

# **DISTRITOS MINEROS: EXPORTACIONES E INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE**

ISBN 958 - 97750 - 1 - 2



Libertad y Orden

REPÚBLICA DE COLOMBIA  
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

**UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA**

# **DISTRITOS MINEROS: EXPORTACIONES E INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE**

ISBN 958 - 97750 - 1 - 2



Libertad y Orden

REPÚBLICA DE COLOMBIA  
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

**UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA**

2.4.3	Istmina	60
2.4.4	Costa Pacífica	62
2.4.5	San Martín de Loba	63
2.4.6	La Llanada	65
2.4.7	Vetas	67
2.4.8	Mercaderes	68
2.4.9	Muzo	69
2.4.10	Chivor	71
<b>3</b>	<b>DISTRITOS MINEROS Y TRANSPORTE</b>	<b>73</b>
3.1	Infraestructura de transporte y competitividad	73
3.2	El transporte de minerales	73
3.3	Infraestructura de transporte en los distritos mineros	75
3.4	Capacidad del actual sistema para el transporte de minerales	77
3.4.1	Distritos del Grupo 1	77
3.4.2	Distritos del Grupo 2	78
3.4.3	Distritos del Grupo 3	81
3.5	Principales limitaciones	82
<b>4</b>	<b>DISTRITOS EXPORTADORES DE CARBÓN</b>	<b>85</b>
4.1	Panorama internacional del carbón	85
4.2	Perspectivas y proyecciones del carbón colombiano	87
4.2.1	Situación de la oferta	87
4.2.2	Perspectivas comerciales	88
4.3.	Infraestructura de distritos para exportación de carbón	90
4.3.1	Distrito de Barrancas	90
4.3.2	Distrito La Jagua de Ibirico	92
4.3.3	Distrito de Montelíbano	94
4.3.4	Distrito El Zulia	95
4.3.5	Distrito Paz del Río	97
4.3.6	Distrito de Zipaquirá	99
4.3.7	Distrito Amagá	101
4.3.8	Zonas potenciales	102
4.4	Evaluación de la infraestructura	103
4.4.1	Infraestructura disponible para transporte de carbón	103
4.4.2	Fletes y costos de operación	104
4.4.3	Restricciones de la actual infraestructura de transporte	106
4.4.4	Infraestructura portuaria disponible para embarque de carbón	106
4.5	Proyectos de infraestructura prioritarios para la minería del carbón	108
4.5.1	Perspectivas del transporte interno de carbón	108
4.5.2	Perspectivas de la infraestructura portuaria	109
4.5.3	Proyectos prioritarios	110



## PRESENTACIÓN

En los últimos años, la actividad minera colombiana, especialmente la relacionada con el carbón, el oro y el ferroníquel, ha mostrado una importante dinámica de crecimiento, tanto en su producción como en sus exportaciones. También han mostrado una tendencia similar varios productos basados en insumos minerales, como es el caso del cemento, el coque y la joyería, principalmente.

Consciente de las potencialidades que tiene el país para alcanzar un desarrollo minero significativo, la Unidad de Planeación Minero Energética - UPME, asumió la tarea de evaluar las condiciones de la infraestructura de transporte que utilizan los centros mineros e identificar los proyectos que deben implementarse para que ellos puedan mejorar su productividad y competitividad, y por tanto incrementar su participación en los mercados nacionales e internacionales.

Durante el desarrollo de esta tarea fue necesario retomar el concepto de distrito minero, que sin mayor rigor se había utilizado en diferentes documentos sobre el sector, por lo cual los dos primeros capítulos de este texto se dedican a definir el alcance del concepto y a caracterizar las zonas del país que pueden catalogarse como distritos. Este tema es de mucha importancia, puesto que en los más modernos planteamientos de la economía se destaca el papel de las regiones geográficas como factor activo y determinante en los procesos de desarrollo económico, en cuanto se afirma que un país puede competir en el contexto de la globalización si cuenta con concentraciones productivas regionales que incluyan una gama de actividades interrelacionadas y complementarias, las cuales contribuyen en conjunto a hacer más competitiva una región.

A partir del tercer capítulo se aborda directamente el tema de la infraestructura de transporte y portuaria, analizando su incidencia en la competitividad de los productos mineros del país y evaluando las condiciones de la infraestructura, en materia de carreteras, líneas ferroviarias, fluviales y puertos, asociada a los desarrollos mineros del país. Luego se analiza el potencial de los distritos o regiones carboníferas del territorio nacional, en materia de volumen de reservas, de producción y de mercado, a fin de construir un escenario probable de mercado para el año 2010. A continuación, tras concluir que la oferta de carbón en ese escenario ascendería a 76 Mt con exportaciones de 69 Mt, se identifican las principales limitantes y alternativas de

infraestructura que se tendrían para el comercio de ese producto, y se reseñan los proyectos de mayor prioridad para facilitar y asegurar las exportaciones de carbón durante las dos próximas décadas.

Finalmente, es importante aclarar que la mayoría de las cifras de producción minera utilizadas en este estudio corresponden al año 2002 y no a uno más reciente, por cuanto se trata de datos estadísticos que no se generan periódicamente, sino de cifras de producción por producto y distrito minero que se obtuvieron para este estudio directamente de los expedientes de los contratos mineros. Por tal motivo se incluyen como un anexo cifras actualizadas de producción y exportación, consolidadas por producto minero y departamento productor.

De esta manera cumplimos con nuestro propósito de compartir con la comunidad minera los resultados del análisis de un tema de mucha trascendencia para los exportadores de productos mineros.

**CARLOS ARTURO FLÓREZ PIEDRAHITA**  
Director General.

# 1. CONCEPTO DE DISTRITOS MINEROS

El término “distrito minero” se viene manejando en Colombia de manera muy informal para referirse a un municipio, o grupo de municipios, donde se halla ubicado un número significativo de productores mineros. En tal sentido, el objeto de este capítulo es presentar unos criterios que conduzcan a precisar el alcance del concepto “distrito minero”.

## 1.1 DESARROLLO REGIONAL Y AGLOMERACIONES MINERAS

En términos de comercio, los productos primarios o bienes básicos son todos aquellos que provienen de la agricultura o de la minería que se comercializan en la forma natural o con algún grado de elaboración. En mayor o menor medida todos estos productos han sido determinantes en la economía de los países latinoamericanos. Posteriormente y en especial en los años cincuenta y sesenta, los analistas y los gobiernos consideraron que el perfil exportador de América Latina basado en productos primarios, era parte de un problema a corregir. Se tenía el convencimiento de que el futuro de la región estaba en un perfil de sustitución de importaciones y de especialización exportadora diferente, con énfasis en productos manufacturados intensivos en mano de obra y en uso de tecnología.<sup>1</sup>

Empero, muchos países distintos a los denominados del tercer mundo han apostado a la explotación y al desarrollo de sus recursos naturales, mejorando sus ventajas competitivas con aumentos en la productividad mediante la incorporación de tecnologías. También se tiene claridad sobre el hecho de que los productores y los países menos eficientes saldrán del mercado antes que los más eficientes.

### 1.1.1 La nueva geografía económica

El interrogante de por qué unos países logran crecer rápido y salir de la pobreza y otros no, ha sido uno de los temas más estudiados y discutidos desde comienzos de la

---

<sup>1</sup> Ocampo, José Antonio. *Aglomeraciones Mineras y Desarrollo local en América Latina*. Noviembre de 2001.

propia historia económica. Con la globalización y el comportamiento tan desigual de los llamados países emergentes en el pasado reciente, el desarrollo económico, como disciplina se ha vuelto a poner en primer plano. En efecto, el National Bureau of Economic Research (Oficina Nacional de Investigación Económica) de los Estados Unidos, uno de los más prestigiosos centros de investigación económica del mundo, hace énfasis en tres aspectos fundamentales como determinantes del crecimiento: el comercio exterior, la geografía económica y la calidad de las instituciones.

En efecto, las nuevas concepciones teóricas que se han desarrollado durante las últimas dos décadas, destacan el papel del espacio, la geografía y la política mundiales. Señalan por ejemplo, que el territorio ya no es un simple escenario pasivo de las actividades económicas, sino por el contrario un factor activo y determinante de los procesos de desarrollo. Pero advierten que estas tendencias no han surgido por generación espontánea, pues requieren de políticas claras, decididas e instituciones eficaces. Cada vez resulta más visible que en el contexto de la globalización la dimensión regional tiene tanta importancia como la supranacional, porque se considera que los procesos de globalización tiene una fuerte base territorial.<sup>2</sup>

En la práctica, los territorios “ganadores” en la economía global se caracterizan por ser espacios o nodos urbano-regionales que han logrado acuerdos entre sus agentes locales sobre tres aspectos centrales de la competitividad territorial:

- La creación de condiciones favorables a la inversión y al empleo productivo, en un marco de desarrollo sostenible.
- La generación de un ambiente propicio a la innovación y al desarrollo tecnológico.
- La integración de las políticas y las acciones en materia de infraestructura y conectividad regional, nacional e internacional.

Por lo tanto, la definición de regiones productivas y su tratamiento mediante un régimen jurídico específico, deben constituirse en instrumentos para aprovechar las oportunidades que ofrecen tanto el mercado ampliado, como los nuevos acuerdos de liberación comercial que se adelantan en el continente. En este orden, el concepto de “Nueva Geografía Económica” plantea que el crecimiento de la economía de una determinada localización, obedece a una lógica de causación circular en la que los rendimientos crecientes a escala y los encadenamientos hacia atrás y hacia delante de las empresas, conducen a una concentración de actividades que se refuerza progresivamente. Según algunos expertos, la experiencia mundial indica que una vez que una región tiene una alta concentración productiva, este patrón tiende a ser acumulativo: la región dominante adquiere una ventaja de localización, esto es, ella genera un atractivo para las empresas debido al gran número de productores que ya producen allí. En otras palabras el éxito explica el éxito. Sin embargo, los procesos

---

<sup>2</sup> Moncayo Jiménez, Edgar. *Geografía Económica de la Comunidad Andina*, en Nuevos actores de la integración, Lima, 2003.

acumulativos tienen un límite porque llega a un momento en que, en contra de las fuerzas que obran a favor de la aglomeración (economías externas, encadenamientos y mercados laborales densos), comienzan a actuar fuerzas contrarias como los precios de la tierra y los costos de transporte, y también deseconomías externas (congestión y polución). La interacción de estos dos tipos de fuerzas va moldeando la estructura espacial de una economía. La importancia de los procesos espaciales auto-organizados con base en los efectos de aglomeración y en las externalidades, ha sido plasmada en un enfoque que destaca la importancia de la geografía física o el entorno natural en el crecimiento económico de los territorios. En esta perspectiva teórica, factores como la distancia de las regiones a las costas, la infraestructura, la calidad de los suelos y los recursos naturales, entre otros, se tornan determinantes.

Sobre el tema de los recursos naturales han surgido nuevos enfoques que están revalorizando el concepto de que estos factores bien aprovechados pueden contribuir al desarrollo, tal como ha ocurrido en los países nórdicos, Canadá, Australia y Nueva Zelanda. Una de las claves está en industrializar y procesar los recursos naturales a través de la conformación de "clusters" que integren, en el caso de la explotación de recursos mineros, actividades de beneficio y transformación de minerales con las de soporte (proveedores de insumos, servicios de ingeniería y equipos, centros de capacitación, etc.).<sup>3</sup> En este sentido un reciente estudio del Banco Mundial señala que si un país rico en recursos naturales adopta en forma eficiente las tecnologías apropiadas, puede crecer en forma similar a los que basan su crecimiento en el sector industrial.<sup>4</sup>

Un distrito industrial o minero, se puede definir como un sistema productivo localizado donde se ubica un buen número de productores dedicados a manufacturar o explotar, en distintas fases, un producto homogéneo o un mineral o grupo de minerales. La actividad de estas empresas pertenece a un mismo ciclo de producción con diferentes responsabilidades estratégicas. El concepto de "cluster", que recientemente ha tomado mucha fuerza, tiene unas connotaciones muy relacionadas con las del distrito industrial. Según Michael Porter: "Los clusters son concentraciones geográficas de firmas e instituciones interconectadas en un determinado sector, ligadas entre sí, comprenden una gama de industrias y otras actividades importantes para la competitividad. Cuentan con proveedores de insumos especializados como componentes, maquinaria, servicios e infraestructura especializada. Frecuentemente se extienden hacia adelante para incluir los canales de distribución a los clientes y horizontalmente hacia los fabricantes de productos complementarios y firmas en sectores relacionados por tecnología, habilidades o insumos comunes. Igualmente muchos incluyen instituciones gubernamentales y de otra índole como universidades, agencias de normalización, centros de investigación, asociaciones gremiales y centros de Formación vocacional."

---

<sup>3</sup> Ramos, Joseph, *Una estrategia de desarrollo a partir de los complejos productivos (clusters) en torno a los recursos naturales*, Revista CEPAL, No. 66, Santiago de Chile, 1998.

<sup>4</sup> Banco Mundial, *De los recursos naturales a la economía del conocimiento*, Washingto D.C. 2002.

<sup>5</sup> Como se puede observar, en la anterior definición se encuentran implícitos conceptos como los de encadenamiento, aglomeración, externalidades, proximidad, asociatividad, redes de trabajo (networking), innovación, cooperación, etc.

### 1.1.2 Competitividad regional

El concepto de competitividad, aplicada a escala nacional, surgió a mediados de la década del ochenta en los Estados Unidos como una cuestión centrada en el vínculo entre el avance económico de los países y su participación en los mercados internacionales. La definición de competitividad más conocida señala que es “la capacidad de un país para sostener y expandir su participación en los mercados internacionales y elevar simultáneamente el nivel de vida de la población”.<sup>6</sup> Otros autores adaptaron el concepto de competitividad a los sectores y actividades productivas, y a partir de ellos a regiones geográficas.

Para medir las capacidades competitivas de las regiones de un país se han diseñado diversas metodologías que cuentan con un buen número de casos aplicados. La base común de estas mediciones es la técnica denominada “benchmarking”, que consiste en la evaluación comparativa de desempeño económico de varias regiones, mediante la utilización de determinados criterios: estructura sectorial, grado de internacionalización, calidad de gobierno, gerencia privada, dotación de infraestructura, eficiencia del sector financiero, ciencia y tecnología y el capital humano.

### 1.1.3 Aglomeraciones mineras y desarrollos locales en América

Diversos autores confirman que la minería puede llegar a ser un motor de desarrollo si se logra instrumentar un conjunto adecuado de políticas locales. La minería moderna es una actividad de uso intensivo del conocimiento y del desarrollo tecnológico, cuya competitividad a largo plazo depende del fortalecimiento de las capacidades locales de innovación. El desarrollo económico y social en los lugares especializados en minería también está ligado a la capacidad local de aprendizaje. La Comisión Económica para América Latina, CEPAL, ha planteado la posibilidad de concebir un patrón de desarrollo sostenible y un proceso de industrialización a partir de la explotación de recursos naturales, estrategia que considera viable, de especial relevancia para países y localidades fuertemente dependientes de actividades vinculadas a la explotación de recursos naturales.<sup>7</sup> Como es obvio, esta opción, advierte el organismo, no se debe considerar como excluyente, sino complementaria de otras estrategias. De esta manera se ha revaluado el concepto de que

---

<sup>5</sup> Porter, Michael E., *Clusters and the New Economic of Competition*, Harvard Business Review, 1998. Citado por Moncayo Jiménez, Edgar, *Geografía Económica de la Comunidad Andina*, en Nuevos actores de la integración, Lima, 2003.

<sup>6</sup> Commission Industrial Competitiveness Report. Washingt, 1985

<sup>7</sup>Ocampo, José Antonio. *Agglomeraciones Mineras y Desarrollo Local en América Latina*, CEPAL, Editorial Alfa Omega, Chile, 2001.

América Latina no alcanzaría un ritmo satisfactorio de crecimiento si no desarrolla una capacidad tecnológica endógena en sectores de vanguardia y no logra exportar manufacturas intensivas en tecnología.

En América se conocen diversos casos de concentraciones mineras. Durante el siglo XX se desarrolló en Canadá un vasto sector minero y una amplia gama de actividades económicas alrededor a la minería. La base de la aglomeración minera en Canadá es la exploración, la extracción y el procesamiento de minerales. En el período 1995-1998 el valor total de los minerales extraídos, excluidos petróleo y gas natural, osciló entre 18.300 y 19.400 millones de dólares canadienses por año (aproximadamente equivalentes a 0.65-0.70 dólares estadounidenses), es decir cerca del 2.3% del PIB <sup>8</sup>. Los principales minerales que produce Canadá son cobre, oro, mineral de hierro, níquel, zinc, potasa y carbón. En un nivel intermedio se sitúan cobalto, plomo, platino, plata, uranio, amianto, turba, cal, arena y grava y materiales arcillosos. Junto a las explotaciones mineras también se encuentran plantas de tratamiento y de transformación de minerales, de las que salen los productos con valor agregado industrial.

La fortaleza en la concentración y desarrollo minero en el Canadá reside en factores como el volumen y la diversidad de los recursos minerales, la proximidad a los principales mercados, la estrecha vinculación a centros de investigación tecnológica y el desarrollo de productores de maquinaria y equipo especializado relacionados con las empresas mineras. El sector financiero y la difusión de la información a través de una prensa especializada en minería también han sido factores importantes. Igualmente, la política pública ha tenido un papel importante en el desarrollo del sector. De gran importancia fue el Servicio Geológico del Canadá, que contribuyó con la cartografía geográfica básica usando tecnologías de vanguardia y estimulando de paso la producción de equipo de exploración, permitiendo que las empresas canadienses operen efectivamente en el ámbito mundial.

Finalmente, la aglomeración productiva en torno a la minería en Canadá y sus empresas siempre han estado expuestas a la competencia de empresas extranjeras y a la introducción de nuevas tecnologías. También han tenido que competir sujetos a las más estrictas reglas de control ambiental y de políticas sociales; esto ha obligado a una rápida adopción de mejores prácticas no sólo en el área técnica para mejorar la productividad, sino también en el manejo ambiental y la satisfacción de las demandas sociales de las comunidades locales.

Otro caso muy conocido es el del sector minero chileno, el cual genera el 8% del PIB, conforma el 16% de la Formación bruta de capital y el 46% de las exportaciones. La producción minera creció a una media anual del 11% a lo largo de la última década.<sup>9</sup>

<sup>8</sup> Ritter, Archibad R.M. *La Aglomeración en torno a la Minería en Canadá: Estructura, Evolución y funcionamiento*, en *Aglomeraciones Mineras y Desarrollo local en América Latina*, Editorial Alfa Omega, 2001.

<sup>9</sup> Katz, Jorge, Cáceres, Jaime, Cárdenas Katia, *Dimensiones macro y mezo económicas en la evolución de la minería en Chile*, en *Aglomeraciones Mineras y Desarrollo local en América Latina*. Editorial Alfa Omega, 2001.

Temas como el económico, el tecnológico, la Formación de recursos humanos, la disponibilidad de firmas de ingeniería y de representantes de fabricantes de equipos, los marcos regulatorios e institucionales que se interconectan y retroalimentan han determinado en su conjunto un importante proceso minero de largo plazo en el país austral.

De igual manera, la minería se ha consolidado como uno de los motores de la economía peruana. En el Perú se explota toda una gama de minerales, principalmente metálicos. En 1995, este país llegó a ser el segundo productor mundial de plata, el tercero en estaño, el cuarto en zinc y plomo, el sexto en cobre y el duodécimo en oro. Alrededor de la minería se encuentran otras actividades como la venta de equipos, de insumos y servicios mineros, al igual que actividades comerciales de minerales, que en su conjunto contribuyen a difundir el impacto de la minería y a la diversificación de la economía de ese país<sup>10</sup>.

## 1.2 CONCEPTO DE DISTRITO MINERO

### 1.2.1 Alcance de la definición

Con motivo de la elaboración de un estudio sobre “Infraestructura de Transporte y Portuaria para el Desarrollo Minero en Colombia”, se hizo necesario conceptualizar unas unidades de territorio que estuvieran comprometidas con actividades mineras significativas y que pudieran llegar a ser centros exportadores. El término que llegó a considerarse como el más adecuado fue el de distrito minero, no obstante la amplitud de su connotación.

Al respecto es oportuno aclarar que la definición de distrito minero contenida en el Glosario Minero vigente en el país,<sup>11</sup> no es fácilmente aplicable. Dicha definición, que fue tomada textualmente del US Bureau of Mines (1996) reza como sigue: “Porción o área de terreno de un país, generalmente designada por un nombre, cuyos límites han sido descritos y dentro de la cual existen minerales que son extraídos siguiendo las reglas y regulaciones establecidas por los mineros locales. Para la definición de distrito minero, no existe límite de extensión territorial y sus linderos se pueden cambiar siempre y cuando, no se interfieran otros derechos”. En Colombia, por el contrario, al ser de propiedad del Estado todos minerales del suelo y del subsuelo, las reglas y resoluciones no son establecidas por los mineros sino por el mismo Estado.

En la antigua empresa Mineralco se definió al distrito minero, como aquella “región cuya actividad económica principal es la explotación de uno o más minerales, organizada en unidades empresariales con utilización de mano de obra local, que cumpla con el desarrollo racional de sus explotaciones con parámetros de viabilidad

---

<sup>10</sup> Kuramoto, Juana R. *Las aglomeraciones mineras en Perú*, en *Agglomeraciones mineras y desarrollo local en América Latina*, Editorial Alfa Omega, 2001.

<sup>11</sup> Ministerio de Minas y Energía, *Glosario Minero*, Bogotá, 2002.

técnica, económica, social y ambiental, para el logro de su desarrollo integral, que armonice las actividades económicas, los usos del suelo y el subsuelo con las aspiraciones comunitarias, la cultura y el progreso regional y nacional.”<sup>12</sup> Sin embargo, esta definición nunca se adoptó formalmente, seguramente porque descartaba un buen número de zonas del país donde la minería es una más de sus actividades económicas, pero que cuentan con un significativo potencial minero y originan una importante producción mineral.

Por las anteriores circunstancias fue necesario definir unos criterios que sirvieran de base para la caracterización, identificación y selección de las zonas del país que podrían ser catalogadas como distritos mineros.

### 1.2.2 Caracterización de distritos mineros

Los criterios adoptados en este estudio para la identificación de zonas que puedan considerarse como distritos mineros incluyeron: a) el tipo de material mineral y el volumen de producción, b) el grado de concentración minera frente a zonas relativamente homogéneas y uniformes, y c) la tradición minera de las comunidades locales y regionales.

En tal sentido, se identificaron los minerales más representativos de la producción minera nacional en relación con los volúmenes de producción que pueden considerarse significativos desde el punto de vista del mercado de cada uno de ellos. A continuación se localizaron las áreas productivas y se identificaron las zonas geográficas que cumplían con el criterio de concentración minera. No obstante, por limitaciones de la información estadística disponible se tomaron como áreas geográficas mínimas las correspondientes a las jurisdicciones municipales donde se encuentran localizadas dichas zonas.<sup>13</sup>

En principio se identificaron treinta y dos zonas con actividad minera relativamente concentrada y seis asociadas a prospectos de posible desarrollo futuro. Luego de analizar cada zona se seleccionaron únicamente las que presentaban aquellas características que permitían considerarlas como distritos mineros. Estas zonas, o distritos, resultaron ser veintiséis y que comprenden territorios de 188 municipios, tal como se relaciona a continuación:

<sup>12</sup> Mineralco S.A., Informe de Gestión 1994-1998 (versión preliminar)

<sup>13</sup> La caracterización de las zonas seleccionadas se hizo a partir de información secundaria obtenida de entidades del sector minero y/o relacionadas con el proyecto, las cuales se agrupan por fuentes así:

Fuente 1: Ingeominas. En este Instituto se consultó el Inventario Minero realizado en 18 departamentos, del cual se obtuvo información sobre reservas, sistemas de explotación y mercado. También se tuvo acceso a la base de datos sistematizada y a la información sobre los prospectos y áreas potenciales mineras.

Fuente 2: Minercol, las Gerencias Regionales y Gobernaciones departamentales que han recibido la delegación de funciones de la Autoridad Minera. En estas dependencias se tomaron datos de los informes anuales de producción de los titulares mineros, con información en algunos casos, de reservas, producción, tipo de explotación, de mercado, principalmente. De igual manera, se consultó información sobre los proyectos adelantados por el Programa para el Desarrollo de las Naciones Unidas, PNUD y Minercol, en el sur de Bolívar, en el municipio de La Llanada en Nariño y sobre el tejido social en el altiplano cundi-boyacense.

## 2. ZONAS CARACTERIZADAS COMO DISTRITO MINERO

Tras identificar las zonas del país con mayor concentración minera y categorizarlas como distritos mineros, fueron analizadas sus condiciones de infraestructura en relación al desarrollo de su potencial exportable. Con tal objeto se procedió a agruparlas en función de los volúmenes de producción y de exportación.

### 2.1 CATEGORIZACIÓN DE DISTRITOS

El examen de las veintiséis zonas con características de distritos mineros, en términos de reservas, producción y mercado destino, permitió agruparlas entres categorías ordenadas de mayor a menor volumen de producción, así:

- Grupo I - Distritos con volumen de producción superior a cinco millones de toneladas por año.
- Grupo II - Distritos con escalas medianas de producción, inferiores a cinco millones de toneladas por año.
- Grupo III - Distritos productores de metales preciosos y esmeraldas.

En la siguiente tabla se muestran los distritos ordenados según los volúmenes de producción registrados en el año 2002 y ramas de mineral, incluyendo el mercado al que están destinados:

**Tabla 2.1 Distritos mineros y volumen de producción – exportación 2002**

Grupo	Distrito	Volumen de Produccion 2002			Producto minero	Mercado	
		Gran total	Por productos	Unid		Nal.	Exportaciones
I	Barrancas	18.076.940	18.076.940	t	Carbón		19.315.0000
	La Jagua	16.427.000	16.427.000	t	Carbón		15.722.000
II	Sabana de Bogotá	4.817.973	2.716.944	t	Materiales de construcción	X	365.000
			2.041.920	t	Arcilla	X	
			59.109	t	Otros	X	
	Paz del Río	3.704.903	1.725.505	t	Caliza	X	
			1.093.740	t	Carbón	X	
	Luruaco	3.576.153	689.687	t	Mineral de hierro	X	
			195.971	t	Otros	X	
			2.633.154	t	Caliza	X	
			917.685	t	Materiales de construcción	X	
			25.314	t	Otros	X	

Grupo	Distrito	Volumen de Produccion 2002			Producto minero	Mercado	
		Gran total	Por productos	Unid		Nal.	Exportaciones
I	Ataco-Payandé	3.158.872	1.903.263	t	Caliza	X	455.000
			948.349	t	Materiales de construcción	X	
			307.260	t	Otros	X	
	El Tambo-Dovio	2.384.440	1.237.050	t	Caliza	X	
			766.457	t	Materiales de construcción	X	
			334.000	t	Carbón	X	
	Zipaquirá	2.071.178	46.933	t	Otros	X	
			302.993	g	Oro, plata y platino	X	
			1.540.560	t	Carbón	X	
			241.466	t	Arenas silíceas	X	
	Amagá - Medellín	2.024.000	191.554	t	Sal terrestre	X	
			97.598	t	Otros	X	
			1.178.880	t	Materiales de construcción	X	
	El Zulia	1.735.289	629.220	t	Carbón	X	
			215.900	t	Arcillas	X	
			405.200	t	Arcilla	X	
	Puerto Nare	1.633.508	384.000	t	Caliza	X	
			929.000	t	Carbón	X	
			17.089	t	Roca fosfórica	X	
	Oriente Antioqueño	791.510	1528.498	t	Caliza	X	
			105.010	t	Arcilla ferruginosa	X	
			348.800	t	Materiales de construcción	X	
	Montelibano	163.079	234.640	t	Caliza	X	
			208.070	t	Caolín y arcillas	X	
			119.000	t	Carbón	X	
	Los Santos	204.919	44.079	t	Ferroníquel		
6.741.158			g	Oro y plata			
111.919			t	Yeso	X		
Nordeste Antioq. Frontino	66.486	93.000	t	Calizas	X		
		66.486	t	Caliza, arcillas	X		
		9.855.908	g	Oro	X		
Frontino	30.041	21.515	t	Yeso, manganeso	X		
		8.526	t	Concentrado de cobre			
		269.794	g	Oro, plata y platino	X		
III	Marmato		1.797.308	g	Oro y plata	X	
	Santa Rosa		1.597.214	g	Oro y plata	X	
	Istmina		996.279	g	Oro, plata y platino	X	
	Costa Pacífica		378.752	g	Oro, plata y platino	X	
	San Martín de Loba		294.179	g	Oro y plata	X	
	La Llanada		151.321	g	Oro y plata	X	
	Vetas		26.779	g	Oro y plata	X	
	Mercaderes		8.175	g	Oro y plata	X	
	Muzo		5.326.184	quilate	Esmeraldas	X	
	Chivor		63.956	quilate	Esmeraldas	X	

Fuente: Minercol-UPME, 2002

De la anterior tabla se concluye que de los veintiséis (26) distritos mineros, sólo tres (3) tienen un componente de exportación total y son los distritos carboníferos de Barrancas y La Jagua de Ibirico, al igual que el distrito de Montelíbano productor de ferroníquel. Así mismo, se encuentran tres (3) distritos con un componente menor de exportación: El Zulia, Zipaquirá y Paz de Río, cuya producción de carbones coquizables satisface tanto el mercado interno como el de exportación. A continuación figuran diez (10) distritos que destinan casi toda su oferta al mercado interno: entre ellos se destacan el distrito de la Sabana de Bogotá con un importante volumen de materiales de construcción orientado a la demanda de la capital del país; de igual manera el

distrito Luruaco, en la costa norte, en el que se exportan productos industriales derivados de la caliza como el clinker y cemento. Finalmente se tienen ocho (8) distritos productores de metales preciosos y dos (2) de esmeraldas, los cuales destinan la casi totalidad de su producción a los mercados externos.

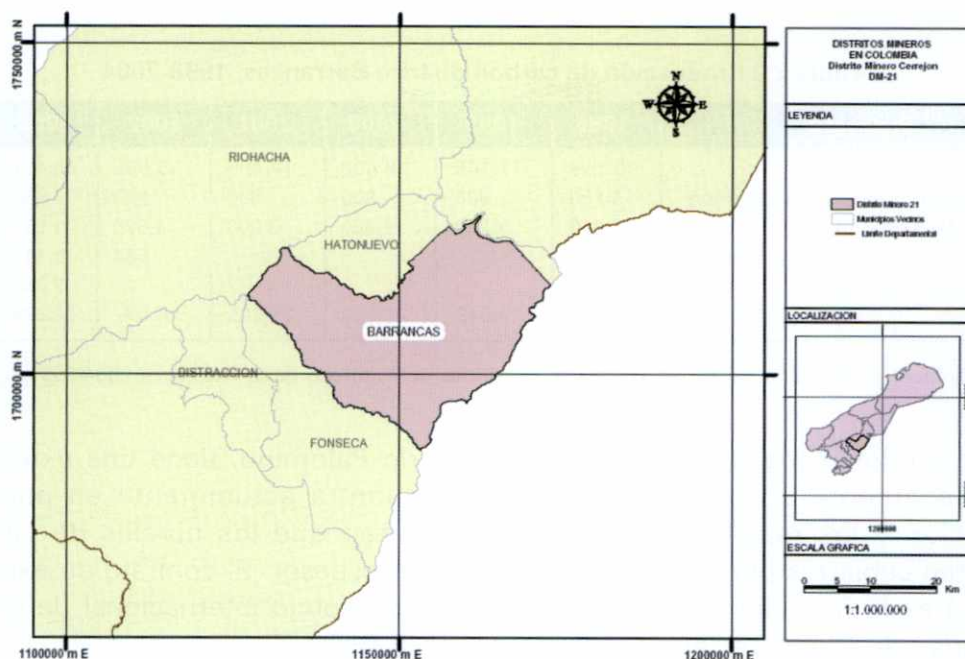
## 2.2 GRUPO I.- DISTRITOS CON ALTO VOLUMEN DE PRODUCCIÓN

En este primer grupo se incluyen las dos zonas o distritos que alcanzan una producción mayor de cinco millones de toneladas, destinada exclusivamente a la exportación.

### 2.2.1 Distrito Barrancas

Este distrito comprende un área de 380 km<sup>2</sup>, la cual está localizada entre la población de Cuestecitas al norte y el río Ranchería y el arroyo Cerrejoncito al sur, y comprende territorios de los municipios de Barrancas, Maicao, Hato Nuevo y Albania. La actividad minera de este distrito está centrada exclusivamente en la producción de los carbones térmicos que se encuentran en la Formación Cerrejón de edad Terciaria. La explotación se realiza a cielo abierto (open pit) y con altos rendimientos y costos competitivos, debido a la utilización de equipos de gran capacidad que remueven grandes volúmenes de material.

Figura 2.1 Distrito minero Barrancas



**Producción y reservas.-** El distrito de Barrancas cuenta con reservas de carbón del orden de 3.933,3 Mt y registra una producción que en el año 2003 alcanzó la cifra de 22,6 Mt, la cual se destino en su totalidad al mercado internacional.

La operación minera en los tres bloques ya mencionados la desarrollan las siguientes empresas:

El área Cerrejón Zona Norte operan Carbones del Cerrejón LLC, empresa del consorcio integrado por compañías subsidiarias de BHP Billiton, Anglo American Plc y Glencore International AG, multinacionales reconocidas en el mercado internacional de minerales y metales. El área tiene reservas medidas de 3.000 Mt de carbones bituminosos altos en volátiles tipo B, hasta una profundidad de 300 m.<sup>14</sup> La explotación se hace a cielo abierto con una producción que en 2003 alcanzó 16,5 Mt, equivalente al 72,8% de la producción total del distrito.

El área Cerrejón Zona Central, localizada al suroeste del Cerrejón Zona Norte, tiene una extensión de 100 km<sup>2</sup>. Está dividida en tres sectores: sector Patilla, sector Sarahita y sector Oreganal - El Descanso. Las reservas medidas ascienden a 670 Mt de carbones bituminosos altos en volátiles tipo B.<sup>15</sup> En el 2001 el área le fue adjudicada mediante concurso público, al consorcio propietario de la empresa Carbones del Cerrejón LLC. Adicional a la explotación minera integral que adelanta esta compañía, existe la operación de la mina Caypa en el área de La Comunidad del Cerrejón, quien tiene contrato de explotación con Carbones Colombianos del Cerrejón S.A., en un área de 300 has. Esta mina posee reservas por 76 Mt de mineral a una profundidad de 250 metros. Su producción en 2003 fue de 6,1 Mt, de las cuales 5,3 Mt correspondieron a Carbones del Cerrejón LLC y 800 kt a Carbones Colombianos del Cerrejón S.A., operador del área de la Comunidad.

**Tabla 2.2 Producción de carbón distrito Barrancas, 1998-2004**

Proyecto	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Zona norte	15.509	17.148	18.400	19.405	15.035	16.461	20.458
Carbones Colombianos del Cerrejón	1.180	800	800	800	833	800	601
Carbones del Cerrejón	3.160	1.200	2.900	3.000	1.625	1.857	2.307
Carbones del Cerrejón - Oreganal					584	1.113	1.181
Consortio Cerrejón-Patilla						2.353	5.784
Total	19.849	19.548	22.100	23.205	18.077	22.584	24.547

Fuentes: Minercol y Ministerio de Minas y Energía, Memorias al Congreso de la República 2004-2005

El área Cerrejón Zona Sur, situada al sur del río Palomino, tiene una extensión de aproximadamente 325 km<sup>2</sup>. Esta área se encuentra actualmente en periodo de exploración y los resultados obtenidos muestran que los niveles de carbón se encuentran cubiertos por un aluvión de 140 m de espesor. El contrato de exploración de esta área le fue adjudicado por licitación al consorcio internacional de empresas subsidiarias de Glencore, Anglo American y BHP Billiton.

<sup>14</sup> Carbones del Cerrejón LLC

<sup>15</sup> Idem.

**Proyecciones.-** La proyección de la oferta de carbón en el distrito minero Barrancas que se indica a continuación es un consolidado de las proyecciones de las empresas que trabajan en la zona:

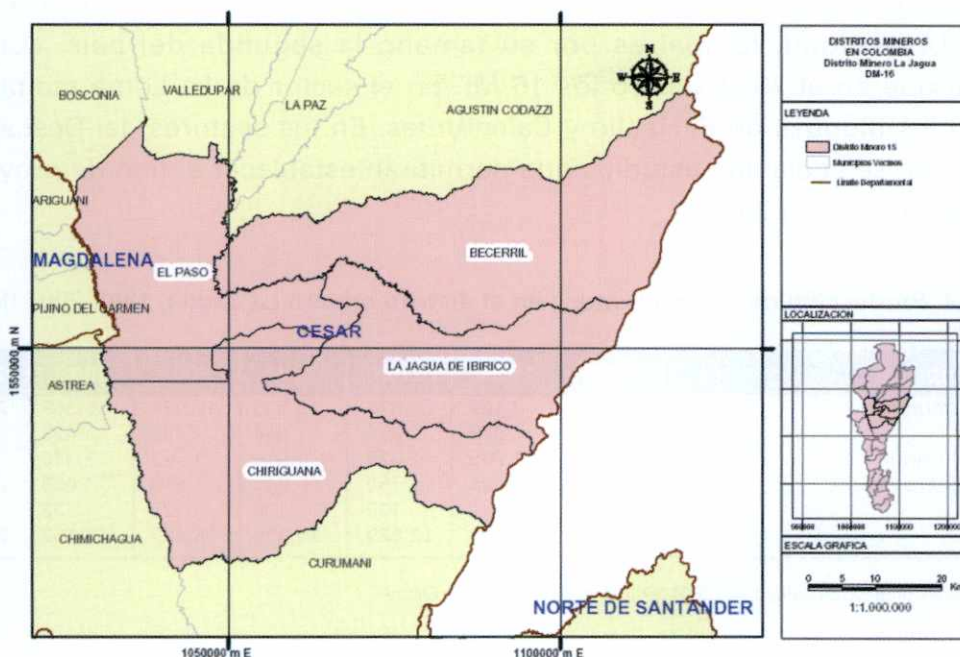
**Tabla 2.3 Proyección de oferta de carbón del distrito minero Barrancas, 2004-2010 (Mt)**

Producto minero	2003 Real	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Carbón	22.6	25.7	27.0	28.0	29.0	30.0	30.0	30.0

## 2.2.2 Distrito La Jagua de Ibirico

Este distrito se ubica en la parte central del departamento del Cesar en jurisdicción de los municipios de Becerril, El Paso, Codazzi, La Jagua y La Loma. Su actividad minera está centrada en la explotación de los mantos de carbón que se encuentran en la Formación Los Cuervos. Desde el punto de vista geológico estructural en este distrito se tienen tres zonas diferentes: La Jagua de Ibirico, constituida por el sinclinal del mismo nombre, y el Alto de Becerril y La Loma, donde existen tres grandes estructuras conocidas como los sinclinales de El Descanso, La Loma y El Boquerón.

**Figura 2.2 Distrito minero La Jagua de Ibirico**



**Producción y reservas.-** El sistema de explotación prevaleciente en este distrito es el de cielo abierto, pero también se aplica el subterráneo. En el año 2003 su producción

total alcanzó la cifra de 21.2 Mt, repartidas así: en La Loma la explotación de Drummond aportó el 77,4%, Carbones del Caribe 10,9%, Carboandes 6,6% y el Consorcio Minero Unido 4%. El distrito en conjunto aportó el 42% del total del carbón explotado en el país. Los carbones producidos en este distrito son destinados casi en su totalidad a mercados externos y sólo 400 mil tse destinan para el consumo de las plantas productoras de cemento en Barranquilla y Cartagena.

Las reservas medidas de carbón en el distrito llegan a 2.045 Mt y su distribución por áreas productoras, es la siguiente:

El área de La Jagua se encuentra localizada en el municipio de la Jagua de Ibérico y tiene una extensión aproximada de 24 km<sup>2</sup>. Las reservas medidas en esta área son de 258 Mt y en ella están localizadas las explotaciones de mediana escala, con producciones actuales entre un millón y 2,5 Mt, que adelantan las empresas colombianas, Carbones del Caribe S.A., Carboandes S.A., y el Consorcio Minero Unido S.A.

El área de La Loma, ubicada en los municipios de Chiriguaná, Becerril, El Paso (con su corregimiento La Loma) y La Jagua de Ibérico, tiene una extensión aproximada de 570 km<sup>2</sup>. Las reservas medidas de esta área se encuentran en: La Loma 460 Mt; El Descanso 800 Mt a cielo abierto y 700 Mt en minería subterránea; Similoa & Rincón Hondo 120 Mt y Sororia 12 Mt. En ésta área, en el sector del Boquerón, se encuentra la explotación a cielo abierto de la mina Pribbenow de la compañía Drummond, la cual es por su tamaño la segunda del país, con una producción que en el 2003 superó los 16 Mt. En el sector de La Loma también se encuentran los bloques de El Hatillo y Calenturitas. En los sectores del Descanso y Rincón Hondo, se adelantan estudios que permitirán establecer el tipo de proyectos que se puedan desarrollar.

**Tabla 2.4 Producción de carbón térmico en el distrito minero La Jagua, 1998-2004 (kt)**

Empresa	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
La Loma-Drummond	6.080	7.109	8.874	12.336	12.967	16.363	20.454
Carboandes	1.100	826	285	314	798	1.423	394
Carbones del Caribe	1.400	1.265	2.020	1.916	1.723	2.310	2.387
Consorcio Minero Unido	710	594	750	713	810	1.023	1.071
Otros	7	-	100	106	129	33	722
<b>TOTAL</b>	<b>9.297</b>	<b>9.794</b>	<b>12.029</b>	<b>15.385</b>	<b>16.427</b>	<b>21.152</b>	<b>25.028</b>

Fuentes: Memorias al Congreso de la República 2004-2005, Ministerio de Minas y Energía.

**Proyecciones.-** Conforme a los planes de expansión planteados por Drummond y por las empresas Carbones del Caribe, Carboandes y el Consorcio Minero Unido, durante el período 2004-2010 el volumen de producción podría ascender a 193,4 Mt, con un promedio anual de 27,6 Mt. Estas proyecciones sugieren que a partir del año 2008 la

región se convertiría en líder de la producción carbonífera en Colombia, con un volumen anual de 29.6 Mt que se incrementaría a 34,8 Mt en el 2010.

**Tabla 2.5 Proyección de la oferta de carbón del distrito La Jagua, 2004-2010 (Mt)**

Empresa	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Drummond	16.4	18.0	19.0	20.0	22.0	24.0	26.0	28.0
Minería mediana escala	3.5	3.8	4.2	4.7	5.1	5.6	6.2	6.8
<b>TOTAL</b>	<b>19.9</b>	<b>21.8</b>	<b>23.2</b>	<b>24.7</b>	<b>27.1</b>	<b>29.6</b>	<b>32.2</b>	<b>34.8</b>

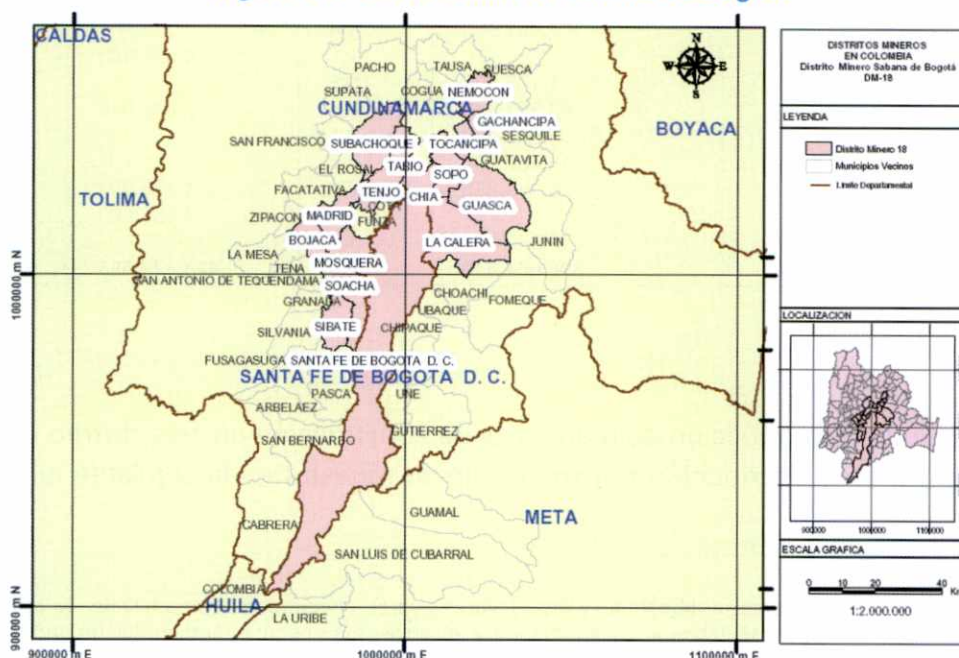
## 2.3 GRUPO II.- DISTRITOS DE MEDIANA ESCALA DE PRODUCCIÓN

En este segundo grupo se incluyen catorce zonas con volumen de producción menor de cinco millones de toneladas, pero en buena parte destinada a la exportación, como es el caso del distrito de Montelíbano productor de ferroníquel, El Zulia, Zipaquirá y Paz de Río que exportan carbones metalúrgicos y el de Frontino exportador de metales preciosos.

### 2.3.1 Distrito Sabana de Bogotá

El término geográfico “Sabana de Bogotá” comprende la cuenca alta del río Bogotá, que se extiende desde el nacimiento de este río (Municipio de Villapinzón), hasta el salto de Tequendama (Distrito de Bogotá). Por su parte, el distrito minero de este nombre incluye las zonas de actividad minera localizadas en el Distrito Capital de Bogotá y en los municipios de Bojacá, Chía, Gachancipá, Guasca, La Calera, Madrid, Mosquera, Nemocón, Sibaté, Soacha, Sopó, Subachoque, Tabio, Tenjo y Tocancipá.

**Figura 2.3 Distrito minero Sabana de Bogotá**



La minería de este distrito se sustenta principalmente en la alta demanda de materiales de construcción de la ciudad de Bogotá D.C. y los municipios aledaños. No obstante también se explotan caliza, arenas silíceas, carbón y sal, entre otros.

**Materiales de construcción.-** En este distrito se produce una amplia gama de materiales de construcción, que incluye agregados para concreto, arenas para mortero, materiales para base y sub-base de pavimentos y bloques y placas de roca para cimentación y enchape. Estos materiales provienen de diversas rocas sedimentarias presentes en formaciones de edad Cretácea y Terciaria que afloran en gran extensión de la Sabana. También se aprovechan los materiales pétreos existentes en varios depósitos fluvio-glaciales modernos.

De acuerdo con los registros existentes en Minercol,<sup>16</sup> las reservas de materiales de construcción en el distrito se han estimado en 386,7 Mt y las arcillas en 421,2 Mt, cuya distribución por municipio se indica en la siguiente tabla:

**Tabla 2.6 Reservas de materiales de construcción y arcillas del distrito minero Sabana de Bogotá a 2001**

Municipio	Materiales de construcción (t)	%	Arcilla (t)	%
Bogotá D.C	1.501.000	0,4	433.778	0,1
Bojacá	228.171.414	59,0	3.136.111	0,7
Chía	16.081.500	4,2	91.667	0,0
Gachancipá	2.240.793	0,6		
Guasca	4.796.800	1,2	371.612.780	88,2
La Calera	23.486.200	6,17		
Madrid	539.498	0,1		
Mosquera	17.151.900	4,4		
Nemocón			8.548.305	2,0
Sibaté	1.137.007	0,3		
Soacha	52.351.840	13,5	32.098.919	7,6
Sopó	552.090	0,1		
Subachoque	15.462.760	4,0		
Tabio	16.149.850	4,2	1.175.393	0,3
Tenjo			4.082.600	1,0
Tocancipá	7.042.027	1,8		
<b>TOTAL</b>	<b>386.664.679</b>	<b>100,0</b>	<b>421.179.553</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Minercol, 2001.

Para el año 2002, la producción de materiales de construcción en este distrito se estimó en 2.716.944 t y su distribución por municipio se muestra en la siguiente tabla:

<sup>16</sup> La alusión a "registros existente en Minercol" y las similares que se encontrarán más adelante, se refieren a los informes de explotación que presentaban a dicha entidad los mineros que operaban amparados en un título minero legal.

**Tabla 2.7 Producción de materiales de construcción en el distrito minero Sabana de Bogotá, 2002**

Municipio	Materiales de construcción (t)	%
Bogotá - Soacha.	1.440.000	53,0
Chía	539.520	19,9
Madrid	189.617	7,0
Subachoque	266.282	9,8
Tabio	281.525	10,4
<b>TOTAL</b>	<b>2.716.944</b>	<b>100,0</b>

Fuente: UPME, 2002

Como se desprende de la tabla anterior, el 53% del volumen total de materiales de construcción se extrae en el área de Bogotá – Soacha. Por su parte el municipio de Chía aporta el 19,9%, Tabio el 10,4%, Subachoque el 9,8% y Madrid el 7%.

**Arcillas.-** Las arcillas que se explotan en la Sabana de Bogotá provienen principalmente de las formaciones Guaduas, Bogotá, Usme y Regadera, de edad Terciaria. Según los registros de Minercol, en el año 2001 las reservas medidas de arcillas en este distrito eran de 421.179.553 t y su producción durante el año 2002 ascendió a 2.041.920 t, tal como se discrimina en la tabla siguiente:

**Tabla 2.8 Producción de arcilla en el distrito minero Sabana de Bogotá, 2002**

Municipio	Materiales de construcción (t)	%
Bogotá D.C.	582.820	28,5
Bojacá	47.000	2,3
Mosquera	44.900	2,2
Nemocón	537.700	26,3
Soacha	829.500	40,6
<b>TOTAL</b>	<b>2.041.920</b>	<b>100</b>

Fuente: Minercol, 2002.

**Proyecciones del distrito.-** Considerando únicamente la producción de materiales de construcción y de arcilla, que son las ramas de mayor significado económico en la actividad minera de este distrito, se tienen unas proyecciones construidas con la misma tasa de crecimiento que se prevé para el sector de la construcción, que es de 7.6% promedio anual:

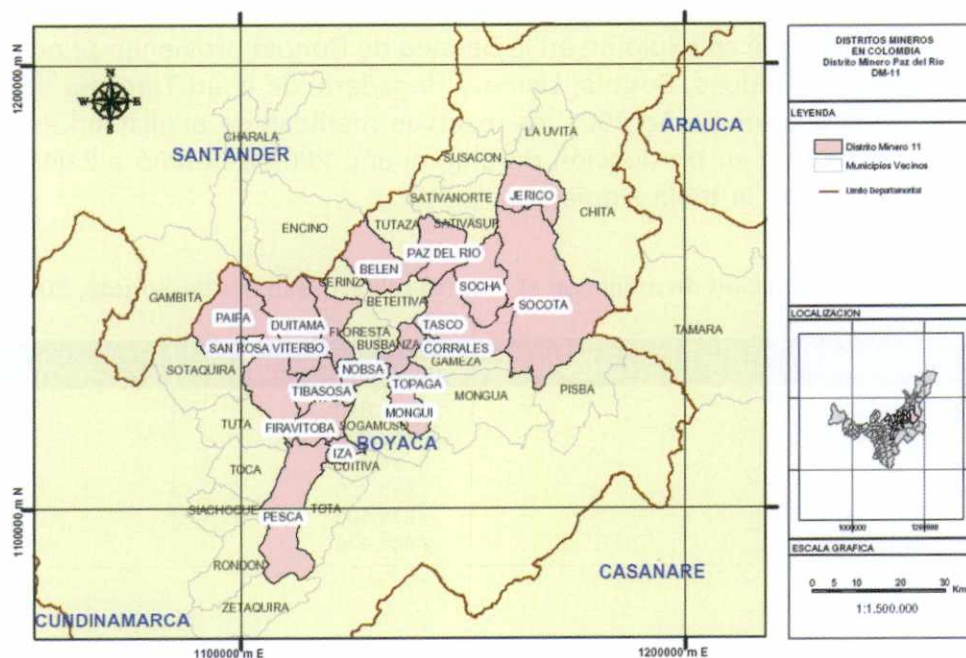
**Tabla 2.9 Proyección de la oferta del distrito minero Sabana de Bogotá, 2004-2010 (Mt)**

Producto Minero	2002 (Real)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Mat. de construcción (kt)	2.700	2.900	3.100	3.400	3.600	3.900	4.200	4.500	4.900
Arcilla (kt)	2.000	2.200	2.400	2.500	2.700	2.900	3.200	3.400	3.700
<b>TOTAL</b>	<b>4.700</b>	<b>5.100</b>	<b>5.500</b>	<b>5.900</b>	<b>6.300</b>	<b>6.800</b>	<b>7.400</b>	<b>7.900</b>	

### 2.3.2 Distrito Paz del Río

Este distrito incluye las áreas de actividad minera localizadas en los municipios de Belén, Corrales, Duitama, Firavitoba, Iza, Jericó, Monguí, Nobsa, Paipa, Paz de Río, Pesca, Santa Rosa de Viterbo, Socotá, Socha, Tasco, Tibasosa, Tópaga, todos en el departamento de Boyacá. El distrito de Paz del Río por la variedad de minerales de tipo sedimentario que explota, el volumen de reservas, el número de personas vinculadas a la actividad minera y la cantidad de títulos mineros otorgados, es una de las regiones que mejor encajan con el concepto de distrito minero. En la región se explota y procesa carbón, caliza, roca fosfórica, mineral de hierro, arcillas, puzolanas y materiales de construcción.

Figura 2.4 Distrito Paz del Río



**Carbón.-** En este distrito se producen carbones clasificados como bituminosos altos en volátiles Tipo B y C. (Ingeominas)<sup>17</sup> y sus reservas medidas ascendían en 2002 a 126,87 Mt. La producción de carbones térmicos y coquizables constituye el 29,5% de la producción de la región. En el año 2002 la extracción de carbones ascendió aproximadamente a 1,1 Mt, de las cuales el 68% eran carbones térmicos y 32% de carbones coquizables. Se estima que la producción se distribuye en los siguientes mercados: exportaciones de carbones coquizables del orden de 0,35 Mt, 0,65 Mt de carbones para el consumo local en las industrias de cemento, siderúrgica y generación eléctrica y 0,10 Mt para atender de manera parcial

<sup>17</sup> Ingeominas. *Inventario Minero Departamento de Boyacá*, 1999.

la demanda de la industria en los departamentos del Valle del Cauca, Antioquia y Tolima. Los registros de exportación indican que un poco más del 80% de los carbones coquizables se transportaron por carretera hasta el puerto de Buenaventura, con destino a Perú, México y los Estados Unidos, principalmente. El porcentaje restante se exportó por los puertos de Barranquilla y Santa Marta. En la siguiente tabla se muestra la producción de carbón por municipio (año 2002) y su participación porcentual:

**Tabla 2.10 Producción de materiales de construcción en el distrito minero Sabana de Bogotá, 2002**

Municipio	Materiales de construcción (t)	%
Corrales	117.120	10,7
Iza	26.520	2,4
Jericó	2.400	0,2
Monguí	84.480	7,7
Paipa	256.080	23,4
Paz del Río	3.000	0,3
Socha	156.060	14,3
Socotá	110.448	10,1
Tasco	162.600	14,9
Tópaga	175.032	16,0
<b>TOTAL</b>	<b>1.093.740</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Minercol – PNUD, 2002.

En la minería del carbón en este distrito predominan técnicas tradicionales de tipo artesanal y bajos volumen de producción. El informe del programa de “Recuperación del tejido social de las zonas mineras de carbón del altiplano cundiboyacense” indica para el 2002 que en Boyacá el 49% de las minas tienen una producción inferior a 200 t/mes; el 35% entre 201 y 500 t/mes, y el 8% entre 501-1000 t/mes.

**Caliza.-** La extracción de caliza representó en el año 2002 el 46,6% de la producción total del distrito. Esta roca se destina como materia prima a las industrias regionales de cemento y siderurgia. Según informes de Minercol, las reservas medidas de caliza eran en el 2002 de 128.240,9 kt. En el ese año la producción de caliza fue de 1.725,5 kt, repartida entre los municipios de Nobsa, Tibasosa y Duitama:

**Tabla 2.11 Producción de caliza distrito minero Paz del Río, 2002**

Municipio	Arcilla (t)	%
Nobsa	972.383	56,4
Duitama	104.687	6,1
Tibasosa	648.435	37,6
<b>TOTAL</b>	<b>1.725.505</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Minercol, 2002.

**Puzolana.-** Los depósitos de este mineral se localizan en los municipios de Paipa e Iza. Según información de Minercol para el año 2001 las reservas existentes en el municipio de Iza eran de 10.397,9 kt y en el 2002 su producción fue de 169,34 kt. De los yacimientos en Paipa no se conocen reservas por cuanto se encuentran en etapa de exploración. La puzolana de este distrito es absorbida por las plantas cementeras de la zona, para producir cementos puzolánicos.

**Roca fosfórica.-** Los yacimientos de roca fosfórica en este distrito están asociados a rocas sedimentarias de facies arenáceas del Cretáceo Superior. Para el año 2001 las reservas del distrito se estimaban en 20.000 kt con un contenido mayor del 20% de  $P_2O_5$ , de las cuales 4.000 kt correspondían a la zona de Iza y 16.000 kt a la de Pesca. Durante el año 2002, la producción total en la región fue de 23 kt y se destinó en su totalidad a las industrias locales productoras de fertilizantes.

**Mineral de hierro.-** Se encuentra en un yacimiento sedimentario de hierro oolítico localizado en la hoya del Río Chicamocha, que se extiende a lo largo de una franja de 20 km, entre los municipios de Paz del Río y Sativanorte. Las reservas de mineral se estimaban en el año 2001 en 31.710 kt. La explotación la realiza Acerías Paz de Río S.A. y con 690 kt/año representa el 18,6% de la producción total del distrito.

**Proyecciones.-** En la tabla 2.12 se muestran los resultados de una proyección de la oferta mineral del distrito, realizada bajo los siguientes supuestos:

- Carbón: se utilizó la tasa promedio de crecimiento de la producción del departamento de Cundinamarca de 13.8% registrada durante el período 1998-2003.
- Caliza: se proyectó asumiendo un crecimiento del 7,6%, utilizado para el sector nacional de la construcción.
- Puzolana: Se usó el mismo supuesto para la proyección de caliza.
- Roca fosfórica: El parámetro empleado es el crecimiento proyectado del PIB nacional, así: año 2003: 3,6% (real), año 2004: 4%, año 2005: 5%, año 2006: 5,5%, años 2007-2010: 6%.
- Hierro: Se proyectó la producción utilizando una tasa de 7,2% registrada en el período 1998-2002.

**Tabla 2.12 Proyección de oferta del distrito minero Paz del Río, 2003-2010**

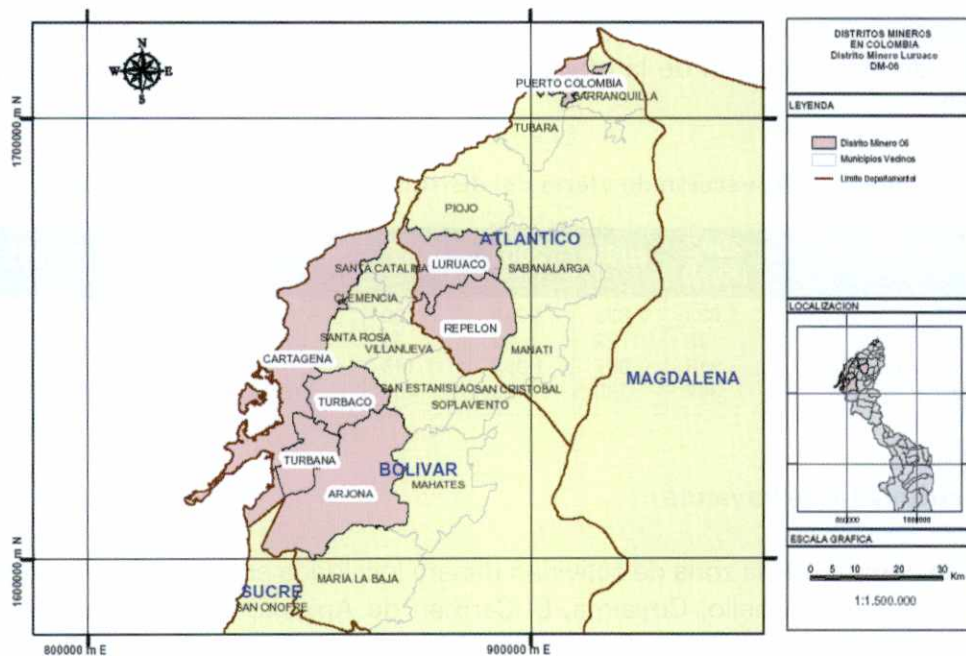
Producto Minero	2002 (Real)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Carbón (kt)	1.094	1.244	1.416	1.612	1.834	2.087	2.376	2.704	3.077
Caliza (kt)	1.726	1.857	1.998	2.149	2.313	2.489	2.678	2.881	3.100
Puzolana (kt)	169	182	196	211	227	244	263	283	304
Roca Fosfórica (kt)	23	24	25	26	27	29	31	33	35
Hierro (kt)	689	739	793	850	911	976	1.047	1.122	1.203

### 2.2.3 Distrito Luruaco

Este distrito abarca la actividad minera de calizas, materiales de construcción y arcillas que tiene lugar en los municipios de Luruaco, Repelón y Puerto Colombia en el departamento de Atlántico y en los municipios de Turbaná, Turbaco, Arjona y Cartagena en el departamento de Bolívar.

En el año 2001 las reservas medidas de caliza en el distrito ascendían a cerca de 705 Mt. En el 2002 el volumen extraído fue de 2.6 Mt, equivalente al 74% de la producción del distrito. Esta caliza se transforma en clinker y cemento casi en su totalidad, productos que se destinan al mercado de la región atlántica y al externo. En el 2002 se exportaron 2.4 Mt de clinker y cemento, por parte de Colclinker S.A. en Cartagena y de Cementos del Caribe S.A. en Barranquilla, empresas que tienen muelles de exportación propios y contiguos a las plantas productoras. Los principales países compradores fueron Panamá, República Dominicana, Estados Unidos, Haití y Surinam.

Figura 2.5 Distrito minero Luruaco



Los materiales de construcción registraron en 2002 una producción de 917 Kt y la roca coralina y las arcillas una de 59 kt, volúmenes que representan el 26% de la producción minera del distrito. Las arcillas se destinan en su totalidad a a la producción local de ladrillo cocido. Los materiales de construcción extraídos abastecen principalmente los mercados de Cartagena y Barranquilla. La roca coralina se vende en los aserraderos locales para producción de enchapes.

En la siguiente tabla se relacionan, las reservas medidas por producto minero y municipio existentes en el distrito al año 2001, según los registros de Minercol:

**Tabla 2.13 Reservas de caliza, materiales de construcción, roca coralina del distrito minero Luruaco, 2001**

Municipio	Caliza (kt)	%	Arcilla (kt)	%	Materiales construcción (kt)	%	Roca coralina (kt)	%
Luruaco	5.674	0,8						
Pto. Colombia	23.908	3,4	350.000	1,6	17.257	17,7		
Repelón					20.200	20,7		
Cartagena	132.335	18,8	20.910	96,2	20.770	21,3		
Turbaco	306.269	43,5			39.225	40,3	20	100,0
Turbaná	236.489	33,6	481.480	2,2				
<b>TOTAL</b>	<b>704.677</b>	<b>100,0</b>	<b>21.741</b>	<b>100,0</b>	<b>97.452</b>	<b>100,0</b>	<b>20</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Minercol, 2001

**Proyección del distrito.-** La producción de caliza, arcillas, materiales de construcción y la roca coralina, por estar relacionados con el comportamiento del sector de la construcción, se proyectó con base en el pronóstico hecho para esta industria, el cual se estima crecerá a una tasa promedio anual de 7,6%. En el Tabla 2.14 se muestran los resultados de la proyección de la oferta minera del distrito de Luruaco para el período 2003-2010.

**Tabla 2.14 Proyección de oferta del distrito minero Luruaco, 2003-2010**

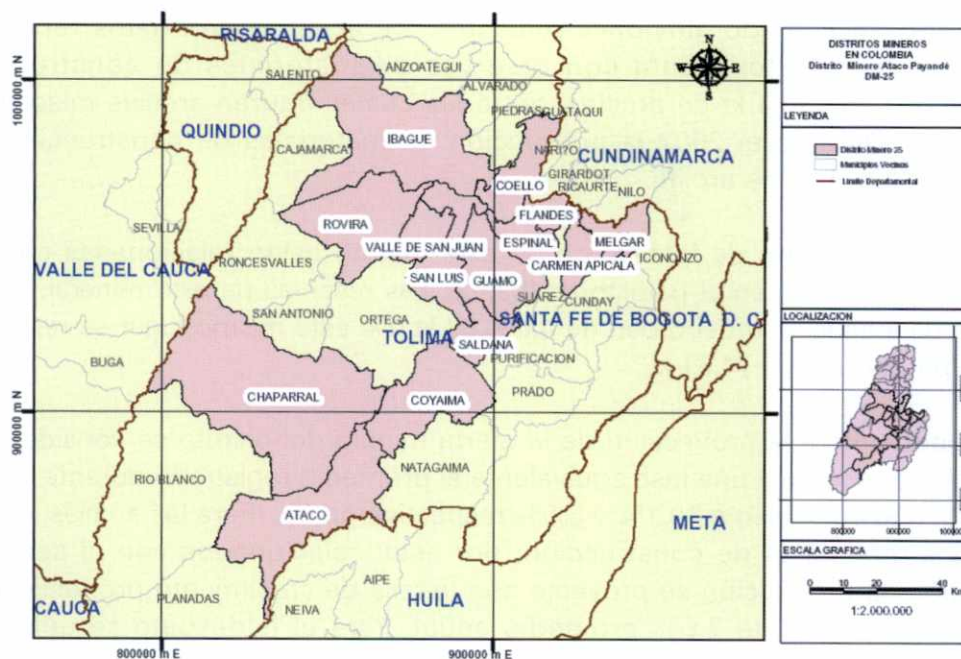
Producto minero	2002 (Real)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Caliza (kt)	2.633	2.833	3.049	3.280	3.530	3.798	4.086	4.397	4.731
Arcillas (kt)	25	27	29	31	33	36	39	42	45
Mat. de construcción (kt)	918	987	1.062	1.143	1.230	1.323	1.424	1.532	1.649
Roca coralina (t)	367	395	425	457	492	529	570	613	659

### 2.3.4 Distrito Ataco- Payandé

Este distrito comprende la zona de actividad minera localizada en los municipios tolimenses de Ataco, Chaparral, Coello, Coyaima, El Carmen de Apicalá, Espinal, Flandes, Guamo, Ibagué, Melgar, Rovira, Saldaña, San Luis y Valle de San Juan. El portafolio minero de este distrito es relativamente variado: caliza, materiales de construcción, yeso, mármol, feldespato, oro y plata.

**Metales preciosos.-** La minería de oro y plata está asociada en este distrito al laboreo de depósitos aluviales y flujos de lodo. No se dispone de información sobre las reservas de estos metales. En el 2002 los municipios que conforman este distrito reportaron una producción de 128,62 kg de oro y 0,11 kg de plata, equivalente a cerca del 0.5% de la producción nacional de metales preciosos.

Figura 2.5 Distrito minero Ataco – Payandé



**Yeso.-** Los yacimientos de yeso de este distrito consisten en lentes y bandas irregulares de espesor variable dentro de rocas sedimentarias mesozoicas. Para el depósito explotado en el municipio de Valle de San Juan se han estimado reservas de 1.284 kt. En el año 2002 las minas de yeso de este distrito reportaron una producción de 5,68 kt, la cual se destinó a abastecer la demanda interna del sector de la construcción.

**Caliza.-** En el distrito se explotan calizas micríticas de color negro y calizas ferruginosas. De las primeras se han reportado, en el municipio de San Luis, unas reservas de 153.783 kt. En el 2002 el distrito reportó una producción de caliza de 1.903 kt. La mayor parte de esta producción se utiliza en la fabricación de cemento y un porcentaje bajo es consumido por constructores y productores de cal.

Tabla 2.15 Producción de materiales de construcción y metales preciosos en el distrito minero Ataco - Payandé, periodo 2002

Municipio	Materiales construcción (kt)	%	Arcilla (kt)	%	Oro (kg)	%	Plata (kg)	%
Ataco					127.3	99,0	29	26,0
Chaparral					1.0	0,8	84	74,0
Coello	6.609	-	82.312	,0				
Coyaima					0.2	0,2	-	-
Carmen de Apicalá	129.600							
Espinal	320.000	98,8		-				
Guamo	487.452							
Ibagué	3.664	1,2	1.800	,0				
Valle de San Juan		-	24.000	-				
<b>TOTAL</b>	<b>948.349</b>	<b>100,0</b>	<b>208.112</b>	<b>100,0</b>	<b>128.5</b>	<b>100,0</b>	<b>113</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Minercol, 2002.

**Materiales de construcción y arcillas.-** La explotación de materiales de construcción (arena, gravas y arcilla) se realiza en yacimientos de origen volcánico y sedimentario, incluyendo aluviones recientes. De acuerdo con datos reportados a Minercol, este distrito cuenta con reservas de materiales de construcción de 121.159,7 kt y 15.130,4 kt de arcillas, entre las cuales figuran arcillas misceláneas y ferruginosas. Durante el 2002 la producción de materiales de construcción fue de 948,34 kt y 208,11 kt de arcilla.

**Feldespatos.-** Las minas de feldespatos de este distrito están relacionadas con diques pegmatíticos presentes en el Batolito de Ibagué. Las reservas de este mineral, sólo en el municipio de Ibagué, son del orden de 4.680,89 kt. De este mismo lugar se reportó en el 2002 una producción de 71,61 kt.

**Proyecciones.-** Para la proyección de la oferta minera del distrito se consideró que el oro y la plata crecerán a una tasa equivalente al promedio registrado durante el período 1998-2003, que equivalen a 10,1% y 5,5% respectivamente. Para las arcillas, el yeso, la caliza y los materiales de construcción, por estar relacionados con el sector de la construcción, la producción se proyectó con la tasa de crecimiento pronosticado para dicho sector, que es de 7,6% promedio anual. Para el feldespatos se utilizaron las correspondientes a las proyecciones del PIB.<sup>18</sup> En la siguiente tabla se muestra los resultados de estas proyecciones:

**Tabla 2.16 Proyección de oferta del distrito minero Ataco - Payandé, 2003-2010**

Producto Minero	2002 (Real)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Oro (kg)	128	141	156	171	189	208	229	251	277
Plata (kg)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Yeso (kt)	6	7	7	8	8	9	9	10	10
Mat. de construcción. (kt)	948	1.020	1.796	1.932	2.079	2.237	2.407	2.590	2.787
Arcillas (kt)	208	223	241	259	279	300	323	348	374
Feldespatos (kt)	72	75	78	81	86	91	97	102	108
Caliza (kt)	1.903	2.048	2.203	2.371	2.551	2.745	2.953	3.178	3.419

### 2.3.5 Distrito El Tambo - Dovio

Este distrito comprende las zonas de actividad minera de los municipios de Bolívar, Buenaventura, Buga, Bugalagrande, Caicedonia, Cali, Candelaria, El Dovio, Guacarí, Ginebra, Jamundí, Sevilla, Yumbo y Vijes en el departamento del Valle y Buenos Aires, El Tambo, Puerto Tejada y Suárez en el departamento del Cauca. De estas zonas se extraen importantes volúmenes de caliza y materiales de construcción y en menor escala de carbón, bentonita, magnesita y feldespatos.

<sup>18</sup> %PIB-año: 3.6-2003, 4.0-2004, 5.0-2005, 5.5-2006, 6.0-2007 a 2010



Guachinte y Ferreira de edad Terciario Superior y se clasifican como bituminosas altos en volátiles y cenizas tipo C. Para el año 2003 las reservas de carbón en los departamentos del Valle del Cauca y Cauca se estimaron en 41.450. kt, distribuidas en la cercanía de los municipios de Cali, Yumbo, Jamundí, Buenos Aires y El Tambo.<sup>19</sup>

Los departamentos de Valle del Cauca y Cauca constituyen la séptima región productora de carbones del país, pero en los últimos seis años muestran una continua declinación en los volúmenes de producción. Luego de registrar volúmenes del orden de 400 kt, la producción del 2003 tan sólo alcanzó 269 kt. Paradójicamente, la demanda de carbón térmico por la industria del Valle del Cauca es mayor que la oferta regional, por lo cual se deben suplir las necesidades de consumo con carbones producidos en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Antioquia.

**Metales preciosos.-** Los yacimientos auríferos del departamento del Valle del Cauca están asociados a la actividad ígnea en la cordillera Central y acumulaciones sedimentarias en la vertiente pacífica de la cordillera Occidental.<sup>20</sup> El oro de veta corresponde a una franja enriquecida que corresponde a la zona de contacto del Macizo de Ginebra con el Batolito de Buga, la cual se explota en los municipios de Ginebra, Buga y Guacarí (cordillera Central). También se encuentran yacimientos de metales preciosos asociados a depósitos aluviales del flanco oeste de la cordillera Occidental, principalmente en las cuencas de los ríos Anchicayá, Raposo, Calima y Aguaclara.

No se conoce el volumen de las reservas de metales preciosos existentes en este distrito. La producción registrada durante 2002 fue de 303 kg y representa el 1,13% de la producción nacional de metales preciosos. Esta producción, discriminada por metal y municipio, se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 2.17 Producción de metales preciosos en el distrito minero El tambo - Dovio, 2002**

Municipio	Oro (kg)	%	Plata (kg)	%	Platino (kg)	%	Total (kg)	%
Bolívar	1,66	0,6	-	-	-	-	1,66	0,6
Buenaventura	13,95	4,8	0,004	0,1	2,57	100,0	16,53	5,5
Buga	35,74	12,2	-	-	-	-	35,74	11,8
Cali	28,31	9,7	-	-	-	-	28,31	9,3
Candelaria	104,78	35,7	-	-	-	-	104,78	34,6
El Dovio	5,04	1,7	-	-	-	-	5,04	1,7
El Tambo	4,69	1,6	1,60	21,9	-	-	6,29	2,1
Ginebra	0,33	0,1	-	-	-	-	0,33	0,1
Jamundí	1,66	0,6	-	-	-	-	1,66	0,5
Suárez (Cauca)	96,92	33,1	5,68	78,0	0,003	-	102,61	33,9
<b>TOTAL</b>	<b>293,12</b>	<b>100,0</b>	<b>7,29</b>	<b>100,0</b>	<b>2,58</b>	<b>100,0</b>	<b>302,99</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Minercol, 2002.

<sup>19</sup> Ingeominas, *El carbón colombiano, reservas, recurso y calidad*, 2004

<sup>20</sup> Ingeominas, *Inventario Minero del Departamento del Valle del Cauca*, 1999

**Magnesita.-** El yacimiento de magnesita en explotación está asociado al denominado Complejo Ultramáfico de Bolívar, localizado en el flanco oriental de la cordillera Occidental. Según los registros de Minercol, las reservas de magnesita estimadas en este yacimiento eran en 2001 de 214,65 kt y la producción durante ese año fue de 33,23 kt. Esta producción se destina toda al mercado nacional.

**Manganeso.-** Los yacimientos de manganeso de este distrito se localizan en la vertiente occidental de la cordillera Occidental y están constituidos por conjuntos de minerales de manganeso (pirolusita, rodocrosita y rodonita) que se hallan interestratificados con pizarras carbonosas de la Formación Cisneros de edad cretácea. Los registros de Minercol indican que en el año 2001, en el municipio de Buenaventura, se tenían unas reservas de mineral de manganeso estimadas en 320.858 t. La producción registrada en el 2002 fue de 535 t y se destinó como insumo a las plantas productoras de baterías para automotores.

**Bentonita.-** Esta variedad de arcilla se originó en esta región por la alteración de niveles de cenizas volcánicas presentes en la Formación La Paila del Terciario Superior. De acuerdo con los registros de Minercol las reservas de esta roca, localizadas en el municipio de Bugalagrande, eran en 2001 de 619,92 kt. Su producción, en igual periodo, fue de 13,16 kt.

**Proyecciones.-** El distrito muestra un variado portafolio minero y para la proyección de su oferta también fue aplicar criterios diferentes, como se indica a continuación:

- Para el oro y la plata se utilizaron las tasas promedio de crecimiento registradas por la producción nacional durante el período 1998-2003, o sea el 10,1% y 5,5% respectivamente.
- Para caliza y materiales de construcción se utilizó la tasa de crecimiento proyectado para la industria de la construcción, o sea 7,6% promedio anual.
- Para magnesita, manganeso y bentonita se utilizó la misma tasa de los pronósticos de crecimiento del PIB.<sup>21</sup>
- Para el carbón se aplicó la misma tendencia negativa registrada durante el período 1998-2003, la cual se expresa en una tasa del - 4.9% promedio anual.

**Tabla 2.18 Proyección de oferta minera del distrito minero El Tambo - Dovio, 2003-2010**

Producto Minero	2002 (Real)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Oro (kg)	293	323	355	391	430	474	522	575	633
Plata (kg)	7	7	8	8	9	9	10	10	11
Caliza (kt)	1.237	1.331	1.432	1.541	1.658	1.784	1.920	2.066	2.223
Mat. de construcción (kt)	766	824	887	954	1.027	1.105	1.189	1.279	1.376
Magnesita (kt)	33	34	36	38	40	42	45	47	50
Manganeso (kt)	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8
Bentonita (kt)	13								
Carbón (kt)	334	308	293	279	265	252	240	228	217

<sup>21</sup> % PIB - año: 3.6 - 2003, 4.0 - 2004, 5.0 - 2005, 5.5 - 2006, 6.0 - 2007 a 2010

### 2.3.6 Distrito Zipaquirá

El distrito minero Zipaquirá comprende las zonas de los municipios de Cogua, Cucunubá, Guachetá, Lenguazaque, Sutatausa, Tausa y Zipaquirá, en el departamento de Cundinamarca y de Samacá, en el departamento de Boyacá, donde se producen carbones, arenas, sal y otros productos minerales.

**Carbón.-** Los carbones de este distrito se encuentran en la Formación Guaduas de edad ubicada en el límite cretáceo - terciario. Los yacimientos de mayor interés están localizados en una gran estructura denominada sinclinal Checua - Lenguazaque, que se extiende desde Cogua hasta Samacá. Las reservas medidas de carbón que este distrito poseía en 2002 estaban distribuidas de la siguiente manera: <sup>22</sup>

Figura 2.7 Distrito minero Zipaquirá

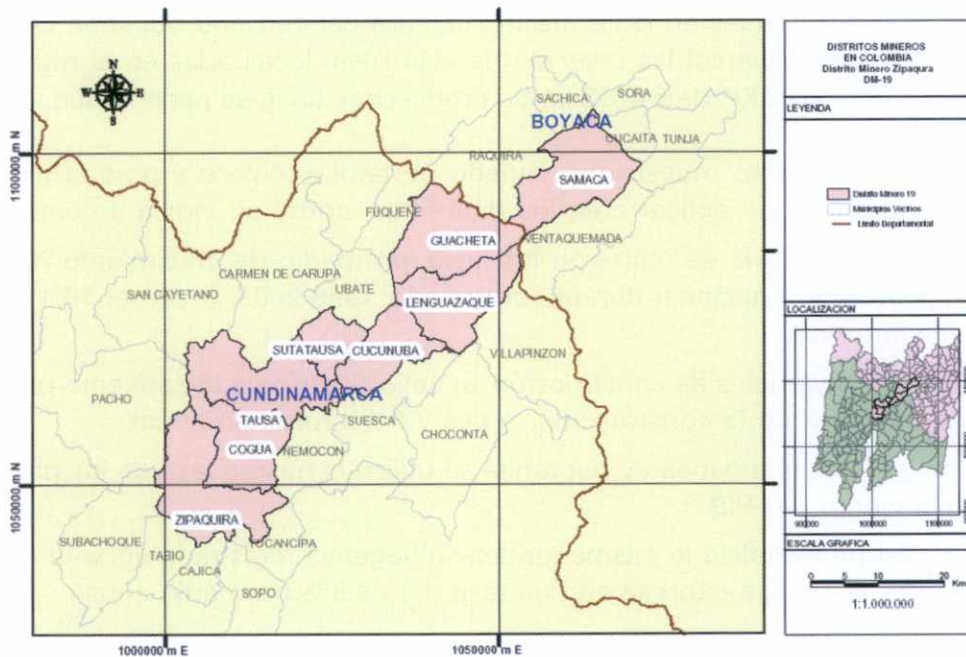


Tabla 2.19 Recursos y reservas básicas medidas de carbón, distrito minero Zipaquirá, 2002

Sectores	Carbón (t)	%
Zipaquirá - Neusa	1.640.000	0,7
Guatavita-Sesquilé-Chocontá	21.900.000	9,4
Checua - Lenguazaque	176.110.000	75,7
Suesca-Albarracín	32.920.000	14,2
<b>TOTAL</b>	<b>232.570.000</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Ingeominas - Minercol, 2002-2003.

<sup>22</sup> Ingeominas. *El carbón colombiano, reservas, recurso y calidad*, Bogotá, 2004

En el 2002 la producción de carbón fue de 1.540,56 kt, de las cuales los térmicos conforman aproximadamente el 68% y los coquizables el 32 % restante. Cucunubá generó el 37.2% y los municipios de Samacá, Tausa y Gachetá contribuyeron con el 40%. Se estima que la capacidad instalada de producción de este distrito podría ser de alrededor de 2,8 Mt trabajando en dos turnos, puesto que en el año de 1992 alcanzó una producción de 1,8 Mt, en un sólo turno.

**Tabla 2.20 Producción de carbón del distrito minero Zipaquirá, 2002, por municipio**

Sectores	Carbón (t)	%
Cogua	13.080	0,8
Cucunubá	573.480	37,2
Guachetá	200.040	13,0
Lenguazaque	147.000	9,5
Samacá	227.040	14,7
Sutatausa	111.900	7,3
Tausa	210.840	13,7
Zipaquirá	57.180	3,7
<b>TOTAL</b>	<b>1.540.560</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Minercol, 2002.

La mayor cantidad de carbón térmico de este distrito está destinada al mercado regional. Otra parte (aproximadamente 375 kt en 2002) se destina a satisfacer la demanda de la industria en el Valle del Cauca, Tolima y Antioquia. El carbón coquizable es utilizado en su mayoría para producir coque, el cual se destina al mercado nacional y a algunos internaciones. En el año 2002 se exportaron 455 kt, principalmente a Perú, México y Estados Unidos.

**Sal.-** Las salinas terrestres de mayor importancia en Colombia se hallan en las latitudes centrales de la cordillera Oriental. En este distrito se encuentra la salina de Zipaquirá, que es un depósito de sal gema dispuesto entre niveles sedimentarios de la Formación Chipaque de edad cretácica. Según Ingeominas,<sup>23</sup> a principios de la década de los años noventa, las reservas probadas de sal en esta salina ascendían a 22.000 kt. y su producción en el año 2002 fue de 191,5 kt.

**Tabla 2.21 Proyección oferta de minerales distrito minero Zipaquirá, 2003-2010**

Producto Minero	2002 (Real)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Carbón (kt)	1.541	1.754	1.996	2.271	2.584	2.941	3.346	3.808	4.333
Sal (kt)	192	200	210	221	233	247	262	278	294

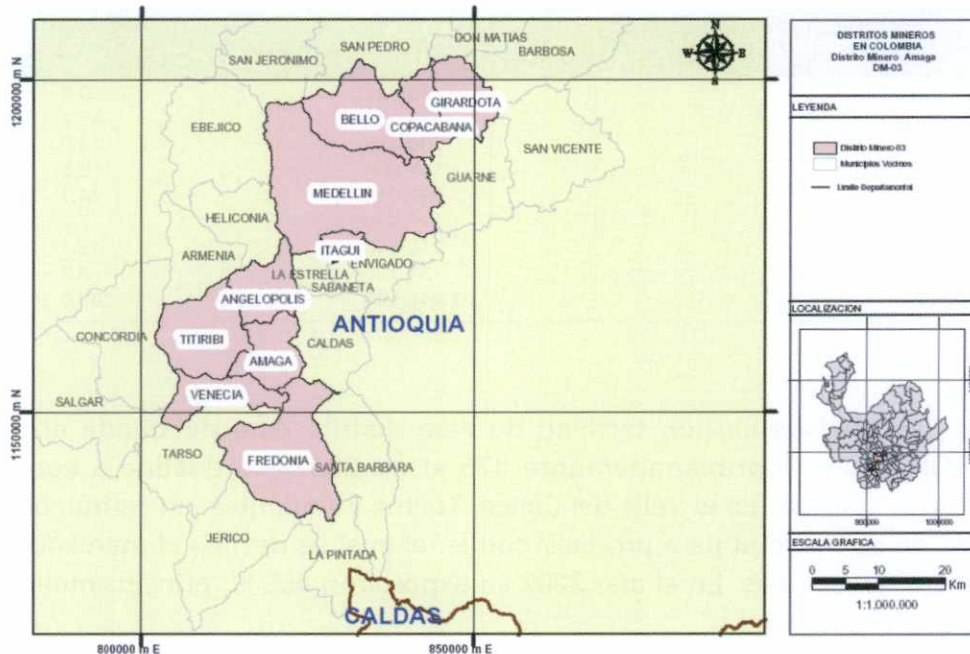
<sup>23</sup> Ingeominas, *Minerales estratégicos para el desarrollo de Colombia 1994-1995*, 1994

<sup>24</sup> % PIB - año: 3.6 - 2003, 4.0 - 2004, 5.0 - 2005, 5.5 - 2006, 6.0 - 2007 a 2010

### 2.3.7 Distrito Amagá – Medellín

En este distrito se incluyen las zonas mineras de los municipios de Amagá, Angelópolis, Bello, Copacabana, Fredonia, Girardota, Itagüí, Medellín, Venecia y Titiribí. Son características de este distrito las explotaciones de carbón en la zona de Amagá y de materiales de construcción en Medellín.

Figura 2.8 Distrito minero Amagá – Medellín



**Carbón.-** Los yacimientos de carbón de este distrito están ubicados en la llamada cuenca de la Sinifaná (antes conocida como subzona Amagá - Venecia - Albania), dentro de la Formación Amagá de edad terciaria. Estos carbones son térmicos y se clasifican como sub-bituminosos tipo A. Localmente están afectados por silos andesíticos, cambiando puntualmente su rango a carbones antracíticos. De acuerdo con los registros de Minercol e Ingeominas, para el año 2002 las reservas medidas de carbón eran de 90.060 kt, cuya distribución por municipios se ilustra en la tabla siguiente:

Tabla 2.22 Reservas de carbón en el distrito minero Amagá – Medellín

Sectores	Carbón (t)	%
Amagá – Angelópolis	11.840	13,1
Fredonia	8.940	9,9
Titiribí	11.330	12,9
Venecia	57.950	64,3
<b>TOTAL</b>	<b>90.060</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Ingeominas - Minercol, 2002

La producción de carbón en este distrito fue en 2002 de 629,22 kt. No obstante, conforme a la producción histórica del departamento en el periodo comprendido de 1994-2002, se estima que la capacidad de producción instalada es de 1.139 kt/año. En la tabla siguiente se muestra la producción discriminada por municipios:

**Tabla 2.23 Producción de carbón en el distrito minero Amagá – Medellín, 2002**

Sectores	Carbón (t)
Amagá – Angelópolis	11.840
Amagá	380.760
Angelópolis	28.800
Fredonia	72.600
Titiribí	120.540
Venecia	26.520
<b>TOTAL</b>	<b>629.220</b>

Fuente: Minercol, 2002

Según los registros de Minercol, la escala de producción de las minas de carbón de este distrito se ilustra con los siguientes indicadores:

- La empresa Industrial Hullera S.A., supera el nivel de producción de 150 kt/año.
- Cuatro compañías: Carbones San Fernando S.A., Carbones Nechí S.A., Carbones y Minerales S.A. y la Mina La Margarita Ltda., producen más de 60 kt/ año.
- Siete empresas producen más de 10 kt/año.
- Catorce empresas producen más de 1 kt/año.

El 75% del carbón térmico producido en este distrito lo consumen plantas cementeras y otras industrias de la región. El 25% restante se destina a la industria del Valle del Cauca y ocasionalmente se exportan pequeños volúmenes por Buenaventura, por ejemplo, en el año 2003 se exportaron 10 kt.

**Materiales de construcción y arcillas.-** Las fuentes de agregados pétreos y otros materiales utilizados en la construcción son los aluviones recientes del río Medellín, las areniscas de la Formación Amagá y las anfibolitas que afloran al norte de Medellín. Las arcillas utilizadas en la producción de ladrillo provienen de suelos residuales derivados de rocas ígneas también y de niveles arcillosos de la Formación Amagá.<sup>25</sup> La mayor parte de los materiales de construcción producidos en este distrito se utilizan para atender la demanda de la ciudad de Medellín.

Según registros de Minercol, en el 2001 se contaba con reservas probadas de 67.379 kt de materiales de construcción y 18.680 kt de arcilla. A su vez, durante el año 2002 la producción de los materiales de construcción ascendió a 1.179 kt y la de arcillas a 216 kt.

<sup>25</sup> Ingeominas, *Inventario Minero Departamento de Antioquia*, 1996

**Tabla 2.24 Producción de materiales de construcción y arcillas en el distrito minero Amagá - Medellín, 2002**

Sectores	Carbón (t)	%	Arcillas (t)	%
Amagá	43.200	3,70	29.900	13,90
Angelópolis	-	-	168.000	77,80
Bello	538.880	45,70	-	-
Medellín	268.000	22,70	-	-
Copacabana	50.400	4,30	-	-
Itagüí	-	-	18.000	8,30
Girardota	278.400	23,60	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>1.178.880</b>	<b>100,00</b>	<b>215.900</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Minercol 2002

**Proyecciones.-** Para proyectar la producción de carbón se utilizó un factor que refleja el comportamiento de la producción durante el período 1998-2003, como es la tasa media anual de crecimiento de 2,8%. Para la arcilla y los materiales de construcción, considerando que su producción está jalonada por el comportamiento del sector de la construcción, se utilizó la tasa de crecimiento anual promedio de 7,6% prevista para ese sector.

**Tabla 2.25 Proyección de la oferta del distrito minero Amagá - Medellín, 2003-2010**

Producto Minero	2002 Real	2003 Real	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Carbón (kt)	630	780	802	824	847	871	895	921	946
Arcillas (kt)	216	324	250	269	289	311	335	361	388

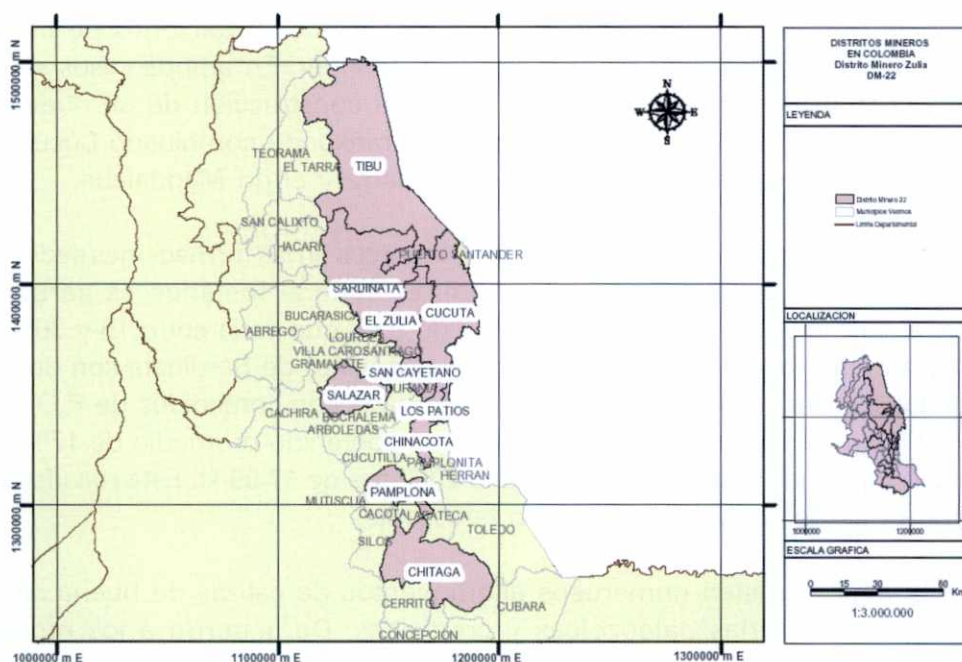
### 2.3.8 Distrito El Zulia

Este distrito incluye las zonas de producción minera de carbón, arcilla, caliza, roca fosfórica, entre otros, localizadas en los municipios de Cúcuta, Chinácota, Chitagá, El Zulia, Los Patios, Pamplona, Salazar, San Cayetano, Sardinata, Tibú y Villa del Rosario, localizados en el departamento de Norte de Santander.

**Carbón.-** El distrito El Zulia es el quinto productor de carbones en el país, los cuales se presentan en formaciones sedimentarias del Terciario (formaciones Cuervos y Carbonera) y son tanto de tipo térmico como metalúrgico (variedades bituminosos altos en volátiles tipo A y bituminosos altos en volátiles tipo C).<sup>26</sup> La zona productiva más importantes está localizada entre Astilleros al norte y La Don Juana al sur, en una longitud aproximada de 55 km. Le sigue en importancia el cerro Tasajero.

<sup>26</sup> Ingeominas, 1981 y 1987

**Figura 2.9 Distrito minero El Zulia**



Según información de Ingeominas y Minercol, en el año 2002 los recursos y reservas básicas medidas de carbón se estimaron en 68 Mt, que al ritmo actual de permite sostener la producción durante los próximos 45 años. Su producción alcanzó en el año 2003 el volumen record de 1,3 Mt, lo cual representa un aumento del 40% frente al 2002. El gremio carbonero de la región estima que con la estructura empresarial actual se puede alcanzar una producción cercana a 1.900.000 t.

**Tabla 2.26 Producción, consumo interno y exportaciones de carbón del Distrito minero El Zulia, 1998-2004**

Año	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Producción (kt)	960	787	760	929	906	1.600	1.283
Consumo aparente (kt)	440	262	336	57	249	531	210
Exportaciones (kt)	520	525	424	872	657	1.069	1.073

Fuente: UPME, Estadísticas Minero Energéticas, 1994-2004

En general, el carbón de este distrito tiene dos destinos: el mercado internacional y el de consumo local. Como se muestra en la Tabla 2.26, en el año 2003 las exportaciones se acercaron a 1,1 Mt, cantidad que representa el 67% de la producción total. Del volumen exportado el 67% corresponde a carbones térmicos y a los de uso metalúrgico el 33%. El consumo local está dado por Termotasajero y por las industrias productoras de ladrillo y cerámicas.

El carbón para exportación se envía por carretera hasta el lago de Maracaibo, República de Venezuela. Para ello se utilizan las carreteras Cúcuta - Puerto Santander - Orope - La Ceiba; también Cúcuta - Ureña - La Fría - La Ceiba. Las exportaciones de carbón por Venezuela cruzan la frontera en Cúcuta y Puerto Santander. En ambos casos se trata de operaciones complejas que podrían facilitarse con la construcción de un nuevo puente internacional. Como ruta alterna se ha planteado el transporte combinado Cúcuta - Costa Atlántica, utilizando la carretera Cúcuta-Ocaña-Gamarra y el río Magdalena.

**Roca Fosfórica.-** Corresponde a facies fosfatadas presentes en las formaciones sedimentarias del Cretáceo Inferior de la Cordillera Oriental. El mineral fosfático es carbonato de fluorapatito, el cual le da a la roca un contenido de  $P_2O_5$  que varía entre 15 y 36%. Según Ingeominas, las reservas de roca fosfórica en el yacimiento de Sardinata son de cerca de 9.000 kt, de las cuales 2.000 kt son de roca meteorizada con contenidos de  $P_2O_5$  mayores del 23% y 7.000 kt de roca no meteorizadas con un contenido promedio de 17% de  $P_2O_5$ . La producción reportada a Minercol para el año 2002 fue de 17,09 kt. Esta roca fosfórica se comercializa en el mercado nacional como fertilizante.

**Caliza.-** En la región existen numerosos afloramientos de calizas de buena calidad en formaciones sedimentarias paleozoicas y cretácicas. De acuerdo a los registros de Minercol, las reservas de caliza estimadas en el año 2001 eran del orden de 95.000 kt. A su vez, durante el año 2002, la producción de caliza en todo el distrito fue de 384 kt.

**Arcilla.-** Los yacimientos de arcillas están relacionados con formaciones sedimentarias del Terciario Superior que afloran en amplias extensiones de los municipios de Cúcuta, El Zulia y San Cayetano, entre otros. No existen cálculos sobre las reservas de arcillas que tienen la región. En el año 2002 el volumen de producción fue de 405,2 kt, el cual se destinó a la fabricación de productos cerámicos como ladrillos, tabletas y enchapes.

**Proyecciones.-** Las proyecciones de oferta para los cuatro productos mineros más importantes de este distrito se hicieron utilizando las siguientes tasas de crecimiento: Para carbón se tomó la tasa promedio de crecimiento registrada en el departamento durante el período 1998-2003, que fue de 8,2% anual. Para roca fosfórica la tasa de crecimiento proyectado para el PIB.<sup>27</sup> Para arcillas y caliza la tasa promedio de crecimiento anual proyectada para el sector de la construcción, que es del 7,6% anual.

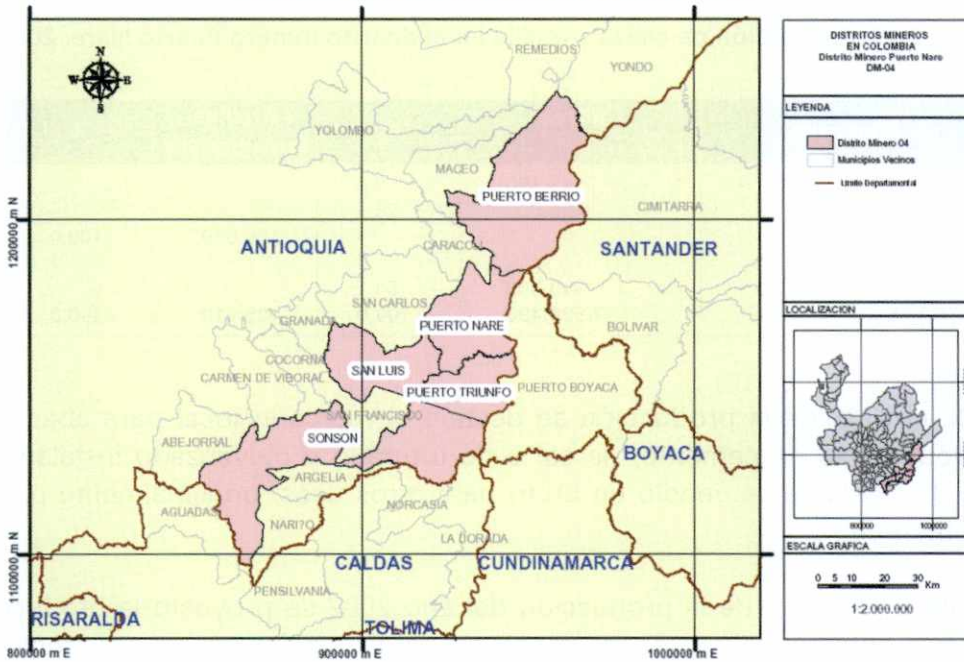
**Tabla 2.27 Proyección de la oferta del distrito minero El Zulia, 2003-2010**

Producto Minero	2002 (Real)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Carbón (kt)	929	1.301	1.408	1.523	1.648	1.783	1.930	2.088	2.259
Roca fosfórica (kt)	17	17	18	19	20	22	23	24	26
Caliza (kt)	384	413	445	479	515	554	596	641	690
Arcillas (kt)	405	436	469	505	543	584	629	676	727
TOTAL (kt)	1.735	2.167	2.340	2.526	2.726	2.943	3.178	3.429	3.702

<sup>27</sup> %PIB-año: 3.6-2003, 4.0-2004, 5.0-2005, 5.5-2006, 6.0-2007 a 2010

### 2.3.9 Distrito de Puerto Nare

Gráfica 2.10 Distrito minero Puerto Nare



Este distrito está integrado por territorios de los municipios antioqueños de Puerto Berrío, Puerto Nare, Puerto Triunfo, San Luis y Sonsón. Sobresale por las abundantes reservas de marmol y caliza, materia prima para la producción de cemento y cal. También produce arcillas ferruginosas, utilizadas igualmente como insumo en la industria cementera.

Los yacimientos de caliza más importantes de este distrito, están localizados en la zona antioqueña del valle medio del río Magdalena y están constituidos por calizas marmorizadas de color blanco grisáceo, incluidas en metamorfitas de edad paleozoica.

Según los registros de Minercol, para el 2001 las reservas medidas de caliza eran de 977,87 Mt, distribuidas tal como se indica en la tabla 2.28. En la localidad de Puerto Triunfo también se explotan arcillas ferruginosas, pero no se conocen sus reservas.

Tabla 2.28 Reservas de caliza del distrito minero Puerto Nare a 2001

Sectores	Carbón (t)	%
Puerto Nare	822.139	84,1
Puerto Berrío	15.000	1,5
Puerto Triunfo	850	0,1
San Luis	303	0,0
Sonsón	139.584	14,3
<b>TOTAL</b>	<b>977.877</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Minercol, 2001

La producción de caliza registrada en el 2002 ascendió a 1.528,5 kt y la de arcillas ferruginosas a 105 kt. Su distribución por municipio se ilustra en la siguiente tabla:

**Tabla 2.29 Producción de caliza y arcilla en el distrito minero Puerto Nare, 2002**

Municipio	Calizas (t)	%	Arcillas ferruginosas	%
Puerto Nare	143.190	9,4	-	-
Puerto Berrío	405.000	26,5	-	-
Puerto Triunfo	-	-	105.010	100,0
San Luis	-	-	-	-
Sonsón	980.308	64,1	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>1.528.498</b>	<b>100,0</b>	<b>105.010</b>	<b>100,0</b>

En el 2002 el 97% de la producción se destinó al mercado local para abastecer las plantas productoras de cemento, de cal o de triturado y pulverizado instaladas en la región. El 3% restante se vendió en bruto para otros usos, principalmente para el de roca ornamental.

**Proyecciones.-** A partir de la producción del año 2002 se proyectó la producción de caliza bajo el supuesto de que por ser un mineral relacionado con el sector de la construcción, debía crecer en su producción con una tasa promedio igual a la de ese sector, la cual se estima en 7,6% anual. Las proyecciones resultantes se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 2.30 Proyección de la producción del distrito minero Puerto Nare 2003-2010**

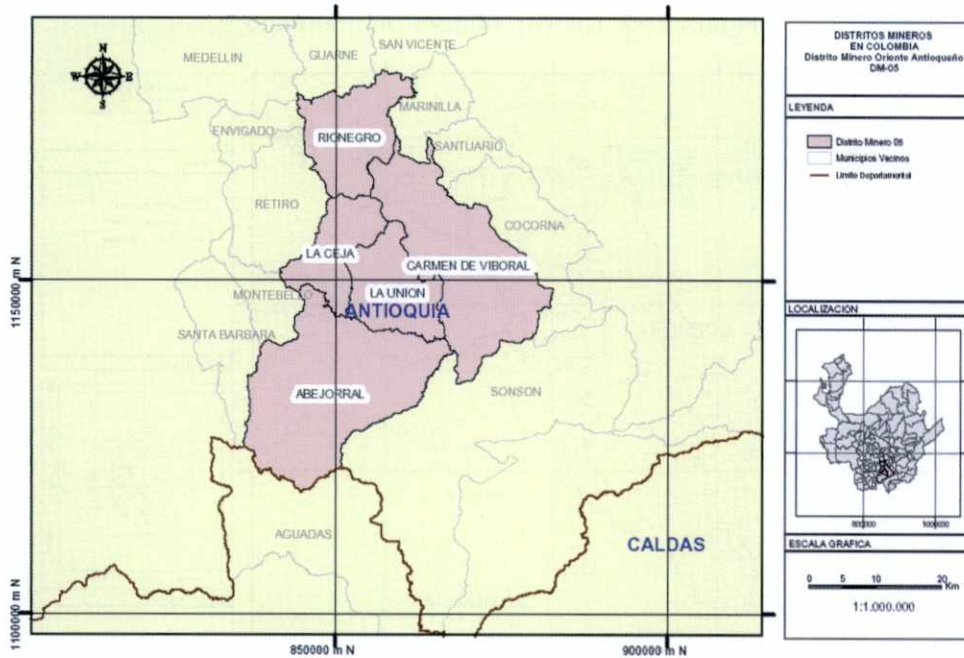
Producto Minero	2002 (Real)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Calizas (kt)	1.528	1.645	1.770	1.904	2.049	2.205	2.372	2.552	2.746

### 2.3.10 Distrito Oriente Antioqueño

En este distrito se incluyen las zonas de actividad minera localizadas en los territorios de los municipios antioqueños de La Unión, Carmen de Viboral, Rionegro y Abejorral. En este distrito se destaca la producción de caolín y arcillas que abastece la industria cerámica de la región.

**Caolín y arcillas.-** La producción de caolín se desarrolla en los municipios de La Unión y Rionegro, mientras que la de arcilla tiene lugar en los municipios de Abejorral y La Unión. De acuerdo a los registros de Minercol, las reservas medidas de caolín en el 2001 eran de 1.962,9 kt y las de arcilla de 1.208,51 kt. La mayor parte del caolín y arcillas se destina a plantas de cerámicas localizadas en Medellín y en menor proporción se pulveriza y exporta a países como Venezuela, Ecuador, México y República Dominicana.

Figura 2.11 Distrito minero del Oriente Antioqueño



**Caliza.-** Los registros de Minercol indicaron para el 2001 unas reservas de caliza de 28.000 kt, localizadas en el municipio de Abejorral. La producción registrada en 2002 fue de 234,64 kt y se destinó en su totalidad a la producción de cemento.

**Materiales de construcción.-** Los materiales de construcción de este distrito provienen principalmente de depósitos aluviales. Según la gobernación de Antioquia, las reservas probadas de materiales de construcción para el 2001 eran de 5.869,8 kt, localizadas en su mayoría en los municipios de La Unión y Rionegro. Estos materiales se comercializan en los municipios de La Ceja, Rionegro, Guarne y en el Medellín.

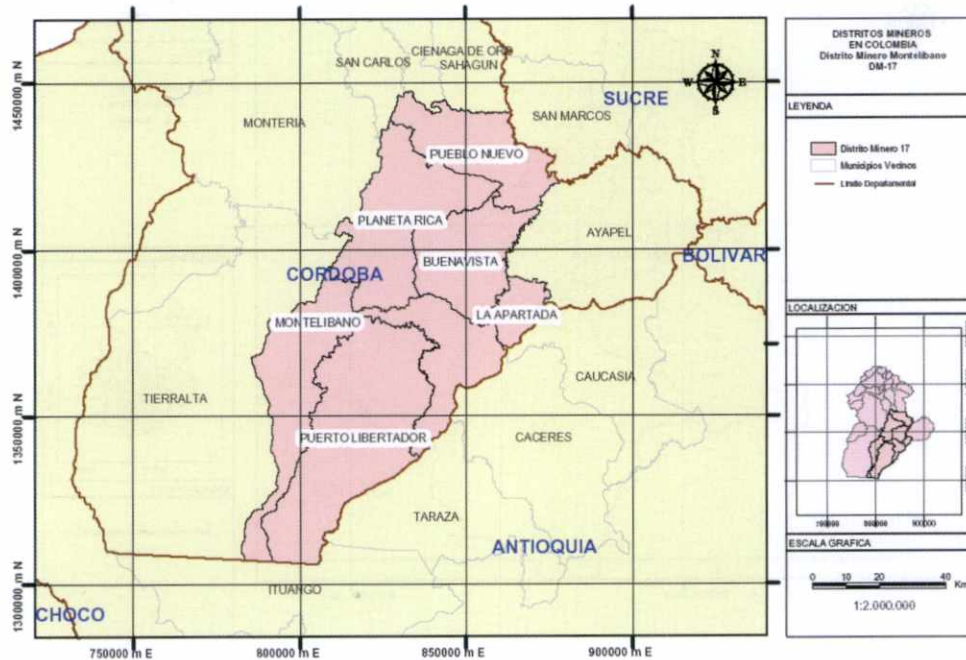
**Proyecciones.-** Para proyectar la oferta de caolín, arcillas y calizas se utilizó una tasa promedio anual de crecimiento de 7.6%, la cual es la misma proyectada para el sector nacional de la construcción. El resultado de las proyecciones de la oferta mineral de este distrito es la siguiente:

Tabla 2.31 Proyección oferta del distrito minero Oriente Antioqueño, 2003-2010

Producto Minero	2002 (Real)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Caolín (kt)	78,8	84,8	91,2	98,2	105,6	113,7	122,3	131,6	141,6
Arcillas (kt)	129,2	139,1	149,6	160,9	173,2	186,3	200,5	215,7	232,2
Calizas (kt)	234,6	252,4	271,6	292,3	314,5	338,4	364,1	391,8	421,6
<b>TOTAL (kt)</b>	<b>442,6</b>	<b>476,3</b>	<b>512,4</b>	<b>551,4</b>	<b>593,3</b>	<b>638,4</b>	<b>664,1</b>	<b>739,1</b>	<b>795,4</b>

### 2.3.11 Distrito de Montelíbano

Figura 2.12 Distrito minero Montelíbano



Este distrito abarca zonas de actividad minera localizadas en los municipios de Buenavista, La Apartada, Montelíbano, Planeta Rica, Pueblo Nuevo y Puerto Libertador, del departamento de Córdoba. En estas zonas se encuentran la mina de mineral de níquel de Cerromatoso y varias de oro, plata y carbón.

**Ferroníquel.-** La mayor riqueza minera de este distrito son las lateritas níquelíferas de Cerromatoso, material que con menor tenor se encuentra también en las zonas de Uré y Planeta Rica. El depósito de Cerromatoso está constituido por peridotitas en proceso de laterización, en el cual el níquel sustituye al magnesio o al hierro en la estructura del olivino y se concentra en la roca meteorizada, junto con el hierro y cantidades menores de aluminio y cromo. Según la información de Ingeominas las reservas de mineral de níquel al año 2002 eran de 49.768 kt, con un tenor promedio de 2% de níquel.<sup>28</sup>

La capacidad nominal de la planta de Cerromatoso S.A. es actualmente de 55 kt, lo que convierte a dicha empresa en la mayor productora de ferroníquel del mundo. Su producción llegó en el año 2004 a 48,8 kt y se exportó en su totalidad a países de la Unión Europea y asiáticos, como Taiwán, Corea del Sur, Japón y China.

<sup>28</sup> Ingeominas. *Inventario Minero del Departamento de Córdoba*, 2000.

**Carbón.-** Existen tres áreas carboníferas en el departamento de Córdoba, localizadas en los municipios de Puerto Libertador, Montelíbano y San Carlos. Los carbones se encuentran en las formaciones Ciénaga de Oro y Cerrito, de edad Oligoceno y Mioceno respectivamente, y se clasifican como sub-bituminosos tipo B y C.<sup>29</sup> De acuerdo con información preliminar de Ingeominas en el 2002 los recursos y reservas medidas de carbón ascendían a 381.000 kt. En los últimos años se ha tenido una producción de carbón que se sitúa en un rango de 63 kt a 204 kt, volumen de producción que se considera marginal si se compara con otras regiones del país. Este carbón se destina en su totalidad a abastecer la planta de ferroníquel de Cerromatoso y la industria cementera de la región Caribe.

**Metales preciosos.-** La información geológico - minera que se tiene sobre la producción aurífera de este distrito es escasa, pero se sabe que la actividad minera se concentra en la cuenca alta y media del río San Jorge, en las poblaciones de Juan José, Pica Pica y Bocas de Uré y en la cuenca de la quebrada San Pedro al sureste del departamento.

Los registros de producción de Minercol muestran para el año 2002 una producción de 5.476 kg de oro y 1.264 kg de plata, que en total representan el 25,2% de la producción nacional. La producción por municipio se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 2.32 Producción de metales preciosos en el distrito minero Montelíbano, 2002**

Municipio	Oro (kg)	%	Plata (kg)	%	Total (kg)	%
Buenavista	2.239,45	40,9	772,47	61,1	3.011,92	44,7
La Apartada	452,41	8,3	0	0,0	452,41	6,7
Montelíbano	0,10	0,0	0	0,0	0,10	0,0
Planeta Rica	1.860,30	34,0	433,47	34,3	2.293,77	34,0
Pueblo Nuevo	651,18	11,9	19,27	1,5	670,46	9,9
Puerto Libertador	273,20	5,0	39,27	3,1	312,47	4,6
<b>TOTAL</b>	<b>5.476,66</b>	<b>100,0</b>	<b>1.264,49</b>	<b>100,0</b>	<b>6.741,15</b>	<b>100,0</b>

**Proyecciones.-** La proyección de la producción mineral de este distrito se realizó considerando que la de oro y plata crecerá a una tasa igual a la del crecimiento anual promedio registrado durante el período 1993-2003, que fue de 10,1% para el oro y 5,5% para la plata. Para proyectar la producción de carbón se utilizó la tasa de crecimiento promedio anual registrado durante el período 1998-2003, que fue de 3,8%. Para el ferroníquel se utilizaron proyecciones suministradas por Cerromatoso S.A. En la tabla siguiente se muestran las proyecciones obtenidas para toda la oferta mineral del distrito:

<sup>29</sup> Ingeominas, *Inventario Minero del Departamento de Córdoba*, 2000.

Tabla 2.33. Proyección de la oferta del distrito minero Montelíbano, 2004 – 2010

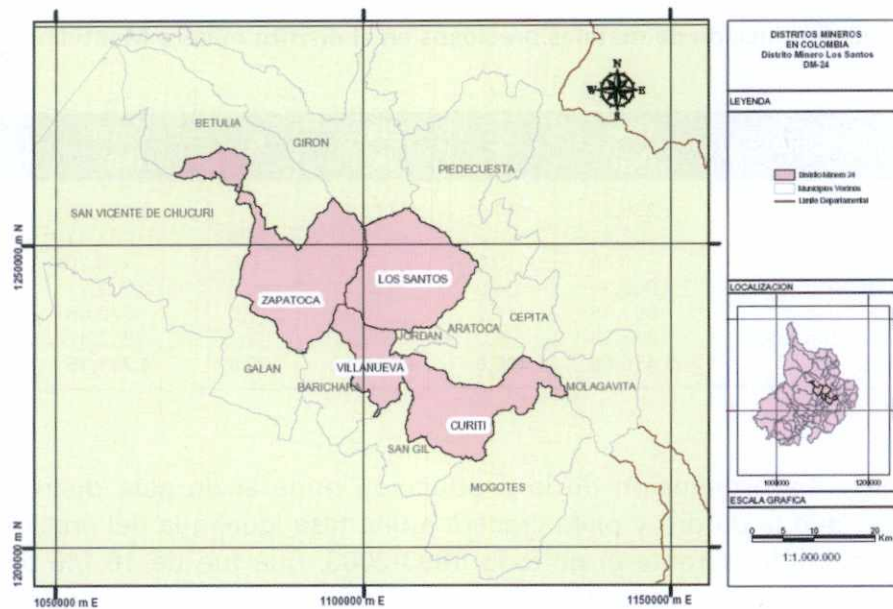
Producto Minero	2002 (Real)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Oro(kg)	5.476	6.030	6.639	7.309	8.048	8.860	9.755	10.741	11.825
Plata (kg)	1.265	1.334	1.407	1.485	1.566	1.653	1.744	1.839	1.941
Ferroníquel (kt)	44	48	49	52	54	54	53	53	53
Carbón (kt)	119	204	212	220	228	237	246	255	265

### 2.3.12 Distrito Los Santos

Este distrito incluye las zonas de actividad minera de los municipios de Curití, Los Santos, Villanueva y Zapatota, en el departamento de Santander y está especializado en la producción de yeso y caliza para la industria cementera.

**Yeso.-** Proviene de depósitos sedimentarios localizados en rocas de las formaciones Los Santos, Rosa Blanca y Paja. Según registros de Minercol, en el año 2001 las reservas de los depósitos localizados en el municipio de Los Santos eran de 7.796,29 kt. En el 2002 su producción fue cercana a las 112 kt y se destinó a empresas cementeras como Cemex, Cementos Boyacá, Cementos Paz de Río y otras de Antioquia.

Figura 2.13 Distrito minero Los Santos



**Caliza.-** Bancos o capas de caliza se presentan en las formaciones Rosa Blanca, La Paja, Simití y Tablazo que conforman una faja en las estribaciones occidentales de la cordillera Oriental. Los datos reportados a Minercol registran para 2002 una producción anual de caliza de 93 kt, destinada en su mayoría a la fabricación de cemento.

**Proyecciones.-** La producción de yeso y de caliza se proyectó aplicando un crecimiento anual similar al presupuestado para la industria de la construcción, que es de 7,6%.

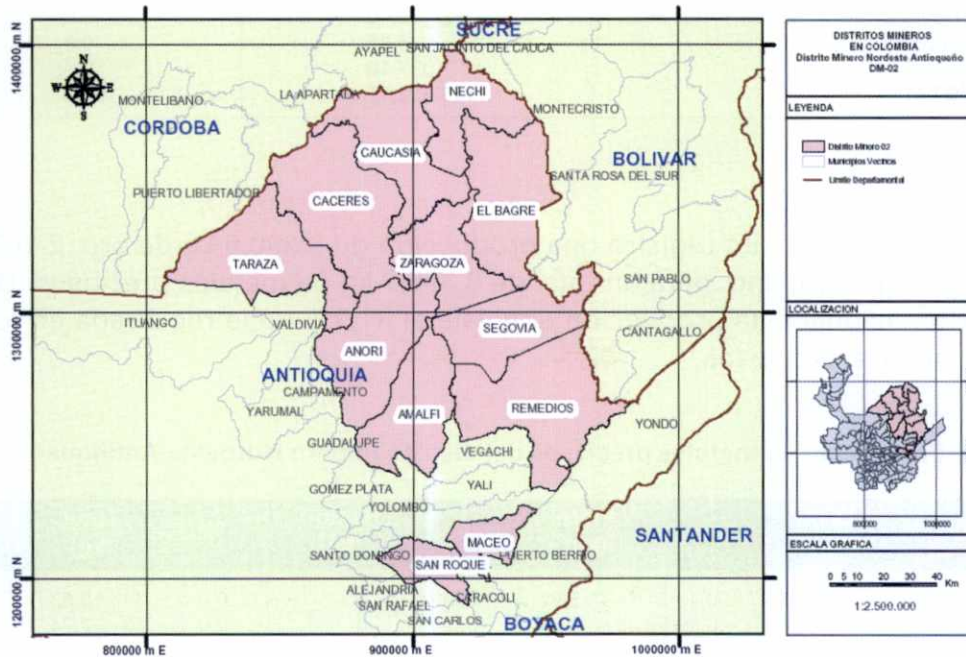
Tabla 2.34 Proyección oferta del distrito minero Los Santos, 2003-2010

Producto Minero	2002 (Real)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Yeso (kt)	112	120	130	139	150	161	174	187	201
Caliza (kt)	93	100	108	116	125	134	144	155	167

### 2.2.13 Distrito Nordeste Antioqueño

Este distrito comprende las zonas de actividad minera localizadas en territorios de los municipios de Amalfi, Segovia, Remedios, Anorí, San Roque, Maceo, Caucasia, El Bagre, Zaragoza, Nechí, Tarazá y Cáceres. Los principales productos mineros de este distrito son los metales preciosos (oro, plata y platino), de los cuales es el mayor productor nacional, seguidos de arcillas y calizas.

Figura 8.14 Distrito minero Nordeste Antioqueño



**Metales preciosos.-** En la zona noreste de la cordillera Central, entre las poblaciones de Segovia y Remedios, se encuentran los principales yacimientos filonianos del departamento de Antioquia y también sobre las márgenes de los ríos Nechí y Cauca se hallan importantes yacimientos aluviales.

Los filones auríferos se encuentran encajados en rocas metamórficas paleozoicas del Grupo Valdivia y en ígneas del Batolito Antioqueño de edad cretácea.<sup>30</sup>

<sup>30</sup> Ingeominas, *Inventario Minero Departamento de Antioquia*, 1999.

En el sector del bajo Cauca, que incluye los municipios de Tarazá, Cáceres, Caucasia, Nechí y El Bagre, se presentan depósitos de placer asociados a aluviones cuya edad va de neógena a reciente. En estos yacimientos aluviales también se encuentran pequeñas cantidades de platino que posiblemente tienen relación genética con los cuerpos ultramáficos presentes en la cordillera Central.

Los registros de Minercol indicaban que en el año 2001 las reservas medidas de mineral aurífero eran de 146,12 Mt. Estas se encuentran localizadas en seis de los once municipios de este distrito, tal como se muestra en la tabla siguiente:

**Tabla 2.35 Reservas de mineral aurífero en el distrito minero Nordeste Antioqueño, 2001**

Municipio	Carbón (t)	%
Amalfi	81.670,30	55,9
Remedios	139,21	0,1
Segovia	1.099,03	0,8
El Bagre	62.172,00	42,5
San Roque	4,55	0,0
Zaragoza	1.037,18	0,7
<b>TOTAL</b>	<b>146.122,27</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Minercol, 2001

En el año 2002 este distrito registró una producción de 6.290,9 kg de oro, 2.102,2 kg de plata y 2,6 kg de platino, para un total de 8.395,7 kg de metales preciosos. Dentro del contexto nacional esta producción equivale al 31,3% de la registrada en todo el país para metales preciosos.

**Tabla 2.36 Producción de metales preciosos del distrito minero Nordeste Antioqueño, 2002**

Municipio	Oro (kg)	%	Plata (kg)	%	Platino (kg)	%	Total (kg)	%
Amalfi	7,71	0,1	2,92	0,1	0	0,0	10,63	0,1
Anorí	3,20	0,1	0,54	0,0	0	0,0	3,74	0,0
Cáceres	1.817,43	28,9	102,29	4,9	0	0,0	1.919,73	22,9
Caucasia	17,33	0,3	0,33	0,0	0,145	5,6	17,81	0,2
El Bagre	1.018,81	16,2	259,72	12,4	2,464	94,4	1.281,00	15,3
Maceo	415,74	6,6	192,63	9,2	0	0,0	608,37	7,2
Nechí	4,92	0,1	0,32	0,0	0	0,0	5,25	0,1
Remedios	196,06	3,1	185,63	8,8	0	0,0	381,69	4,5
San Roque	3,98	0,1	2,33	0,1	0	0,0	6,31	0,1
Segovia	828,23	13,2	562,51	26,8	0	0,0	1.390,74	16,6
Tarazá	1.435,70	22,8	684,94	32,6	0	0,0	2.120,64	25,3
Zaragoza	541,75	8,6	108,02	5,1	0	0,0	649,78	7,7
<b>TOTAL</b>	<b>6.290,91</b>	<b>100,0</b>	<b>2.102,23</b>	<b>100,0</b>	<b>2,60</b>	<b>100,0</b>	<b>8.395,75</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Minercol, 2002

La actividad minera en los municipios de Segovia, Remedios y Amalfi, la realizan las empresas Frontino Gold Mines y Minas La Bramadora. En los municipios de Nechí y El

Bagre se encuentra Mineros de Antioquia S.A., que trabaja yacimientos aluviales. Por su parte, pequeñas empresas y personas naturales con menor grado de organización, explotan los aluviones en los municipios de Caucasia, Cáceres y Tarazá.

**Calizas y arcillas.-** En el municipio de Amalfi se explota un yacimiento de caliza de forma lenticular incluido en rocas metamórficas de probable edad precámbrica. Esta caliza tiene un contenido de carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) del 99%, aunque en algunos sitios se torna dolomítica.<sup>31</sup> Por su bajo contenido de hierro se destina a las industrias productoras de vidrio, cerámica y cal. En Amalfi y Segovia se aprovechan yacimientos de arcillas transportadas que por ser bajas en hierro son muy apreciadas por la industria cerámica.

Los informes de expedientes de Minercol, indican que en 2001 se contaba con unas reservas medidas de caliza de 616,54 kt y de 624,9 kt para arcilla. De igual manera para 2002, la producción registrada fue de 38,35 kt de calizas y de 28,13 kt de arcilla.

**Proyecciones.-** A partir de la producción del año 2002, se proyectó el volumen de la oferta mineral del distrito con base en los siguientes criterios: Para el oro se asumió un crecimiento promedio anual de 10,1% durante el período de proyección. Para la plata se asumió un crecimiento promedio anual del 5,5%. Para el platino, aunque su volumen de producción está muy ligado al de oro aluvial, se consideró que le registrado en el 2002 se mantiene constante durante todo el horizonte de la proyección. Para arcillas y calizas, por estar relacionados con el comportamiento de la industria de la construcción, se utilizó la tasa anual promedio de 7,6% prevista para el crecimiento de dicho sector. Las proyecciones resultantes se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 2.37 Proyección de oferta del distrito minero Nordeste Antioqueño, 2003-2010**

Producto Minero	2002 (Real)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Oro (kg)	6.290,9	6.926,3	7.625,8	8.396,0	9.244,1	10.077,7	11.205,7	12.337,4	13.583,5
Plata (kg)	2.102,1	2.217,8	2.339,7	2.468,4	2.604,2	2.747,4	2.898,5	3.057,9	3.236,1
Platino (kg)	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Arcillas (kt)	28,1	30,2	32,5	35,1	37,7	40,5	43,6	46,9	50,5
Calizas (kt)	38,5	41,4	44,6	48,1	51,6	55,6	59,8	64,3	69,2

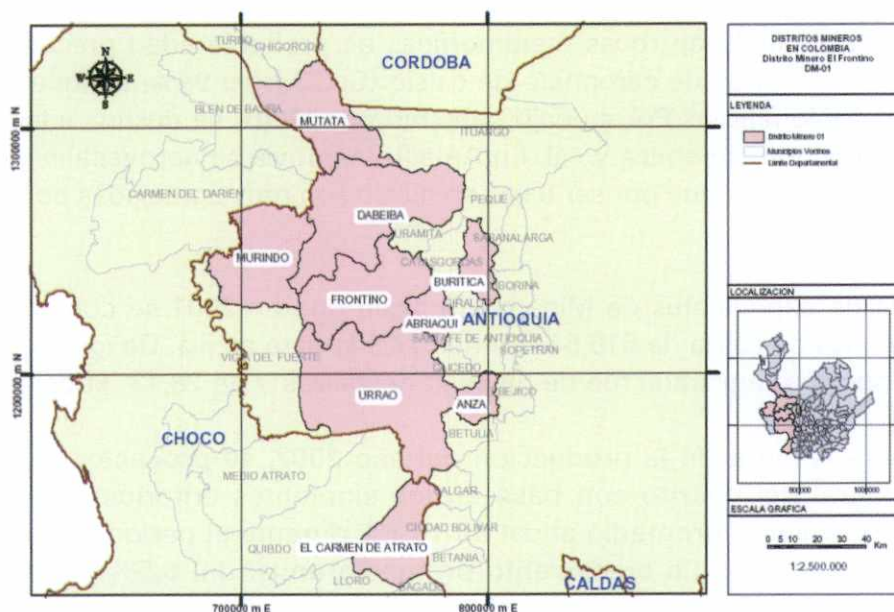
### 2.3.14 Distrito Frontino

Este distrito, ubicado en la cordillera Occidental, abarca las zonas de actividad minera existentes en los municipios de Abriaquí, Anzá, Buriticá, Dabeiba, Frontino, Murindó, Mutatá y Urrao del departamento de Antioquia y de El Carmen de Atrato en el

<sup>31</sup> Ingeominas, 1970, 1978

departamento del Chocó. Este distrito registra producción de metales preciosos (oro, plata y platino), concentrados de cobre, yeso y mineral de manganeso.

**Figura 2.15 Distrito minero Frontino.**



**Metales preciosos.**- Los depósitos de metales preciosos aprovechados en los municipios de Frontino, Mutatá, Dabeiba, Abriaquí y Urrao corresponden a mineralizaciones filonianas de sulfuros con oro y plata, emplazadas rocas volcano - sedimentarias del Cretaceo e intrusitas de composición diorítica a andesítica de edad terciario. En los municipios de Dabeiba y Mutatá se explotan depósitos aluviales de los ríos Sucio, Uraudó, Tasidó, Uramá y Mutatá.<sup>32</sup>

Los registros de Minercol dan cuenta de reservas de mineral aurífero sin señalar el tenor, o las equivalencias en oro, para tres de los nueve municipios que integran este distrito:

**Tabla 2.38 Reservas de mineral aurífero y oro distrito minero Frontino**

Municipio	Mineral Aurífero (kt)	%
Abriaquí	-	-
Anzá	-	-
Buriticá	3.948.1	135
Dabeiba	-	-
Frontino	20.0	-
Murindó	-	-
Mutatá	-	-
Urrao	1.1	-
El Carmen de Atrato	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>3.969,2</b>	<b>135</b>

<sup>32</sup> Ingeominas. *Inventario Minero Departamento de Antioquia*, 1999.

En el año 2002 la producción de metales preciosos en este distrito ascendió a 219,35 kg de oro, 48,08 kg de plata y 2,35 kg de platino, para un total de 269,79 kg de metales preciosos. Esta producción constituyó el 1,01% de la producción nacional de metales preciosos (oro, plata y platino)

**Tabla 2.39 Producción de metales preciosos distrito minero Frontino, 2002**

Municipio	Oro (kg)	%	Plata (kg)	%	Platino (kg)	%	Total (kg)	%
Abriaquí	18.085	8,2	2.814	5,9	0	0,0	20.899	7,7
Anza	256	0,1	30	0,1	0	0,0	286	0,1
Buriticá	51.411	23,4	37.321	77,6	29	1,2	88.761	32,9
Dabeiba	446	0,2	72	0,1	26	1,1	544	0,2
Frontino	46.949	21,4	7.750	16,1	88	3,7	54.787	20,3
Mutatá	8	0,0	1	0,0	232	9,9	241	0,1
Urao	1.464	0,7	45	0,1	3	0,1	1.512	0,6
El Carmen de Atrato	100.738	45,9	49	0,1	1.977	83,9	102.764	38,1
<b>TOTAL</b>	<b>219.357</b>	<b>100,0</b>	<b>48.082</b>	<b>100,0</b>	<b>2.355</b>	<b>100,0</b>	<b>269.794</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Minercol, 2002

La empresa Minera El Roble S.A., cuya principal actividad es la obtención de concentrados de cobre, aporta el 45,9% del oro y el 83,9% del platino producidos en el distrito. El volumen restante lo aportan mineros que laboran con muy pocos recursos.

**Cobre.-** En el municipio de El Carmen de Atrato (Chocó) se encuentra la mina El Roble en la cual se explota una mineralización compuesta por principalmente pirita y calcopirita, así como por pirrotina, esfalerita, marcasita y oro libre. Se trata de un depósito de sulfuros masivos en una secuencia vulcano - sedimentaria del Cretáceo Superior. En la región se conocen otros prospectos de cobre relacionados con pórfidos cupríferos asociados al Batolito de Mandé, los cuales se encuentran localizados en el municipio de Murindó, en límites de los municipios de Dabeiba y Frontino. Según los registros de Minercol, el yacimiento de cobre de El Roble tiene reservas que ascienden a 1.980 kt de mineral de cobre, con tenores promedios de 4,71% de cobre y 3,11 g/t de oro. En los últimos cinco años, la producción de concentrados de sulfuros (calcopirita, pirita) con contenido de cobre del orden del 20%,<sup>33</sup> ha oscilado entre 10,57 kt en 1998 a 8,5 kt en el 2002. La totalidad del concentrado de cobre producido se exporta con destino al Japón, utilizando para este efecto el puerto de Buenaventura.

**Yeso.-** Se trata de un yacimiento formado por capas lenticulares de yeso de 2 m a 6 m de espesor, incluidas en una secuencia vulcano - sedimentaria del Cretáceo.<sup>34</sup> Según los registros de Minercol las reservas medidas eran en 2001 de 479,1 kt. La producción

<sup>33</sup> Miner S.A., Informes

<sup>34</sup> Ingeominas. Inventario Minero Departamento de Antioquia, 1999.

durante el 2002 la ascendió a 21,11 kt. El yeso extraído se destina casi en su totalidad a empresas cementeras de la región.

**Manganeso.-** El yacimiento de manganeso que se trabaja en el municipio de Dabeiba se encuentra dentro de una secuencia volcánico – sedimentaria de edad incierta,<sup>35</sup> asociado a cherts grises, calizas, tobas y jaspes. Según los registros disponibles en Minercol, en el año 2001 las reservas probadas de mineral de manganeso eran de 601,54 kt y la producción del mineral de manganeso reportado en el año 2002 fue de 0,39 kt. Este mineral se comercializa como sulfato de manganeso en el mercado nacional, producto que se utiliza como fertilizante.

**Proyecciones.-** La proyección de la oferta futura de los productos minerales de este distrito se realizó en general tomando como punto de partida la producción de los minerales obtenida en el año 2002. Además se utilizaron los siguientes criterios:

A partir del 2003 las cantidades de oro y plata se proyectaron teniendo en cuenta las tasas promedio de crecimiento de la producción nacional registrada durante el periodo 1993-2003, las cuales fueron de 10,1% y 5,5% respectivamente. En cuanto al platino, considerando que su producción está muy ligada a la de oro de aluvión y no obstante la tendencia decreciente (-6,4%) registrada en la producción nacional para el mismo período, se decidió mantener constante la producción del año 2002 para todo el horizonte de la proyección.

En los últimos seis años (1996 – 2002), la producción de concentrados de cobre se situó en un rango entre 8,4 kt y 10,5 kt. Para la proyección se utilizó la producción promedio registrada en el período anterior de 9,5 kt. Para proyectar el volumen de manganeso se utilizó la tasa de crecimiento estimada para PIB nacional.<sup>36</sup>

Conforme a un estudio elaborado por la firma CICO Ltda.<sup>37</sup>, el ciclo de la construcción inicia su parte ascendente a partir del 2002 hasta el año 2005, año el cual se desacelera el crecimiento, aunque se mantiene positivo. A partir del 2008 se estima que el ciclo inicie su fase descendente hasta el 2010. Esta proyección supone una tasa media de crecimiento de 7,6%, tasa que se utiliza para la proyección del volumen de producción de yeso, arcillas, calizas y materiales de construcción.

En la siguiente tabla se presentan los resultados de las proyecciones de producción para el período 2003-2010.

---

<sup>35</sup> Idem

<sup>36</sup> %PIB-año: 3.6-2003, 4.0-2004, 5.0-2005, 5.5-2006, 6.0-2007 a 2010

<sup>37</sup> CICO Ltda. Análisis y proyecciones del sector de la construcción y productos industriales de Pizano S.A. Julio de 2002.

**Tabla 2.40 Proyección de la oferta del distrito minero Frontino, 2003-2010**

Producto Minero	2002 (Real)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Oro (kg)	219,4	241,5	265,9	292,8	322,3	354,9	390,7	430,2	473,6
Plata (kg)	48,1	50,7	53,5	56,6	59,6	62,8	66,3	69,9	73,8
Platino (kg)	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
Cobre (kt)	8,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5
Yeso (kt)	21,1	22,7	24,4	26,3	28,3	30,4	32,7	35,2	37,9
Manganeso (t)	397,0	397,0	413,0	434,0	457,0	485,0	514,0	545,0	577,0

Al pensar en la oferta mineral futura de este distrito, es importante no perder de vista el probable desarrollo futuro del prospecto de cobre porfirítico de Pantanos - Pegadorcito, en áreas de Murindó, Dabeiba y Frontino. También de mineralizaciones de oro con sulfuros asociadas al Batolito de Mandé, en áreas de los municipios de Murindó, Urrao, Dabeiba y parte occidental de Frontino en Antioquia y Quibdo en el Chocó; además, en el páramo de Frontino, el cerro Plateado y los farallones del Citará.

## **2.4 GRUPO III.- DISTRITOS PRODUCTORES DE METALES PRECIOSOS Y DE ESMERALDAS**

En este tercer grupo se incluyen ocho zonas mineras, que junto con las de los distritos Nordeste Antioqueño y Frontino, concentran la mayor producción de metales preciosos del país. Ellos son San Martín de Loba, Santa Rosa, Costa Pacífica Sur, Mercaderes, La Llanada, Marmato, Istmina y Vetás. También se incluyen en este grupo las dos zonas productoras de esmeraldas: Muzo y Chivor.

### **2.4.1. Distrito minero Marmato**

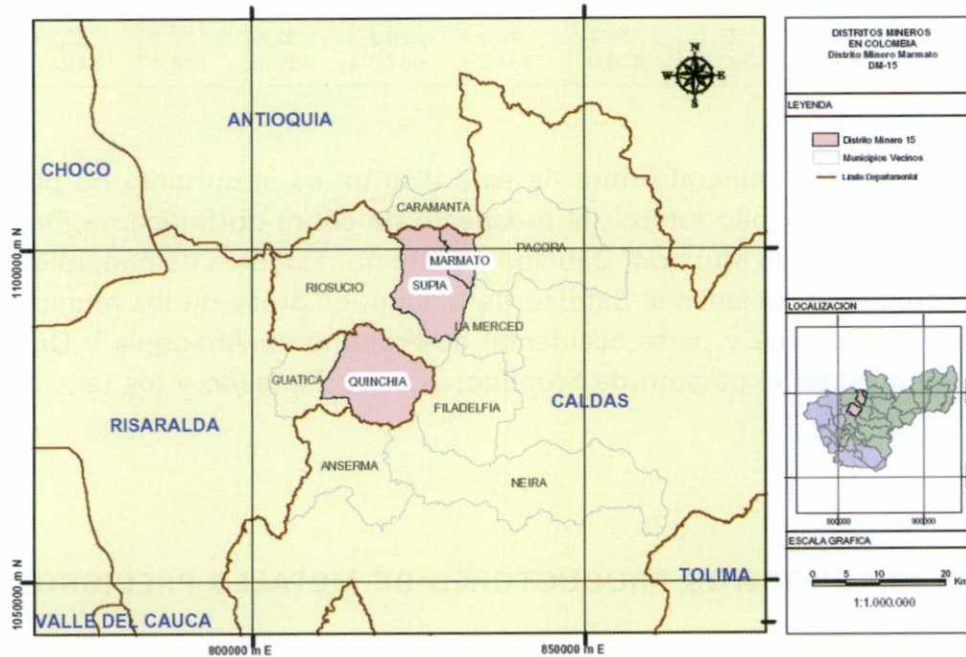
En este distrito se agrupan las zonas de producción aurífera de los municipios de Marmato y Supía en el departamento de Caldas y del municipio de Quinchía en el departamento de Risaralda.

La zona de Marmato está ubicada en el cañón del río Cauca, una depresión estructural producto de dos sistemas de fallas: el de Romeral al este y el Cauca - Patía al oeste. El oro se encuentra en filones que rellenan las diaclasas de un pórfido dacítico conocido como Stock de Marmato.<sup>38</sup> Las zonas de Supía y Quinchía se

<sup>38</sup> Ingeominas, Inventario Minero Departamento de Caldas, 2000.

encuentran localizadas en estribaciones de la cordillera Occidental y en ellas se explotan filones auríferos encajados en sedimentitas silíceas, vulcanitas básicas y rocas intrusivas del Cenozoico.<sup>39</sup>

Figura 2.16 Distrito minero Marmato



Según los registros de Minercol, las reservas de mineral aurífero en 2001 ascendían a 7.157,4 kt, de las cuales 4.157,4 kt se encontraban en Marmato y 3.000 kt en el municipio de Quinchía. Los tenores de las mineralizaciones oscilan entre 7 g y 10 g de oro por tonelada. La producción de metales preciosos en el distrito durante el año 2002 fue de 1.797,3 kg, distribuida como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 2.41 Producción de metales preciosos del distrito minero Marmato, 2002

Municipio	Oro (kg)	%	Plata (kg)	%	Platino (kg)	%
Marmato	644,50	91,2	1.067,10	97,8	1.711,60	95,2
Supía	0,64	0,1	0,24	0,0	0,89	0,0
Quinchía	61,21	8,7	23,59	2,2	84,81	4,7
<b>Total</b>	<b>706,36</b>	<b>100,0</b>	<b>1.090,94</b>	<b>100,0</b>	<b>1.797,30</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Minercol, 2002.

<sup>39</sup> Ingeominas, Inventario Minero Departamento de Risaralda, 2000.

La producción total del distrito corresponde al 6,71% de la producción nacional de metales preciosos. A su vez, el 75% de esa producción es obtenida por una sola empresa, mientras que el porcentaje restante proviene de la labor de pequeños mineros no organizados empresarialmente.

**Proyecciones.-** Al igual que en los otros distritos auríferos, las proyecciones de la producción se hicieron utilizando una tasa de crecimiento del 10,1% en oro y el 55% en plata, registrada por la producción nacional durante el período 1993-2003.

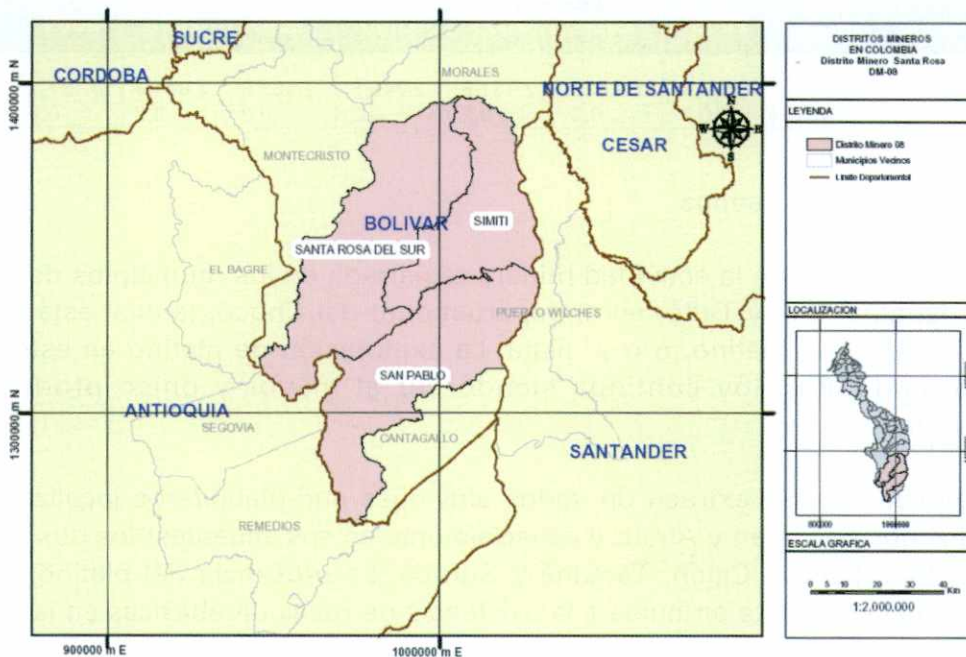
**Tabla 2.42 Proyección oferta distrito minero Marmato, 2003-2010**

Producto Minero	2002 (Real)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Oro (kg)	706.4	777.7	856.3	942.7	1.038.0	1.142.8	1.258.2	1.385.3	1.525.2
Plata (kg)	1.090.9	1.150.9	1.214.3	1.281.0	1.351.5	1.425.8	1.504.2	1.587.0	1.674.3
<b>TOTAL</b>	<b>1.797.3</b>	<b>1.928.6</b>	<b>2.070.6</b>	<b>2.223.7</b>	<b>2.389.5</b>	<b>2.568.6</b>	<b>2.762.4</b>	<b>2.972.3</b>	<b>3.199.5</b>

### 2.4.3 Distrito Santa Rosa

Este distrito abarca la actividad aurífera registrada en los municipios de San Pablo, Simití y Santa Rosa del Sur, en el departamento de Bolívar.

**Figura 2.17 Distrito minero Santa Rosa**



**Metales preciosos.-** En este distrito se encuentra el 69% de los yacimientos filonianos conocidos en la zona sur del departamento de Bolívar. En los filones se encuentra oro libre y asociado a la estructura de los sulfuros presentes (pirita, esfalerita, galena y sulfosales de plata).<sup>40</sup> No se cuenta con información sobre reservas. La producción de estos metales fue en el año 2002 de 1.597 kg, la cual representó el 5,96% de la producción nacional.

**Tabla 2.43 Producción de metales preciosos en el distrito minero Santa Rosa, 2002**

Municipio	Oro (kg)	%	Plata (kg)	%	Total (kg)	%
Santa Rosa del Sur	695,49	44	0,151	100	695,64	44
Simití	901,57	56	0	0	901,57	56
<b>TOTAL</b>	<b>1.597,06</b>	<b>100</b>	<b>0,151</b>	<b>100</b>	<b>1.597,21</b>	<b>100</b>

Fuente: Minercol, 2002.

**Proyecciones.-** Al igual que en los otros distritos productores de metales preciosos, la producción se proyectó teniendo en cuenta la tasa promedio de crecimiento nacional en el período 1993-2003, de 10,1% para oro y 5,5% para la plata. En la siguiente tabla se muestran los resultados de la proyección de la oferta de metales preciosos para este distrito:

**Tabla 2.44 Proyección de la oferta del distrito minero Santa Rosa, 2003-2010**

Producto Minero	2002 (Real)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Oro (kg)	1.597,1	1.758,4	1.936,0	2.131,5	2.346,8	2.583,8	2.844,8	3.132,1	3.448,4
Plata (kg)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

### 2.4.3 Distrito minero Itsmina

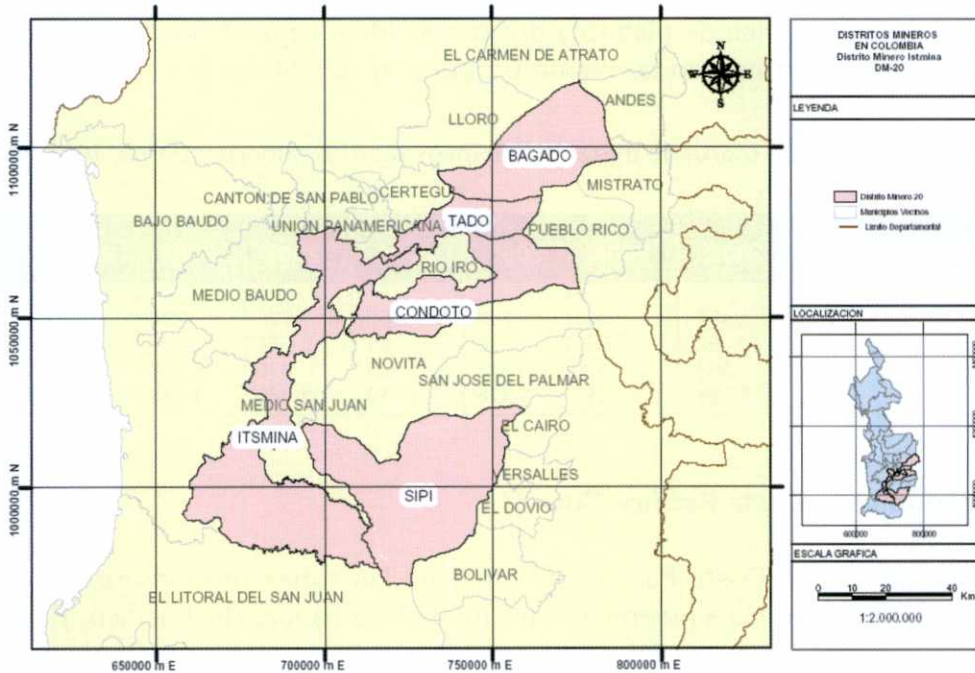
Este distrito comprende la actividad minera registrada en los municipios de Bagadó, Condoto, Istmina, Sipí y Tadó, en el departamento del Chocó, la cual está centrada en la explotación de platino, oro y plata. La explotación de platino en este distrito comenzó en 1778 y hoy continúa siendo el mayor y único productor en Latinoamérica.

**Metales preciosos.-** Se extraen de varios aluviones auri-platiníferos localizados a lo largo de los ríos San Juan y Atrato y especialmente en sus afluentes: los ríos Condoto, Opogodó, Sipí, Novita, Cajón, Tamaná y Suruco. La presencia del platino en estos placeres es generalmente atribuida a la existencia de rocas ultrabásicas en la vertiente

<sup>40</sup> Ingeominas. *Inventario Minero Departamento de Bolívar*, 1999.

oeste de la cordillera Occidental, no obstante Ingeominas sólo reporta intrusivos de composición intermedia.<sup>41</sup>

**Figura 2.18 Distrito minero Itsmina**



No se dispone de información sobre las reservas de metales preciosos existentes en este distrito. La producción reportada para el año 2002 fue de 538,4 kg de platino, 408,7 kg de oro y 49,1 kg de plata. Esta producción equivale al 82% de la producción nacional de platino y al 5% de la producción total de metales preciosos. La distribución de la producción minera por municipios, se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 2.45 Producción de metales preciosos en el distrito minero Istmina, 2002**

Municipio	Oro (kg)	%	Plata (kg)	%	Platino (kg)	%	Total (kg)	%
Bagadó	7.25	1,8	0,44	0,9	1.82	0,3	9.52	1,0
Condoto	94.55	23,1	11.11	22,6	441.42	82,0	547.09	54,9
Istmina	175.23	42,9	23.42	47,7	16.00	3,0	214.66	21,5
Sipí	40.38	9,9	5.86	11,9	2.07	0,4	48.32	4,9
Tadó	91.30	22,3	8.28	16,9	77.07	14,3	176.67	17,7
<b>TOTAL</b>	<b>408,73</b>	<b>100,0</b>	<b>49,14</b>	<b>100,0</b>	<b>538,40</b>	<b>100,0</b>	<b>996,27</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Minercol, 2002.

<sup>41</sup> Ingeominas, Inventario Minero del Departamento de Chocó, 2000.

**Proyecciones.-** Para proyectar la producción de oro y plata en este distrito se utilizó la tasa de crecimiento registrada en la producción nacional de estos metales durante el período 1993-2003, la cual es de 10,1% en oro y 5,5% en plata. Para proyectar la producción de platino no se consideró adecuado el anterior procedimiento, puesto que ésta tuvo una tendencia decreciente entre 1993 y 2000. En consecuencia, considerando que en este distrito se presenta siempre una relación de proporcionalidad directa entre los volúmenes de platino y oro producidos, se optó por considerar que la producción de platino crece en la misma proporción que la del oro.

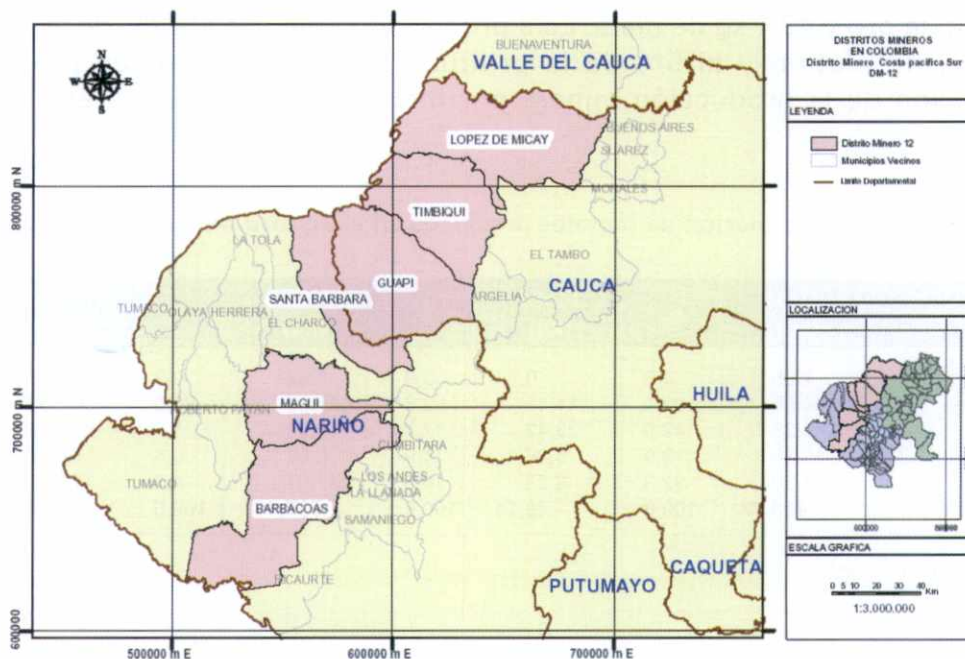
**Tabla 2.46 Proyección oferta de metales preciosos distrito minero Istmina, 2003-2010**

Producto Minero	2002 (Real)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Oro (kg)	409	494	544	599	659	726	799	887	977
Plata (kg)	49	52	55	58	61	64	68	71	75
Platino (kg)	538	592	652	718	790	870	958	1.055	1.162
<b>TOTAL</b>	<b>996</b>	<b>1.138</b>	<b>1.251</b>	<b>1.375</b>	<b>1.510</b>	<b>1.660</b>	<b>1.825</b>	<b>2.013</b>	<b>2.314</b>

#### 2.4.4 Distrito minero Costa Pacífica Sur

El distrito minero de la Costa Pacífica Sur incluye las zonas productoras de metales preciosos localizadas en los siguientes municipios de la llanura del Pacífico: Barbacoas, Magüí y Santa Bárbara (Iscuandé) en el departamento de Nariño y Guapi, López de Micay, Timbiquí en el departamento del Cauca.

**Figura 2.19 Distrito minero Costa Pacífica Sur**



De acuerdo a los registros de Minercol, la producción ascendió en el 2002 a 285,9 kg de oro, 89,9 kg de plata y 2,8 kg de platino. En consecuencia, la producción total de minerales preciosos sumó 378,3 kg que para ese año representó el 1,41% de la producción nacional. En este distrito sobresale la producción del municipio de López de Micay que aporta el 68% de la producción de minerales preciosos, seguido en orden de importancia por Guapi (21%).

**Tabla 2.47 Producción de metales preciosos distrito minero Costa Pacífica Sur, 2002**

Municipio	Oro (kg)	%	Plata (kg)	%	Platino (kg)	%	Total (kg)	%
Guapi	76,29	26,7	0,17	0,2	2,13	75,6	78,60	20,8
López de Micay	167,79	58,7	88,38	98,3	0	0,0	256,18	67,6
Timbiquí	16,01	5,6	0	0,0	0,04	1,5	16,06	4,2
Barbacoas	24,57	8,6	1,37	1,5	0,64	22,9	26,60	7,0
Santa Bárbara (Iscuandé)	1,30	0,5	0	0,0	0	0,0	1,30	0,3
Maguí Payán	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<b>Total</b>	<b>285,99</b>	<b>100,0</b>	<b>89,93</b>	<b>100,0</b>	<b>2,82</b>	<b>100,0</b>	<b>378,75</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Minercol, 2002.

**Proyecciones.-** En la Tabla 2.48 se presentan los resultados de una proyección de la oferta de metales preciosos de este distrito para el período 2003-2010. Esta proyección parte de dos supuestos: El primero asume que existan reservas suficientes, pues no se cuenta con información de las mismas. El segundo supone un crecimiento de 10.1% en la producción de oro y 5.5% en plata. La producción de platino se mantuvo constante.

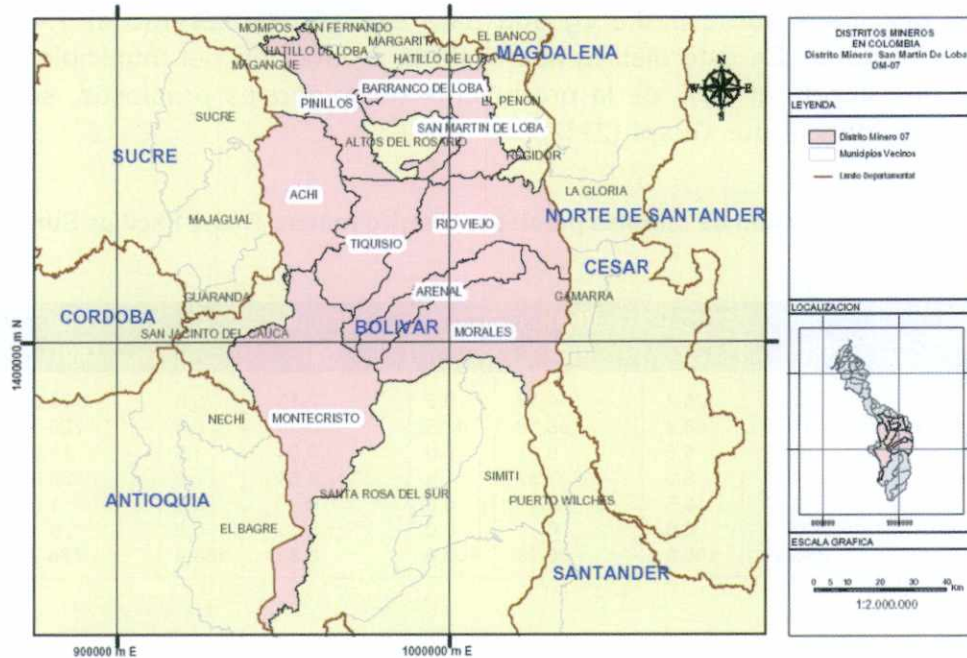
**Tabla 2.48 Proyección de la oferta del distrito minero Costa Pacífica Sur, 2003-2010**

Producto Minero	2002 (Real)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Oro (kg)	286.0	314.1	346.7	381.7	420.2	462.7	509.4	560.9	617.5
Plata (kg)	89.9	94.8	100.0	105.5	111.1	117.4	123.9	130.7	137.9
Platino (kg)	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
<b>Total</b>	<b>378.7</b>	<b>411.7</b>	<b>449.5</b>	<b>490.0</b>	<b>534.1</b>	<b>582.9</b>	<b>636.1</b>	<b>694.4</b>	<b>758.2</b>

#### 2.4.5 Distrito San Martín de Loba

El distrito comprende la actividad minera aurífera registrada en los municipios de San Jacinto de Achí, San Martín de Loba, Barranco de Loba, Río Viejo, Montecristo, Morales, Pinillos y Tiquisio, en el departamento de Bolívar. La explotación de los yacimientos de oro en esta zona se inició en los años ochenta por parte de pequeños mineros carentes de organización empresarial.

Figura 2.20 Distrito minero San Martín de Loba



**Metales preciosos.-** En este distrito se conocen yacimientos auríferos de tipo diseminado, de tipo filoniano y de tipo aluvial. Los primeros se encuentran asociados a cuellos y conos volcánicos, que parecen estar relacionados con eventos magmáticos recientes. Los yacimientos identificados en los cerros Buena Señá y Santa Cruz se consideran como los más representativos de la región.

Los depósitos de tipo filoniano se encuentran dentro de las rocas intrusivas que afloran en la serranía de San Lucas. Los filones están constituidos por cuarzo con piritá, esfalerita, galena, y sulfosales de plata y el oro se encuentra libre y asociado a la estructura de los sulfuros.<sup>42</sup> Buena parte de la minería de este distrito se realiza en yacimientos este tipo, principalmente en los municipios de Barranco de Loba y San Martín de Loba.

En varios lugares de la serranía de San Lucas se explotan depósitos aluviales con buen contenido de oro, pero el mayor número de aprovechamientos de este tipo de depósitos se realiza en el municipio de Montecristo.

No se cuenta con información sobre las reservas de metales preciosos en este distrito. Durante el año 2002 la producción de metales preciosos fue de 294,1 kg, volumen equivalente al 1.1% de la producción nacional.

<sup>42</sup> Ingeominas. *Inventario Minero Departamento de Bolívar*, 1999.

**Tabla 2.49 Producción metales preciosos distrito minero San Martín de Loba, 2002**

Municipio	Oro (kg)	%	Plata (kg)	%	Total (kg)	%
Morales	71.21	26,1	0	0	71.21	24,2
San Jacinto de Achí	111.03	40,8	4.75	21,8	115.78	39,4
San Martín de Loba	5.07	1,9	1.17	5,7	6.24	2,1
Tiquisio	85.03	31,2	15.90	72,9	100.94	34,3
<b>TOTAL</b>	<b>272,34</b>	<b>100,0</b>	<b>21,83</b>	<b>100,0</b>	<b>294,17</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Minercol 2002

**Proyecciones.-** Considerando la tasa promedio de crecimiento en la producción de metales preciosos registrada en el período 1993-2003, que fue de 10,1% para oro y 5,5% para plata, se tiene la siguiente proyección de la oferta de dichos metales:

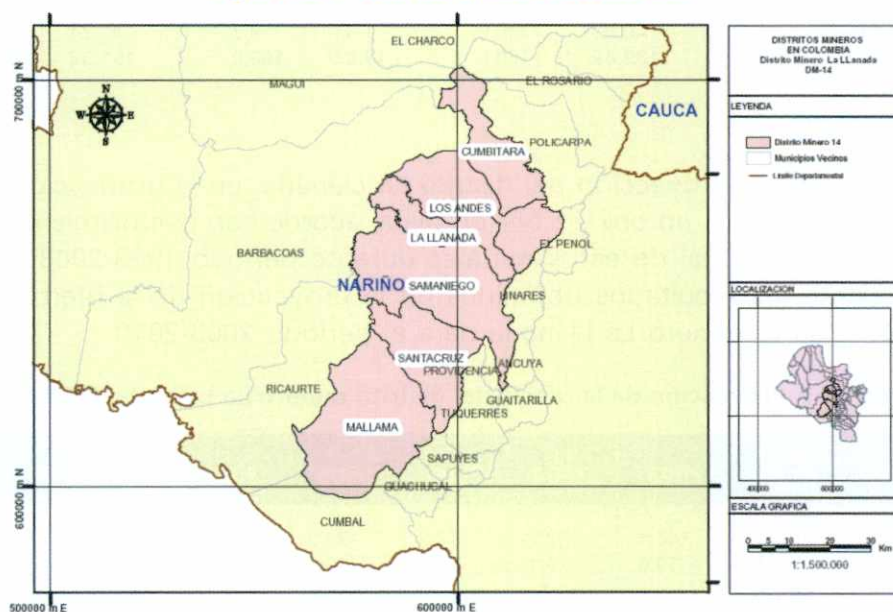
**Tabla 2.50 Proyección oferta distrito minero San Martín de Loba, 2003-2010**

Producto Minero	2002 (Real)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Oro (kg)	272,3	299,8	330,1	363,8	400,2	440,6	485,1	534,1	588,2
Plata (kg)	21,8	23,0	24,3	25,6	27,0	28,5	30,1	31,8	33,5

### 2.4.6 Distrito La Llanada

El distrito comprende las zonas auríferas y de actividad minera de los municipios de Cumbitara, La Llanada, Los Andes (Sotomayor), Mallama, Samaniego y Santacruz (Guachavés), en el departamento de Nariño.

**Figura 2.21 Distrito minero La Llanada**



**Metales preciosos.-** Las mineralizaciones de oro conocidas en este distrito se presentan en filones de cuarzo, piritita y calcopiritita, que se encajan en rocas volcánicas y sedimentarias de edad cretácea. Según los registros de Minercol, en el 2001 las reservas de mineral aurífero en el distrito se estimaban en 13.266,7 kt, con tenores entre 5 g/t y 10 g/t. Estas reservas corresponden a los municipios de Los Andes (52%) y Santa Cruz (45,3%):

**Tabla 2.51 Reservas de oro del distrito minero La Llanada, 2001**

Municipio	Oro (kg)	%
Cumbitara	170.640	1,3
La Llanada	137.970	1,0
Los Andes	6.900.553	52,0
Mallama	8.355	0,1
Samaniego	42.258	0,3
Santa Cruz	6.006.981	45,3
<b>TOTAL</b>	<b>13.266.757</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Minercol, 2002.

La producción de metales preciosos del distrito durante 2002 fue de 151,32 kg, que equivalen al 0.56% de la producción nacional.

**Tabla 2.52 Producción de metales preciosos en el distrito minero La Llanada, 2002**

Municipio	Oro (kg)	%	Plata (kg)	%	Total (kg)	%
Cumbitara	14.92	11,2	1.89	10,2	16.82	11,1
La Llanada	45.56	34,3	8.62	46,3	54.19	35,8
Los Andes (Sotomayor)	27.52	20,7	5.85	31,4	33.38	22,1
Mallama (Piedrancha)	0,09	0,1	0	0,0	0,09	0,1
Samaniego	3.65	2,8	0,44	2,4	4.09	2,7
Santacruz	40.93	30,8	1.81	9,7	42.74	28,2
<b>TOTAL</b>	<b>132,69</b>	<b>100,0</b>	<b>18,62</b>	<b>100,0</b>	<b>151,32</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Minercol, 2002.

**Proyecciones.-** Para la proyección del distrito La Llanada, en la producción se asumió un crecimiento de 10,1% en oro y 5,5% en plata, acorde con el crecimiento registrado en la producción nacional de estos metales durante período 1993-2003. En el Tabla 2.53 se muestran los resultados obtenidos en la proyección de la oferta de metales preciosos del distrito minero La Llanada para el período 2003-2010.

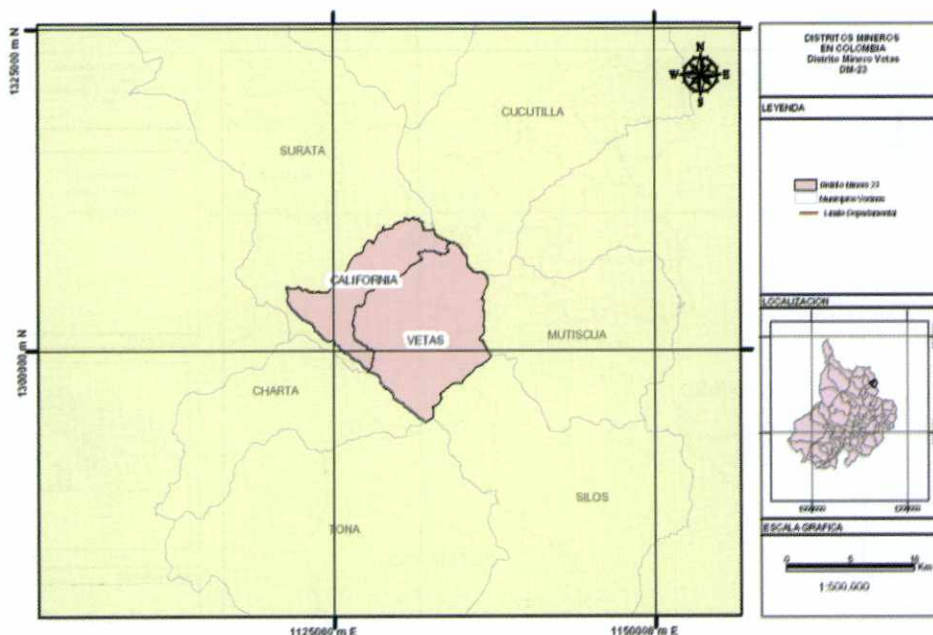
**Tabla 2.53 Proyección de la oferta del distrito minero La Llanada, 2003-2010**

Producto Minero	2002 (Real)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Oro (kg)	132.7	146.1	162.2	178.5	196.6	216.4	238.3	262.4	288.9
Plata (kg)	18.6	19.6	20.7	21.9	23.1	24.3	25.7	27.1	28.6
<b>Total</b>	<b>151.3</b>	<b>165.7</b>	<b>182.9</b>	<b>200.4</b>	<b>219.7</b>	<b>240.7</b>	<b>264.0</b>	<b>289.5</b>	<b>317.5</b>

## 2.4.7 Distrito Vetas – California

El distrito comprende la zona de actividad minera localizada en los municipios de Vetas y California del departamento de Santander, de la cual se extrae oro desde los tiempos del periodo colonial.

Figura 2.22 Distrito Vetas-California



Esta es la única zona de la cordillera Oriental donde se explotan depósitos de oro filoniano. Se trata de filones de cuarzo mineralizados con oro, plata y sulfuros principalmente que desarrollan zonas de alteración hidrotermal en las rocas encajantes, las cuales corresponden a granodioritas, cuarzomonzonitas y cuarzodioritas de edad jurásica.

Según los registros de Minercol, las reservas auríferas de este distrito ascienden a 114.995 kt. En el distrito se reportó en el 2002 una producción de 21,1 kg de oro y 5,6 kg de plata, contribuyendo con el 0.1% de la producción nacional de oro. La producción de oro y plata se envía a la ciudad de Bucaramanga y en su gran mayoría es utilizada en la fabricación de joyas.

**Proyección del distrito.-** Las proyecciones para este distrito se hicieron utilizando como parámetro de crecimiento las tasa anuales registrada por la producción nacional en el período 1993-2003, que son de 10,1% anual para el oro y de 5,5% anual para la plata.

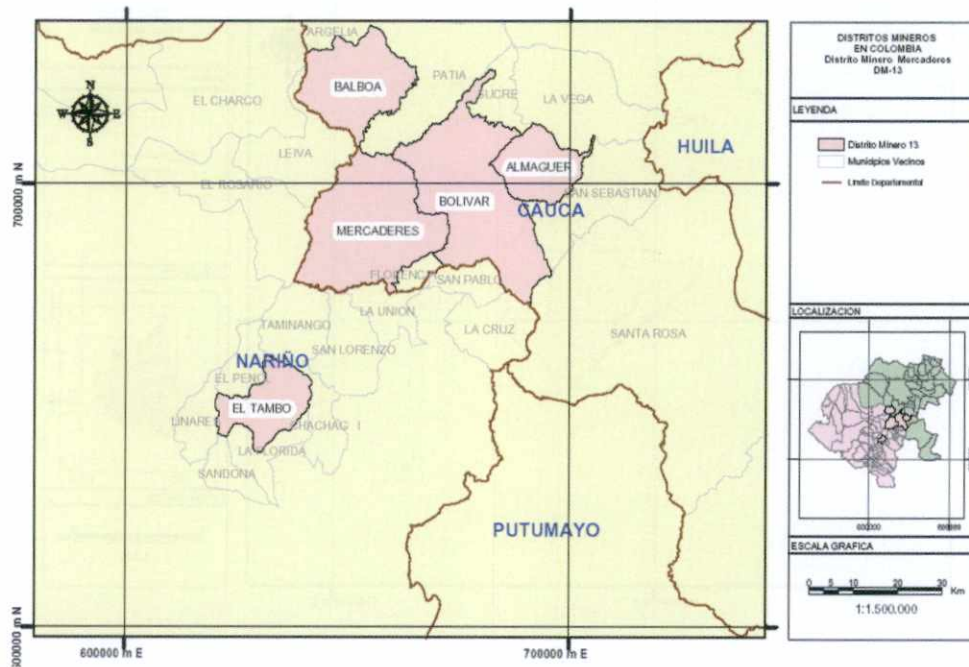
Tabla 2.54 Proyección de oferta mineral del distrito minero Vetas- California, 2003-2010

Producto Minero	2002 (Real)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Oro (kg)	21,0	23.2	25.6	28.2	31.0	34.1	37.6	41.4	45.5
Plata (kg)	5,6	5.9	6.2	6.6	6.9	7.3	7.7	8.2	8.6
<b>TOTAL (kg)</b>	<b>26,6</b>	<b>29.1</b>	<b>31.8</b>	<b>34.8</b>	<b>37.9</b>	<b>41.4</b>	<b>45.3</b>	<b>49.6</b>	<b>54.1</b>

### 2.3.8 Distrito Mercaderes

Comprende la zona de actividad minera localizada en los municipios de Almaguer, Balboa, Bolívar y Mercaderes en el departamento del Cauca y el Tambo en Nariño, que tuvo gran importancia en los siglos XVIII y XIX.

Figura 2.23 Distrito minero Mercaderes



La minería predominante en este distrito es la del oro, que explota filones de origen hidrotermal asociados con pórfidos dacíticos y andesíticos. La explotación se hace en forma subterránea y los volúmenes de producción son bajos por cuanto predominan las operaciones de extracción realizadas en forma manual.

Conforme con la información registrada en los expedientes de Minercol, la producción del distrito en el 2002 fue de 6,24 kg de oro y 1.9 kg de plata; la distribución por municipios se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 2.55 Producción de metales preciosos en el distrito minero Mercaderes, 2002

Municipio	Oro (kg)	%	Plata (kg)	%	Total (kg)	%
Bolívar	1.54	25	0,33	17	1.88	23
Tambo	4.69	75	1.60	83	6.29	77
<b>TOTAL</b>	<b>6,23</b>	<b>100</b>	<b>1,93</b>	<b>100</b>	<b>8,17</b>	<b>100</b>

Fuente: Minercol, 2002.

**Proyecciones.-** En la Tabla 2.56 se presentan los resultados de la proyección de la oferta de metales preciosos del distrito minero Mercaderes para el período 2003-2010, la cual se efectuó utilizando la tasa de crecimiento de 10.1% en oro y 5.5% en plata, tasas registradas en la producción nacional durante el período 1993-2003, y acudiendo al supuesto de que éstas no se agotarán en el horizonte de la proyección.

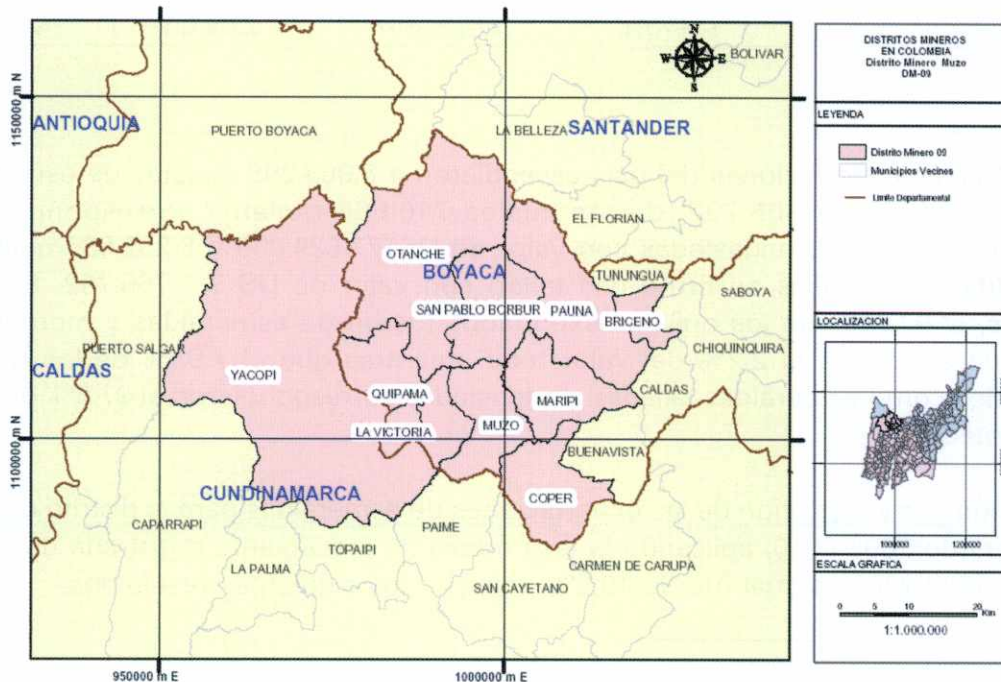
**Tabla 2.56 Proyección de la oferta del distrito minero Mercaderes, 2003-2010**

Producto Minero	2002 (Real)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Oro (kg)	6.2	6.9	7.6	8.3	9.2	10.1	11.1	12.2	13.5
Plata (kg)	1.9	2.0	2.2	2.3	2.4	2.5	2.7	2.8	3.0
<b>Total</b>	<b>8.1</b>	<b>8.9</b>	<b>9.8</b>	<b>10.6</b>	<b>11.6</b>	<b>12.6</b>	<b>13.8</b>	<b>15.0</b>	<b>16.5</b>

### 2.4.9 Distrito Muzo

Este distrito agrupa las áreas de actividad minera de los municipios de Muzo, Quipama, San Pablo de Borbur, Maripí, Pauna, Coper, Otanche, La Victoria, Briceño, en el departamento de Boyacá, y del municipio de Yacopí en el departamento de Cundinamarca. En esta actividad predomina la explotación de esmeraldas.

**Figura 2.24 Distrito minero Muzo**



Las esmeraldas presentan dentro de venas de carbonatos de poco espesor hospedadas en shales negros del Cretáceo Inferior (formaciones Paja y Rosablanca) y tiene como minerales asociados albita, cuarzo, dolomita, pirita, apatito, barita, talco, fluorita, moscovita, feldespato y pirofilita.<sup>43</sup> Por la distribución impredecible de la mineralización en las minas, es imposible establecer un estimativo de las reservas.

Existen dificultades para conocer con exactitud la cantidad de esmeraldas producidas y por tanto se utilizan las cifras de exportaciones como indicativas de la producción real. Durante el año 2002, el 98,8% del volumen de esmeraldas exportadas y el 97,0% del valor total exportado, correspondió al distrito de Muzo. Las exportaciones durante los años 2001-2002, por municipio de origen, se relacionan en la siguiente tabla:

**Tabla 2.57 Exportaciones de esmeraldas del distrito minero Muzo, 2001-2002**

Municipio	2001		2002	
	Quilates	Valor en US\$ corrientes	Quilates	Valor en US\$ corrientes
Briceño	25.050	1.478.333	1.563	203.258
Coper	5.951	44.500		
La Victoria	670	255.460	150	135.615
Maripí	542.345	13.027.712	538.687	24.595.240
Muzo	846.422	23.206.442	987.698	19.593.390
Otanche	1.561.234	22.293.331	711.039	14.132.346
Pauna	91.337	7.752.278	78.068	6.455.322
Quípama	2.688	353.734	2.657	1.657.459
San Pablo de Borbur	2.271.302	15.538.925	3.006.322	22.522.043
Yacopí	10.766	3.094.935		
<b>TOTAL</b>	<b>5.357.765</b>	<b>87.045.650</b>	<b>5.326.184</b>	<b>89.294.671</b>

Fuente: Minercol - UPME, 2002.

En el 2003 las exportaciones del país ascendieron a 8.963.298 quilates de esmeraldas por valor de US\$79.305.792, de los cuales 710.668 quilates correspondieron a esmeraldas talladas o engastadas con valor de US\$77.539.030 y 8.252.635 quilates a esmeraldas y morrallas en bruto (sin tallar) con valor de US \$ 1.766.762. En otros términos, el 92,07% de los quilates exportados fueron de esmeraldas y morrallas en bruto que aportaron el 2,2% del valor total, mientras que el 7,93% de los quilates exportados como esmeraldas talladas o engastadas correspondieron al 97,8% del valor de explotado.

**Proyección.-** La proyección de las exportaciones de esmeraldas para el distrito de Muzo en el periodo 2003-2010, aplicando la tasa media de crecimiento registrada durante el período 1993-2003, la cual fue de 10,5%, muestra los siguientes resultados:

<sup>43</sup> Ingeominas, *Inventario Minero Departamento de Boyacá, 1999.*

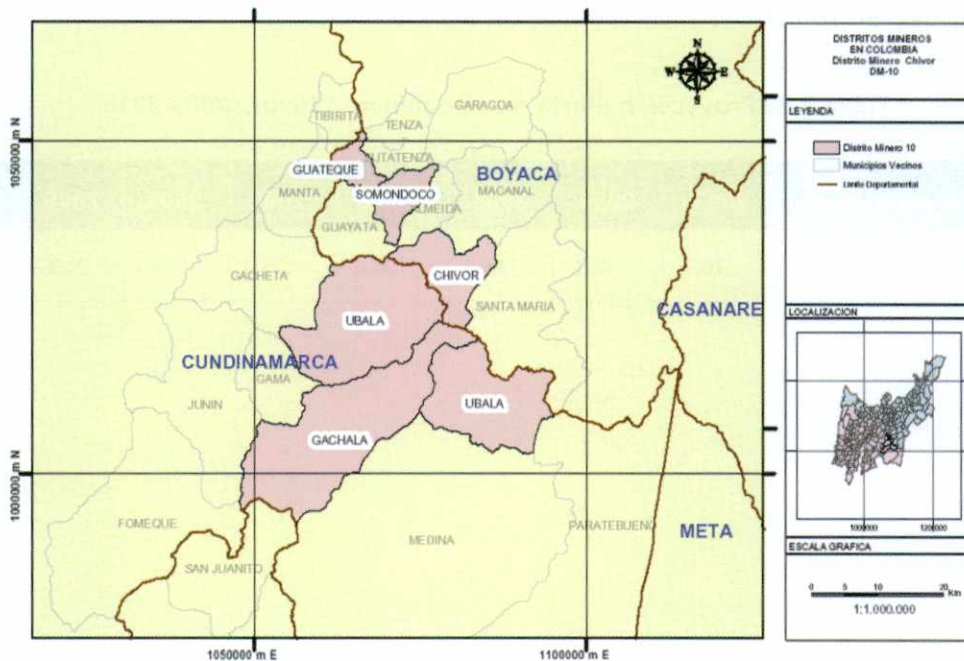
Tabla 2.58 Proyección de exportaciones del distrito minero Muzo, 2003-2010

Producto Minero	2002 (Real)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Esmeraldas (Miles Quilates)	5.326	5.885	6.503	7.186	7.941	8.775	9.696	10.714	11.839

#### 2.4.10 Distrito Chivor

Este distrito comprende las zonas de producción esmeraldífera de los municipios de Chivor, Somondoco, Guateque, en el Departamento de Boyacá y de Gachalá y Ubalá en el de Cundinamarca.

Figura 2.25 Distrito minero Chivor



Las esmeraldas de esta zona se encuentran dentro de venillas de carbonatos hospedadas en lutitas negras del Cretáceo Inferior (las formaciones Guavio, Lutitas de Macanal y Arenisca Las Juntas) y tiene como minerales asociados albita, pirita, cuarzo, calcita y moscovita. La distribución errático de las mineralizaciones no permite hacer ningún cálculo de las reservas de esmeraldas en este distrito.

Como se indicó en otro aparte, el volumen de la producción de esmeraldas se asimila al de exportación y en consecuencia, durante el año 2002 el distrito Chivor sólo exportó el 2.2% del volumen total de esmeraldas, equivalente al 3.0% del valor total. El municipio origen, el volumen y el valor reportado de las exportaciones de los años 2001 y 2002 se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2.59 Exportaciones de esmeraldas distrito minero Chivor, 2001-2002

Municipio	2001		2002	
	Quilates	Valor en US\$ corrientes	Quilates	Valor en US\$ corrientes
Chivor	118.911	2.292.549	62.930	2.152.135
Gachalá	26.235	47.000		
Guateque	1.968	860.830		
Somondoco	102	9.843		
Ubalá	18	1.132	1.026	600.000
<b>TOTAL</b>	<b>147.234</b>	<b>3.211.354</b>	<b>63.956</b>	<b>2.752.135</b>

Fuente: UPME, 2002.

**Proyecciones.-** Al igual que en el distrito minero Muzo, la proyección de las exportaciones de esmeraldas de Chivor se realizó con la tasa promedio de crecimiento de 10,5%, que se registró en los últimos diez años:

Tabla 2.60 Proyección oferta distrito minero Chivor, 2003-2010

Producto Minero	2002 (Real)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Esmeraldas (Miles Quilates)	64,0	70,7	78,1	86,3	95,4	105,4	116,5	128,7	142,2

## 3. DISTRITOS MINEROS Y TRANSPORTE

### 3.1 INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE Y COMPETITIVIDAD

La dotación de infraestructura de un país constituye un factor importante de su competitividad. En la industria minera, en particular, la infraestructura está relacionada en forma directa con las distintas actividades y costos del proceso minero, desde el inicio de la prospección – exploración, hasta las etapas de desarrollo, producción y comercialización. Consecuentemente, la disponibilidad, especificaciones técnicas, tarifas de los diferentes medios de transporte, constituye elemento fundamental en la estructura de costos de un proyecto minero. Esta variable es particularmente sensible en la etapa de producción, en la cual el producto minero y/o derivados destinados a los mercados internacionales deben ser colocados en puerto.

En los últimos años los productos mineros colombianos ha ganado importancia en las corrientes del comercio internacional, llegando a superar en valor las exportaciones de petróleo. Puesto que varios países de América Latina apoyan su desarrollo económico en la actividad minera, Colombia también aspira a consolidar y ampliar el aporte de la misma.

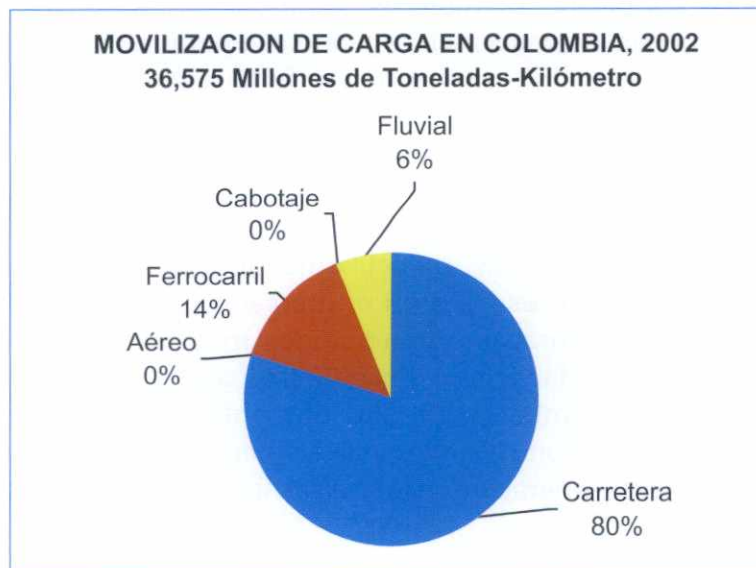
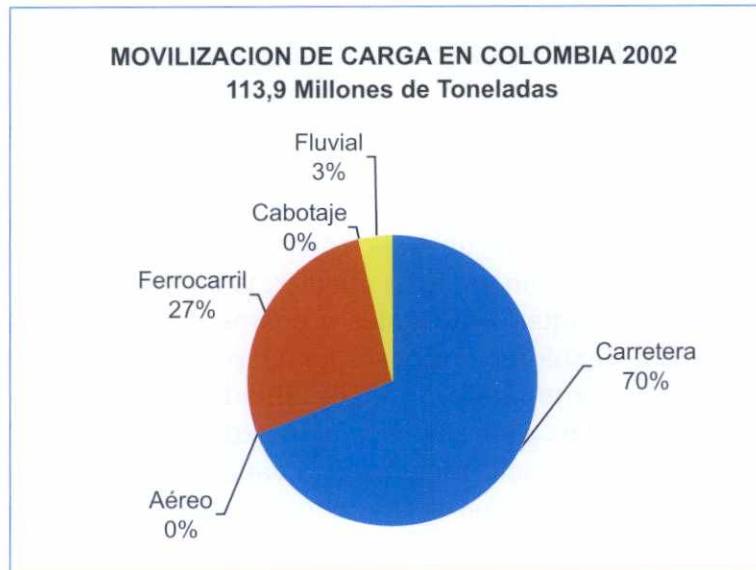
En este marco es imprescindible la modernización de la infraestructura en carreteras, líneas ferroviarias, fluviales y puertos, particularmente de la asociada a los desarrollos mineros que buscan ganar un espacio en el mercado internacional. Tratándose de proyectos de gran envergadura, con condiciones muy favorables en volumen de reservas y calidad, puede ser factible que ellos mismos asuman la construcción de su propia infraestructura. Sin embargo un alto porcentaje de los proyectos mineros presenta un riesgo elevado y son casi marginales en cuanto a su rentabilidad, aspectos que dificultan su puesta en operación, especialmente si tienen que asumir costos de infraestructura.

### 3.2 EL TRANSPORTE DE MINERALES

En Colombia se movilizaron, durante el año 2002, cerca de 113.9 Mt de carga equivalentes a 36.575 Mt-km, tal como se detalla en la Gráfica 3.1 En toneladas el 70%

se transportó por carretera,<sup>44</sup> el 27% por ferrocarril y el 3% por vía fluvial. Cuando este análisis se realiza en t-km, el transporte por carretera tiene una mayor participación y representa el 80% del total, la participación del ferrocarril baja al 14% y la del transporte fluvial sube al 6%. Los modos aéreos y de cabotaje tienen una baja significación en volumen.

**Gráfica 3.1 Movilización de carga en Colombia**



Fuente: Ministerio de Transporte, Estadísticas, 2002

<sup>44</sup>La Encuesta Anual de Carga del MT toma información de larga distancia en estaciones seleccionadas. No incluye por lo tanto, flujos de corta distancia que tengan su origen en un mismo municipio o donde no haya estaciones de encuesta de origen-destino. La última encuesta publicada por el MT corresponde al año 2000. Se cuenta con procesamiento preliminar no publicado para el 2001.

Para el transporte de minerales se utilizan las carreteras, el ferrocarril y el sistema fluvial de la cuenca del río Magdalena. Se estima que en el año 2000 el movimiento de minerales ascendió a 44,9 Mt, de las cuales 31,7 Mt se transportaron por ferrocarril, 12,9 Mt por carretera y 0,8 Mt por vía fluvial, tal como se detalla en la tabla 3.1. Por otra parte, el transporte de minerales y productos relacionados representó en el año 2000 el 41,2 % del total de la carga nacional.

**Tabla 3.1 Estimativo de movilización de minerales y productos relacionados, 2000**

Modo de transporte	t	Observaciones
Carretera	12.948.513	
Cemento y cales	4.515.704	Movimiento nacional
Carbón	3.643.962	Exportaciones y movimiento nacional
Piedra, arena y arcilla	2.114.402	Movimiento nacional
Productos de arcilla	1.712.402	Movimiento nacional
Hierro y acero	962.043	Movimiento nacional
Vía Fluvial	755.769	Carbón
Ferrocarril	31.170.000	Movimiento de exportación
TOTAL	44.874.282	

Notas: El dato de carreteras corresponde a la Encuesta Anual de Carga del Ministerio de Transporte, del año 2000. El dato fluvial corresponde a la carga salida en las distintas cuencas fluviales incluidas en el Anuario del Modo Fluvial de dicho Ministerio. El dato de ferrocarril proviene de las Estadísticas del Ministerio de Transporte.

Las cifras anteriores incluyen flujos únicamente inter departamental de larga distancia. No incluyen por lo tanto, flujos municipales o flujos que no sean captados en las estaciones de origen - destino del Ministerio de Transporte.

### 3.3 INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE EN LOS DISTRITOS MINEROS

En materia de infraestructura de transporte para minería existen elementos de oferta que no están relacionados exclusivamente con la operación de un distrito en particular, sino que sirven a la economía del país dentro de la cual el sector de la minería en su conjunto tiene participación. Por esta razón, inicialmente se caracterizó la infraestructura básica nacional identificando los niveles de servicio para los tramos básicos de la red vial carretera, a fin de establecer dónde existen sectores críticos y su relación general con el transporte de minerales.<sup>45</sup>

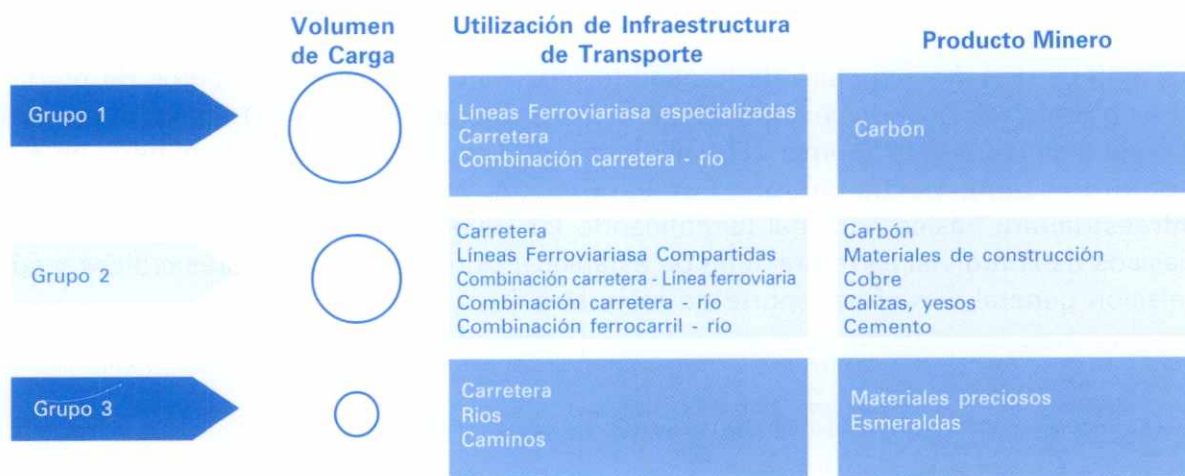
<sup>45</sup> Las fuentes consultadas sobre Aspectos de infraestructura de transporte y portuaria, además de las entrevistas directas con diversos funcionarios del sector, fueron las siguientes:

Anuario Estadístico, Superintendencia de Puertos y Transporte - 1999 - 2001.  
 Encuestas de Origen - Destino a Vehículos de Carga 2001. Ministerio de Transporte - Parque Automotor de Transporte de Carga en Colombia, Ministerio de Transporte - 2002.  
 Boletines y Anuarios de Comercio Exterior, DIAN - 2002.  
 Volúmenes de tránsito 1968 - 2002, INVIAS - Varios años.  
 Información sobre tránsito y tarifas de peaje, INVIAS - Subdirección de Apoyo Técnico - 2003.  
 Información sobre tránsito y tarifas de peaje, INCO - 2003. Recursos minerales de Colombia, Ingeominas - 1978.  
 Estudio de Factibilidad del Transporte Fluvial Puerto Salgar Costa Atlántica y Puerto Multimodal Puerto Salgar - La Dorada, Silva Carreño y Asociados - 1999.  
 Documento Conpes 3045. Programa de Concesiones Viales 1998 - 2000: Tercera Generación de Concesiones, Ministerio de Transporte, INVIAS, DNP - Dirección de Infraestructura y Energía - 1999.  
 Documento CONPES. Carretera Caracas - Bogotá - Quito, Ministerio de Transporte, DNP - Dirección de Infraestructura y Energía - 2001.  
 Estudio de Modernización Portuaria - Puertos Graneleros, Hidrotec - Harris - 1994  
 Estudio para el establecimiento de modelos tarifarios y criterios de las tasas portuarias, Consorcio Louis Berger-International Inc. - Compañía Colombiana de Asesores Ltda. - 1998.  
 Boletines de Transporte, DANE - 2002.  
 Estudio de Puertos Secos en el Occidente Colombiano, Ministerio de Transporte - 2000

Previamente se realizó la caracterización de cada una de las áreas consideradas como distritos mineros a fin de determinar el ámbito geográfico de cada una de ellas, el tipo de minerales que produce y su volumen, así como la relación entre éste y la infraestructura de transporte existente. En este último aspecto se incluyeron carreteras primarias, secundarias y terciarias, la red ferroviaria en operación y el sistema fluvial y portuario. En el caso de las carreteras se dispuso de la información detallada para la red primaria a cargo de Inviás, pero no sucedió lo mismo con la información de las carreteras secundarias y terciarias a cargo de departamentos y municipios. Así por ejemplo, la red de Inviás está totalmente georeferenciada, digitalizada y caracterizada con datos del año 2002.<sup>46</sup> La digitalización de la secundaria y terciaria llega al 47,9% y el 35,7% respectivamente.<sup>47</sup>

La evaluación de la disponibilidad de infraestructura en cada distrito con base en el tipo de material producido, la distancia a los principales centros de consumo (ciudades de destino o puertos de exportación o transferencia), así como el análisis de las condiciones de operación de la red primaria de carreteras, por cuanto un alto porcentaje de los flujos de productos mineros y derivados son transportados a través de esta red, permitió identificar aquellos tramos donde las condiciones de operación son ya críticas, desde el punto de vista de la capacidad y el nivel de servicio ofrecido a los usuarios.<sup>1</sup> Vale la pena anotar que los distritos productores de metales preciosos caracterizados por su alto valor unitario (oro, platino y esmeraldas entre otros) tienen requerimientos diferentes de infraestructura a aquellos productores de minerales de bajo valor unitario, como son los materiales de construcción o el carbón.

**Gráfica 3.2 Relación grupo de distritos, volumen de carga, requerimiento de infraestructura y productos mineros típicos**



<sup>46</sup> De acuerdo con datos del Ministerio de Transporte, la red vial existente en el país se estima en 166.000 km. La red troncal o primaria a cargo de Inviás es de 16.575 km y representa el 10% del total.

<sup>47</sup> De la longitud de la red secundaria, estimada en 66.081 Km, se encuentran parcialmente digitalizados 31.683 km, con alguna información asociada de las características geométricas. De la red terciaria, 83.577 km, conformada por caminos vecinales, municipales y privados, apenas están georeferenciados 29.796 km, sin información de caracterización asociada. En resumen, la base digitalizada conformada por los consultores cubre alrededor del 48,7% de la longitud total de carreteras.

Como se mencionó en un capítulo precedente, los distritos mineros fueron agrupados en tres categorías y tal agrupación, como se muestra en la Gráfica 3.2, guarda relación con las características del transporte utilizado en cada nivel, ya sean productos mineros para el consumo interno o para la exportación. En efecto, en los distritos del grupo 1, orientados hacia la exportación de carbón, se moviliza un alto volumen de carga que demanda una infraestructura especializada. En los distritos del grupo 2 se movilizan volúmenes moderados de carga y se comparte la infraestructura con el transporte de otras mercancías. Finalmente, en los distritos del grupo 3 se movilizan muy bajos volúmenes, con poco impacto sobre la demanda de transporte; sin embargo, como estos distritos están ubicados en áreas aisladas y marginadas, asegurar la accesibilidad a las comunidades mineras es tan importante como el mismo transporte de los minerales.

### **3.4 CAPACIDAD DEL ACTUAL SISTEMA PARA EL TRANSPORTE DE MINERALES**

Con el fin de analizar las condiciones de accesibilidad correspondientes a cada distrito, se realizó el ejercicio de ubicar la actividad minera correspondiente a cada uno, frente a la red vial y de transporte georeferenciada disponible. Este análisis permitió identificar los principales corredores viales del país,<sup>49</sup> los cuales coinciden, en su mayor parte, con la red vial a cargo de Inviás. En el caso de la minería, la demanda por transporte se da en función del tipo de producto, independientemente de la población. Así, cuando las explotaciones generan altos volúmenes de carga, el requerimiento de infraestructura es mayor, y en algunos casos, especializado como en el caso del carbón en La Guajira y Cesar. En cambio cuando se trata de la extracción de metales preciosos con bajo volumen de carga, el requerimiento de infraestructura es menor. Generalmente coincide con los de difícil accesibilidad, como son los distritos de metales preciosos Frontino, Noreste Antioqueño, Istmina, Jamundí y Costa Pacífica Sur.

#### **3.4.1 Distritos del Grupo 1**

Los distritos de este nivel están orientados hacia la exportación de carbón. Para ello básicamente se utilizan las líneas ferroviarias existentes entre Barrancas y Puerto Bolívar (La Guajira) y entre La Loma y Ciénaga (Cesar - Magdalena). La primera es una línea independiente de trocha estándar con una longitud de 150 km; la segunda es una línea de trocha angosta con una longitud de 220 km que hace parte de la red férrea estatal.

De acuerdo con la información disponible, en el año 2003 en la línea de La Guajira se movilizaron cerca de 23 Mt y se estima que en un corto plazo el movimiento alcanzará 32 Mt, razón por la cual será necesario optimizar su operación. En el

---

<sup>49</sup> Se debe precisar que la información disponible sobre la infraestructura de transporte entre las explotaciones mineras y las vías principales es precaria, en particular, en aquellos centros mineros donde los volúmenes explotados son significativamente bajos; además, su caracterización no era objetivo del presente estudio

mismo año, en la línea de La Loma, operada por la compañía Drummond se movilizaron 16,3 Mt cifra que crecerá a 34,8 Mt en 2010. Como la capacidad de la línea se estima en 30 Mt por año, será necesaria su ampliación.<sup>50</sup> En este sentido se ha planteado la construcción de una segunda línea paralela a la actual y dos ramales férreos que unen La Jagua con Chiriguaná y Palestina con Tamalameque, puerto donde actualmente se embarca carbón con destino a Cartagena.

Tanto en La Guajira como en el Cesar también se movilizan algunos volúmenes de carga por carretera. Estos flujos utilizan la red troncal de Invias entre Barrancas y Santa Marta (aproximadamente 0,7 Mt en 2003), y entre La Loma y Barranquilla/Santa Marta (aproximadamente 4,0 Mt en 2003). Este último volumen de carga puede llegar a afectar la capacidad de la Troncal Bogotá - Santa Marta y hacia el futuro lo más conveniente es trasladar este movimiento a la segunda línea férrea que se mencionó anteriormente.

Finalmente, en el Cesar, también se tiene un movimiento combinado carretera - río entre La Loma y Cartagena (0,5 Mt en 2003). El futuro de este movimiento es incierto por la construcción de un nuevo puerto carbonífer, vecino al de la Drummond, en Ciénaga.

### 3.4.2 Distritos del Grupo 2

Los principales productos mineros movilizados en los distritos del grupo 2 son carbón, materiales de construcción, arcillas, calizas, hierro, arenas silíceas, sal, ferróniquel, roca fosfórica, yeso y manganeso. La infraestructura disponible incluye carreteras, las líneas ferroviarias del interior y el sistema fluvial del río Magdalena. Sin embargo, el principal modo de transporte es el carretero ya que por ferrocarril solo se mueven los productos de la empresa Paz del Río y por vía fluvial el movimiento es bajo. Sin embargo con los programas de recuperación del transporte ferroviario y de la navegación fluvial, existen muy buenas perspectivas para la utilización de estos modos. A su vez, el transporte de productos minerales por carretera comparte infraestructura con el resto de la carga nacional.

De acuerdo con los datos preliminares de la encuesta de carga del Ministerio de Transporte (MT), correspondiente a 2001, el movimiento por carretera en estos distritos incluye los siguientes flujos:

Arena, piedra y grava: 2.129,90 kt  
Cemento, yeso y cales: 5.828,04 kt  
Carbón: 1.908,96 kt <sup>51</sup>

<sup>50</sup> En el año 2010 la producción de Drummond se estima en 28 Mt y la de mediana escala en 6,8 Mt. De no ampliarse la capacidad de la línea la minería de mediana escala tendría que movilizar su carbón por carretera.

<sup>51</sup> El movimiento total de carbón por carretera se estima, con base en la encuesta de 2001, en 3.664,6 kt. De este total 1.755,7 kt corresponde a carbón exportado por Cartagena, Barranquilla y Santa Marta (áreas portuarias) con destino a los puertos de exportación del Atlántico y 169,4 kt por Buenaventura.

Al contrario de lo que sucede con la producción de los distritos del grupo 1, que está orientada hacia la exportación, la producción de los distritos del grupo 2 se destina tanto a exportación como a consumo interno. En el primer caso el carbón, el ferroníquel y el concentrado de cobre son los productos más representativos; en el segundo, las arenas, las arcillas y los materiales de construcción.

En materia de carbón se tienen exportaciones a través de Buenaventura, Barranquilla y Cúcuta que utilizan transporte por carretera. En este último caso las exportaciones se efectúan a través de puertos venezolanos sobre el lago de Maracaibo. El ferroníquel se exporta por Cartagena y el cobre por Buenaventura. En estos casos hay poco impacto sobre la red vial salvo en los accesos a los puertos, el cruce de frontera en Cúcuta y el sector San Roque - Ciénaga donde se juntan el transporte de carbón del Cesar y del interior del país.

Para medir el impacto del transporte de minerales en las carreteras se efectuó un análisis de capacidad en la red a cargo de Invias que puede ser utilizada en el transporte de productos minerales. Este análisis se realizó utilizando los datos geométricos del inventario vial de Invias, los volúmenes manuales de tránsito correspondientes al año 2002 y la metodología utilizada en el "Manual de capacidad para carreteras de dos carriles" preparado por la Universidad del Cauca para Invias.<sup>52</sup> El resultado del ejercicio señala que casi un 20% de los sectores analizados se encuentran en niveles críticos de servicio E y F, considerados como poco deseables para una operación eficiente de las carreteras,<sup>53</sup> debido al impacto que se tiene sobre los costos de operación vehicular.<sup>54</sup> Sin embargo, en la mayoría de los casos, estos tramos críticos están ubicados fuera de los corredores mineros. La movilización de materiales de construcción constituye un tema importante que puede afectar el servicio en los accesos a los grandes centros urbanos del país como Bogotá, Cali, Medellín, Barranquilla, Bucaramanga y Cartagena.<sup>55</sup> En el caso de Bogotá se han establecido rutas y horarios específicos para la movilización de carga para disminuir este impacto. Así mismo se ha previsto la construcción de algunas vías como la Avenida ALO para evitar congestiones en vías que ya cuentan con un alto volumen de tránsito como es la Autopista del Sur (15.929 vpd – vehículos por día – entre Soacha y Chusacá en 2002).

---

<sup>52</sup> Desde 1970 anualmente se realizan conteos manuales en cerca de 1.000 estaciones ubicadas a lo largo de las carreteras nacionales a cargo de INVIAS.

<sup>53</sup> La capacidad de una vía es una medida que señala el número máximo de vehículos que pueden utilizarla en un período de tiempo, generalmente una hora. Se expresa en vehículos equivalentes. Por ejemplo, una carretera con dos carriles tiene una capacidad teórica de 3.200 vehículos equivalentes en ambos sentidos, bajo condiciones ideales (terreno plano, distribución similar de flujos y vehículos tipo automóvil).

<sup>54</sup> Los niveles de servicio de una vía van de A a F, siendo A el nivel con las mejores condiciones de operación para los usuarios y F el nivel más deficiente, caracterizado por un alto nivel de congestión. La capacidad se asocia con el nivel E.

<sup>55</sup> El estado de la superficie se asocia con el grado de mantenimiento de unas vías. En 2003 se estimaba que solo el 71% de la red vial pavimentada a cargo de INVIAS estaba en buen estado.

Por otra parte, los datos de Inviás señalan que actualmente (2004) solo el 71% de su red pavimentada se encuentra en buen estado. Por esta razón y para garantizar el óptimo estado de su red, el instituto ha diseñado un Programa Integral de Rehabilitación y Mantenimiento (PIRM) que cubre muchas de las vías de interés minero, tal como puede observarse en la siguiente tabla:

**Tabla 3.2 Programa integral de rehabilitación y mantenimiento**

Corredor Vial	No.	Tramos a contratar	Ubicación	Longitud (Km)
Occidente	1	Rumichaca – Pasto – Mojarras	Nariño	203.00
	2	Mojarras – Popayán	Cauca	120.60
	3	Cerritos – Medellín	Antioquia	236.58
	4	Hatillo – Caucasia	Antioquia	253.62
	5	Caucasia – Sincelejo	Córdoba y Sucre	181.18
Caribe	6	Sincelejo – Toluviéjo – Cartagena	Sucre y Bolívar	156.42
Centro	7	Ibagué – Mariquita y Manizales – Fresno – Honda	Tolima y Caldas	233.10
Nororienté	8	San Alberto – La Mata y Barrancabermeja – Lebrija	Santander y Norte de Santander	190.00
Magdalena	9	La Mata – Bosconia	Cesar	175.20
Pacífico	10	Buenaventura – Buga	Valle	118.40
	11	La Paila - Armenia - Ibagué - Puente Blanco y Variante de Ibagué	Quindío y Tolima	140.25

Adicionalmente, se han planteado nuevos proyectos de concesiones y adiciones a la red nacional, lo mismo que el mejoramiento de las redes viales departamental y municipal. La mayoría de los proyectos nacionales fueron identificados, previamente, en el Plan Estratégico de Transporte (PET). Los proyectos más significativos son:

- Túnel de la Línea, concesión Bogotá - Girardot, concesión Girardot - Ibagué, Concesión Armenia - La Paila y mejoramiento de accesos al puerto de Buenaventura. Estas obras apoyarían las exportaciones de carbón por Buenaventura.
- Concesiones viales Bogotá - Tunja - Sogamoso y Zipaquirá - Bucaramanga, ambas ya en ejecución. La primera apoya la exportación de carbones por Buenaventura y la segunda el transporte desde las localidades boyacense hasta Bogotá.
- Recuperación de la navegación fluvial en el río Magdalena bajo un esquema de transporte intermodal. Este proyecto ofrece interesantes perspectivas para el movimiento de carbón y otros productos, tal como se detalla en el estudio de demanda

realizado por Cormagdalena en 2002 <sup>56</sup> . Es un proyecto de apoyo para la exportación de los cabones del interior.

- Concesiones ferroviarias del Atlántico y el Pacífico. La rehabilitación de estas líneas facilitará el transporte de carbón entre el interior y la costa Atlántica, y entre el occidente del país y Buenaventura. Cabe señalar que la operación del transporte ferroviario es fundamental para operaciones intermodales en combinación con carreteras y el río Magdalena. Así mismo su operación facilitará el análisis y posterior ejecución de otros proyectos como la línea Amagá - La Felisa - Cartago y de allí a Buenaventura.
- Túneles de Oriente y Occidente en Antioquia que facilitarán el acceso a Medellín desde los distritos Frontino y Oriente Antioqueño.
- Proyectos específicos como la pavimentación de las vías Barbosa - Vélez – Landázuri.
- Mejoramiento de las condiciones de cruce de frontera en Cúcuta. En este sentido dentro de un marco binacional, se han analizado varios proyectos para facilitar la exportación de carbón en el Norte de Santander. Alternativamente se esta considerando la utilización de la carretera Cúcuta - Ocaña - Gamarra para una operación intermodal que ofrecería puertos alternos para la exportación de los carbones del Zulia.
- Plan de pavimentación 2500. Incluye la pavimentación de cerca de 2.500 km de vías nacionales, departamentales y municipales.

También se ha considerado la importancia de la conexión Puerto Araujo con la Trocal del carbón en Cundinamarca. Esta sería una ruta alterna para el transporte de carbón entre el altiplano cundiboyacense y el valle del Magdalena, lo que a su vez, posibilitaría una operación intermodal carretera - ferrocarril o carretera - río.

### 3.4.3 Distritos del Grupo 3

La producción de los distritos del grupo 3 está constituida por metales preciosos que no demandan de una infraestructura sofisticada. Sin embargo, el problema básico es

---

<sup>56</sup> El Gobierno Nacional esta promoviendo la recuperación de la navegación en el río Magdalena a través del proyecto YUMA el cual busca la complementación de los modos de transporte bajo un esquema de operación multimodal. Bajo este programa se han considerado algunos centros de transferencia de carga carretera-río, ferrocarril-río y carretera - ferrocarril, interesantes para el transporte de carbón. Tal es el caso por ejemplo, del transporte de carbón entre el interior y la costa del Atlántico que podría utilizar un segmento por carretera hasta Puerto Araujo u otro puerto cercano aprovechando la carretera Barbosa – Vélez- Landázuri - Puerto Araujo , y luego un segmento fluvial entre Puerto Araujo y Barranquilla o Cartagena. También se ha planteado una operación multimodal utilizando un centro de transferencia en el área de Puerto Salgar. Este proyecto esta siendo promovido por la región Bogotá - Cundinamarca.

que en la mayoría de los casos la infraestructura vial disponible es precaria y en el resto nula. Esto hace que los distritos sean altamente dependientes del transporte fluvial, de cabotaje y aéreo. Consecuentemente, el mejoramiento de las condiciones de navegación fluvial en los ríos Magdalena, Cauca, Nechí, San Jorge, Atrato, San Juan, Telembi, San Juan de Micay y otros brazos y caños asociados, constituye una acción prioritaria.

Algunos proyectos viales que se han planteado para estos distritos son los siguientes:

- Mejoramiento de las carreteras San Martín de Loba - Norosí - Santa Rosa - San Pablo - Yondó y Guaranda - Norosí - Regidor, las cuales complementarían el sistema fluvial de los ríos Cauca y Magdalena en el sur de Bolívar.
- Puente entre Barrancabermeja y Yondó, actualmente en construcción, que facilita el acceso al sur del departamento de Bolívar.
- Mantenimiento y mejoramiento de las carreteras Popayán - López de Micay y Junín Barbaocoas. Ambas vías facilitan el transporte combinado entre el interior y la costa del Pacífico.

### 3.5 PRINCIPALES LIMITACIONES

Considerando tanto los volúmenes actuales de exportación minera como los proyectados para el año 2010, solamente los distritos mineros del grupo I, Barrancas y La Jagua, requieren de una infraestructura especializada de transporte. En los otros distritos los volúmenes movilizados permiten compartir la infraestructura pública de transporte con los demás usuarios. No obstante, tanto en los distritos de Barrancas y La Jagua como en otros lugares del país, se identificaron las siguientes situaciones problema asociadas al tema transporte de minerales:

- Limitaciones de capacidad vial en los accesos a las ciudades de Bogotá, Medellín y Cali. Este factor afecta el transporte de materiales de construcción.
- Limitaciones de capacidad y nivel de servicio en la carretera Troncal del Magdalena, tramo La Loma - Ciénaga, para satisfacer el incremento previsto de producción del distrito minero de La Jagua.
- Limitaciones operativas para la exportación de carbón a través de Venezuela. La solución a este problema debe salir de acuerdos binacionales. Como alternativa de transporte se ha planteado la terminación de las obras de rehabilitación en la carretera Cúcuta-Ocaña-Aguachica que facilitaría un transporte combinado carretera – río o carretera – ferrocarril entre el Norte de Santander y los puertos del Atlántico.

- Poca utilización del transporte combinado ferrocarril – río, carretera – río y carretera – ferrocarril. Con los planes previstos de recuperación de la navegación fluvial y el sistema ferroviario, se abren nuevas opciones de transporte que podrían ser utilizadas para la movilización de carbón o de productos como el clinker en el distrito de Puerto Nare.
- Para el transporte de carbón el modo férreo es la opción más apropiada, ya que se trata de la movilización de grandes volúmenes de carga a granel con un bajo valor unitario y distancias intermedias. Para los otros productos el transporte por carretera o el combinado son las opciones más adecuadas para movilizar.
- Los minerales preciosos, oro, plata, platino y piedras preciosas por su muy alto valor y su muy reducido volumen se transportan por vía aérea sin embargo para apoyo de la producción y de las mismas comunidades mineras, se requieren vías secundarias y terciarias que faciliten la accesibilidad.
- La capacidad límite de vía ferroviaria La Loma - Ciénaga, construyendo un apartadero adicional entre las estaciones de Bosconia y Algarrobo fue estimada en 30 Mt/año <sup>58</sup> lo que significa que para movilizar la producción proyectada en el año 2010 se debe estudiar la construcción de una línea ferroviaria paralela que permita la circulación simultánea de trenes en los dos sentidos y otras obras complementarias.<sup>59</sup> Pero tan importante como la complementación de la infraestructura de transporte es reglamentar el acceso de terceros a la vía y el sistema de prioridades operativas.
- Para garantizar la exportación que planea Drummond para el año 2010, debe analizarse también la alternativa de cargue directo a buques pues la operación con barcazas y cargue en alta mar se convierte en una limitante.
- Al entrar en servicio el puerto de Carbones del Caribe en Ciénaga, la capacidad de los puertos del Atlántico para la exportación del carbón La Jagua, diferente al de Drummond, es suficiente para satisfacer las proyecciones de exportación. Sin embargo si la concesión que tiene Prodeco en puerto Zúñiga no es renovada en el año 2009, la capacidad de exportación por el Atlántico se vería afectada y deberían analizarse con mayor detalle otras opciones de expansión portuaria en la zona.
- Como en el año 2010 se aspira exportar 30 Mt a través de Puerto Bolívar, será necesario optimizar la capacidad de transporte del ferrocarril mina - puerto y habilitar un segundo cargador de buques en el puerto.

<sup>57</sup> Moffatt & Nichol, Hidroestudios, Soros, Estudios Técnicos, *Estudio de Factibilidad para la construcción de un puerto carbonífero integrado en la Costa Atlántica*, 1997.

<sup>58</sup> Igualmente se debe, construir un ramal ferroviario que conecte un patio de acopio común los yacimientos del área de la Jagua de Ibirico con la línea ferroviaria actual y construir una variante entre la quebrada El doctor y el puerto de Santa Marta para eliminar el paso de largos convoyes por la zona turística y por el centro de la ciudad.

## 4. DISTRITOS EXPORTADORES DE CARBÓN

Tres distritos mineros tienen un componente de exportación total y son los carboníferos de Barrancas y La Jagua de Ibirico, y el de Montelíbano, productor de ferroníquel y carbón. Así mismo, se encuentran cuatro distritos con un componente significativo de exportación de carbón, como son los de El Zulia, Zipaquirá, Paz del Río y Amagá. Por tal motivo, se reseñan a continuación los aspectos más relevantes del mercado internacional del carbón y las potencialidades de la industria minera de colombiana para desempeñarse en ese mercado<sup>59</sup>.

### 4.1 PANORAMA INTERNACIONAL DEL CARBÓN

El carbón es el combustible fósil más abundante del mundo, pues más de 100 países poseen importantes reservas probadas de este material y a la tasa actual de producción esas reservas durarán alrededor de doscientos años, en contraste con las de petróleo y gas cuyas duraciones están previstas para 40 y 60 años, respectivamente. Del total de las reservas mundiales que ascienden a 984.453 Mt, Estados Unidos concentra el 25.4%. Por su parte, Europa y Euro Asia poseen el 36.1%, en donde se destacan las reservas en Polonia y Rusia. La región Asia-Pacífico tiene el 29.6%, donde sobresalen las reservas de Australia (8.3%), China (11.6%) y la India (8.6%); África constituye el 5.0%. Finalmente, Sur América y Centroamérica conforman tan sólo el 2.2%, representando Colombia el 0.7% del gran total.

El consumo mundial de carbón viene en ascenso, alcanzando en el año 2003 la cifra de 4.028 Mt. La mayor parte del consumo, alrededor del 55%, se concentra en los países de Asia. China, por ejemplo, consumió 1.410 Mt, que equivalen al 35% del consumo mundial, al tiempo que el de India y Japón correspondió al 9,01% y 4,02% respectivamente. Estados Unidos ocupó el segundo lugar en consumo con 876 Mt, equivalentes al 21,75% del total mundial.

El volumen de carbón comercializado en los mercados internacionales es pequeño comparado con el consumo mundial. En el 2003 las importaciones mundiales del

---

<sup>59</sup> Información completa sobre las perspectivas del carbón colombiano puede hallarse en *La demanda potencial de carbon colombiano en el mercado nacional e internaciona*, edición UPME, 2005.

mineral ascendieron a 709 Mt, las cuales representan el 17,6% del consumo total. De este volumen total 531 Mt correspondieron a carbón térmico (steam coal) y 187 Mt a carbón para uso metalúrgico (coking coal).

En el período 2002 - 2003, tanto los fletes como los precios de exportación registraron notables incrementos. Los mayores fletes marítimos se atribuyeron al aumento en la demanda internacional de mineral de hierro y carbón. China se convirtió en importante comprador de carbón, dado el crecimiento de los precios domésticos del mineral, lo que indujo a productores de electricidad localizados en la costa sur de ese país a importar el mineral en condiciones más favorables que las del mercado interno.

A finales del 2003 las tarifas entre Puerto Bolívar a Róterdam fueron cercanas a US\$ 21/t, muy distantes de las de US\$ 8,50 registradas finales de 2002. Los precios internacionales de carbón térmico, el precio Fob (free-on-board) del mercado spot en el terminal de Richards Bay, reportado en diciembre de 2003, fue de US\$ 35,82/t considerablemente mayor al precio en diciembre de 2002 que fue de US\$ 25,46/t. En el primer trimestre de 2004, los carbones de Sur África y de Colombia alcanzaron precios Fob que variaron entre US \$40 y US \$45/t.

Las proyecciones de mercado elaboradas por la Agencia Internacional de Energía,<sup>60</sup> en un escenario de crecimiento de la economía, señalan para el año 2010 que el comercio externo de carbones térmicos puede ascender a 584.3 Mt y a 689 Mt en el 2025. Los países asiáticos aumentarían su participación en las importaciones pasando en del 54,5% el 2002 a 58,5% en el 2010 y a 63,7% en el 2025. Por otro lado, se prevé que Australia continuará como el líder exportador, aunque disminuiría su participación actual de 24,1% a 23,3% en el 2025.

**Tabla 4.1 Proyección del comercio internacional de carbones, 2010-2025 ( Mt)**

Exportadores	Carbón térmico		Carb. coquizable		Total	
	2010	2025	2010	2025	2010	2025
Australia	130,8	160,6	133,5	143,4	264,2	304,0
Estado Unidos	20,7	12,2	21,5	14,2	42,2	26,4
Sur África	83,0	92,3	1,7	1,1	84,7	93,4
Antigua URSS	40,5	50,7	5,1	5,7	45,5	56,4
Polonia	9,1	4,4	1,1	0,6	10,3	5,0
Canadá	1,5	1,5	28,6	27,7	30,2	29,2
China	108,0	115,8	16,0	24,3	124,1	140,0
Sur América	87,7	128,4	0	0	87,7	128,4
Indonesia	102,8	123,1	12,9	12,9	115,7	136,0
<b>TOTAL</b>	<b>584,3</b>	<b>689,0</b>	<b>220,3</b>	<b>229,8</b>	<b>804,6</b>	<b>918,8</b>

Fuente: International Energy Agency

<sup>60</sup> International Energy Agency, Energy Information Administration, National Energy Modeling System run IEO 2004, DO22304A (February 2004)

La proyección del mercado para el 2010 del carbón coquizable prevé un volumen de 220,3 Mt y de 229,8 Mt para el 2025. Australia, como el principal proveedor, aumentaría su participación de mercado con el 62,4% del total; los países asiáticos (Taiwán, India, Japón, Corea del Sur), seguirán siendo los mayores compradores (62,5%). De igual manera, Brasil y México en América Latina.

## 4.2 PERSPECTIVAS DE MERCADO PARA EL CARBON COLOMBIANO

### 4.2.1 Situación de la oferta

Los recursos de carbón se encuentran en las tres cordilleras (Oriental, Central y Occidental), principalmente en la costa norte y en el interior del país. Se tiene un potencial de 6.648 Mt de carbón y 2.597 Mt, en la categoría de recursos y reservas medidas e indicadas, respectivamente.<sup>61</sup> Estas cifras convierten a Colombia en el país latinoamericano con los mayores recursos y reservas de carbón bituminoso de excelentes calidades, térmico y coquizable.<sup>62</sup>

Aproximadamente el 75% del total de recursos y reservas de carbón están localizados en la zona caribeña y el 25% en los departamentos del interior del país. Los carbones térmicos se encuentran principalmente en los departamentos de La Guajira, César, Córdoba, Antioquia, el altiplano Cundiboyacense, Valle del Cauca y Cauca. Los carbones para uso metalúrgico se encuentran en las regiones central y oriental del país, en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Santander y Norte de Santander. En estos departamentos también existen antracitas. El carbón colombiano en general es reconocido por tener bajo contenido de cenizas, alto contenido de volátiles, bajo contenido de sulfuro y alto valor calorífico.

En el 2003 el 90,9% de la producción nacional de carbón, que equivale a 45,6 Mt, se destinó a mercados internacionales. El principal destino de las exportaciones de carbón térmico fue Estados Unidos, representando el 26,5% del valor total de las mismas. A su vez, las exportaciones a los países europeos, en conjunto, representaron el 51,5 % de ese valor. Este mismo año Colombia se convirtió en el sexto exportador mundial de carbones, como resultado de la creciente tendencia a partir de los años noventa en la participación en el mercado internacional. En la actualidad la participación de los carbones colombianos en el mercado externo se estima en 8,5%.<sup>63</sup>

<sup>61</sup> Empresa Colombiana de Carbón Ltda. – Ecocarbón, *Plan de Desarrollo del subsector Carbón 1999-2010*, Bogotá, 1998.

<sup>62</sup> El estudio sobre reservas elaborado para Ingeominas por la firma LGT. Perforaciones y Minería Ltda., de marzo de 2004, indica un potencial de 17.184 Mt de las cuales 7.074 Mt son recursos más reservas básicas; estas cifras se encuentran en revisión. Por esta razón en el presente informe se utilizan las cifras publicadas por Ecocarbón en diciembre de 1998.

<sup>63</sup> En el año 2002, según la International Energy Agency, el mercado internacional de carbón fue de 457,4 Mt. A su turno las exportaciones colombianas registraron 36.5 Mt, representando una participación de 8%. En el 2003 la República China redujo sustancialmente sus exportaciones, mientras que Colombia las incrementó a 45.6 Mt.

En el mismo periodo, las explotaciones a gran escala ubicadas en La Guajira y el Cesar generaron el 86% del volumen exportado; estas tienen como ventajas comparativas el sistema de explotación a cielo abierto y la cercanía a los puertos de exportación. A su turno, la minería de mediana escala (explotaciones con volúmenes entre 800 kt y 2,5 Mt), aportaron 4,2 Mt, es decir, el 9,1% del total. En resumen, estas dos regiones alcanzaron el 95,1% del total de las exportaciones. Las explotaciones en El Zulia, Norte de Santander, contribuyeron con el 2,4% de las ventas al exterior; en tanto que las ubicadas en Boyacá, Cundinamarca y Antioquia aportaron el 2,5% restante.

Una visión del futuro de las exportaciones se muestra en las proyecciones que a nivel de departamento - distrito se hicieron para el período 2004 – 2010 (Tabla 4.2). Estas proyecciones consideran que el 100% de la producción de los distritos de Barrancas en La Guajira y de La Jagua en el Cesar se destina a la exportación, mientras que para los distritos del interior del país, se aplicó un coeficiente de exportaciones definido como la relación porcentual del volumen de estas con el de la producción,<sup>64</sup> Así, se para el año 2004 las proyecciones prevén que el volumen de exportaciones de carbón ascendería a 49,9 Mt, aumentando a 59,3 Mt en el 2007 y alcanzando 69 Mt en el 2010.

**Tabla 4.2 Proyección de exportaciones de carbón por distrito, 2004-2010 (kt)**

Producto Minero	2002 (Real)	2003 (Pr)	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
La Guajira-Barrancas	19.315	23.330	25.700	27.000	28.000	29.000	30.000	30.000	30.000
Cesar - La Jagua	15.722	19.946	21.800	23.200	24.700	27.100	29.600	32.200	34.800
Cundinamarca -Zipaquirá	455	489	521	554	590	626	665	717	756
Boyacá - Paz del Río	365	650	732	828	934	1.057	1.194	1.344	1.505
N. Santander - El Zulia	657	1.069	1.162	1.269	1.376	1.496	1.623	1.770	1.920
Antioquia - Amagá	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valle Cauca - Jamundí	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Córdoba - Montelíbano	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	36.534	45.494	49.915	52.851	55.600	59.279	63.082	66.031	68.981

Fuente: Cálculos con base en la información contenida en el Tabla Proyección de la oferta nacional de carbón.  
(Pr) Preliminar

#### 4.2.2 Perspectivas comerciales

Para las dos próximas décadas, por lo menos, las perspectivas son favorables para las exportaciones de carbones térmicos, en especial por el buen comportamiento de los precios internacionales. Analistas del mercado carbonífero internacional estiman que el aumento en el consumo de energía en Estados Unidos, China y Asia, se refleja en el incremento del mercado internacional por carbones térmicos y coquizables de parte de los productores de acero.

<sup>64</sup> Coeficiente de penetración de exportaciones: La Guajira-Barrancas 1.00; Cesar-La Jagua 1.00; Cundinamarca-Zipaquirá 0.326; Boyacá-Paz de Río 0.342; Norte Santander-Zulia 0.668.

En Europa la producción de carbón continúa declinando por la eliminación de los subsidios y por la reestructuración de sus industrias en razón a las limitaciones ambientales impuestas. Sin embargo, se espera que la demanda de carbón en Europa se mantenga constante durante las próximas décadas y que se incremente la de carbón térmico con menores contenidos carbónicos producido en otras regiones.

En el comercio mundial de carbones el mercado del Atlántico es uno de los importantes. Este mercado lo conforman la costa este de los Estados Unidos, Europa, países del Mediterráneo y de América Latina. Estimativos señalan que el mercado de carbón del Atlántico se encuentra alrededor de 172 - 182 Mt.<sup>65</sup>

Como ya se mencionó, el pronóstico para el carbón térmico señala a Sur América, representada por Colombia y Venezuela, aumentando su participación en el mercado internacional, pasando de 10,3% en el año 2002 a 15,0% en el 2010 y a 18,6% en 2025. De ser así, la región puede convertirse en el segundo exportador mundial superando a países como Sur África, Indonesia y China. Los mercados que absorberían la oferta latinoamericana seguirían siendo el europeo y el del continente americano.

La ubicación geográfica de las zonas carboníferas de La Guajira y Cesar, con respecto a los principales países consumidores de carbón térmico del mundo, el potencial de recursos y reservas, su calidad, la infraestructura asociada, su eficiencia en costos, les permiten consolidar la posición de Colombia en el mercado internacional. Los dos grandes productores de la costa Caribe, como son Carbones El Cerrejón LLC en el distrito Barrancas y Drummond en el distrito La Jagua, han iniciado desde ya planes de expansión que se estima les permitirá conjuntamente superar las 60 Mt en el año 2010. Este incremento se verá complementado con los previstos por varias de las medianas empresas que operan en el departamento del Cesar. Para el logro de estos planes se requerirán proyectos de infraestructura adicionales, los cuales se reseñan más adelante.

Por su parte, los productores del distrito El Zulia, con las mejoras que requieren en la infraestructura interna y externa con Venezuela para exportar sus carbones, podrían, según las proyecciones, duplicar su producción actual al finalizar el decenio. La zona del altiplano Cundiboyacense tiene interesantes posibilidades para la exportación de carbones coquizables y para satisfacer la demanda interna de carbones térmicos. Se proyecta que en el 2010, los distritos de Zipaquirá y Paz de Río en conjunto podrían alcanzar una producción de 6,7 Mt/año. No obstante, el cumplimiento de la proyección de las exportaciones proyectadas (2,3 Mt en 2010), está supeditado a corregir buena parte de los problemas estructurales en esta región carbonífera, como son la utilización de tecnologías más productivas, el fortalecimiento de la capacidad y mentalidad empresarial de los mineros con relación a su capacidad de gestión en las fases de planeación, producción, comercialización y en la preservación del medio ambiente.

---

<sup>65</sup> McCloskey's Steam Coal Forecaster, McCloskey's Coal Conference of The Americas, Cartagena, 2004.

Finalmente, se anota que la producción estimada de carbones térmicos en las regiones de Antioquia, Córdoba, Valle y Cauca, crecerá a un ritmo moderado para satisfacer principalmente la demanda interna.

### 4.3 INFRAESTRUCTURA DE DISTRITOS PARA EXPORTACIÓN DE CARBÓN

A continuación se revisan y analizan las condiciones de la infraestructura de transporte y embarque existentes para cada uno de los seis distritos carboníferos del país con presencia en el mercado internacional. También se presentan algunas consideraciones sobre los distritos carboníferos con muy bajo desarrollo exportador y sobre zonas de país con potencialidades para integrarse en un futuro próximo a la industria minera del carbón.

#### 4.3.1 Distrito de Barrancas

Al Cerrejón se accede por las carreteras que conducen a Barrancas desde Riohacha y Maicao, o por la que desde Valledupar se dirige a Riohacha y Maicao. También por la carretera que de la mina va a Puerto Bolívar y se conecta en el sitio de cuatro vías con la carretera Riohacha - Maicao.

Figura 4.1 Distrito Barrancas- Infraestructura de transporte



Fuente: Base georeferenciada del Mintransporte, DANE y datos del estudio

La casi totalidad de la operación del Cerrejón en las zonas norte y central, que comprende la exploración, producción, transporte y embarque de carbones térmicos, la desarrolla Carbones del Cerrejón LLC, empresa de propiedad del consorcio conformado por empresas filiales de Anglo American Plc, BHP Billity Glencore, cada una con el 33,33% del capital de la compañía. En la zona central del Cerrejón opera Carbones Colombianos del Cerrejón S.A., quien explota la mina Caypa de propiedad de La Comunidad del Cerrejón. La empresa es de propiedad de Pragma Energy S.A., con sede en Suiza. Pragma es una compañía comercializadora con oficinas de negocios en el Reino Unido, Hong Kong y Singapur.

Acorde con la estructura de ventas de las empresas del Cerrejón, la totalidad del carbón producido se destina a la exportación, principalmente al mercado del Atlántico –que comprende los mercados de Estados Unidos, Europa y países del Mediterráneo– y a países de Latinoamérica.

**Tabla 4.3 Exportaciones de carbón distrito de Barrancas, 1998-2004 (kt)**

Empresa	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004 pr
Cerrejón Zona Norte	16.831	17.444	19.200	18.058	15.389	17.840	14.674
Car. Col. del Cerrejón – La Comunidad	-	800	800	800	883	750	600
Consortio Cerrejón-Patilla	-	-	-	-	-	1.987	5.784
Carbones del Cerrejón-La Comunidad	3.160	1.200	2.900	3.000	2.280	1.842	2.307
Carbones del Cerrejón-Oreganal	-	-	-	-	812	1.060	1.181
<b>TOTAL</b>	<b>19.991</b>	<b>19.444</b>	<b>22.900</b>	<b>21.550</b>	<b>19.315</b>	<b>23.479</b>	<b>24.546</b>

Fuente: Memorias al Congreso de la República 2004-2005, Ministerio de Minas y Energía (pr): Preliminar

#### ● **Infraestructura de transporte y portuaria para el carbón**

La mayor parte del carbón del distrito se exporta a través de Puerto Bolívar, terminal especializado en el manejo de carbón ubicado en bahía Portete, en la costa norte de departamento de La Guajira. Un volumen menor de la producción (hasta 600 kt) se transporta por carretera y se exporta a través del puerto de Santa Marta.

El transporte hasta Puerto Bolívar se efectúa por ferrocarril, utilizando una línea de 150 km de longitud por la cual circulan trenes hasta de ciento veinte vagones, cada uno con capacidad unitaria de transporte de cien toneladas. Puerto Bolívar recibe barcos hasta de 175.000 t de peso muerto, eslora de 300 m y manga de 45 m. El canal de acceso tiene una profundidad de 19 m, un ancho de 265 m y una longitud de 4 km.

El transporte hasta Santa Marta se efectúa por carretera utilizando la ruta Cuestecitas - La Florida - El Ebanal - Santa Marta, con una longitud de 187 km. La carretera está pavimentada con excepción del sector La Florida - El Ebanal, la cual tiene una longitud de 27 km. En Santa Marta se utilizan las instalaciones de la empresa Carbosan, ubicadas en la Sociedad Portuaria Regional (SPR) de Santa Marta.

El flujo de carbón proyectado al 2010 y el movimiento portuario generado por este distrito se presentan en las tablas siguientes:

Tabla 4.4 Flujos de carbón del distrito Barrancas (kt)

Rutas	Flujo 2003	Flujo 2010
Barrancas - Puerto Bolívar	22.730	29.400
Barrancas - Cuestecitas - El Ebanal - Santa Marta	600	600

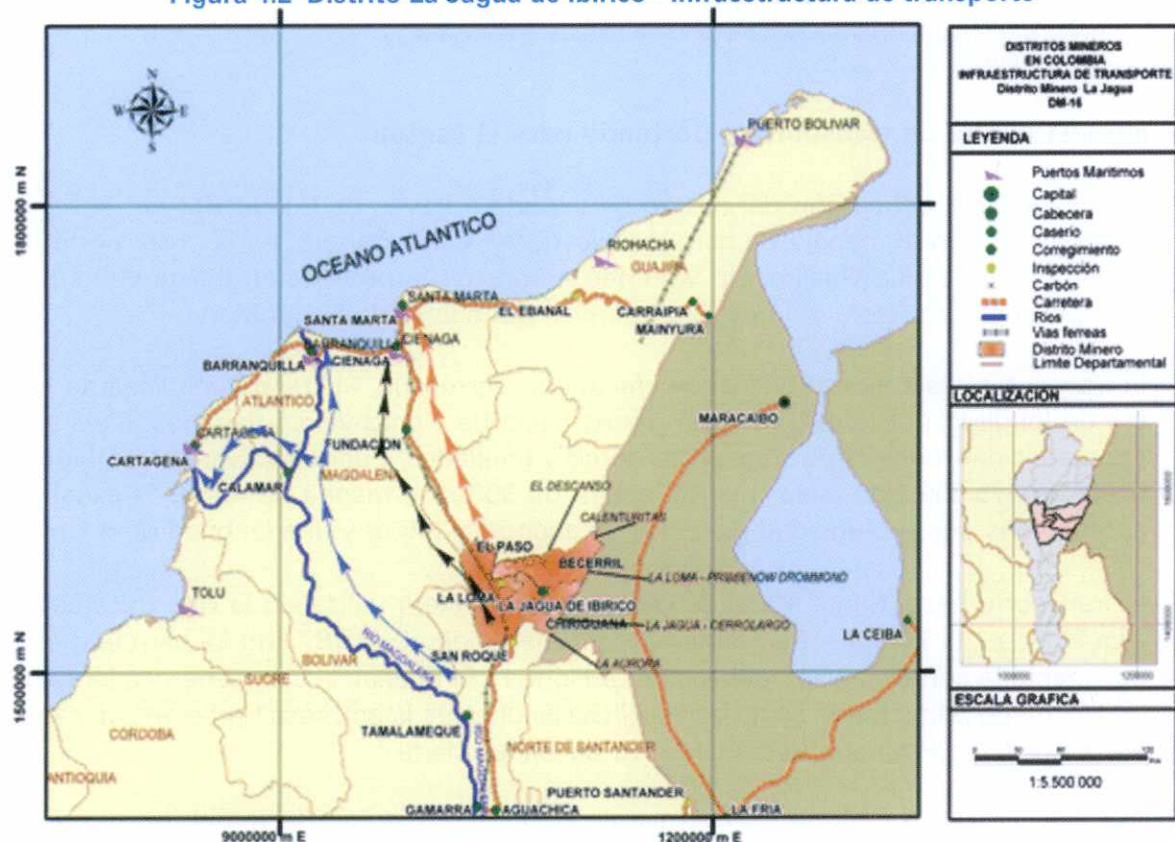
Tabla 4.5 Movimiento portuario generado en el distrito Barrancas (kt)

Producción	SPR Santa Marta	Puerto Bolívar	Total
22.584	600	22.730	23.330

### 4.3.2 Distrito La Jagua de Ibirico

La actividad minera en este distrito se realiza en las zonas de La Loma y La Jagua. A la primera, ubicada a 100 km al sur de Valledupar, se accede por la carretera que desde Bogotá y Bucaramanga se dirige a Santa Marta y Barranquilla, o por el ramal que partiendo de San Roque va a Valledupar y Riohacha. Esta zona es atravesada por el Ferrocarril del Atlántico, el cual fue rehabilitado hasta Santa Marta para el transporte de carbón. La segunda, localizada a 115 km de la ciudad de Valledupar, tiene acceso por la carretera que de San Roque se dirige a Valledupar y a la Costa Atlántica.

Figura 4.2 Distrito La Jagua de Ibirico - Infraestructura de transporte



Fuente: Base georeferenciada del Mintransporte, DANE y datos del estudio

En el distrito de La Jagua de Ibirico operan las empresas Drummond Company Inc., Carbones del Caribe S.A., Carboandes S.A. y el Consorcio Minero Unido S.A. Durante el 2003 la producción en el distrito alcanzó el nivel máximo, alcanzando 21.2 Mt, distribuidas así: la explotación de Drummond en La Loma aportó el 77,4% del total, Carbones del Caribe 10,9%, Carboandes 6,6% y el Consorcio Minero Unido el 4%.

**Tabla 4.6 Exportaciones de carbón del distrito La Jagua, 1998-2003 (kt)**

Empresa	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004 pr
Drummond	6.330	6.794	8.678	12.290	12.688	16.397	20.454
Carboandes	1.100	826	420	314	526	1.053	394
Carbones del Caribe	1.340	1.414	2.020	1.706	1.640	1.454	1.942
Consorcio Minero Unido	640	649	750	713	789	1.011	1.058
Sororia				180	79	32	33
C.I. Prodeco							612
Norcarbón							65
<b>TOTAL</b>	<b>9.410</b>	<b>9.683</b>	<b>11.868</b>	<b>15.203</b>	<b>15.722</b>	<b>19.947</b>	<b>24.558</b>

Fuente: Memorias al Congreso de la República 2004-2005, Ministerio de Minas y Energía

(pr): Preliminar

Las proyecciones de la oferta de este distrito indican que en el corto plazo se convertirá en el líder de la producción de carbones en Colombia y se asume que la totalidad de su oferta se destinará al mercado internacional, en especial al de los países del mercado del Atlántico.

#### ● **Infraestructura de transporte y portuaria para el carbón**

El carbón proveniente del distrito de La Jagua en Cesar se exporta a través de los terminales de American Port Co. (de propiedad de Drummond) y de Prodeco en Ciénaga, de los muelles de la Sociedad Portuaria Regional y de Cementos del Caribe en Barranquilla y del de Colclinker en Cartagena.

Hasta el puerto de American Port Co., Drummond utiliza la línea ferroviaria La Loma - Ciénaga de 190 km de longitud, en la cual se movilizan trenes con cien vagones, cada uno con capacidad unitaria de 51 t.

Hasta el puerto de Prodeco, Santa Marta, Barranquilla y Cartagena se utiliza la carretera La Jagua - La Loma - Ciénaga vía que tiene una longitud de 200 km y está totalmente pavimentada.

Hasta Barranquilla y Cartagena se utilizan el transporte por carretera y el combinado carretero - ferrocarril. En el primer caso se utiliza la carretera La Jagua - Barranquilla con longitud de 312 km, donde el carbón se trasborda al río para su recorrido final hasta Cartagena (405 km).

Los volúmenes de carga para carretera y ferrocarril proyectados al 2010, así como el movimiento portuario de los carbones provenientes de este distrito, se muestran en las siguientes tablas:

Tabla 4.7 Flujos de carbón del distrito Barrancas (kt)

Rutas	Flujo 2003	Flujo 2010
La Loma - American Port Co - Drummond	16.396	28.000
La Jagua - Ciénaga – Santa Marta	2.700	6.800
La Jagua - Tamalameque - Barranquilla/Cartagena	850	0
La Jagua - Tamalameque - Barranquilla/Cartagena	434	0

Tabla 4.8 Movimiento portuario generado distrito La Jagua (kt)

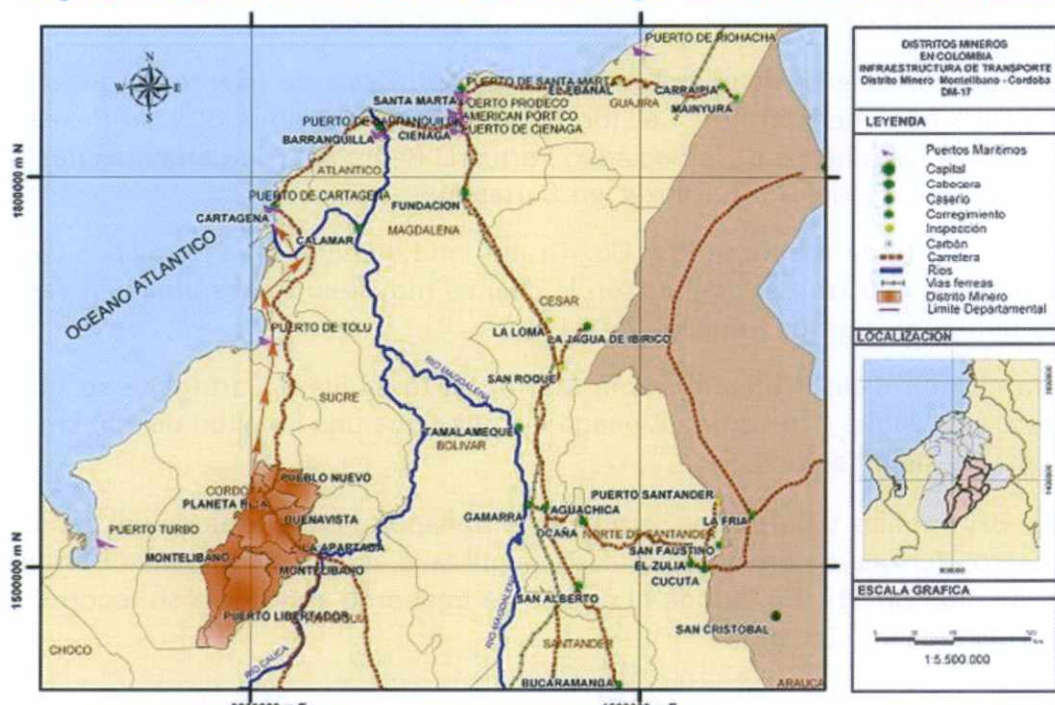
Distrito	Producción	SPR Santa Marta	Prodeco	American Port Co - Drummond	Cartagena Drummond	Total
La Jagua	21.152	845	1.855	16.396	850	19.946

### 4.3.3 Distrito Montelíbano – Zona de San Jorge

Los carbones de este distrito se encuentran en el valle del río San Jorge entre las Serranías de San Jerónimo y Ayapel, en el departamento de Córdoba. A esta zona se accede desde la la Troncal de la Costa por la carretera que desde Planeta Rica conduce al alto San Jorge y por la que desde Montelíbano conduce a Puerto Libertador.

Desde 1983 la empresa Carbones del Caribe inició la explotación a cielo abierto de la denominada Mina la Guacamaya en el municipio de Puerto Libertador. Casi la totalidad de la producción se utiliza para surtir las necesidades de las empresas Tolcementos en Tolú y Colclinker en Cartagena. Un pequeño volumen, cerca de 50 kt, se vende a la planta de Cerro Matoso.

Figura 4.3 Distrito Montelíbano – Zona San Jorge. Infraestructura de transporte



Fuente: Base georeferenciada del Mintransporte, DANE y datos del estudio

- **Infraestructura de transporte para el carbón**

El transporte del carbón se efectúa por vía terrestre hasta Cartagena utilizando la carretera Puerto Libertador - Montelíbano donde se empata con la carretera Caucaasia - Montería - Cartagena. La producción de este distrito se destina al consumo interno y tiene como destinos Cartagena y la planta de Cerromatoso en Montelíbano. Su volumen y proyección se indican en la Tabla 4.9. Cabe señalar que hace algunos años se hicieron ensayos de transporte fluvial utilizando el río Magdalena y sus afluentes. Sin embargo actualmente, sólo se utiliza el transporte por carretera.

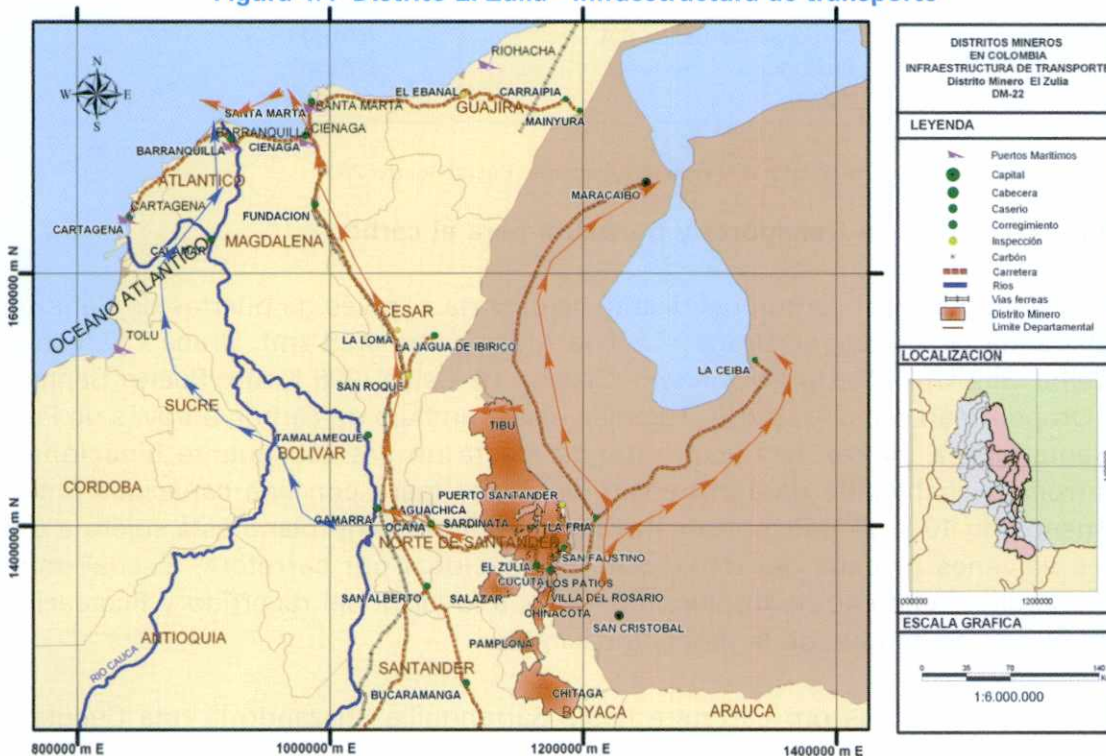
**Tabla 4.9 Flujos de carbón distrito de Montelíbano - Zona de San Jorge (kt)**

Rutas	Flujo 2003	Flujo 2010
Montelíbano - Cartagena	154	225
Montelíbano - Cerro Matoso	50	75

#### 4.3.4. Distrito El Zulia

Este distrito es el tercer exportador de carbones, después de los de Barrancas y La Jagua de Ibirico. Las zonas de producción de este distrito son cuatro: Zulia – Chinácota–Tasajero y Pamplona–Pamplonita, Catatumbo y Salazar. Las dos primeras importantes por su potencial de carbones coquizables y las segundas son productoras de carbones térmicos para consumo interno y exportación.

**Figura 4.4 Distrito El Zulia - Infraestructura de transporte**



Fuente: Base georeferenciada del Mintransporte, DANE y datos del estudio

Los mineros dedicados a la producción de carbón están en su gran mayoría asociados a cooperativas que les permiten comercializar buena parte de su producto, como son Asocarbón y Asominor. La empresa más grande de la región y también exportadora es Prominorte S.A., con una producción mensual aproximada de 12 kt.

**Tabla 4.10 Producción, exportación y consumo de carbón del distrito El Zulia, 1998-2004**

Empresa	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004 pr
Producción (kt)	960	787	760	929	929	1.600	1.283
Exportaciones (kt)	560	525	424	872	657	1.069	1.073
Consumo aparente (kt)	440	262	336	57	272	531	210

Fuente: Memorias al Congreso de la República 2004-2005, Ministerio de Minas y Energía  
(pr): Preliminar

Las compañías exportadoras de carbón que operan en este distrito y los volúmenes de carbón que comercializaron en el 2003 fueron los siguientes:

**Tabla 4.11 Exportaciones de carbón del distrito el Zulia, 2003**

Compañías exportadoras	Volumen
Conminas	410.000 t
Colcarbes Ltda.	210.000 t
Corcarbón	340.000 t
CI IRT	100.000 t
Carbones del Caribe S.A.	150.000 t
Prominorte	150.000 t
TOTAL	1.300.000 t

Fuente: Entrevistas a productores y comercializadores, Cúcuta marzo 2004

#### ● **Infraestructura de transporte y portuaria para el carbón**

La mayor parte del carbón del distrito se exporta a través de puertos de Venezuela, utilizando las carreteras Ureña - La Fría - Maracaibo (428 km), Ureña - La Fría - La Ceiba (352 km), Puerto Santander - Orope - La Ceiba (298 Km) y Puerto Santander - Orope - Maracaibo (333 km). También existe un flujo de carbón a través de Puerto Santander, a 54 km de Cúcuta, donde existe un antiguo puente binacional de ferrocarril, habilitado para el tránsito vehicular, pero con una capacidad limitada (menos de 10 t). El transporte a través de territorio venezolano está sujeto a todos los vaivenes propios del transporte internacional por carretera, lo cual implica demoras en el cruce de frontera, controles a lo largo del recorrido y fluctuaciones en el tipo de cambio de la moneda nacional.

También hay flujos por carretera hasta Barranquilla utilizando la ruta Cúcuta - El Zulia - Ocaña - Aguachica - Barranquilla, con una longitud de 667 km. Esta carretera está pavimentada con excepción de 20 km. Una ruta alterna podría ser el transporte

combinado a través del puerto de Capulco, cerca de Gamarra, donde el carbón podría embarcarse hacia Barranquilla.

Los flujos de carbón generados y proyectados en este distrito se presentan en la Tabla 4.12. En ella pueden observarse los movimientos de comercio exterior y el flujo de consumo interno que satisface la demanda de Norte de Santander. Este último movimiento se realiza a través de carreteras regionales.

**Tabla 4.12 Flujos de transporte de carbón del distrito El Zulia (kt)**

Rutas	Flujo 2003	Flujo 2010
Cúcuta - Barranquilla		
Cúcuta / Puerto Santander - La Fría - La Ceiba	270	576
Cúcuta / Puerto Santander - La Fría - Maracaibo	689	1.244
Carreteras varias Norte de Santander	530	960

Las exportaciones del distrito se efectúan a través de Barranquilla y puertos venezolanos sobre el lago de Maracaibo (Palmarejo y Bulk Wayuu cerca de la ciudad de Maracaibo y La Ceiba al suroriente de dicho lago).

**Tabla 4.13 Movimiento portuario del distrito El Zulia (kt)**

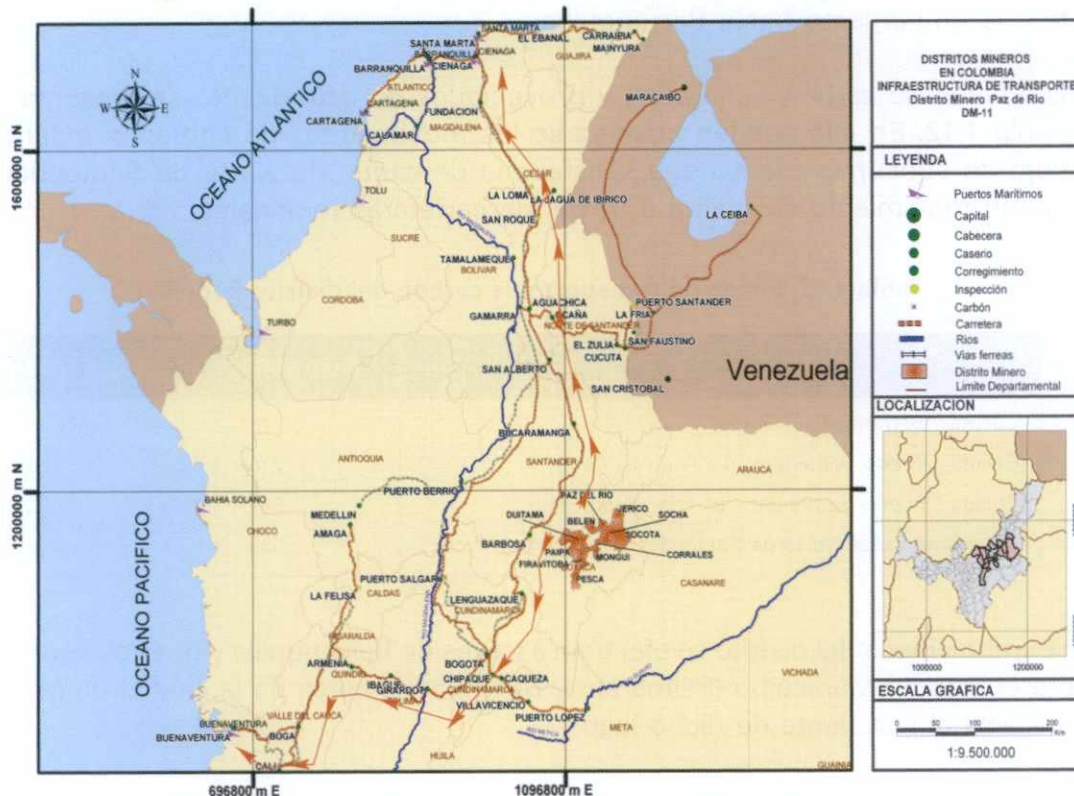
Producción	Barranquilla SPR y CC	La Ceiba Venezuela	Maracaibo Venezuela	Total
1.600	110	270	689	2.669

En el transporte de carbón el cruce de frontera es en este distrito factor crítico. En efecto, el puente Francisco de Paula Santander de Ureña presenta congestión y los trámites en frontera toman hasta 10 horas. En Puerto Santander las limitaciones de carga en el puente internacional obligan a una doble operación: en pequeños camiones, de 3 t a 4 t de capacidad, se cruza la frontera hasta Orope donde existe un centro de acopio. En Orope el carbón se transfiere a camiones con capacidad variable entre 33 t y 35 t para su transporte hasta el puerto de exportación. Para facilitar estas operaciones, se ha planteado la construcción de un nuevo puente internacional en Guaramito, dedicado básicamente al transporte de carbón.

#### 4.3.5 Distrito Paz de Río

En este distrito se cuenta con una variada oferta minera, pero el principal producto en volumen y en potencial de exportación es el carbón. Buena parte de su producción se exporta como carbón térmico, metalúrgico o transformado en coque. También abastece el mercado regional y a las industrias de los departamentos de Antioquia, Tolima y Valle del Cauca.

Figura 4.5 Distrito Paz de Río - Infraestructura de transporte



Fuente: Base georeferenciada del Mintransporte, DANE y datos del estudio

● **Infraestructura de transporte y portuaria para el carbón**

Se ha estimado que las dos terceras partes de las exportaciones de carbón originadas en el distrito se realizan a través del puerto de Buenaventura. Para ello se utiliza la carretera Duitama - Bogotá - Buenaventura, donde recientemente se adjudicó la construcción de dobles calzadas en los sectores Duitama - Bogotá y Bogotá - Girardot. Un tercio de las exportaciones restantes se efectúan por el puerto de Barranquilla. Los flujos de transporte de carbón originados en este distrito se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 4.14 Flujos de transporte de carbón, distrito Paz del Río (kt)

Rutas	Flujo 2003	Flujo 2010
Boyacá - Tunja - Barbosa - Bu/manga - Ba/quilla	410	948
Boyacá - Tunja- Bogotá - Ibagué - Buenaventura	240	557
Sogamoso - Bogotá - Cali	200	463
Sogamoso - Bogota - Medellín	90	203
Sogamoso - Bogota - Ibagué	60	145
Carreteras varias Boyacá	900	2.084

Se trata de movimientos de exportación y consumo interno. Además, hay un alto movimiento en carreteras regionales para atender la demanda departamental de Boyacá.

Por otra parte, las exportaciones del distrito se efectúan a través de Barranquilla y la Sociedad Portuaria de Buenaventura, tal como puede observarse en la Tabla 4.15.

Tabla 4.15 Movimiento portuario distrito Paz de Río (kt)

Producción	Barranquilla	SPR Buenaventura	Total
1.900	410	240	650

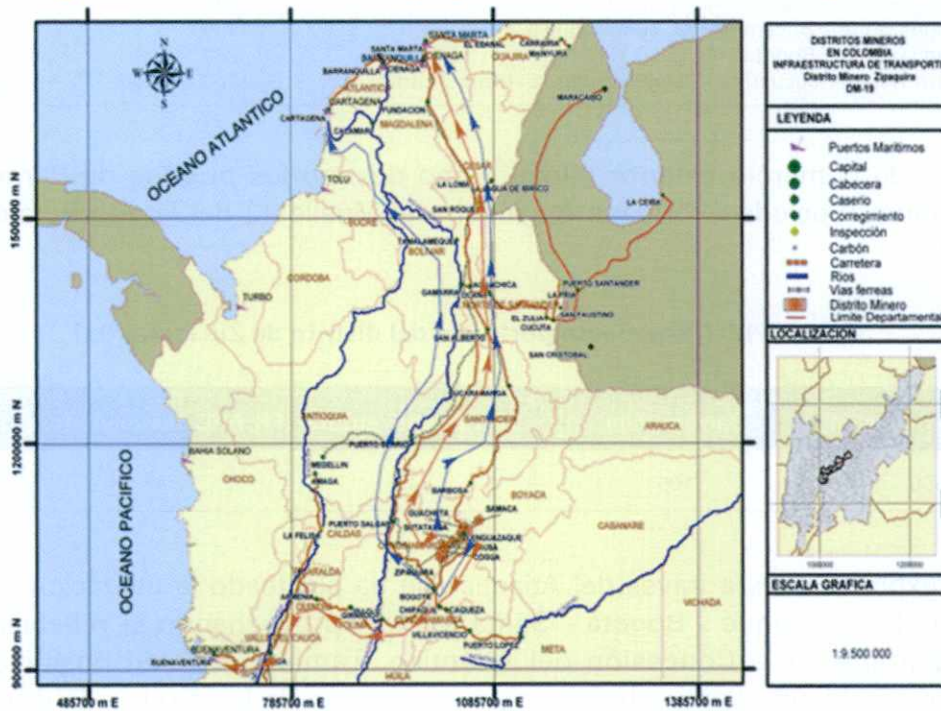
En este distrito también se ha planteado la posible utilización del ferrocarril aprovechando la rehabilitación de líneas que se efectúa dentro de la concesión vial del Atlántico (línea Belencito - Bogotá - Santa Marta). Igualmente está abierta la opción de transporte combinado utilizando la pavimentación de la carretera Barbosa - Vélez - Puerto Araujo y desde este puerto hasta la costa del Atlántico el ferrocarril o el río Magdalena.

### 4.3.6 Distrito de Zipaquirá

La zona carbonífera de este distrito está definida por la extensión de los afloramientos y subafloramientos de la Formación Guaduas y/o unidades litoestratigráficas equivalentes que contienen niveles de carbón. Esta zona es la tercera en importancia en el país, con un total de 241,9 Mt de reservas medidas y 538,7 Mt de reservas indicadas.<sup>66</sup>

Las principales vías de acceso a este distrito son la carretera Bogotá - Ubaté - Chiquinquirá - Tausa - Lenguaque - Cucunubá - Samacá, de las cuales se desprenden varios carreteables que conducen a los sitios de explotación minera, y el ferrocarril del noreste que llega hasta Lenguaque.

Figura 4.6 Distrito minero Zipaquirá - Infraestructura de transporte



Fuente: Base georeferenciada del Mintransporte, DANE y datos del estudio

<sup>66</sup> Empresa Colombiana de Carbón Ltda.- Ecocarbón, *Plan de Desarrollo del Subsector Carbón 1999-2010*, Bogotá, 1998.

- **Infraestructura de transporte y portuaria para el carbón**

Las exportaciones de carbón desde este distrito se realizan a través de Buenaventura en el océano Pacífico y Barranquilla en el océano Atlántico. En el primer caso se utiliza la carretera Lenguazaque - Bogotá - Ibagué - Buga - Buenaventura, la cual tiene una longitud de 586 km. En el segundo caso, se lo hace por la vía Lenguazaque - Bucaramanga - Barranquilla, de 894 km de longitud. En el futuro, una vez se concluya la pavimentación de la carretera Vélez - Landázuri - Puerto Araujo, será posible utilizar un transporte combinado carretera - ferrocarril a partir de este último puerto, o tener por carretera, un trazado más favorable desde el punto de vista geométrico para el transporte de carbón.

En este distrito es igualmente importante la llamada Trocal del Carbón, una carretera que une las poblaciones de Tierra Negra, Cucunubá, Lenguazaque y Samacá, municipios donde se encuentran las principales minas de carbón del altiplano de Boyacá y Cundinamarca.

Los flujos de transporte de carbón, generados y proyectados, de este distrito se resumen en la siguiente tabla:

**Tabla 4.16 Flujos de transporte de distrito Zipaquirá (kt)**

Rutas	Flujo 2003	Flujo 2010
Lenguazaque - Ibagué - Armenia - Buenaventura	389	605
Lenguazaque - Bucaramanga - Barranquilla	100	151
Lenguazaque - Bogotá - Ibagué - Cali	250	391
Tierra Negra - Cucunubá - Lenguazaque - Samacá y otras	760	1.173

Los flujos de comercio exterior tienen como destino los puertos de Barranquilla y Buenaventura (Sociedad Portuaria Regional y el Muelle 13 del Fondo Rotatorio de la Armada).

**Tabla 4.17 Movimiento portuario del distrito de Zipaquirá (kt)**

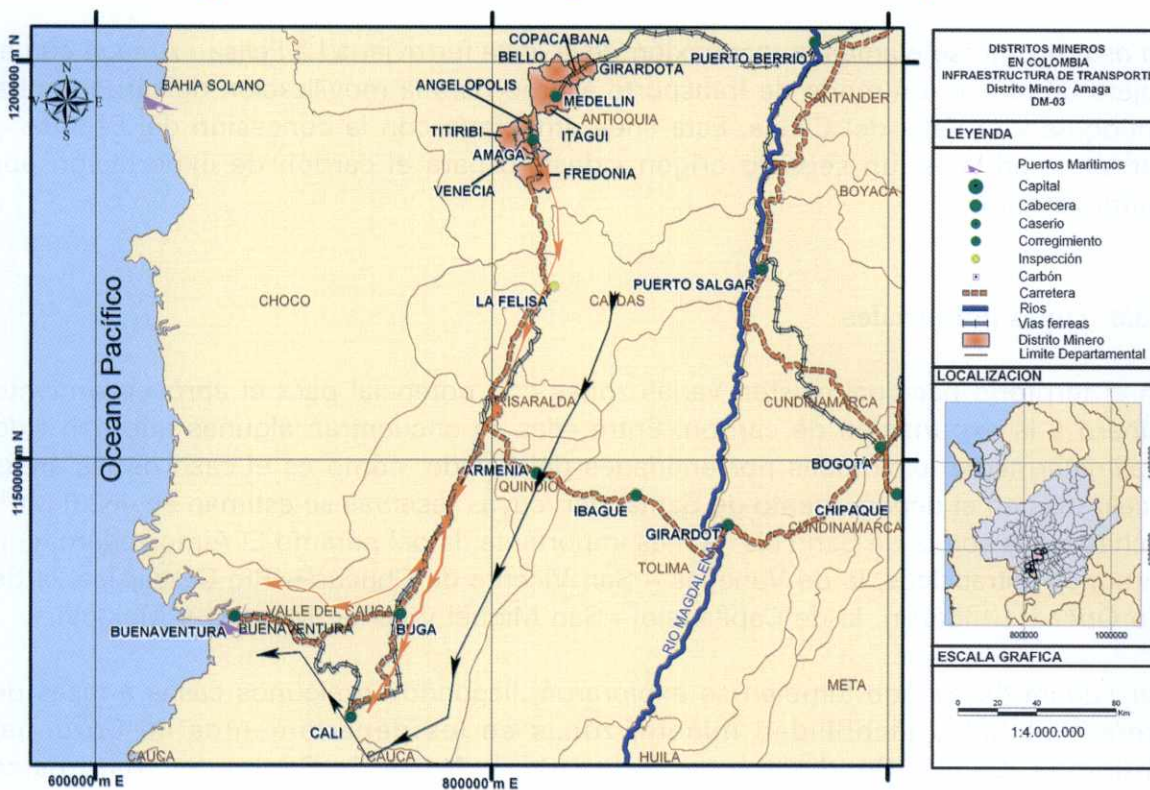
Producción	Barranquilla	SPR Buenaventura	FR ARC Buenaventura	Total
1.500	100	342	47	489

Para las exportaciones a través del Atlántico se ha planteado la utilización de la línea ferroviaria Lenguazaque - Bogotá - Santa Marta, aprovechando la rehabilitación de líneas realizada en la Concesión del Atlántico. También existen posibilidades de transporte combinado aprovechando la pavimentación de la carretera Barbosa - Vélez - Puerto Araujo y desde este último lugar por ferrocarril o río hasta los puertos de embarque en la costa Caribe.

### 4.3.7 Distrito Amagá

Las poblaciones de este distrito están comunicadas con Medellín por la Troncal del Café y por la carretera que se dirige de Amagá a Fredonia, Venecia y Bolombolo. Esta área se encuentra cruzada por numerosas carreteras de penetración.

Figura 4.7 Distrito minero Amagá – Infraestructura de transporte



Fuente: Base georeferenciada del Mintransporte, DANE y datos del estudio

Se estima que el 75% de la producción de carbón de este distrito se destina al consumo del departamento de Antioquia, principalmente en la industria productora de cemento y en empresas del sector textil. Alrededor de un 24% se destina a satisfacer las necesidades de la industria del Valle del Cauca y el volumen restante se exporta por Buenaventura.

#### ● Infraestructura de transporte y portuaria para el carbón

En el 2003 la producción del distrito llegó a 780 kt, de las cuales 10 kt se exportaron a través del terminal portuario de Buenaventura, 185 kt se destinaron al consumo de la industria en el Valle del Cauca y 585 kt fueron al mercado regional de Antioquia.

Para el transporte fuera del departamento de Antioquia se utilizan las carreteras Amagá - La Pintada - Cerritos – Buga; Buga - Cali y Buga - Buenaventura. Para el transporte de los carbones consumidos en Antioquia se utilizan varias carreteras entre ellas Amagá - Medellín. Los flujos de carbón movilizados por carretera y los proyectados se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 4.18 Flujos de transporte, distrito de Amagá (kt)**

Rutas	Flujo 2003	Flujo 2010
Amagá - Buenaventura	10	0
Amagá - Cali	185	270
Carreteras varias en Antioquia	585	630

En este distrito se plantea la reconexión de la línea ferroviaria La Felisa - Amagá con el objeto de ofrecer un modo de transporte alternativo para la movilización de carbón entre Antioquia y el Valle del Cauca. Esta línea empataría con la concesión del Pacífico y permitiría además, un servicio origen - destino para el carbón de exportación por Buenaventura.

#### 4.3.8 Zonas potenciales

En el territorio nacional existen varias zonas con potencial para el aprovechamiento minero y la exportación de carbón. Entre ellas se encuentran algunas que han sido preliminarmente exploradas por entidades del Estado, como es el caso de las áreas localizadas en el departamento de Santander, cuyas reservas se estiman en 463.6 Mt.<sup>67</sup> Dichas áreas son la de San Luis, la más importante, la del páramo El Almorzadero, con carbones antracíticos, la de Vanegas – San Vicente de Chucurí – Río Cascajales, la de Río Opón - Landázuri, la de Capitanejo – San Miguel y las de Miranda y Molgovita.

Por cuenta del Estado también se exploraron, llegando en algunos casos a fases de prefactibilidad o factibilidad minera, zonas en los departamentos de Córdoba, Antioquia, Cauca, Cundinamarca, Santander y Norte de Santander. Bajo estas perspectivas, según lo establece el artículo 355 del Código de Minas, la autoridad minera está facultada para licitar las áreas en las que el Estado ha realizado inversiones en prospección geológica - minera.<sup>68</sup> En este caso las áreas objeto de esta norma son:

- El Carmen – Catatumbo en el departamento de Norte de Santander
- Páramo El Almorzadero en los departamentos de Santander y Norte de Santander
- El Hoyo en el departamento del Cauca
- San Luis en el departamento de Santander
- San Jorge en el departamento de Córdoba
- Amagá – Venecia – Bolombolo en el departamento de Antioquia
- Tibitá en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá

<sup>67</sup> LT. Geoperforaciones y Minería Ltda., Informe preliminar, Bogotá, 2004

<sup>68</sup> Ministerio de Minas y Energía, *Memorias al Congreso de la República*, 2003.

Para estas zonas potenciales existen proyectos que facilitarían el transporte del carbón hasta los centros de consumo interno o hasta los puertos de exportación. En este sentido en la zona de El Carmen y Catatumbo, es importante mejorar la carretera Río de Oro - La Gabarra - Tibú - Astilleros; así mismo, mejorar la conexión Tibú - Puerto Santander, lo que permitiría una integración con el distrito de El Zulia. En las zonas del páramo del Almorzadero, en Santander, y en El Hoyo, en Nariño – Cauca, existen carreteras troncales como Capitanejo – Málaga – Pamplona – Cúcuta y Mojarras - Popayán – Cali. En la zona de San Luís, Santander, la presencia de una malla vial alrededor de Barrancabermeja posibilita el transporte, ya sea directamente por carretera hasta los puertos, o través de un transporte combinado carretera - ferrocarril o carretera - río. En las zona de San Jorge, Amaga - Venecia - Bolombolo, San Jorge y Tibitá, podrían utilizar la misma infraestructura disponible en los distritos de San Jorge, Amagá y Zipaquirá.

#### 4.4 EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA

##### 4.4.1 Infraestructura disponible para transporte carbón

Los movimientos de carbón desde las minas hacia los puertos de las costas Atlántica y Pacífica Colombianas y de la Costa Atlántica de Venezuela, así como los modos de transporte utilizados se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 4.19 Orígenes, puerto de destino y modo de transporte**

Departamentos	Puerto de exportación	Modo de transporte
Antioquia	Buenaventura	Carretera
Boyacá - Cundinamarca	Buenaventura	Carretera
Boyacá - Cundinamarca	Barranquilla	Carretera
Boyacá - Cundinamarca	Cartagena	Carretera
Córdoba	Cartagena <sup>1</sup>	Carretera
Guajira (Cerrejón Central Comunidad)	Carbosan (Santa Marta)	Carretera
Cesar	Carbosan (Santa Marta)	Carretera
Cesar	Prodeco	Carretera
Cesar	Barranquilla <sup>2</sup>	Carretera
Cesar	Barranquilla	Fluvial - Carretera
Cesar	Cartagena Colclinker	Fluvial - Carretera
Cesar La Loma	American Port Co	Ferrocarril
La Guajira	Puerto Bolívar	Ferrocarril
Norte de Santander	Maracaibo	Carretera
Norte de Santander	La Ceiba	Carretera

1/ Consumo de Colclinker

2/ Parte para consumo de Cementos del Caribe

La infraestructura utilizada para el transporte de carbón está compuesta por las siguientes líneas ferroviarias, carreteras y vías fluviales:

**Tabla 4.20 Infraestructura para transporte de carbón**

Modo	Obra	Longitud (km)	Capacidad (t/año)	Distritos
Ferrocarril	Línea del Cerrejón	150	29.000.000	Barrancas
	Línea La Loma - Santa Marta	220	22.000.000	La Jagua de Ibirico
	Línea de Paz del Río	39		Paz del Río
Carreteras	Cuestecita – Santa Marta	180		Barrancas
	La Loma – Santa Marta y La Loma – Cartagena	Santa Marta 217 Cartagena 358		La Jagua de Ibirico
	Corredor vial Lenguazaque – Bogotá – Buenaventura	586		Zipaquirá – Paz del Río
	Corredor vial Lenguazaque – Bogotá – Barranquilla	1091		Zipaquirá – Paz del Río
	Corredor vial Norte de Santander	La Ceiba 300 Maracaibo 415		Zulia
	Carretera Amagá – Bolombolo – Cali	568		Amagá
Combinado: Fluvial y carretero	La Loma - Tamalameque y Barranquilla - Cartagena	Fluvial 406 y Carretera 113		La Jagua de Ibirico

Según los datos del Ministerio de Transporte, en el año 2002 se utilizó esta infraestructura para movilizar cerca de 35.4 Mt de carbón. De este total el 88% correspondió a transporte férreo, el 11% al transporte por carretera y el 1% al transporte fluvial.

Para el año 2010 se estima una producción nacional de carbón de 75.8 Mt y para el año 2020 la meta se estima en 106 Mt, lo que generara una demanda de transporte equivalente. En esos periodos la distribución de las exportaciones por yacimiento de origen sería la siguiente:

**Tabla 4.21 Proyección de producción y exportaciones de carbón (Mt)**

Año 2010	Cerrejón	La Jagua	Paz de Río	Zipaquirá	Amaga	Zulia
Proyección Carbón Producido Mt/año	30,000	34,800	3,100	4,300	0,900	2,300
Volumen Exportación Mt/año	30,000	34,800	1,505	0,756	0,000	1,920
Año 2010	Cerrejón	La Jagua	Paz de Río	Zipaquirá	Amaga	Zulia
Meta Producción	42,000	54,000	3,100	4,300	0,900	2,300
Volumen Exportación	42,000	54,000	0,803	0,617	0,000	1,358

#### 4.4.2 Fletes y costos de operación

Los fletes de transporte por carretera investigados varían de acuerdo con la fuente consultada. Entre La Jagua y Santa Marta se tienen valores por tonelada que oscilan entre US \$ 7.90 y US \$ 9.00 y entre Lenguazaque y Buenaventura dichos valores oscilan entre US \$ 15.00 y US \$ 17.00. Los costos por t-km llegan hasta un máximo de US \$ 0.056. Los costos por ferrocarril son más homogéneos que en el caso de la carretera.

En efecto, tienen una menor variación por t-km y son inferiores a US \$ 0.01. El costo estimado de transporte fluvial para el trayecto Tamalameque – Cartagena, es de US \$ 3,78 por tonelada, según lo informado por Carbones del Caribe, lo que equivale a US \$ 0,01 por t-km.

Con el objeto de complementar la información de fletes, se utilizaron modelos de evaluación de costos planteados por el Ministerio de Transporte y otros estudios. Estos cálculos (Tabla 4.22) reflejan los costos de operación pero naturalmente entre los costos y los fletes reales hay diferencias ocasionadas por disponibilidad de compensación de carga, oferta de vehículos, estado de las carreteras y otras.

**Tabla 4.22 Costos calculados para el transporte por carretera**

Ruta	Distancia	US\$/t	US\$/t-km
La Jagua - S. Marta	285	7,56	0,027
La Jagua – Barranquilla	312	8,08	0,026
Cerrejón - Santa Marta (Florida Ebanal con pav)	187	5,72	0,031
Lenguazaque – Buenaventura	586	17,78	0,030
Lenguazaque - P. Salgar – Barranquilla	1.091	29,95	0,027
Troncal del Carbón Sin Pavimento	72	4,06	0,056
Cúcuta – Barranquilla	667	18,68	0,028
Cúcuta - La Ceiba	324	8,64	0,027
Cúcuta – Maracaibo	417	10,13	0,024

Los costos calculados para el transporte fluvial (Tabla 4.23) aumentan en la medida que los convoyes se hacen más pequeños como es el caso de las rutas Puerto Araujo – Barranquilla y Puerto Salgar – Barranquilla, donde las condiciones del río hacen que el tipo y número de barcazas sea menor al que se presenta en otras rutas como por ejemplo, Tamalameque - Barranquilla.

**Tabla 4.23 Cálculo de costos del transporte fluvial**

RUTAS	Distancia	\$/t	US\$/t	US\$/t-km
Tamalameque – Baranquilla	405	13.089	4,55	0,011
Gamarra – Barranquilla	505	15.742	5,47	0,011
Puerto Araujo – Barranquilla	757	28.148	9,79	0,013
Puerto Salgar – Barranquilla	915	47.768	16,61	0,018

Finalmente, en materia ferroviaria, no existen muchos parámetros de comparación por cuanto solo operan para el transporte de carbón los proyectos de Drummond y Cerrejón con características muy particulares. El cálculo de costos entre La Loma y Ciénaga se efectuó tomando información del Ministerio de Transporte y otros estudios previos, llegándose a un costo de US \$ 0,0165 t-km, el cual incluye un peaje por t de US \$ 2,75. El costo por tonelada estimado entre la Loma y Santa

Marta es de US \$ 3.59. Para otros sectores de la red ferroviaria se estimó un costo por t-km de US \$ 0.025. En conclusión, salvo el caso del transporte por ferrocarril entre La Loma y Ciénaga que debe pagar un peaje, los costos por t-km calculados son consistentes con los fletes investigados.

#### 4.4.3 Restricciones de la actual infraestructura de transporte

Durante las entrevistas realizadas con los exportadores y operadores portuarios se obtuvieron sus impresiones sobre las obras de infraestructura que afectan o dificultan la expansión de la capacidad portuaria para la exportación de carbón. Un resumen de esas opiniones es el siguiente:

- En el distrito de La Jagua de Ibirico la capacidad de la línea ferroviaria actual está saturada y considerando la prioridad dada a una empresa para su uso, la posibilidad real de acceso de otros usuarios no existe. Adicionalmente, la carretera San Roque – Santa Marta tiene limitaciones de capacidad para soportar el transporte de los incrementos en volumen de explotación que se están planeando en este distrito minero.
- En los distritos de Paz del Río y Zipaquirá la exportación de carbón por los puertos de la zona de Barranquilla, utilizando el río Magdalena, tiene una restricción derivada de las limitaciones de calado del río durante las épocas de verano, especialmente hacia aguas arriba de Barrancabermeja.
- En el distrito de El Zulia los exportadores consideran importante la conexión vial con Venezuela, pero estiman necesario terminar la pavimentación de la vía Cúcuta – Ocaña - Aguacalara a fin de contar con una ruta para exportar estos carbones por puertos colombianos.

#### 4.4.4 Infraestructura portuaria disponible para embarque de carbón

En Colombia existen actualmente diez terminales marítimos para la exportación de carbón, ocho en la costa Atlántica y dos en la costa Pacífica. En seis de estos terminales se utilizan los muelles de los puertos de carga general o de otros productos a granel, mientras que los puertos de Cerrejón, Drummond y Prodeco fueron construidos especialmente para el manejo de carbón.

Los terminales de Prodeco y Drummond realizan la operación de cargue a barcaza mediante bandas transportadoras y realizan la operación de descargue de barcaza y cargue a buque mar afuera. En el terminal del Cerrejón en Puerto Bolívar se realiza cargue directo al buque mediante bandas y un equipo de cargue a buque tipo lineal. En la Tabla 4.24 se indica la localización y características de los terminales para embarque de carbón.

**Tabla 4.24 Infraestructura portuaria para la exportación de carbón**

Terminal	Ubicación	Sistema operativo	Capacidad de carga (Mt/año)	Capacidad buques (dwt)
Carbosan <sup>1/</sup>	Santa Marta	Cargue directo	3.0	70.000
Prodeco <sup>1/</sup>	Santa Marta	Barcazas y plataforma mar afuera	5.0	180.000
Cementos Caribe <sup>1/</sup>	Barranquilla	Cargue directo	1.0 <sup>3/</sup>	35.000
Colclinker <sup>1/</sup>	Cartagena	Cargue directo	1.0 <sup>3/</sup>	65.000
Puerto Mamonal S.A.	Cartagena	Muelle	0.2	10.000
Sociedad Portuaria Regional de Barranquilla <sup>1/</sup>	Barranquilla	Muelle	0.5	20.000
American Port Co. <sup>2/</sup>	Ciénaga	Barcazas y plataforma mar afuera	25.0	180.000
Puerto Bolívar <sup>1/</sup>	Puerto Bolívar	Cargue directo	29.0	180.000
Sociedad Portuaria Regional de Buenaventura <sup>1/</sup>	Buenaventura	Muelle	0.6	35.000
Muelle 13 <sup>1/</sup>	Buenaventura	Muelle	0.35	35.000

1/ Información obtenida durante las visitas realizadas a los diversos terminales.

2/ Información obtenida de la presentación de Augusto Jiménez en McCloskey Coal Conference of the Americas 2004.

3/ Capacidad dependiente de los requerimientos de los demás productos que se mueven por el puerto.

Para evaluar la infraestructura portuaria especializada existente en puertos y terminales de la costa Atlántica y de la costa Pacífica, se analizaron sus características actuales y los planes de expansión previstos por sus propietarios y operadores. Se incluyó en esta evaluación la información básica de tres terminales que se encuentran en etapa de planeamiento o en construcción: El puerto de Aguadulce en la Costa Pacífica y los puertos de Carbones del Caribe en Ciénaga (en construcción) y el de Puerto Zúñiga en Santa Marta. También se evaluaron las instalaciones portuarias existentes sobre el golfo de Maracaibo en Venezuela, en las ciudades de Maracaibo y La Ceiba, por donde se exporta el carbón de del distrito minero de El Zulia.

Adicionalmente a los proyectos de puertos ya mencionados se han planteado varios proyectos portuarios en los océanos Atlántico y Pacífico. En el Atlántico existen dos planteamientos sobre nuevas opciones de puerto en el área de Bocas de Ceniza (Barranquilla) denominados Sociedad Portuaria de Palermo para movilizar carbón y Sociedad Portaria de Bocas de Ceniza en el Pacífico además del puerto de Aguadulce ya descrito, se ha planteado el delta del Río Dagua, en el cual se podrían manejar gráneles sólidos.

La información recopilada indica que estos varían entre US \$1.42 y US \$6.25 por tonelada según la información obtenida durante las entrevistas y visitas realizadas durante el estudio, así como de información contenida en informes recientes consultados.

La comparación con las tarifas indicativas de otros puertos internacionales especializados permiten concluir que en Puerto Bolívar y en el terminal de American Port Co. que movilizan cerca de 20.000 kt anuales sus costos son comparables con los de la mayoría de puertos de carbón del mundo, mientras que los puertos pequeños, que movilizan menos de 5.000 kt anuales, le generan un sobre costo al carbón colombiano de US \$2 a US \$3 por tonelada.

## 4.5 PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA PRIORARIOS PARA LA MINERÍA DEL CARBÓN

### 4.5.1 Perspectivas del transporte interno de carbón

Se estima que en el año 2010 la producción nacional de carbón ascenderá a 75,8 Mt. La producción de los proyectos mineros de La Guajira y Cesar, orientados hacia la exportación, alcanzará 64,8 Mt, que serán transportadas básicamente a través de líneas ferroviarias. El resto de la producción tendrá que movilizarse a través de la infraestructura compartida de ferrocarriles (para lo cual se contará con la línea rehabilitada del Atlántico), el río Magdalena (donde existe el proyecto Yuma para la recuperación de la navegación fluvial) y carreteras como la pavimentación de las carreteras Vélez- Landázuri - Puerto Araujo (para los carbones del Altiplano Cundiboyacense), el Burro - Tamalameque (Cesar) y El Ebanal - Florida (Guajira).

En Boyacá y Cundinamarca, se prevé para el año 2010 una producción de 6,7 Mt. Un poco más de la tercera parte la producción estará orientado hacia la exportación (carbones coquizables), por lo cual se requiere contar con opciones de puerto, tanto en el Atlántico como en el Pacífico, y con adecuada infraestructura para el transporte interna. En el primer caso se analizan las posibilidades de transporte unimodal por ferrocarril y carretera, de transporte combinado mediante las opciones ferrocarril - río (centro de transferencia en el Magdalena medio), carretera - ferrocarril (centro de transferencia en Puerto Araujo) y carretera - río (centro de transferencia en Puerto Araujo).

La producción de carbones en Norte de Santander proyectada para el año 2010 es de 2,9 Mt y seguirá transportándose por carretera. En este sentido, las soluciones en materia de facilitación del transporte binacional son importantes.<sup>69</sup> Como ruta alterna, en caso de presentarse dificultades de utilización de puertos Venezolanos, se cuenta con la carretera Cúcuta - Ocaña - Aguacalara - Gamarra - Capulco que permite conexiones intermodales carretera - ferrocarril y carretera - río.

Los carbones de Amagá con una producción proyectada de 0,9 Mt en el año 2010, podrán transportarse por carretera hacia el Valle del Cauca. Sin embargo, como actualmente se ha planteado una reconexión de la red ferroviaria nacional entre Bolombolo y La Felisa, este modo podría constituirse en una alternativa de transporte.

---

<sup>69</sup> Se ha planteado la construcción de un nuevo puente internacional para disminuir la distancia de transporte e incluso la construcción de un ferrocarril binacional.

Finalmente, la producción de los otros centros mineros de carbón como Jamundí y Montelíbano – San Jorge seguirá transportándose por carretera dado que se trata de bajos volúmenes de carga (inferiores a 0,5 Mt en el año 2010) y destinados al mercado local.

#### **4.5.2 Perspectivas de la infraestructura portuaria**

En la actualidad es necesario ampliar la capacidad del puerto de American Port Co. para permitir la exportación de los carbones de La Loma y el Descanso, cuya producción combinada hacia el año 2020 llegará a ser de 40 Mt, básicamente por incrementos de la empresa Drummond. La financiación de este proyecto debe ser obtenida o aportada directamente por la compañía Drummond.

Con posterioridad al año 2010, se requerirá ampliar la capacidad portuaria de Puerto Bolívar para cumplir con la meta de exportación de 42 Mt en el distrito de Barrancas. La financiación de este proyecto debe ser obtenida o aportada directamente por la compañía Carbones del Cerrejón LLC.

Realizada la consulta con la compañía Glencore, poseedora de los yacimientos de carbón en el Cesar que fueron de Carbones del Caribe, se confirmó que la negociación realizada no incluyó el puerto que esta última empresa estaba construyendo en Ciénaga. Igualmente informó sobre el desarrollo y consolidación de las explotaciones en los yacimientos de La Jagua y Calenturitas, que para el escenario 2004 - 2020 puede ascender a 13,7 Mt, lo cual hará necesario adelantar los diseños y la construcción del Puerto Integrado de Carbón - PIC, antes del vencimiento de la concesión vigente del puerto de Prodeco en el año 2009. La financiación de este proyecto deberá ser obtenida o aportada directamente por las compañías beneficiarias, es decir, Glencore y los demás explotadores de los yacimientos del distrito La Jagua, con excepción de Drummond.

Para los volúmenes de exportación previstos en el periodo 2004 - 2010 provenientes del distrito El Zulia, no se requieran en principio nuevos proyectos de puerto en el área del golfo de Maracaibo, salvo que la explotación de los nuevos yacimientos de carbón en la zona del Catatumbo generen volúmenes adicionales tan importantes que copen la capacidad portuaria disponible y el potencial del puerto de Palmarejo, casos en los cuales estas inversiones deberán ser realizadas por los inversionistas de los nuevos proyectos.

El terminal de Carbosan en Santa Marta seguramente continuará exportando el carbón proveniente de la Comunidad del Cerrejón, pero dada la compra de Carbones del Caribe, muy probablemente los carbones procedentes de La Jagua de Ibirico, que actualmente se exportan por este terminal, se concentrarán en el terminal de Prodeco y más adelante en el PIC. Por lo tanto, se puede presentar una capacidad disponible por el terminal de Carbosan, para exportar por año entre 1,5 Mt y 2 Mt de carbones procedentes del interior del país.

Para la exportación de carbón de los distritos de Zipaquirá y Paz del Río, se dispondrá de la capacidad portuaria de los siguientes terminales: en la Costa Pacífica la SPRBUN y el Muelle 13 de Buenaventura. En la costa Atlántica, la capacidad disponible en el terminal de Carbosan en Santa Marta, en los terminales de la SPRB y de la Sociedad Portuaria del Norte en Barranquilla, así como en los terminales de la Sociedad Portuaria de Mamonal y posiblemente de Muelles el Bosque en Cartagena. La capacidad sumada de los terminales de la costa Atlántica es suficiente para los volúmenes de carbón previstos del interior.

El puerto de Buenaventura (SPRBUN y Muelle 13) debe aumentar su capacidad y mejorar la operación para permitir la exportación de los volúmenes de carbón del altiplano Cundiboyacense, proyectados para los años 2010 y siguientes. Estas obras deberán ser financiadas por los concesionarios de estos terminales. Si se llegare a presentar problemas para lograr el aumento de la capacidad del puerto requerida o de restricciones ambientales por estar ubicado dentro del casco urbano de la ciudad, existe la opción del proyecto de Aguadulce, aunque su construcción depende de la factibilidad general del proyecto portuario y no sólo de la disponibilidad de carbón para exportación. Estas inversiones deberán ser realizadas por el sector privado.

#### 4.5.3 Proyectos prioritarios

Para priorizar un plan de inversiones en obras de infraestructura es condición previa y necesaria el disponer de los estudios de factibilidad técnica y económica de los proyectos que se van a comparar y priorizar. En el presente caso, para muchas de las obras identificadas como necesarias para alcanzar las proyecciones y metas de exportación de carbón no se dispone de este elemento esencial de análisis, por lo cual ha sido necesario utilizar una metodología alternativa definiendo algunos criterios objetivos que puedan ser calificados y ponderados, tales como la posibilidad de aumentar o no la capacidad de exportación del mineral al disponer de infraestructura, como el costo - eficiencia y un criterio económico elemental como el plazo de recuperación de la inversión mediante los ahorros en los costos de transporte.

Los proyectos de infraestructura se identificaron de acuerdo con la proyección de producción de carbón para el período 2004 -2010 y con las metas de los grandes proyectos al año 2020. Posteriormente se agruparon en dos grandes categorías: la de obras bajo la responsabilidad de la Nación, bien sea para ejecutarlas directamente o para promover su ejecución, y la de obras bajo la responsabilidad del sector privado representado por las empresas con títulos para la operación de las minas de carbón en explotación. Estos proyectos se indican en la siguiente tabla:

Tabla 4.25 Proyectos de infraestructura identificados

Obras a cargo o con participación de la nación	Obras a cargo del sector privado
<p><b>Obras necesarias para la exportación de carbón periodo 2004-2010</b></p> <p>Aumento de la capacidad de la actual línea ferroviaria La Loma - Santa Marta para satisfacer necesidades de los productores del Cesar . Construcción del ramal La Loma - La Jagua (para todo el carbón del distrito La Jagua)</p> <p>Conexión vial con Venezuela Guarumito - La Fria</p> <p>Pavimentación Troncal del Carbón Tausa – Samacá</p> <p>Pavimentación El Burro - Tamalameque</p> <p>Pavimentación carretera El Ebanal – Florida</p> <p>Adecuación Puerto Capulco (obra en ejecución)</p> <p>Estudio factibilidad ramal ferroviario La Jagua - Chiriguaná y Palestina - Tamalameque</p>	<p><b>Obras necesarias para la exportación de carbón periodo 2004-2010</b></p> <p>Aumento capacidad línea actual La Loma - Santa Marta para satisfacer requerimientos de Drummond y construcción de nueva línea La Jagua - Santa Marta para los yacimientos de La Jagua, Calenturitas y el Hatillo ( proyecto alternativo)</p> <p>Optimización Ferrocarril - mina del Cerrejón - Puerto Bolívar</p> <p>Optimización y ampliación puerto American Port Co</p> <p>Optimización puerto carbón Buenaventura o construcción puerto de Aguadulce</p> <p>Diseño y construcción Puerto Integrado de carbón - PIC, incluyendo ramal férreo Don Jaca - PIC.</p>
<p><b>Obras necesarias para la exportación de carbón periodo 2010-2020</b></p> <p>Construcción segunda línea Don Jaca - La Loma cuando el volumen de carbón por exportar sobrepase la capacidad de la línea actual, con los aumentos de capacidad previstos para el periodo 2004-2010.</p>	<p><b>Obras necesarias para la exportación de carbón periodo 2010-2020</b></p> <p>Nuevo muelle, cargador de buques y aumento de la capacidad del patio en Puerto Bolívar (para 42 Mt).</p> <p>Ampliación capacidad del puerto de American Port Co en el área de Papare (hasta 40 Mt).</p> <p>Ampliación capacidad ferrocarril, mina Cerrejón y Puerto Bolívar (para 42 Mt)</p>

Los siguientes criterios, aunque diferentes a los tradicionales criterios económicos como la relación beneficio/costo, Tasa Interna de Retorno (TIR) o Valor Presente (VPN) de los beneficios, permitieron comparar y priorizar proyectos de infraestructura:

- Criterio 1: Posibilidad de aumentar o no la capacidad de exportación de carbón al disponer de infraestructura (verificación de que la obra sea indispensable para alcanzar las proyecciones de exportación en el año 2010, pues en caso de que no se disponga no es posible cumplir con las mismas proyecciones).
- Criterio 2: Costo - eficiencia: Inversión menor por tonelada de carbón exportada.
- Criterio 3: Económico: plazo para recuperar la inversión a través de los ahorros en los costos de transporte (menor numero de años requeridos).

A cada uno de estos criterios se les asignó un peso porcentual que permita realizar una ponderación, en función de la importancia relativa de cada uno. Esta ponderación operó de la siguiente manera:

Posibilidad de aumento de la capacidad de exportación: La obra es indispensable para alcanzar las proyecciones de exportación en el año 2010 (Ponderación 40%).

Costo - eficiencia: Menor relación Inversión/volumen de carbón exportable (Ponderación 30%).

Financiero: Numero de años en que se cubriría la inversión con la reducción de costos de transporte (Ponderación 30%).

La calificación se realizó asignando un valor de 100% a las obras indispensables para alcanzar la proyección de exportación o de 0% si existen alternativas viables de transporte para movilizar el volumen de carbón previsto.

Se calculó la relación entre la inversión prevista (I) y el volumen de carbón exportable (V) en 2010 y se asignó el 100% de la calificación al proyecto con la menor relación ( $I/V = (I/V_{\min})$ ) y a las demás se asignan porcentajes proporcionales a la relación I/V de cada proyecto así:

$$\%_n = (I/V)_{\min} / (I/V_n).$$

Se calculó también el número de años en que se recupera la inversión mediante los ahorros de costo de transporte y se asigna el 100% de la calificación al proyecto que requiere el menor número de años =  $(\#_{\min})$  y a las demás se asignan porcentajes proporcionales al número de años de cada proyecto así:

$$(\#)_{\min} / (\#_n).$$

Para estimar el número de años en que se cubriría la inversión requerida, se utilizó el ahorro por tonelada de carbón transportada entre el punto de origen y el puerto de exportación, ahorro que se calcula comparando los costos de transporte utilizando el modo o la vía por la que actualmente se transporta el carbón frente a los costos que se obtendrían si la obra se construye. Como volumen promedio anual transportado se adoptó el promedio entre los volúmenes de exportación estimados para el año 2004 y los estimados para el año 2020, suponiendo una variación lineal.

En la tabla 4.26 se presenta el resultado del análisis de prioridad de los proyectos que debe realizar directamente o coordinar su ejecución la Nación, utilizando la mitología descrita. En ella no se incluyen las obras que debe financiar el sector privado ya que su prioridad de ejecución no depende del gobierno nacional, ni las obras que ya están

en ejecución puesto que su prioridad ya esta definida, ni tampoco los estudios, pues la metodología no es aplicable a los mismos.

**Tabla 4.26 Proyectos prioritarios**

Obra	Indispensable para meta de exportación	Inversión / volumen carbón	Años ahorro costo transporte	Puntaje ponderado	Prioridad
% Ponderación	40%	30%	30%	Total	
Aumento de capacidad línea férrea actual La Loma - Santa Marta para satisfacer necesidades de Drummond y de terceros.	100	42,5	100,0	82,8%	1
Construcción ramal ferroviario La Loma.					
La Jagua (para todo el carbón del distrito de La Jagua).					
Construcción segunda línea férrea Don Jaca - La Loma, cuando el volumen de carbón por exportar sobrepase el aumento de capacidad de la línea actual La Loma - Santa Marta.					
Aumento capacidad línea férrea actual La Loma - Santa Marta para satisfacer necesidades de Drummond.	100	39,9	93,8	80,1%	2
Construcción nueva línea férrea La Jagua - Santa Marta para los yacimientos de La Jagua, Calenturitas y el Hatillo (proyecto alternativo)	0	23,9	0,5	7,3%	6
Pavimentación carretera El Ebanal - Florida	0	100,0	30,4	39,1%	4
Pavimentación Troncal del Carbón Pavimentación carretera El Burro - Tamalameque	0	25,8	0,7	7,9%	5
Conexión vial con Venezuela Guarumito - La Fría	0	47,3	89,1	40,9%	3

En el caso de los proyectos alternativos de ferrocarril entre los yacimientos del distrito de la Jagua de Ibirico y los puertos, se han considerado dos alternativas de ejecución:

Alternativa 1: Aumento en la capacidad de la línea férrea actual para satisfacer necesidades de los productores del Cesar, y construcción del ramal La Loma - La Jagua durante el periodo 2004-2010 para todo el carbón del distrito de La Jagua. Posteriormente y probablemente en el periodo 2010-2020, se debe construir la segunda línea Don Jaca - La Loma, cuando el volumen de carbón para exportar sobrepase la capacidad de la línea actual con los aumentos de capacidad previstos para el periodo 2004-2010.

Alternativa 2: Aumento de la capacidad de la línea actual para satisfacer necesidades de los productores del Cesar y construcción de una nueva línea independiente y fuera

El resultado del análisis muestra que la prioridad la tienen aquellos proyectos que se justifican por su estrecha relación con la actividad de explotación del carbón. En contraste, aquellos proyectos de infraestructura que se utilizan mayoritariamente para transportar otros bienes o servicios, además de carbón, se aprecian con menor prioridad.

En conclusión, los proyectos que se consideran prioritarios son cuatro, a saber: a) En los departamentos del Cesar y Magdalena, el aumento de la capacidad de la actual línea ferroviaria para satisfacer las necesidades de expansión de la actividad minera; la construcción del ramal ferroviario La Loma - La Jagua y la construcción de la segunda línea ferroviaria Don Jaca - La Loma. b) El aumento de la capacidad de la línea ferroviaria actual y construcción de la nueva línea La Jagua - Santa Marta. c) En el departamento de Norte de Santander, la conexión con Venezuela por Guarumito. d) En los departamentos de Cundinamarca y Boyacá, la pavimentación de la Troncal del Carbón.

## ANEXO ESTADÍSTICO

### PRODUCCIÓN PRINCIPALES MINERALES 2000 - 2005

Mineral	Unidad	2000	2001	2002	2003	2004	2005 pr
<b>Metales y Piedras Preciosas</b> (1)							
Oro	kg	37.018	21.813	20.823	46.515	37.739	24.918
Plata	kg	7.970	7.242	6.986	9.511	8.539	5.614
Platino	kg	339	673	661	828	1.209	830
Esmeraldas*	kiloquilate	8.453	5.499	5.391	8.963	9.825	5.831
<b>Minerales Industriales</b>							
Sal terrestre (2)	t	177.690	184.278	191.554	199.364	231.721	162.941
Sal marina (2)	t	282.188	384.159	335.783	247.901	294.343	311.055
Azufre (3)	t	91.966	69.344	60.162	73.024	97.586	
Caliza para cemento (4)	kt	18.462	17.707	17.364	19.145	20.004	18.161
<b>Minerales Metálicos</b>							
Cobre (concentrado) (5)	t	9.501	9.243	8.526	7.270	7.840	5.800
Mineral de hierro (6)	t	660.109	636.837	688.650	625.002	642.546	498.623
Ferróniquel (1)	t (**)	27.730	38.438	43.978	47.868	48.818	39.696
<b>Minerales Combustibles</b>							
Carbón (1)	kt	38.242	43.911	39.484	50.028	53.693	12.161

Fuentes: (1): Minercol (2000 - 2003) Ingeominas (2004- 2005)

(2): IFI Concesión Salinas.

(3): Emicauca;

(4): Cifra de producción de cemento reportada por ICPC multiplicada por un factor de 1,4.

(5): Miner S.A, concentrado de cobre.

(6): Acerías Paz del Río

(Pr): Información preliminar: III trimestre 2005

\* Equivale a las esmeraldas Exportadas

\*\* Factor de conversión de libras a toneladas: 1 lb = 453.6 g.

Elaboró: UPME - Subdirección de Información Minero Energética

**PRODUCCIÓN NACIONAL DE CARBÓN POR ZONAS 2000 - 2005**  
Miles de Toneladas (kt)

Zona Carbonífera	Proyectos	2000	2001	2002	2003			2004 pr
					Térmico	Metalúr.	Total.	
La Guajira	Zona Norte	18.400	19.405	15.035	16.461	0	16.461	20.458
	Carbones Colombianos del Cerrejón	800	1.002	833	800	0	800	601
	Carbones del Cerrejón	2.900	3.269	1.625	4.210	0	4.210	2.307
	Carbones del Cerrejón - Oreganal			584	1.113	0	1.113	1.181
	<b>Total La Guajira</b>	<b>22.100</b>	<b>23.676</b>	<b>18.077</b>	<b>22.584</b>	<b>0</b>	<b>22.584</b>	<b>24.547</b>
Cesar	La Loma - Drummond	8.874	12.336	12.967	16.363	0	16.363	20.454
	Carboandes	285	314	798	1.423	0	1.423	394
	Carbones del Caribe (1)	2.020	1.916	1.723	2.310	0	2.310	2.387
	Consorcio Minero Unido	750	713	810	1.023	0	1.023	1.071
	Cerrolargo Centro	100	0	0	0	0	0	0
	C.I. Prodeco S.A			34	0	0	0	612
	Siminera	0	0	0	0	0	0	0
	Norcarbón	0	16	0	0,5	0	1	77
	Sororia	0	90	54	32	0	32	33
<b>Total Cesar</b>	<b>12.029</b>	<b>15.385</b>	<b>16.385</b>	<b>21.152</b>	<b>0</b>	<b>21.152</b>	<b>25.028</b>	
<b>Total Córdoba</b>	<b>100</b>	<b>141</b>	<b>119</b>	<b>204</b>	<b>0</b>	<b>204</b>	<b>351</b>	
Interior del País	La Guacamaya	700	648	674	780	0	780	257
	Boyacá	1.200	1.765	1.549	1.444	456	1.900	1.204
	Cundinamarca	970	1.029	1.440	1.020	480	1.500	917
	Norte de Santander	760	929	906	1.168	432	1.600	1.283
	Valle del Cauca	294	242	272	269	0	269	106
	Santander	0	0	0	0	0	0	0
	Cauca	89	96	62	39	0	39	-
<b>Total Interior</b>	<b>4.013</b>	<b>4.709</b>	<b>4.903</b>	<b>4.720</b>	<b>1.368</b>	<b>6.088</b>	<b>3.767</b>	
<b>Total Nacional</b>	<b>38.242</b>	<b>43.911</b>	<b>39.484</b>	<b>48.660</b>	<b>1.368</b>	<b>50.028</b>	<b>53.693</b>	

Fuente: Minercol 2000 - 2003; Ingeominas 2004 - 2005

(1): A partir de 2005 se denomina Carbones de La Jagua S.A.

(Pr): Información preliminar, 2005 Trimestre I

Elaboró: UPME - Subdirección de Información

**EXPORTACIONES NACIONALES DE CARBÓN POR ZONAS  
Y PROYECTOS 2000 - 2004**  
Miles de Toneladas (kt)

Zona Carbonífera	Proyectos	2000	2001	2002	2003			2004 pr
					Térmico	Metalúr.	Total.	
La Guajira	Cerrejón Zona Norte	19.200	18.058	15.389	17.840		17.840	14.674
	Consortio Cerrejón - Patilla	0	0	0	1.987		1.987	5.784
	Carbones Colombianos del Cerrejón - La Comunidad	800	1.002	833	750		750	600
	Carbones del Cerrejón - La Comunidad	2.941	3.269	2.280	1.842		1.842	2.307
	Carbones del Cerrejón - Oreganal	0	0	812	1.060		1.060	1.181
<b>Total La Guajira</b>		<b>22.941</b>	<b>22.329</b>	<b>19.314</b>	<b>23.479</b>	<b>0</b>	<b>23.479</b>	<b>24.546</b>
Cesar	La Loma - Drummond	8.678	12.290	12.690	16.397		16.397	20.454
	Carboandes	270	304	526	1.053		1.053	394
	Carbones del Caribe (1)	1.910	1.759	1.640	1.454		1.454	1.942
	Consortio Minero Unido	750	713	789	1.011		1.011	1.058
	C.I. Prodeco S.A	0	0	0	0		0	612
	Norcarbón	0	16	0	0		0	65
	Sororia	0	90	54	32		32	33
<b>Total Cesar</b>		<b>11.608</b>	<b>15.172</b>	<b>15.699</b>	<b>19.947</b>	<b>0</b>	<b>19.947</b>	<b>24.558</b>
<b>Cordoba</b>	La Guacamalla		<b>30</b>				<b>0</b>	<b>93</b>
Interior del País	Antioquia	0	60	20	10	0	10	0
	Boyacá	168	187	365	117	533	650	262
	Cundinamarca	254	433	455	215	274	489	370
	Norte de Santander	420	657	657	716	353	1.069	1.073
<b>Total Interior</b>		<b>842</b>	<b>1.337</b>	<b>1.497</b>	<b>1.058</b>	<b>1.160</b>	<b>2.218</b>	<b>1.705</b>
<b>Total</b>		<b>35.391</b>	<b>38.868</b>	<b>36.510</b>	<b>44.484</b>	<b>1.160</b>	<b>45.644</b>	<b>50.902</b>

Fuente: 2000 - 2003 Minercol Ltda; 2004 Ingeominas.  
(1): A partir de 2005 se denomina Carbones de La Jagua S.A.  
(Pr): Información preliminar en revisión.

Elaboró: UPME - Subdirección de Información

**PRODUCCIÓN DE ORO, PLATA Y PLATINO POR DEPARTAMENTO 2000 - 2005**  
Kilogramos (kg)

Departamento	Oro						Plata						Platino					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005(pr)	2000	2001	2002	2003	2004 (pr)	2005 (pr)	2000	2001	2002	2003	2004	2005 (pr)
Antioquia	15.098	10.022	10.998	27.071	22.879	15.546	4.084	4.260	4.155	6.481	5.198	3.547	3	2	3	5	5	0
Bolívar	1.539	2.179	1.869	6.875	2.949	2.907	120	162	22	404	204	254	0	0	0	3	1	0
Caldas	605	645	796	1.099	1.331	1.136	919	1.190	1.332	1.358	1.750	1.366	0	1	0	0	0	1
Cauca	423	451	391	446	361	221	27	72	101	52	34	9	1	3	2	3	2	0
Chocó	1.001	855	606	1.204	851	1.187	95	86	60	474	118	138	332	665	652	828	1.193	828
Córdoba	17.267	6.742	5.486	8.211	7.227	3.018	2.660	1.384	1.265	644	927	192	0	0	0	0	0	0
Guainía	2	3	1	16	148	63	0	0	0	0	19	5	0	0	0	0	0	0
Huila	1	4	1	7	8	6	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
Nariño	574	253	163	686	300	135	23	42	20	26	14	11	2	1	1	0	0	0
Risaralda	58	61	67	74	61	24	19	20	24	20	12	7	0	0	0	0	1	0
Santander	281	23	23	94	651	357	17	5	6	10	45	12	0	0	0	0	0	0
Tolima	31	32	135	409	298	181	3	15	2	23	78	60	0	0	0	0	0	0
Valle del Cauca	74	350	191	264	107	83	4	6	nd	9	3	2	2	1	3	2	0	0
Vaupés	31	13	7	8	12	4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Otros (*)	34	182	89	48	557	47	1	1	1	9	129	5	0	1	0	0	7	1
<b>Total</b>	<b>37.018</b>	<b>21.813</b>	<b>20.823</b>	<b>46.512</b>	<b>37.739</b>	<b>24.918</b>	<b>7.971</b>	<b>7.242</b>	<b>6.988</b>	<b>9.510</b>	<b>8.542</b>	<b>5.614</b>	<b>339</b>	<b>674</b>	<b>661</b>	<b>841</b>	<b>1.209</b>	<b>830</b>

Fuente: 2000 - 2003 Minercol Ltda; 2004 - 2005 Ingeominas.

(Pr) Información preliminar en revisión, 2005 primer trimestre

(\*) Otros incluye los departamentos de Amazonas, Caqueta, Putumayo, Quindío y Sucre.

Datos según información para pago de regalías y demás contraprestaciones económicas

Elaboró: UPME - Subdirección de Información



Este libro se edita por la UPME,  
se termina de imprimir y encuadernar en  
el mes de diciembre de 2005  
en los talleres de Digitos y Diseños,  
en Bogota, D.C., Colombia



Libertad y Orden

REPÚBLICA DE COLOMBIA  
**MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA**

# UPME

Carrera 50 No. 26 - 00  
PBX: (57) 1 222 0601 • Fax: 221 9537  
Correo electrónico: [info@upme.gov.co](mailto:info@upme.gov.co)  
[www.upme.gov.co](http://www.upme.gov.co) • Bogotá, Colombia.