

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA

PROSPECCION DE CARBON EN LOS
DEPARTAMENTOS DEL VALLE
DEL CAUCA Y CAUCA

1976

PROCARBON DE OCCIDENTE LTDA.

INFORME A :

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA

PROSPECCION DE CARBON EN LOS DEPARTAMENTOS
DEL VALLE DEL CAUCA Y DEL CAUCA

PROCARBON DE OCCIDENTE LTDA.

PROCARBON DE OCCIDENTE LTDA.

INFORME A:

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA

PROSPECCION DE CARBON EN LOS DEPARTAMENTOS
DEL VALLE DEL CAUCA Y DEL CAUCA.

Doc.G,400-76

Cali, Sept. 1976

I N D I C E

	<u>Página</u>
INTRODUCCION	1
I SINTESIS DEL PROYECTO	2
A. El problema	2
B. Comentarios sobre los aforos del yacimiento del Valle y Cauca	3
C. Soluciones recomendadas	4
II FUNCION DEL CARBON EN LA ECONOMIA REGIONAL DEL VALLE	6
III CONSUMO Y DURACION DE LAS RESERVAS DEL YACIMIENTO DEL VALLE Y CAUCA HASTA EL SUR DEL RIO TIMBA	7
IV COMENTARIOS SOBRE AFOROS DEL YACIMIENTO RESULTANTES DE LOS ESTUDIOS GEOLOGICOS	12
V IMPLICACIONES DE NO PROSPECTAR MAS CARBON	14
VI PROGRAMA PROPUESTO	15
VII PERSPECTIVAS Y RESULTADOS DEL PROGRAMA PROPUESTO	18
VIII FACILIDADES PARA LA PROSPECCION	19
IX DEFINICION DE AREAS OBJETIVO-REEMBOLSO INVERSIONES DEL PROGRAMA	20
ANEXO No. 1 Localización del área de estudio	21
ANEXO No. 2 Presupuesto para la fase exploratoria	22
ANEXO No. 3 Presupuesto de contribuciones de PROCARBON al programa	30
ANEXO No. 4 Croquis y perfiles según Hubach y Alvarado. Mapas de la zona carbonífera para prospección en los Deptos. del Valle y Cauca.	32

INTRODUCCION.

En este informe PROCARBON DE OCCIDENTE LTDA. presenta al MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA una sustentación de la solicitud para emprender un programa de prospección y evaluación del recurso carbonífero en los departamentos del Valle y del Cauca.

Se presenta una imagen clara de la situación general del conocimiento de las reservas y las implicaciones de no tener una prospección, actual y confiable, que permita planificar el desarrollo del sector, sin la contingencia y la incertidumbre del agotamiento del recurso en un plazo relativamente corto.

Con el planteamiento del escaso volumen de las reservas probables, actualmente identificadas, no se quiere dejar establecida una premisa pesimista respecto a las posibilidades de desarrollo para un período de tiempo siquiera de 30 años; pero tampoco se debe continuar ya con la idea optimista de que tendremos carbón para abastecer indefinidamente la demanda.

Se ha comprobado en muchos yacimientos carboníferos del mundo que cuando se entra a definir con perforaciones el potencial de una cuenca, por regla general el volumen descubierto ha sido mayor que el deducido por trabajos de geología general.

En este informe se solicita respetuosamente al Gobierno Nacional ejecutar un programa para resolver en forma definitiva el interrogante sobre la escasez o abundancia de esta fuente de energía en el Valle y en el Cauca; ella constituye de por sí uno de los elementos indispensables para sustentar la estabilidad operativa de la industria regional y facilitar su descentralización, su expansión, y su crecimiento armónico en el largo plazo. Y además para tener una base firme que haga viable la instalación en esta parte del país de nuevas plantas termoeléctricas, cuya función complementaria del sistema hidroeléctrico nacional se revela cada día mas necesaria.

En virtud del papel importantísimo que ha alcanzado el carbón, y el que tendrá en el futuro inmediato, para el desarrollo del País y de la región suroccidental, no parece excesivo relieves la urgencia y trascendencia de esta investigación a fondo del recurso, para alcanzar con su aprovechamiento el mayor bienestar de la colectividad.

I. SINTESIS DEL PROYECTO

A. El problema .-

En el año 1963 la misión AUTEKO de Bruselas fué contratada por el Instituto de Fomento Industrial IFI con el patrocinio del Fondo Especial de las Naciones Unidas, para realizar un estudio integral de la Cuenca hollera del Valle del Cauca y Cauca hasta el sur del río Timba. Dicha misión aforó un volumen de reservas posibles y probables en el depósito de 42.138.000 tons.

Aceptando como firme esta premisa se presentan las siguientes consideraciones :

- a. Restando el volumen del carbón ya explotado encima y debajo de la cota 1000 m. desde 1964 hasta diciembre 1975, se cuenta que quedaban en el Valle del Cauca como reservas probables totales un volumen de 18.280.000 tons. y como reservas posibles 17.069.000 tons.
- b. Según los pronósticos de demanda realizados por PROCARBON para el período 1975-2000 , el volumen neto de las reservas probables solo serán suficientes para abastecer el consumo hasta 1987-1989, siempre y cuando se efectúen trabajos adicionales para comprobarlas y recuperarlas.

La hipótesis más optimista de que todo el volumen de reservas del depósito sea económicamente explotable lleva la conclusión de que estas alcanzarían a cubrir la demanda en forma muy estrecha y difícil hasta 1992-1995.

El problema se presenta muy agudo y se revela indispensable para todo el suroccidente del país, probar su potencial de carbón para sostener la estabilidad operativa de la industria actual y además darle firmeza al desarrollo con fuentes de energía confiables y de reducido costo de explotación.

B. COMENTARIOS SOBRE LOS AFOROS DEL YACIMIENTO DEL VALLE Y CAUCA.

Las hipótesis de la continuidad vertical del buzamiento y la penetración de los mantos bajo el plano aluvial del Valle del río Cauca está sustentada principalmente en los sólidos estudios de la estructura de la formación Cauca, realizados por los geólogos Enrique Hubach y Benjamín Alvarado. Posteriormente por la correlación de la estratigrafía hecha por Jean Keizer y la misión AUTEKO.

Se señala que existen grandes diferencias en los aforos calculados teóricamente por distintos autores; por ejemplo :

- a. El aforo de Hubach y Alvarado calcula un volumen del depósito de 406.500.000 tons. (Informe de INGEOMINAS No.224, año 1934).
- b. El Dr. Ismael Germany aforó en 1949 el depósito en 140.950.000 tons.

El aforo de reservas hecho por la misión AUTEKO es incompleto. Se señala como ejemplo que esta misión, elaboró los cálculos de las reservas existentes bajo el nivel de aguas, sólo la zona comprendida entre Siloé y río Pance (aprox. 10 km); pero para la zona comprendida entre río Pance y el sur del río Timba (40 km), no dió ningún cálculo de reservas posibles debajo del nivel de aguas. En el informe no se encuentra una sustentación geológica que pruebe que el yacimiento en la zona sur del Valle está elevado sobre la cota 1000, m. Cabe preguntarse por qué en el límite del río Pance ocurre tal cambio de la estructura, sin existir la evidencia de una falla geológica.

Se piensa que la razón que tuvieron los ingenieros de AUTEKO para no adelantar ninguna hipótesis formal sobre la profundización del yacimiento en esa zona fué porque no dispusieron en 1963, como tampoco se dispone hoy, de bases suficientes para sustentarla y hacer el cálculo de reservas.

En la actualidad solo existe una evidencia de la profundización de los mantos carboníferos hasta la cota 865 m : está en la mina La Cascada, propiedad de la Central de Anchicayá. Pero lógicamente esta evidencia no se puede aplicar a todo el depósito.

Es indispensable destacar que en el Departamento del Cauca no se han realizado los estudios geológicos de toda la zona del terciario carbonífero; no está pues ponderado el volumen del depósito ni siquiera con fundamentos teóricos.

Por esto se propone este trabajo y su comprobación con túneles y apiques como una de las fases importantes del programa.

C. SOLUCIONES RECOMENDADAS

Para solucionar el problema de la falta de unas reservas realmente probadas se propone al MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA, acometer un programa de prospección en la cuenca carbonífera del Valle y del Cauca dividido así :

- a. Realizar un programa de geología regional del terciario carbonífero en todo el Departamento del Cauca durante 1977.
- b. Realizar durante los años 1977 - 1979, un plan de prospección con perforaciones en el área localizada exactamente en el piedemonte de la cordillera Occidental, desde Yumbo-Valle, hasta Asnazú-Cauca, con el objetivo de definir el volumen, las leyes del depósito y la factibilidad de recuperación de sus reservas.

Las necesidades inminentes del mercado para abastecer relieván la importancia y urgencia de acometer este programa.

La prospección con perforaciones puede empezar en breve en el departamento del Valle, dado que ya existen los estudios de geología regional.

En tal virtud se solicita el apoyo del Gobierno Nacional a través del MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA para ejecutar el programa con recursos del presupuesto nacional y designar como entidad responsable ejecutora del mismo al Instituto de Investigaciones Geológico Mineras INGEOMINAS.

El presupuesto de este programa que se describe mas adelante es el siguiente :

A. Inversiones en pesos	\$ 11.214.000
B. Inversiones en US	\$ 903.800

Para realizar este plan PROCARBON está en condiciones de dedicar parte de su staff técnico y poner a disposición la información geológica existente de la cuenca hullera del Valle y los estudios que están en curso de ejecución.

El presupuesto de participación en el programa que podrá aportar PROCARBON se adjunta como Anexo No. 3

Es necesario destacar que nuestra solicitud no está orientada a conseguir este programa como un auxilio del Gobierno Nacional sin retribución alguna, sino que el programa se pague mas adelante. Y la recuperación de las inversiones ejecutadas por el Gobierno se puede hacer mediante los mecanismos previstos en el Decreto No. 1275 de 1970, cobrando regalías por tonelada extraída a toda nueva mina cuya explotación autorice el Ministerio en el futuro, para operar en

la zona declarada como "subsuelo de reserva".

En los Departamentos del Valle y del Cauca, la definición legal del "subsuelo de reserva", para investigación del depósito carbonífero, aparece clara y sin impedimentos de explotaciones actuales. Consiste en reservar todo el bloque de la zona carbonífera que está bajo la cota 1000 m., a excepción de la mina La Cascada, propiedad de la Central de Anchicayá, el único organismo que está ejecutando la explotación del carbón debajo de ese nivel.

II. FUNCION DEL CARBON EN LA ECONOMIA REGIONAL DEL VALLE.

La explotación carbonífera comenzó en la región en la década de los años 20, para alimentar las locomotoras del Ferrocarril del Pacífico. Esta empresa nacional fue el principal consumidor hasta 1955.

El suministro actual está destinado a las industrias locales y se utiliza principalmente para: Producción del vapor, fabricación de cemento y generación de electricidad y en menor escala, como combustible en la fabricación de ladrillo. El carbón no se consume para labores domésticas ni para fines siderúrgicos.

La producción actual del Valle es de 47.000 a 55.000 tons/mes y ocupa a 1.600 trabajadores.

Como es conocido, el carbón es hoy en el Valle materia prima indirecta e indispensable para la producción de papel. En efecto, el mineral se trueca por bagazo de caña de azúcar, el cual tradicionalmente se ha quemado en los ingenios. Ahora el bagazo es aquí la principal fuente de la fabricación de pulpa.

El carbón es la principal fuente de energía que dispone el sur occidente para sustituir el consumo de fuel oil en las próximas décadas como combustible de calderas y economizarle, en particular, a la industria regional mayores costos de proceso, y al país, en general, cuantiosas erogaciones en el abasto, refinación y distribución de petróleo importado.

La demanda de carbón en el Valle de los últimos diez años se muestra en la gráfica adjunta. Esta demanda ha tenido una tendencia de crecimiento promedio comprendida entre 4.1/2 y 5% por año.

El consumo de las industrias es actualmente de unas 60.000 tons. mensuales, el cual está abastecido por la producción local y por compras en el Departamento de Antioquia (4.000 a 8.000 tons/mes) y una producción pequeña (3.000 tons. mes) en el Departamento del Cauca.

En años anteriores las industrias han abocado situaciones difíciles por escasez de producción y esto las obligó precisamente a recurrir al suministro del carbón de Antioquia, cuyos costos de transporte duplican el precio del mineral respecto del precio de compra en el mercado local.

III. CONSUMO Y DURACION DE LAS RESERVAS DEL YACIMIENTO DEL VALLE Y CAUCA HASTA EL SUR DEL RIO TIMBA.

En el informe Cauca Valley Coal Survey (1964), elaborado por la misión AUTEKO, el aforo de las reservas económicamente explotables de carbón dió en 1964 un resultado de 42.138.000 toneladas y distribuídas así :

	<u>Reservas probables tons.</u>	<u>Reservas posibles tons.</u>
1. Golondrinas	7.496.000	227.000
2. Chipichape-Cañaveralejo	1.925.000	300.000
3. Río Cañaveralejo-río Pance	5.093.000	10.433.000
4. Río Pance-río Guachinte	6.426.000	3.150.000
5. Río Guachinte- Río Timba	2.489.000	1.127.000
6. Sur del río Timba	1.640.000	1.832.000
	<u>25.069.000</u>	<u>17.069.000</u>
	<u>42.138.000</u>	

La discriminación de este aforo entre reservas arriba y abajo del nivel de aguas se muestran en la Tabla No.1.

Primero vamos a aceptar como firme este aforo y hacer en torno a él las siguientes consideraciones :

1. Restando al carbón consumido en el Valle entre enero 1964, y diciembre 1975, el volumen de compras en el departamento de Antioquia (520.000 tons) y el volumen de extracción en el departamento del Cauca, región del Tambo, encontramos que en el Valle y en la región carbonífera del sur del río Timba, se han extraído 6.690.000 tons. descompuestas así :
 - a. Reservas probables extraídas encima del nivel de aguas
5.360.000 tons.
 - b. Reservas probables extraídas debajo del nivel de aguas
1.340.000 tons.

Estableciendo el balance quedaban unas reservas probables totales de 18.280.000 tons. distribuídas así :

PROCARBON DE OCCIDENTE LTDA.

.8.

a.	Probables arriba del nivel de aguas	16.845.000 ton.
b.	Probables debajo del nivel de aguas (entre Siloé y Río Pance)	<u>1.435.000 ton.</u>
	Total :	<u><u>18.280.000 ton.</u></u>

Las reservas posibles están intactas y se cuatifican así :

a.	Encima del nivel de aguas	7.306.000 ton.
b.	Abajo del nivel de aguas	<u>9.763.000 tons.</u>
	Total :	<u><u>17.069.000 tons.</u></u>

El conjunto neto de las reservas aforadas era por lo tanto de 35.238.000 tons. a principios de 1976

T A B L A No. 1

DISCRIMINACION DE RESERVAS ARRIBA Y ABAJO DEL NIVEL DE AGUAS

Región	P R O B A B L E S		P O S I B L E S	
	Arriba NA	Abajo NA	Arriba NA	Abajo NA
Golondrinas	7.496.000		227.000	
Tres Cruces	910.000			
Sta. Mónica	498.000			
Siloé	517.000			300.000
Cascada		1.561.000		3.420.000
Los Chorros		1.214.000		2.660.000
Buitrera	951.000			1.748.000
Mangp-Riverita	296.000			1.152.000
Otras	485.000			
Riverita	584.000		970.000	485.000
Río Pance-Guachinte	6.426.000		3.150.000	
Río Guachinte- Río Timba	1.469.000		1.127.000	
El Palmar	2.489.000			
Barberi				
San Francisco				
Río Timba	1.640.000		1.832.000	
Total	22.294.000	2.775.000	7.306.000	9.763.000

Nota : El nivel de aguas corresponde en el Valle del Cauca a la cota 1.000 m. aprox. sobre el nivel del mar.

Examinemos las repercusiones que puedan tener distintas tasas de crecimiento, para un período de 20 años, sobre la disponibilidad y explotación de esas reservas.

La tasa de crecimiento histórico de los últimos 10 años ha sido de 4.5 a 5.0% anual.

En las proyecciones partiremos del dato de consumo de 1974 (727.000 tons) para no influenciar aquellas con circunstancias temporales del año 1975. (Ver gráfica de demanda).

a. Suponiendo una tasa de crecimiento anual de sólo 5%, las cifras de consumo serán las siguientes :

1976 - 1995	10.845.000 tons.
1985 - 1995	16.418.000 tons.

El consumo acumulado 1975 - 1995, será de 27.263.000 tons.

Con esta hipótesis de demanda se tendría carbón suficiente para abastecer las necesidades hasta finales del siglo. Pero este supuesto para el desarrollo industrial del Valle y de los consumos de carbón correlativos es exiguo, porque sólo contemplaría el crecimiento vegetativo de las industrias que hoy existen.

No conviene apoyarse en él para los fines de planeamiento a largo plazo.

b. Suponiendo una tasa de crecimiento anual de 7% los consumos en el período serán los siguientes :

1976 - 1985	12.277.000 tons.
1986 - 1995	22.623.000 tons.

El consumo acumulado será de 34.900.000 toneladas.

El carbón reconocido se agotará hacia el año 1995.

c. Suponiendo una tasa de crecimiento anual de 10% los consumos en el período serán los siguientes :

1976 - 1985	14.820.000 tons.
1986 - 1995	36.360.000 tons.

El consumo acumulado será de 51.180.000 toneladas. El carbón reconocido se agotará hacia el año 1991 - 1992.

Esta tasa de crecimiento puede suceder o alcanzarse voluntariamente mediante un cambio, una reactivación notable de la economía regional, suscitada por nuevas industrias, nuevas centrales de vapor y por la sustitución paulatina de la fibra de bagazo que se quema en las calderas por carbón. En este último campo potencial de consumo de carbón actual es de cerca de 500.000 tons. por año para reemplazar un millón de toneladas de bagazo seco. Dicha sustitución a carbón puede hacerse ocurrir en el decenio próximo.

Si sólo se contara como económicamente explotables las reservas probables que están por encima de la cota 1.000 m. más las reservas del tercer nivel de mina La Cascada (en total 18.280.000 tons), éstas serán solo suficientes para abastecer el consumo entre 1987 y 1990, siempre y cuando se efectúen trabajos adicionales de geología para comprobarlas y recuperarlas.

En síntesis los interrogantes sobre la vida útil de las reservas reconocidas se presenta así :

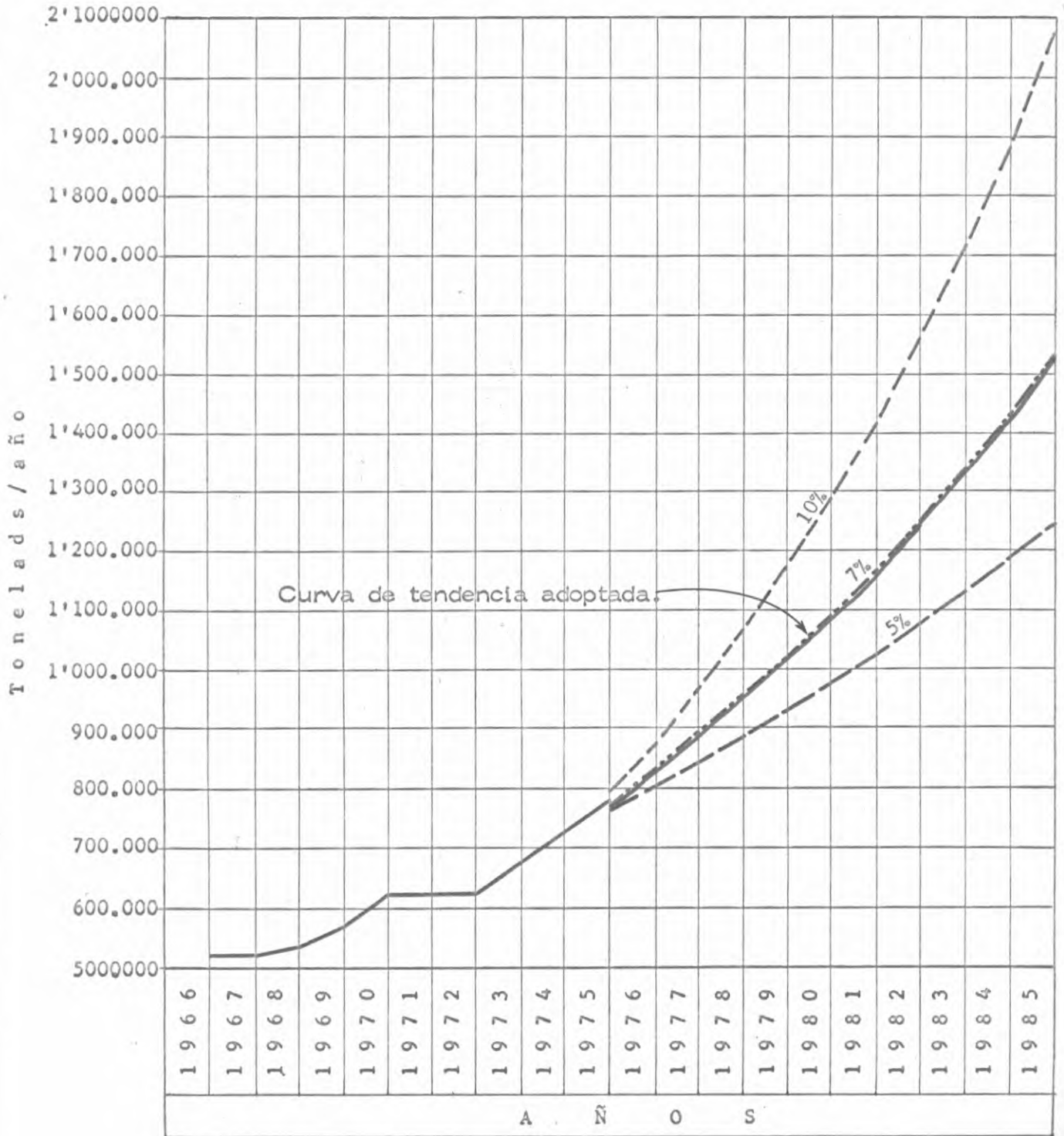
- 1.- Si se toma como reservas económicamente explotables las que figuran en el aforo AUTEKO como probables se confronta la situación que estas pueden abastecer el consumo hasta 1987 - 1996.
- 2.- Si se toman como reservas económicamente explotables las reservas totales del aforo AUTEKO, estas pueden abastecer el consumo hasta 1991 - 1996, según sea la tasa de crecimiento de la demanda.

Estos pronósticos de duración de las reservas en la Cuenca Carbonífera del Valle del Cauca, se muestran en la Gráfica No.2

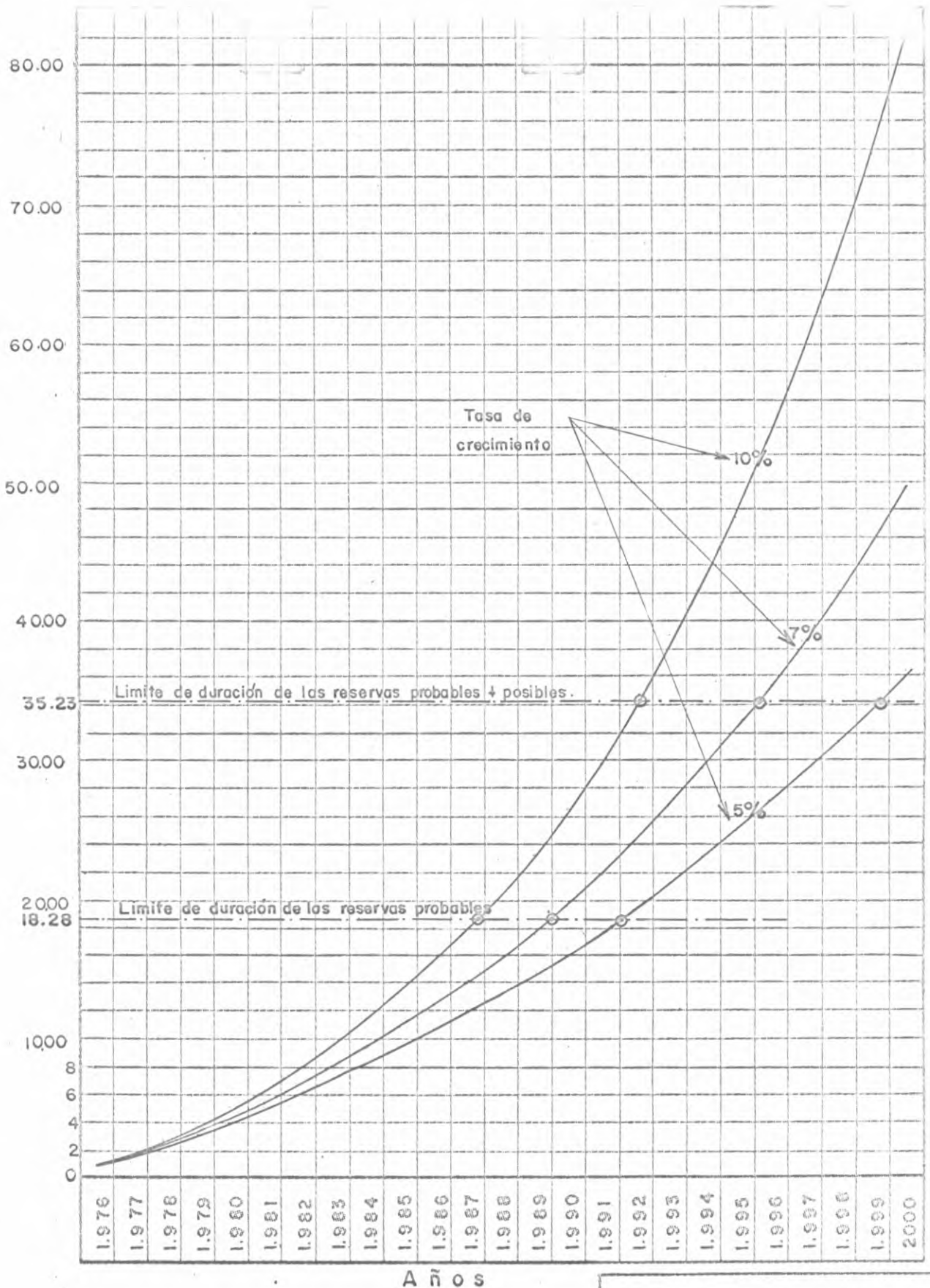
Resalta así la necesidad de emprender trabajos geológicos adicionales para incrementar el grado de certidumbre de las reservas probables y posibles de la Cuenca Carbonífera Valle y Cauca, y especialmente descubrir un potencial mayor en aquellas áreas no exploradas de la cuenca, de tal manera que permitan al Suroccidente del País planear su desarrollo industrial, con seguridad y firmeza en lo que concierne a insumos de combustibles fósiles.

PROCARBON DE OCCIDENTE LTDA.

CONSUMO Y PROYECCION DE LA DEMANDA
DE CARBON PARA EL GRUPO DE EMPRESAS
DEL VALLE DEL CAUCA



Millones de Toneladas



Anexo informe G.400.

PROCARBON DE OCCIDENTE LTDA.

PRONOSTICOS DE DURACION DE LAS RESERVAS CARBONIFERAS DEL VALLE DEL CAUCA .

Aprobó: J. L.V.

PROCARBON DE OCCIDENTE, LTDA.

PRONOSTICO DE CONSUMO ACUMULADO PROYECTADO DE CARBON EN EL VALLE DEL CAUCA CONSIDERANDO DIFERENTES TASAS DE CRECIMIENTO Y EL ESTIMATIVO CONSOLIDADO DE LOS SOCIOS DE - PROCARBON -

Año	5%	7%	10%	Estimativo de los Socios
1976	759	788	832	634
1977	1.555	1.631	1.748	1.477
1978	2.391	2.533	2.755	2.411
1979	3.289	3.493	3.863	3.423
1980	4.191	4.531	5.082	4.553
1981	5.159	5.636	6.423	5.726
1982	6.175	6.818	7.898	6.953
1983	7.242	8.083	9.520	8.224
1984	8.363	9.436	11.304	9.564
1985	9.539	10.884	13.267	10.965
1986	10.775	12.434	15.426	
1987	12.072	14.092	17.801	
1988	13.434	15.866	20.414	
1989	14.864	17.764	23.288	
1990	16.366	19.795	26.449	
1991	17.943	21.968	29.926	
1992	19.599	24.293	33.751	
1993	21.338	26.781	37.959	
1994	23.163	29.443	42.588	
1995	25.076	32.292	47.679	
1996	27.088	35.340	53.280	
1997	29.201	38.601	59.441	
1998	31.420	42.090	66.218	
1999	33.750	45.824	73.672	
2000	36.196	49.819	81.872	

En miles de toneladas.

IV. COMENTARIOS SOBRE AFOROS DEL YACIMIENTO RESULTANTES DE LOS ESTUDIOS GEOLOGICOS.

El yacimiento hullero del Valle es con excepción del yacimiento de Cerrejón, el mejor estudiado en su aspecto de geología general.

Trabajos muy importantes se han realizado sobre la geología regional de la cuenca carbonífera; entre éstos cabe destacar los realizados por los siguientes geólogos e ingenieros de minas de reconocido prestigio :

Enrique Hubach - Benjamín Alvarado
 Jean Keizer - H. C. Raasveldt - Pierre Vetter
 Ismael Germany - Th. Van der Hammen
 Andrés Gohman y los demás expertos de la misión AUTECO.

La hipótesis de la continuidad vertical de buzamiento y la penetración de los mantos en el piso del Valle del Cauca está sustentada principalmente en los sólidos estudios de la estructura de la formación Cauca, realizados por los geólogos Benjamín Alvarado y Enrique Hubach en la correlación de la estratigrafía elaboradas posteriormente por Jean Keizer y la misión AUTECO.

Las evidencias ciertas de la continuidad de la verticalidad de los mantos bajo el plano aluvial del Valle se encuentran en sólo dos puntos :

- a. En la mina La Cascada de Chidral hasta la cota 835 m. sobre el nivel del mar.
- b. En la mina de Gato de Monte, municipio de Jamundí hasta aproximadamente la cota 950 m. sobre el nivel del mar.

Estas en sí no son suficientes ni aplicables a todo el yacimiento y con excepción de estos sitios no se ha realizado en la región un plan de investigación con perforaciones para comprobar las características de la estructura y el volumen del depósito.

Se señala que existen grandes diferencias en los aforos calculados teóricamente por distintos autores. Por ejemplo :

1. Hubach - Alvarado, 1934 - Inf. 224, pp. 397 del Servicio Geológico Nacional - Bogotá -

Aforaron el depósito así :

PROCARBON DE OCCIDENTE LTDA.

.13.

Región Cali	106.000.000
Proyecto Lili-Pance	84.000.000
Proyecto Pance -río Claro	56.000.000
Proyecto río Claro -Guachinte	45.000.000
Proyecto río Guachinte-río Timba	40.000.000
Proyecto río Timba -Caloto	43.000.000
Proyecto río Inquito -Dinde	32.500.000
Total :	406.500.000

2. Germay, 1949 - Estudio General de la zona carbonífera de los Departamentos del Valle y Cauca, Pedregal a Timba, Cooperativa Hullera de Occidente Ltda., pp.3, aforó el depósito con estas reservas :

Tonelaje disponible :

Región Cali	36.050.000
Lili-Pance	10.600.000
Pance -río Claro	58.600.000
Río Claro -Guachinte	18.000.000
Guachinte -Timba	17.700.000
Total :	140.950.000

De éstos, 59.950.000 tons. corresponden al tonelaje disponible por encima de la cota 1000 y 81.000.000, debajo de la cota 1000 m.

3. Los datos del aforo AUTEKO ya se dieron anteriormente. Esta misión elaboró los cálculos de las reservas bajo el nivel de aguas, sólo para zona comprendida entre Siloé y río Pance (aprox. 10 km.); pero para la zona comprendida entre el río Pance y el sur del río Timba (35 km) no da ningún cálculo de reservas posibles debajo del nivel de aguas.

Sin embargo, en el informe se presentan correlaciones estratigráficas, las cuales señalan la prolongación de los estratos, guía y mantos carboníferos debajo de la cota 1000 m.

No se ha encontrado en dicho informe ningún argumento geológico especial que demuestre que el yacimiento se interrumpe en profundidad o se eleva al sur del río Pance. Por el contrario, los trabajos en las mina Gato de Monte (al sur de Jamundí) son una primera comprobación de la continuación del buzamiento de los mantos.

En síntesis no había en 1963, ni existen hoy bases suficientes para hacer el cálculo de reservas en profundidad.

V. IMPLICACIONES DE NO PROSPECTAR MAS CARBON

Para el Suroccidente es de capital importancia despejar las incertidumbres respecto a las posibilidades futuras de la cuenca, porque a finales de la década del 80 en varios sitios se estarán explotando minas marginales con costos elevados. Si ocurriera desde ahora un crecimiento anual de 10% sostenido, las reservas explotables sólo alcanzarán hasta 1987.

Este límite es inquietante porque en apariencia no hay carbón suficientemente reconocido para sostener un desarrollo industrial a largo plazo. Y las realidades actuales del País, demuestran que el fuel oil u otras fuentes de energía serán de más difícil y más costosa consecución.

Veamos las implicaciones de dos hipótesis posibles respecto a un déficit de abasto de la demanda.

- 1) Si entre 1987 y 1991, se agotaron las reservas y hubiera que traer desde Antioquia al Valle del Cauca, 5 millones de toneladas para compensar ese déficit, el solo costo de transporte a precios de hoy valdría 1500 millones de pesos y su valor presente descontado con una tasa de 15% equivale a 284 millones de pesos.
- 2) Basándose en una tendencia de crecimiento del consumo del 7% el volumen del carbón requerido a partir de 1990 hasta el año 2000, se calcula en mas de 35.000.000. Si hubiera que traerlo de otras regiones del país el sólo costo de transporte a precios de hoy, (\$300.00/ton), representará una erogación de 10.233 millones de pesos; esto es el costo que tendrá que pagar la región si no hace algo definitivo respecto a la investigación de sus reservas de carbón.

El valor presente de ese desembolso en transporte entre 1990 y el año 2000, descontado con una tasa de interés del 10%, equivale a \$1.648.000.000

Por estas razones es de alta conveniencia hacer una inversión en prospección para evitarle a los Deptos. del Valle, Cauca y Nariño esa erogación tan importante, que se va principalmente en equipos importados, repuestos, materiales y en combustibles no renovables, elementos que tienen un componente elevado de divisas.

La implicación mas costosa y la menos alcanzable es recurrir al consumo del fuel oil como fuente sustitutiva del carbón en forma parcial.

El consumo del carbon proyectado para 1986 a 1995 equivale a 86 millones de barriles de petroleo; esta equivalencia se ha calculado teniendo en cuenta el poder calorífico del carbón extraído actualmente en el Valle. Puede juzgarse su costo teniendo en cuenta que el país tendrá que importar en 1981 43 millones de barriles con un costo estimado de US\$639.600.000

VI. PROGRAMA PROPUESTO .-

A la vista del problema planteado y considerando que la actividad industrial del Suroccidente del País no puede dejarse expuesta al riesgo de una paralización, por agotamiento de las fuentes de combustible, surge con un alto grado de urgencia e importancia la necesidad de la acción del Gobierno en resolver el problema.

La decisión de acometer un plan metódico de investigación de las reservas carboníferas en profundidad y en dos departamentos, no la puede acometer el sector industrial consumidor por sí mismo, por que no enmarca dentro de sus actividades y especialización.

No está al alcance de PROCARBON emprender un trabajo de tal envergadura; virtualmente por no tener recursos suficientes ni permisos de exploración concedidos para investigar ciertas zonas, ni dominio alguno de las propiedades en donde se encuentra el potencial carbonífero.

Pero PROCARBON si se encuentra ya en condiciones de cooperar y secundar la acción del Gobierno con la importante información topográfica, geológica y minera que actualmente dispone y principalmente con su staff técnico.

Se ha contemplado dividir el programa en tres fases :

- A. Una fase preparatoria que cubrirá los aspectos geológicos-mineros y el estudio de algunos aspectos económicos relevantes. Período : año 1976 - primer semestre 1977.
- B. Una fase exploratoria con perforaciones para definir la estructura del yacimiento, en algunos sitios debajo del plano aluvial del valle del Cauca. - Período : año 1977 - 1978
- C. Una fase concatenada al éxito de la segunda, en la cual se realizarán las perforaciones requeridas para determinar el volumen de las reservas, las leyes y perfiles de la estructura y evaluar la factibilidad económica de explotarla en profundidad.
Período : años 1978 - 1979

La primera fase emprendida ya por PROCARBON comprende :

- a. La complementación de la cartografía geológica detallada y el levantamiento a mayor escala de las zonas de yacimientos, más favorables.
- b. Búsqueda de nuevas reservas en aquellas áreas poco estudiadas y a veces descartadas apriori, por falta de suficiente investigación geológica.

- c. Muestreo denso sistemático y análisis químicos.
- d. Levantamientos topográficos de superficie y subterráneos en las mi
nas existentes y en los yacimientos adicionales a desarrollar.
Elaboración registros de cruzadas y guías.
- e. Ejecución de trincheras, túneles exploratorios en las áreas mas
favorables para este tipo de prospección.

La duración de este trabajo se estima en 10/12 meses y se adelanta con el siguiente personal :

Un Ingeniero de minas experto en carbones (Consultor)
Un geólogo y un ingeniero de minas
Un topógrafo de minas (Consultor)
Un auxiliar de topografía
Dos ayudantes de campo

Esta fase en ejecución durante el año corriente tiene un costo aproximado
do de Dos y medio millones de pesos (\$2.500.000.00)

Todo el acervo de información que se está consiguiendo en este trabajo
servirá para sustentar y guiar la programación de la fase explicada a
continuación.

Simultáneamente con este trabajo de investigación geológica del área
carbonífera del Valle, PROCARBON está adelantando el estudio de las
alternativas mas adecuadas para proyectos mineros encima de la cota
1000 m. con los cuales configurar el Plan Piloto de Desarrollo Carbon
ífero del Valle.

Este plan está orientado exclusivamente a satisfacer la demanda del
mercado interno del Valle y Suroccidente para los próximos diez (10)
años.

La segunda fase con un año de duración, comprende la realización de
un programa de perforaciones exploratorias con pozos de 300 a 400 m.
de profundidad, longitud total 3.600 m. para definir la estructura y e-
fectuar pruebas hidrológicas y geofísicas con el objetivo de establecer
la posibilidad de explotación de las reservas mineras que pueden existir
por debajo del plano aluvial del Valle. Para esta etapa se requiere una
misión compuesta por los siguientes expertos: Un Director de Proyecto,
Un Ingeniero de minas, un Geólogo experto en estructura y estratigrafía
y un jefe de perforación.

El personal de respaldo técnico estaría compuesto por: Un Geólogo, dos
perforistas, un topógrafo, tres asistentes de campo, un dibujante, una
secretaria, tres motoristas, seis obreros.

La segunda fase debe cerrarse con un informe de conclusiones geológi-
cas sobre la estructura subterránea; y además un pronunciamiento hecho
por los expertos en minería subterránea sobre las condiciones de explo-
tabilidad del depósito, y sus costos esperados para producción.

La tercera fase con un año y medio de duración comprende la ejecución de una red de pozos de 300 y 400 m. de profundidad con un mínimo de longitud de 10.000 m.

Puede ser conveniente realizar una parte de las perforaciones cerca de algunas minas adyacentes al nivel del valle.

Se debe continuar la investigación geofísica y las pruebas de la segunda fase.

El objetivo fundamental de esta fase, es descubrir mas carbón, definir las leyes de la estructura y cuantificar las reservas.

Para esta etapa se requerirá una misión compuesta por las siguientes personas :

Un Director de Proyecto
Dos ingenieros de minas
Un experto en geofísica
Un geólogo
Dos consultores

Los presupuestos para la Fase (2) Exploratoria y la Fase (3) de Pruebas y Evaluación se presentan en el Anexo No. 2

VII - PERSPECTIVAS Y RESULTADOS DEL PROGRAMA PROPUESTO.

La definición de la estructura geológica en profundidad servirá indudablemente para conseguir información realista sobre el orden de magnitud de las reservas del depósito y las leyes de la configuración de la estructura.

Esta evaluación detallada servirá indudablemente para :

- 1 - Planear la futura utilización del recurso
- 2 - Para planear la distribución de inversiones
- 3 - La producción anual y la probable y posible vida económica de cada mina.
- 4 - Los métodos de extracción y el diseño de las instalaciones
- 5 - Las innovaciones en los métodos de extracción
- 6 - El procesamiento requerido del mineral
- 7 - Los requerimientos de capital, mano de obra, energía y materiales.
- 8 - La eficiencia en la extracción y productividad

También será un paso indispensable para ayudar en :

- a - El planeamiento del desarrollo
- b - La determinación de los costos de producción
- c - El conocimiento de la calidad del mineral
- d - El financiamiento de empresas mineras
- e - La venta, compra o consolidación de sociedades mineras
- f - La determinación del ratio : costos/beneficios
- g - La contabilización de depreciación y agotamiento

Debe destacarse que sólo las reservas localizadas encima del nivel del valle geográfico se consideran en el momento actual como aprovechables por empresas mineras de pequeña capacidad, como las explotaciones de propiedad particular.

Cualquier planeamiento de minas de carbón en el Valle del Cauca que considere el acceso al subsuelo debajo de la cota 1000 m. deberá necesariamente adquirir un grado de certidumbre válido respecto a las reservas en profundidad.

El acceso al subsuelo debajo de la cota 1000 m. es una operación de riesgo por problemas de ventilación, inundaciones de trabajos subterráneos, presencia posible de grisú y efectos tectónicos.

Requiere por lo tanto obtener seguridad para que nuevas empresas mineras de mayor capital y técnica más sólida, puedan emprender con paso firme el desarrollo.

No hay que perder de vista que el objetivo esencial de este programa es buscar más carbón en los Departamentos del Cauca y del Valle para desarrollar nuevas minas. Será de mayor ventaja y seguridad explotar el recurso cerca del centro de consumo que traerlo de otras regiones.

VIII. FACILIDADES PARA LA PROSPECCION.

En el Valle del Cauca se presentan una serie de condiciones favorables para ejecutar la prospección y evaluación del yacimiento. Las principales son las siguientes :

1. Tener establecida ya una Institución dedicada a estudios del carbón que es PROCARBON DE OCCIDENTE LTDA.
2. El hecho de disponer en esta empresa de : a) Los estudios geológicos generales del área, b) Información cartográfica completa de las restituciones del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, escalas 1/10.000 - 1/25.000, c) De todos los estudios que se han hecho sobre la geología y estructura del yacimiento carbonífero, d) Una información importante sobre las columnas estatigráficas de varias de las minas en producción, e) Toda la facilidad de acceso por carretera para hacer mapeo y levantar más columnas estatigráficas transversales al yacimiento, f) Esta misma empresa ha de conseguir con sus Socios que son sus principales consumidores del área, el registro de análisis de los carbones producidos en los últimos 20 años.

Otra facilidad geográfica que parece destacarse es la siguiente : El yacimiento está cortado por 6 o 7 ríos que descienden de la cordillera y desembocan en el río Cauca. Todos estos valles fluviales tienen acceso por carreteras de segundo orden y así es muy fácil desplazar el equipo de perforación y establecer con relativa facilidad la correlación de los mantos y de ciertos horizontes guía de la estructura geológica.

Se dispone de buena información geológica general del área y un conocimiento a fondo de algunas estructuras en particular.

3. En relación con el análisis de las muestras de carbón recolectadas en las perforaciones, se ha contemplado que una de las empresas socias de PROCARBON facilite los servicios de su laboratorio químico para ejecutar con carácter exclusivo los análisis requeridos por el programa. Esta empresa pudiera ser la Central de Anchicayá, que tiene uno de los mejores laboratorios químicos de análisis de carbón en el Valle. Según informes de la misma empresa, la utilización del laboratorio en los próximos dos años no será intensa con lo cual pueden así prestar el servicio eficientemente. Así se obviará la inversión de tener que adquirir apresuradamente un laboratorio químico para uso exclusivo del Programa.
4. También es útil mencionar que en el Valle del Cauca se puede conseguir personal idóneo para soporte del programa a saber : Asistentes de campo, topógrafos, perforistas auxiliares, ingeniero químico, empleados de oficina.

IX. DEFINICION DE AREAS OBJETIVO -REEMBOLSO INVERSIONES DEL PROGRAMA.

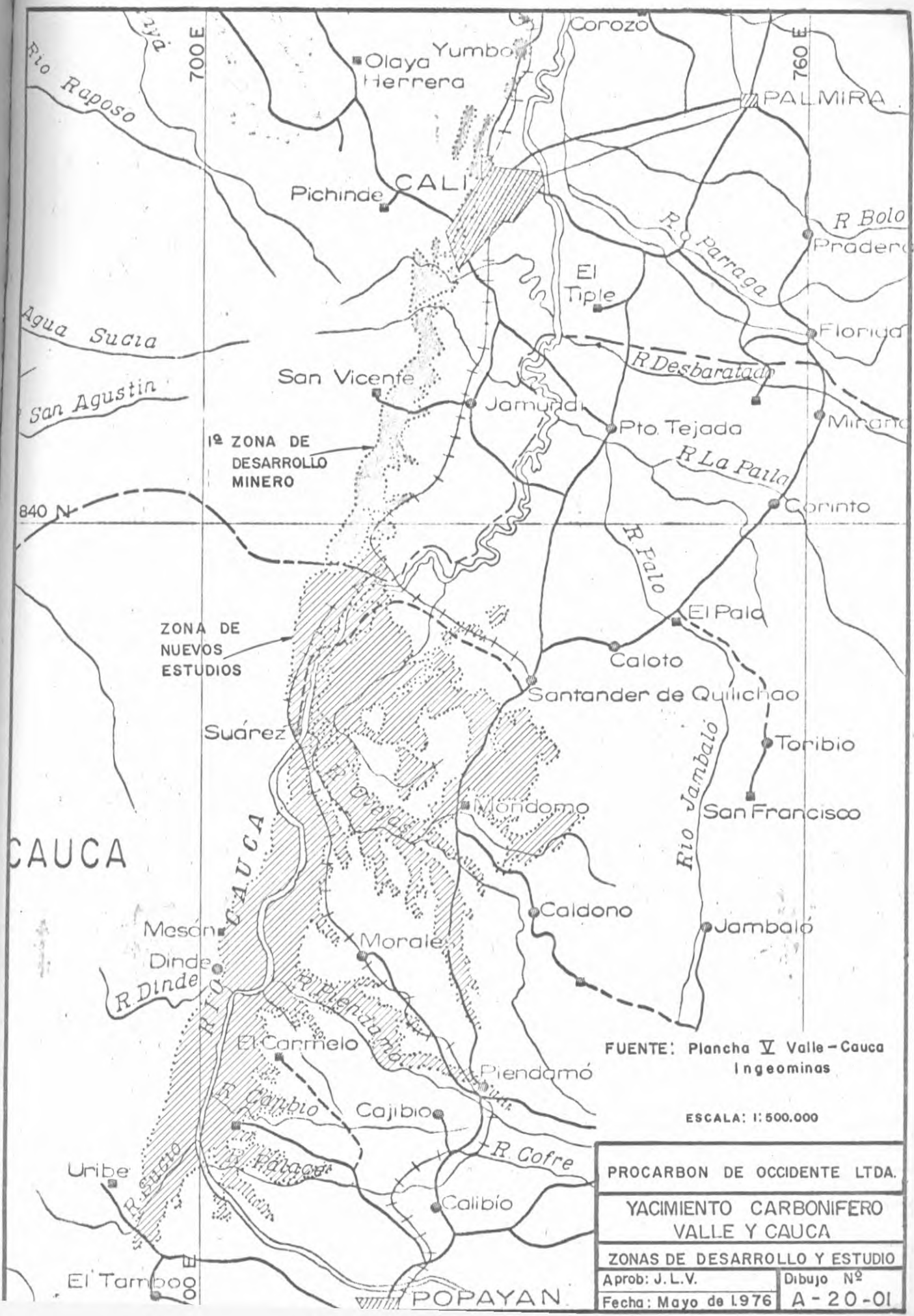
Todas las minas del Valle del Cauca de propiedad particular tienen sus explotaciones localizadas encima de la cota 1000 m. Solo una empresa estatal la Central Hidroeléctrica del Río Anchicayá, ha realizado el acceso al subsuelo hasta la cota 885 m. mediante dos clavadas en serie que han hecho posible el desarrollo de dos niveles de trabajo en su mina La Cascada, localizada al sur de Cali entre los ríos Cañaveralejo y Meléndez y en el perímetro urbano.

En el Departamento del Cauca las explotaciones carboníferas son muy pocas y de reducida capacidad y de explotación con túneles horizontales arriba de la cota 1000 m.

Estas circunstancias abren el marco de viabilidad para que el Ministerio de Minas pueda declarar como zonas reservadas para conceder permisos de explotación en todo el subsuelo de los departamentos localizados en la cota 1000 m. a excepción del sitio de la mina de Anchicayá y establecer normas precisas para que toda propuesta de explotación futura que se emprenda como resultado del programa de prospección pague regalías al Estado sobre toda la producción de carbón que sea sacada de ese bloque del subsuelo. En esta forma la inversión del Estado en prospección podrá ser retribuída en el mediano plazo.

A N E X O No. 1

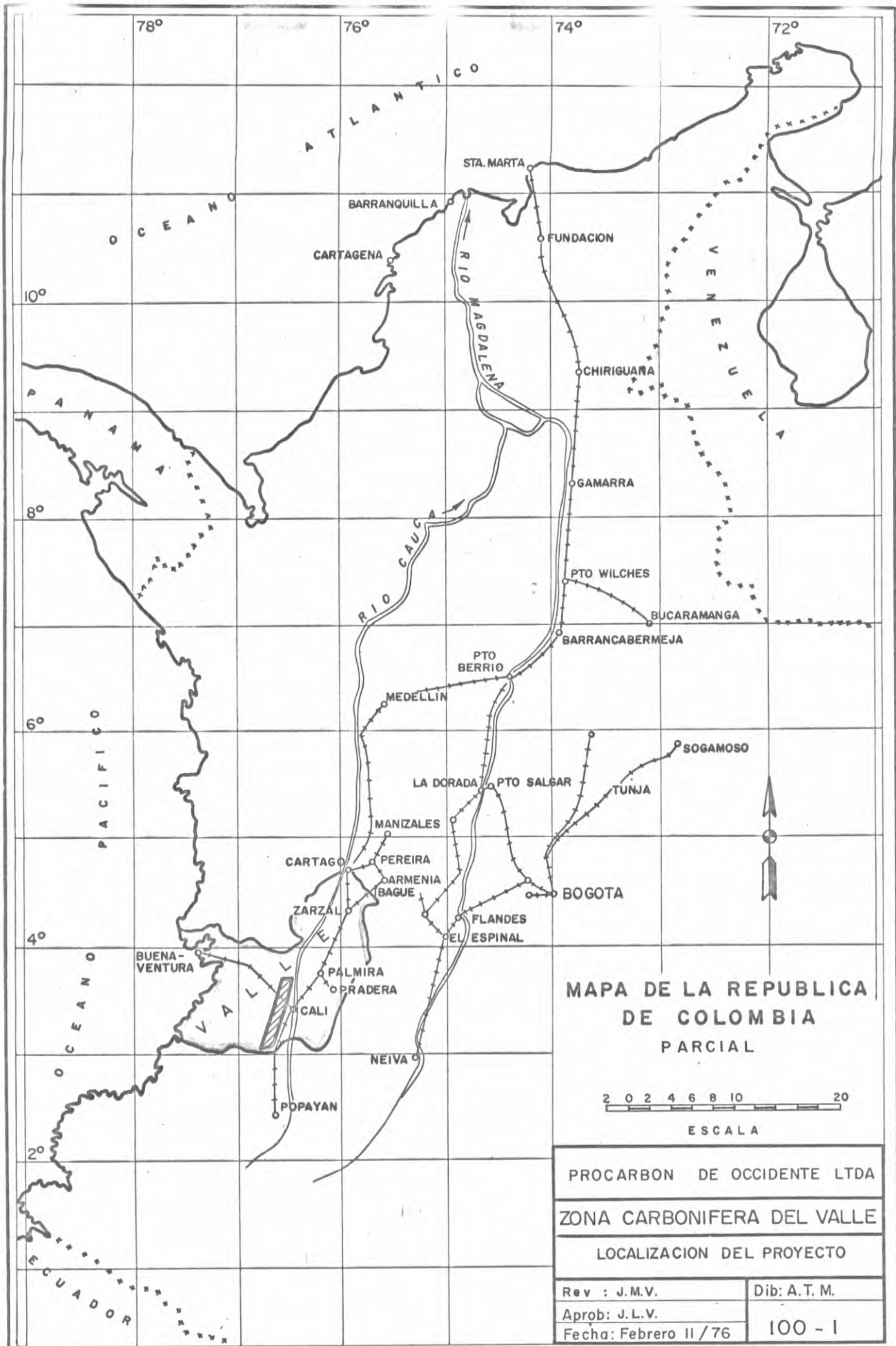
LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO



FUENTE: Plancha V Valle-Cauca Ingeominas

ESCALA: 1:500.000

PROCARBON DE OCCIDENTE LTDA.	
YACIMIENTO CARBONIFERO VALLE Y CAUCA	
ZONAS DE DESARROLLO Y ESTUDIO	
Aprob: J.L.V.	Dibujo N°
Fecha: Mayo de 1976	A - 20 - 01



MAPA DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA PARCIAL

2 0 2 4 6 8 10 20
ESCALA

PROCARBON DE OCCIDENTE LTDA

ZONA CARBONIFERA DEL VALLE

LOCALIZACION DEL PROYECTO

Rev : J.M.V.

Dib: A.T.M.

Aprob: J.L.V.

Fecha: Febrero II / 76

100 - I

PRESUPUESTO PARA LA FASE EXPLORATORIA

ALTERNATIVA No. 1

Este presupuesto se elabora con las siguientes premisas :

1. Duración : Un año - 1977
2. La utilización del equipo de perforación de INGEOMINAS.
3. La realización de un programa básico de perforaciones exploratorias para definir la estructura. Se contemplan unas 12 - 14 perforaciones en profundidad de 300 m.c/u. Longitud total a perforar 3.600 m.
4. La utilización durante tiempo parcial del laboratorio químico de una de las empresas socias de Procarbón para hacer los análisis de las muestras; y obviar así la necesidad de comprar un laboratorio básico cuyo costo puede ser superior a US\$50.000 y cuya importación y puesta en servicio puede tomar 8 meses.
5. Los estimativos de sueldos del staff directo incluyen costos de viaje, seguros etc.
6. Los estimativos de sueldos y salarios del personal Colombiano a utilizar incluyen prestaciones sociales, viáticos, seguros, contribuciones al ICSS, SENA etc.
7. Como el material de perforación es importado se calcula su costo en dólares.

A. STAFF DIRECTO

	A.1 Un director de proyecto	12 meses	\$42.000/mes	\$504.000
1	A.2 Un ingeniero de minas geólogo.	12 "	30.000 "	360.000
	A.3 Un jefe de perforación	12 "	22.000 "	264.000
				<u>\$1.128.000</u>

B. PERSONAL DE RESPALDO TECNICO Y AUXILIAR

	B.1 Dos perforistas	12 meses	\$12.000 "	\$144.000
	B.2 Un geólogo	12 "	25.000 "	300.000
	B.3 Un topógrafo	12 "	18.000 "	216.000
	B.4 Tres asistentes de campo.	12 "	10.000 "	360.000
	B.5 Seis obreros	12 "	16.200 "	194.400
				<u>\$1.214.400</u>

C. PERSONAL DE OFICINA

	C.1 Una secretaria	12 "	\$ 9.000 "	\$108.000
	C.2 Un dibujante	12 "	\$ 8.000 "	96.000
	C.3 Tres motoristas	12 "	\$ 6.000 "	\$226.000
				<u>\$430.000</u>

D. SERVICIOS DE CONSULTORIA

	D.1 Dos Consultores	2 "	US\$ 4.000	"US\$ 16.000
				<u>=====</u>

E. ARRENDAMIENTO OFICINAS Y GARAJES.

	E.1 Una casa (incluye vigilancia y servicios)	12 "	\$16.000 "	\$192.000
	E.2 Garajes	12 "	2.000 "	\$ 24.000
	E.3 Bodega	12 "	3.000 "	\$ 36.000
				<u>\$252.000</u>

F. COSTO DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

F.1 Oficina: papelería, llamadas telefónicas, correo	12 meses	\$ 6.000/mes	\$72.000
F.2 5 vehículos	12 meses	20.000 "	\$240.000
			<u>\$312.000</u>

G. DOTACIONES EQUIPO DE CAMPO

G.1 Instrumentos de topografía (mantenimiento)			\$ 20.000
G.2 Carpas			25.000
G.3 Cajas de núcleos			50.000
G.4 Utiles de cocina			5.000
			<u>\$100.000</u>

H. SERVICIOS ESPECIALES

H.1 Informe de la misión.			\$ 60.000
H.2 Servicios de laboratorio químico.	10 meses	\$ 20.000 "	200.000
H.3 Restitución topográfica detallada 150km ² a \$1.000/km ² .		\$150.000	150.000
H.4 Copia de planos y documentos	12 meses	5.000 "	60.000
			<u>\$470.000</u>

I. COSTO DE MATERIALES Y REPUESTOS PARA PERFORACIONES.

I.1 3.600 m. a US\$50/m.			US\$180.000
--------------------------	--	--	-------------

Nota .- Los salarios están incluidos en A y B.

RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

1.	Inversiones en pesos		\$	3.906.400
	Imprevistos <u>+</u> 10%		\$	<u>390.600</u>
	Sub-total :		\$	4.307.000
2.	Inversiones en dólares	US	\$	196.000
	Imprevistos <u>+</u> 5%		\$	<u>9.800</u>
	Sub-total :	US	\$	205.800

PRESUPUESTO PARA LA FASE 2 DE PRUEBAS Y EVALUACION
DE RESERVAS ALTERNATIVA No. 1

Este presupuesto se elabora con las siguientes premisas :

1. Duración : un año 1977 y medio
2. La utilización del equipo de perforación de INGEOMINAS
3. Del staff directo de INGEOMINAS se cambia el jefe de perforación por un experto en geofísica. El personal de respaldo técnico continúa durante todo el período.
4. La utilización durante tiempo parcial del laboratorio químico de una de las empresas socias de PROCARBON para hacer los análisis de las muestras; y obviar así la necesidad de comprar un laboratorio básico cuyo costo puede ser superior a US\$50.000.00, y cuya importación y puesta en servicio puede tomar 8 meses.
5. Los estimativos de sueldos del staff directo incluyen costos de viaje, seguros etc.
6. Los estimativos de sueldos y salarios del personal Colombiano a utilizar incluyen prestaciones sociales, viáticos, seguros, contribuciones al ICSS, SENA, etc.
7. Se toma una escalación de 20% para las inversiones y gastos en pesos.
8. El equipo de geofísica se tomaría en alquiler durante 5 meses.

A. STAFF DIRECTO

A.1	Un director de proyecto	18 meses	\$ 50.000	\$ 900.000
A.2	Un Ingeniero de minas geólogo.	18 "	36.000	\$ 648.000

\$1.548.000

B. PERSONAL DE RESPALDO TECNICO Y AUXILIAR

B.1	Un geólogo	18 meses	\$ 30.000/mes	\$ 540.000
B.2	Un ingeniero de minas	18 "	\$ 30.000 "	\$ 540.000
B.3	Un topógrafo	18 "	\$ 22.000 "	\$ 396.000
B.4	Dos asistentes de campo	18 "	\$ 12.000 "	\$ 432.000
B.5	Seis obreros.	18 "	\$ 20.000 "	\$ 360.000

\$ 2.268.000

C. PERSONAL DE OFICINA

C.1	Una secretaria	18 "	\$ 11.000 "	\$ 198.000
C.2	Un dibujante	18 "	\$ 9.600 "	\$ 172.000
C.3	Tres motoristas	18 "	\$ 7.200 "	\$ 388.000

\$758.000

D. SERVICIOS DE CONSULTORIA

D.1	Dos consultores	3 "	US\$ 4.400 "	US\$ 26.400
D.2	Un experto en Geofísica	5 "	US\$ 4.400 "	US\$ 22.000

US\$ 48.400

E. ARRENDAMIENTO OFICINAS Y GARAJES

E.1	Una casa (incluye vigilancia y servicios)	18 "	\$ 19.200 "	\$345.600
E.2	Garajes	18 "	2.400 "	43.200
E.3	Bodega	18 "	4.000 "	72.000

\$460.800

PROCARBON DE OCCIDENTE, LTDA.

.28.

F. COSTO DE OPERACION Y MANTENIMIENTO.

F.1	Oficina: papelería, llamadas telefónicas, correo.	18 meses	\$10.000/mes	\$ 180.000
F.2	Vehículos 5	18 "	\$24.000 "	432.000
				<u>\$ 612.000</u>

G. DOTACIONES EQUIPO DE CAMPO

G.1	Alquiler de equipo geofísico			US\$ <u>15.000</u>
-----	------------------------------	--	--	--------------------

H. SERVICIOS ESPECIALES

H.1	Informes de la Misión			\$ 75.000
H.2	Copia de planos y documentos.	18 "	\$ 7.000 "	126.000
H.3	Servicios de laboratorio químico.	18 "	24.000 "	432.000
				<u>\$633.000</u>

CONTRATO ESPECIAL DE PERFORACIONES

Perforación de 10.000 m., a razón de US\$60.00/m.	US\$600.000
---	-------------

F A S E 3.

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

1.	Inversiones en pesos	\$	6.279.000
	Imprevistos <u>±</u> 10%		<u>628.000</u>
	Sub-total :	\$	6.907.000
2.	Inversiones en dólares	US \$	663.400
	Imprevistos <u>±</u> 5%		<u>33.600</u>
	Sub-total:		697.000

PRESUPUESTO DE CONTRIBUCIONES DE PROCARBON AL PROGRAMA

A - FASE EXPLORATORIA : (Año 1977)

A.1	Un geólogo	12 meses	\$ 25.000/mes	\$	300.000
A.2	Topógrafo	12 "	18.000 "		216.000
A.3	Asistente de campo	12 "	10.000 "		120.000
A.4	Motorista (uno)	12 "	6.000 "		72.000
A.5	Costos de operación vehículo	12 "	20.000 "		240.000
A.6	Servicios de Laboratorio químico				<u>200.000</u>
				\$	<u><u>1'136.000</u></u>

B - FASE DE PRUEBAS Y EVALUACION DETALLADA
AÑOS 1978 - 1979 - (Con escalación)

B.1	Un geólogo	18 meses	\$ 30.000 "	\$	540.000
B.2	Un ing. minas	18 "	30.000 "		540.000
B.3	Un topógrafo	18 "	22.000 "		396.000
B.4	Dos asistentes de campo	18 "	12.000 "		432.000
B.5	Un motorista	18 "	7.200 "		129.000
B.6	Costo operación vehículo	18 "	24.000 "		432.000
B.7	Servicios de dibujo				100.000
B.8	Servicios de laboratorio químico	18 "			<u>432.000</u>
				\$	<u><u>3'000.000</u></u>

RESUMEN

1a. Fase		\$	1'136.000
+ Imprevistos 10%			<u>114.000</u>
	Sub-Total	\$	<u>1'250.000</u>
2a. Fase			3'000.000
+ Imprevistos 10%			<u>300.000</u>
	Sub-Total	\$	<u>3'300.000</u>
CONTRIBUCION TOTAL DE PROCARBON		\$	<u><u>4'550.000</u></u>

COSTO TOTAL DEL PROGRAMA.

Inversiones en pesos	1a. fase	\$	4.307.000
Inversiones en pesos	2a. fase		<u>6.907.000</u>
	Subtotal:	\$	11.214.000
Inversiones en dólares	1a. fase	US\$	205.800
Inversiones en dólares	2a. fase	US\$	<u>697.000</u>
	Subtotal:	US\$	902.800

DISTRIBUCION ANUAL (en miles pesos y US)

	<u>1977</u>	<u>1978</u>	<u>1979</u>
Inversiones en pesos	4.300	4.000	2.900
Inversiones en dólares	205	460	237

A N E X O No. 4

CROQUIS Y PERFILES GEOLOGICOS DE LA REGION:
CARBONIFERA DEL VALLE DEL CAUCA Y CAUCA,
SEGUN HUBACH Y ALVARADO 1951.

MAPA DE LA ZONA CARBONIFERA PARA PROSPECCION
EN LOS DEPARTAMENTOS DEL VALLE Y CAUCA

Prospección de carbón en los departamentos
del Valle del Cauca y del Cauca Procarbon de
Occidente Ltda

338.2724 P963p Ej.1

CATALOGADO POR: HELP FILE LTDA

FECHA

FECHA