

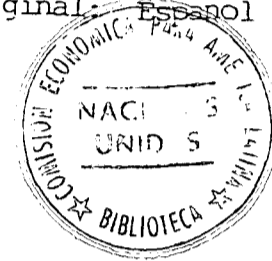
**INT-0275**

CONVENIO IPEA - CEPAL  
PROYECTO: COOPERACION ECONOMICA Y  
COMPLEMENTACION INDUSTRIAL LATINO  
AMERICANA: BRASIL - GRUPO ANDINO

Distr.  
INTERNA

E/CEPAL/BRAS/IN.3 Add 16  
15 de Octubre de 1981

Original: Español



SERVICIOS DE INGENIERIA DE CONSULTA Y CONSTRUCCION EN LOS PAISES  
DEL AREA ANDINA Y SECTORES DE DEMANDA EN EL MERCADO INTERNO

COLOMBIA

VOLUMEN III  
ANEXO III.b

SERVICIO DE INGENIERIA DE CONSULTA Y CONSTRUCCION EN LOS PAISES  
DEL AREA ANDINA Y SECTORES DE DEMANDA EN EL MERCADO INTERNO

INDICE

	<u>Página</u>
OFERTA DE SERVICIOS .....	1
LA CONSULTORIA NACIONAL DE INGENIERIA .....	1
Ingeniería extranjera .....	5
Posición de AICO ante la ingeniería extranjera .....	6
Exportación de Ingeniería colombiana .... ..	7
Algunas firmas de ingeniería importantes .....	9
LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS .....	11
Participación de la ingeniería extranjera .....	13
Construcción y el Grupo Andino .....	16
Consortios Colombo-Extranjeros .....	18
Firmas colombianas importantes .....	19
LA DEMANDA DE SERVICIOS DE INGENIERIA .....	20
ENERGIA ELECTRICA .....	21
Los proyectos .....	22
Proyectos potenciales .....	27
SIDERURGIA .....	32
Expansión de Acerías Paz del Río .....	35
Proyecto de Hierro Esponja .....	36
Nueva Planta .....	38
PETROLEO Y DERIVADOS .....	39
Plan de exploración y explotación .....	41
Transporte .....	44
Almacenamiento .....	45
Refinación .....	45

	<u>Página</u>
Metanol Combustible .....	46
Alcohol combustible .....	46
Petroquímica .....	47
Empresas asociadas .....	48
PAPEL Y CELULOSA .....	48
Papelcol .....	48
Cartones de Colombia .....	49
Propal .....	49
Procecolsa .....	49
CEMENTO .....	
MINERIA Y CARBON .....	51
CARBON .....	51
Política de exportación .....	52
Proyecto Cerrejón .....	52
Cerrejón central .....	54
Carbones coquizables .....	55
Convenios con España, Brasil y Rumania .....	55
Carbón de Norte de Santander .....	57
Otras explotaciones .....	57
Participación externa .....	58
MINERIA .....	58
Niquel .....	59
Cobre .....	59
Bauxita .....	60
Uranio .....	61
INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE .....	62
Carreteras .....	63
Ferrocarriles .....	67
Transporte fluvial .....	69
Puertos .....	70
Aeropuertos .....	71

## OFERTA DE SERVICIOS

### LA CONSULTORIA NACIONAL DE INGENIERIA

La Asociación de Ingenieros Consultores Colombianos (A.I.C.O.) fundada en 1962 reúne aproximadamente 60 firmas de ingeniería nacionales, que forman el contingente más importante y mayoritario de esa actividad en Colombia.

Las firmas agrupadas son sólo las que se han comprometido a ejercer en forma independiente la ingeniería de consulta evitando toda incompatibilidad de vinculaciones con la construcción o la industria manufacturera.

Algunos de los principales objetivos de la Asociación, extractados del Artículo 4º de sus estatutos son, entre otros:

- Unificar y coordinar la ingeniería de consulta en el país.
- Estimular y facilitar los servicios de ingeniería de consulta de firmas colombianas.
- Propender por una conciencia general sobre la necesidad de efectuar estudios técnicos completos en todo proyecto de construcción.
- Hacer posible la colaboración entre ingenieros consultores de diferentes especialidades para aquellos casos en que la complejidad de los proyectos requiera el concurso de diversas técnicas.
- Establecer honorarios y reglamentos para la prestación de servicios profesionales y velar por su cumplimiento.
- Colaborar con otras asociaciones de ingenieros en la mejora y defensa de la profesión de la ingeniería.

Es importante destacar que la división en categorías que la Asociación establece entre sus socios se hace en función al número de profesionales permanentes de cada firma.

En Colombia, a diferencia de lo mencionado en Bolivia, no existe un registro nacional único de las empresas de ingeniería de consulta sino que los institutos públicos y semi-públicos que manejan los estudios y proyectos forman registros con sus propias reglamentaciones y requisitos, aunque A.I.C.O. y las leyes, procuran que éstas sean lo más similar posible.

Así por ejemplo en los registros del FONADE (Fondo Nacional de Desarrollo) aparecen más de 300 firmas consultoras nacionales inscritas en labores de ingeniería y en el registro del MOPT (Ministerio de Obras Públicas y Transporte) se encuentran inscritas 150 firmas. Sin embargo, las Empresas consultoras dedicadas a la Ingeniería de Consulta, con capacidad interdisciplinaria y personal permanente superior a 30 personas es aproximadamente de 60 y el número de ingenieros que trabajan en ellas sobre pasa los 1.500. Estas empresas son prácticamente todas las afiliadas a A.I.C.O.

Los contratos que celebre la Nación, los Institutos, las empresas o establecimientos públicos descentralizados y demás entidades oficiales o semi-oficiales, con personas naturales privadas o jurídicas, para los estudios que corresponda realizar a esas entidades estarán sujetos a la disposición de la Ley 4a. de 1964 que en su artículo 3º. indica que esas entidades abrirán registros de proponentes con sus respectivas calificaciones y reglamentarán las condiciones que deben reunir para poder participar en los diferentes trabajos.

Posteriormente la Ley 36 de 1966 especificó en su artículo 5º que no serían aceptables las propuestas en las licitaciones o concursos para la ejecución de obras presentadas por las firmas que hubieren elaborado los respectivos diseños y pliegos de condiciones, o por los socios de éstas.

Tampoco serán aceptables las ofertas de equipos o materiales destinadas a las obras de construcción por quien haya tomado parte en la elaboración de los respectivos pliegos de condiciones, directa o indirectamente.

El Decreto 1518 detalla, aclara y amplía lo que se entiende por entidades oficiales, y a quienes se aplican las disposiciones sobre registros y contratación antes enunciadas en la Ley 4a. de 1964.

Establece además que el Registro tendrá por objeto tanto clasificar como calificar a las personas naturales o jurídicas en él inscritas y en seguida fija normas y criterios para ambos casos.

No hay en toda esa legislación ninguna referencia a la consultoría extranjera, salvo su omisión implícita.

Es evidente que cuando organismos extranjeros o internacionales son los licitantes, especialmente cuando también aportarán los recursos, son las normas que ellos mismos fijan las que prevalecen para la licitación. Se exceptúan los casos en que se ha llegado a un acuerdo previo sobre las modalidades de la licitación con el gobierno colombiano.

El Decreto 609 de 1977 legisló sobre los costos de Operación de las Firmas de Ingeniería de Consulta, transformando de hecho en aparato legal las disposiciones sobre tarifas aprobadas al respecto por la Sociedad Colombiana de Ingenieros y que dicen relación con los costos directos, los indirectos, y el concepto de utilidad.

Además del Decreto anterior se han dictado los Decretos 150, de 1976 que reglamenta la contratación de servicios de consultoría e ingeniería y los Decretos 106 de 1977 y 802 de 1980, todos referidos también a esa reglamentación, y algunos otros sobre tarifas que modifican parcialmente los anteriores.

A.I.C.O. ha preparado un nuevo estudio, basado en otro que presentó a FELAC (Federación Latinoamericana de Consultoría), que actualiza el Decreto 609 de 1977 y se espera que será presentado por la Sociedad Colombiana de Ingenieros al Gobierno para que este dicte el Decreto correspondiente.

Diversas instituciones relacionadas con la Ingeniería han constituido un Comité Intergremial, en el que participan: A.I.C.O., ACIC (Asociación Colombiana de Ingenieros Constructores), CAMACOL (Cámara Colombiana de la Construcción), FEDEMETAL (Federación de Ingenieros Metalúrgicos), ACIEM (Asociación Colombiana de Ingenieros Eléctricos y Mecánicos), FEDESTRUCTURA y Sociedad Colombiana de Arquitectos. El Comité presentó al Gobierno un proyecto de modificación del Decreto 150 de 1976 en el que se busca lo siguiente.

- Agilizar los muchos trámites existentes.
- Normas claras de protección para cada Organización del Comité.

No existe, como se ha dicho, protección legal claramente establecida para la ingeniería nacional.

A.I.C.O solicita:

1. Que la consultoría se contrate a Colombianos.
2. Que según la complejidad del proyecto y la experiencia de las firmas colombianas, éstas o el cliente podrán asesorarse, formando consorcios, con expertos, o con una empresa extranjera, en forma tal que la responsabilidad en la ejecución del contrato, la toma de decisiones y la fijación de criterios sea de cargo de la empresa nacional.
3. Que el Consultor o la firma colombiana debe tener una utilidad que es el pago de su experiencia por mantener una organización funcionando, a sus conocimientos y a su disponibilidad.

El resto de los costos en que incurre debe ser reembolsado en su totalidad.

Los sueldos pagados a sus ingenieros, leyes sociales, etc., son costos, tanto los directos como los indirectos.

4. Pago oportuno. Las empresas consultoras no están diseñadas para financiar al cliente.

5. El Consultor debe escogerse por razones técnicas y no por precio.

6. Que las reglas del juego y los términos de referencia y formas de seleccionar sean muy claros.

#### Ingeniería extranjera

A juicio de ejecutivos de A.I.C.O. ha habido poca penetración de la Consultoría Brasileña en Colombia. El mercado de ingeniería colombiana está dividido en sectores propios de los consultores nacionales, y otros que según ellos les resultan vetados.

Entre los primeros se cita:

- Carreteras
- Acueductos
- Aeropuertos
- Sector eléctrico (No el sector energético en general)
- Sector civil y arquitectura.

Entre los sectores que consideran "vetados", porque se les ha dado poca participación o falta experiencia:

- Petróleo - Refinerías y Petroquímica.
- Telecomunicaciones especiales. Satélites, etc.
- Minería especializada (exceptuando hierro y carbón).



Se estima que en Ferrocarriles hay una cierta participación y que antes esta fue mayor.

Las firmas extranjeras que han entrado en Colombia son aquellas que han puesto oficina propia y hacen contactos directos manteniendo buenos representantes.

Las más son aquellas que se han asociado con colombianos o empresas colombianas, como algunos casos en el sector eléctrico e hidroeléctrico, citándose a Harza Eng. de U.S.A., Chast and Maine (U.S.A.), S.N.C. de Canadá, Hydroquebec, de Canadá; o también aquellas que se asesoran con Colombianos, como (Kennedy and Donkin (U.K.), y Motor Columbus, de U.S.A.

Los proyectos hidroeléctricos y termoeléctricos han sido en su gran mayoría para las firmas colombianas, asesoradas muchas veces por especialistas extranjeros.

En los proyectos industriales, la ingeniería de detalle está asociada al fabricante de los equipos, normalmente extranjeros. En este caso se encuentran la siderurgia, el cemento, el papel, etc. Además se importa gran parte de la ingeniería de procesos.

La "supervisión", en cambio, es en general colombiana.

#### Posición de A.I.C.O. ante la Ingeniería Extranjera

En Octubre de 1980 A.I.C.O. dirigió una comunicación al Excmo. Sr. Presidente de la República de Colombia, exponiéndole claramente su posición y sus temores ante la competencia de la ingeniería extranjera en la forma que se estaba dando en el país. La comunicación fue el resultado de un largo y debatido estudio por el Directorio de la Asociación y representa por tanto fielmente la posición de la Ingeniería colombiana, y se acompaña

de un anexo titulado: "Infiltración de Firmas Consultoras Extranjeras", en el que entre otras cosas se afirma: Que si en un proyecto no existe una previa experiencia se debe invitar firmas colombianas para que escojan por su propio criterio o en convenio con el Gobierno el tipo de asesoría extranjera para que un proyecto pueda ser adelantado en forma óptima, pero siempre con la participación efectiva y responsable de la firma nacional, la cual es la única que garantizará una transferencia adecuada de tecnología y una aplicación de principios y criterios propios de acuerdo con las necesidades reales del país.

También se afirma que A.I.C.O. no ha defendido nunca políticas de nacionalismo fácil basadas en la obligatoriedad legal de la participación de un porcentaje determinado de la ingeniería de consulta nacional en todo proyecto. A.I.C.O. estima que una barrera de esa índole no propicia el desarrollo de la consultoría sino tan sólo la creación de "Representantes" no técnicos, que únicamente buscan el lucro sin que les importe la transferencia tecnológica y la creación de empresas consolidadas de consultoría.

#### Exportación de Ingeniería colombiana

El Presidente de la República anunció en 1978 ante el XIV Congreso Nacional de Ingeniería la conveniencia de adoptar mecanismos que fortalecieran financieramente a la ingeniería nacional, agilizar el proceso para la importación de equipos y darle un tratamiento arancelario adecuado. Expresó que se utilizaría a Proexpo "para apoyar a las empresas colombianas en la exportación de sus servicios cuando tengan ocasión de competir en el exterior".

Conforme a esta política PROEXPO creó un "Comité Mixto de Promoción de Servicios de Ingeniería de Construcción y Consultoría" para estudiar la problemática de la exportación de tecnología y servicios y estructurar una política ágil y eficiente para la promoción externa de esos servicios. El Comité está integrado por representantes de los consultores, constructores y organismos gubernamentales, actuando PROEXPO como coordinador.

Entre las primeras acciones de este Comité figuró la realización de una encuesta nacional tendiente a identificar la oferta exportable del sector en las áreas de consultoría y construcción y la experiencia ya tenida en el exterior hecha a 125 firmas importantes de AICO, CAMACOL y ACIC.

Entre las consultas incluídas en la encuesta se pueden destacar, aparte de las relativas a los curriculum de las empresas, aquellas relacionadas con la experiencia habida con instituciones financieras nacionales e internacionales, con entidades regionales y nacionales de gobierno, problemas en su intención de trabajar en otros países y tipos de alicientes sugeridos para mejorar la exportación de servicios.

Asimismo se realizó en Abril un "Foro Nacional de Exportación de Servicios de Ingeniería" en el que además de personas del sector público y privado de Colombia, de las empresas interesadas y de organismos financieros internacionales, fueron invitados a participar representantes de Brasil y México<sup>1/</sup>

---

<sup>1/</sup> Los resultados de la Encuesta y las Intervenciones en el Foro pueden ser consultados en sendas publicaciones de PROEXPO en Enero y Abril de 1980 respectivamente.

Entre los brasileños hicieron presentaciones al Foro, el Vice-presidente de Operaciones Internacionales del Banco de Brasil Ing. Getulio Da Silva Pessoa y el Presidente de TRANSCON S.A. Dr. José Lafayette Prado.

De la encuesta y del foro no se extrajeron conclusiones, pero los temas tratados pasaron a consideración ulterior del Comité Mixto, para que de su examen puedan ser propuestas iniciativas a las entidades de Gobierno y Sector privado que con su aceptación y apoyo puedan incrementar la participación de la ingeniería colombiana en el mercado internacional.

#### Algunas firmas de ingeniería importantes

Por el número de ingenieros (más de 100) y por el monto de las obras proyectadas y supervisadas las firmas INGETEC e INTEGRAL figuran como las dos más importantes en el campo de la consultoría colombiana.

Ambas cuentan con más de 200 ingenieros y cerca de 1.000 a 1.200 empleados, técnicos y auxiliares, en planta permanente, alcanzando a cerca de 500.000 profesionales-hora/año, cada una.

INGETEC ha trabajado principalmente en proyectos hidráulicos e hidroeléctricos. Durante largo tiempo y con la aprobación del Banco Mundial fueron consultores exclusivos de la E.E.E.B. (Empresa de Energía Eléctrica de Bogotá).

Entre las principales obras proyectadas, sólo o con asesoría o asociación extranjera se cuentan: Proyecto Hidroeléctrico de Chivor (la presa más alta de Colombia, con 237 m. de escollera de roca, 3a. en el mundo); Presa de Calima, para Corporación Regional del Cauca, asociados con TAMS

y GIBBS and HILL, ambos de U.S.A., en experiencia que no repetirían según ellos, Presa de Sesquilé, para E.E.E.B.; Planta Termoeléctrica de Zipaquirá, y otra serie de proyectos para plantas industriales, relacionados con el agro, líneas de transmisión, riego, etc.

Entre las firmas especializadas extranjeras que representan en Colombia o de las cuales reciben asesorías se puede citar a Motor Columbus (Suiza) Woodward-Clyde & Associates Inc. (U.S.A.) y muchos otros expertos individuales.

#### INTEGRAL

Tiene su sede principal en Medellín y ha participado en gran número de proyectos de fábricas industriales, cerámica, papel, cartón, presas hidroeléctricas como Guadalupe III, central subterránea de Guatapé, subestaciones, proyectos de drenaje y riego, líneas de transmisión, grandes carreteras, como la Troncal de Occidente, etc.

Otra de las empresas consultoras relevantes, salvando las posibles omisiones, con más de 30 ingenieros y proyectos grandes en Colombia:

HIDROESTUDIOS, con más de 50 ingenieros.

ESTUDIOS TECNICOS LTDA.

CONSULTECNICOS. Consultores Técnicos y Económicos.

GOMEZ, CAJIAO Y ASOCIADOS

SALGADO, MELENDEZ Y ASOCIADOS (SALMEAS) especializados en trabajos eléctricos.

RESTREPO Y URIBE, dedicados especialmente a vialidad y aeropuertos.

C.E.I. Compañía de Estudios e Interventorias.

etc.

### LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS

Las Empresas constructoras de Colombia están en su gran mayoría afiliadas a cualesquiera de dos organizaciones o a ambas, como son la Cámara Colombiana de la Construcción CAMACOL y la Asociación Colombiana de Ingenieros Constructores AICO. Si bien no son excluyentes, la primera agrupa más a las empresas que hacen obras de arquitectura y la segunda a las de ingeniería civil.

CAMACOL pertenece a la Federación Interamericana de la Industria de Construcción FIIC, fue fundada en octubre de 1957 y en la actualidad cuenta con más de 1100 afiliados repartidos en una estructura federada de 11 Seccionales, correspondientes a otros tantos Departamentos del país.

En los objetivos de la Cámara está fomentar, defender y coordinar las distintas áreas de la actividad constructora, y junto a ello, todas las iniciativas propias de un organismo gremial, de estímulo a la actividad y de representación de ella ante los organismos gubernamentales competentes.

CAMACOL cubre una gama muy vasta de socios ya que según su Art. 5 (Cámaras seccionales) pueden ser miembros activos de CAMACOL las personas naturales y jurídicas vinculadas a la industria de la construcción tales como los ingenieros, arquitectos, constructores, diseñadores, decoradores, productores de materiales y equipos, empresas públicas y privadas que ofrecen servicios financieros, o de cualquier índole a las compañías constructoras, etc.

Lo que interesa en este trabajo son las empresas constructoras, que además de las afiliadas a la Cámara, están las de ACIC, que son poco más de 50 empresas constructoras y que en su mayoría son a la vez las principales de CAMACOL.

Las empresas constructoras colombianas están capacitadas técnicamente por organización, para abordar todo tipo de proyectos de arquitectura; quizás las obras en altura más audaces de América Latina se han construido en Bogotá por empresas colombianas; para construir obras públicas de tipo vial, aeropuertos e incluso ferrocarriles. Grandes puentes, como el de Barranquilla sobre el Magdalena, han sido hechos por firmas colombianas en este último caso contratando por ellos la asesoría extranjera necesaria. En todo tipo de represas de gravedad, como la mayoría de las construidas en Colombia han participado las empresas de ese país, contratando firmas asesoras, o expertos extranjeros sólo cuando han sido necesarios, y para aspectos técnicos determinados.

Donde puede decirse que han tenido menos participación es en la técnica de construcción de puertos, en gran medida por falta de mercado estimulante en los trabajos de la industria petrolera en general - por políticas de ECOPEtrol - que los mismos colombianos han criticado, y en muchas de las construcciones, descartando la obra civil, que tienen que ver con el montaje de proyectos industriales o de realización especializada en la cual no haya habido experiencia previa.

En cambio, asociados con otras firmas extranjeras, se ha podido abordar proyectos de construcción de todo tipo, incluso los de desarrollo minero como Cerro Matoso.

La dificultad principal para las empresas constructoras ha estado en el financiamiento y por ende en las condiciones económicas exigidas por parte que contrata el trabajo, o el Banco o institución que ha de financiarla.

En vista de estas circunstancias, tanto la CAMACOL como ACIC han venido haciendo gestiones ante el Gobierno para que se establezcan líneas de crédito para apoyar a las empresas constructoras, y para la adquisición a título poco oneroso de equipo de construcción pesado, que hoy día resulta muy caro tener y mantener inactivo si no hay continuidad de trabajo. Se piensa que a través del MOPT (Ministerio de Obras Públicas y Transporte) se podría disponer de facilidades de arriendo, si se financiara a ese Ministerio para mantener un inventario suficiente de maquinarias y repuest

Se dice por las empresas colombianas, que fomentar la utilización de ingeniería de construcción nacional en el país, sustituyendo la necesidad de contratar firmas extranjeras es equivalente a la exportación de ingeniería.

PARTICIPACION DE INGENIERA EXTRANJERA. ACIC en su XIII Congreso de Ingeniería de Obras Públicas celebrado en Cartagena en octubre de 1979, aprobó entre sus Conclusiones, ante su preocupación por "la creciente presencia de las firmas extranjeras de construcción en el desarrollo de las obras públicas del país" recomendar:

1) Que la propuesta de una firma extranjera sea siempre presentada en forma conjunta con una nacional.

2) Que en aquellos proyectos de gran magnitud, se fraccionen las licitaciones cuando las condiciones técnicas lo permitan.

3) Que se establezca un margen de preferencia a favor de las firmas nacionales de construcción en la comparación de las propuestas que presenten éstas frente a las que presentan las firmas extranjeras.



4) Que se establezca la prohibición de celebrar contratos de obras públicas con base en financiamiento total o parcial del contratista. Más adelante, en octubre de 1980 el Presidente Ejecutivo de ACIC, expresa en acto público a propósito de lo que llaman invasión masiva de la ingeniería extranjera que, no sería sensato desconocer la necesidad de que se encuentren presente en las grandes obras firmas foráneas, pues lo imponen los requerimientos de financiación y en ocasiones, de tecnología aún no disponible en Colombia, pero que ello no puede entenderse como una renuncia a participar en obras conocidas de los ingenieros colombianos, como carreteras, aeropuertos, etc. Que si en ciertos casos hubiera que apelar a las firmas extranjeras por motivos económicos, debe exigirse la participación en consorcio de los constructores colombianos, y no en forma meramente nominal, sino efectiva y regulada por convenios que le aseguren a las firmas nacionales que "no serán conculcados sus intereses económicos por la avidez de las compañías transnacionales".

En reuniones tenidas en ICEL, Instituto Colombiano de Electricidad, se sostuvo que en general las firmas nacionales no tienen una gran capacidad por lo que comunmente se les solicita la constitución legal de un consorcio. La menor participación nacional se basa especialmente en razones financieras; para las firmas nacionales aseguradoras, las garantías exigidas - conforme la magnitud de las obras y los créditos otorgados - resultan muy grandes, tanto las previas como las que se exigen durante la construcción.

Los equipos de construcción también resultan más baratos al contratista extranjero a quien le está autorizada la internación temporal de los mismos, lo que no puede realizar el nacional.

La empresa extranjera en general tiene una mayor capacidad para permitir una frecuencia entre 3 y 5 meses en los pagos, plazos que suelen presentarse sin que puedan absorberlos las empresas colombianas. En cambio opinan que el grado de adaptación de la empresa extranjera con relación a los trabajadores colombianos y la burocracia natural del país es menor que el de la colombiana.

Se estima que la relación de sueldo entre los ingenieros extranjeros y los nacionales resulta muy violenta, cercana a tres por uno.

Entre las firmas extranjeras que han trabajado con ICEL y las empresas eléctricas en general se citan:

C.G. ALSTON, de Francia; MITSUBISHI, de Japón; BROWN BOVERI, de Suiza; IMPREGILO, de Italia; DRAGADOS Y CONSTRUCCIONES, de España y KLOCKNER de Alemania.

Entre las nacionales se nombra a:

SCHADER Y CAMARGO (Montaje y O. civiles); SADE.CONDISA (Mont. y O. civiles); PINSKI Y ASOCIADOS: CUELLAR, SERRANO, GOMEZ Y SALAZAR, ambas últimas en obras civiles.

La empresa extranjera debe obtener del Departamento de Gobierno correspondiente un VOB<sup>o</sup> por cada miembro del personal que traiga a trabajar desde fuera.

Construcción y el Grupo Andino

Existe un Comité, no oficial, de las Cámaras de Construcción del Grupo Andino, que se organizó en Agosto de 1974<sup>1/</sup> en Lima. Se ha reunido también en Caracas y Cartagena y nuevamente en Lima con ocasión de la reunión de la FIIC.

En las reuniones de este Comité se ha hecho conocer sus aspiraciones a los gobiernos, requiriendo un tratamiento especial para la construcción, en su trabajo en otros países del Grupo Andino y viceversa. Entre las solicitudes se destacan:

- Facilidades para el traslado de personal especializado.
- Traslado de equipos.
- Eliminación de la doble tributación.
- Facilidades para la constitución de pólizas de garantía para el cumplimiento de contratos en otros países.

La FIIC solicitó a ALIDE un estudio para llevar a la práctica el Banco Latinoamericano de la Construcción, que ayudaría a facilitar el intercambio.

Ejemplo de relación de la ingeniería de construcción Colombo-Brasileño se citó al señalar la visita que promovida por el Gobernador de Sao Paulo y a invitación del Gobierno Colombiano, realizó una Misión de empresarios de Sao Paulo<sup>1/</sup> Como parte de ella se verificó una reunión en CAMACOL en que participaron 18 empresas constructoras y fabricantes de equipos y materiales de construcción brasileñas.

---

1/ En Agosto de 1980.

Como resultado de esta visita se suscribieron tres convenios:

1. Fabricación y montaje en Colombia de plantas de alcohol para combustible.
2. Convenio entre empresas constructoras de Sao Paulo y firmas colombianas para la posible construcción del Metro de Bogotá.
3. Convenio de investigación científica entre COLCIENCIAS e I.P.T. de Sao Paulo.

Además quedó constituido un comité bi-nacional de empresarios que se reunirá cada seis meses.

Por otra parte, en marzo de 1979 había concurrido a Colombia una Misión especial mexicana, incluyendo a BANOBRA de ese país, para estudiar la participación de empresas mexicanas de servicios de ingeniería.

BANOBRA, actúa con los contratistas como banco y como fideicomisario; anticipa hasta el 85% del avance de obras, otorga garantías e influye ante la Secretaría de Obras Públicas (México) para el pago del contrato.

BANOBRA es entidad estatal y atrajo el interés de las empresas colombianas que envió un grupo a México para estudiar el financiamiento y funcionamiento de BANOBRA, con miras a crear algo similar en Colombia y otros países del grupo andino.

CONSORCIOS COLOMBO-EXTRANJEROS

Puentes Urbanos

Un interesante caso de colaboración de firmas constructoras y de ingeniería colombianas y extranjeras se dió en las propuestas solicitadas por el Distrito Especial de Bogotá para el proyecto y construcción de 13 importantes intersecciones viales en la ciudad de Bogotá.

Estas fueron adjudicadas a tres consorcios formados por:

PINSKI- TECHINT (Colombo-Panameño)	Comp. nacional (Pesos)	Comp. Importado (Dólares)
3 Intersecciones:	Col.\$ 418.169.000	US\$ 1.357.880
Constructora Bruges y Cía S.A.-T.Y.Lin International (Colombo-USA)		
6 Intersecciones:	\$ 781.975.000	US\$ 2.033.000
Con-Concreto Ltda. - Constructora Mendes Junior (Colombo - Brasileño)		
4 Intersecciones:	\$ 316.216.000	US\$ 9.462.978

Los consorcios seleccionados entre 12 presentados, ofrecieron soluciones de ingeniería y sistemas constructivos, asociando ambos servicios. En el caso colombo-brasileño se dió una solución mixta compuesta por pilas trapezoidales tipo T T, con concreto reforzado cimentado en pilotes, superestructura en placa de concreto y vigas cajón en acero.

Las vigas superiores se llevaron desde Brasil; se importaron temporalmente desde Brasil una bomba de concreto de 60 m<sup>3</sup>/hora y 4 mezcladoras de 10 m<sup>3</sup>/hora, una grua de 40 toneladas y equipo para obras civiles.

La propuesta se presentó "llave en mano" a precio y plazo fijo, y hubo financiamiento ofrecido por el Banco do Brasil al Consorcio, con pago de intereses de 8% y 9%.

FIRMAS COLOMBIANAS IMPORTANTES

Por informaciones recogidas en la Cámara de la Construcción y otras fuentes pueden considerarse entre las firmas constructoras más importantes de Colombia a las siguientes: .

- Cuéllar, Serrano y Gómez (Edificación en general)
- Cuéllar Serrano, Gómez y Salazar (Arquitectura, puentes, aeropuertos, obras públicas en general)
- ARINCO (Obras Públicas)
- CONCIVILES (Obras Públicas)
- SOCOCO (Movto. de tierras)
- ESTRUCO (Concretos)
- MORA-MORA
- CON-CONCRETO (Obras civiles, de Medellín)
- Constructora Bruges y Cia S.A. (Obras civiles y Arquitectura).
- Pinski (Obras civiles y Arquitectura).

LA DEMANDA DE SERVICIOS DE INGENIERIA

Se procuró identificar la demanda futura de servicios de ingeniería, tanto en consultoría como en construcción y montaje. Se entrevistó a autoridades de los Ministerios de Desarrollo Económico, Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Obras Públicas y Transporte, Instituto Colombiano de Energía Eléctrica, ECOPETROL, CARBOCOL, INGEOMINA, ECOMINAS, Acerías Paz del Río, Instituto de Fomento Industrial (IFI), y Organismos privados como ANDI y FEDEMETAL.

De esta manera se logró disponer de un listado de proyectos cuya ejecución tiene posibilidades a corto y mediano plazo.

La fecha de ejecución de los mismos tiene relación con su prioridad nacional o sectorial, magnitud y posibilidades reales de financiamiento. Las condiciones políticas y económicas pueden alterar también los planes indicados.

Se consultaron los mismos o equivalentes sectores de demanda identificados en otros estudios de países andinos, relacionados principalmente con los organismos o empresas que se indican:

<u>SECTORES DE DEMANDA</u>	<u>ORGANISMO O EMPRESA</u>
- Energía Eléctrica	ISA e ICEL
- Siderurgia	Planeación Nacional Acerías Paz del Río. FERROMINERA S.A.
- Petróleo y Derivados	ECOPETROL
- Papel y Celulosa	ANDI y Planeación Nacional
- Cemento	ANDI y Planeación Nacional
- Minería y Carbón	INGEOMINAS, CARBOCOL y ECOMINAS
- Infraestructura	Planeación Nacional y MOPT

Se dispuso además de informaciones proporcionadas por INCOMEX, PROEXPO, FEDEMETAL y la Oficina Regional de CEPAL.

ENERGIA ELECTRICA

El principal organismo relacionado con la producción y distribución de la energía eléctrica en Colombia es el Instituto Colombiano de Energía Eléctrica (ICEL). Tiene la función de realizar las políticas del Gobierno Nacional en materia de energía eléctrica, ejecutando las obras de generación, transmisión y distribución en su área de influencia y participando en la elaboración del Plan Nacional de Electrificación. Recopila y analiza las estadísticas del sector eléctrico colombiano.

Tiene ICEL 13 electrificadoras filiales en otros tantos Departamentos.

EL SISTEMA ELECTRICO Colombiano está dividido en dos subsistemas. El SISTEMA CENTRAL, operado por ICEL, Interconexión Eléctrica S.A. (ISA), Empresas de Energía Eléctrica de Bogotá (EEEB), Corporación Autónoma del Valle del Cauca CVC, Empresas Públicas de Medellín (EPM) y las respectivas filiales y subfiliales; y el SISTEMA DE LA COSTA ATLANTICA, operado por Corporación Eléctrica de la Costa Atlántica (CORELCA) y sus electrificadoras filiales.

Se proyecta interconectar estos dos SUBSISTEMAS por una línea de interconexión nacional de 500 KV que hará más económica y confiable el sistema hidrotérmico colombiano.

La generación principal del SISTEMA CENTRAL es hidráulica en tanto que el de la Costa Atlántica es exclusivamente térmica.

La demanda máxima del Sistema Central en 1978 alcanzó a 2.527 MW, y la del Sistema Atlántico a 447 MW, con crecimientos de 10 y 13%, respectivamente, en relación al año anterior.



De acuerdo con proyecciones realizadas por ISA, la demanda eléctrica deberá crecer a un 9.9% anual, como tasa promedio, hasta 1988/89 y desde esa fecha hasta el año 2000 con un promedio de 7.8%. Para este último año las necesidades de capacidad instalada serán de unos 24.000 MW.

La capacidad instalada a fines de 1978 era de 4.250 MW, con un 70% hidráulica, 9.9% a vapor Fuel Oil, 8% turbogas, 6.8% a vapor Carbón, 4.3% Diesel y un restante menor de 1% a vapor Gas.

#### Los proyectos

Un contrato celebrado entre Interconexión Eléctrica S.A. ISA, el Fondo Nacional de Proyectos de Desarrollo FONADE y la Sociedad Alemana de Cooperación Técnica Ltda. "G.T.Z.", por convenio de asistencia técnica entre los Gobiernos de Colombia y Alemania Federal, permitió realizar un "Estudio del Sector de Energía Eléctrica".

Parte fundamental de dicho estudio fue el inventario de los recursos hídricos del país. Este evidenció que Colombia cuenta con un potencial hidroeléctrico, técnicamente aprovechable, de aproximadamente 93.000 MW repartido en 308 proyectos. De estos 3.1% o 2.900 MW corresponden a la capacidad instalada en 1979 con 22 plantas en operación; unos 6.700 MW o 7.2%, están en fase de construcción o diseño y deberán entrar a operar entre 1981 y 1988, quedando así un potencial todavía aprovechable de más de 83.000 MW para atender las necesidades del sector eléctrico hasta pasado el año 2030.

El estudio desarrolló varios modelos y programas de optimización y simulación que permiten un planeamiento del Sector de manera flexible y bastante precisa. Permitirá analizar las alternativas de expansión del sistema

interconectado, tanto en generación como en transmisión, a mediano y largo plazo. Al mismo tiempo, se hicieron proyecciones de demanda, regionales y sectoriales hasta el año 2000. Con tales antecedentes será posible conformar un conjunto de proyectos y sus estudios, suficientemente amplio, como para seleccionar los mejores de acuerdo a sus méritos técnicos y económicos.

El estudio se resumió en un plan de acción que propone en forma detallada las actividades que deberán ser desarrolladas por el Sector Eléctrico, tanto en el mediano como en el corto plazo y propone las alternativas para el largo plazo.

Además de las soluciones hidroeléctricas, cuando fue del caso se propusieron las alternativas de tipo térmico, con carbón o gas en las zonas donde no existen recursos hidráulicos, como la costa atlántica. Por diversas razones, en las etapas iniciales se descartaron las posibilidades de plantas con energía nuclear.

El Plan propuesto ha sido tenido en cuenta por Planeación Nacional, ICEL y las empresas electrificadoras en los proyectos que más adelante se indicarán. Estos proyectos son los que crearán la demanda de ingeniería de estudios y construcción en este importante sector de las inversiones colombianas.

Deben descartarse en primer lugar los proyectos ya ejecutados y cuya construcción ha sido contratada, que incluyen la mayoría de aquellos cuyas plantas generadoras y líneas de transmisión deberán entrar en operación antes de 1982, año hasta donde alcanza el "Plan de Integración Nacional" 1979-1982 vigente en el actual período de gobierno colombiano.

Estos proyectos que deben entrar en operación corresponden a desviaciones de ríos hacia los embalses Chivor, Troneras y Guadalupe para aumentar sus capacidades actuales de generación; ampliaciones de centrales térmicas como Termocartagena y Termobarranquilla en la costa Atlántica y Termo-Zipacquirá y Termo-Paipa en la zona central, la planta hidroeléctrica de Chivor II (500 MW) las centrales Ayurá, Paraiso - La Guaca (600 MW) y San Carlos I (620 MW) todas estas hidroeléctricas y una Central Turbogás de 100 MW en Chinú. A estas inversiones deben agregarse las correspondientes líneas de transmisión y otras que se incorporan a los dos subsistemas eléctricos y los conectarán entre sí. Tales líneas representan 2.065 kilómetros, de las cuales 519 en 500 kV, 736 en 230 kV y 810 en 115 kV. Es posible que algunos de estos proyectos de líneas cuya construcción debe iniciarse antes de finalizar 1981 sufran postergaciones por razones de financiamiento o retraso en las obras de las respectivas centrales generadoras, y en tal caso serían los primeros que deben considerarse como mercado para la ingeniería de construcción. Igual predicamento debe tenerse con relación a los proyectos de centrales eléctricas del período. Sin embargo, es difícil predecir esa situación, razón por lo cual no han sido considerados como mercado en este informe.

El programa de construcción de proyectos que debieran iniciarse en el período 1980 a 1982, pero para estar terminados con posterioridad a 1982 dará lugar a contratos de construcción y algunos proyectos parciales o complementarios.

Entre estos deben mencionarse los siguientes:

- Central Térmica del Cerrejón I. Ejecutará CORELCA. Capacidad instalada 150 MW. Localización: Departamento Guajira. Programada su operación para 1983.
- Central Hidroeléctrica JAGUAS. Ejecutará ISA. Capacidad Instalada 170 MW. Departamento de Antioquia. Instalación de 2 turbinas Francis; 2 generadores de 85 MW cada uno. Para operar en 1984.
- Central Térmica de Tasajero. Ejecutará ICEL. Capacidad inicial 132 M A Carbón. Localización: Departamento de Norte de Santander. Posibles dos turbinas a vapor y sendos generadores de 66 MW cada uno. Alternativa: una unidad de 150 MW. Para operar a comienzos de 1984.
- Central Hidroeléctrica Salvajina. Ya licitada. 180 MW. Departamento Valle del Cauca. Operará a principios de 1984.
- Central Termo-Cerrejón II. Entidad Ejecutora: Posiblemente CORELCA (por definir). Con carbón de yacimientos del Cerrejón. Nueva unidad de 150 MW. Localización. Departamento de Guajira. Programa operar a fines de 1984.
- Central Hidroeléctrica Guadalupe IV. Entidad Ejecutora: EPM Capacidad instalada 260 MW. Departamento de Antioquia. Debe operar en primer semestre de 1985.
- Central Hidroeléctrica Betania. Entidad Ejecutora: ICEL-ISA. Capacidad instalada: 510 MW. Localización sobre el Río Magdalena, en Departamento del Huila. En licitación. Para operar en 1er. semestre de 1986. Proyecto de INTEGRAL.
- Central Hidroeléctrica Playas. Entidad Ejecutora: EPM. Capacidad instalada: 200 MW. Con 3 unidades Francis de 67 MW cu. Localización:

sobre el río Guatapé en Departamento de Antioquia. Debe operar a mediados de 1986.

- Central Hidroeléctrica de Guavio. Entidad Ejecutora: EEEB - ISA; Capacidad Instalada: 1a. Etapas: 975 MW; etapa final: 1.300 MW. 6 primeras más 2 unidades Pelton de 162.5 MW. Localización: sobre el Río Guavio en Departamento de Cundinamarca. Deberá empezar a operar en segundo semestre de 1986. En el proyecto participó INGETEC.

- Central Hidroeléctrica Urrá I y II. Entidad ejecutora: ISA-CORELCA; capacidad instalada total: 1.050 MW (I = 340 + II = 710). En Urrá I se instalan 4 unidades Francis de 85 MW c/u. y el Urra II (aguas arriba de Urra I) se colocan 4 unidades Francis de 178 MW c/u. Localización: Aprovechamiento de la hoya del río Sinú, en departamento de Córdoba. Puesta en operación a mediados de 1988. Intervino en los estudios iniciales la firma Gómez Cajiao y Asociados.

Las inversiones estimadas de estos proyectos son: (Millones de dólares corrientes)

Proyecto	Costo Total	Componente externo	Componente local
Termo Cerrejón I	168.0	116.0	52.0
C. Hidro. Jaguas	177.2	102.6	74.6
Termo Tasajero	109.6	89.6	20.0
C. Hidr. Salvajina	234.0	123.0	111.0
Termo Cerrejón II	90.1	68.3	21.8
Guadalupe IV	134.1	72.4	61.7
Betania	623.7	372.2	251.5
Playas	294.0 <sup>a/</sup>	179.1	114.9
Guavio	1.176.7	728.1	448.6
Urra I y II	1.091.1	712.9	378.2
<b>Totales</b>	<b>4.098.5</b>	<b>2.564.2</b>	<b>1.534.3</b>

Fuente: Plan de Integración Nacional. 1979-1982. Departamento Nacional de Planeación y Ministerio de Minas y Energía: ICEL; Inf. 1978-1979: La Electrificación en Colombia.

<sup>a/</sup> Inf. del BID en Diciembre de 1980 US\$ 362 millones y presta US\$ 25 millones para el proyecto.

Proyectos.-

El inventario de posibles proyectos hidroeléctricos del "Estudio del Sector de Energía Eléctrica" arrojó una cantidad de 308 proyectos con un potencial de cerca de 93.000 MW . Estos proyectos y sus potenciales se ubicaron en las siguientes regiones hidrográficas:

REGION	Número de Proyectos	Potencial en MW
I.- Magdalena-Cauca	132	34.465
II.- Urinoquía -Cotacumbo	79	27.320
III.-Sierra Nevada-Guajira	10	600
IV.- Atrato-Sinú	10	5.500
V.- Vertiente Pacífica	44	12.100
VI.- Amazonía	33	12.100
Total:	308	93.085

Además de los proyectos hidroeléctricos identificados o inventariados el "Estudio del Sector de Energía Eléctrica" ha recomendado examinar o realizar los siguientes proyectos termoeléctricos:

PROYECTO O LOCALIZACION.	COMBUSTIBLES	Potencial en MW
Galerazamba(Bolívar;Costa Atlant.)	Gas	600
Ubaté(Cundinamarca)	Carbón	600
Cúcuta(Norte de Santander)	Carbón	600
Riohacha(Guajira)	Gas	300
Barrancas(Guajira)	Carbón	600
Amagá(Antioquia)	Carbón	600
Valledupar(César)	Carbón	600
Cali(Valle)o Sur-Cali(Cauca)	Carbón	300
Caucasia(Antioquia)	Carbón	300
Total		4.500

Con todo lo anterior se debe concluir que la cantidad de proyectos en estudio y en cuya factibilidad se debe avanzar es considerable. Las posibilidades de realizar esos estudios y mayores avances dependerá del nivel de financiamiento que se alcance para los mismos. Baste enumerar que en el programa del sistema eléctrico colombiano y en el período 1979-1982 se tenían en consideración de estudios los siguientes proyectos:

PROYECTO	NIVEL DE ESTUDIO	CAPACIDAD EST.en MW	ENTIDAD A CARGO.	LOCALIZACION (Depto)
Miel I y Miel II	Factibilidad	324 + 340	ICEL	Caldas
Samaná Medio	"	252	ICEL	Caldas
Butantán	"	292	ICEL	Caldas
Patía II	"	1.100	ICEL	Mariño
Catatumbo	Factibilidad'	950	ICEL	Norte de Santander
H.Alto Suárez(H)	Factibilidad'	352	ICEL	Santander
H.Cusiana	Factibilidad'	390	ICEL	Boyacá
H.Alto Magdalena	Factibilidad'	1.615	ICEL	Huila
Cañafisto	Factibilidad	1.100	ISA	Antioquia
Neme	"	367	ISA	Tolima
Ituango	"	2.700	ISA	Antioquia
H.Fonce - Suárez	Factibilidad'	1.300	ISA	Santander
H.Putumayo	Factibilidad'	1.100	ISA	Putumayo
H.Alto Caquetá	Factibilidad'	2.310	ISA	Caquetá
Térmica 500 MW	Factibilidad	500	ISA	Por decidir.
Farallones	Prefactibilidad	1.450	ISA	Antioquia
Alto Arauca	Reconocimiento	1.750	ISA	Norte de Santander
Icononzo-Boquerón	Factibilidad	230	EEEB	Tolima
H.Negro-Guayuriba	Factibilidad'	1.510	EEEB	Cundinamarca
H.Lengupá-Upía	Factibilidad'	1.440	EEEB	Boyacá-Meta
H.Guaviare	Reconocimiento	5.365	EEEB	Meta
H.Ariari	Reconocimiento	1.020	EEEB	Meta
H.Duda-Guayabero	Reconocimiento	320	EEEB	Meta
Riogrande II	Factibilidad	210	EPM	Antioquia
H.Murri-Penderisco	Factibilidad'	1.537	EPM	Antioquia
H.Nechí	Factibilidad'	1.000	EPM	Antioquia
H.Porce	Factibilidad'	750	EPM	Antioquia
H.Samaná Norte	Factibilidad'	500	EPM	Antioquia
Hispania	Factibilidad'	190	EPM	Antioquia
Calima II	Factibilidad	220	CVC	Valle
H.Micay	Factibilidad'	1.660	CVC	Valle
H.Anchicayá	Factibilidad'	120	CVC	Valle
H.Garrapatas	Reconocimiento	1.050	CVC	Valle
Sierra Nevada	Factibilidad'	200	CORELCA	Magdalena
Estudio de Reservas de Carbón y Gas.		x	-	Costa Atlántica.

Notas: H. = "Hoya".-

Factibilidad' = Factibilidad en 2 etapas.

Fuentes: ICEL: "La electrificación en Colombia" 1979/82

Además de los proyectos enumerados deberán tenerse en cuenta otros proyectos de distinta naturaleza pero enmarcados en el programa de electrificación, entre los que se encuentran:

- Programa de ensanche de la Empresa de Energía Eléctrica de Bogotá (expansión del sistema de subtransmisión y distribución en las zonas urbanas y rural) Costo estimado: US\$ 204 millones.
- Centro de Control Nacional; Estudio y construcción de este Centro para coordinar la operación del Sistema Interconectado. Además Centros de Control regionales en coordinación con el Centro Nacional. Costo estimado: US\$ 65 millones.
- Estudios de proyectos fluviales de propósito múltiple (especialmente en el río Magdalena).
- Plan de Microcentrales. Para ciertas poblaciones apartadas de los Sistemas existentes. Estudio comprende 3 etapas: Reconocimiento, factibilidad y diseño. Posibilidad de 35 microcentrales entre 100 y 500 KW. Costo aproximado de los estudios: 164 millones de pesos colombianos.
- Aprovechamiento geotérmico. Se inició con ENEL de Italia. Aporte del gobierno italiano: US\$ 220.000; FONADE: \$ col. 36 millones.

Todo el programa eléctrico dá lugar al proyecto y realización de nuevas líneas de transmisión de 115, 230 y 500 KV, que no se detallan aquí y que deberán ser estudiadas conjuntamente con los programas de nuevas generación eléctrica. Igual predicamento se debe tomar para las múltiples sub-estaciones que se derivan de ellas.

Finalmente es interesante destacar que entre las actividades recomendadas en el Plan de Acción del Estudio del Sector de Energía Eléctrica se sugiere:



- "Comenzar o continuar negociaciones y estudios sobre posibles interconexiones con Ecuador y Venezuela a fin de mejorar factores tales como estabilidad y margen de reserva y en general, optimizar el comportamiento y minimizar los costos de operación e inversión de los respectivos sistemas eléctricos".

El Cuadro 1 de la página siguiente resume el Inventario Nacional de Recursos Hidroeléctricos realizado en el Estudio del Sector de Energía Eléctrica por ISA, FONADE y el Consorcio Alemán G.T.Z.

Asimismo, el Mapa que sigue señala la distribución de dichos recursos hidroeléctricos en las diferentes Regiones de Colombia, indicando el potencial de cada una.

CUADRO I  
INVENTARIO NACIONAL DE CAPACIDAD INSTALADA  
EN PROYECTOS HIDROELECTRICOS

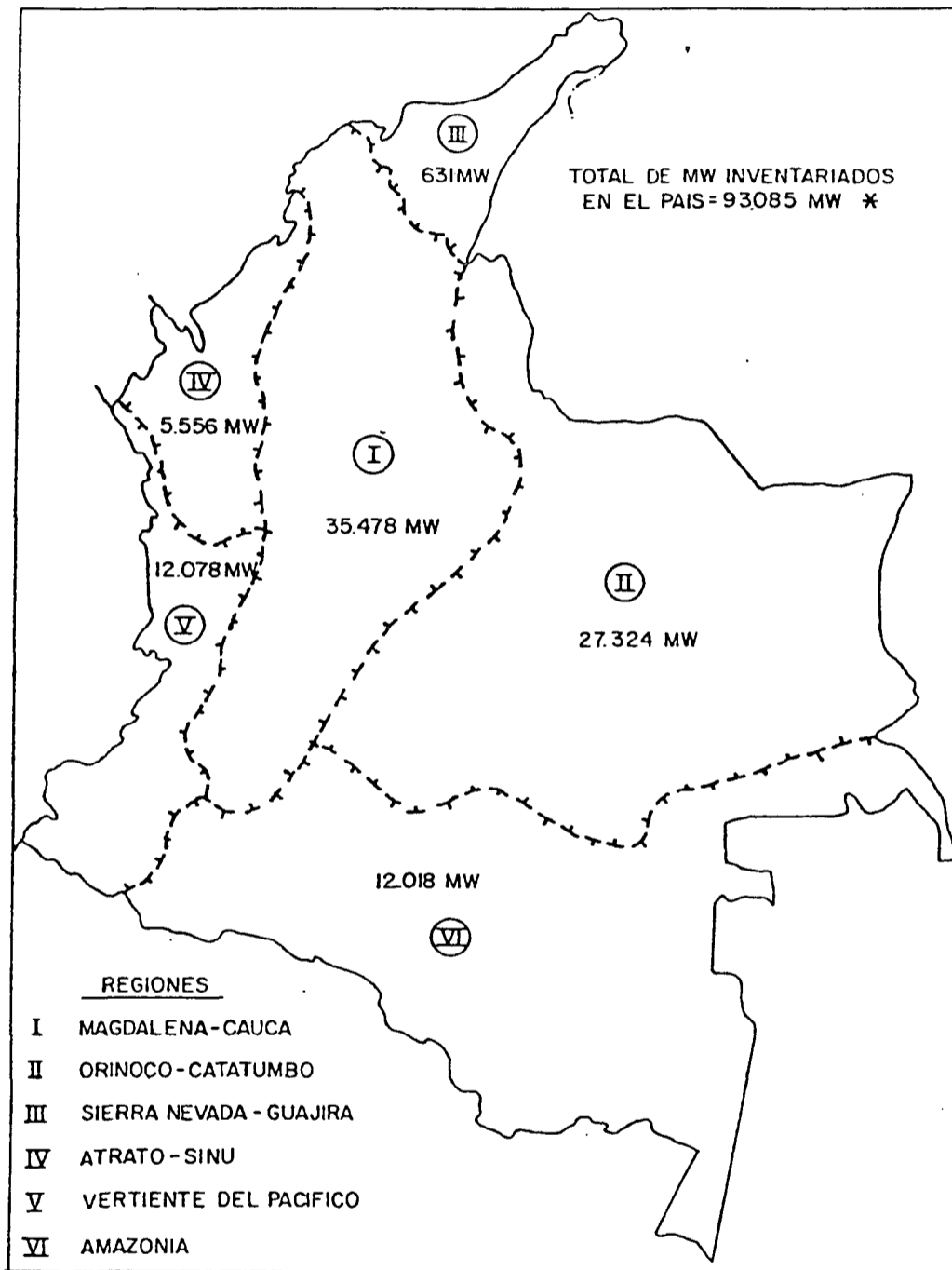
REGIONES	ESTADO ACTUAL DE LOS PROYECTOS																		
	CUBRIMIENTO	RECONOCIMIENTO						PREFACTIBILIDAD		FACTIBILIDAD		DISEÑO		EN CONSTRUCCION		EN OPERACION		TOTAL	
		ESEE *			OTROS			PROYECTO N°	CAPACIDAD INSTALADA MW	PROYECTO N°	CAPACIDAD INSTALADA MW	PROYECTO N°	CAPACIDAD INSTALADA MW	PROYECTO N°	CAPACIDAD INSTALADA MW	PROYECTO N°	CAPACIDAD INSTALADA MW	PROYECTO N°	CAPACIDAD INSTALADA MW
		PROYECTO N°	CAPACIDAD INSTALADA MW	PROYECTO N°	CAPACIDAD INSTALADA MW	PROYECTO N°	CAPACIDAD INSTALADA MW												
REGION I MAGDALENA - CAUCA	100 o/o	71	13196	18	2479	5	5907	8	8760	3	1167	6	2637	17	1818	132	35478		
REGION II ORINOQUIA - CATATUMBO	100 o/o	76	24524	1	500					1	1300	4	500	1	500	75	27324		
REGION III SIERRA NEVADA - GUAJIRA	100 o/o	10	631													10	331		
REGION IV ATRATO - SINU	100 o/o	5	792	3	3714					2	1050					10	5556		
REGION V VERTIENTE PACIFICO	100 o/o	35	1587	1	246	3	3500							4	545	44	12078		
REGION VI AMAZONIA	100 o/o	33	12018													33	12018		
<b>TOTALES</b>	100 o/o	230	58748	23	6938	10	8102	11	11760	6	3517	6	3157	22	2863	308	33085		

\* ESTUDIO DEL SECTOR DE ENERGIA ELECTRICA

A AMPLIACION

Fuente: ISA - ICEL • 1979

INVENTARIO NACIONAL DE LOS RECURSOS HIDROELECTRICOS  
POTENCIA INSTALABLE EN COLOMBIA  
DISCRIMINADA POR REGIONES



\* Incluye proyectos en operación, construcción, diseño, factibilidad, prefactibilidad y reconocimiento.

Fuente: ISA - ICEL. 1979

SIDERURGIA

La producción de acero y laminados se realiza en Colombia por una empresa integrada, Acerías Paz del Río "SIDERRIO" y otras seis empresas semi-integradas basadas en Hornos Eléctricos y laminación de No Planos, todas privadas:

SIDERRIO tiene la planta de acero en Belencito, departamento de Boyacá, cuenta con Sinter, Coquería, Alto Horno, Acería Thomas (en proceso de transformación de LWS), un Horno Eléctrico y equipos de laminación de Planos y No Planos, incluyendo una trefilería.

Esta empresa, posee además yacimientos de mineral de hierro, carbón y caliza, todos ellos localizados en las vecindades de la planta de acero, con conexión vial y ferrovías propias. En estos últimos años se ha suscitado una discusión de carácter legal e institucional sobre la naturaleza del dominio de SIDERRIO sobre los yacimientos que viene explotando desde su fundación en 1948 (inició producción en 1954).

Las empresas semi-integradas y sus respectivas localizaciones son:

Empresa	Ciudad	Departamento
Siderúrgica del Pacífico. SIDELPA	Cali	Valle
Siderúrgica de Medellín. SIMESA	Medellín	Antioquía
Metalúrgica BOYACA	Tuta	Boyacá
Siderúrgica del Muña. SIMUÑA	Muña (Bogotá)	Cundinamarca
Fundiciones Técnicas. FUTEK	Medellín	Antioquía
Siderúrgica del Norte. SIDUNOR	Barranquilla	Atlántico

Nota: Todas Sociedad Anónima.

En su reunión 418 de Noviembre de 1979 el Consejo Nacional de Planificación Económica y Social (CONPES) aprobó el Plan Indicativo de Desarrollo de la Industria Siderúrgica (para 1980 adelante), en el que se dan las normas para cumplir las metas sobre capacidad instalada que el Plan considera prioritarias.

Dentro del Plan Nacional se establecen tres sub-planes, a saber:

SUB-PLAN 1. Utilización plena de la actual capacidad instalada de Acerías Paz del Río, instalación de laminación en frío, modificación de la actual acería Thomas con acería al oxígeno por el fondo, ampliación de la misma e instalación de un nuevo Alto Horno y equipos complementarios que permitan llevar la capacidad instalada de acería a 950.000 T de acero/año. Ampliación consiguiente de la explotación minera. (Capacidad actual de acería: 300.000 T/año).

Estas 950.000 T de acero permitirían para 1985 una producción del orden de 331.000 T de Planos, 410.000 T de No Planos y 14.000 T de palanquilla para la venta; un total de 755.000 T de laminados.

El costo total de este Sub-Plan se estimada (1979/80) en 750 millones de dólares de 1979.

SUB-PLAN 2. Ampliación de las actuales plantas semi-integradas hasta alcanzar 500.000 T de acero/año en conjunto, que les permita producir en 1985 unas 295.000 T de acero común No Plano y 123.000 T de aceros especiales. Su costo se estimaba en 74.5 millones de dólares de 1979. (Capacidad actual de acería: 235.000 T/año).

SUB-PLAN 3. Establecimiento de instalaciones de Reducción Directa en el país. Para posibilitar la plena utilización de las capacidades actuales y las expandidas de las plantas semi-integradas, así como para completar el abastecimiento de las fundiciones de acero que se vayan a requerir, se hará necesario instalar capacidades del orden de 350.000 a 400.000 T de hierro esponja por año. El costo estimado del sub-plan 3 era de 90 millones de dólares de 1979.

Resumiendo se dice que para las metas del Plan Indicativo se requerirá una inversión directa de US\$ 915 millones (de 1979) hasta 1985. Las inversiones indirectas, por ser relativamente bajas, no están evaluadas.

En 1980, todas las plantas semi-integradas a excepción de FUTECH -que actúa más como fundición de acero que como laminadora- habían instalado sistemas de Colada Continua de palanquillas, que junto a otras instalaciones complementarias les permitió aumentar su capacidad de producción; sin embargo, deberán instalar nuevos hornos y mayor capacidad de laminación para llegar a las 500.000 T. del Sub-Plan 2. Deberán esperar también el cumplimiento, al menos parcial del Sub-Plan 3, para disponer de hierro esponja como materia prima sustituyente de la chatarra.

Los proyectos de ampliación de las semi-integradas pueden clasificarse como proyectos menores en el sector siderúrgico y se realizan normalmente por los departamentos de ingeniería o planeación de las mismas plantas con asesoría, las más de las veces, de los fabricantes de los equipos que se van a instalar. Las obras de ingeniería civil son de fácil proyecto y ejecución para las empresas colombianas.

Expansión de Acerías Paz del Río

Se está ejecutando el proyecto que permitirá ir gradualmente hasta alcanzar la capacidad cercana al millón de T. de acero que le asigna el Plan Indicativo.

Se ha procedido en primer lugar, desde fines de 1977 a ampliar la capacidad de la actual acería a 400.000 T/año, por medio de la transformación de los hornos Thomas a LWS. La capacidad teórica que se alcanzará es de 500.000 T/año pero quedará limitada por la capacidad del actual Alto Horno el que ya fue recientemente (1977) sometido a una rehabilitación integral. Se han contratado nuevas plantas de oxígeno y de cal que permitirán el aprovechamiento de la nueva acería.

Todas estas obras han sido proyectadas con asesoría de ingeniería francesa.

La segunda etapa de la expansión de Paz del Río se ha visto retrasada por planteamientos hechos por Paz del Río al Gobierno en orden a obtener ciertas garantías que estimaban indispensables para asumir la responsabilidad de las nuevas inversiones, tales como precios y garantías financieras ya subsanadas y, últimamente, las seguridades exigidas para tener un título legítimo y permanente sobre la propiedad de los yacimientos mineros, especialmente el hierro y el carbón requerido con las nuevas expansiones.

Independientemente de los entendimientos a que se llegue o se haya llegado respecto a lo anterior se describen a continuación resumidamente las obras consultadas en esta segunda etapa:

Obras necesarias:

- Expansión de la explotación minera y verificación de reservas.
- Nueva coquería para 600.000 T/año de coqué.
- Nueva Línea de Sinter para 4.600 T/día, autofundente.
- Segundo Alto Horno de 2.000 T/día o 650.000 T/año de arrabio.
- Ampliación de la acería ya modificada: Agregar 600.000 T/año con 2 nuevos convertidores LWS de 60 T/colada c/u.
- Colada continua para Tochos o Palanquillas, considerando inicialmente 3 líneas para colar 230.000 T/año.
- Un laminador en Frío para 300.000 T/ año de bobinas, para complementar el actual Steckel.
- Instalaciones complementarias correspondientes.

La factibilidad para un primer proyecto de expansión de Paz del Río, semejante al indicado, fue realizada por A. G. Mc Kee Co. Posteriormente se realizaron algunas modificaciones sugeridas por Dastur Eng. Int. durante la preparación del Plan Siderúrgico Colombiano. Actualmente se examina con diversas firmas el proyecto definitivo.

Proyecto de Hierro Esponja

Ferro-minera S.A. Dando cumplimiento al Sub-Plan 3 se constituyó Ferrominera S.A. para instalar una planta productora de hierro-esponja en la costa Atlántica. Su capital a mediados de 1980 estaba autorizado en 40 millones de pesos y constituido por los siguientes socios:



Instituto de Fomento Industrial IFI .....	30%
Empresas Siderúrgicas semi-integradas: Simesa, Sidelpa, Simuña y Metalúrgica Boyacá .....	40%
5 Corporaciones Financieras colombianas .....	15%
International Finance Corporation IFC .....	15%
TOTAL .....	100%

El Estado actúa como garante a través del IFI con el aporte del 30%.

En 1977 cuando se constituyó Ferrominera contrató un estudio de factibilidad para el proyecto con Dastur Eng. Int. GmbH, que se completó a fines de 1978. Se hizo la siguiente proposición de Planta:

- Sistema de Reducción Directa con Gas Natural colombiano y mineral o pelets importados. Posible proceso HYL o MIDREX.
- Capacidad de acuerdo a un módulo de 360.000 a 400.000 T/año.
- Inversión estimada para la planta e infraestructura (sin capital de trabajo): US\$ 100 millones de dólares de 1978
- Financiamiento: De la inversión: Aportes de capital de socios ..... 35%  
Financiamientos con créditos internos, externos y de proveedores ..... 65%  
TOTAL ..... 100%

La localización de la Planta estará principalmente determinada por la que se escoja como apta para la construcción de un puerto mineralero para recibir aproximadamente 600.000T/año de mineral o pelets. El estudio comprenderá también la posibilidad de utilizar este puerto para la exportación de un millón o más toneladas de carbón provenientes del interior. Así, los barcos podrían hacer un flete dual de mineral y carbón. Se requiere también tener buen acceso al ferrocarril.

Ya se han establecido contactos en Brasil con CVRD, FERTECO, FIBRO, MBR y SAMARCO; con Ferrominera Orinoco en Venezuela y con MINPECO de Perú para la futura importación de mineral o de pellets. De acuerdo al proceso de reducción directa elegida y a las cotizaciones y fletes que oportunamente se conozcan se elegirán los proveedores más convenientes. De los estudios hechos hasta la fecha la mayor opción estaba de parte de Brasil.

El Gas natural será provisto del Gasoducto ya construido desde la zona de Guajira hasta Santa Marta, Barranquilla y Cartagena.

Para mediados de 1981 deberían estar listos los paquetes de licitaciones para las 3 etapas: a) preparación de especificaciones y supervisión para licencia de proceso, ingeniería básica y equipos básicos; b) implementación tecnológica que incluye ingeniería de detalle, compra de equipos, construcción y montaje y puesta en marcha; c) ejecución de obras civiles y servicios. La planta deberá estar operando en 1985.

#### Nueva Planta

El Plan Indicativo contempla que deberá contarse con una capacidad conjunta de 1.500.000 T de acero/año en 1985. En el caso que los dos subsectores -integrados y semi-integrados- no puedan cumplir las metas mínimas, el faltante se podrá trasladar a un proyecto nuevo para una nueva planta. Se recomienda por esta razón continuar los estudios de factibilidad para el establecimiento de una nueva planta siderúrgica en el país. Por el momento se conoce un proyecto de SIMESA "Acerías del Caribe" que parece esperar lo que se resuelva respecto a localización de Ferrominera S.A., y que se instalaría vecina a ésta utilizando los excedentes de fierro esponja.

Contaría con:

- 1 Acería de Horno Eléctrico para 230.000 T/año;
- 1 Máquina de colada continua para palanquilla 100 y 130 mm.
- Equipo de laminación para barras, perfiles livianos y alambón.

#### PETROLEO Y DERIVADOS

La producción colombiana de petróleo crudo alcanzó su máximo en 1970 con 80 millones de barriles, o cerca de 220 mil barriles diarios. Había descendido a 45 millones anuales a 123 mil barriles diarios en 1979. Las importaciones llegaron en este año a cerca de 9 millones de barriles de petróleo y otras tantas de gasolina. Se esperaba que el consumo siguiera creciendo y la producción disminuyendo, en base a los campos existentes a un ritmo decreciente de cerca de un 7 a 8% anual.

El Gobierno ha venido desde 1975 estimulando por una parte la inversión en exploración y producción por medio de contratos de asociación con empresas extranjeras, y por otra, incrementando las inversiones de ECOPETROL en exploración. Estas últimas habían pasado de US\$ 6.5 millones en 1975 a US\$ 38 millones en 1979.

ECOPETROL, la Empresa Colombiana de Petróleos es la entidad nacional encargada de la exploración, explotación, refinación y transporte de hidrocarburos en el país, desde 1951.

Las cifras de producción y consumo de hidrocarburos en Colombia inciden en la necesidad de un decidido programa de exploraciones y desarrollo que pueda disminuir el gran déficit futuro.

Con el objeto de asignar eficientemente los recursos de inversión se han fijado las siguientes prioridades para el logro de un abastecimiento adecuado:

1. Desarrollo de los campos conocidos y aún no explotados.
2. Desarrollo de la infraestructura de refinación, oleoductos y poliductos.
3. Aumento de la actividad exploratoria para disminuir la dependencia del exterior.
4. Logro de un grado aceptable de conservación de la energía y desarrollo acelerado de fuentes alternativas a los hidrocarburos.

A fines de 1979 el Consejo Nacional de Política Económica y Social CONPES, recibió de ECOPETROL un plan decenal que contemplaba inversiones por 4.000 millones de dólares en actividades de exploración, refinación y expansión de la red nacional de oleoductos y poliductos.

Plan de Inversiones de ECOPETROL 1980-1989 (Millones de dólares de 1980)

	Totales	
	1980-1985	1986-1989
Exploración directa (por ECOPETROL)	578.3	464.0
Exploración asociada (con otras Empresas)	20.4	13.6
Desarrollo directo nuevas reservas	455.3	514.2
Desarrollo asociado	418.1	357.0
Recuperación primaria y secundaria; campos existentes	162.3	84.0
Inversiones ordinarias en mantenimiento	128.0	128.5
Refinación y Petroquímica	374.4	45.6
Oleoductos y otras áreas	365.7	94.0
TOTAL	2.502.2	1.700.9

Fuente: ECOPETROL

Plan de Exploración y Explotación

Para definir las posibilidades de producción de hidrocarburos de las 13 cuencas sedimentarias del país, se ha propuesto el siguiente plan exploratorio para los próximos 10 años (período 1980-1989).

Actividad Explotaria (1980-1989)

CUENCAS	Exploración Geofísica Kms. programados	Exploración con Taladro Pozos Programados
1. Pacífico, Valle Atrato	20.000	20
2. Bajo Magdalena	4.800	120
3. Medio Magdalena	5.000	200
4. Alto Magdalena	4.000	100
5. Valle Cauca Patía	2.000	6
6. Guajira	2.000	30
7. Catacumbo	1.000	10
8. Sabana Bogotá	5.000	4
9. Llanos Orientales	40.000	120
10. Putumayo	10.000	40
11. Amazonas	30.000	30
12. Cesar Ranchería	1.200	10
13. Insulares	20.000	30
<u>TOTAL</u>	<u>143.000 Kms.</u>	<u>720</u>

Fuente: Plan de Integración Nacional 1980

Los 143.000 Kms. de la exploración geofísica serán hechos o contratados directamente por ECOPETROL, comenzando por 8.500 en 1980, 10.500 en 1981, 12.000 en 1982 y 16.000 en 1983 adelante, hasta 1989. También directamente por ECOPETROL se perforarán 210 pozos hasta 1985 inclusive y 160 de 1986 a 1989.

La exploración con perforación de pozos que se programa para las Asociaciones de empresas con ECOPETROL (Compañías extranjeras) serán también 210 hasta 1985, a razón de 35 anuales, y 140 desde 1986 a 1989 inclusive. La inversión en este caso es de cargo de la empresa asociada.

El Plan de Desarrollo correspondiente a la actividad exploratoria que se ha programado hasta 1989, comprenderá las inversiones requeridas para realizar el desarrollo secundaria de Casabe y para desarrollar los campos ya descubiertos de Castilla y Cocorná, en los años 1981 a 1983, y a partir de 1984 en los campos que se descubran con el esfuerzo exploratorio.

Por las características del sector petrolero las metas propuestas tienen un horizonte de diez años, pero se han indicado separadamente las inversiones hasta 1985 para cumplir con los propósitos y horizontes de este informe de demanda de ingeniería.

El cumplimiento de las metas que se indican a continuación, estará condicionado a la disponibilidad de recursos por parte de ECOPETROL.

PLAN DE DESARROLLO CORRESPONDIENTE AL PROGRAMA EXPLORATORIO  
POZOS E INVERSIONES (MILLONES DE DOLARES)

GLOSA	PERIODO		TOTAL
	1980/1985	1986/89	1980/89
OPERACION DIRECTA DE ECOPETROL:			
- Número de Pozos de Desarrollo	366	480	846
- Inversión (MM dólares)	378.3 MM	500.2 MM	878.5 MM
- Inversión en desarrollo secundario de Casabe (MM dólares)	62 MM	29 MM	91 MM
OPERACION ASOCIADA:			
- Número de Pozos de Desarrollo	420	420	840
- Inversión (MM dólares)	657.5 MM	692 MM	1.349.5 MM
COCORNA Y CASTILLA			
- Número de Pozos de Desarrollo	225	72	297
- Inversión (MM dólares)	179 MM	22 MM	210 MM
Número de Pozos Totales	1.011	972	1.983 pozos
Inversiones totales: US\$ MM	1.276.8 MM	1.243.2 MM	2.520 MM
Participación de ECOPETROL: <u>a/</u>	873.4 MM	871.2 MM	1.744.6 MM

a/ Del total de las inversiones sólo se ha incluido lo que ECOPETROL debe aportar, teniendo en cuenta que cuando se descubra el petróleo o gas, debe pagar por el volumen del Asociado.

Transporte

La red nacional de Oleoductos tiene 2.363 km (en 1979) y una capacidad de transporte de cerca de 750.000 Barriles día. ECOPELROL posee un 58% de esa capacidad.

La red nacional de Poliductos o productos blancos mide 1.600 kms. y tiene 403.000 barriles día de capacidad, disponiendo ECOPELROL del 98% de la capacidad de transporte.

Lo más importante recientemente construido, no incluidas las cifras anteriores, ha sido el Gasoducto desde Ballenas a Cartagena, transportando el gas de los nuevos descubrimientos hechos en Guajira territorial y submarina. Está, sin embargo, por decidirse la ejecución del Gasoducto de Occidente, desde Cartagena a Medellín y Cali, y posiblemente Bogotá.

De acuerdo a lo indicado en el Plan de Integración Nacional, para iniciar la sustitución de los combustibles líquidos con el gas natural de Guajira se plantea la posibilidad de construir un Gasoducto para transportar dicho gas al interior del país. Tendría una longitud de 1.067 kms. distribuidos así:

Galerazamba <sup>a/</sup> - Medellín - Santa María .....	635 km.
Santa María - Bogotá .....	197 km.
Santa María - Cali .....	240 km.
<u>Total</u> .....	<u>1.067 km.</u>

a/ Galerazamba está entre Cartagena y Barranquilla.

Sin embargo, los últimos estudios realizados recomiendan la supresión del ramal a Bogotá, cuyo abastecimiento podría hacerse desde los Llanos Orientales. Se estudia también las variantes como Santa María - Medellín, pasando por Barrancabermeja.



Se prevé la construcción de un nuevo Oleoducto entre Coveñas (puerto) y Ayacucho de 130 Km. de 12" y 160 km de 16" para 60 mil barriles diarios. Simultáneamente se ampliará el sector Ayacucho-Barrancabermeja para una capacidad de 120 mil barriles por día.

Un nuevo oleoducto se construirá también entre Coveñas y Cartagena.

Un poliducto entre Cartagena y Barranquilla, se encuentra en fase de proyecto para su construcción en 1982.

Se encuentra en estudio la factibilidad de un oleoducto para llevar petróleo crudo liviano desde Los Llanos Orientales a la refinería de Barrancabermeja. El estudio lo realiza INTERCOL.

Oleoducto Corcorná-Barrancabermeja ya está proyectado con ingeniería de Texaco, está acordada su ejecución y por licitarse su construcción.

Se encuentran en proyecto también otra serie de oleoductos y poliductos de interconexión que tienen por objeto mejorar la red existente.

#### Almacenamiento

Dos proyectos importantes son: 1) construcción de un nuevo terminal marítimo en el Puerto de Coveñas para recibir buques tanques de hasta 200.000 T y la instalación de tanques de almacenamiento adicional para crudos, de hasta 1.600.000 barriles; y 2) la construcción de un nuevo terminal alternativo de la Sabana de Bogotá, que permita asegurar en el futuro un suministro confiable de combustible para su gran área de influencia.

#### Refinación

A comienzos de 1980 la capacidad de refinación en Colombia alcanzaba a 205.650 barriles diarios de los cuales un 92% se localizaba en las refinerías de Barrancabermeja y Cartagena con 140.000 y 50.000 barriles diarios

respectivamente. El saldo de 19.650 barriles se producía en las refineries de La Dorada, Tibu, El Guamo, Orito y El Plato.

La refinaria de Cartagena se encontraba ya en proceso de ampliación para un aumento de 20.000 barriles diarios que podrían entregarse en 1983.

A la fecha no se conocían otros proyectos, a excepción del de una nueva refinaria programada en los Llanos Orientales, con una capacidad de 40.000 barriles diarios, para entrar en operación a fines de 1983. Sin embargo, este proyecto estaba aplazado hasta mientras no se tuviera una mejor evaluación de los yacimientos que la iban a proveer.

En Barrancabermeja no habrá por ahora nueva ampliación sino una modificación para producir ACPM, aceite para motor diesel.

#### Metanol combustible

Existe un proyecto de metanol consistente en el montaje de una planta para la producción de alcohol metílico y utilizarlo como combustible mezclado con gasolina. Se piensa en una inversión cercana a los 200 millones de dólares para una producción de 17.400 barriles/día con un consumo de 77 millones de pies cúbicos diarios, de gas natural, en la costa atlántica.

Para su estudio, licitación, diseño y montaje se estimaban unos 5 años partiendo de 1980.

Paralelamente se avanza en el estudio de una planta de M.T.B.E. -Metil Terbutil Ether- también para mezclar con gasolina y que se instalaría en Barrancabermeja. La producción alcanzaría a 120.000 T/año.

#### Alcohol combustible

El Gobierno colombiano expidió el Decreto 2153 de 29 de Agosto de 1979 por el cual se establecen las bases del Programa Nacional del Alcohol y se crea

el Comité Nacional Asesor de este Programa, presidido por el Ministro de Minas y Energía y actuando ECOPETROL como Secretaria Coordinadora del Comité.

El Programa Nacional del Alcohol contempla la producción de alcohol etílico por medio de agroindustrias basadas en productos agrícolas, como la caña de azúcar, la yuca y el sorgo dulce.

En este campo resultaría muy positiva cualquier colaboración de Brasil. En 1978, ECOPETROL adelantaba estudios para un posible programa de producción de 12.000 barriles diarios de etanol en unas 10 destilerías situadas en zonas agrícolas. Estos estudios han sido retomados por el Comité Nacional del Alcohol.

#### Petroquímica

Teniendo en cuenta las necesidades de fertilizantes nitrogenados el Gobierno encargó al Instituto de Fomento Industrial IFI que avanzara en los estudios de factibilidad para el montaje de un complejo de amoníaco-úrea en el área de la Costa Atlántica.

La rentabilidad de esa planta fue confirmada en un reciente estudio contratado por el Departamento Nacional de Planeación. El consumo de gas natural sería de 48 millones de pies cúbicos/día, que se reservaría de la producción de Gas de la Guajira.

Asimismo están por definirse, con estudios preliminares la construcción de las siguientes plantas; sin localizaciones definitivas:

- Planta de DMT, para fibras o TPA - Dimetilterefstato.
- Planta de Aromáticos.
- Planta de Anhídrido Maleico.

Empresas Asociadas:

Hasta ahora realizan las exploraciones principalmente firmas extranjeras "asociadas" con ECOPETROL. Un 20% aproximadamente de las exploraciones las realiza directamente ECOPETROL.

Existen alrededor de 20 firmas asociadas operando en Colombia, en gran mayoría norteamericanas, y pueden citarse entre ellas:

OCCIDENTAL, INTERCOL (Relacionada con EXXON), TEXACO, HOUSTON OIL, MOBIL, CITY SERVICES, WEEKS, PHILLIPS, TERRA, KOCH, NORTH CENTRAL, NEWMONT, ARCO, SUNRAY, ELF AQUITAINE (Franco-canadiense) y PETRONAL (Colombiana).

Entre las empresas que han hecho exploración estuvo anteriormente COLBRAS, una Asociación colombo-brasileña, que posteriormente vendió sus derechos a otra empresa.

En la "exploración" por pozo que resulte productor, ECOPETROL, queda con el 50%, respondiendo tanto de los gastos como de la utilidad. Las empresas internacionales pagan además una regalía adicional sobre su 50%.

PAPEL Y CELULOSA

No se detectaron proyectos de importancia en el sector de Papel y Celulosa. Se solicitó información en ANDI (Asociación Nacional de Industriales) y en las oficinas de Planeación Nacional.

1. Proyecto Papelcol:

Se trata de un proyecto para la fabricación de papel blanco fino a partir de bagazo de caña, para ejecutarse en el Departamento de El Valle.

Ha sido propiciado por el Instituto de Fomento Industrial IFI, con la participación del Grupo Carvajal, que es uno de los mayores productores de impresos de Colombia, y de otros inversionistas privados.

Se ha tenido asesoría e interés de participar accionariamente en el proyecto de un grupo francés.

El proyecto se encuentra en etapa inicial de promoción.

2. Cartones de Colombia:

También esta empresa tiene en Cali en estudio un proyecto para producir papel blanco fino para imprenta. Sin embargo, no parecen caber en el mercado, éste y el anterior proyecto, de modo que de realizarse seguramente uno sólo seguiría adelante.

3. PROPAL:

Es otra fábrica de papel establecida en Cali y es el único productor actual de papeles finos para imprenta en Colombia. Se informó que estaría estudiando una ampliación de su capacidad y en tal caso podría copar el mercado interno.

PROPAL opera con 100% de capital foráneo. No se pudo recoger suficiente información sobre sus proyectos.

4. Procecolsa:

Ha concluido en Medellín un extenso plan de forestación en los alrededores y en otros lugares de Antioquia. Vende pulpa a las fábricas de papel y cartón, o sea a Propal y Cartones de Colombia. Está en etapa de expansión de sus plantaciones pero sin mayores proyectos de integración.

CEMENTO

La producción de Cemento en Colombia alcanzó a 4.3 millones de toneladas en 1979, exportándose en ese mismo año 680.000 T., principalmente a Venezuela y en menor proporción a Ecuador.

La capacidad productiva, con 16 plantas en el país se calculaba a fines de 1979 en 5.5 millones de T/año, teóricas, y en 4.6 millones de T. efectivas (84 a 85%, según el Instituto Colombiano de Productores de Cemento.

De las 16 plantas, 6 de ellas sobrepasaban en 1979 una producción de 300.000 T/año:

<u>Plantas</u>	<u>Producción en 1979: T.</u>	
1. Cementos del Caribe S.A.	776.505	
2. Cementos del Valle S.A.	577.918	
3. Cementos Boyacá S.A.	483.003	
4. Cementos Cairo S.A.	420.520	
5. Colclinker	419.935	
6. Cementos Samper, S.A.	339.664	
Sub-total	3.017.545	70%
Las otras 10 plantas	1.275.558	30%
<u>TOTAL producción 1979</u>	<u>4.293.103</u>	

En los próximos 3 años (1980-82/3) entrarán en operación cuatro plantas nuevas cuyas instalaciones algunas están ya muy avanzadas y que son:

<u>Plantas</u>	<u>Capacidad T/año</u>
Cementos Samper (Planta "1")	600.000
Cementos Paz del Río (con escorias siderúrgicas)	600.000
Tolcemento (Planta "2")	250.000
Cementos Caribe (nueva planta)	300.000
<u>Nueva capacidad agregada</u>	<u>1.750.000 T/año</u>

Las tres primeras usarán proceso de "vía seca" y la cuarta, Caribe, "vía húmeda".

La capacidad efectiva de todas las plantas alcanzará en 1985 a cerca de 7.000.000 de T/año, siendo la proyección de demanda para el mismo año en el mercado interno del orden de 5.400.000 T, quedando así un saldo exportable de más o menos un millón de toneladas.

Tales razones parecen justificar que por el momento no se hayan presentado nuevos proyectos de plantas de cemento en el país; aunque seguramente se deberán realizar reemplazos de equipos o modernizaciones de varias de las plantas, ya que algunas son bastante antiguas e ineficientes.

#### MINERIA Y CARBON

Debido a la importancia actual y futura de la minería del carbón para Colombia, ésta se tratará en un capítulo separado del resto de la minería.

#### CARBON

Colombia posee las mayores y mejores reservas latinoamericanas de carbones coquizables y tal vez las mayores reservas de carbón en general.

Desgraciadamente la explotación racional del primero para su exportación a mercados externos -especialmente a América Latina- ha venido tropezando con muchas dificultades hasta la fecha.

No corresponde hacer aquí una historia de las políticas carboníferas colombianas y habrá que concretarse a la descripción de los proyectos futuros, partiendo de aquellos que ya están en vías de ejecución.

Los principales proyectos relacionados con la explotación, transporte y exportación del carbón en Colombia se concentran en tres áreas:

1. El Cerrejón, en el Departamento de Guajira.
2. Los carbones coquizables de la zona central, en Cundinamarca y Boyacá.
3. Los carbones del Norte de Santander.

Hay también en otras zonas importantes yacimientos que sirven al uso interno colombiano, como los carbones del Valle y los de Antioquia, principalmente destinados a la producción de vapor y operaciones industriales.

Sólo en los últimos años se tomó la decisión de entregar a un ente descentralizado el manejo principal de los asuntos carboníferos y las relaciones con otros países y empresas extranjeras.

Así se creó Carbones de Colombia S.A. -CARBOCOL- entidad encargada de ejecutar las políticas en el sector, que deberá hacer los desarrollos mineros con sus propios recursos, asociada con capital extranjero y a través de empresas de economía mixta con capital privado colombiano.

#### Política de exportación

Colombia estima que las exportaciones de carbón, tanto térmico como coqueizable significarán una etapa importante para su desarrollo económico (Plan de Integración Nacional PIN). Todo esto ya se ha iniciado con el impulso dado al proyecto de El Cerrejón y con las concesiones de zonas de exploración a España, Brasil y Rumania en la zona central.

#### Proyecto Cerrejón

La Cuenca carbonífera del Cerrejón en la Guajira ocupa un área aproximada de 60 mil hectáreas dentro de la cual se han prospectado dos proyectos. El primero en la zona Norte, con unas 38 mil hectáreas y el segundo en la zona Central de 10 mil hectáreas.

En la zona Norte se desarrolla el proyecto que abordan asociados CARBOCOL e INTERCOL (International Colombian Resources Corporation, subsidiaria de Exxon), con una meta de producir 15 millones de T/año de carbón térmico. Se iniciaría la exportación de carbón en 1986. La exploración ya ha sido realizada y se espera unos cuatro años más para la



preparación de la mina, construcción y montaje de los equipos e infraestructura. La explotación duraría 25 años, al cabo de los cuales las minas revertirán a CARBOCOL. La factibilidad para la explotación fue contratada con Morrison Knudsen.

Para cargar barcos de hasta 100.000 T de desplazamiento se construirá un puerto carbonífero en Bahía Portete, al Norte de la Guajira, el que se unirá por un ferrocarril de 150 km. a la zona minera. Dicho ferrocarril deberá operar con vagones de 90 o más toneladas en convoyes de hasta 100 unidades y con tracción de 3 o 4 locomotoras de 3.000 HP cada una, para poder dar cumplimiento a las metas de exportación de 15 millones de T/año. No hay experiencia en Colombia de la operación de tales ferrocarriles mineros. El proyecto consulta también la construcción de dos centros urbanos, uno localizado cerca de las minas y el otro en Bahía Portete y sus correspondientes comunicaciones y accesos.

Incluyendo todas las obras de infraestructura se estima en US\$ 2.500 millones de dólares la inversión total de este proyecto.

Para asesorar a CARBOCOL en el estudio y apreciación de los trabajos geológicos, de explotación y de infraestructura que su asociada INTERCOL viene realizando se ha contratado, con apoyo financiero del PNUD, un grupo de firmas extranjeras, que son:

1. Parsons Brinckerhoff;
2. Portconsult; y
3. Paul Weir.

A CARBOCOL le corresponderá un 57.5% de la producción total y ya ha iniciado gestiones para su comercialización.

El operador del proyecto será INTERCOL quien tendrá la dirección de las operaciones y las actividades previas al arranque de la mina.

#### Cerrejón Central

La Zona Central de 10.000 hectáreas ha sido explorada directamente por IFI e INGEOMINAS y se la ha reservado CARBOCOL para explotar hasta 1.500.000 T/año en la primera etapa. Probablemente se comienza la explotación en 1982 con una producción inicial de 300.000 T.

Montreal Engineering de Canadá realizó el estudio de factibilidad minera y ha colaborado en la preparación de los términos de referencia para seleccionar a la empresa operadora del montaje y minería iniciales. Esta licitación se resolverá a fines de 1980.

En la etapa de desarrollo total se estima que la Zona Central podrá producir hasta 5 millones de T/año.

El programa definitivo para estos volúmenes dependerá de los estudios finales de Montreal Eng. y del ritmo de avance de la infraestructura ferroviaria y portuaria que se construirá asociándose a los programas de la Zona Norte de INTERCOL-CARBOCOL.

Para la primera etapa de producción, destinada principalmente al consumo interno en las centrales térmicas de la costa Atlántica, (de CORELCA) se ha tomado como alternativa de transporte la actual carretera entre Hato Nuevo y Rio Hacha, con una variante entre Florida y El Ebanal.

El costo total del proyecto de Cerrejón Central, en su etapa primera, es de \$Col. 2.176 millones para la parte minera, y de \$Col. 800 millones para una carretera troncal de la mina a TERMO-CERREJON, que deberá terminarse antes de 1985.

Los excedentes no consumidos en el país serán destinados a la exportación.

Carbones Coquizables

Convenios con España, Brasil y Rumania

En relación a la explotación de los carbones coquizables los esfuerzos se han centrado en las áreas de Cundinamarca y Boyacá, y parcialmente en el Norte de Santander.

CARBOCOL ha firmado convenios binacionales, en un marco de cooperación, para explorar y explotar carbón coquizable con España, Brasil y Rumania. Han tenido estos convenios como objetivo evaluar las reservas de carbón de tres áreas del Departamento de Cundinamarca para llegar a una factibilidad minera que permita la explotación de un mínimo de un millón de toneladas en cada convenio, con destino a la exportación.

Conforme a dichos convenios, durante la exploración la unidad ejecutora por la parte colombiana es el INGEOMINAS y durante la etapa de construcción y explotación lo será CARBOCOL.

España y Brasil han concluido la etapa de prospección geológica en las áreas que le fueron asignadas en el sinclinal de Secua a Lenguaque.

El convenio con España se localizó al Sur de Guachetá, con una superficie de 42 kms.2, donde INGEOMINAS y ENADIMSA de España realizaron los estudios y perforaron pozos por más de 3.500 m. Los resultados fueron encontrados muy buenos ubicando carbones de excelentes condiciones, para coquizar solos o en mezclas.

En el área de 60 kms.2 concedida a Brasil, al Sur de la de España, que llega hasta la localidad de Nemocón, los estudios fueron realizados por SIDERBRAS e INGEOMINAS, con asesoría de una firma polaca. También aquí se señalaron resultados igualmente favorables.

Las reservas ya medidas alcanzan a unos 44 millones en España y 60 millones de toneladas en el área de Brasil, sin tener en cuenta las inferidas.

La iniciación de exploración detallada y la explotación estaría su-  
peditada a:

1. La solución de los problemas jurídicos existentes en las áreas objeto de estudio, especialmente las concesiones anteriormente otorgadas y los derechos de pequeños propietarios;
2. La adecuación de la ruta ferroviaria entre Bogotá y Puerto Salgar o la construcción de la variante Saboyá - Carare o Puerto Mulas, necesarias para transportar sin muchas limitaciones el carbón a la Costa Atlántica.
3. La construcción de un puerto apto para la exportación en la Costa Atlántica. Para abordar parte de estos problemas y para una mejor factibilidad de las explotaciones ha surgido como idea, la conveniencia de integrar en una sola área las concesiones de Brasil y España, sumándose los esfuerzos para una más rápida y económica solución de ambos proyectos.

En relación al convenio con Rumania, en el sinclinal de Facatativá-Subachoque-Pacho, con 400 kms.2, donde se trabajó con INGEOMINAS y GEOMIN de Rumania, los resultados iniciales fueron más bien desalentadores en cuanto al potencial de reservas.

Sobre la segunda área del convenio rumano, más hacia el oeste, en la zona de Guaduas-Caparrapí no se tenían aún resultados decisivos.

#### Carbón de Norte de Santander

La zona carbonífera de Norte de Santander, donde además de carbones de uso térmico se presentan carbones coquizables, aunque de inferior calidad a los de Cundinamarca y Boyacá, sigue siendo materia de estudios y de nuevos desarrollos, en particular con la idea de proveer la nueva planta termoeléctrica de Tasajero.

Si bien es cierto que los carbones de Norte de Santander, por su cercanía a la frontera venezolana podrían resultar los más apropiados para mezclar con los carbones zulianos de ese país, para su proyecto siderúrgico, se requieren estudios más completos de sus calidades, posibilidades de mezclas aptas, y economía de explotación y transporte.

#### Otras Explotaciones

Dentro de la política nacional establecida para la explotación de los carbones, CARBOCOL ha realizado también una serie de contratos con empresas privadas colombianas que principalmente están destinados a la producción de carbones térmicos o de empleo industrial en plantas cementeras u otras.

#### Participación externa

La explotación y exportación de carbones colombianos puede generar, además de los trabajos mineros inherentes, una cantidad importante de inversiones en infraestructura de transporte, en procesos de transformación como coque-rías y plantas de lavado, en equipo minero y de transporte ferroviario, caminero y naviero, todos los cuales podrían ser abordados dentro de un

contexto andino y latinoamericano; de esta manera se generaría una interesante experiencia tecnológica y una posibilidad real de colaboración de capitales de estos países -reforzados por capital internacional. Se obtendría en definitiva una esencial fuente de abastecimiento de carbones coquizables para la siderurgia latinoamericana, y de carbones térmicos para sustitución de hidrocarburos donde son escasos.

Muchos y variados son los proyectos de inversión, con la consiguiente demanda de servicios de ingeniería, que una maciza y definida política carbonífera de Colombia podría generar en toda el área.

#### MINERIA

En Colombia la actividad de la minería es muy reducida. La participación de ese sector en el Producto Interno Bruto en 1979 fue de sólo un 1%, incluyendo en ese porcentaje la extracción de petróleo, gas natural y minería del carbón, dejando entonces una cantidad insignificante para el resto de esa actividad.

Los proyectos mineros, descontados petróleo y carbón, son manejados en general por ECOMINAS, que impulsa algunos proyectos de Fosfatos, de Cobre, de Oro, de Bauxita, de "canga" de hierro, y otros no metálicos como esmeraldas, cales, yesos y piedras preciosas.

Actividades como las de la minería del níquel y el uranio han pasado a depender de empresas especializadas como ECONIQUEL y COLURANIO.

Como ya se adelantó, ECOPEPETROL y CARBOCOL tienen la responsabilidad de sus respectivos sectores.

Entre los proyectos mineros colombianos pueden enunciarse:

Niquel

Está en fase de construcción y montaje la explotación del yacimiento de níquel de Cerro Matoso, en Departamento de Córdoba. Debe terminarse a fines de 1982. Inversión total del proyecto: US\$ 370 millones. Deberá producir anualmente cerca de 50 millones de libras de ferroníquel para exportar. Las actuales obras pueden generar algunos sub-contratos de construcción y montaje y proyectos de infraestructura complementarios.

La Sociedad Cerro Matoso S.A. pertenece en un 45% a ECONIQUEL y el 55% restante a las empresas privadas extranjeras Billiton y Hanna Mining Co.

Cobre

No hay actualmente explotación de cobre en Colombia. Sin embargo, INGEOMINA ha realizado exploraciones y ha determinado que las mayores probabilidades de éxito se encuentran en la región de MOCOA, en el Departamento del Putumayo. Se hacen trabajos de exploración con taladro y se espera terminar un estudio de pre-factibilidad a fines de 1981. Es un proyecto conjunto con el PNUD de Naciones Unidas. Costo hasta la fecha: \$Col. 88 millones. Posteriormente se licitará la factibilidad.

Yacimiento Pantanos-Pegadorcito, Departamento de Antioquia:

Primera fase de estudio: geología, geofísica, perforación, laboratorio, estimación de reservas. Segunda fase: estudio de factibilidad según los resultados anteriores. Tercera fase: explotación y comercialización. Se proyectan inversiones de \$Col. 167 millones de 1981-1983. INGEOMINAS realiza la pre-factibilidad. Reservas potenciales estimadas: 450 millones de T.

Yacimiento Alisales. Departamento de Nariño:

Se negocia posible contrato de asociación con Texas Petroleum Co. para explorar y explotar. Texas Petroleum Co. tiene licencias de exploración en el yacimiento. Se han probado reservas de 400.000 T con tenores de 3% y 10% de cobre.

Bauxita

Por exploraciones de INGEOMINAS se han encontrado áreas promisorias de bauxita en el Departamento de Cauca, en los yacimientos de Morales y Cajibío. También otros yacimientos en Valle del Cauca.

Reservas posibles ya informadas: 375 millones de T. en base seca, con un tenor promedio de 40% de alúmina.

ECOMINAS contrató con IIT de Colombia los ensayos metalúrgicos necesarios para determinar si es factible procesar este mineral y producir alúmina de grado metalúrgico.

Como segunda etapa, estudio de factibilidad con un costo estimado de 90 millones de pesos colombianos para 1981/1982. La tercera etapa, si las anteriores lo ameritan, construcción de una planta para 240.000 T año de aluminio, requiriendo una planta de 500.000 KW de energía eléctrica. Se proyecta utilizar en tal caso la central hidroeléctrica del río San Juan (Departamento del Chocó), con estudio de factibilidad realizado y que podría generar 710.000 KW. Inversión en planta hidroeléctrica US\$ 882 millones (de 1978).

Inversión en la planta de aluminio: US\$ 700 millones.



Uranio

Empresa encargada: COLURANIO S.A.

Por ahora sólo se conocen parcialmente zonas que contienen materiales radioactivos localizadas a lo largo de las cordilleras Central, Oriental y en los Llanos Orientales.

La exploración se está llevando a cabo por contratos de asociación, de los cuales dos se celebraron con la Sociedad ENUSA de España y un tercero con la Sociedad MINATOME de Francia. IAN (Instituto de Asuntos Nucleares, de Colombia) tiene además dentro del marco de Cooperación Técnica Internacional un cuarto proyecto para exploración, apoyado por Naciones Unidas.

Dentro del Plan de Integración Nacional, vigente hasta 1982 se han indicado como objetivos del sector Minero, entre otros:

- Completar la exploración de aquellos recursos mineros cuyo conocimiento geológico actual indica buenas probabilidades de éxito y continuar la prospección general con el fin de completar el inventario geológico del país.
- Iniciar la explotación de los minerales cuyo potencial está enteramente determinado, dándose al país una fuente de divisas e ingresos.

#### INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE

Los proyectos de infraestructura de transporte y las obras de construcción correspondientes pueden ser realizados casi en su totalidad por firmas o consorcios de ingenieros colombianos, tanto desde el punto de vista técnico como de la organización empresarial.

Sin embargo, varios de éstos, por razón del monto de las inversiones o las modalidades de su financiamiento, admiten o requieren la participación de la ingeniería extranjera. Lo mismo sucede, pero más excepcionalmente cuando se trata de aplicar técnicas nuevas o especiales, como en algunos casos de aeropuertos o instalaciones portuarias.

Siendo muchos los proyectos, tanto en diseño como en construcción, que están presentes en el plan de Desarrollo del Transporte en Colombia, se indicarán en este informe los que parecen ser los más importantes y de mayor envergadura, en lo posible que no estén definitivamente adjudicados a alguna firma.

Se estima útil señalar antes algunos de los objetivos y lineamientos generales de la política que el Gobierno colombiano ha considerado prioritaria en el Programa de Desarrollo del Sector Transporte, a saber:

1. Dotar al país de una eficiente red troncal de carreteras, ferrocarriles, aeropuertos, puertos y vías fluviales que permita comunicar, económicamente, las diferentes regiones y contribuya a facilitar el comercio exterior.
2. Recuperar y rehabilitar importantes vías de comunicación que se encuentran en mal estado por falta de conservación.

3. Promover una mayor descentralización en materia de planeación, ejecución y conservación de obras de carácter regional y local.
4. Apoyar los programas del sector agrario mediante un impulso a la construcción de caminos vecinales.
5. Buscar acuerdos con los países limítrofes para facilitar el transporte por carretera dentro del Grupo Andino.

Se dice, finalmente, que como un objetivo indirecto en el Programa del Sector Transporte se considera conveniente impulsar el desarrollo y participación de la ingeniería colombiana en los grandes proyectos del Plan y en las obras menores que realiza el Fondo Nacional de Caminos Vecinales.

#### CARRETERAS

Durante el período 1980-1982 se iniciará la construcción de varios proyectos que deberán terminarse después de 1982. Aquellos cuya ejecución termine antes de esa fecha no serán considerados, pues muy probablemente se han iniciado antes o durante la preparación de este informe.

A carreteras y caminos vecinales corresponde la mayor parte de las inversiones que se realizarán en infraestructura de transporte. En el período 1979-1982 esta inversión representa un 68.4% del total.

#### Proporción de las inversiones en el sector de Transporte. 1979-1982

Fondo Vial de Carreteras	62.5%
Caminos Vecinales	5.9%
Vías fluviales	5.4%
Ferrocarriles	9.3%
Puertos	5.6%
Aeropuertos	11.3%
<u>TOTAL</u>	<u>100.0%</u>

La inversión total estimada en infraestructura de transporte es de alrededor de 100 mil millones de pesos colombianos corrientes, de los cuales un 23% se financiaría con créditos externos.

Programa de Estudios

El plan supone la realización de estudios de factibilidad y diseño a nivel de Fases I, II y III de cerca de 7.500 kms. de carreteras incluidas en la red troncal y de unos 2.000 km. de caminos vecinales. El mayor financiamiento de los estudios proviene del Fondo Nacional de Proyectos de Desarrollo FONADE. A continuación se da una lista de los principales estudios; indicando aquellos cuyo costo se estimó en más de 70 millones de pesos, o equivalente a un valor superior a los dos millones de dólares.

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE CARRETERA

PROYECTO	Longitud (kms.)	Costo Estimado (millones \$)	Tipo de Estudio <sup>1</sup>
Bogotá-Villavicencio	114	85	Fases II y III
Corredor S. Vicente- S.J. Arama	252	200	Fases I, II y III
Yopal-Arauca	324	170	Fase III
Corredor Guapá-Montería	198	112	Fases I, II
Cartago-Medellín	265	100	Fase III
Guapi-Popayán	150	70	Fases I, II
Caucasia-Aguachica	204	158	Fases I, II, III
"Segundo Plan de Pavimentación"	1.500	100	Diseño
Sub-total	3.007	995	
Otros proyectos	4.483	856	
<u>TOTAL</u>	<u>7.490</u>	<u>1.851</u>	

<sup>1/</sup> Ver página 65 siguiente.

Nota 1/ página anterior

Las fases comprenden:

- Fase I: Estudio a nivel preliminar, de la información disponible, del tráfico, aspectos económicos y selección de posibles soluciones.
- Fase II: Definición de las rutas por estudiar, estudios de hidrología, suelos y costos de construcción, elaboración de anteproyectos y análisis costo-beneficio para las distintas alternativas.
- Fase III: Selección de la ruta definitiva; diseño definitivo y elaboración de los pliegos de construcción.

Se encuentra también considerado el estudio en sus Fases I y II de parte de la carretera (312 kms.) que unirá directamente Buenaventura con Bogotá, cuyo valor no se indica pues se realizará a través del Programa de Asistencia Técnica del Gobierno de Japón.

Construcción de Carreteras

El Programa 1979-1982 incluye construcción y reconstrucción de carreteras. En la lista que sigue se indican únicamente aquellos proyectos que deberán concluirse sólo después de 1982, previéndose que algunos de éstos no estén ni total ni parcialmente contratados.

PROYECTOS DE CONSTRUCCION Y RECONSTRUCCION DE CARRETERAS  
(Para terminar después de 1982)

PROYECTOS	LONGITUD (Kms.)	COSTO ESTIMADO (Mill. \$ Col.)	TIPO DE OBRA (Carretera)
Guateque-Barranca Upía-Yopal	252	3.363	Afirmado
Medellín-Turbo	214	2.468	Afirmado
Mocoa-Pitalito	135	1.076	Afirmado
Zulia-Aguachica	173	3.635	Afirmado
Pamplona-Saravena	172	1.619	Afirmado
Animas-Bahía Solano	148	2.449	Afirmado
Málaga-La Legía	125	920	Pavimentada
Bogotá-Villavicencio	114	4.582	Pavimentada
Puerto Triunfo-Puerto Araujo	80	700	Afirmado
Mocoa-Puente Río San Miguel	128	2.287	Afirmado
Segundo Plan Recuperación de Vías pavimentadas	1.500	20.152	Pavimentado
Plan Nacional de Caminos Vecinales	2.000	4.377	Vías terciar

Fuente: DNP. - MOPT. - Elaborado por CEPAL.

### FERROCARRILES

El estudio, planeación, construcción y conservación de la red ferroviaria colombiana depende de Ferrocarriles Nacionales de Colombia, entidad descentralizada del Ministerio de Obras Públicas y Transporte.

La red ferroviaria colombiana es la más extensa entre los países del Grupo Andino con un largo total de 3.400 kms., pero de los cuales se encuentra en operación (en 1979) sólo 2.912 kms. La trocha de todo el ferrocarril es de 914 mm y más de un 20% se desarrolla en territorio montañoso con fuertes pendientes y cerradas curvas, que bajan su eficiencia.

Se puede distinguir una Red Troncal que comprende principalmente la línea Bogotá-Santa Marta (960 Kms.) y los ramales a Medellín y Bucaramanga. Por la importancia del Puerto de Buenaventura, pueden agregarse a ésta los 174 kms. del ferrocarril que lo une a Cali. Tomada así la línea troncal tiene una extensión de 1.461 kms. representando el 50% de la longitud del sistema.

### Estudios y Proyectos

Se ha solicitado la realización de un estudio para el diseño de la línea de Saboyá a Puerto Carare, que conecte el Ferrocarril del Norte (Bogotá-Saboyá) con la línea del Atlántico, y que tendría una longitud de 200 kms. Este nuevo ramal es de mucha importancia para aumentar la capacidad de transporte y disminuir considerablemente el costo en la exportación de carbón desde el área de Checua y Lenguazaque, donde se encuentran localizadas las zonas de concesión de exploración a España y Brasil.

El costo del estudio ha sido estimado en poco más de \$ col. 160 millones, sería financiado por FONADE y participarían firmas locales.

La construcción de esta variante, que debería terminarse antes de 1985 tendría un costo actual de unos 270 millones de dólares según los pre-estudios.

#### Cerrejón-Bahía Portete

Este proyecto debe unir las minas de Cerrejón con el puerto de embarque que se construirá en Bahía Portete, en la Guajira. La extensión aproximada de este ferrocarril carbonero es de 150 kms., pero el valor de su inversión y estudio ya fue considerado en el total del proyecto carbonífero del Cerrejón.

#### Ferrocarril del Atlántico-La Jagua-Cerrejón

Si bien es cierto que este proyecto no figura en los planes de ferrocarriles ni en el Plan de Integración Nacional, el desarrollo de minas de carbón en las áreas de La Loma y de La Jagua, en el Departamento de Cesar, puede llevar pronto a estudiar la unión del ferrocarril del Atlántico con el de Cerrejón pasando por estas localidades, al sur de la Sierra de Santa Marta. Debe tenerse presente entre los posibles estudios.

#### Proyecto de rehabilitación general de los Ferrocarriles

Este programa comprende el estudio y rehabilitación de varios sectores de la red troncal y sus talleres, reparación de locomotoras y vagones, y adquisición de nuevo material rodante y de tracción para los planes de transporte masivo de carbón. Se espera financiar los estudios con programas de Asistencia Técnica Internacional. El costo de realización del programa se estima en cerca de \$Col. 4.000 millones, incluyendo mejoras en la operación y administración de la empresa.



No se han dado a conocer otros programas ferroviarios. Sin embargo, debe tenerse presente que la expansión de Acerías Paz del Río puede requerir modificaciones importantes en el ferrocarril de Belencito a Bogotá (262 kms.) para dar más fácil salida a la nueva producción, hacia 1985.

#### TRANSPORTE FLUVIAL

En Colombia se encuentran cuatro sistemas hidrográficos con vías navegables con un total de 8.400 kms. de recorrido fluvial. Corresponden a las hoyas o sistemas de los ríos Magdalena, Amazonas, Orinoco y Atrato.

Sin embargo, el 98% del total de la carga fluvial se moviliza por el río Magdalena, cuyo sistema incluyendo el Cauca y el Canal del Dique alcanza a 1.366 kms. Entre sus principales puertos están La Dorada, Puerto Salgar, Puerto Berrío, Barrancabermeja, Barranquilla en su desembocadura y Cartagena al final del Canal del Dique.

LETICIA es el puerto principal del sistema Amazónico, Arauca y Puerto Carreño en el del Orinoco, y Quibdó en el Atrato.

PROYECTOS: Mejoramiento del sistema del Río Magdalena y el Canal del Dique: Comprende rectificación y profundización del Canal del Dique y obras complementarias de control de sedimentos y señalización. Adicionalmente se incluyen algunas obras de cierre de brazos y dragados en el Magdalena aguas abajo de Barrancabermeja. El proyecto se realizará a un costo estimado de \$Col. 3.600 millones.

Mejoramiento de Puerto Fluviales: Como complemento de lo anterior el MOPT, y en la zona de los Territorios Nacionales, realizará un plan de mejoramiento y recuperación de los puertos fluviales, Se invertirá en el primer período, hasta 1982, unos \$Col. 1.600 millones.

PUERTOS

Existen 5 puertos marítimos mayores y unos 17 puertos menores. Los primeros son operados bajo la responsabilidad de la Empresa Puertos de Colombia, COLPUERTOS. Hay tres en la Costa Atlántica: Santa Marta, Barranquilla y Cartagena, y dos en el Pacífico: Buenaventura y Tumaco. La falta de conservación en casi todos ellos ha puesto en peligro la estabilidad de las facilidades existentes.

En los puertos menores son muy escasas las instalaciones así como el volumen de carga que movilizan.

El programa de mejoramiento y renovación portuaria incluye principalmente los siguientes proyectos:

- Estudio general: COLPUERTOS, con asistencia internacional realiza un estudio sobre la situación actual y evolución futura de los puertos para resolver sobre su modernización. Costo estimado del estudio: US\$ 1 millón.
- Rehabilitación: Se recuperarán los puertos de Santa Marta, Cartagena y Buenaventura cuyas obras civiles están gravemente deterioradas. Costo de los trabajos: US\$ 20 millones.
- Construcción en Santa Marta y Barranquilla: Se construirán un muelle en espigón para Santa Marta y un muelle adicional en Barranquilla, y los edificios y bodegas complementarias. Costo estimado: US\$ 55 millones.
- Puertos de Turbo y Bahía Solano: Se contemplan estudios para la adecuación de puertos marítimos en Turbo y Bahía Solano. Estos son promovidos por la Corporación de Desarrollo de Urabá (Corpurabá) y la Gobernación del Choco respectivamente.

- "Containers": Se proyectan facilidades en los puertos para su adaptación a la utilización de "containers". Puertos especializados para el manejo de "carga unitizada".

- Puertos carboneros y otros especializados: Se avanzan estudios para el puerto carbonero en Bahía Portete, que ya ha sido tratado en la sección relativa al Carbón, y en particular en el proyecto Cerrejón.

Asimismo se realiza el estudio de factibilidad, incluso localización, para un puerto que permita el desembarque de mineral de hierro necesario para el proyecto de Ferrominera S.A., que al mismo tiempo podrá ser puerto de exportación de carbones coquizables.

#### AEROPUERTOS

La topografía de la Zona Andina, con tres cordilleras, y las grandes distancias inherentes a los Territorios Nacionales, que prácticamente carecen de vías de comunicación dan al sistema de transporte aéreo gran importancia en el desarrollo colombiano.

Desde un punto de vista funcional los aeropuertos pueden clasificarse así:

<u>SISTEMA</u>	<u>Número de Aeropuertos</u>
Troncal	17
Regional y Local	640
Militares	10
<u>TOTAL</u>	<u>676</u>

---

Fuente: D.N.P. y Fondo Aeronáutico Nacional (FAN).

Los del sistema TRONCAL cuentan con instalaciones relativamente adecuadas, son aptos para el tráfico de Jets, tienen servicio regular a Bogotá sustentan la mayor parte del tráfico aéreo y están operados bajo la responsabilidad del Fondo Aeronáutico Nacional FAN.

Los regionales tienen un tráfico mínimo y son de interés para el desarrollo de ciertas regiones, alimentan el sistema troncal y en general no pasan de ser simples pistas que se operan con aviones de baja capacidad.

Los principales proyectos relacionados con los aeropuertos, detectados en el Plan Nacional, se indican a continuación, aún cuando algunos ya están en plena realización o hayan sido terminadas. No se proporcionó información de otros proyectos en el MOPT.

- Aeropuerto Medellín-Río Negro. Se construye un nuevo aeropuerto en las cercanías de Río Negro (2.200 mts. sobre el nivel del mar). Sustituirá al actual aeropuerto de Medellín cuyas condiciones de operación son muy peligrosas por estar en medio de la ciudad y rodeado de montañas.

En el diseño del nuevo aeropuerto se dejarán previstas las necesidades de ampliación. Deberá terminarse a fines de 1982 y se supone un costo de \$Col. 5.000 millones. El contrato de movimiento de tierra otorgado a una firma extranjera ha dado motivo para una ardiente polémica entre las autoridades y las empresas constructoras nacionales.

- Aeropuerto de Bogotá "El Dorado". El programa comprende reforzamiento de la pista de carreteo, ampliación y mejoramiento de las plataformas y muelles. Debe terminarse alrededor de 1983/84; con un costo de \$Col. 2.100 millones.

- Segunda etapa del Plan de Navegación Aérea: Consiste en mejoramiento de los sistemas de comunicación aeronáutica e instalación de equipos de navegación como radiofaros, radiotelemetría, etc.' Se estima un costo de \$Col. 1.600 millones.

La financiación, para todo el programa de aeropuertos entre 1979-1982, de unos \$Col. 11.000 millones se hará en un 65% con recursos propios de la Tasa Aeroportuaria y un 35% con crédito externo, aproximadamente.