valledupar y Bucaramanga.

El titular procura mantener la mínima condiciones de seguridad para brindar a sus empleados una atmósfera adecuada de trabajo.

**8.10.6. Locatividad.** En el área del contrato se cuenta con campamentos adecuados para la prestación del servicio a los trabajadores de los diferentes tajos, talleres,

baños, enfermería, duchas, casino y dormitorios; Además patios de acopio para cada mineral, desarenadores, germinador y tanque de almacenamiento de agua potable.

**8.11. DESAGÜE.** El desagüe actual, lo constituyen los drenajes naturales en el área. El agua evacuada de las labores mineras adelantadas en el área del contrato es conducida a los desarenadores, procurando para tal fin incluir agregados óptimos y adecuados que certifiquen la calidad del agua a la salida de los desarenadores.

### **8.12. DESARROLLO EN SUPERFICIE.**

- **Adecuación de patios de acopio de mineral y maderas.** Estos lugares necesitan ser adecuados para un correcto y un óptimo manejo en la manipulación del mineral arrancado.

### **8.13 SEGURIDAD E HIGIENE**

El rendimiento de todas las actividades dependen de la seguridad y control, debe realizarse un control sobre la parte humana, equipos, herramientas y materiales que conforman la actividad minera.

Para mantener un buen control sobre la seguridad, se debe educar al personal sobre las normas a seguir, además se deben tener en cuenta las disposiciones de seguridad e higiene, de reglamento interno, programa de Salud Ocupacional.

Las normas de seguridad comprenden los siguientes aspectos:

- Dotación personal: Comprende overol, botas, casco, guante y mascarillas, entre otros.
- Señales de comunicación: La comunicación entre los tajos y centros de acopio se realizará mediante radios y celular, las señales se deben complementar con ayudas usuales (pintura reflexiva, con un tipo de advertencia preventiva)
- Creación de un comité de higiene y seguridad.

El rendimiento de todas las actividades interior y exteriormente depende de la seguridad y control que se tenga sobre estas.

El control se centrará principalmente sobre el recurso humano, maquinaria, equipos, herramientas, etc. por personal debidamente capacitado, controles que pueden ir desde la inspección diaria, hasta la creación de una hoja de vida para cada elemento susceptible a posibles daños.

## 8.14 MANTENIMIENTO

El mantenimiento de la maquinaria y equipo, labores de desarrollo y preparación e infraestructura en superficie debe ser periódico, evitando así riesgos mínimos de accidentes a interrupciones en el normal desarrollo de las actividades mineras. En la tabla 40 se describe el mantenimiento a cada una de estas labores.

**Tabla 47.** Mantenimiento

Etapa	Tipo de mantenimiento	Observaciones
Infraestructura en superficie	Vía de acceso, patios de almacenamiento de agua, escorrentía de agua superficial, etc.	Constante
Desarrollo y preparación	Limpieza de vías, cunetas y desarenadores.	Constante
Maquinaria y equipo	Mantenimiento mecánico y lubricación.	Constante

Fuente: Resultados del estudio

## 8.15 SEÑALIZACIÓN

La señalización de la mina deberá contar con advertencia específicas para leer a distancia o con un código de colores de fácil visualización. Se deben señalar todos los puntos peligrosos, indicando salidas y entradas para circulación personal.

Las señales pueden ser de dos tipos a saber:

**Señales de precaución o alarma** tales como:

- Transite con cuidado
- Caída de rocas
- No fume
- Utilice guantes de protección.
- Entrada y salida de volquetas

**Señales de comunicación.** Se dan por un medio de transmisión de la voz, señales luminosas)

## 8.16 NORMAS PREVENTIVAS

Estas normas permiten prevenir riesgos ajustados al decreto 2222 de 1993 y pueden considerarse entre otras:

**Manejo de taludes:**

- ❖ Adaptar medidas necesarias para que en las labores no se presenten desprendimiento de rocas.
- ❖ Mantener en condiciones máximas de seguridad todas las paredes y pisos en los tajos y rampas, todo el tiempo que estén en trabajo.
- ❖ Queda prohibida la circulación de personal no autorizado en las labores de trabajo.
- ❖ Las vías deben permanecer cerradas mientras no se terminan los trabajos de voladura.

**En transporte:**

**En Maquinaria y herramientas:**

- ❖ Toda maquinaria y equipo mecánico debe ser diseñado adecuadamente y con material de buena calidad.
- ❖ Todo engranaje. Corre y otras piezas móviles que puedan ocasionar daños deben estar protegidas convenientemente.
- ❖ Las herramientas que se utilicen deben ser de buena calidad y apropiadas para el trabajo y conservarse en buena condición de seguridad.

**En Desagüe:**

- ❖ Se debe tener precaución cuando se realicen trabajos bajo corrientes o depósitos de agua.
- ❖ Toda labor debe llevar una cuneta con profundidad y pendiente para desagüe.

**8.17. PRIMEROS AUXILIOS Y SERVICIO MÉDICO**

Se debe afiliar a todo el personal que labore en la mina, a una empresa prestadora de salud, con cobertura de riesgos profesionales, beneficios adquiridos por los trabajadores y establecidos en el sistema de seguridad social (Ley 100 de 1993). Esta situación garantiza al trabajador minero y a su familia, la presentación de un servicio oportuno.

**8.18. HIGIENE Y BIENESTAR MINERO**

Se debe contar con un programa de salud ocupacional y nombrar un vigía que conozca las bases y reformas para el reglamento de higiene, seguridad y bienestar

minero a poner en práctica en la mina, vigilando estrictamente el seguimiento y uso adecuado de los elementos de protección personal (casco, botas, overol, guantes, etc.), también se deben analizar las estadísticas y causas de los accidentes, reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores de riesgo ambientales originados en el lugar de trabajo que pueden causar enfermedades entre los trabajadores, promoviendo también la realización de campañas de seguridad, a través de entrenamientos, conferencias, charlas, boletines, etc.

Otro aspecto hace referencia a la existencia en la mina de servicios como ducha, baño y agua potable.

### **8.19 RECURSO HUMANO Y ORGANIGRAMA**

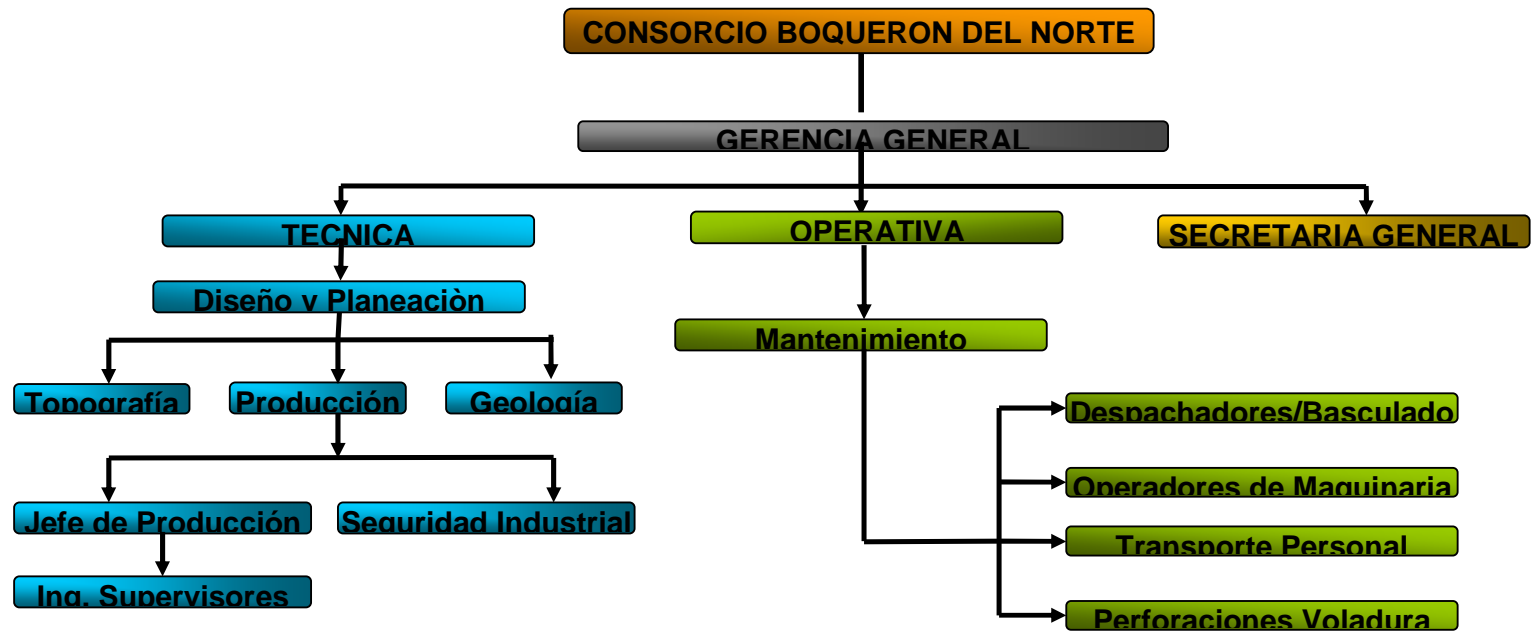
Para la mina se laboran 24 h/día, 30 días al mes y 12 meses del año.

Se contará con un administrador general y supervisor en cada tajo, que realizarán trabajos varios dentro de la operación minera y supervisados por un ingeniero de operación de profesión minera.

### **8.20 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

Para las actividades del Plan de Trabajos y Obras del contrato GGC – 131, se implementarán las actividades descritas en el Anexo 1. (Cronograma de Actividades)

8.21 ORGANIGRAMA GENERAL DEL PROYECTO



## 9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Para la formulación del Plan de Manejo se establecieron las perspectivas de manejo de cada componente, involucrados en la construcción y operación del Contrato, de acuerdo con las Guías Ambientales para Proyectos Carboníferos editados por el Ministerio del Medio Ambiente, Ingeominas y el Ministerio de Minas y Energía.

### 9.1 MANEJO DEL RECURSO ATMOSFÉRICO

#### Manejo de Emisiones de material Particulado

El objetivo de esta medida es realizar las acciones pertinentes con el fin de prevenir, controlar y mitigar la contaminación del aire por emisión de material particulado.

Durante la operación de la mina, el escape de partículas en los lugares donde se manipula el mineral y se opera equipo, son inevitables. Un apropiado diseño, mantenimiento, y operación de los sistemas de control pueden reducir las emisiones, en forma significativa. Los procedimientos o métodos de control de las emisiones de partículas, más usados son:

- Sistema de aspersión en tolvas de recibo, en pilas y patios de acopio.
- Control de velocidad de vehículos livianos.
- Humectación continua de vías de tránsito de equipo liviano y pesado.
- Establecimiento de barreras vivas en patios de acopio.
- Establecimiento de cobertura vegetal en áreas descubiertas.

#### **Control de emisiones en pilas de almacenamiento**

Los volúmenes de mineral de la mina, pueden ser acopiados en pilas abiertas o cerradas. Las pilas son activas cuando el mineral es continuamente removido o adicionado; se consideran inactivas cuando el mineral permanece sin removerse durante largos periodos. Todos los tipos de pilas de almacenamiento son fuentes de emisión de partículas.

Las emisiones de partículas se producen por la formación de nuevas pilas de almacenamiento y por la erosión eólica. Durante la formación de las pilas de almacenamiento, las partículas son generadas por el viento cuando pasa a través del chorro de descarga del mineral, separando las partículas finas. Estas emisiones se pueden reducir, por ejemplo, así:

- Controlando la acción del viento mediante la ubicación estratégica de las pilas o el establecimiento de barreras vivas cortavientos, con la siembra de swinglea, arbustos y árboles.
- Minimizando el tránsito de vehículos sobre las pilas de almacenamiento y en sus alrededores.

### **Control de emisiones en vías**

Las vías de acarreo usadas en las minas de carbón para manejo del mineral, pueden generar grandes cantidades de partículas.

Puntos de emisión: La emisión de partículas por operaciones de tránsito de vehículos depende de la condición de la superficie de la vía y el volumen y la velocidad de tráfico de los vehículos. La velocidad máxima en zonas de transporte de materiales será de 30 Km./hora.

Medidas de prevención: La emisión de partículas en vías puede ser minimizada siguiendo alguno de estos procedimientos:

- Rociar la vía frecuentemente con agua, de tal manera que controle la emisión de polvo y que garantice un transporte seguro. En el día se rociarán las vías con una frecuencia de seis (6) veces en el turno de día y tres (3) veces en el turno nocturno, con carrotanques de 3000 Galones de capacidad, teniendo en cuenta lo quebrado de la topografía; esta frecuencia se mantiene durante los meses de verano (Noviembre, Diciembre, Enero, Febrero, Marzo, Junio, Julio y Agosto), en los meses restantes se reduce dependiendo de las condiciones del invierno.
- El mantenimiento preventivo y correctivo a la capa de rodadura. La nivelación con Motoniveladora se hace con una frecuencia diaria y contribuye a la conservación de la vía.

### **Control de Emisiones de Gases y Vapores al Aire**

Aunque este impacto puede ser *insignificante* se sugieren algunos sistemas y medidas de control, para reducir las emisiones de gases y vapores:

- Mantenimiento periódico del equipo liviano y pesado
- Utilización de combustibles de calidad certificada
- Adquirir equipos con motores de inyección y provistos de catalizadores.
- Incluir un programa de educación ambiental dirigido al personal operario de la maquinaria.

### **Control de Niveles de Ruido**

Se plantea como objetivo adoptar medidas o acciones con el fin de prevenir, controlar y mitigar la contaminación debida a la emisión de ruido, como las relacionadas enseguida:

- Identificación de los puntos y medición de niveles de ruido.
- Mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas o tuberías de escapes en vehículos livianos y maquinaria pesada.
- Uso de tapones auditivos (silicona y de copa), para los empleados sometidos a niveles de ruido por encima de lo permitido por la norma. Especialmente en



los operadores de perforadores, taladros, operadores de camiones, cargadores, tractores de oruga, retroexcavadoras y en áreas de mantenimiento.

- El uso de microrretardos en los trabajos de voladuras a cielo abierto.

## 9.2 MANEJO DEL RECURSO EDÁFICO

### Pérdida de cobertura vegetal

El manejo de este impacto se puede lograr de dos formas: (i) minimizando las áreas en donde se removerá vegetación, de tal manera que la pérdida de la cubierta vegetal sea la menor posible y (ii) efectuando una restitución de la capa vegetal.

En la etapa inicial se recuperará la capa vegetal de acuerdo al espesor en las zonas de trabajo (apertura de vías, zona de explotación, establecimiento de botaderos, centros de acopio, campamentos y oficinas etc.), la cual se almacenará en áreas que no estén en conflicto con la explotación actual, ni la expansión futura o drenajes de aguas. Este material útil se podría mezclar con el material vegetal presente en las zonas de descapote o en las pilas de almacenamiento temporal, para ser utilizada posteriormente en zonas definitivas o durante el cierre de zonas afectadas. Posteriormente se realizará la siembra de especies gramíneas y posteriormente, a mediano y largo plazo, la implantación de especies arbóreas y arbustivas. La zona indicada para el almacenamiento de la Capa Vegetal es el sector nor-oriental de la concesión donde termina el sector de botaderos.

### Desestabilización de áreas

Con base en el PTO de la Mina y la geomorfología del depósito, se tienen identificadas las fallas y las zonas de mayor riesgo geológico en la concesión de la Empresa, lo cual establece unos parámetros de diseño para garantizar la seguridad en la operación y abandono de la mina. Por esta razón la pared alta de la zona de explotación a cielo abierto se constituye en la zona que requiere mayor monitoreo y vigilancia desde el punto de estabilidad geotécnica a lo largo del eje de la divisoria de agua.

De igual forma se tendrá estricta vigilancia sobre el desarrollo y conformación de los botaderos de estéril y capa vegetal, donde se respetarán los ángulos de diseño de los taludes, ancho de las bermas y altura de las terrazas. Para su mejoramiento paisajístico y recuperación ambiental, se recurrirá a la remodelación de taludes, bermas y controles de agua que faciliten las labores de revegetalización y reforestación.

Botaderos de estéril: de acuerdo con los requerimientos se han diseñado una zona de botadero sobre el cual se depositará el material estéril removido del pit; para el cálculo y diseño se introduce la fórmula de Alejandro Novitzky:

$$A = \frac{(W)(Ke)}{(h_1 + h_2r + h_3r)}$$

Donde:

A	=	área requerida m <sup>2</sup>
W	=	Volumen de roca a remover m <sup>3</sup>
Ke	=	Coeficiente de esponjamiento de la roca 1.15-1.40
h	=	altura de cada uno de los bancos m.
r	=	Coeficiente de ocupación de la superficie por el banco.

Para el cálculo del volumen de roca a remover se ha utilizado el método de perfiles sobre el cuál se calcula el área y se multiplica por la longitud, con lo cual se tienen los siguientes resultados:

$$A = \frac{(5'880.000) (1.25)}{(15 + 12 + 10.5)}$$

$$A = 196.000 \text{ m}^2$$
$$A = 19.6 \text{ Has}$$

La zona de botadero estará ubicada en el flanco oeste del pit, constituidas por 4 franjas de material estéril. Las cuales no alterarán el drenaje natural del sector, su conformación se realizará de tal forma que siempre conserve un drenaje hacia la laguna de sedimentación y las aguas sean conducidas sin causar problemas graves de erosión o socavamiento lateral.

### **Cambios en el uso del suelo**

El cambio de uso del suelo es una actividad *sin equa non* para la realización de este tipo de proyectos. El manejo de este impacto requiere el planteamiento de medidas compensatorias, por efecto de las pérdidas en actividades agrícolas, turísticas o en general, de las actividades económicas que se realicen con anterioridad al emplazamiento del proyecto minero.

Estas áreas luego de la explotación minera podrían volverse a utilizar en las mismas actividades de ganadería extensiva, siembra de maíz y yuca, de acuerdo a la vocación de los suelos. Si quedan excavaciones sin retrollenar, podrían utilizarse en la cría de peces o en actividades turísticas.

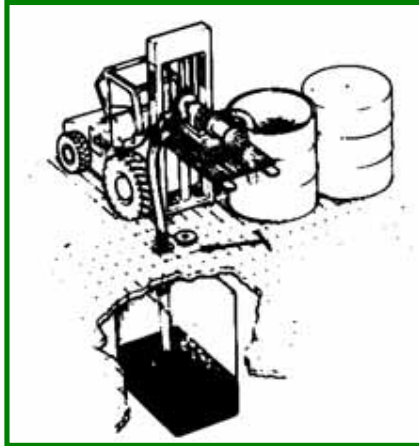
### **Contaminación por derrames de combustibles, grasas y aceites**

El control preventivo de este impacto requiere esencialmente la adopción de prácticas adecuadas de manejo de combustibles y lubricantes en las áreas de mantenimiento y de suministro de los mismos. Las acciones remediales incluyen la limpieza y remoción de áreas contaminadas mediante la utilización de arena o tierra como medio absorbente y su posterior disposición en los sitios diseñados con este fin.

La Empresa destinará tanques de 500 a 2000 galones para el adecuado almacenamiento de aceites usados y canecas de 55 galones para grasas, las cuales de regresarán al proveedor de los mismos para su reutilización. Estos

tanques se ubicarán en zonas de mantenimiento con las respectivas medidas de seguridad para evitar derrames o accidentes. Ver Figura 20.

**Figura 20.** Tanques de Aceites Usados



### 9.3 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

#### Residuos Sólidos Ordinarios

El objetivo es evitar la contaminación del suelo, aire y aguas dulces, por una inadecuada disposición de los residuos sólidos ordinarios producidos en oficinas, casinos y campamentos. Las medidas de evaluación y control recomendables son:

- Identificación de sitios de producción de residuos sólidos ordinarios en la mina
- Caracterización y clasificación de los residuos sólidos ordinarios
- Almacenamiento de residuos sólidos ordinarios según especificaciones sanitarias y ambientales.
- Disponibilidad de personal calificado y capacitado para la recolección de residuos sólidos especiales
- Adopción de frecuencias y horarios de recolección acordes con los volúmenes de producción
- Realizar el transporte de residuos sólidos ordinarios en vehículos adecuados
- Implementación de programas de reciclaje, reutilización y recuperación
- Selección de sitios adecuados para disposición final en rellenos sanitarios.

Para el manejo de los residuos sólidos se plantea evaluar la posibilidad de realizar la recuperación de materiales. Las técnicas de recuperación comprenden el reciclaje, con las cuales se obtienen, entre otras, las siguientes ventajas:

- Disminución de la contaminación del ambiente
- Generación fuentes de trabajo y de ingresos.
- Reincorporación de materia prima al ciclo productivo

- Protección de los recursos naturales, ya que la demanda de materia prima se reduce con el reciclaje.

CONSORCIO C.B.N LTDA. Dispondrá la basura ordinaria usando el método Sanitario Tipo Área, el cual se ajusta al uso de botaderos de estéril activos que de acuerdo al desarrollo del mismo, las basuras se recolectan con una frecuencia de dos (2) veces a la semana utilizando vehículos livianos o cargadores que llevan las basuras a la zona de avance del botadero de estéril y se recubre con una frecuencia rápida en la medida que avanza la terraza. Así se utilizan los recursos y equipos de la mina al servicio de una adecuada disposición de los residuos sólidos. Ver Plano Ambiental.

Se utilizarán recipientes en sitios estratégicos de generación de basuras dentro de las instalaciones (Oficinas, talleres, comedores, centros de acopio etc.), con tapas que garanticen el almacenamiento adecuado de las basuras. Además se utilizarán las bolsas y recipientes respetando las normas técnicas del ICONTEC. Ver Figura 21.

### Residuos Sólidos Especiales

El taller de la Mina es el sitio donde se generarán residuos especiales como lo son las baterías usadas, llantas, repuestos, materiales en hierro y acero, retazos de materiales, chatarra, grasas y aceites, filtros, envases en vidrios etc., los cuales en el mercado se reutilizan y son retirados por los proveedores o recicladores que manejan el mercado de estos materiales en la región minera de La jagua de Ibirico, de tal forma que la Empresa no hará disposición final de estos residuos. Se establecerán acuerdos con los proveedores y recicladores para el retiro mensual de estos materiales.

Se dispondrá de un área para el almacenamiento de estos residuos, con dique perimetral en tierra, con una extensión de 20 metros X 20 metros la cual tendrá un cerramiento en alambre y postes de concreto. Se propone con esta medida evitar la contaminación del suelo, aire y aguas, por los residuos sólidos especiales producidos en los Talleres. A continuación se sintetizan algunas de las características más importantes a considerar en el sistema de manejo de residuos sólidos especiales (Ver Tabla 48).

Figura 21. Código de Colores para Manejo de Residuos Sólidos

## CÓDIGO DE COLORES - RESIDUOS SÓLIDOS ICONTEC GTC - 24



**Tabla 48.** Especificaciones a Considerar en el Manejo de Residuos Especiales.

OPERACIÓN	ESPECIFICACIONES
Almacenamiento	El almacenamiento de los residuos sólidos especiales se debe realizar en zonas cerradas, dotadas como mínimo de extractores de aire fáciles de identificar, con prohibición expresa de no permitir la entrada de personas ajenas a las que manipulan estos residuos.
Presentación	Se debe realizar en recipientes con alta resistencia a la corrosión, ser impermeables, presentar cierre hermético en el caso que sea necesario; además, deben estar claramente identificados con las medidas a seguir en caso de emergencia
Frecuencia de recolección	La frecuencia de recolección de los residuos especiales se hará mensualmente, esta en función del clima de la región, el grado de compatibilidad y el volumen máximo de almacenamiento.
Transporte	Los vehículos empleados para el transporte de los

	residuos sólidos especiales deben ser herméticos
Disposición final	Como los residuos sólidos serán reutilizados o reciclados por los mismos proveedores, se prevé en caso de contingencias por ellos mismos la disposición final de los residuos sólidos especiales se debe realizar en rellenos sanitarios de seguridad. Estos deben ser totalmente impermeabilizados y aislados pueden tener recubrimientos especiales en concreto o metal dependiendo de las características de los residuos.

## 9.4 MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

### Manejo de Aguas de Escorrentía No Contaminadas

#### Objetivo

- Controlar las aguas de escorrentía superficial del área de la mina.
- Evitar el aporte de sedimentos a los cuerpos de agua.
- Evitar la acumulación de aguas lluvias y la consecuente proliferación de insectos vectores

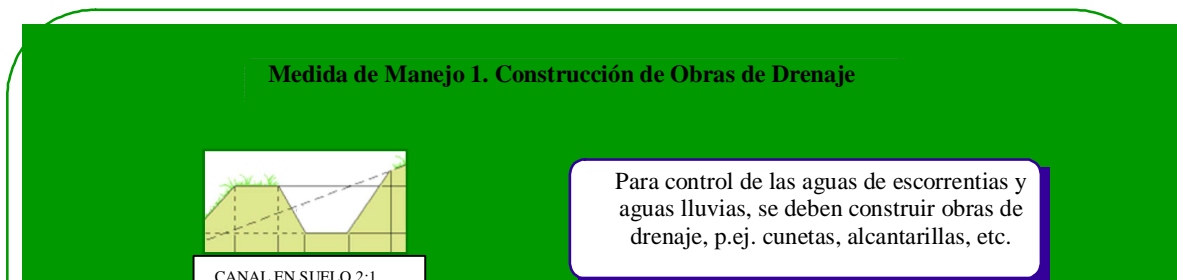
#### Obras, sistemas y procedimientos de control

- Construcción de canales perimetrales recolectores.
- Construcción de lagunas de sedimentación

#### Especificaciones de sistemas y obras de control

Las aguas de escorrentía generadas por la precipitación en la zona de la mina, proveniente de áreas administrativas, de áreas de infraestructura, de las cuencas aledañas y de las áreas atravesadas por vías, se deben controlar, para evitar su contaminación o que causen inundación, mediante canales interceptores y lagunas de sedimentación. Las estructuras para conducción de aguas lluvias o de escorrentía serán construidas en canales o cunetas en tierra, utilizando equipos de la operación como motoniveladoras y retroexcavadoras con taludes con pendientes 2:1. Ver Figura 22.

**Figura 22.** Canales y obras de drenajes



Los canales perimetrales permiten captar las aguas de escorrentía que arrastran partículas de suelo, las cuales posteriormente sedimentan en las lagunas que son las obras complementarias y finales, evitando así que las partículas lleguen a las corrientes de aguas superficiales y desencadenen una serie de efectos negativos en los ecosistemas acuáticos. Las dimensiones de los canales están condicionadas al caudal que se requiere transportar, el cual a su vez dependerá del régimen de lluvias, la escorrentía del área aferente, el tipo de suelo, y la vegetación.

Teniendo en cuenta el régimen de precipitaciones entre 1.500 mm a 2.000 mm por año de la región del Prado, las altas pendientes del terreno, lo quebrado de la topografía, la capacidad de infiltración del terreno y la evaporación; se construirán canales que intercepten los drenajes naturales que entren en conflicto con las zonas de trabajo (Tajos, Botaderos, Talleres, Acopios), para controlar el drenaje de las áreas modificadas y así conducir estas aguas hacia las zonas de drenaje naturales del sector occidental de la concesión.

Con base en el Caudal máximo de 3,3 m<sup>3</sup>/seg que aportaría las zonas de drenaje de las 120 hectáreas cuando se presenten lluvias máximas de 200 mm (período de retorno 5 años), se repartirán las aguas en dos (2) grandes sectores de canales interceptores de aguas lluvias los cuales impedirán su contacto o contaminación con las áreas de trabajo las cuales drenaran finalmente hacia el Río Tucuy y El caño Tucuisito. Estos canales serán provistos de aliviaderos en rocas para bajar la velocidad, retención de sedimentos y control de erosión de los mismos.

### **Manejo de Aguas de Escorrentía en Pilas de Carbón**

#### Objetivo

Evitar que las aguas de escorrentía de las pilas de carbón, con características ácidas y altos contenidos de sólidos, lleguen a los cuerpos de agua contaminándolos.

Obras, sistemas y procedimientos de control

- Construcción de canales perimetrales recolectores de aguas de escorrentía en los patios de acopio.
- Construcción de lagunas de retención de sólidos y neutralización de aguas ácidas.

Especificaciones de sistemas y obras de control

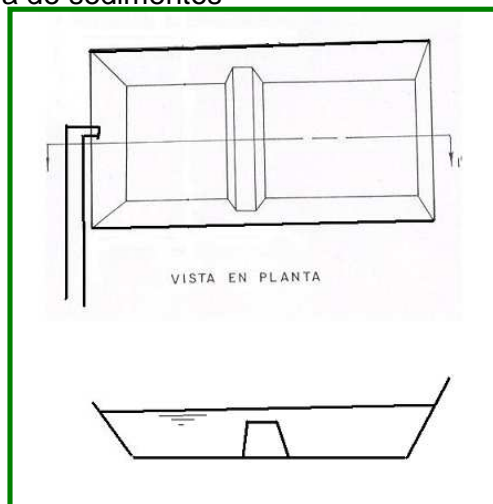
En los patios de acopio de carbón de la mina, las aguas de escorrentía originadas por la precipitación sobre las áreas donde se almacena el mineral contienen usualmente sólidos disueltos, sólidos suspendidos, sustancias carbonosas y materiales oxidables como sulfuros.

Con el propósito de evitar la contaminación del agua se requiere la construcción de canales perimetrales en todas las zonas donde se manipule el mineral, que permitan su recolección y posterior conducción a las lagunas de retención.

**Lagunas de Sedimentación:** Son estructuras excavadas en tierra con flujo horizontal, en las que el agua proveniente de los canales recolectores de la escorrentía entra por un extremo de la laguna y avanza en dirección longitudinal. El tiempo que permanece el agua en la laguna se denomina tiempo de retención y está en función del volumen de agua a tratar. Las partículas que entran por la parte superior de la laguna son removidas por la acción de la gravedad debido a su alto peso, mejorando así la calidad física del agua vertida.

Norcarbón S. A. construirá canales perimetrales una trampa de sedimentos adyacente al patio de acopio con dimensiones de 2 m de profundidad x 2 m de ancho y 5 m. de longitud y baffle intermedio, luego las aguas clarificadas son transportadas en canales abiertos a la Laguna de Estabilización de la mina con dimensiones acordes a las áreas expuestas de 80 hectáreas (Botaderos, Tajo, vías, campamentos y drenaje de pit), lo que permite construirla en dos (2) etapas de acuerdo con los planes de la empresa. Ver Figuras 23 y 24

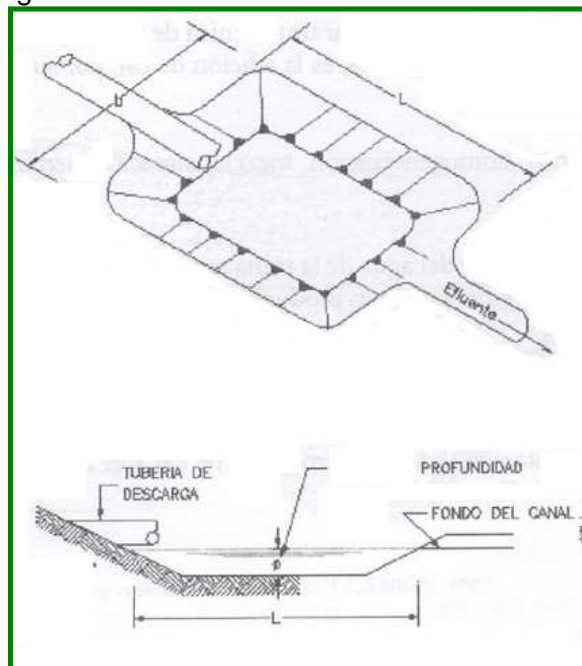
**Figura 23.** Trampa de sedimentos





Primera Fase (Cinco años):	Profundidad:	4 metros
	Ancho:	15 metros
	Largo:	25 metros
Segunda Fase (15 años):	Profundidad:	4 metros
	Ancho:	30 metros
	Largo:	50 metros

Figura 24. Laguna de Estabilización



## Manejo de Aguas Residuales Domésticas

### Objetivo

El objetivo es evitar la contaminación de los cuerpos de agua por vertimientos de aguas residuales domésticas.

### Obras, sistemas y procedimientos de control

PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS

En la mayoría de los casos es posible lograr un tratamiento adecuado con un sistema conformado por tanque séptico, filtro anaeróbico y el correspondiente campo de infiltración o pozo de absorción.

El Concesionario CONSORCIO C.B.C. LTDA., construirá este sistema con las siguientes dimensiones:

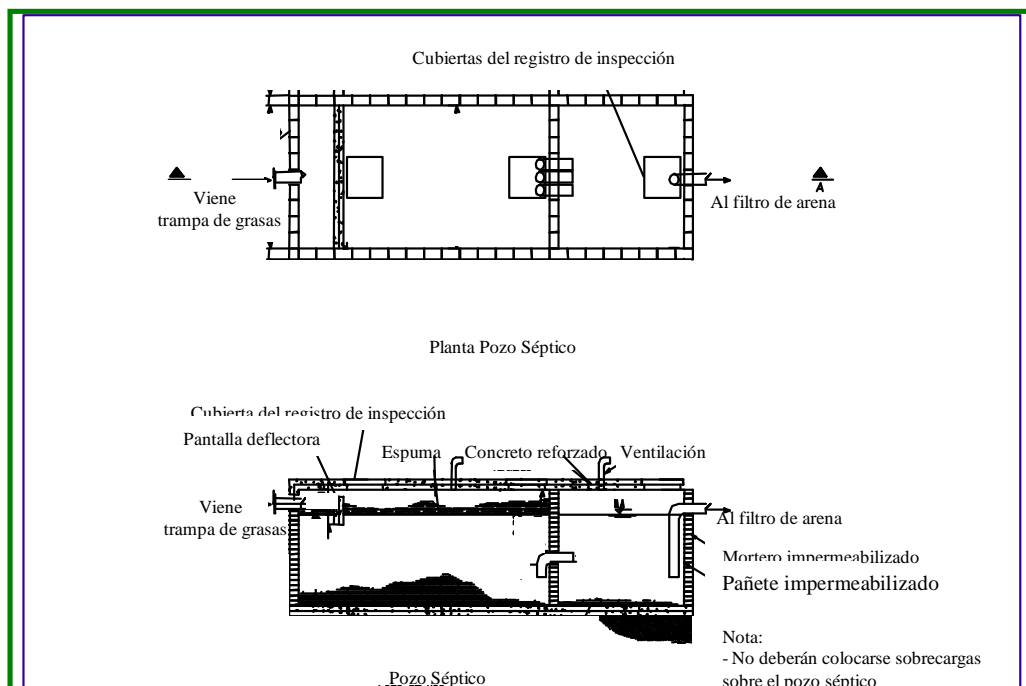
**Tabla 49.** Calculo del pozo séptico

ESTABLECIMIENTO DE LA CAPACIDAD		DIMENSIONES Y ESPECIFICACIONES			
HOTELES Y CAMPAMENTOS 90 LTS/HUÉSPED	CAPACIDAD LIQUIDA NOMINAL DEL TANQUE	ANCHO (METROS)	LARGO (METROS)	PROFUNDIDAD (METROS)	TIEMPO DE RETENSIÓN
33-40 Personas	3750 Lts	1.1	1.6	1.8	42 HORAS

**Tomado de la revista EEP de Medellín, Tratamiento de Aguas Residuales**

Se construirán dos unidades de tratamiento de aguas residuales, una para la operación a cielo abierto y una para la operación de la mina subterránea, con las dimensiones establecidas en el cálculo del Pozo Séptico. Ver Figura 25.

**Figura 25.** Sistema de manejo y Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas



## **Manejo de Aguas Residuales Industriales**

### Objetivo:

- Evitar la contaminación de los cuerpos de agua por vertimientos de aguas residuales industriales.

### Obras, sistemas y procedimientos de control

- Construcción de canales recolectores de aguas de escorrentía superficial
- Construcción de sedimentador de lodos
- Construcción de piscina de lodos
- Construcción de trampa de grasas
- Construcción de laguna de sedimentación

El mantenimiento y reparación del parque automotor (lavado, suministro de combustible, cambio de lubricantes y engrasado), el almacenaje y transporte de los mismos, son la fuente principal de producción de aguas residuales aceitosas. Estas aguas requieren un tratamiento para cumplir con las normas establecidas (Decreto 3100 del 30 de Octubre de 2003 - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial), previo a su vertimiento.

Para la remoción de partículas y grasas se sugiere un sistema de control y tratamiento conformado por: cárcamos de lavado, trampa de grasas, laguna de retención, piscina de lodos y laguna de sedimentación.

**Cárcamos de lavado:** En los sitios destinados para lavado, se producen aguas con contenido de partículas de diversa naturaleza y aceites. Se debe contar con cárcamos de lavado, para la recolección y posterior tratamiento de las aguas residuales.

**Trampa de grasas:** Para remoción de los contaminantes, se propone una trampa de grasas que consta de cuatro compartimientos, en los que se produce remoción las grasas por flotación.

**Laguna de retención:** El efluente procedente de las trampas de grasas se dispone en una laguna de retención. Teniendo en cuenta que partículas más pesadas y de mayor tamaño ya han sedimentado en el primer compartimiento de la trampa de grasas, en la laguna de sedimentación decantarán las

partículas de carbón. Esta laguna se diseña para tratar el volumen de agua efluente de las trampas de grasas, y el volumen del agua generada por precipitaciones, correspondiente al área aferente que drena a la laguna. Adicionalmente se deja una porción del volumen como depósito de lodos de sedimentación.

**Piscina de lodos:** En esta piscina debidamente impermeabilizada, se secarán los lodos aceitosos, para su posterior disposición en rellenos sanitarios o como sustrato para descomposición anaeróbica.

**Sistema recolector de aceites:** Consiste en un cárcamo comunicado mediante una tubería a un tanque de almacenamiento subterráneo, el cual debe tener por lo menos una capacidad de almacenamiento suficiente para el volumen de aceite producido en un mes. El propósito del sistema es evitar el trasiego manual de grasas y aceites, disminuyendo la contaminación. El contenido del tanque será vaciado mediante un sistema de bombeo, transferido a unos tanques de 55 galones y llevado a sitios donde sea reutilizado, reciclado o reprocesado. Ver Figura N° 7.

## 9.5 MANEJO DE FAUNA Y FLORA

### Manejo de la Vegetación

La pérdida de vegetación se presentará tanto en las áreas de construcción como en las inmediatamente aledañas a ellas por el paso continuo de maquinaria, el almacenamiento de materiales de construcción, el establecimiento de campamentos temporales, operación de la mina o el posterior abandono de la misma, entre otras. Con el fin de aportar soluciones específicas a la prevención o corrección de los impactos citados se proponen las siguientes acciones:

- Evitar la pérdida del suelo fértil removido, con un manejo adecuado durante el proceso de construcción de la mina.
- Establecer una cobertura vegetal oportuna sobre sitios críticos en donde se puedan presentar procesos erosivos
- Compensar la pérdida de vegetación de las áreas de construcción, plantando en otros lugares las especies afectadas y reforestando áreas degradadas con anterioridad.
- Repoblar y enriquecer la vegetación.
- Establecer cercas vivas y barreras cortavientos.
- Construir sitios de paso para el desplazamiento de la fauna o en su defecto complementar las áreas cortadas con abrevaderos, refugios, comederos, etc.
- Reducir el impacto visual.

Las medidas de manejo de la vegetación sugeridas son:

- Minimizar la tala de árboles en el área del proyecto
- Limitar el desmonte a las áreas estrictamente necesarias para la operación de la mina.
- Realizar programas de reforestación con especies nativas
- Realizar programas de educación ambiental

### **Manejo de la Fauna Terrestre**

Se debe minimizar el impacto sobre la fauna, producido por las actividades mineras durante la fase de construcción y operación. Para lograr esto se deben tomar medidas previas, operativas y de potenciación del entorno (mejoras). Con el fin de aportar soluciones específicas a los impactos producidos por las actividades anteriormente mencionadas. Se sugieren las siguientes medidas:

- Realizar programas de educación ambiental, tanto para el personal de la región como de la mina.
- Potenciación del entorno mediante establecimiento y conservación de parcelas de vegetación y hábitat singulares.
- Prohibir la cacería de los animales en el área de influencia de la mina
- Reingresar en áreas aledañas a la mina, los especímenes encontrados que estén afectados por la operación de la misma.
- Recomendar la protección de especies en peligro de extinción

### **Manejo de la Fauna Acuática**

En este sentido dos acciones son importantes:

- Prohibir la pesca en las fuentes superficiales dentro del área de la mina, también por razones de seguridad.
- Realizar programas de educación ambiental

## **9.6 MANEJO SOCIAL**

### **Educación Ambiental**

El objetivo fundamental de las estrategias y programas de gestión social se enfoca en lograr la sostenibilidad de los proyectos en las regiones en donde se emplacen, en este sentido se consideran dos poblaciones de interés:

**Comunidades:** Se orienta especialmente hacia las comunidades asentadas en la zona del proyecto y consiste en diseñar y ejecutar las acciones pedagógicas y participativas a partir del diálogo de saberes, que contribuye al manejo sostenible del ambiente y el establecimiento de pautas para la convivencia armónica entre el proyecto, la comunidad y el entorno natural, así como el fortalecimiento de la capacidad de autogestión comunitaria.

**Personal Vinculado al Proyecto:** Es un proceso pedagógico y participativo que busca lograr la inserción de los proyectos en las regiones con el mínimo impacto ambiental, por medio de la inducción, capacitación y compromiso con la aplicación de la legislación ambiental y las políticas ambientales empresariales, el PMA y la licencia ambiental por parte de todo el personal vinculado al proyecto (permanente y transitorio) desde las etapas más tempranas y durante todo el ciclo de vida del proyecto.

### **Comunicación y Participación Comunitaria**

La base de esta actividad se fundamenta en el mandato constitucional que consagra el derecho de los ciudadanos a ser informados y participar en los asuntos que los afectan. El programa de Comunicación y Participación Comunitaria, es el eje conductor de toda la gestión ambiental basada en un principio de responsabilidad social empresarial y tiene como objetivo construir la sostenibilidad integral del proyecto.

### **Contratación de Mano de Obra**

Para beneficiar a la población del área de influencia del proyecto, proporcionando un incremento temporal de ingresos mediante la contratación de la mano de obra no calificada requerida durante el desarrollo de las diferentes actividades, se realizará la contratación, considerando la realidad social y las posibilidades de la oferta del área de influencia socioeconómica de la Concesión Minera, esto corresponde a las poblaciones del centro del departamento del Cesar, especialmente de los municipios mineros.

### **Rescate y Monitoreo Arqueológico**

Las actividades que usualmente se deben realizar con el fin de adelantar la exploración y el potencial rescate de piezas con valor histórico y cultural son: (i) reconocimiento, (ii) prospección, (iii) rescate, (iv) monitoreo y (v) divulgación de los resultados de los estudios. En los párrafos siguientes se ofrece una discusión sintética sobre los aspectos esenciales a considerar en cada una de ellas.

**Rescate arqueológico:** En caso de requerirse se efectuará la recuperación de las piezas arqueológicas, las cuales se someterán a un ulterior análisis que incluye aspectos cronológicos, pedológicos, y paleoambientales, entre otros.

**Monitoreo arqueológico:** El seguimiento del recurso arqueológico deberá efectuarse en las etapas siguientes de desarrollo del proyecto con el fin de recuperar información complementaria y verificar la situación especialmente en los sitios en donde se efectúen remoción de suelos o grandes movimientos de tierras.

**Divulgación de los resultados:** Finalmente, procede evaluar la capacidad de gestión y asesorar a las instituciones competentes en la recepción y manejo del material recuperado. De otra parte se considera de vital importancia realizar la divulgación de los resultados de este tipo de trabajos entre las comunidades

del área de influencia, la comunidad académica y científica, y al público en general.

## **9.7 GENERALIDADES DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

El Plan de Manejo Ambiental para el contrato minero a cargo de CONSORCIO C.B.N. LTDA., en el departamento del Cesar se estructura a partir de la caracterización del área de influencia del proyecto, la descripción detallada de las actividades constructivas y de operación de la mina, de la evaluación de los impactos que su desarrollo implica y la aplicación de la Guía Ambiental para Proyectos Carboníferos editada por el Ministerio del Medio Ambiente, Minercol y el Ministerio de Minas.

El objetivo del Plan de Manejo Ambiental es suministrar la información necesaria para que el proyecto en sus diferentes fases incluya el componente ambiental a manera de consideraciones de carácter biofísico y sociocultural necesarias para garantizar su viabilidad haciendo un aprovechamiento racional de los recursos naturales e incorporando la población al desarrollo regional y sectorial.

Este Plan está orientado a implementar las acciones preventivas y correctivas que permitan evitar, mitigar y compensar los impactos negativos; y por otro lado las actividades de Gestión Social que permita un beneficio socio-económico para la región con el desarrollo del proyecto.

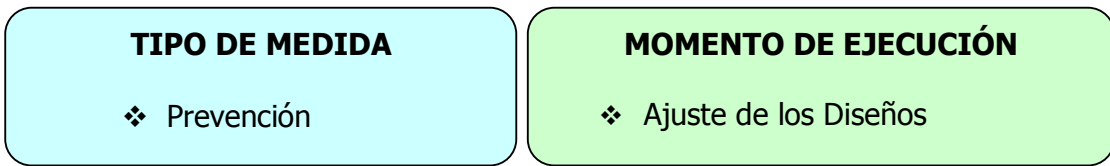
La estructura del plan se ha esbozado por programas específicos acordes con las actividades que los ocasionan y en los momentos en los cuales se producen. En cada uno de estos programas se exponen las estrategias referidas a obras de mitigación concretas, recomendaciones específicas y medidas complementarias que aseguren el cumplimiento de sus objetivos. Se especifican los sitios de aplicación, los tiempos de implantación, las necesidades y frecuencias de seguimiento y finalmente, se establecen los costos de implementación.

## **9.8 FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL DEL CONTRATO GGC – 131**

Se presentan las fichas de manejo para los componentes ambientales afectados y para las actividades específicas de Construcción y Montaje y Obras de Trabajo de Operación, susceptibles de generar impactos:

**CME 07-01**

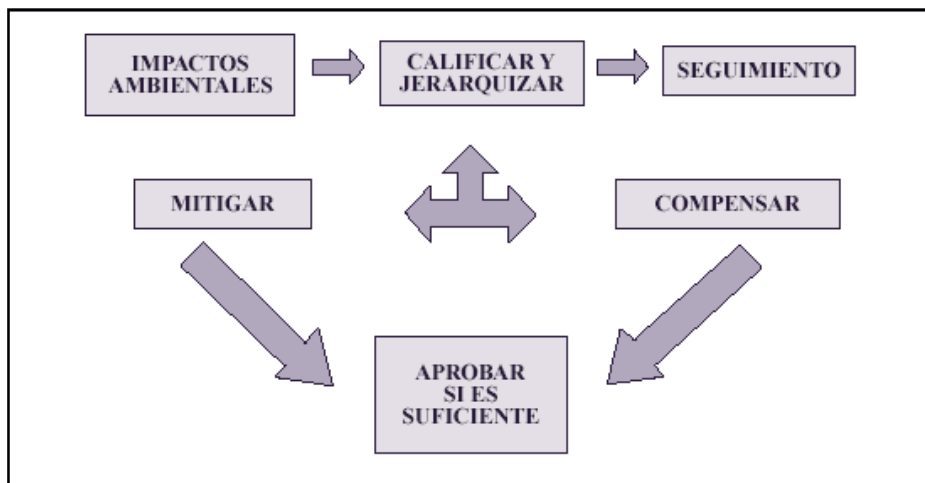
## PLANEACIÓN AMBIENTAL



### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

El programa ambiental, está orientado a promover la adopción de procesos y tecnologías más limpias en la mina, teniendo cuenta las consideraciones ambientales de prevención del deterioro de los ecosistemas en el área de influencia del contrato GGC131.

Por tal razón, en la planeación para la operación de la mina, se han tenido en cuenta las restricciones que establece el Artículo 35 de la Ley 685 de 2001, y otros aspectos ecológicos como la sensibilidad ambiental del ecosistema, de acuerdo con la zonificación ambiental que se ha establecido. Para una correcta Planeación se deben seguir las siguientes pautas:



La gestión ambiental del proyecto se apoyará en algunos principios, entre los que se destacan los siguientes: Optimización del uso de los recursos. Previsión y prevención de impactos ambientales. Control de la capacidad de absorción del medio de los impactos o control de la resistencia del sistema. Ordenación del territorio (MMA & MINERCOL, Guía Ambiental 2001). La gestión ambiental tiene además cuatro etapas de naturaleza cíclica que son: planear, hacer, verificar y actuar.

El plan de manejo ambiental, entre otros temas, identifica todas las medidas consideradas para mitigar y compensar los impactos ambientales significativos.

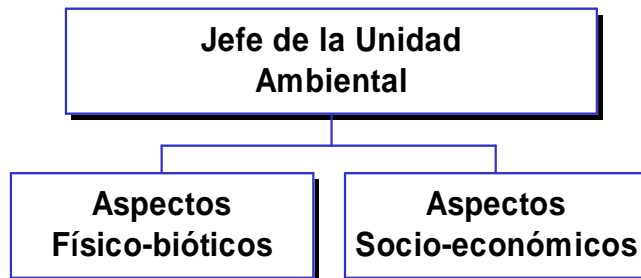


---

*PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS*

Para ello, se incluye: i) un programa de mitigación, con los mecanismos y acciones tendientes a minimizar los impactos ambientales negativos y potenciar los positivos durante la construcción, operación y abandono del proyecto; y ii) un programa de medidas compensatorias que comprende el diseño de las actividades tendientes a restituir el medio ambiente.

La funcionalidad de la Planeación Ambiental será coordinada por un Jefe de la Unidad Ambiental, quien dirigirá y estará pendiente de todos los procesos que se realicen en el área del proyecto y las posibles afectaciones al medioambiente, con el siguiente esquema:



**CME 07-02**

**ABASTECIMIENTO DE AGUA**

**TIPO DE MEDIDA**

- ❖ Prevención

**MOMENTO DE EJECUCIÓN**

- ❖ Ajuste de los Diseños

**DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA**

El abastecimiento de agua potable para consumo de los empleados de la Empresa CONSORCIO C.C.B. LTDA., será tomada del Acueducto Municipal de Becerril, transportada a la mina mediante botellones de 10 Litros de capacidad. El agua para uso de los sanitarios y lavamanos será transportada a la mina a través de carrotaques de 3000 galones de capacidad.

El agua industrial para riego de vías se tomará de las lagunas artificiales que se han formado en el área por las excavaciones mineras.

---

PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS

El suministro de agua potable se garantizará para todas las personas que vayan a ocupar las instalaciones de la concesión. De igual forma, el suministro de agua industrial debe atender las necesidades para el lavado del equipo pesado, aseo de oficinas e instalaciones, riego de jardines y sembrados, y actividades propias de la operación de la mina. El consumo de agua de uso doméstico promedio en el proyecto: 11250 lts/día. El estimativo del volumen total de agua es: Ver tabla 50.

**Tabla 50.** El estimativo del volumen total de agua

Consumo	Demanda (lts/día)	Porcentaje del total
Riego de vías	15000	51.3
Doméstico	11250	38.5
Uso Minero Industrial	3000	10.2
TOTAL	29250	100

Las cifras están sujetas a cambios de acuerdo al programa de uso eficiente del agua y ahorro en el consumo para todas las actividades que se desarrollan en la mina, y en el cual este recurso se encuentra comprometidos.

### Impactos potenciales

- Desperdicio del recurso hídrico.
- Incomodidad por deficiencias en el servicio.
- Contaminación del suelo por mala disposición de lodos producidos por el mantenimiento de los sistemas de abastecimiento.

### Medidas de mitigación

- Control de pérdidas y uso eficiente de agua.
- Disposición adecuada de lodos y aguas residuales
- Programación de actividades rutinarias de mantenimiento y limpieza bimensual
- Control y muestreo de la calidad del agua en las actividades (trimestral).

Durante la operación normal de este componente, se llevarán registros de las actividades de limpieza y desinfección de los tanques de almacenamiento de agua, controlando el agua utilizada en esta labor.

## CME 07-03

### MANEJO DE AGUAS LLUVIAS

#### TIPO DE MEDIDA

- ❖ Prevención, Mitigación y Control

#### MOMENTO DE EJECUCIÓN

- ❖ Construcción y Montaje
- ❖ Remoción de Suelos y Estériles
- ❖ Patios de Acopio
- ❖ Disposición de Escombros

## OBJETIVO

- Controlar las aguas de escorrentía superficial del área de la mina.
- Evitar el aporte de sedimentos a los cuerpos de agua.
- Evitar la acumulación de aguas lluvias y la consecuente proliferación de insectos vectores.

## Obras, Sistemas y Procedimientos de Control

- Construcción de canales perimetrales recolectores.
- Construcción de lagunas de sedimentación



## DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Las aguas de escorrentía generadas por la precipitación en la zona de la mina, proveniente de áreas administrativas, de áreas de infraestructura, de las cuencas aledañas y de las áreas atravesadas por vías, se deben controlar, para evitar su contaminación o que causen inundación, mediante canales interceptores y lagunas de sedimentación.

Las estructuras para conducción de aguas lluvias o de escorrentía serán construidas en canales o cunetas en tierra, utilizando equipos de la operación como motoniveladoras y retroexcavadoras con taludes con pendientes 2:1.

Para evitar que el agua de lluvia o superficial penetre en los frentes de trabajo es necesario la construcción de canales perimetrales; el agua recolectada por estos es recogida en los pozos de bombeo. Para el control de las aguas lluvias se tendrá en cuenta los drenajes naturales hacia el río Tucuy y hacia el caño Canime y se complementarán con los diseños especiales relacionados a continuación:

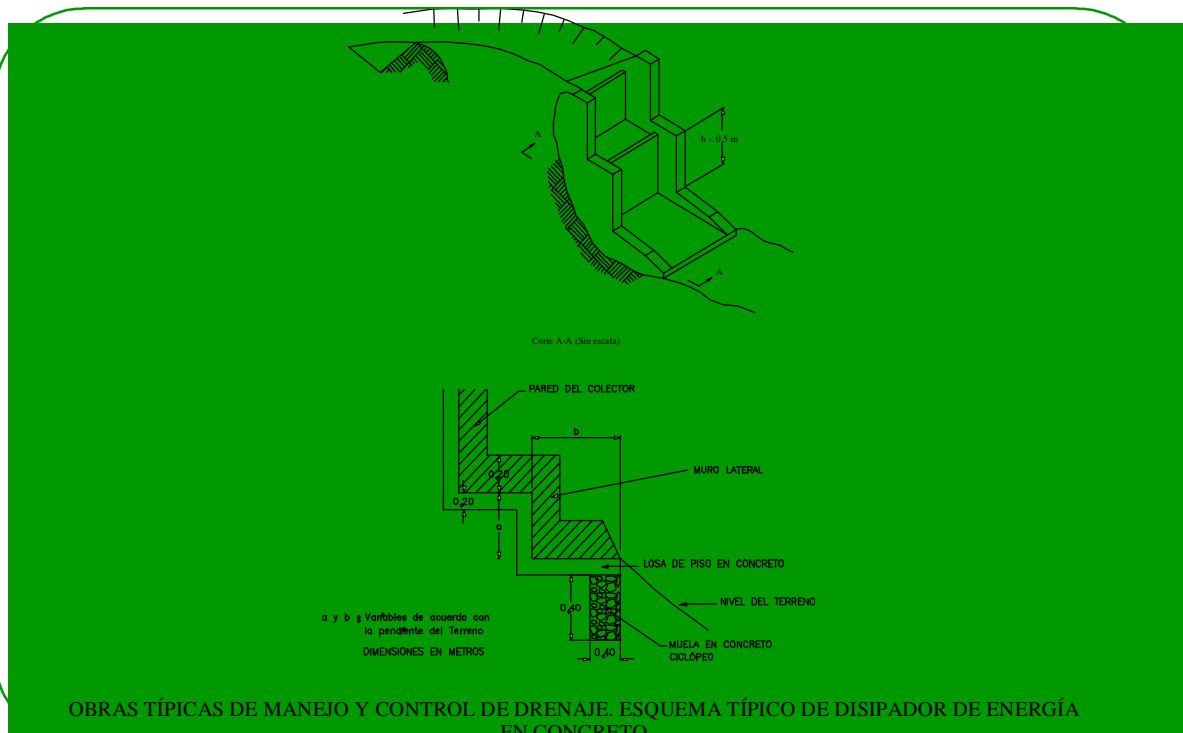
### Sistema de Escorrentía

- ❖ Sistema de escorrentía y drenaje hacia el río Tucuy
- ❖ Sistema de escorrentía y drenaje hacia el caño Tucuisito

### Diseños especiales

- ❖ Pozos de bombeo
- ❖ Canales en suelo
- ❖ Canales en roca en áreas de alta pendiente y suelos inestables
- ❖ Desarenadores
- ❖ Disipadores de energía
- ❖ Laguna de sedimentación
- ❖ Alcantarilla circular para cruce de vías

Figura 26. Obras típicas y control de drenaje



**CME 07-04**

**MANEJO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS**

**TIPO DE MEDIDA**

❖ Prevención, Corrección y Mitigación

**MOMENTO DE EJECUCIÓN**

- Construcción y Montaje
- Remoción de Suelos y Estériles
- Patios de Acopio
- Disposición de Escombros

**DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA**

**Objetivo**

El objetivo es evitar la contaminación de los cuerpos de agua por vertimientos de aguas residuales domésticas.

## Obras, Sistemas y Procedimientos de Control

El sistema está conformado por la trampa de grasa, el tanque séptico y el correspondiente campo de infiltración.

La fosa séptica, es un tanque que permiten la sedimentación y la eliminación de flotantes, actuando también como digestor anaerobio. Las aguas residuales domésticas están cargadas de materias orgánicas (orina, azúcar, heces, papeles...), de bacterias y virus peligrosos, así como de sustancias minerales (arena, tierra, sales...). Su vertido directo a la naturaleza deteriora gravemente el medio ambiente, además de poner en peligro la salud de las personas.

Las fosas sépticas se basan en dos principios:

"El tanque séptico es la unidad fundamental del sistema de fosa séptica ya que en este se separa la parte sólida de las aguas servidas por un proceso de sedimentación simple; a demás se realiza en su interior lo que se conoce como PROCESO SEPTICO, que es la estabilización de la materia orgánica por acción de las bacterias anaerobias, convirtiéndola entonces en lodo inofensivo".

La fosa recoge y decanta los efluentes domésticos. Las partículas pesadas se depositan en el fondo para formar lodos. Las más ligeras y las grasas, en la superficie para formar los flotantes.

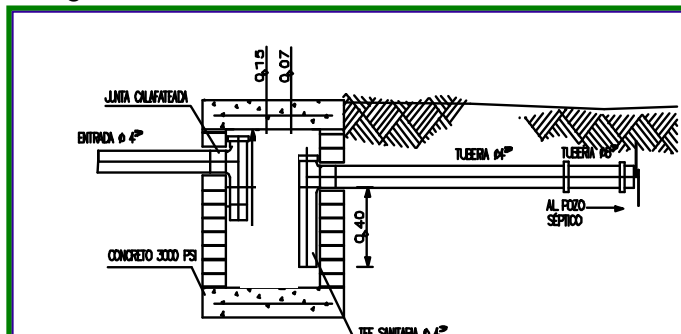
El mejor complemento a su sistema de depuración es el de la trampa de grasa, que capta de las Aguas Residuales las grasas y detergentes, de baños y cocinas mejorando el rendimiento de la fosa séptica, a la vez que impide la colmatación del sistema de drenaje.

El campo de infiltración consiste en un conjunto de tuberías perforadas instalados a una profundidad de 0.60 metro(a esta profundidad actúan las bacterias causante de la descomposición de la materia orgánica); la percolación del líquido a través de suelo permite la mineralización del agua residual ante que contamine cualquier presencia si la hubiere de agua subterránea.

### Mantenimiento

Se realizará mantenimiento del sistema cada dos años, el cual consiste en la remoción de la nata de grasa y la extracción de lodos.

Figura 27. Trampa de grasa



**CME 07-05**

**MANEJO DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES**

**TIPO DE MEDIDA**

❖ Prevención, Mitigación, Corrección y Control

**MOMENTO DE EJECUCIÓN**

- Construcción y Montaje
- Remoción de Suelos y Estériles
- Patios de Acopio
- Disposición de Escombros

**DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA**

Las medidas generales para el manejo de aguas residuales industriales están relacionadas con la racionalización del consumo de agua para la disminución de los caudales, los requerimientos legales de remoción de contaminantes, y la capacidad de asimilación de la corriente receptora.

El diseño de sistemas de tratamiento de aguas residuales industriales tendrá en cuenta las características de los efluentes. Se utilizarán sedimentadores, para control de sólidos en suspensión.

---

PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS

El control para los vertimientos líquidos industriales se hará con base en el control de sólidos y temperatura, pues son los parámetros de mayor importancia en este tipo de industria.

Las aguas residuales generadas en los talleres o en lavaderos de vehículos y maquinaria deberán recibir un tratamiento primario por desarenador, retención de aceites, grasa y flotante en general, antes de ser dispuestas o vertidas.

La trampa de sedimentos aledaña al patio de acopio tiene dimensiones de 2 m de profundidad x 2 m de ancho y 5 m. de longitud y baffle intermedio, luego las aguas clarificadas son transportadas en canales abiertos a la Laguna de Estabilización.

Cuando se presenten derrames de estos residuos se prefiere el uso de materiales absorbentes para su control y recolección. Se podrá utilizar caliza y otra materia prima seca, triturada o molida, la cual se podrá reintegrar al proceso o disponer como residuo sólido.

Los recipientes que hayan contenido residuos especiales no podrán ser utilizados para almacenar otras sustancias, principalmente agua o alimentos. Estos recipientes pueden ser utilizados para almacenar otros residuos líquidos, o destinados a la recolección o almacenamiento temporal de residuos sólidos o cuerpos moleadores, entre otros. Los líquidos resultantes de la limpieza de estos, deberán ser dispuestos como residuos líquidos especiales.

El manejo de combustibles y lubricantes puede ser fuente de residuos líquidos especiales; por lo tanto deberán tener la identificación respectiva; y ser confinados cuidadosamente para evitar derrames.

**CME 07-06**

**MANEJO DE AGUAS RESIDUALES MINERAS**

**TIPO DE MEDIDA**

❖ Prevención, Control y Mitigación

**MOMENTO DE EJECUCIÓN**

Explotación, Cierre y Abandono

**DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA**





### **Pirita+Oxígeno+agua → hidróxido de hierro + ácido sulfúrico**

La explotación de minerales frecuentemente genera reacciones químicas. Los que entran en contacto con el agua como la pirita y otros minerales inestables de azufre, presentes en los estériles de los yacimientos, generan un proceso acelerado de oxidación, que da como resultado final la acidificación del agua. Por otra parte, los drenajes mineros arrastran partículas de otros compuestos, que aumentan la turbidez de las aguas receptoras, alterando los procesos fotosintéticos de las plantas acuáticas.

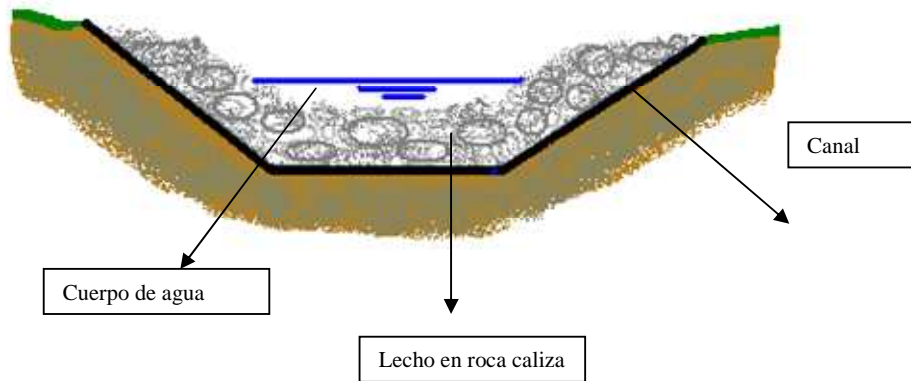
Para el drenaje minero subterráneo, que generalmente contiene componentes orgánicos como grasas, aceites y solventes, que provienen en su mayoría de máquinas y equipos utilizados en la actividad minera, y componentes químicos disueltos como sales, ácidos minerales y metales, que pueden presentar algún grado de toxicidad, y que no se degradan naturalmente, pudiendo contaminar las fuentes de agua.

Por esta razón para el manejo especial de las aguas residuales de minería, se tendrá en cuenta las siguientes medidas:

- Los drenajes se deben realizar preferiblemente por bombeo o con otro método que minimice el arrastre de sedimentos.
- El sitio de escombros y estériles debe contar con un sistema de recolección y tratamientos de las aguas de escorrentía que hayan entrado en contacto con ellos, antes de ser vertidas a un cuerpo de agua o de infiltrarlo en el suelo.
- Las aguas de escorrentía que hayan transitado sobre materiales estériles, apilamientos de mineral, y las provenientes de los drenajes mineros deben ser interceptadas y conducidas a sistemas de tratamiento mediante canales hechos en tierra.
- Para el tratamiento de los drenajes mineros ácidos, es necesario aplicar una técnica de neutralización. La medida a utilizar y la más aplicable a la minería, especialmente la subterránea, aireación en lecho de roca, por su bajo costo y alta eficiencia.
- Para facilitar el tratamiento es conveniente que el bombeo del agua de la mina se realice de forma constante, y que la capacidad de almacenamiento permita manejar el volumen producido en, por lo menos, tres días de operación.
- Para el tratamiento de los sólidos en suspensión del drenaje minero, se proponen sedimentadores a gravedad mediante el almacenamiento temporal del agua. Estos pueden ser pozos, cuya condición principal es que deben tener una baja velocidad de flujo que permita la sedimentación de los sólidos en suspensión.
- El tratamiento de los sólidos disueltos y la estabilización del pH, se logra mediante la aireación del drenaje minero para favorecer la oxidación. Esto se puede lograr haciendo correr el agua a través de las pendientes en cascadas artificiales, con lechos de roca caliza de diferentes tamaños.

- Es necesario hacer el mantenimiento de estos sistemas de tratamiento. Por lo tanto mensualmente debe revisarse que el sistema no presente fugas o infiltraciones y semestralmente se deben retirar los sedimentos de las pocetas de neutralización y sedimentadores.

**Figura 28.** Perfil de manejo de aguas residuales



### CME 07-07

#### MANEJO DE CUERPOS DE AGUA

##### TIPO DE MEDIDA

- ❖ Prevención, Mitigación y Control

##### MOMENTO DE EJECUCIÓN

- Construcción y Montaje
- Remoción de Suelos y Estériles
- Patios de Acopio
- Disposición de Escombros

#### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA



El diseño de los sistemas de drenaje tendrá en cuenta la permeabilidad natural del terreno, la tendencia general del drenaje natural, la topografía, la intensidad y frecuencia de la precipitación pluvial, las áreas de afluencia y los tiempos de concentración

El río Tucuy y el caño Tucuisito tendrán la franja de protección hídrica, como elemento protector del recurso hídrico.

- La red de vías, obras o actividades temporales o de bajas especificaciones, podrá estar construida en tierra o en suelo cemento y/o con elementos prefabricados y materiales disponibles en el sitio. La red de drenaje deberá ser modificada a medida que avance la excavación, de acuerdo con los resultados del seguimiento y monitoreo ambiental.

- Cuando sea necesario el paso permanente de corrientes superficiales, se requerirá el diseño de las construcciones o instalaciones de estructuras hidráulicas para garantizar el flujo del agua y minimizar la alteración de los cauces y la hidráulica de las corrientes.

- El lavado de vehículos, al igual que la reparación, se realizará en sitios apropiados dentro del campamento, evitando los lechos de las corrientes de aguas y su afectación por este motivo.

- Toda operación de lavado deberá estar provista de una estructura mínima de disipación para no afectar las estructuras de captación de aguas para consumo humano.

- El manejo de las aguas requiere de medidas específicas de control, que incluye la adecuación de obras civiles de protección y el desarrollo de un programa de seguimiento a los parámetros físicos, químicos y biológicos que describen la calidad del agua. Tales medidas son:

- Para el manejo de las aguas de escorrentía en la construcción de obras de infraestructura y en las de operación, se construirán cunetas y sedimentadores en tierra o se utilizará tubería o mangueras.

- La protección de riberas se hará con elementos adecuados a las condiciones particulares de cada corriente, podrán tener entre otros, barreras, diques y tetrápodos, construidos en suelos cemento, llantas o concreto.

- El diseño de las estructuras de paso deberá ajustarse a la capacidad de soporte y demás características del suelo, la carga, los flujos, el tipo de equipos y las características hidráulicas de la corriente. Estas estructuras corresponden, entre otros, a alcantarillas, bateas, puentes fijos o móviles, vaciados o prefabricados, en concreto o metal.

- Las estructuras deberán ser inspeccionadas periódicamente y cuando sea el caso, se aplicará mantenimiento de limpieza y reparaciones.

- Las medidas de restauración de cuerpos de agua incluyen:
  - a. Manejo de corrientes de agua con formas naturales, evitando rectificaciones o canalizaciones innecesarias. Esta forma de manejo contribuye a aumentar los procesos de recuperación natural de cauces, y a una recolonización más rápida por especies del bosque.
  - b. Los afloramientos de agua identificados en el área como de importancia ecológica o de consumo, será revegetalizados con especies nativas recomendadas por expertos.
- Cuando sea inevitable la ocupación y utilización de afloramientos de agua para los proyectos de la actividad de la mina, se presentará una propuesta de sustitución del impacto causado. Esta será concertada con la autoridad ambiental competente.
- Además del manejo directo de los cauces y cuerpos de agua, superficiales y subterráneos, de corriente y estáticos, es importante que tenga en cuenta lo siguiente:
  - a. En los sitios de cruce con corrientes de agua, asegurar que el cauce esté libre de material vegetal que se haya removido o se haya caído durante la ejecución de las obras.
  - b. Esparcir el material vegetal removido lejos de las márgenes hídricas, para que éste se incorpore al ciclo de descomposición biológica.
  - c. Evitar el almacenamiento de materiales cerca de cuerpos de agua y en sitios de moderada a alta pendiente (>12%), para evitar la escorrentía.
  - d. Disponer el material estéril producto de las excavaciones y/o cortes en los alrededores del sitio en forma que no interrumpa los drenajes naturales.

**CME 07-08**

**MANEJO DE MATERIAL PARTICULADO Y GASES**

### TIPO DE MEDIDA

- ❖ Prevención, Mitigación, Corrección y Control

### MOMENTO DE EJECUCIÓN

- Construcción y Montaje
- Remoción de Suelos y Estériles
- Patios de Acopio
- Disposición de Escombros

### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA



El material particulado producido en esta actividad, se genera durante la operación de la mina, la manipulación del mineral, el transporte por vías, o en la remoción de tierras. El material particulado emitido, conocido comúnmente como polvo, se presenta en tamaños que varían entre 1 y 1000  $\mu\text{m}$  y su composición química cambia de acuerdo a las características del material del cual se desprende. Debido a su densidad y a la velocidad de sedimentación se deposita sobre la vegetación y en la superficie terrestre por la acción de la gravedad. El polvo causa serias molestias a las personas que se encuentran expuestas a los niveles de inmisión habituales de la operación, y puede desencadenar en ellas enfermedades tales como la silicosis y la asbestosis. Frente a los problemas ambientales que causan los materiales particulados y la emisión de gases, se pondrán en marcha las medidas preventivas, mitigadoras y correctoras planeadas que sean necesarias.

### MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

1. Humectación de las vías con camión de riego, como medio más eficiente para prevenir el polvo empleando agua. Los pozos de bombeo y el río Tucuy serán las fuentes para abastecimiento y la ejecución de esta actividad. . En el día se rociarán las vías con una frecuencia de seis (6) veces en el turno de día y tres (3) veces en el turno nocturno, con carrotanques de 2300 Galones de capacidad, teniendo en cuenta lo quebrado de la topografía; esta frecuencia se

*PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS*

mantiene durante los meses de verano (Noviembre, Diciembre, Enero, Febrero, Marzo, Junio, Julio y Agosto), en los meses restantes se reduce dependiendo de las condiciones del invierno.

2. Durante la preparación de la voladura, los detritus de la perforación se utilizarán para el retacado, con el fin de evitar que este material genere contaminación.

3. Para el tránsito de vehículos (camiones, equipo pesado y vehículos de servicio) se implementarán métodos de control de velocidad (señalización), campañas educativas para las personas vinculadas al contrato, incluso el personal directivo; riego de vías, humectación de pilas de carbón. Ver tabla 51.

**Tabla 51.** Manejo de material particulado y gases

<b>FUENTE</b>	<b>MEDIDAS</b>
Pilas de carbón	<ul style="list-style-type: none"><li>- Humectación de pilas</li><li>- Utilización de mascarillas</li><li>- Cubrimiento de pilas</li><li>- Instalación de barreras vivas para patios de acopio.</li></ul>
Vías	<ul style="list-style-type: none"><li>- Riego y mantenimiento continuo de las vías.</li><li>- Regulación de la velocidad de circulación de vehículos</li><li>- Revegetación de áreas adyacentes a las vías de transporte</li><li>- Limitación de los cruces de vías</li></ul>

**CME 07-09**

**MANEJO DEL RUIDO**

**TIPO DE MEDIDA**

- ❖ Prevención y Mitigación

**MOMENTO DE EJECUCIÓN**

- Construcción y Montaje
- Remoción de Suelos y Estériles
- Patios de Acopio
- Disposición de Escombros

## DESCRIPCIÓN DE MEDIDA

Existen tres maneras diferentes de reducir el ruido: disminuir la fuerza de la fuente con el rediseño o reemplazo, modificar la ruta de propagación con el uso de pantallas, encerramiento, etc. y proteger o aislar al receptor. El método más efectivo y utilizado para control técnico del ruido es la reducción de la fuerza de la fuente.

Se plantea como objetivo adoptar medidas o acciones con el fin de prevenir, controlar y mitigar la contaminación debida a la emisión de ruido, como las relacionadas enseguida:

- Identificación de los puntos y medición de niveles de ruido.
- Mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas o tuberías de escapes en vehículos livianos y maquinaria pesada.
- Uso de tapones auditivos (silicona y de copa), para los empleados sometidos a niveles de ruido por encima de lo permitido por la norma. Especialmente en los operadores de perforadores, taladros, operadores de camiones, cargadores, tractores de oruga, retroexcavadoras y en áreas de mantenimiento.
- El uso de microrretardos en los trabajos de voladuras a cielo abierto.

## MANEJO DE COMBUSTIBLES

### CME 07-10

#### TIPO DE MEDIDA

- ❖ Prevención, Mitigación y Control

#### MOMENTO DE EJECUCIÓN

- Construcción y Montaje
- Remoción de Suelos y Estériles
- Patios de Acopio
- Disposición de Escombros
- Cargue
- Transporte

## DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA



Los combustibles derivados del petróleo como aceites, lubricantes, gasolina, petróleo, kerosene, grasas, etc., se utilizan para el funcionamiento y el mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipos pesados en general. Para el manejo de combustibles se consideran los siguientes aspectos:

- Limitar la aplicación y el uso de sustancias químicas derivadas del petróleo en sectores cercanos a cursos de agua y campamentos.
- Asegurar el almacenamiento, transporte y adecuada disposición los combustibles. El almacenamiento se realizará en canecas de 55 galones y estarán protegidas por diques, y ubicadas a una distancia no menor de 40 m de los cursos de agua y campamentos para evitar que se presenten derrames o fugas que puedan contaminar el suelo.
- Se hará prevención y control de derrames durante el transporte y llenado de los tanques de combustibles, utilizando un sistema adecuado de bombeo y áreas impermeabilizadas.
- Los cambios de aceite de los motores se harán en los talleres de mantenimiento, evitando los derrames en tierra. Se utilizará una bomba de accionamiento manual.
- El aceite usado deberá recogerse y devolverse a proveedores.
- Las herramientas, envases y tambores utilizados en la manipulación de productos tóxicos (combustibles, aceites, lubricantes) serán lavadas fuera de los cursos de agua.

## MANEJO DEL SUELO

**CME 07-11**



### TIPO DE MEDIDA

- ❖ Prevención, Mitigación y Control

### MOMENTO DE EJECUCIÓN

- Construcción y Montaje
- Remoción de Suelos y Estériles
- Patios de Acopio
- Disposición de Escombros



Es necesario conservar la cobertura vegetal de desmonte para que aporte la materia orgánica a la capa superficial del suelo. Se deben generar las condiciones para que el suelo inicial sea conservado de una manera adecuada en pilas que permitan su protección contra la erosión y su posterior reutilización.

### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

La zona indicada para el almacenamiento de la Capa Vegetal es el sector nor-occidental de la concesión donde termina el sector de botaderos. El perfil promedio aprovechable como horizonte de suelo está de 0.30 a 1 metro.

Este material útil se podría mezclar con el material vegetal presente en las zonas de descapote o en las pilas de almacenamiento temporal, para ser utilizada posteriormente en zonas definitivas o durante el cierre de zonas afectadas. Posteriormente se realizará la siembra de especies gramíneas y posteriormente, a mediano y largo plazo, la implantación de especies arbóreas y arbustivas.

- Para el almacenamiento de suelos se establecerán pilas de 3 metros de altura como máximo y pendientes inferiores a 30 grados.
- Se instalará una valla o señal informativa, en donde indique que se trata de suelo recuperado para actividades de restauración.

**CME 07-12**

**CONTROL DE LA EROSIÓN**

**TIPO DE MEDIDA**

- ❖ Prevención y Mitigación

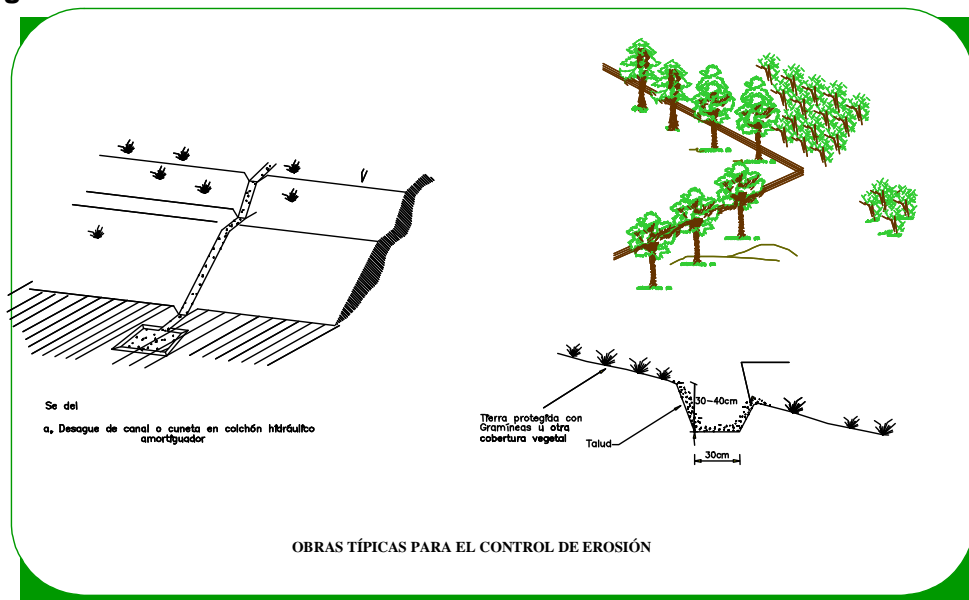
**MOMENTO DE EJECUCIÓN**

- Construcción y Montaje
- Remoción de Suelos y Estériles
- Patios de Acopio

**DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA**

En los lugares de pendiente alta, donde la vegetación y el suelo son removidos para la realización de obras como vías, terraplenes o bancos, se puede presentar formación de distintos tipos de taludes. En algunos de ellos pueden inducir procesos de desprendimientos masivos. Para evitar la erosión se minimizará el contacto directo del agua con el suelo descubierto, mediante la implementación de medidas de carácter constructivo y biótico. En se presenta un esquema de obras típicas para el control de la erosión.

**Figura 29.** Control de erosión



Las especies vegetales que se sembrarán son gramíneas y posteriormente, a mediano y largo plazo, la implantación de especies arbóreas y arbustivas.

Consideraciones especiales sobre las obras de drenaje:

- Cuando las cunetas y demás obras de drenaje de la mina confluyan directamente al río Tucuy o al caño Tucuisito, se deberán proveer de disipadores y sedimentadores que permitan la decantación de sedimentos. Los drenajes deben conducirse siguiendo la menor pendiente hacia cursos naturales protegidos.
- C.B.N LTDA y el departamento ambiental orientarán esfuerzos para garantizar la mejor forma de evitar la erosión desmedida en el área del contrato.

## CME 07-13

### MANEJO DE PERFORACIÓN Y VOLADURA

#### TIPO DE MEDIDA

- ❖ Prevención y Control

#### MOMENTO DE EJECUCIÓN

- Perforación y Voladura

### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA



El programa de perforación y voladura está diseñado para la producción de material estéril de 210.000 m<sup>3</sup>, equivalente a 13 voladuras mensuales de acuerdo con las condiciones geológicas y la magnitud del contrato. La sección de las voladuras promedio es de 40 x 40 x 10 m<sup>3</sup>.

---

*PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS*

Las principales medidas ambientales de la empresa en el proceso de perforación y voladura son:

- Utilización de taladros perforadores provistos con captador de polvos.
- Se utilizarán solo las horas del día para realizar las voladuras.
- Se utilizarán micro retardos en el cargue de los barrenos para controlar la producción de partículas TPS.
- Se implementará un programa de señalización muy claro, para aislar cada zona donde se vayan a realizar las voladuras.
- El retorno al área de la voladura una vez efectuada esta es de por lo menos 15 minutos en minería cielo abierto y 30 minutos en minería subterránea.

Sugerencias para reducir el flujo de aire producido por la voladura:

- Se deben evitar los disparos a primeras horas de la mañana, al finalizar la tarde o en la noche, o cuando haya grandes probabilidades de que ocurra inversión de temperatura.

Sugerencias frente al lanzamiento de rocas:

- La salida de rocas del área de voladuras se evita asegurando cargas explosivas adecuadas u distancias suficientemente a sitios que pueden ser afectados.

Sugerencias ante las vibraciones del macizo rocoso:

- Reducir el número de voladuras mediante el uso de tiros más grandes.
- Programar las voladuras para que coincidan con los niveles más altos de ruido ambiental en el área.

Orientación para reducir los niveles de ruido generado en la voladura:

- Exigir que todos los empleados, dentro del área de voladura de las minas empleen protección auditiva durante las operaciones efectivas de voladura.

Sugerencias por el material particulado y gases generados.

- Se debe exigir a los trabajadores mineros usar respiradores contra polvo durante, e inmediatamente después de la operación efectiva de voladura.
- Los explosivos seleccionados deberán tener la resistencia adecuada al agua, luego de efectuada la carga, la explosión deberá realizarse en el menor tiempo posible.

## MANEJO DE HUNDIMIENTOS

### TIPO DE MEDIDA

- ❖ Prevención y Mitigación

### MOMENTO DE EJECUCIÓN

- Perforación y Voladura
- Remoción de Estériles
- Extracción del Mineral
- Transporte

## DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Las labores mineras, principalmente la subterránea, pueden producir hundimientos en el terreno por la apertura de túneles, para lo cual el método de minado empleado dispone de machones para garantizar y evitar la subsidencia (20 metros).

Recomendaciones para evitar los hundimientos:

-Se identificarán las filtraciones de agua hacia la mina y todas las posibles fallas geológicas existentes en el yacimiento, así como la resistencia de las rocas y el depósito mineral de interés, para predecir el comportamiento de los pilares,

-Se dejarán pilares de seguridad, con el fin de evitar la subsidencia de estructuras de superficie localizadas encima de los sectores de extracción.

-Se controlarán con la mayor prontitud posible, los incendios en los yacimientos, porque son fuentes potenciales de hundimientos.

Es importante, para la vida del proyecto minero, la identificación anticipada de posibles causas de hundimientos, y la importancia de las medidas de prevención, mitigación y control requeridas.

## CME 07-15

## MANEJO DE ESTÉRILES Y ESCOMBROS

### TIPO DE MEDIDA

- ❖ Prevención

### MOMENTO DE EJECUCIÓN

- Construcción y Montaje
- Remoción de Suelos y Estériles
- Patios de Acopio
- Disposición de Escombros

## DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA



Para la ejecución del proyecto se han dispuesto dos zonas para el vertido del material estéril procedente de los tajos. La superficie respectiva de cada área de es 10 Has y 9.6 Has respectivamente; los cuales podrán alojar 5880000 m<sup>3</sup> de material estéril. Las zonas de escombreras están diseñadas para alojar material cuaternario, material estéril y lodos.

En general, para el manejo de escombros y estériles se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- En las escombreras se dispondrá el material en capas con altura de vertido de 15 metros, con taludes de 45 ° y bermas de 10 metros que pueden ser utilizadas como vías permitiendo una mejor operación. La capa vegetal estará alojada en el sector definido para manejo del suelo.
- En los botaderos se vertirá material a una altura máxima de 15 metros entre rellano y rellano para alojar tres niveles de vertido.
- Para la vía de acceso al botadero se manejará una pendiente media de 8% para el transporte, la vía hacia estos estará sometida al mantenimiento diario.
- En el botadero se efectuará el extendido y conformación con la ayuda de un tractor de orugas.
- Se evitará el bloqueo de los drenajes naturales de desagüe del sector para que no se desestabilicen las bases de los botaderos.

### CME 07-16

#### MANEJO DE VÍAS

##### TIPO DE MEDIDA

❖ Prevención Mitigación

##### MOMENTO DE EJECUCIÓN

• Construcción y Montaje

## DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA



El Proyecto requiere construir y/o adecuar vías para sus diferentes secciones. La planificación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de los proyectos de infraestructura vial deben adelantarse en el marco del desarrollo sostenible, por lo tanto, se debe tener en cuenta:

- Las vías de tránsito de maquinaria pesada (camiones de acarreo de estéril, mineral, servicio al pit, etc), tendrán pendiente media de 8 %, esto incluye las vías a los botaderos de estéril.
- Las vías estarán provistas de cunetas como sistema de drenaje de aguas de escorrentías.
- Asegurar que los accesos existentes utilizados permanezcan en buenas e iguales condiciones a las preexistentes. Cuando sea necesaria la adecuación de otros accesos, se tomarán las siguientes medidas:
  - Realizar las adecuaciones necesarias a los accesos existentes para evitar su deterioro,
  - Evitar al máximo el deterioro de estructuras comunitarias aledañas al proyecto.
  - Evitar al máximo la construcción de vías innecesarias
- Se debe reducir el movimiento de tierra durante la construcción de las vías, manteniendo un diseño adecuado
- Las zonas de cruce de las vías con cauces de aguas deben tener manejos especiales para evitar la interrupción del drenaje, su contaminación con grasas y la sedimentación por acción de las vías sin asfalto. Para este caso, se sugiere

la colocación de puentes provisionales o alcantarillas, así como la nivelación de la vía y la construcción de terraplenes; nunca se dejarán para después de la construcción del acceso.

- Si es posible desactivar vías internas, no necesarias para el funcionamiento del proyecto ni para las comunidades aledañas, debe hacerse mezclando el suelo original con el que está presente para dar inicio a la revegetación por sucesión natural.
- Para mitigar el efecto producido por las emisiones de polvo y partículas generadas por el tránsito de vehículos y maquinaria por accesos desprovistos de capa de rodadura, se recomienda, en épocas de tiempo seco, el humedecimiento periódico de dichas vías. Adicionalmente se debe prohibir el riego de aceite quemado para atenuar este efecto.

## CME 07-17

### MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

#### TIPO DE MEDIDA

- ❖ Prevención, Mitigación, Corrección y Compensación

#### MOMENTO DE EJECUCIÓN

- Construcción y Montaje
- Remoción de Suelos y Estériles
- Patios de Acopio
- Disposición de Escombros

#### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA



CONSORCIO C.C.B. LTDA. dispondrá la basura ordinaria usando el método Sanitario Tipo Área, el cual se ajusta al uso de botaderos de estéril activos que de acuerdo al desarrollo del mismo, las basuras se recolectan con una frecuencia de dos (2) veces a la semana utilizando vehículos livianos o cargadores que llevan las basuras a la zona de avance del botadero de estéril y se recubre con una frecuencia rápida en la medida que avanza la terraza. Así se utilizan los recursos y equipos de la mina al servicio de una adecuada disposición de los residuos sólidos.



Se utilizarán recipientes en sitios estratégicos de generación de basuras dentro de las instalaciones (Oficinas, talleres, comedores, centros de acopio etc.), con tapas que garanticen el almacenamiento adecuado de las basuras. Además se utilizarán las bolsas y recipientes respetando las normas técnicas del ICONTEC.

Se tiene una alta heterogeneidad de residuos sólidos, propios o no, de esta actividad (neumáticos, envases, baterías, filtros, plásticos, chatarra, residuos orgánicos, entre otros) que se podrían clasificar en reciclables, reutilizables, desechos orgánicos, materiales tóxicos comerciables, materiales tóxicos no comerciables, y un pequeño remanente por clasificar (SIC).

En cuanto a la Generación de Residuos Sólidos, el manejo es prioritariamente preventivo y de control, teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones:

- El Taller de la Mina es el sitio donde se generarán residuos especiales como lo son las baterías usadas, llantas, repuestos, materiales en hierro y acero, retazos de materiales, chatarra, grasas y aceites, filtros, envases en vidrios etc., los cuales en el mercado se reutilizan y son retirados por los proveedores o recicladores que manejan el mercado de estos materiales en la región minera de Becerril. De tal forma que la Empresa no hará disposición final de estos residuos. Se establecerán acuerdos con los proveedores y recicladores para el retiro mensual de estos materiales.

- Se dispondrá de un área para el almacenamiento de estos residuos, con dique perimetral en tierra, con una extensión de 20 metros X 20 metros la cual tendrá un cerramiento en alambre y postes de concreto.

- Se deberá indicar al personal que laborará en el Proyecto, la importancia que tiene para el medio ambiente y para la salud de la población, el adecuado manejo de los residuos sólidos. Estas indicaciones se deben hacer mediante planes estructurados de Educación Ambiental.

- Debe minimizarse en lo posible la producción de residuos sólidos. Esto se espera como resultado de la aplicación de planes de educación ambiental y sensibilización dirigidos al personal vinculado al proyecto.

- Disponer de recipientes señalados para la separación en la fuente.

- Reutilizar, en la medida de lo posible, los residuos reciclables, transportándolos hasta los sitios de acopio más cercanos.

- Los residuos sólidos producidos en los campamentos pueden ser de dos tipos:

- a. Los residuos sólidos ordinarios, comúnmente denominados residuos domésticos, se clasifican en: Desechos de alimentos, papel y cartones, plásticos, textiles, caucho, madera, vidrio, metales, llantas. La correcta disposición de los residuos inicia con un almacenamiento en la fuente de generación, en recipientes de plástico reutilizables y combinados con bolsas plásticas desechables para facilitar su manipulación.

- b. Los residuos sólidos peligrosos deben ser almacenados en recipientes especiales, con alta resistencia a la corrosión y ser impermeables. Los residuos sólidos ordinarios siempre deben estar separados de los peligrosos.

El tiempo de almacenamiento debe ser tal que los residuos - ya sean ordinarios o especiales - no presenten ningún tipo de descomposición.

- Planificación de la disposición final de los desechos provenientes del desmantelamiento. Los materiales reutilizables serán retirados por el contratista y dispuestos, según su interés, en otro sitio u obra que esté adelantando (es posible que en el desmantelamiento de los campamentos y centros de acopio construidos se generen escombros que deben ser dispuestos de la mejor forma posible sin que afecten el funcionamiento normal de los ecosistemas circundantes).

## CME 07-18

### MANEJO DE FAUNA Y FLORA

#### TIPO DE MEDIDA

❖ Prevención, Mitigación, Corrección y Compensación

#### MOMENTO DE EJECUCIÓN

- Construcción y Montaje
- Remoción de Suelos y Estériles
- Patios de Acopio
- Disposición de Escombros

### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA



La operación de la mina ocasiona fuertes impactos ambientales sobre las comunidades de fauna y flora. Las formas más comunes de manejo ambiental inician con el diseño de un plan de conservación de las mismas.

Se presenta a continuación una serie de medidas específicas de manejo, de los componentes fauna y flora, frente a su afectación y recuperación:

• La mejor manera de manejo ambiental para las comunidades de fauna y flora es evitar su afectación y uso de bosques naturales. Cuando es inminente la

afectación de estos hábitats, se deben implementar medidas protectoras para los fragmentos de bosque que no sea necesario intervenir, de tal forma que se conviertan en refugios biológicos o en corredores de fauna. Igualmente pueden darse otras medidas compensatorias como rescate de individuos vegetales (semillas y plántulas) y animales (aves, anfibios, reptiles y mamíferos).

- Separación de la capa orgánica y conservación para uso posterior.
- El manejo del componente biótico para los sitios degradados por la actividad minera, inicia con la recuperación del suelo, a partir del aporte de materia orgánica y del manejo de su humedad correspondiente. Estas medidas son básicas para que el suelo recupere su estructura y función como sustrato de la vegetación.
- Para realizar la recuperación de la cubierta vegetal, no necesariamente debe pensarse en especies vegetales arbóreas, sino tratar de imitar los patrones espaciales y temporales que exhibe la vegetación de la zona a restaurar. Esto no sólo se orienta hacia el tipo de especies de cada una de las zonas, sino también a sus combinaciones más exitosas de especies y formas. Es importante anotar que los ecosistemas naturales no son masas homogéneas de árboles, tal como lo es una plantación forestal.
- La reforestación, es una medida de recuperación de la cubierta vegetal. Que debe realizarse bajo la asesoría de expertos en restauración de bosques, ya que existen muchos tipos de zonas de vida, con formaciones vegetales y comunidades de fauna y flora diferentes; por lo tanto, no se trata de establecer bosques, sino de potencializar su función ecológica.
- El proceso de recuperación de la cubierta vegetal lleva tiempo y presupuesto. No sólo se trata de seleccionar especies y plantarlas con las densidades y combinaciones sugeridas, sino que se debe hacer mantenimiento de las mismas como podas de crecimiento, sanidad vegetal, y replanteo, si es necesario, durante el tiempo que requiera para su autosostenimiento.
- Teniendo en cuenta que no todo el ecosistema es uniforme, se sugieren diferentes fórmulas florísticas de recuperación de la cubierta vegetal, tales como: el patrón de plantación al tres bolillo, patrón de mosaico, inducción de matorrales y rastrojos, cordones protectores de márgenes de ríos y quebradas (cordones primarios), barreras cortaviento, etc.

Especies para Siembra comercial: Eucalipto y teca

Especies para Siembra protectora: roble, igua amarillo, cedro y ceiba.

## PLAN DE GESTIÓN SOCIAL

### TIPO DE MEDIDA

❖ Prevención, Mitigación, Corrección y Compensación

### MOMENTO DE EJECUCIÓN

- Construcción y Montaje
- Remoción de Suelos y Estériles
- Patios de Acopio
- Disposición de Escombros

## DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Es importante que se interactúe con los dueños de predios, comunidades, ONG's, y autoridades locales, ambientales; para lo cual se promoverá las relaciones armónicas con la comunidad. Este Programa es el eje conductor de toda la Gestión Ambiental, se basa en el principio de responsabilidad social empresarial y tiene como objetivo construir la sostenibilidad integral del proyecto.

Las poblaciones del área de influencia socioeconómica basan su economía y el empleo en la rama agropecuaria, la ocupación minera y el comercio. Para lo cual la realización del proyecto contribuirá a la economía de la región en:

1. Generación de puestos de trabajo: Se contratará prioritariamente gente de la zona, con capacidad en el desempeño de actividades mineras requeridas por el proyecto.
2. Aporte al desarrollo local y regional: Los pagos compensatorios que la empresa CONSORCIO C.C.B. LTDA. Efectúe al Estado, por la realización del proyecto, repercutirán en mayores ingresos a las poblaciones del área de influencia socioeconómica para inversión en proyectos de desarrollo y mejoramiento básico.

**CME 07-20**

## EDUCACIÓN AMBIENTAL

### TIPO DE MEDIDA

- ❖ Prevención

### MOMENTO DE EJECUCIÓN

- Construcción y Montaje
- Remoción de Suelos y Estériles
- Patios de Acopio
- Disposición de Escombros

## DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

El proyecto pretende dar una información clara de la relación entre el hombre y su medio ambiente. Proporcionar las bases de la historia natural hasta llegar al hombre actual y su aptitud frente a los recursos naturales; a nivel estudiantil generar una sensibilización y cambio de aptitud frente a los recursos naturales renovables de su región, hasta lograr que tengan mejor actitud en la preservación y conservación ambiental.

El desconocimiento de las consecuencias que se generan por el mal uso y abuso del recurso hídrico, atmosférico, suelos, bosques y en general de los ecosistemas, ocasionando como consecuencia suelos improductivos, escasez de agua potable, muerte sistemática de corrientes de agua, extinción de un gran número de especies faunísticas nativas y en fin un desequilibrio del ecosistema regional, que se puede prevenir con el adecuado manejo ambiental del proyecto.

La participación del personal vinculado al proyecto dentro de los programas de educación ambiental, tiene varios objetivos, entre los cuales está la promoción del respeto por los recursos naturales renovables de influencia del proyecto. Algunos de los temas sugeridos para realizar el programa de educación ambiental son:

- Concientización ambiental de todos los empleados relacionados directa o indirectamente con el proyecto
- Normatividad legal regional y nacional sobre la protección ambiental, entidades encargadas de su regulación.
- Funciones y responsabilidades sobre la Gestión Ambiental para el proyecto.
- Importancia de los recursos naturales renovables sobre el paisaje regional y sus funciones ecológicas de beneficio humano directo e indirecto.
- Respeto por la comunidad y autoridades ambientales y territoriales. Discusión de las alternativas ambientales de producción más limpia.
- Normatividad existente sobre participación ciudadana, metodología estratégica y herramientas que le permitan a los empleados interactuar adecuadamente con la comunidad.
- Importancia de una buena gestión y desempeño.
- Importancia del cumplimiento ambiental.

- Consecuencias del incumplimiento ambiental y de una gestión y desempeño deficientes.

La aplicación del programa de educación ambiental se realizará durante toda la vida útil del proyecto.

## CME 07-21

### FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

#### TIPO DE MEDIDA

❖ Prevención, Mitigación, Corrección y Compensación

#### MOMENTO DE EJECUCIÓN

- Construcción y Montaje
- Remoción de Suelos y Estériles
- Patios de Acopio
- Disposición de Escombros

### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Es muy importante para el proyecto mantener una buena imagen que le permita mejorar la coordinación con las autoridades municipales, departamentales, ambientales, mineras y las demás que se encuentren presentes en su área de influencia.

Al interior de la empresa se tendrá un plan de fortalecimiento y mejoramiento continuo basado en la metodología de las emes: mano de obra, maquinaria, material, método y medida. Que responda a los siguientes interrogantes:

- ¿Es seguro?
- ¿Es eficiente?
- ¿Tiene estándar adecuado?
- ¿El entorno es un factor a tener en cuenta?
- ¿Los medios puestos a disposición son adecuados?
- ¿Produce calidad confiable?
- ¿Puede mejorarse el estándar de trabajo?

Las medidas recomendadas para el fortalecimiento institucional contemplan:

- Concientización ambiental de todos los empleados relacionados directa o indirectamente con el proyecto
- Normatividad legal regional y nacional sobre la protección ambiental, entidades encargadas de su regulación.
- Funciones y responsabilidades sobre la Gestión Ambiental para el proyecto.
- Importancia de los recursos naturales renovables sobre el paisaje regional y sus funciones ecológicas de beneficio humano directo e indirecto.
- Respeto por la comunidad y autoridades ambientales y territoriales.
- Discusión de las alternativas ambientales de producción más limpia.

---

PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS

- Importancia de una buena gestión y desempeño.
- Importancia del cumplimiento ambiental.

### Trabajos en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

El Programa de Salud Ocupacional de la Empresa, y lugares de trabajo, estará desarrollado de acuerdo con la actividad de minería y será específico y particular para ésta, de conformidad con sus riesgos reales o potenciales y el número de Trabajadores. Tal programa contemplará actividades en Higiene Industrial y Seguridad Industrial, orientado a:

- ❖ Inducción a las áreas de trabajo.
- ❖ Concientización al trabajo seguro
- ❖ Anticiparse a la ocurrencia de accidentes
- ❖ Operación de equipos y herramientas
- ❖ Conducción segura de equipos móviles
- ❖ Desplazamiento en las áreas de trabajo
- ❖ Detectar riesgos, reportarlos y eliminarlos

## CME 07-22

### CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA

#### TIPO DE MEDIDA

- ❖ Prevención y Control

#### MOMENTO DE EJECUCIÓN

- Construcción y Montaje
- Remoción de Suelos y Estériles
- Patios de Acopio
- Disposición de Escombros

### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

En el desarrollo de las actividades de Construcción, Montaje y Operación se requiere contratar personal de apoyo, tanto calificado como no calificado. Esta situación puede ser positiva, si es vista como generación de empleo para la zona; pero también puede ser negativa, porque puede generar problemas de inequidad social y de inducción de migraciones humanas, acarreando otros conflictos sociales.

Divulgación de las necesidades de mano de obra que puedan ser cubiertas por personal de la zona. Se recomienda tratar el tema de contratación de personal, en reuniones con la comunidad y con sectores organizados de la misma (Juntas de Acción Comunal, Cooperativas y otro tipo de organización local

comunitaria). También es recomendable asesorarse de las autoridades locales y de la personería municipal.

Incentivar los grupos asociativos que puedan servir de contratistas a la empresa o a otras instituciones de la región.

La contratación de personal no calificado para la realización de las diversas labores de apoyo, debe darse prioritariamente con personal local.

Debe establecerse claramente el perfil de las personas que se requieren para la obra y, hacer una selección objetiva de los solicitantes.

## CME 07-23

### RESCATE ARQUEOLÓGICO

#### TIPO DE MEDIDA

- ❖ Prevención y Control

#### MOMENTO DE EJECUCIÓN

- Construcción y Montaje
- Perforación y Voladura
- Remoción de Estériles
- Extracción del Mineral
- Patios de Acopio
- Disposición de Escombros

### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Por mandato de la Constitución Política (Artículos 63 y 72) y de la Ley 397 de 1997, se debe promover la protección del patrimonio arqueológico y otros bienes culturales que conforman la identidad nacional. El patrimonio arqueológico es un concepto amplio que incluye muebles e inmuebles originarios de culturas desaparecidas, o que pertenezcan a la época colonial, así como los restos humanos y orgánicos de esas culturas.

Igualmente, forman parte de dicho patrimonio los elementos geológicos y paleontológicos relacionados con la historia del hombre y sus orígenes. También pueden formar parte del patrimonio arqueológico, los bienes muebles e inmuebles representativos de la tradición e identidad culturales pertenecientes a las comunidades indígenas actualmente existentes, si el Ministerio de Cultura así lo determina. En tal caso en concesionario minero deberá dar aviso a la autoridad competente y consultar los procedimientos legales.

En caso de requerirse se efectuará la recuperación de piezas arqueológicas y se notificará al Ministerio de Cultura de su hallazgo, para que posteriormente sean sometidas a los análisis que incluye aspectos cronológicos, pedológicos, y paleoambientales, entre otros.



## CME 07-24

### MANEJO PAISAJÍSTICO

#### TIPO DE MEDIDA

- ❖ Prevención y Control

#### MOMENTO DE EJECUCIÓN

- Construcción y Montaje
- Remoción de Suelos y Estériles
- Patios de Acopio
- Disposición de Escombros

#### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

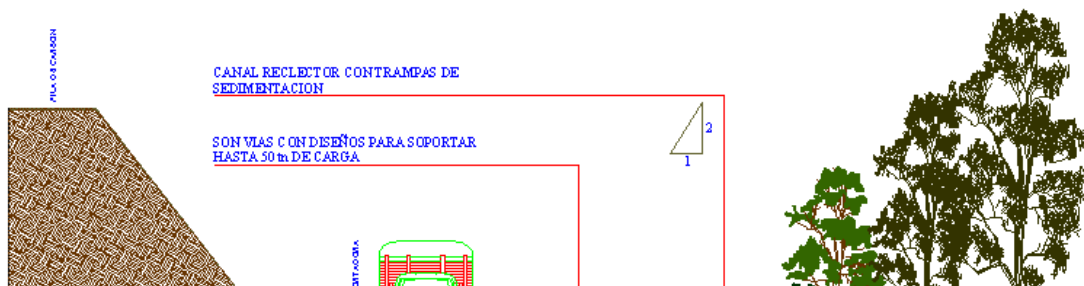
La operación de la mina ocasiona efectos sobre el escenario paisajístico, ya que el contraste entre los elementos naturales, las edificaciones y el entono, genera un impacto visual. Los lugares de acopio del mineral, desprovistos de vegetación protectora, son identificados a grandes distancias, convirtiéndose en un factor dominante del paisaje.

Las medidas de manejo paisajístico en la operación de la mina, están orientadas a reducir la degradación del paisaje y planear los diseños de trabajos para que se entremezclen con el paisaje natural.

A continuación se describen las principales acciones que pueden implementarse para el modelado de las pilas de acopio.

#### Acciones para el modelado de pilas de acopio:

1. Las altura máxima de las pilas de acopio será de 8 (ocho) metros.
2. Se conformarán dos (2) pilas de 100x40 cada una y separadas 10 metros. En total el patio de acopio tiene capacidad de 60.000 toneladas.
3. Se construirán los canales perimetrales. Ver el Esquema.
4. Como barrera viva, se sembrarán, alrededor del patio de acopio, tres líneas de especies nativas (Cedro, Roble, Tolúa, etc.).
5. Se colocará un sistema de humectación para el riego de las pilas, con el fin de disminuir la emisión de las partículas de carbón. Ver el siguiente esquema:



**CME 07-25**

**PLAN DE RECUPERACIÓN**

**TIPO DE MEDIDA**

- ❖ Mitigación, Compensación y Corrección

**MOMENTO DE EJECUCIÓN**

- Cierre y Abandono



**DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA**

El Desarrollo de la Política de Cierre tiene como objetivo establecer los principios rectores de la empresa en este tema, derivados de su Política Ambiental.

Algunos principios básicos son: Declaración de una filosofía de operación que considere el cierre de las operaciones; Internalización del tema en los miembros de la organización; y el establecimiento de políticas y canales de comunicación con la autoridad, la comunidad y otras partes interesadas.

La rehabilitación - recuperación o recomposición - de los terrenos afectados por la actividad minera, constituye una actividad de gran importancia por cuanto permite el aprovechamiento posterior de las áreas afectadas por las labores extractivas. Las actividades de recuperación contempladas son: la revegetación posterior a un perfilamiento topográfico, la cual permite recobrar la productividad biológica del suelo; la protección de los recursos hidráulicos; la minimización de la erosión y el acondicionamiento paisajístico del lugar.

Para actividades de minería subterránea se deben contemplar programas especiales de sellado y cierre de pozos, chimeneas y hundimientos susceptibles de producir riesgos para el ser humano, así como la revegetación de las zonas, de forma que queden integradas en el entorno, y así reducir el impacto ambiental y paisajístico. Una secuencia de pasos de recuperación puede ser la siguiente:

- ◆ Incorporación de los materiales procedentes de las escombreras, dentro de los pozos, zanjas y frentes de explotación.
- ◆ La recuperación del terreno alterado por la explotación minera (movimientos de la tierra y/o revegetación).
- ◆ Encierre y sellado de los pozos y la eliminación de la maquinaria y edificaciones existentes.
- ◆ La protección de las aguas superficiales y subterráneas, para impedir su contacto con los restos de mineral, que pudieran permanecer tras la finalización de las actividades mineras.
- ◆ La revegetación general de la zona para su integración en el entorno.

Para actividades de minería a cielo abierto se requieren acciones de recuperación más complejas, debido al nivel de remoción de la cobertura vegetal y al impacto paisajístico generado.

El programa de cierre y abandono consta de:

- Programa de monitoreo post operación
- Revegetación/reforestación
- Destino y actividad del predio del proyecto Post operación

Estas áreas luego de la explotación minera podrían volverse a utilizar en las mismas actividades de ganadería extensiva, siembra de maíz y yuca, de acuerdo a la vocación de los suelos. Si quedan excavaciones sin retrollear, podrían utilizarse en la cría de peces o en actividades turísticas.

## **MONITOREO Y SEGUIMIENTO**

El programa de monitoreo ambiental y seguimiento tiene como función garantizar el cumplimiento de las indicaciones y de las medidas de protección contenidas en el estudio de impacto ambiental y la aplicación de las fichas de manejo: este programa tiene como finalidad comprobar la severidad de los impactos negativos y asegurar el desarrollo de las medidas mitigadoras o debidas compensaciones donde ellas se necesiten. El propósito que persigue

*PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS*

el programa de monitoreo y seguimiento es por lo tanto múltiple y podría sintetizarse en:

- ❖ Comprobar que las medidas propuestas en el estudio se estén realizando.
- ❖ Proporcionar información que podría ser usada en la verificación de impactos.
- ❖ Proporcionar información a cerca de la calidad y oportunidad de las medidas de mitigación adoptadas.
- ❖ Detectar alteraciones no previstas en el estudio de impacto, debiendo en este caso adoptarse nuevas medidas.

**Programa de Seguimiento y Control (Ver Tabla 52)**

- Monitoreo de descargas y vertimiento al aire y al agua
- Medición tasa de deforestación
- Informe de la actividad migratoria y de desplazamiento de la fauna
- Informes periódicos a las autoridades ambientales, del estado del proyecto y resultados de las medidas de control ambiental.
- Conducir estudios suplementarios del proyecto
- Auditorías ambientales del proyecto

**Tabla 52.** Programa de Seguimiento y Control.

IMPACTO AMBIENTAL	INDICADOR	INICIO	PERIODICIDAD	DURACIÓN
Contaminación del agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ características fisicoquímicas</li> <li>✓ Composición y estructura de las comunidades (perifiton, bentos y peces)</li> </ul>		2 veces/año (1 épocas lluviosas y 1 épocas secas): Caño Canime E 1088760 N 1549453 Río Xxxxxxx E 1088596 N 1546755 Arroyo Santacruz E1088003 N 1548636 Quebrada Santiago E 1087808 N 1546739	Durante operación
Contaminación del aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Material particulado en suspensión.</li> <li>✓ Niveles de ruido</li> <li>✓ Registro de enfermedades respiratorias.</li> <li>✓ Registros de</li> </ul>	Idem	2 veces/año	Vida útil del proyecto

PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS

IMPACTO AMBIENTAL	INDICADOR	INICIO	PERIODICIDAD	DURACIÓN
	enfermedades de los trabajadores			
Impactos sobre la fauna terrestre	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estructura y composición</li> <li>✓ Endemismo</li> <li>✓ Rareza</li> <li>✓ Especies en vía de extinción</li> </ul>	Idem	<b>Operación:</b> Cada dos años los primeros 10 años y luego cada 4 años	Vida útil del proyecto o hasta que se estabilicen los datos
Impactos sobre la cobertura vegetal	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estructura y composición                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Índices de riqueza</li> <li>▪ Índices de biodiversidad</li> </ul> </li> </ul>	Idem	<b>Operación:</b> Cada dos años los primeros 10 años y luego cada 4 años	Vida útil del proyecto o hasta que se estabilicen los datos
Social (Expectativas por parte de la comunidad aledaña al proyecto)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ N° de reuniones celebradas con la comunidad</li> <li>✓ N° de asistentes</li> </ul>	Idem	Siempre que se requiera	Vida útil del proyecto

## 10. ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

### 10.1 INVERSIONES

Las inversiones comprenden la totalidad de los bienes adquiridos con el propósito de adelantar las actividades de producción; para realizar la evaluación económica, se debe tener en cuenta las inversiones en equipos e infraestructura, las inversiones se agrupan en la siguiente forma:

**10.1.1 Inversiones existentes.** Valorizadas actualmente por el titular del contrato de Explotación Minera, en donde se incluye los activos que por su estado de conservación y tiempo de adquisición o mejoras son susceptibles de depreciar.

**10.1.2 Inversiones a realizar.** (Tabla 58). Valorizadas a precio de mercado actual y son necesarias para llevar a cabo los objetivos de producción programados en el capítulo del diseño minero y sintetizadas en el cronograma de actividades mineras.

### 10.2 FINANCIACIÓN DE LA INVERSIÓN

Para cubrir las inversiones del año 1, se requiere aproximadamente de **\$675'000.000.00**, se recomienda recurrir a financiación mediante líneas de crédito de fomento de la minería a través de alguna entidad y con recursos propios para la adquisición de maquinaria, capital de trabajo e inversiones en construcción e infraestructura.

**Tabla 58.** Inversiones a Realizar

CONCEPTO	CANT.	VR/UNIT	VR/TOTAL	VIDA UTIL	V/SALVA	DEPR
<b>INFRAESTRUCTURA</b>						
Terreno	200	2300000	460000000	30	0	0
Campamento	1	13000000	13000000	30		433333.3
Adecuación vía de acceso	1	20000000	20000000	30		666666.7
Adecuación de patios	1	25000000	25000000	30		833333.3
Adecuación y mant. Vías int.	1	30000000	30000000	30		1000000.0
<b>SUBTOTAL</b>			<b>548000000</b>		<b>0</b>	<b>2933333.3</b>
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>						
Equipo de trituración	2	490000000	980000000	10	98000000	88200000
Bascula	1	70000000	70000000	10	7000000	6300000
Bombas	2	8000000	16000000	5	1600000	2880000
Camionetas 4x4	2	63000000	126000000	10	12600000	11340000
Campero	1	35000000	35000000	10	3500000	3150000
Camion Estaca	1	90000000	90000000	10	9000000	8100000
<b>SUBTOTAL</b>			<b>1066000000</b>		<b>105000000</b>	<b>97380000</b>
Imprevistos	1	20000000	20000000	10		2000000
<b>SUBTOTAL</b>			<b>1086000000</b>			<b>99380000</b>
<b>TOTAL</b>			<b>1634000000</b>			<b>102313333.3</b>

Fuente: Resultado del estudio

### 10.3. AMORTIZACIÓN

La amortización del préstamo está determinada por los siguientes parámetros:

Monto : Inversión a realizar + Capital de trabajo  
 = \$1'634.000.000.00 + \$1'000.000.000.00  
 = \$2'634.000.000

Interés anual : 30%  
 Plazo máximo : 10 años

**Capital de trabajo.** Es una cierta cantidad de dinero, destinada para afrontar los gastos más grandes sobre todo durante los primeros meses del proyecto ya que durante este periodo la producción de mineral de Carbón son bajas y los costos de producción son altos. Los gastos más significativos están representados en la mano de obra, combustibles, lubricantes, energía principalmente e inversión en equipo. Después de realizar los respectivos cálculos en este caso, el capital de trabajo es de **\$1'000.000.000.00** aproximadamente.

El valor de la cuota a amortizar se calculó mediante la siguiente expresión:

$$R = \frac{P * i * (1 + i)^n}{[(1 + i)^n - 1]}$$

Donde:

P = monto de la inversión del proyecto más intereses = \$ **2'634.000.000**

i = tasa de interés anual = 30 %

n = periodo de amortización en años (10)

R = Cuota de amortización = \$ **907.798.168**

#### **10.4. DEPRECIACIÓN**

La depreciación es una herramienta de carácter tributario, que permite a la empresa ajustar el valor de los activos a medida que transcurre el tiempo y/o el efecto producido por el uso disminuye su valor. La ley 81 de 1960 determina las tasas de depreciación y permite a la vez que dichos factores se apliquen al 100% del costo de adquisición del activo.

$$D = (C.E - V.S)/V.U$$

Donde:

C.E = Costo del Equipo

V.S = Valor de Salvamento

V.U = Vida Útil del equipo

Teniendo en cuenta las inversiones a realizar en la tabla 58 se obtiene como valor depreciable anual de los equipos el siguiente: \$ **102.313.333,33**

**Costo por tonelada según Depreciación: \$ 109.31/ton**

#### **10.5 AGOTAMIENTO**

El agotamiento se determinó con base en las reservas existentes dentro del área del contrato con una producción promedio de 78.000 t./mes y unas reservas probadas de 31.000.000 t., la vida útil del yacimiento es de 33 años,



con un factor de recuperación del 90%, por lo cual la vida útil real será de 30 años.

Con la resolución 0285 del 30 de junio de 2005, artículo 339 de la ley 685 del 2002, establece el valor base para la liquidación de regalías, que para el mineral de Carbón corresponde a \$51.147 por tonelada, valor a liquidar \$ 2.557 pesos equivalente al 5%.

**Tabla 59.** Cálculo del pago de regalías

AÑO	PRODUCCION/AÑO	COSTO TONELADA SEGÚN INGEOMINAS	REGALIAS
1	432.000	51147	1104775200
2	720.000	51147	1841292000
3	936.000	51147	2393679600
4	936.000	51147	2393679600
5	936.000	51147	2393679600
6	936.000	51147	2393679600
7	936.000	51147	2393679600
8	936.000	51147	2393679600
9	936.000	51147	2393679600
10	936.000	51147	2393679600

Fuente: Resultado del estudio

**Costo por tonelada de las Regalías: \$ 2.557/ton**

## 10.6. COSTOS

La cuantificación de los costos de producción se realizó con la siguiente metodología:

En primer lugar, se determinaron los requerimientos del personal para alcanzar los niveles de producción programados, se precisaron los materiales y suministros y en tercer lugar se cuantificaron económicamente la mano de obra, transporte de mineral y estéril y los insumos para obtener un valor acumulado anual, discriminado en los siguientes ítems:

### 10.6.1 Costos por personal administrativo.

Dentro de la parte administrativa se tiene en cuenta el personal que está encargado del manejo administrativo propiamente dicho, como un gerente, ingeniero de operación, administrador, jefe de seguridad, los cuales entran a formar parte de costos generales de la mina y lo cual va en función de un buen manejo y dirección de ésta. El resumen de costos por administración se puede apreciar en la Tabla 60.

**Tabla 60.** Costos personales administrativo

PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS

ADMINISTRACIÓN	CANT	SALARIO MENSUAL (\$)	PREST (57.915%)	SALARIO ANUAL (\$)
Gerente General	1	8.000.000	4.633.200	151.598.400
Gerente Tecnico y de Operaciones	1	6.000.000	3.474.900	113.698.800
Director Mina	1	4.000.000	2.316.600	75.799.200
Jefe de produccion	1	3.000.000	1.737.450	56.849.400
Jefe de Vigilancia	1	2.000.000	1.158.300	37.899.600
Geologo	1	3.000.000	1.737.450	56.849.400
Ing. Supervisor	3	2.500.000	1.447.875	142.123.500
Relaciones Comunidad	1	1.500.000	868.725	28.424.700
Jefe Suministros	1	2.000.000	1.158.300	37.899.600
Secretaria	2	800.000	463.320	30.319.680
Inspector Bascula	1	600.000	347.490	11.369.880
Inspector Suministro	1	600.000	347.490	11.369.880
Conductores	2	1.000.000	579.150	37.899.600
Ing. H.Q.S.E.	1	2.500.000	1.447.875	47.374.500
Secretaria General	3	800.000	463.320	45.479.520
Contador	1	1.500.000	868.725	28.424.700
Servicios varios	6	700.000	405.405	79.589.160
Servicio de Vigilancia	10	800.000	463.320	151.598.400
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>41300000</b>	<b>23918895</b>	<b>1144567920</b>
<b>Costo por tonelada \$</b>				<b>1222.83</b>

Fuente: Resultado del estudio

**Costo por tonelada Personal Administrativo: \$ 1.222,83/ton**

### 10.6.2 Costos por mano de obra directa

Los costos de mano de obra se observan en la Tabla 61, basado en el requerimiento de personal y el salario.

El porcentaje para prestaciones es de 57.915 % y está conformado por: Pensión 11.625 %, Salud 8.5 %, Riesgos profesionales 6.960%, Caja de compensación 4%, Prima 8,33%, Vacaciones 4,17%, Intereses 1%, SENA 2%, I.C.B.F. 3%, Cesantías 8,33%.

**Tabla 61.** Personal necesario

PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS

LABOR	CANT	SALARIO MENSUAL (\$)	PREST (57.915%)	SALARIO ANUAL (\$)
OPERADORES	115	1200000	694980	2615072400
AYUDANTES	20	700000	405405	265297200
MECANICOS	8	1200000	694980	181918080
ELECTRICOS	6	1200000	694980	136438560
TEC. MINAS	6	1200000	694980	136438560
OF. VARIOS	5	600000	347490	56849400
<b>TOTAL</b>	<b>160</b>	<b>6100000</b>	<b>3532815</b>	<b>3392014200</b>
<b>COSTO POR TONELADA MANO DE OBRA</b>				<b>3623.95</b>

Fuente: Resultado del estudio

**Costo por tonelada Mano de Obra: \$ 3.623,95/ton**

### 10.6.3 Costo Por Alquiler De Equipos

Para la puesta en marcha del proyecto se hace necesario el alquiler de los equipos de operación. En la tabla 60 se muestran todos los equipos que hacen parte de la operación y sus respectivos costos.

**Tabla 62.** Costo por Alquiler de equipos

CONCEPTO	CANT	\$/hora	horas/mes	total \$/mes	Total \$/año
Bulldozer	2	135000	720	194400000	2332800000
Retroexcavadoras CAT 320	2	115000	720	165600000	1987200000
Retroexcavadoras CAT 345	6	150000	720	648000000	7776000000
Perforadoras	3	180000	360	194400000	2332800000
<b>TOTAL COSTO ALQUILER EQUIPO</b>				<b>1202400000</b>	<b>14428800000</b>

Fuente: datos de estudios

Se proyectan compra de equipos a partir del segundo año.

**Costo por tonelada Alquiler de equipos: \$ 15.415/ton**

### 10.6.4 Costos horarios de operación

Estos costos son variables. Generalmente estos artículos se usan o consumen a medida que la maquina trabaja. Se expresa en \$/hora siendo necesario conocer de antemano consumos horarios (Gal/hora) y costos por galón (\$/galón). Se analizo:

- **Combustible.** Se debe conocer el consumo de ACPM y las horas de trabajo de la maquina. En este aspecto es importante tener en cuenta el trabajo que este realizando la maquina, pues el consumo es alto en condiciones de trabajo duras y es bajo en maniobras y acciones de poco esfuerzo. En la siguiente tabla se muestran los consumos y costos de combustible de las diferentes maquinas.

**Tabla 63.** Costo por Consumo de Combustible

CONCEPTO	CANT	galon/hora	\$/galon	\$/hora	total \$/mes	Total \$/año
Bulldozer	2	8.5	4000	68000	48960000	587520000
Retroexcavadoras CAT 320	2	5.6	4000	44800	32256000	387072000
Retroexcavadoras CAT 345	6	7.8	4000	187200	134784000	1617408000
Perforadoras	3	2.5	4000	30000	10800000	129600000
Camiones	39	5	4000	780000	280800000	3369600000
<b>TOTAL COSTO COMBUSTIBLE</b>					<b>507600000</b>	<b>6091200000</b>
<b>Costo por Tonelada "Combustible"</b>						<b>6507.69</b>

Fuente: Resultado del proyecto

**Costo por tonelada "Combustible": \$ 6507,69/ton**

**✚ Costos por Aceites, Lubricantes, Grasas y Filtros.**

Para el cálculo de estos costos se tuvo en cuenta el costo por combustible y se estimo en un 10% de este. Los Ítems que inciden en estos costos son los siguientes:

- Aceite Motor.**
- Aceite de transmisión.**
- Aceite de la dirección o Hidráulico.**
- Lubricante de chasis.**
- Filtros.**

**Costo por tonelada "Aceites, Lubricantes, Grasas y Filtros": \$ 650,76/ton**

**10.6.5 Costos por consumo de explosivo**

El costo de una voladura depende del tipo de explosivo elegido para tal fin, de la carga en los barrenos y de su distribución. Para reducir estos costos es aconsejable utilizar una carga de fondo con una potencia relativa en peso elevada y que este explosivo tenga una velocidad de detonación entre los 3400 y 7000 m/s como por ejemplo los indugeles y el pentofex. En la carga de columna se puede utilizar nitrato amonico "**ANFO**" explosivo el cual garantiza buenos resultados.

**Tabla 64.** Costo por Consumo de Explosivo

PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS

DESCRIPCION	KG./PEGA	PEGAS/MES	\$/KG.	\$/MES	\$/año
Indugel	75.6	30	7500	17.010.000	204120000
ANFO	651.6	30	3600	70.372.800	844473600
Cordón detonante (m)	220	30	532.4	3.513.840	42166080
Fulminante (No)	40	30	450	540000	6480000
			Total	91.436.640	1.097.239.680
<b>Total Costo Por Consumo de Explosivo</b>					<b>1172.26</b>

Fuente: Resultado del proyecto

**Costo por tonelada “Consumo de Explosivo”: \$ 1.172,26/ton**

#### 10.6.6 Costos por concepto de materiales de seguridad.

Las dotaciones al personal son realizadas tres veces al año.

**Tabla 65.** Costo por concepto de materiales de seguridad

Descripción	Cantidad	Valor unitario (\$)	Valor total (\$)
Overoles	200	30.000	6000000
Guantes (par)	200	4.000	800000
Escafandra	60	3.000	180000
Gafas	200	4.000	800000
Tapa Oidos	1000	200	200000
Mascarilla	1000	200	200000
Botas de seguridad (par)	200	80.000	16000000
Casco de seguridad	200	12.000	2400000
<b>TOTAL</b>			<b>26.580.000</b>
Costo Total Por Tonelada			85.19

Fuente: Resultado del proyecto

**Costo por tonelada “Materiales de seguridad”: \$ 85,19/ton**

**10.6.7 Resumen Costos de producción.** En general los costos de producción y el precio de venta del mineral de Carbón van a evaluar la rentabilidad del proyecto de acuerdo con las condiciones de trabajo, y permiten a la Empresa correlacionar los costos de producción, teniendo en cuenta los niveles programados.

**Tabla 66.** Resumen Costos de Producción

PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS

Concepto	Costo (\$/ton)
Depreciacion	109.31
Costos Personal Administrativos	1222.38
Costo por Mano de Obra Directa	3623.95
Costo por Alquiler de Equipos	15415.00
Costo por Consumo de Combustible	6507.69
Costo por Lubricante,Aceite, Grasa y Filtros	650,76
Costo por Consumo de Explosivos	1172.26
Costo por Materiales de Seguridad	85.19
Costo por mantenimiento de Equipos	155.24
Costo por mantenimiento de Taludes	64.10
Imprevistos	1417.76
Regalias	2557.00
<b>TOTAL COSTO DE PRODUCCION (\$/ton)</b>	<b>32329.88</b>
<b>TOTAL COSTO DE PRODUCCION (US/ton)</b>	<b>16.29</b>

Fuente: Resultado del proyecto

## 10.7 MARGEN DE UTILIDAD

Los ingresos anuales fueron presupuestados con base en la comercialización de la producción total anual, como precio de venta por tonelada en Colombia.

**Tabla 67.** Margen de Utilidad (US)

AÑO	PROD (t)	INGRESO (US)	Costo (US/ton)	Venta (US/ton)	Margen utilidad (US/t)	utilidad (US)
1	432.000	17280000	16.29	40	23.71	10242720
2	720.000	28800000	16.29	40	23.71	17071200
3	936.000	37440000	16.29	40	23.71	22192560
4	936.000	37440000	16.29	40	23.71	22192560
5	936.000	37440000	16.29	40	23.71	22192560
<b>TOTAL UTILIDAD ANUAL</b>						<b>22192560</b>

Fuente: Resultado del proyecto

## 10.8. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO

La evaluación económica es una comparación de las ventajas y desventajas de utilizar los dineros en la realización de las inversiones, actividades de producción y en la comercialización, tomando como base de juicio los rendimientos económicos que genera su realización.

### 10.8.1 Flujo de caja a valor constante.

Este parámetro es la herramienta que permite la evaluación económica, se presenta en el anexo 4 y está constituida en términos generales, por las inversiones existentes y a realizar, el capital de trabajo, también el flujo de caja

consta de los ingresos por Ventas y egresos causados durante la ejecución del proyecto. La renta se obtiene de la deducción sobre renta gravable.

Por otra parte los egresos de depreciación, agotamiento y amortización, se hacen para recuperar las inversiones en activos fijos aún cuando en realidad no han sido causados dichos egresos, sólo forman parte del registro en libros permitidos por la ley. Por esta razón, se agregan a la utilidad neta para obtener finalmente el flujo neto de caja.

El flujo de caja se realizara para un periodo de 10 años.

### **10.8.2 Valor Presente neto**

Consiste en llevar a pesos del futuro el valor del flujo de caja calculado, para lo cual es necesario tener en cuenta una tasa de interés que como mínimo debe ser igual al índice de inflación actual.

La inversión será rentable, o no, bajo los siguientes parámetros:

- Si el valor presente neto es mayor a cero indica que el proyecto es conveniente económicamente.
- Si es igual a cero indica que la realización de las inversiones sería indiferente frente a otras alternativas de inversión.
- Si el valor presente neto es menor que cero, indica que el proyecto no es conveniente económicamente.

La conversión del flujo de caja a pesos del futuro se realiza mediante la aplicación de la siguiente expresión:

$$VPN = f \{1 / (1+i)^n\}$$

Donde:

i = Tasa de interés (mayor o igual a la tasa de inflación actual) 30%

n = periodo o años (1 a 10)

f = Valor futuro

En la Tabla 68 se relaciona el valor futuro de los valores obtenidos en el flujo neto de caja.

**Tabla 68.** Cálculo del Valor Presente Neto

PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS

AÑO	Flujos Resultantes	V.P.N. con 24%
1	1448336032	1168012929
2	25278080032	16439958398
3	43424888032	22775800594
4	45453938032	19225815703
5	46975725532	16023783578
6	48117066157	13236373951
7	48973071626	10864395025
8	49615075727	8876467703
9	53541088032	7724885056
10	53541088032	6229746013
<b>TOTAL</b>		<b>122565238950.11</b>
<b>TIR (10 AÑOS)</b>		<b>26.77</b>

Fuente: Resultado del estudio

Como la tasa interna real del proyecto es superior a los costos del dinero en el mercado bancario, se concluye que el proyecto de inversión es atractivo desde el punto de vista del inversionista, como el valor presente neto es mayor que cero y la tasa interna de retorno de 26.77 % en el año 10, indica que el proyecto económicamente es viable.

**10.8.3. Punto de equilibrio.** Este es el instrumento de análisis y planificación empresarial que se define como el nivel de producción y ventas donde no hay pérdidas ni ganancias. La empresa solo logra utilidades cuando se produce y se vende por encima de este nivel.

Con el flujo de caja se obtuvo que el punto de equilibrio se alcanza en el primer año, aproximadamente en el mes 12, obteniendo margen de utilidad de: \$ **1'448.336.032** en ese año.

## 11. PLAN DE ABANDONO Y CIERRE DE LA MINA



El plan de cierre de una mina debe tener en consideración las condiciones del área la mina antes de la explotación (Línea base), durante la actividad minera, la finalización de la actividad y el posterior uso del suelo. En el plan se deben contemplar los impactos positivos y negativos generados por la explotación adelantada, lo que permite que el plan de cierre y abandono de la mina se considere desde el planeamiento minero y durante su ejecución.

En el plan de cierre de la mina se deben considerar aspectos fundamentales como:

- Participación de actores involucrados en el cierre
- Planeamiento de cierre
- Provisión financiera
- Direccionamiento
- Normas y estándares
- Cesación de derechos

Además se consideran criterios fundamentales para el cierre como:

- Calidad de aguas superficiales y subterráneas
- Procesos erosivos y de estabilidad a lo largo del plazo
- Usos del territorio y Factores estéticos después del cierre
- Impacto social y económico después del cierre
- Consecuencias económicas para el empresario

Identificación de actores involucrados en el cierre

**Empresario:**

- Empleados: Participación directa.
- Administración: Promover el contenido del plan de cierre.

**Comunidad:**

- Propietarios de negocios: afectados económicamente por el cierre.
- Vecinos u residentes: Pueden estar afectados por el cierre.
- Gobierno local: Proveer el vínculo con la comunidad.

**Estado:**

- Autoridades responsables y reguladoras Mineras y ambientales: Coordinar funciones y responsabilidades.
- Autoridades agrarias y de planeación: Coordinar funciones y responsabilidades.

- Otras agencias gubernamentales: Efectos del cierre sobre la comunidad y los individuos.

### 11.1 CIERRE DE LA OPERACIÓN MINERA

En esta operación se deben considerar aspectos físicos, químicos y de territorio

#### Estabilidad física:

- Desagües: Objetivos (Limitar accesos, Clausurar entradas, mantener seguridad).  
Control (Establecer Zanjas y bermas, Cercas y señalización).
- Subsistencia y hundimientos: Objetivos (Mantener seguridad y estabilizar superficies).  
Control (Redefinir superficies).

#### Estabilidad química:

- Drenaje ácido: Objetivos (Mantener la calidad del agua, cumplir con normas de calidad de agua)  
Control (Clausurar entradas, Remover contaminantes, tratar aguas de descarga)
- Contaminantes: Objetivos (Mantener la calidad del agua, cumplir con normas de calidad de agua)  
Control (Remover contaminantes y tratar aguas de descarga)

#### Uso del territorio:

- Impacto visual: Objetivos (Recuperar el uso del esquema de ordenamiento territorial)  
Control (Rellenar hundimientos, definir superficies, cumplir el EOT.)
- Drenaje: Objetivos (Recuperar para el uso del esquema de ordenamiento territorial, recuperar patrones de drenaje)  
Control (Rellenar hundimientos, definir superficies, cumplir el EOT.)

### 11.2. CIERRE DE INFRAESTRUCTURA

En esta operación se determinan los aspectos de estabilidad física y de uso del territorio

Los aspectos de estabilidad física corresponden a edificios, vías y servicios; Los cuales presentan como objetivos el de mantener la seguridad del área y el de controlar accesos. Aspectos controlados mediante la desmantelación y remoción de locaciones y reforestación.

---

*PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS*

Para el uso del territorio se contempla lo relacionado con el Impacto visual, con el objeto de recuperar el territorio para el uso apropiado y definido en el EOT, objeto que será controlado mediante el cumplimiento del EOT.