

ヴェネズエラ共和国 タチラ州炭田開発計画 予備調査報告書

1991年3月

国際協力事業団
鉱工業計画調査部

鉱計資
J.R
91-39

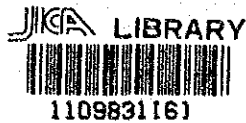
ヴェネズエラ共和国タチラ州炭田開発計画予備調査報告書

1991年3月

国際協力事業団鉱工業

712
67
171

ヴェネズエラ共和国
タチラ州炭田開発計画
予備調査報告書



1991年3月

国際協力事業団
鉱工業計画調査部



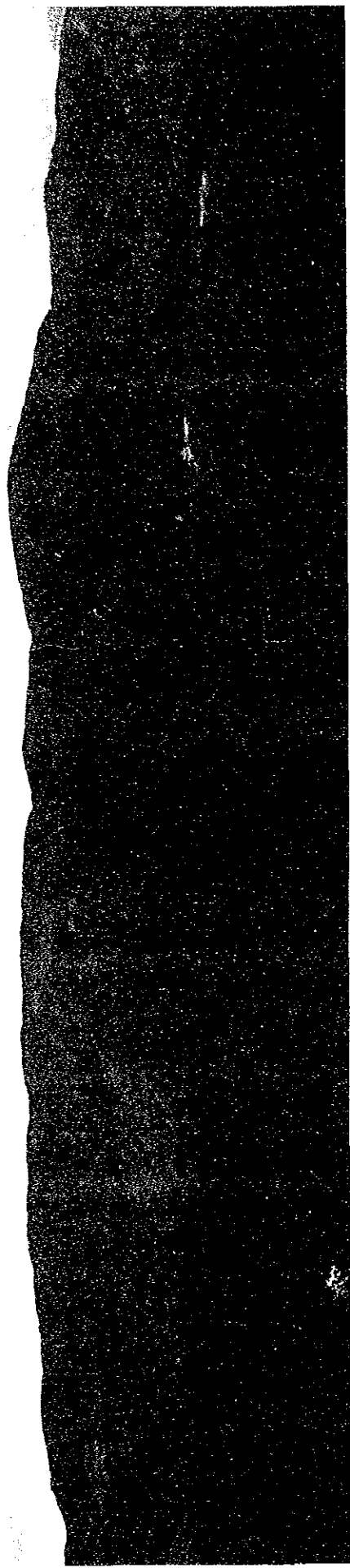
国際協力事業団

25667

【東 部】

【中央部】

【西 部】



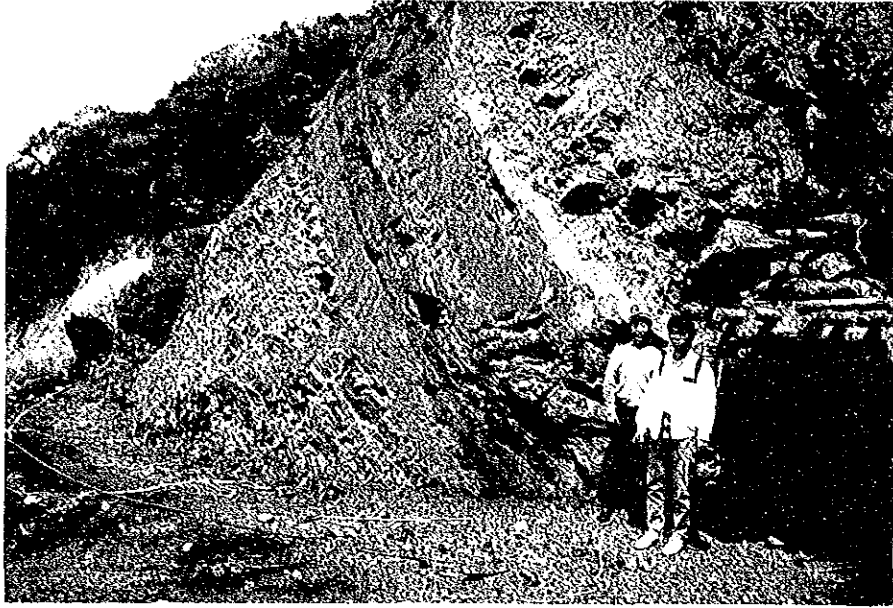
1. ラス・アドフンタス鉱床全景



2. アト・デ・ラ・ガイルヘン鉱床全景



3. フランハ・ノル・オリエンタル鉱床露頭部



4. ラス・アドフンタス鉱床25番層探炭坑道



5. ラス・アドフンタス鉱床
立入試験坑道



6. フランハ・ノル・オリエンタル鉱床
15番層試掘坑道



7. CARBOSUROESTE (南西石炭公社) 本社
(タチラ州・サンクリストバル)

SITUACION ASTRONOMICA
 DE ACUERDO A LA RED DE COORDENADAS GEOGRAFICAS, EL ESTADO TACHIRA SE LOCALIZA ENTRE LOS 7° 21' 52" Y 8° 39' 00" DE LATITUD NORTE Y LOS 71° 18' 47" Y 72° 29' 15" DE LONGITUD OESTE.

POSICION GEOGRAFICA NACIONAL

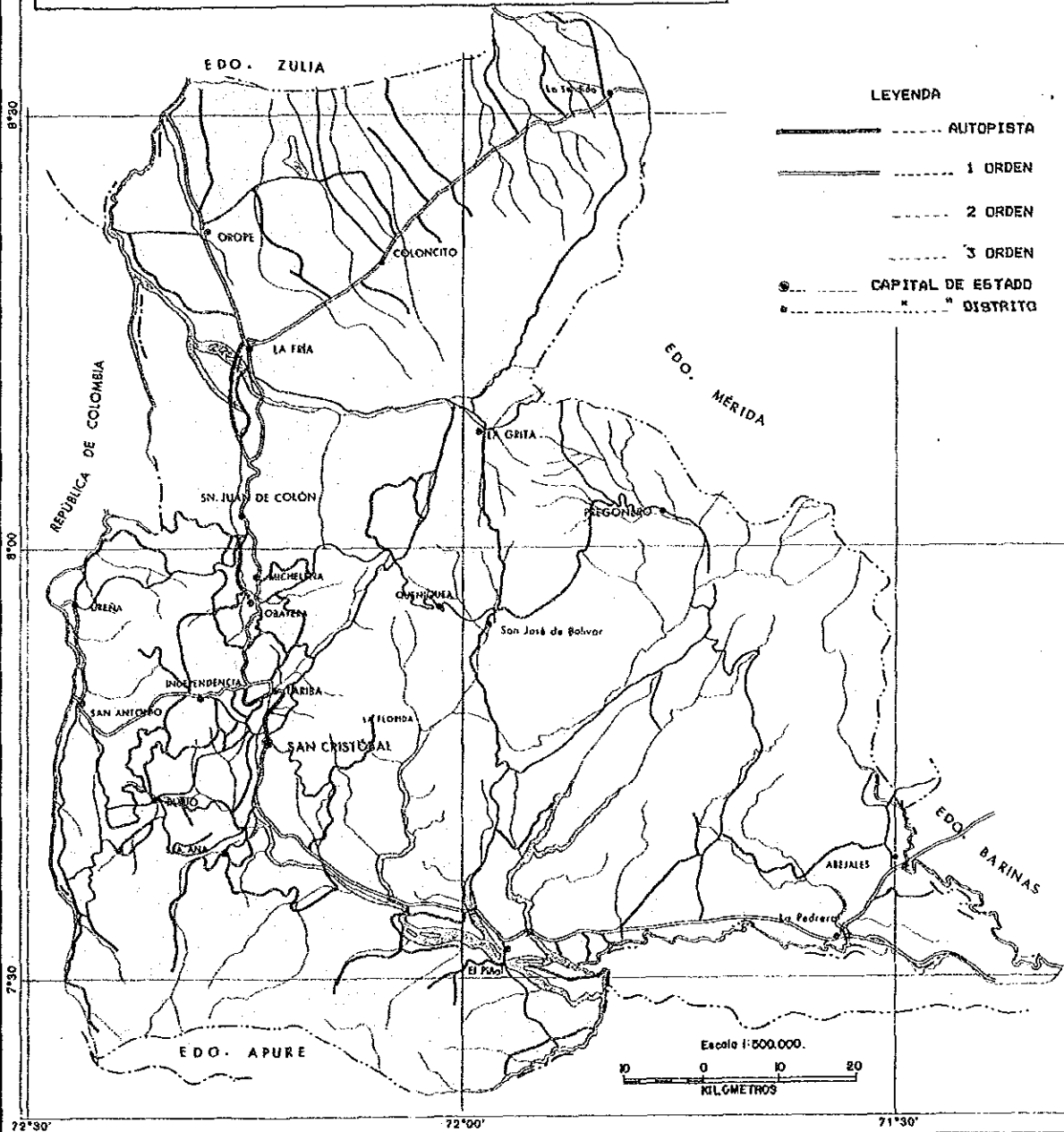
EN EL AMBITO NACIONAL EL ESTADO SE UBICA EN EL OCCIDENTE DEL PAIS LIMITANDO POR EL NORTE CON EL ESTADO ZULIA, POR EL SUR CON EL ESTADO APURE, POR EL ESTE CON LOS ESTADOS MERIDA Y BARINAS Y POR EL OESTE CON EL LINITE INTERNACIONAL CORRESPONDIENTE A COLOMBIA.

SUS DISTANCIAS EXTREMAS SON DE NORTE A SUR DE 140.1 Km Y DE ESTE A OESTE DE 130.1 Km. DE LONGITUD.

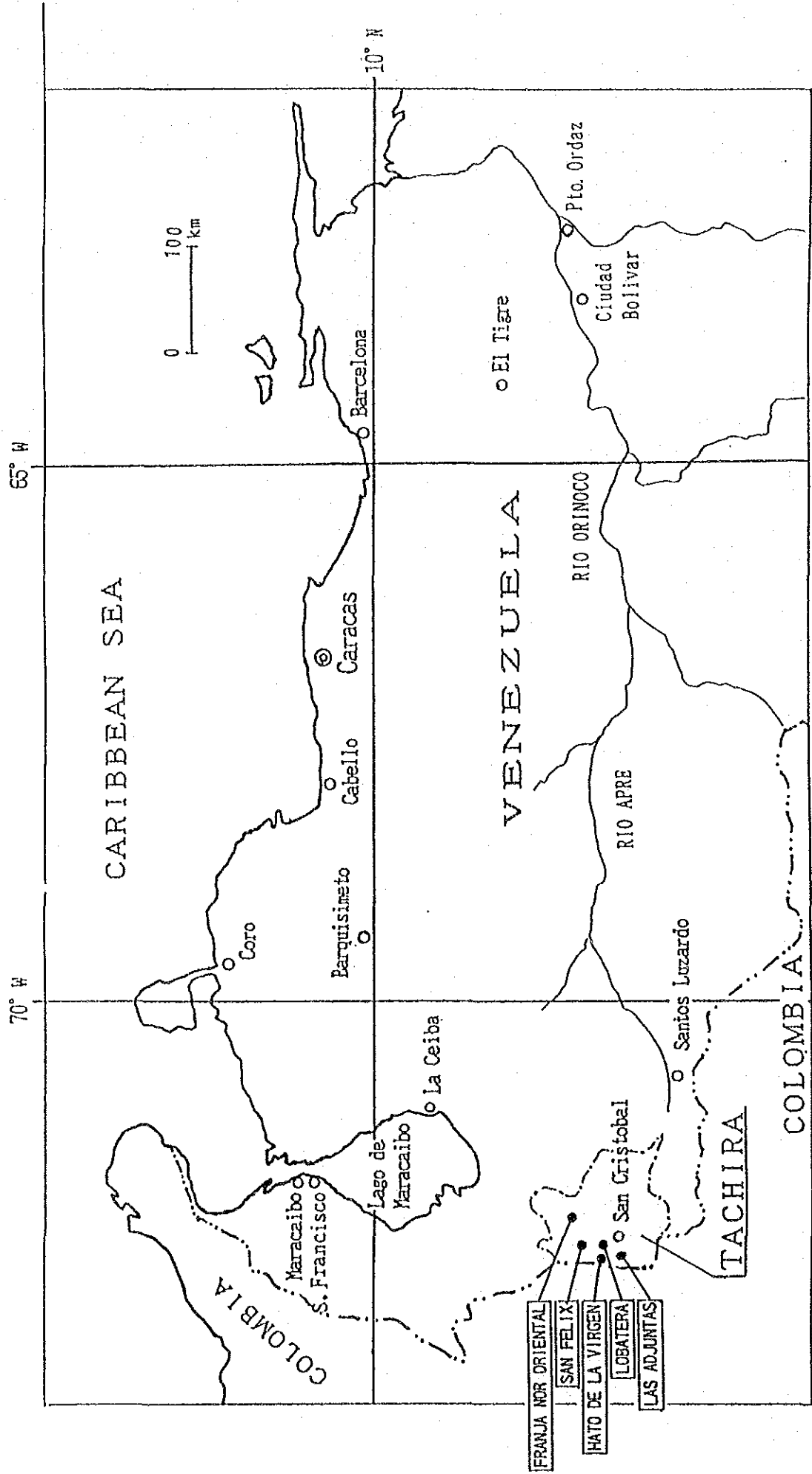
LA SUPERFICIE QUE OCUPA ES DE 11.100 Km CUADRADOS CORRESPONDIENTE A 1.110.000 HECTAREAS.

EL ESTADO TIENE EN COMUN APROXIMADAMENTE 82,5 Km DE FRONTERA CON EL ESTADO ZULIA, 165,0 Km CON EL ESTADO MERIDA, 125,0 Km CON EL ESTADO BARINAS, 75,0 Km CON EL ESTADO APURE, Y CON COLOMBIA 140,0 Km DE FRONTERA INTERNACIONAL, QUE EN CONJUNTO LE CONFIERE UN PERIMETRO DE 587,5 Km. DE LONGITUD.

SITUACION RELATIVA



タチラ州地図



タチラ州炭田開発計画プロジェクトサイト図

目 次

第1章 総論	1
1. 調査の目的	1
2. 要請の背景と経緯	1
3. 団員構成	1
4. 調査日程	2
5. 主要面談者	3
第2章 調査結果の概要	5
1. 実施協議結果の概要	5
2. 合意したS/W	7
3. 合意したM/M	15
4. 現地調査結果の概要	18
第3章 ヲェネズエラの石炭事情	23
1. 石炭埋蔵量	23
2. 炭田の賦存状況	23
3. 資源政策概要	26
4. 石炭資源の開発状況	26
5. 生産の状況	28
6. 需給動向	28
第4章 調査対象地域の状況	33
1. 地 質	33
2. 各鉱床の探査開発状況	42
3. 関連設備	46
第5章 本格調査にあたっての留意事項	49
第6章 付属資料	51
1. 収集資料リスト	51
2. 質問事項および回答	53
3. スピーチ記録	85
4. 関連新聞記事	89
5. 要請書(T/R)	91

第 1 章 総 論

第1章 総 論

1. 調査の目的

本調査は、ヴェネズエラ共和国政府より要請のあったタチラ州炭田開発計画のフィージビリティ調査（F/S）に関し、以下の予備調査を行うと共に、可能であればS/Wについての協議を行い、合意に達した場合には署名することを目的として実施したものである。

- (1) 要請の背景および要請内容の確認
- (2) 関連情報の収集
- (3) 現地踏査
可能であれば、
- (4) 調査内容の協議
- (5) S/Wの協議および署名

2. 要請の背景と経緯

「ヴェ」国内では現在鉄鋼、アルミ精錬用コークスを年約30万トンを入力しているが、今後予想されるコークスの需要増への対応および外貨節約の二点から、「ヴェ」政府においては国内に賦存する石炭を利用して年産100万トン（うち国内向け60万トン、輸出向け40万トン）級のコークス炉建設を計画している。また、その原料炭の調達先としては、未開発のタチラ州内の炭田が、国内資源の有効利用および同州の地域振興の観点から、有望視されている。

本件はかかる背景により、我が国に要請なされた（要請受理：平成2年7月25日）ものであり、今回の予備調査はこれを受けて実施されたものである。

なお、本件の要請はコークス炉建設および炭田開発にかかるF/Sが一体化した形で出されているが、前者と後者とは基本的に調査の内容および実施方法が大きく異なることから、案件採択の段階において、先方の内諾を取りついたらうえて前者と後者を個別の案件として取り扱い、まずは後者すなわち本件より実施することとなったものである。

3. 団員構成

- | | | |
|------------|-------|----------------------|
| (1) 団長・総括 | 富田 堅二 | JICA 専門技術嘱託 |
| (2) 開発協力政策 | 金井 甲 | 外務省経済協力局開発協力課 |
| (3) 石炭行政 | 折田 憲一 | 通産省資源エネルギー庁石炭部海外炭対策室 |
| (4) 採 炭 | 佐藤 精一 | (財)石炭開発技術協力センター |
| (5) 地 質 | 佐藤 良昭 | 同 上 |

月	日	曜	AM/PM	調 査 日 程	宿 泊
11	20	火	PM AM PM	(1) 団長及び金井団員：成田着 (2) 他団員：FRANJA NOR ORIENTAL 歙区サイト踏査 CARBOSUROESTE（資料収集）	S. C
	21	水	AM PM	(2) 他団員：CARBOSUROESTE（資料収集および本格調査実施に係る意見交換） サン・クリストバル発（VE044） カラカス着	カラカス
	22	木	AM PM	(2) 他団員：カラカス発（PA218） ニューヨーク着	N. Y
	23	金	PM	(2) 他団員：ニューヨーク発（JL005）	機 中
	24	土	PM	(2) 他団員：成田着	

5. 主要面談者

(1) CORDIPLAN（経済企画省）

Lic. Beatriz Cisneros

Jafe, Depto. de Cooperacion Bilateral
二国間協力部長

Lic. Franco Allibrandi

Planificador Central, -ditto-
企画官

(2) FIV（ヴェネズエラ投資基金）

Dr. Gerver Torres

Ministro de Estado, Presidente
del FIV
国務大臣兼総裁

Dra. Beatriz de Majo de Raphael

Asesora el Presidente (Ministro)
del FIV
総裁顧問

Dr. Arturo Martinez Garzon

Gerente de Inversiones
一般部門投資局長

Lic. Lais Hidalgo

Consular Juridico
法律顧問

(3) CARBOSUROESTE (南西石炭公社)

Dr. Maximo Rodriguez M.	Presidente
Lic. Wilfred Colmenares A.	Gerente General
Dr. Gustavo Miquilarena	Gerente-Coordinador
Sra. Tamara Bergkamp	Gerente de Mercadeo y Transporte
Sr. Edgardo Ardina	Gerente de Geologia y Minas
Sr. Edward Zajakowski	Asesor de Minas
Sr. Rafael Armeida	Ing. de Geologia
Sr. Lorenzo Jimenes	Ing. de Minas
Sr. Nelson Romero Arias	Ing. de Quimica

(4) その他

Dr. Carlos Andres Perez	Presidente de la Republica de Venezuela 大統領
-------------------------	---

(5) 在ヴェネズエラ日本国大使館

坂本 重太郎	特命全権大使
浦辺 彬	公使
吉村 佳人	一等書記官
高橋 育雄	経協班アシスタント

第2章 調査結果の概要

第2章 調査結果の概要

1. 実施協議結果の概要

標記に関し、「ウ」側はFIV総裁トレス 国務大臣を代表とする協議チーム（FIV、CORDIPLAN、及びCARBOSUROESTEの担当官で構成）で対応し、我が方にて作成したS/W案について調査団との間で3回にわたって協議を行い、最終的に我が方提示案に若干の修正を加えて双方合意に達した。

主な協議事項は以下の通り。

(1) Scope of the Study

上記については以下の修正を行ったのみで双方合意に達した。

Ⅲ. 5. Techno-economic profile → Techno-economic opinion

(2) Undertaking of the Government of Venezuela

上記に関し、「ヴェ」側は下記の4点につき修正したい旨表明した。

- ① Immunity は外交官に対して適用される用語であり、本件では Exemption を用いたい。
- ② 調査団の安全を secure することはできない。
- ③ 私有地立ち入り許可を secure することはできない。
- ④ 資料持ち出し許可を secure することはできない。

これに対し我が方は大使館とも協議の上、下記の修正案を提示して先方の了解を取り付け、双方合意に達した。

- ① Immunity については原案通りとする。
- ② 安全条項については以下を冒頭に挿入する。

to inform the members of the Team of any existing risk in the Study area and to take any measure deemed necessary

- ③ 私有地立ち入り許可条項については secure を facilitate に修正する。

(3) その他の協議事項

1) 研修員受入れ

「ヴェ」側は本件調査の実施過程でカウンターパート1名の日本における研修員受け入れを要請した。

これに対し我が方は、かかる要請を日本側関係機関へ伝える旨表明し、M/Mに記載した。

2) 報告書、関連資料等の秘密保持

上記につき「ヴェ」側より協力要請がだされ、我が方としてもこれに合意する旨表明し

M/Mに記載した。

3) 西語版報告書の作成

上記につき「ヴェ」側より要請が出されたが、我が方より適切な対処が困難である旨説明したところ先方もこれを了解し、結局西語版報告書の作成はしないこととなった。

4) 西語版S/W及びM/Mの作成

上記につき、作成しないことで双方合意した。

5) 機材供与

上記につき、「ヴェ」側より公式に要請は出されなかった。

(4) 協議結果

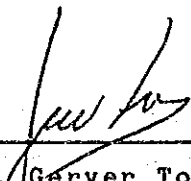
以上にもとづき、坂本大使同席のもと、次頁の通りF I V総裁トレス國務大臣及びCARBOSUROESTE ロドリゲス総裁並びに富田堅二調査団長との間で、本件調査に係るS/W及びM/Mの署名交換が行われた。

2. 合意したS/W

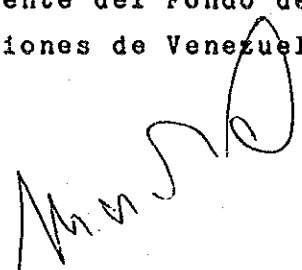
SCOPE OF WORK
FOR
FEASIBILITY STUDY
ON
TACHIRA COAL MINE DEVELOPMENT PROJECT
IN
THE REPUBLIC OF VENEZUELA

AGREED UPON
BETWEEN
FONDO DE INVERSIONES DE VENEZUELA
CARBONES DEL SUROESTE, C.A.
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

CARACAS, NOVEMBER 16, 1990



Dr. Gerardo Torres
Ministro de Estado
Presidente del Fondo de
Inversiones de Venezuela



Ing. Máximo Rodríguez M.
Presidente
Carbones del Suroeste, C.A.

富田 堅二

Dr. Kenji Tomita
Leader
Preparatory Study Team
of Japan International
Cooperation Agency

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Venezuela (hereinafter referred to as "the Government of Venezuela"), the Government of Japan decided to conduct the Feasibility Study on Tachira Coal Mine Development Project in the Republic of Venezuela (hereinafter referred to as "the Study"), in accordance with the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of Venezuela signed on April 6, 1988 (hereinafter referred to as "the Agreement").

Accordingly, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programmes of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of the Government of Venezuela.

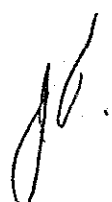
The present document sets forth the scope of work with regard to the Study.

II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the Study is to formulate a feasible development plan of Las Adjuntas coal mine as well as to provide the technical and economic basic framework of other coal mines in Tachira State in order to supply coking coal to a domestic coke plant and/or the international coal market.

III. SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the above objective, the Study will cover the following items;



1. Collection and review of all existing data, reports and other relevant information

2. Review of the present situation of the coal mining industry in Venezuela

- (1) Regulations relating to mining activities
- (2) Coal exploration technology
- (3) Coal mining technology
- (4) Infrastructure
- (5) Manpower

3. Geological survey and coal quality analysis of the designated deposits such as Las Adjuntas, Hato de la Virgen, San Felix, Franja Nor Oriental, and Lobatera

- (1) Analysis of existing data
- (2) Surface and adit survey for confirmation of the geological structures and coal deposits
- (3) Bulk sampling of fresh coal and analyses of coal quality
- (4) Study for geological structures, coal seams, rocks, etc.
- (5) Calculation of coal reserves
- (6) Determination of the most suitable area for the development of new mines in each deposit

4. Las Adjuntas coal mine development

- (1) Sampling of coal and roof and floor rocks from the existing adits and/or old drill hole cores to study mechanical properties of them
- (2) Selection of the development area and workable coal seams from view points of coal reserves, quality and cost
- (3) Conceptual planning of development and mining

JL

MR

(11/2)

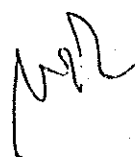
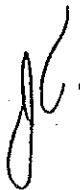
- (4) Determination of optimum mining method and production rate
- (5) Study on required utilities
- (6) Study on the coal handling and washing system
- (7) Study on the economical transportation system from mine site to users or terminals
- (8) Study on manpower requirement and training for efficient mining operation
- (9) Study on the organization required for the development and mine operation
- (10) Study on surface facilities required for the coal mining activities
- (11) Study on product coal quality for the Venezuelan coking plant and the international coking coal market
- (12) Preparation for a master schedule for mine development from decision point through the engineering phase attaining the maximum design capacity of the mine
- (13) Economic analysis
 - 1) Study on capital expenditure and operation costs for mine development and operation
 - 2) Study on market and selling price of product coal
 - 3) Economic and financial analysis
- (14) Environment impact assessment and land reclamation

5. Techno-economic opinion of the designated deposits such as Hato de la Virgen, San Felix, Franja Nor Oriental, and Lobatera

- (1) Conceptual guidance on coal mine development
- (2) Study on coal quality
- (3) Preparatory estimation of cost, production and investment

IV. SCHEDULE OF THE STUDY

The Study shall be carried out in accordance with the tentative schedule of the Study as shown in the Appendix.



V. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of Venezuela in particular stages of the Study as shown in the Appendix.

- (1) Inception Report : 15 copies
- (2) Interim Report : 15 copies
- (3) Draft Final Report and its Summary : 20 copies
- (4) Final Report and its Summary : 30 copies

VI. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF VENEZUELA

The Government of Venezuela will accord privileges, immunities and other benefits to the Japanese study team (hereinafter referred to as "the Team") in accordance with the Agreement.


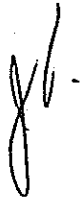
1. To facilitate the smooth conduct of the Study, the Government of Venezuela shall take the necessary measures;

- (1) to inform the members of the Team of any existing risk in the Study area and to take any measure deemed necessary to secure the safety of the Team,
- (2) to permit the members of the Team to enter, leave and sojourn in Venezuela for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements and consular fees,
- (3) to exempt the members of the Team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into and out of Venezuela for the conduct of the Study,

- (4) to exempt the members of the Team from income tax and charges of any kind imposed on, or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Team for their services in connection with implementation of the Study,
- (5) to provide the necessary facilities the Team for the remittances as well as utilization of the funds introduced into Venezuela from Japan in connection with the implementation of the Study,
- (6) to facilitate permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study,
- (7) to facilitate permission for the Team to take all data, documents and specimen (including photographs and maps) related to the Study, out of Venezuela to Japan, and
- (8) to provide medical services as needed. Its expense will be chargeable to members of the Team.

2. The Government of Venezuela shall bear claims, if any arises against the members of the Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of members of the Team.

3. Fondo de Inversiones de Venezuela (hereinafter referred to as "FIV") and Carbones del Surcoeste, C.A. (hereinafter referred to as "CARBOSUROESTE") shall act as counterpart agencies to the Team and also as coordinating bodies in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.



4. FIV and CARBOSUROESTE shall, at their own expense, provide the Team with the followings, in cooperation with other organizations concerned:

- (1) available data and information related to the Study.
- (2) counterpart personnel.
- (3) suitable office space with necessary equipment in San Cristóbal, and
- (4) credentials or identification cards.

VII. UNDERTAKING OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures:

- (1) to dispatch, at its own expense, study team to Venezuela, and
- (2) to pursue technology transfer to the Venezuelan counterpart personnel in the course of the Study



VIII OTHERS












JICA, and FIV and CARBOSUROESTE shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.



Appendix

TENTATIVE SCHEDULE OF THE STUDY

 Work in Venezuela by JICA
 Work in Japan by JICA

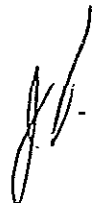


Year	1991												1992		
	Order OF Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Calendar Month	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2		
1. Collection and Review of Existing Data															
2. Review of the Present Situation of Coal Mining Industry in Venezuela															
3. Geological Survey and Coal Quality Analysis of the Designated Deposits															
4. Las Adjuntas Coal Mine Development															
5. Techno-Economic Opinion of the Designated Deposits															
6. Reports															

INCEPTION REPORT

INTERIM REPORT

DRAFT FINAL REPORT

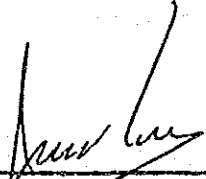
FINAL REPORT


3. 合意したM/M

MINUTES OF MEETING
ON
THE SCOPE OF WORK
FOR
THE FEASIBILITY STUDY
ON
TACHIRA COAL MINE DEVELOPMENT PROJECT
IN
THE REPUBLIC OF VENEZUELA

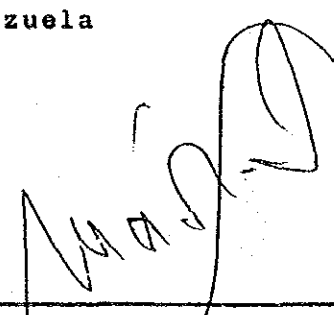
CARACAS, NOVEMBER 16, 1990



Dr. Gerver Torres
Ministro de Estado
Presidente del
Fondo de Inversiones de
Venezuela



Dr. Kenji Tomita
Leader
Preparatory Study Team of
Japan International
Cooperation Agency



Ing. Máximo Rodríguez M.
Presidente
Carbones del Suroeste, C.A.

1. The Preparatory Study Team of JICA made a visit to Venezuela from November 11 to 22, 1990 to discuss the Scope of Work as drafted by the Japanese side with CORDIPLAN, FIV and CARBOSUROESTE.

2. In connection with the above, meetings were held at the office of FIV from November 14 to 16, 1990 between the Venezuelan officials chaired by Dr. Gerver Torres, Ministro de Estado, Presidente del Fondo de Inversiones de Venezuela on the Venezuelan side and the Team headed by Dr. Kenji Tomita, Special Technical Advisor of JICA on the Japanese side.
(Attendance as shown in Annex).

3. This Minutes of Meeting complements the Scope of Work agreed by both sides and intends for the smooth conduct of the Study.

4. As to the technology transfer to the Venezuelan counterpart personnel, the Venezuelan side made a request to the Japanese side for the acceptance of one (1) counterpart personnel in Japan.

The Japanese side expressed to convey the request to the authorities concerned in Japan.

5. Both sides agreed that all data, information, maps, materials and findings connected with the Study are kept confidential and not revealed or disposed to any third party except for the written consent between FIV and JICA.



ATTENDANCE LIST

Venezuelan Side

Dr. Gerver Torres	Ministro de Estado Presidente del FIV
Dra. Beatriz De Majo de Raphael	Asesor del FIV
Dr. Arturo Martínez Garzón	Gerente de Inversiones del FIV
Dra. Beatriz Cisneros	Directora de Cooperación Técnica Bilateral de CORDIPLAN
Dra. Lais Hidalgo	Consultor Jurídico del FIV
Dr. Gustavo Miquilarena P.	Gerente Coordinador de CARBOSUROESTE
Dra. Tamara Bergkamp	Gerente de Mercadeo de CARBOSUROESTE

Japanese Side

Dr. Kenji Tomita	Leader of JICA Preparatory Study Team
Mr. Hajime Kanai	Member of JICA Preparatory Study Team
Mr. Kenichi Orita	"
Dr. Yoshiaki Sato	"
Mr. Seiichi Sato	"
Mr. Hiromichi Murakami	"
Mrs. Setsuko Otaki	" (Interpreter)
Mr. Yoshito Yoshimura	First Secretary Embassy of Japan in Venezuela
Mr. Ikuo Takahashi	Assistant Embassy of Japan in Venezuela

4. 現地調査結果の概要

タチラ州は、ヴェネズエラ南西部にあり、石炭鉱床は、コロンビアの東アンデス山脈より北東に伸びる支脈の山麓部や山間盆地に分布している。

今回の調査対象地域は、5 鉱床で北よりフランハ・ノル・オリエンタル鉱床、サン・フェリックス鉱床、ロバテラ鉱床、アト・デ・ラ・ヴィルヘン鉱床とラス・アドフンタス鉱床である。これらの鉱床は、原料炭を産出、埋蔵炭量も比較的大きいとされており、新規炭鉱の開発は、興味あるものと思われる。（前記各鉱床の位置は、第2-1図参照）

(1) ラス・アドフンタス鉱床

州都サン・クリストバルの西約30 kmに位置し、車で約45分で到達する。本鉱床は、上記5 鉱床のうち最も調査の進んだ重要鉱床で、東、中央、西の3ブロックに分けられ、CARBOSUROESTEによる地質調査、分析評価は、中央ブロックは終了、東部も本年中に終了予定、西部については、東部、中央部より重要性は少ないとの事である。

地形は、割合に急峻で沢筋が発達し、海拔高度は1,000 m前後である。夾炭層内には、厚さ0.05～2.00 mの炭層が多数存在するが、経済性を有するもの（厚さ0.8 m以上）は、5層あり、傾斜は、20～50°SEで大部分が急傾斜である。褶曲や断層の為に地質構造は複雑である。東部は、中央部に比べ若干傾斜は緩く、一部の地区では露天掘採掘が出来るとのことであるが、大部分は坑内掘採掘となり、炭鉱の大規模、機械化操業は望めないと思われる。

中央部に於いて、試験坑道として2本の立入坑道（295 m、195 m延長、各々2炭層を通過）と沿層探炭坑道（総延長約5～600 m）が掘削されており、これらにより、主要炭層の状況とそれらの上下盤の強度算定等については、一応の目安が得られるだろう。

本鉱床の開発は、3ブロックの炭層全体の関連性を確認し、全確定炭量をおさえ、坑内骨格構造をどのようにして、それからの出炭規模を決めるか、が重点課題となる。

(2) アト・デ・ラ・ヴィルヘン鉱床

サン・クリストバルの北西約20 kmにあり、車で約40分かかる。海拔高度900～1,200 mの丘陵地帯で地表傾斜は15～25°程度である。夾炭層内には、経済性炭層が5～6層あり、うち4層は地表近くに存在する。炭層傾斜は、12～30°Eで緩い単斜構造を示し、鉱床南部では一部露天掘採掘可能の箇所がある。

現在その露天掘対象区域の確認調査を急いでおり、次いで区域を拡大し、調査を進める予定とのことである。丘陵頂部付近で沿層探炭坑道約20 mが掘進されている。

本鉱床の東部沢筋の反対斜面、丘陵側に広がる炭層の賦存状態を確認し、全体像を把握した上で開発計画をたてるのが本筋であろう。

(3) ロバテラ鉱床

サン・クリストバルの北々西、約25kmにあり、車で約小1時間かかる。海拔高度900～1,800mの丘陵地帯で、地表傾斜は10～25°である。

経済性炭層は、厚さ1～3mの1層のみであり、傾斜は地表傾斜とほぼ同じである。炭層の賦存状況は、東方向（丘陵の裾の方）で被覆層が厚く、坑内掘採掘を実施しているが、他は露天掘採掘を行っている。

本鉱床は、タチラ州で唯一石炭生産の行われている鉱床である。現在は、約5,000haの鉱床区域を14の鉱区に分割し、その内6鉱区についてコンセッションを民間企業に与え出炭している。

1989年出炭実績は、約35万トン強、1990年10月迄の出炭実績は、約27万トンである。販売向先は、75%が輸出、25%が国内向（州内近隣）となっている。

開発、操業状況については、後述する。

本鉱床は、経済性炭層は1層であり、鉱区周辺の調査を含めても、埋蔵量が飛躍的に増大する可能性は少なく、他鉱床の本格的な開発、出炭までのつなぎの役目を果たすに過ぎないと思われる。

(4) フランハ・ノル・オリエンタル鉱床

タチラ州炭田の中で最も北にあり、サン・クリストバルより北へ約50kmの地点にあるラ・フリアの町の東約7～8kmの所から北東方向へ幅約2km、長さ約60kmにわたり伸びる鉱床で、車で約1.5～2時間かかる。海拔500～1,200mの山地で気温は高く、蒸し暑い。

本鉱床の調査は、初期の段階にあり、鉱床西部区域の国道沿いの炭層露頭トレンチ、新鮮な試料採取の為の沿層坑道掘進（7～8mから15m位）と鉱床東部区域の露天掘採掘の可能性のある地域の航空写真解析を行っている。2つの夾炭層が割合接近して露出し、合計9層の炭層が確認されている。西部区域の炭層傾斜は、50～60°NWを示し、東部区域では炭層傾斜20°前後の箇所があり、露天掘採掘が可能と見られる箇所もあるとのことである。

確認炭層の多くは、中・低揮発分の良品質炭を示しており、かつまた賦存地域が広く、埋蔵炭量に希望が持てる状態であれば、本鉱床は3ヶ所で国道と接し、北のマラカイボ湖沿岸区域に約200～250kmと他の鉱床より近く、平地走行なので内陸輸送費が安くなるので、コークス生産向け以外に国際マーケットでも興味深いと思われる。

(5) サン・フェリックス鉄床

前記ラ・フリアの町から南々西、約10kmの高速道路沿いの箇所からコロンビア国境への山地、丘陵部分に広がる鉄床である。

夾炭層中に3層の経済性炭層が確認されており、傾斜は15～17°、賦存深度が浅いので、露天掘採掘に適した区域が多いとみられる。

調査は、初期の段階で地表露頭調査が主で、鉄床南東地区に於いて1ヶ所探炭沿層坑道(約14～15m)を掘り、試料採取を行っている。炭質は、ロバテラ鉄床のそれに近い値を示している。今後の計画としては、鉄床全体に亘り試錐調査を急がねばならない。

(6) ロバテラ分析所

分析所は、ロバテラ鉄床の中にあるCARBOSUROESTEの管理事務所(石炭積出トラック秤量所が併置されている)に隣接した建物にある。

試料調整室、工業分析(水分、灰分、揮発分、固定炭素)の分析装置があり、硫黄、カロリー測定、FSI等の分析測定については、スーリヤ州・マカライボ市にあるCICASI(国立、スーリヤ開発公社管轄の研究所)、その他民間分析業者に委託分析している。先方の話では、硫黄分析装置については、機器購入の発注を行っており、今後分析所の拡充も図るとのことである。

第3章 ヴェネズエラの石炭事情

第3章 ヲェネズエラの石炭事情

1. 石炭埋蔵量

ヴェネズエラの石炭埋蔵量は、第14回世界エネルギー会議(1989年)の資料によれば、瀝青炭及び無煙炭(亜瀝青炭及び褐炭のデータはない)について、確認埋蔵量が642百万トン(うち可採埋蔵量417百万トン)、予想埋蔵量が2,117百万トン、計2,759百万トンとされている。亜瀝青炭及び褐炭を含めた石炭全体の世界可採埋蔵量が13,113億トンであるため、ヴェネズエラの石炭埋蔵量は、世界全体の0.03%にすぎない。ただし、ヴェネズエラはこれまで石油開発に重点を置き、資源・エネルギー源として石炭が利用されていなかった状況等を勘案すれば、今後の詳細な石炭調査によっては、埋蔵量が増加することも十分考えられる。

なお、本プロジェクトの対象地域であるタチラ炭田の埋蔵量については、表3-1のとおりである。

2. 炭田の賦存状況

ヴェネズエラの主要な炭田は、スリア(Zulia)炭田、タチラ(Tachira)炭田及びナリクアル(Naricual)炭田である。(図3-1を参照)

スリア炭田は、スリア州のマラカイボ市の北西約100km、コロンビアとの国境近くに位置し、ヴェネズエラ最大の炭田である。Parija山脈の東側山麓に位置し、南北60km、東西20kmの規模があり、コロンビアのセレホン炭田(炭質:低灰分、低硫黄分の高揮発分瀝青炭で良質な一般炭)の延長部にあたる。

タチラ炭田は、ヴェネズエラの南西部の内陸部に位置し、マラカイボ市の南南西約300km、コロンビアと国境に接して分布し、タチラ州都サン・クリストバル(San Cristobal)を中心として、ロバテラ(Lobatera)地区、ラス・アドフンタス(Las Adjuntas)地区及びサント・ドミンゴ(Santo Domingo)地区等に石炭が賦存している。タチラ炭田は、コロンビアのククタ炭田とつながっており、高流動性のある原料炭があるものとして注目されている。

ナリクアル炭田は、ヴェネズエラ東部のアンソアテグイ(Anzoategui)州内に位置し、バルセロナ(Barcelona)等の市街地及びGuantana港等に近く、立地条件は非常に恵まれている。

SOUTHWEST REGION
 RECALCULATED AND RECOVERABLE COAL RESERVES
 IN MILLIONS OF TM
 (DECEMBER 1989)

COALFIELD (AREA)	CALCULATED GEOLOGICAL RESERVES				RECALCULATED GEOLOGICAL RESERVES (REAL)	COEFFICIENT OF RECOVERY	MINERABLE RESERVES	PARTICIPATION %
	PROVEN	PROBABLE	POSSIBLE	TOTAL				
1 SANTO DOMINGO *	121,40	141,20	22,2	284,8	190,63	0,61	116,27	33 %
2 LAS ADJUNTAS	29,2	61,23	223,69	314,74	150,08	0,4	60,03	17 %
3 HATO DE LA VIRGEN	5,71	10,30	195,10	211,11	87,96	0,6	49,20	14 %
4 LOSATERA	12,6	20,02	0,36	33,18	22,39	0,69	15,4	4 %
5 SILLA DE CAPOTE	0,51	0,93	26,56	28,00	11,58	0,5	5,79	2 %
6 FRANJA NOR-ORIENTAL	4,30	30,00	313,20	347,5	146,76	0,4	58,70	17 %
7 COLON - UREÑA	-	-	90,00	90,00	36,00	0,4	14,40	4 %
8 SAN FELIX-RIO GUARAMITO	-	-	172,00	172,00	68,8	0,4	27,52	8 %
9 SAN ANTONIO-UREÑA	-	-	20,00	20,00	8,00	0,4	3,20	1 %
10 LAS DANTAS-PERACAL	-	-	1,5	1,5	0,6	0,4	0,24	-
11 LAS DELICIAS	-	-	5,0	5,0	2,0	0,4	0,80	-
12 LOMA DE PIDO	-	-	0,5	0,5	0,2	0,4	0,08	-
TOTAL	171,52	263,68	1070,11	1528,33	725,00	0,49	351,62	100 %

VENEZUELA

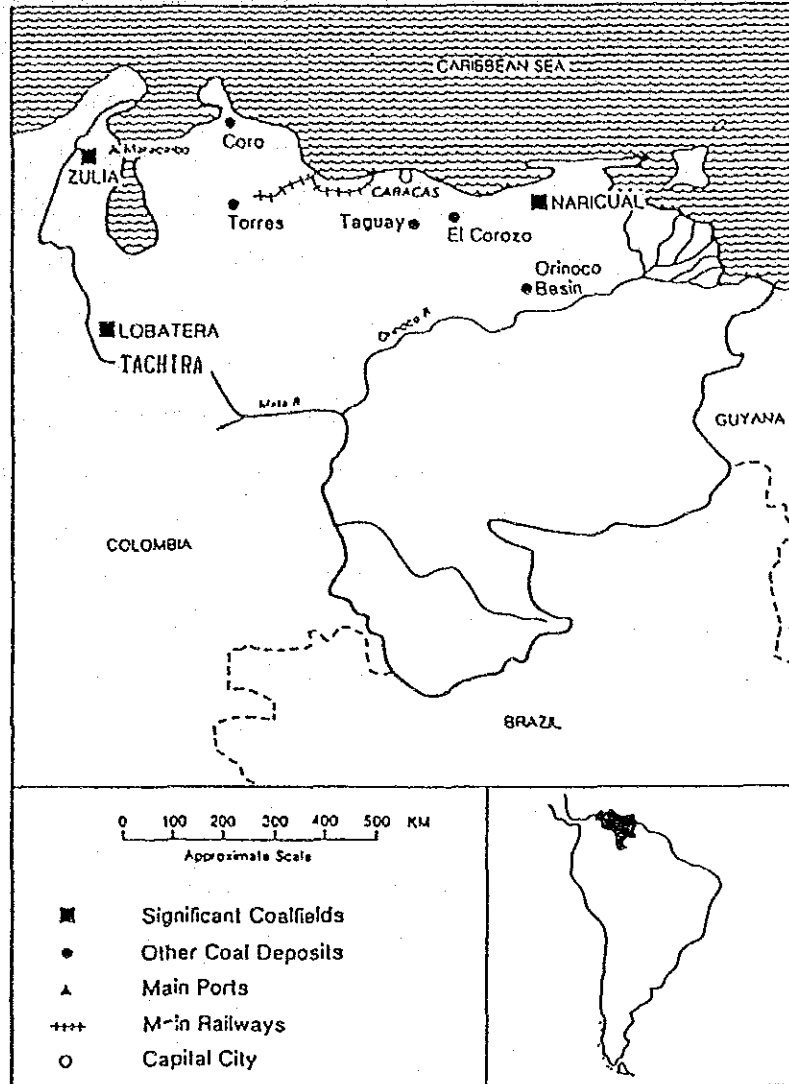


図 3 - 1 ヴェネズエラの炭田分布図

3. 資源政策概要

1944年に成立した現行鉱業法は、「鉱業は公益事業であり、政府に付与する利権によってのみ、探査、採掘が可能であるが、その資格に内国人、外国人の区別はない」と、ヴェネズエラにおける鉱業開発の基本精神をうたっている。ただし、同法第11条で、政府は政令により保留地区の設定を規定しており、同地区内の利権付与については、個別に条件をつけることができるものとしている。1944年当時は、ようやく石油開発が緒につき始め、鉄鉱石の埋蔵量も注目され始めた時代であったが、反面、資金的、技術的にヴェネズエラ自力での開発には無理があり、外資導入は切望されたものの、略奪的開発を恐れる配慮がなされたものであった。

結局、その後1977年には、ヴェネズエラ全土が付帯条件付きで開発利権が付与される保留地となった。条件には、開発技術の有無、国内での精錬加工度、国庫収入への貢献度、周辺地域への影響（雇用、教育）などが考慮されるとしている。ヴェネズエラでは、伝統的に外資を必要悪とみなす傾向があり、鉄鉱石（74年）、石油（75年）産業の国有化がなされた。しかし、83年に端を発した累積債務問題、引き続く石油価格の低下により、外資不足が深刻となり、石油以外の天然資源による外資導入の有力手段として、国内に豊富に賦存している石炭の開発に力を注ぐようになっていく。

4. 石炭資源の開発状況

(1) 政府関係機関

ヴェネズエラにおける州内の鉱物鉱床の所有権は、すべて州に帰属しているが、その行政統括は鉱山・エネルギー省（MEM, Ministerio de Energia y Minas）にあり、州は地下資源に関するものを法制化する権限はない。炭水化物を除く鉱物は、大統領によって、“Mineral Concession”が与えられた時に発効する鉱業法により管理されている。実際の石炭資源の探査・開発については、地方組織に任されている。

石炭資源の探査・開発に係る政府関係機関の関与を、スリア州で例にとると、総合的地域振興開発を実行する地方自治体であるスリア地域開発公社（CORPOZULIA, Corporacion de Desarrollo de la Resion）が鉱区、探査権、採掘権を握っており、同公社の100%子会社であるスリア地域石炭公社（Carbozulia）が探査、採掘許可を得て石炭開発に当たっている。

一方、南西地域開発公社（CORPOSUROESTE, Corporacion Venezolana del Su-roeste）は、タチラ州とメリダ州の開発に当たっているが、この地域の石炭資源を調査・研究し企業誘致を図るため、南西地域石炭公社（Carbosuroeste）が設立されている。

(2) 主要石炭企業

(スリア炭田)

スリア地域石炭公社は、1987年4月、グアサレ(Guasare)炭鉱の開発を本格化するため、イタリア系のAgip(注1)、米国系のACC Venezuela(注2)と合併契約を結び、この合併会社であるカルボネス・デ・グアサレ(Carbones del Guasare, C. A.)が同年6月から一般炭の生産を開始している。1987年に150千トン、1988年には772千トン生産している。

グワサレ炭は、当初、国内製鉄用に輸入していたコロンビア炭の代替用として使用することを主として計画されていたが、1984年国家の政策(石油収入減の補完対策)により輸出用に開発することになった。なお、輸出先はヨーロッパ向けが主力である。

(表3-2参照)

国名	1987年
デンマーク	40千トン
イタリア	33
米国	30
フランス	26

(表3-2) グワサレ炭の輸出先状況

(注1) ENI (Ente Nazionale Idrocarburi、イタリアの国営総合エネルギー会社)の子会社。

(注2) ARCO (The Atlantic Richfield Co.、石油ガス等の開発・生産・販売会社)の子会社。

(タチラ炭田)

ロバテラ炭鉱は、南西地域石炭公社と民間企業により開発が進められているが、アドフンタス炭鉱等の他の炭鉱は、探鉱又は調査中の状況にある。(詳細は4.調査対象地域の状況を参照)

(ナリクアル炭田)

フィラマエストラ(Fila Maestra)炭鉱は、ヴェネズエラ系とスペイン系の合併民間企業であるCavovenが開発に当たっており、1988年に181千トン生産している。

5. 生産の状況

ヴェネズエラでは、スリア州、タチラ州に有力な炭田があり、スリア州のグアサレ炭鉱を中核として生産されている。1988年の石炭生産は、1,099千トン(表3-3参照)であり、スリア州内の石炭生産量が、ヴェネズエラ全体の約70%を占めている。また、一般炭と原料炭の比率を見ると、27:1となっており、現在のところ一般炭を主に生産している。ヴェネズエラ石炭生産量の推移(表3-4参照)を見ると、1986年以降急増しており、今後とも増加傾向にあると言える。

中長期生産目標は600万トン/年であり、他の南米諸国と同様大幅な増産目標を掲げ、増量分は輸出の増大に期待しているが、現行のヴェネズエラ内のインフラ状況から判断すると、輸出拡大のためには、鉄道、港湾施設の改善に多額の投資が必要であるものと思料される。

なお、ヴェネズエラでは、現在ほとんどが露天掘であり、一部において坑内掘を行っているが、初歩的な採炭法により採掘を行っている。

6. 需給動向

ヴェネズエラでは、約30万トンのコークスを必要としているが、原料炭の国内供給量は、現在のところ約4万トンであり、不足分は輸入に頼っている。しかし、今後、主にタチラ炭田の開発により、1995年には74万トン供給できるものと予想している。(表3-4参照)

一般炭については、1986年の石炭の一次エネルギー源に占める割合は0.7%であり、石油及び天然ガス計の88%に対し遠く及ばないことから、今後とも、一般炭は国内消費向けより輸出向けに回されるものと思料される。(表3-5参照)

(単位：1988年、t)

生産地域	一般炭	原料炭	合計
タチラ州	<u>107,035</u>	<u>39,365</u>	<u>146,400</u>
EXMIVENCA (Cazadero 10)	96,630	15,380	112,010
EXPROCARBO (Cazadero 3)	4,300	—	4,300
COPEMIN (Cazadero 1)	6,105	18,314	24,419 e/
EDGAR MORENO (Capote)	—	5,671	5,671
スリア州	<u>772,000</u>	—	<u>772,000</u>
Carbones del Guasare, C.A. (Paso del Diablo)	772,000	—	772,000
アンソアテグイ州	<u>180,733</u>	—	<u>180,733</u>
Cavoven (Fila Maestra II)	180,733	—	180,733
合計	<u>1,059,768</u>	<u>39,365</u>	<u>1,099,133</u>

e/ 推定

〔 出典：MEM, CARBOSUROESTE,
CARBONES DEL GUASARE,
CAVOVEN. 〕

表3-3 ヴェネズエラ地域別石炭生産量

表3-4 ズエネズエラ石炭生産量の推移

VENEZUELA: PRODUCCION DE CARBON
(Toneladas Metricas)

(単位: t)

生産者	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Carbosuroeste (Cazadero 10)	55,979	46,801	54,318	41,500	45,166	43,763	37,857	49,200	40,327	54,924	57,880	112,010
Exprocarbo (Cazadero 3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,300
Copemin (Cazadero 1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,419 推定
Carbozulia (Guasare)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150,000	772,000
Geoconsa (Fila Maestra I)	350	644	60	-	-	-	-	491	634	418	-	-
Valentin Hernandez (La Pajarita)	-	-	-	-	-	246	422	1,178	-	-	-	-
Edgar Moreno (Capote)	2,409	-	-	-	177	2,501	824	-	466	1,302	3,651	5,671
Cayoven (Fila Maestra II)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31,909	180,733
Corporiente (C.A. Minas de Naricual)	61,771	33,118	874	2,235	-	-	-	-	-	-	-	-
Miguel Acuña (La Navarra)	-	-	-	245	392	-	71	-	-	-	-	-
その他	324	80	125	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合計	120,833	80,643	55,377	43,980	45,735	46,510	39,174	50,869	41,427	56,644	243,440	1,099,133

1/ Reportada por las empresas al M.E.M.
2/ Hasta 1986, Minas de Carbon de Lobatera, C.A.
3/ Carbozulia, Producción Plan Temporal.
FUENTE: M.E.M.; DIRECCION DE MINAS

表3-5 ヴェネズエラにおける一次エネルギーの需給動向

(単位：石油換算百万トン，%)

エネルギー源		1983		1984		1985		1986	
国内需	石炭	0.3	0.8	0.4	0.9	0.3	0.7	0.3	0.7
	石油	19.4	48.6	19.4	45.9	19.9	46.5	19.2	42.3
	ガス	15.9	39.8	17.7	41.8	17.5	40.9	20.7	45.6
	原子力	0	0	0	0	0	0	0	0
	水力	4.3	10.8	4.8	11.3	5.1	11.9	5.2	11.5
	合計	39.9	100	42.3	100	42.8	100	45.4	100
国内生産	石炭	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	石油	96.6	82.6	97.0	81.1	90.7	80.0	96.5	78.8
	ガス	15.9	13.6	17.7	14.8	17.5	15.4	20.7	16.9
	原子力	0	0	0	0	0	0	0	0
	水力	4.3	3.7	4.8	4.0	5.1	4.5	5.2	4.2
	合計	116.9	100	119.6	100	113.4	100	122.5	100

出所：United Nations, "Energy Statistics Yearbook 1986" (1988)

第4章 調査対象地域の状況

第4章 調査対象地域の状況

1. 地 質

(1) 概 況

① 位置(第4-1図)

タチラ洲炭田は、ヴェネズエラ南西部の内陸地帯、マラカイボ市の南南西約300 km付近にある。コロンビアから伸びるアンデス山脈の支脈であるメリダ山脈の、海拔高度400~1,800 mの山麓部や山間盆地に分布しており、コロンビアのククタ炭田の延長部にあたる。

石炭鉱床は、州都サン・クリストバルを中心としてこれを取り囲むように分布している。即ち、直線距離にして南南東40 kmには、サント・ドミンゴ鉱床、西方15 kmに、ラス・アドフンタス鉱床、北西20 kmに、アト・デ・ラ・ヴィルヘン鉱床、北北西20 kmに、ロバテラ鉱床、北方40 kmに、サン・フェリックス鉱床、北北東45~50 kmに、フランハ・ノル・オリエンタル鉱床がある。

② 気候

ヴェネズエラは熱帯に位置し、北東貿易風の影響下にある。メリダ山脈では、標高800 m以下は高温、800~2,200 mが温暖、それよりも高所では低温である。4月~10月が雨期、11月~3月が乾期である。しかし、タチラ洲は山地のため、11月、12月にも雨が降り、7月、8月には特に多い。2月~4月は、乾燥している。

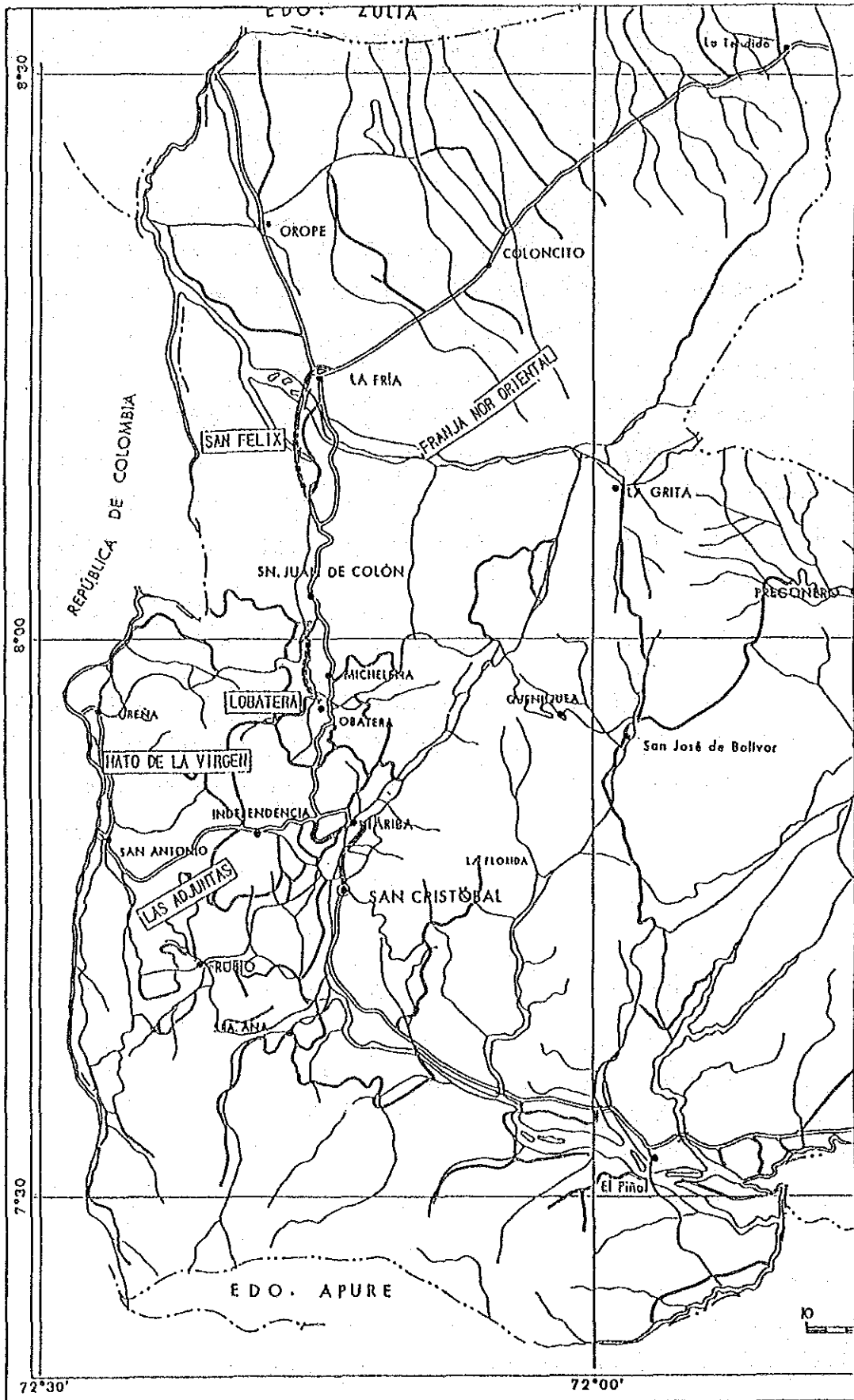
③ 挟炭層(第4-2および4-3図)

本地域の主要挟炭層は、第三紀暁新世(5,400~6,400万年前)のロス・クエルボス累層(250 m±)と、第三紀始新世(3,700~5,400万年前)のカルボネラ累層(340~480 m)の2層である。挟炭層は、礫岩、砂岩、泥岩、粘土岩、炭層からなっているが、一般的にロス・クエルボス累層の方が砂岩勝ちである。両挟炭層の間には、厚さ約200 mの、砂岩を主とし泥岩を従とする、ミラドール累層(暁新世~始新世)が存在する。

これらの地層の岩質の側方変化に関する、詳しい調査は未だ行われていない。

④ 構造・炭質

地層は、アンデス造山運動(新生代)による断層・褶曲運動を受けた結果、構造が複雑となり、炭層は緩~急傾斜している。また、炭層の堆積時代が第三紀と新しいにもか



第3-1図 タチラ州石炭鉬床位置図

かわらず石炭化作用が進んでおり、瀝青炭や亜瀝青炭を産する。一般的に、低灰分、低硫黄分、高揮発分、高発熱量を示すが、地域によって炭層の厚さや炭質は、かなり変化する模様である。

(2) 鉦床各論

① ラス・アドフンタス鉦床

〔位置〕

州都サン・クリストバルの西方15 km、ルビオの町の北方8 kmにある。鉦床は溪谷を境にして東部、中央部、西部の3ブロックに分けられており、経済的関心をひく地域の面積は30 km²である。

本鉦床へは、サン・アントニオ～サン・クリストバルを結ぶ舗装道路沿いにあるインディペンデンシアの西方からエル・レクレオへ通じる未舗装道路によって、到達できる。

〔地形〕

多くの溪谷を伴った、標高1,300 mまでの山地である。地表では農業が営まれており、残りの部分は草木に覆われている。日中でもかなり涼しい。

〔地質〕

ロス・クエルボス累層(厚さ250 m)は、砂岩、粘土岩、泥岩の互層からなっている。この中には、0.05～2.0 mの厚さの炭層が多数あり0.6 m以上の炭層が13枚確認されている。しかし、経済性を有する炭層(厚さ0.8 m以上)は、10番、15番、20番、25番、30番層である。(第4-4図)

断層や褶曲のために、地質構造は複雑となっている。走向はN70°E、傾斜20～50°Sであるが、東部では傾斜が割合に緩く20～22°、中央部や西部のブロックで急となる。中央部の上部立入坑道の測定では、N49°E、36～44°SEであった。東部では断層が少なく、炭層は安定している。

〔炭質・埋蔵量〕

350試料が分析されたという。高揮発分A、Bの瀝青炭に属し、コークス化が可能な特性を示す分析値が得られている。石炭は10番層を除いて、水分、灰分、硫黄分が低く、高発熱量と高いFSI値(自由膨張指数、6～7)を示す。

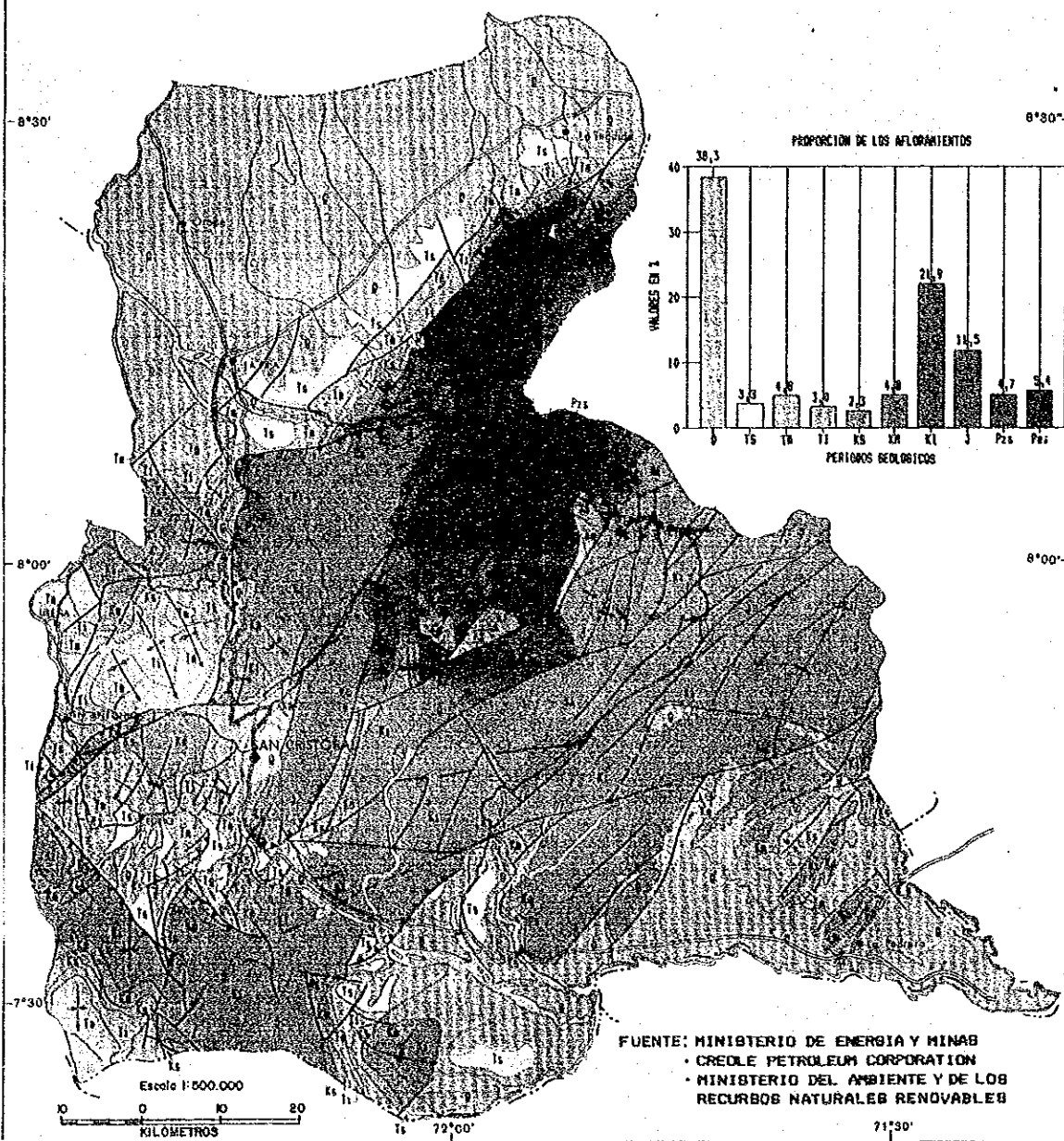
確定埋蔵量は2,980万トン、鉦床面積30 km²—標高570 mレベルまでの計算炭量は、3億1,470万トンとされている。

MAPA GEOLOGICO - LEYENDA ESTRATIGRAFICA

PERIODO	FORMACION O GRUPO	HECTAREAS
CUATERNARIO (Q)		424.850,5
TERCIARIO SUPERIOR (T ₄)	Fms. IBNOTU-LA COPE-BETIJOQUE	36.874,5
TERCIARIO MEDIO (T ₃)	Fms. MIRADOR-CARBONERA-LEON-PALMAR	53.250,0
TERCIARIO INFERIOR (T ₂)	Fms. BARCO-LOS CUERVOS-Sr. ORDUE	33.000,0
CRETACEO SUPERIOR (K)	Fms. NAVAY-BURGUITA-COLON	25.900,0
	Fms. CAPACHO-ESCANALOSA-LUNA	52.812,0
	Fms. RIO NEGRO-APON-AGUARDIENTE	243.500,0
	Fm. LA QUINTA	127.313,0
	Fms. MUCUCHACHI-SABANETA-PALMARITO	52.187,5
	GRUPO IGLESIAS	60.312,5

SIMBOLOS GEOLOGICOS

Contacto Formacional	
Anticlinal	
Sinclinal	
Fallas	
Corrientes	

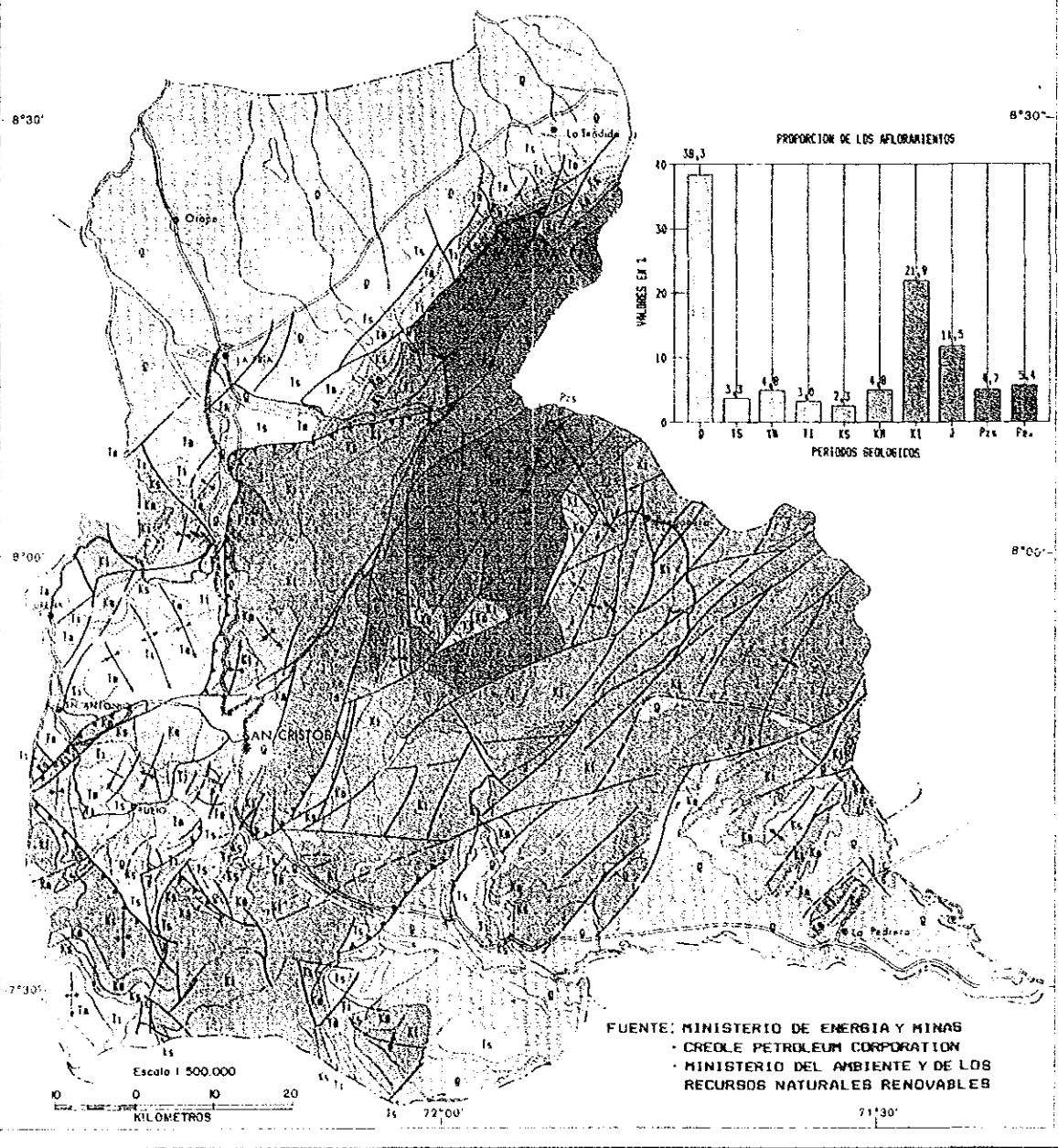


第3-2図 地質図 Ti: 含ロス・クエルボス累層 Tm: 含カルボネラ累層

MAPA GEOLOGICO - LEYENDA ESTRATIGRAFICA

PERIODO	FORMACION O GRUPO	HECTAREAS
CUATERNARIO (Q)		424.850,5
TERCIARIO SUPERIOR (Ts)	Fms. ISNDTU-LA COPE-BETIJOQUE	36.074,5
TERCIARIO MEDIO (Tm)	Fms. MIRADOR-CARBONERA-LEON-PALMAR	53.250,0
TERCIARIO INFERIOR (Ti)	Fms. BARCO-LOS CUERVOS-Gr. OROQUE	33.000,0
CRETACEO SUPERIOR (Ks)	Fms. NAVAY-BURQUITA-COLON	25.900,0
CRETACEO MEDIO (Km)	Fms. CAPACHO-ESCANDALOSA-LUNA	52.812,0
CRETACEO INFERIOR (Ki)	Fms. RIO NEGRO-APON-AGUARDIENTE	243.500,0
JURASICO (J)	Fm. LA QUINTA	127.313,0
	Fms. MUCUCHACHI-SABANETA-PALMARITO	52.187,5
	GRUPO IGLESIAS	60.312,5

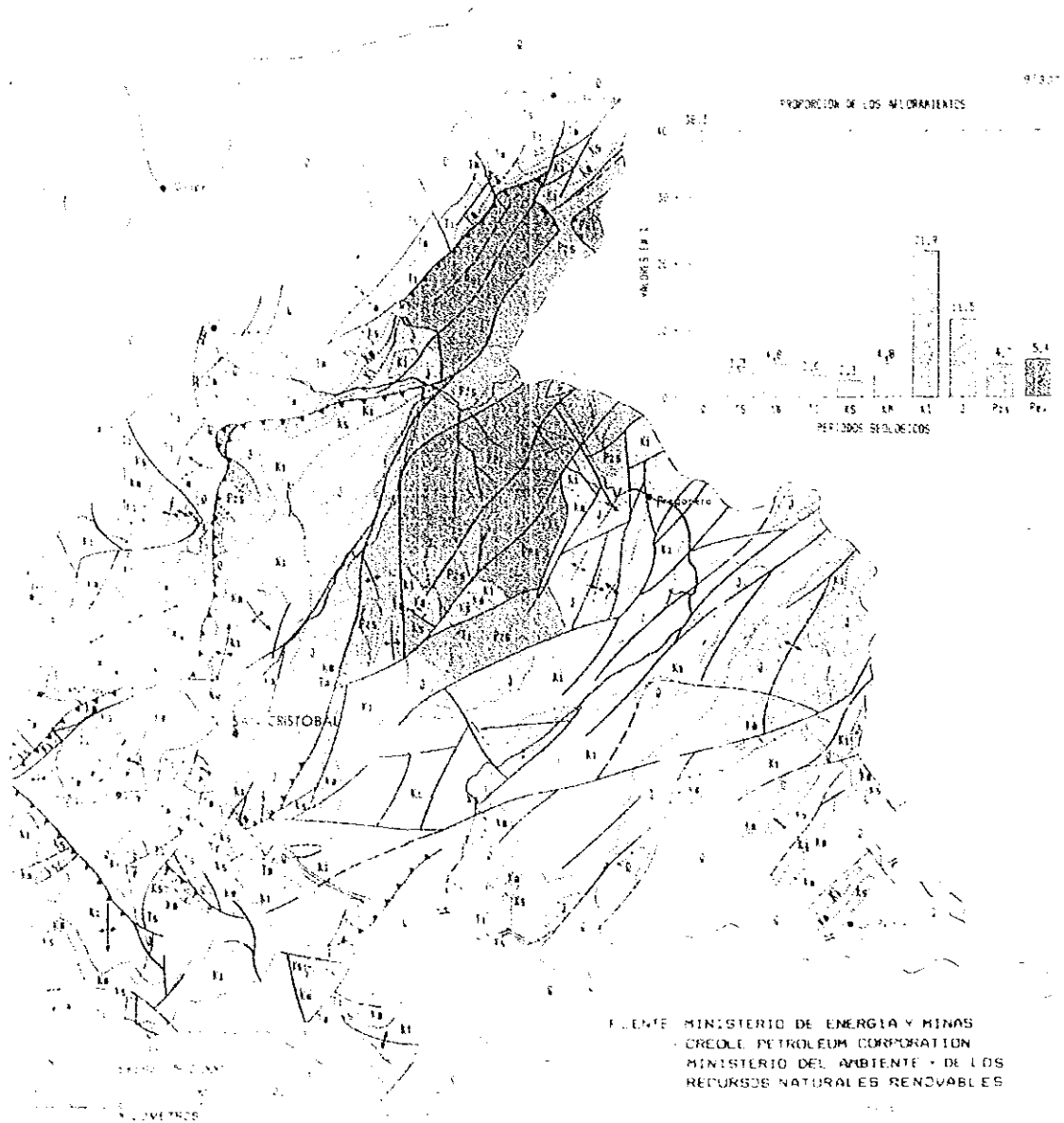
- SIMBOLOS GEOLOGICOS
- Contacto Formacional
 - Anticlinal
 - Sinclinal
 - Fallas
 - Corrimientos



第3-2図 地質図 Ti: 合ロス・クエルボス累層 Tm: 合カルボネラ累層

MAPA GEOLOGICO - LEYENDA Y ESTADISTICAS

PERIODO	FORMACION O GRUPO	METROS	SIMBOLOS GEOLOGICOS
CUATERNARIO (Q)		424.850,5	Contacto Foracional
TERCIARIO SUPERIOR (T ₃)	Fms. TONTOU-LA TOPE-RE TOQUE	36.074,5	Anticlinal
TERCIARIO MEDIO (T ₂)	Fms. MIRADOR CARBONERA LEON-PALMAR	53.050,0	Sinclinal
TERCIARIO INFERIOR (T ₁)	Fms. BARCO LOS CUERVOS Gr. OKOCUE	33.000,0	Fallas
CRETACEO SUPERIOR (C ₃)	Fms. NAVAY-BERRITA-COLON	25.900,0	Corrientes
CRETACEO MEDIO (C ₂)	Fms. CAPACHO ESCANDALOSA-LEMA	52.812,0	
CRETACEO INFERIOR (C ₁)	Fms. RIO NEGRO APON AGUARDIENTE	243.500,0	
JURASICO (J)	Fm. LA QUINTA	127.313,0	
PALEOZOICO SUPERIOR (P ₃)	Fms. MUXUCHACHI-SABANETA-PALMARITO	52.187,5	
PRECAMBRIICO (P ₁)	GRUPO IGLESIAS	60.312,5	



FUENTE: MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
 - OREOLE PETROLEUM CORPORATION
 MINISTERIO DEL AMBIENTE - DE LOS
 RECURSOS NATURALES RENOVABLES

COLUMNA ESQUEMATICA DE LAS UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS DE LA REGION DE LOS ANDES (EDO. TACHIRA)

ERAS	TAMPOQUE MAYOR CANTIDAD DE EVIDENCIA	COLUMNA LITOESTRATIGRAFICA	LITOLOGIAS MAS COMUNES	FORMACION O GRUPO	GRUPO INFORMAL (PERIODO)	CARACTERISTICAS DIAGNOSTICAS DISTRITOS DONDE AFLORA
CENOZOICO	5		CONGLOMERADOS ARENISCAS ARCILLITAS	04-03-02-01-00 T4-T3-T2-T1-T0	CUATERNARIO (Q-T)	SE HAN DEPOSITADO EN LOS PIE DE MONTE DE LAS CORDILLERAS ANDINAS, HACIA LAS PARTES NORTE Y SUR. SE UBIGAN EN LAS REGIONES DE CORDERO, SANTA ANA, SANTO DOMINGO, RIO CHURURU.
	6		CONGLOMERADOS ARENISCAS CONGLOMERATICAS ARENISCAS LIMOLITICAS ARCILLAS	BETIJOQUE (T4b-T4a)	TERCIARIO SUPERIOR (T4)	SEDIMENTOS CONTINENTALES QUE SE DESARROLLAN EN LOS FLANCOS NOROESTE Y SUROESTE DE LOS ANDES, EN UNA ANTEFOSA PROFUNDA. AFLORAN EN LOS DISTRITOS CARDENAS, JAUREGUI, LIBERTADOR, PANAMERICANO, CORDOBA.
	10		CONGLOMERADOS ARENISCAS LUTITAS	ISHOTU (T4a)	TERCIARIO MEDIO (T3)	LEON DETERMINA UN RELIEVE BAJO, DE COLINAS REDONDEADAS. MIRADOR, CARBONERA Y PALMAR, DETERMINAN EXPRESIONES TOPOGRAFICAS BIEN DEFINIDAS, CON PROMINENTES CRESTAS DE RUMBO. AFLORAN EN LOS DISTRITOS PANAMERICANO, JAUREGUI, AYACUCHO, PEDRO MARIA UREÑA, JUNIN, BOLIVAR, CAPACHO, LOSATERA.
	12		ARENISCAS LUTITAS	PALMAR (T4a)		
	26		LUTITAS ARENISCAS	LEON (T4a)		
	30		ARCILLITAS LUTITAS ARENISCAS CON ESTRATIFICAC. CRUZADA	CARBONERA (T4a)		
	43		ARENISCAS CON ESTRATIFICAC. CRUZADA LUTITAS ARENISCAS CUARZOSAS	MIRADOR (T4a)	TERCIARIO INFERIOR (T2)	DETERMINAN EXPRESIONES ESTRUCTURALES MUY SEMEJANTES A LAS DEL CRETACEO INFERIOR Y TERCIARIO MEDIO. AFLORAN EN LOS DISTRITOS JUNIN, BOLIVAR, CAPACHO, PEDRO MARIA UREÑA, AYACUCHO, JAUREGUI, PANAMERICANO, CORDOBA.
	60		LUTITAS CARBON ARENISCAS CON CONCRECIONES LIMOLITAS ARENISCAS CON ESTRATIFICAC. CRUZADA	DR. OROQUE (T3b-T3a) PMS. LOS CUERVOS (T3a) BARCO (T3b)		
	76		LOCOLITAS CALIZAS ARENISCAS GLAUCONITICAS LUTITAS MARRAS ARENISCAS GLAUCONITICAS	COLON (K6)		
	MESOZOICO	76		ARENISCAS LUTITAS, ARENISCAS CALCAREAS ARENISCAS FOSFATICAS	BURBUITA (K5) NAVAY (K4)	TERCIARIO INFERIOR (T1)
85			FOSFATOS, CHERT CALIZAS CALIZAS CON CONCRECIONES	LA LUNA (K1)		
90			ARENISCAS SILICEAS CON ESTRATIFICACION CRUZADA, LUTITAS ARENISCAS DE GRANO FINO A GRUESO	ESCANOALOSA (K2)		
94			LUTITAS CALIZAS FOSILIFERAS OQUINAS CALIZAS CON CONCRECIONES	CAPACHO (K4)		
100			ARENISCAS CUARZOSAS LUTITAS CALIZAS DELGADAS FOSILIFERAS ARENISCAS CUARZOSAS	AGUADETE (K9)		
106			CALIZAS DENSAS LUTITAS - MARRAS CALIZAS FOSILIFERAS	APON (K6)		
120			ARENISCAS CUARZOSAS ARENISCAS CONGLOMERATICAS CONGLOMERADOS	RIO NEGRO (K12)		
180			ARENISCAS CON ESTRATIFICAC. CRUZADA LUTITAS CALIZAS LIMOLITAS ARENISCAS CON ESTRATIFICAC. CRUZADA ARENISCAS CONGLOMERATICAS CONGLOMERADOS	LA QUINTA (JLQ)		
240			CALIZAS, LUTITAS, FILITAS LUTITA ROJA ARENISCAS ARENISCAS CONGLOMERATICAS CONGLOMERADOS	PALMARITO (Pm)		
320			PIZARRAS LAMINADAS LIMOSAS GRIS VERDOSO A NEGRAS CALIZAS DENSAS MARRAS FILITAS GRIS VERDOSO CUARCITAS FILITAS NEGRAS CALIZAS CUARCITAS	MUCUCHACHI (Cm)		
PRECAMBRICO	660		ORTOGNESES BIOTITICOS GNEISES (MICRATITICOS, DIDRITICOS, GRANITICO, BANDADOS) JUEBENUESES DE GRANO GRUESO CON GRANATES Y BODITA, MICASQUITOS, ESQUISTOS, CUARCITAS Y GRANITOS	GRUPO ILESIAS (PEI) PMS. TOSTOS SIERRA NEVADA BELLA VISTA	CONFORMA LAS MAXIMAS ELEVACIONES FORMANDO MACIZOS Y CORDILLERAS. EN EL ESTADO TACHIRA AFLORA EN EL SECTOR NOROESTE Y SUROESTE. EN LOS DISTRITOS JAUREGUI, URIBANTE, SUCRE, JUNIN Y PANAMERICANO.	

LEYENDA

	LUTITAS		CONGLOMERADOS		CARBON		FOSFATOS / CHERT
	ARENISCAS		ARENISCA CALCAREA		CONGRECCIONES		PIZARRAS
	CONGLOMERADOS		CALIZAS		ARENISCA CALCAREA		ESQUISTOS
	ARCILLITAS		CHERT CON NODULOS		MARRAS		ROCAS VOLCANICAS
	ESTRATIFICACION CRUZADA		GRANITOS				GNEISES Y ESQUISTOS

第3-3图 模式地质柱状图

COLUMNA ESQUEMATICA DE LAS UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS DE LA REGION DE LOS ANDES (EDO. TACHIRA)

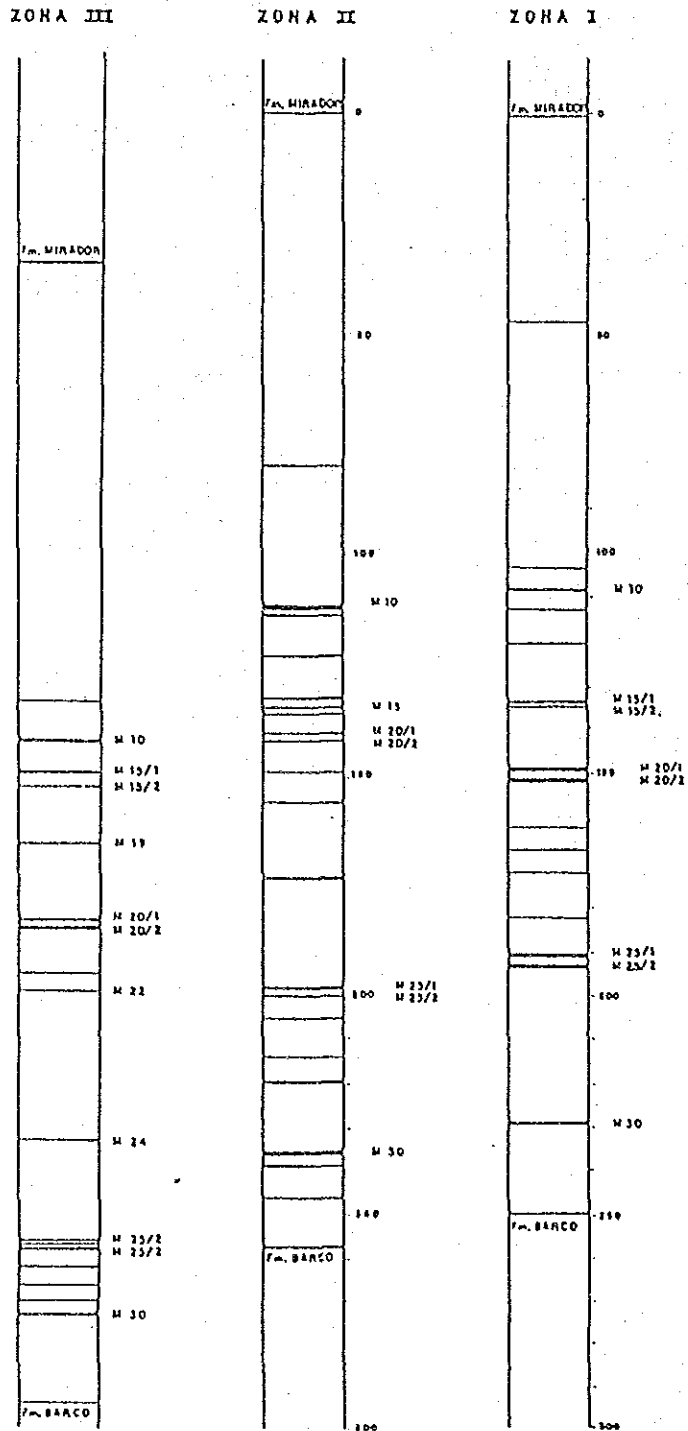
FRAS	ANOS MILLON PERIODOS GEOLOGICOS	COLUMNA LITOESTRATIGRAFICA	LITOLOGIAS MAS COMUNES	FORMACION O GRUPO	GRUPO INFORMAL (PERIODO)	CARACTERISTICAS DIAGNOSTICAS DISTRITOS DONDE AFLORA	
CENOZOICO	0 - 0.5		CONGLOMERADOS ARENISCAS ARCILLITAS	Q4-Q3-Q2-Q1-Q0 T4-T3-T2-T1-T0	CUATERNARIO (Q-T)	SE HAN DEPOSITADO EN LOS PIE DE MONTE DE LAS CORDILLERAS ANDINAS, HACIA LAS PARTES NORTE Y SUR. SE UBICAN EN LAS REGIONES DE CORDERO, SANTA ANA, SANTO DOMINGO, RIO CURURU	
	0.5 - 10		CONGLOMERADOS ARENISCAS CONGLOMERATICAS ARENISCAS LIMOLITICAS ARCILLAS	BETIJOQUE Y LA COPE (T _{8p} -T _{6p})	TERCIARIO SUPERIOR (TS)	SEDIMENTOS CONTINENTALES QUE SE DESARROLLAN EN LOS FLANCOS NOROCCIDENTAL Y SURESTE DE LOS ANDES, EN UNA ANTEFOSA PROFUNDA. AFLORAN EN LOS DISTRITOS CARDENAS, JAUREGUI, LIBERTADOR, PANAMERICANO, CORDOBA.	
	10 - 25		CONGLOMERADOS ARENISCAS LUTITAS	ISMOTU (T _{5t})	TERCIARIO MEDIO (TM)	LEON DETERMINA UN RELIEVE BAJO, DE COLINAS REDONDEADAS. MIRADOR, CARBONERA Y PALMAR, DETERMINAN EXPRESIONES TOPOGRAFICAS BIEN DEFINIDAS, CON PROMINENTES CRESTAS DE RUEDO. AFLORAN EN LOS DISTRITOS PANAMERICANO, JAUREGUI, AYACUCHO, PEDRO MARIA UREÑA, JUNIN, BOLIVAR, CAPACHO, LOBATERA.	
	25 - 30		ARENISCAS LUTITAS ARENISCAS	PALMAR (T _{4p})			
	30 - 45		LUTITAS ARENISCAS ARCILLITAS LUTITAS CARBON ARENISCAS CON ESTRATIFICACION CRUZADA	LEON (T _{3t}) CARBONERA (T _{2c})			
	45 - 60		ARENISCAS CON ESTRATIFICACION CRUZADA LUTITAS ARENISCAS CUARZOSAS	MIRADOR (T _{1m})	TERCIARIO INFERIOR (TI)	DETERMINAN EXPRESIONES ESTRUCTURALES MUY SEMEJANTES A LAS DEL CRETACEO INFERIOR Y TERCARIO MEDIO. AFLORAN EN LOS DISTRITOS JUNIN, BOLIVAR, CAPACHO, PEDRO MARIA UREÑA, AYACUCHO, JAUREGUI, PANAMERICANO, CORDOBA.	
	60 - 75		LUTITAS CARBON ARENISCAS CON CONCRECIONES LIMOLITAS ARENISCAS CON ESTRATIFICACION CRUZADA	BR OROQUE (T _{8b} -T _{10a}) FMS. LOS CUERVOS (T _{1c}) BARCO (T _{6b})			
	MESOZOICO	75 - 80		LOOLITAS CALIZAS ARENISCAS GLAUCONITICAS LUTITAS NEGRAS ARENISCAS GLAUCONITICAS	COLON (K _c)	CRETACEO (K)	DETERMINAN UNA TOPOGRAFIA BAJA, CON COLINAS SUAVES, REDONDEADAS, CONFINADAS A FALDAS Y VALLES. EL MATERIAL METEORIZADO ORIGINA SUELOS ARCILLOSOS EXPANSIVOS, INESTABLES CON FRECUENTES FENOMENOS DE SOLIFLUCION. AFLORA EN LOBATERA, CARDENAS, CAPACHO, JUNIN, SAN CRISTOBAL, LIBERTADOR, AYACUCHO.
		80 - 85		ARENISCAS	BURBUITA (K _b)		
		85 - 90		LUTITAS, ARENISCAS CALCAREAS ARENISCAS FOSFATICAS	NAVAY (K _{no})		
90 - 95			FOSFATOS, CHERT CALIZAS CALIZAS CON CONCRECIONES ARENISCAS SILICEAS CON ESTRATIFICACION CRUZADA, LUTITAS ARENISCAS DE BRANCO FINO A GRUESO	LA LUNA (K _l) ESCANDALOSA (K _{es})			
95 - 100			LUTITAS CALIZAS FOSILIFERAS COQUINAS CALIZAS CON CONCRECIONES	CAPACHO (K _{cp})			
100 - 105			ARENISCAS CUARZOSAS LUTITAS CALIZAS OBLONGAS FOSILIFERAS ARENISCAS CUARZOSAS	ADUARDIENTE (K _{ad})			
105 - 120			CALIZAS DENSAS LUTITAS - NARBAS CALIZAS FOSILIFERAS	A P O N (K _{ap})			
120 - 180			ARENISCAS CUARZOSAS LUTITAS ARENISCAS CONGLOMERATICAS CONGLOMERADOS	RIO NEGRO (K _{rn})			
180 - 240			ARENISCAS CON ESTRATIFICACION CRUZADA LUTITAS CALIZAS LIMOLITAS ARENISCAS CON ESTRATIFICACION CRUZADA ARENISCAS CONGLOMERATICAS CONGLOMERADOS	LA QUINTA (J _{lq})			
240 - 340			CALIZAS, LUTITAS, FILITAS LUTITA ROJA ARENISCAS ARENISCAS CONGLOMERATICAS CONGLOMERADOS	PALMARITO (P _{pm}) SABANETA (S _{sb})			
PALEOZOICO	340 - 370		PIZARRAS LAMINADAS LIMOSAS GRIS VERDOSO A NEGRAS CALIZAS DENSAS NEGRAS FILITAS GRIS VERDOSO CUARCITAS FILITAS NEGRAS CALIZAS CUARCITAS	MUCUCHACHI (M _{ch})	PERMIANO (P)	DETERMINA AMBIENTES DE PILANES Y DEPRESIONES (HORST Y GRABENS) AGRUPADOS EN FRANJAS ALARGADAS DELIMITADAS POR FALLAS. SE CARACTERIZA POR SU COLORACION ROJIZA, CUANDO SE ALTERA SU PENDIENTE DE EQUILIBRIO ES PROPENSA A BRANDES DESLIZAMIENTOS. AFLORA EN LOS DISTRITOS URIBANTE, JAUREGUI, LIBERTADOR, CARDENAS, AYACUCHO, SAN CRISTOBAL, SUCRE.	
	370 - 500		ORTOGNEISES Biotiticos GNEISES (MIGMATICOS, DIORITICOS, GRANITICOS, BANDEADOS) GNEISES DE BRANCO GRUESO CON GRANATES Y BOTIJA MICAESQUISTOS, ESQUISTOS, CUARCITAS Y GRANITOS	GRUPO IOLESIAS (IO) FMS TOSTOS SIERRA NEVADA BELLA VISTA			
	500 - 600						

LEYENDA

	LUTITAS		CARBON		FTANITA / CHERT
	ARENISCAS		CONCRECIONES		ESQUISTOS
	CONGLOMERADOS		ARENISCA CALCAREA		ROCAS VOLCANICAS
	ARCILLITAS		CHERT CON NODULOS		GNEISES Y ESQUISTOS
	ESTRATIFICACION CRUZADA		NARBAS		GRANITOS

第 3 - 3 图 模式地質柱状图

COLUMNA ESTRATIGRAFICA IDEALIZADA DE LAS TRES ZONAS DEL BLOQUE CENTRAL - LAS ADJUNTAS.



第3-4図 ラス・アドフンタス鉱床中央部，模式炭層柱状図

② アト・デ・ラ・ヴィルヘン鉄床

〔位置〕

サン・クリストバルの北西20km、インディペンデンシアーカパチョの北西10kmの地域にあり、カパチョ区に属する。鉄床へは、インディペンデンシアー～アト・デ・ラ・ヴィルヘン間の舗装道路及びインディペンデンシアー～ロバテラ間の道路で到達できる。鉄床面積は43km²。

〔地形・気候〕

標高900～1,200mの丘陵地帯で、地表面は北東方向に15～25°傾斜しており、地表には赤土が目立つ。一部でパイナップルや牧草を栽培しているが、一般には貧弱な野草に覆われている。

亜熱帯型の気候で、一般に乾燥している。

〔地質〕

炭層はカルボネラ累層で、厚さ340～480m、粘土質、泥質、砂質岩からなる。本層中には、0.8m以上の炭層が5枚あり、内3枚は地表近くに賦存している。炭層厚の平均累計は3.85mといわれる。

炭層は、N10°W、12～30°Eの走向・傾斜を持った単斜構造ある。

小さな断層や局所的なずれは見られるが、大きな変形はなさそうである。

〔炭質・埋蔵量〕

高揮発分瀝青炭である。低灰分、低硫黄分で、発熱量は、7,749～14,936BTU/lbと変化するのが特徴である。FSI値（自由膨張指数）は4～6でコークス化特性を示すが、典型的なコークス製造用炭質ともいえない。

確定炭量は500万トン、推定炭量は1,000万トンとされている。

③ ロバテラ鉄床

〔位置〕

サン・クリストバルの北北西20km、ロバテラの西6km、ロバテラ区にある。これら2都市は、パンアメリカン国道で結ばれているが、パロ・グランデから鉄床地域を横切りサン・ペドロ・デル・リオに至る国道は、大部分が未舗装である。

鉄床地域の面積は50km²あり、14鉄床区に分割されている。

〔地形・気候〕

鉄床地域の標高は900～1,700mで、地表面が北東方向へ10～25°傾斜した丘陵地である。丘陵には、雨水の浸食によって生じた多数の雨谷が見られる。植生に乏しく、灌木や松などがまばらに生えているだけである。

亜熱帯性気候で、年間平均気温は23.5℃であるが、高度によって変化する。年間降水量は1,500mm、割合に乾燥している。

〔地質〕

カルボネラ累層の下部に炭層は存在する。カルボネラ累層は、炭質泥岩を含んだ赤味を帯びた粘土岩、炭素や砂岩を挟んだ泥岩からなっている。

本地域のカルボネラ累層は、烈しい浸食作用を受けた結果その上部が失われてしまい、下部層の一部(約50m)だけが残っている。しかし、谷地形の所では全層が浸食されてしまい、下位層であるミラドール累層の砂岩が露出している。地下深部にはロス・クエルボス累層が存在するが、地質調査は未だ進んでいない。

第四紀の堆積物は確認されていない。

本地域には3枚の炭層があるが、上位2層(I、II)の層厚はそれぞれ0.4~0.6mに過ぎず、経済的価値があるのは、下位のIII層(層厚1~3m)である。炭層の走向・傾斜はN20~30°W、15°Eの単斜構造を示し、地表面の傾斜とほぼ一致している。

被覆層の厚さは5~25mで東へ向かって厚くなる。被りの薄い所では、場所により露天掘が可能である。一部に落差の小さい断層があり、北部では、地層の逆転構造も見られるが、露天掘には大きな影響がないと思われる。

カサデロ12鉱区には4枚の炭層がある。この地域ではカルボネラ累層の浸食量が少ない。

〔地質・埋蔵量〕

高揮発分瀝青炭A、Bに分類される。高揮発分(平均44.7%)、高発熱量(平均11,450BTU/lb)で、FSI値は>4を示す。分析値は、

揮発分	40.91~50.71%	灰分	6.47~38.71%
硫黄分	0.43~2.60%	発熱量	8,627~13,964BTU/lb
FSI	1.0 ~ 6.5		

本地域の確定埋蔵量は400万トン、1989年における総生産量は、35.1万トンであった。

④ フランハ・ノル・オリエンタル鉱床

〔位置〕

サン・クリストバルの北方50kmにあるラ・フリアの町の東方に位置し、北東方向へ細長く帯状に伸びている。長さ60km、幅2kmで、面積は120km²。

この地域へは、パンアメリカン国道から分岐して直角に横断する多くの道路によって

接近が可能である。その南端部の露頭へは、ラ・フリア～ラ・グリタを結ぶ舗装道路で到達できる。地域の中央部、北部への道路は良くない。

〔地形・気候〕

標高500～1,200mの山地で、小さな集落の周りに農耕地があるだけで、地表の大部分は熱帯性の野性植生で覆われている。かなり暑い。

〔地質〕

ミラドール累層を挟んで、下位のロス・クエルボス、上位のカルボネラ累層の両挟炭層が、接近して露出している。傾斜は急であり、局所的な褶曲はあるが、大きな断層は知られていない。N30°E、20～75°NWの走向、傾斜を持っている。

ロス・クエルボス累層中には0.5m以上の炭層が5枚あり、層厚の累計は6.1mに達する。これらの炭層は、ラス・アドフンタス鉱床における10、15、20、25、30番層に対応するものであるという。

カルボネラ累層中には、0.8m以上の炭層が4枚(23、26、40、44番層)存在し、層厚累計は6.7mになる。

〔炭質・埋蔵量〕

石炭は腐泥質成分を少量含んだ腐植炭からなっている。ロス・クエルボス累層中の石炭(10番層)は、水分0.29%、灰分17.97%、揮発分22.90%、固定炭素58.84%、FSI6.5、の中揮発分瀝青炭である。

カルボネラ累層中の石炭は、水分2.80%、灰分3.05～9.78%、揮発分34.52～35.51%、固定炭素60.37%、FSI6.0～9.0、の高揮発分瀝青炭である。

本地域の石炭は、コークス化が可能な特性を持っており、前記、中揮発分炭と高揮発分炭の混炭によるコークス化テストで、良い結果が得られた。

南部地域での埋蔵量の見積もりは、1億6,600万トンとされているが、再検討が必要である。

⑤ サン・フェリックス鉱床

〔位置・地形〕

サン・クリストバルの北方50kmにあるラ・フリアの町の南南西10km、サン・フェリックスの町の西方5km付近の一帯で、リオ・ガラミト地区に属する。

標高200～800mで、平地…丘陵…山地の移行部分にある。気温は高い。

対象面積は55km²

〔地質〕

カルボネラ累層中に、3枚の経済性を有する炭層(層厚0.8～2.0m)がある。走向

・傾斜は、E-W、40～60°Nであるが、西方、コロンビアとの国境付近で、傾斜が10～17°と緩くなり、炭層深度も浅くなるので露天掘が可能であろう。

ロス・クエルボス累層中にも炭層は存在するが、詳細は未だ不明である。

〔炭質・埋蔵量〕

これまでに9試料が分析された。その結果は、灰分8～14%、揮発分34～38%、硫黄分0.5～1.5%、反射率0.65%であった。

1,200～1,500万トンの炭量(確定?)が見込まれている。予想埋蔵量は1億7,200万トンである。

2. 各鉱床の探査開発状況

調査対象5鉱床の内、ロバテラ鉱床のみが開発、出炭されており、他の4鉱床は探査、分析評価中である。その中で、今回のS/Wで炭鉱の開発計画を作成するラスアドフンタス鉱床については、地質調査も殆ど終了し、分析評価も1990年末に終わる予定である。残りの3鉱床は、初期探査の段階にある。

(1) ロバテラ鉱床

本鉱床は、1952年から細々と採掘されてきたが、石炭露頭付近の小規模採掘、所謂『狸掘り』程度であった。採掘が先行し、適切な本格的な地質調査はなされていない。

1974年頃から組織的に運営がなされ、5,000haの鉱床区域を14の鉱区に分割し、各々について地質評価がなされ、計24.52百万トンの理論埋蔵量が見込まれているが、現在CARBOSUROESTEにより見直し、再評価がなされている。

現時点で、14鉱区の内6鉱区に民間企業に対し採掘コンセッションを与え、出炭している。1989、1990(10月迄)両年の出炭並びに向先は、次の通り。

鉱区番号	企業名	O/C、U/G別	出炭(トン)		向先
			1989	1990	
カサデロ 1	COOPEMIN	U/G	55,748	59,021	国内
" " 2	ASOCOQUE	"	-	1,771	"
" " 3	EXPROCARBO	O/C	33,032	11,006	"
" " 4	INTER-CHEM	"	-	86,702	輸出☆
" " 10	EXMIVENCA	"	192,102	80,199	国内、★輸出
アレナレス	TECNOCARBO	U/G	70,483	30,251	" ★ "
			351,367	268,950	

註：☆印輸出は、米国向。★印輸出は、英、仏、伊、米国、ギリシャ向。

1989年実績では、25%が国内、75%が輸出となっている。

経済性のある炭層 (> 0.8 m) が1層しか賦存しない本鉱床では、今後の調査によっても、飛躍的に埋蔵炭量が増大するとは考えられず、現状規模の採掘方式により、小炭鉱の同時開発により年産50万トン程度が限度と考えられる。

調査した坑内掘、露天掘の各々1ヶ所の作業場の状況は、次の通りである。

① アレナレス鉱区(坑内掘)面積500 ha

鉱床の東北端の鉱区で、丘陵の下部に位置する。炭層上の被覆層が厚く炭層傾斜は、9~10°で、山丈1.8 m、炭丈1.4 mの炭層を採掘している。

雨水流入谷の露頭より、下部から $\#1$ ~ $\#3$ の3レベルの坑口を開坑して柱房式採炭法により採掘している。

現在の主要切羽は、 $\#2$ レベルで、レベル延先まで約150 m、上下(左右)に各々80~90 m程度展開している。 $\#2$ レベル坑口の標高は、約1,100 mである。

コンプレッサーを $\#2$ レベル坑口付近に設置し、圧気を2"パイプで坑内に送り、ピック採炭、手押し炭車積である。

通常は、一方10時間操業、30人程度で月産2~3,000トン出炭であったが、最近は、需要減の為、月産4~500トンとのことである。

産出炭は、自社で周辺に設置した小型コークス炉でコークス製造して、主として州内一般向けに販売している。

② カサデロ10鉱区(露天掘)面積500 ha

鉱床の西、丘陵最上部標高約1,800 m付近にある。炭層の厚さは、1.0~1.6 m、傾斜5~9°、剝岩比は約8.0 m³/トン程度とのことである。

剝岩機械は、モーター・スクレーパー(キャタピラ、小松製等)、ブルドーザで採炭機械は、バック・ホー型ショベルと10~12トン級ダンプ・トラックの組み合わせである。

貯炭場は、標高1,500 m付近を走る主要道沿いにあり(途中にCARBOSUROESTE 現場事務所があり、トラック秤量所、分析所が併置されている。)、貯炭場からは、40トン・トラックによりマラカイボ湖南岸のラ・セイバ港(約320 km)、若しくは、マラカイボ市の南、サン・フランシスコ港(約400 km)まで運搬、船積輸出される。出炭実績は、前述の通りである。

(2) ラス・アドフンタス鉱床

本鉱床は、今回のS/Wの主要目的であるラス・アドフンタス石炭鉱山開発計画作成の対象鉱床であり、一番調査の進んだ鉱床である。

東部、中央部、西部の3ブロックに分けられ、東部、中央部の調査、分析評価は終了している。

地形は、多くの沢筋を持った割合急峻な山岳地帯（標高1,300m）で、地質構造も断層、褶曲が発達しており、急傾斜炭層が大部分なので、大規模、機械化炭鉱の操業は望めないと思われる。

① 現在まで実施された探査状況

◇ 1/1,000スケールの地質調査は、ほぼ完了

◇ 13ヶ所のトレンチを実施

◇ 合計55孔の試錐を実施 東部25孔、中央部27孔、西部3孔
内8孔については、孔内検層（比抵抗・密度）を実施

◇ その結果 …… 0.60m以上の炭層13層を確認

層10層層厚0.8～1.80m

層27、28層は、東部で厚くなる

層35層は、西部で厚くなる

炭層傾斜は、東部で20～22°、中央部、西部では25～50°と急になる。東部は断層少なく炭層が安定している。

確定炭量は、2,900万トン（標高+570m～+1,300m）

東部に露天採掘可能地域が僅かに存在する。

◇ 中央部に於ける層25層の沿層探炭坑道、全上添、目抜坑道の掘進

◇ 中央部に於ける試験力入坑道の掘進

	標高	延長	断面	支保	着炭炭層
層1立入坑道	830m	295m	3.2m×3.2m	鋼柱	層25、30層
層2立入坑道	870m	195m	2.5m×2.5m	鋼柱	層25、30層

これら試験立入坑道により、主要炭層並びに全上下盤の強度の状態についての
ある程度の情報はつかめると考えられる。

(3) アト・デ・ラ・ヴィルヘン鉱床

本鉱床は、初期の探査、地質評価の段階にある。鉱区の約80%について地質調査を終わり、現在評価中である。

地表の傾斜、炭層の傾斜、賦存深度の関係から一部区域では露天掘採掘が可能と思われる。

① 現在まで実施された探査状況

◇ 1/1,000スケールで3,500ha と1/5,000スケールで1,200ha の

地表地質調査を終了、地質評価中。

◇15ヶ所のテストビット、4ヶ所のトレンチを実施。

◇試錐調査は、35孔(延長3,000m)を掘削、内4孔で自然放射能、密度、比抵抗の孔内検層実施。

◇現在、約150個の試料を分析中であり、その結果から本鉱床の炭質評価は、ある程度明らかになると考えられる。

② 今後の調査計画

◇獲得予算 …… 試錐長4,000m分中、1,000mは実施したので、残り3,000m分を900ha炭層賦存深度の浅い区域に実施して、露天掘区域を策定する。

(4) フランハ・ノル・オリエンタル鉱床

本鉱床は、概ね東西に長さ約60kmに及び、賦存区域は約120km²に達するが、1989年から調査を開始して未だ初期調査の段階にあり、どの区域から調査を開始すべきか模索中である。

殆どが急傾斜炭層であるが、炭質は、中・低揮発分の非常に興味あるもので、今後の調査の進展により面白い鉱床となろう。

① 現在まで実施された探査状況

◇西部区域に於いて、1/5,000スケールで地表地質調査を実施。

◇東部区域に於いて、航空写真を解析中。

◇中央部よりやや東よりの部分に、露天掘採掘可能と思われる区域があり、その区域で1/1,000スケールで地表地質調査を実施。

◇西部区域の国道沿いに3ヶ所、同所より約200m下の崖の途中に2ヶ所、計5ヶ所でトレンチと沿層掘進(10~15m)から新鮮な石炭試料を採取中。

② 今後の調査計画

◇露天掘採掘対象区域に対し、10本程度、その他区域に対し、5本程度、合計約2,000mの試錐を実施する予定。

◇西部区域に於いて、沿層坑道2本、各々100mを掘削する予定。

(5) サン・フェリックス鉱床

本鉱床も、初期調査の段階で、炭層賦存区域の範囲を約55km²としている。

その内、約1/3の区域の地質調査を終わり、残りの2/3について航空写真の解析中とのことである。

① 現在まで実施された探査状況

◇鉱床の北西部約20km²について、1/5,000スケールで地表地質調査実施。

◇残り約35km²について航空写真解析中。

◇西部の緩傾斜地帯 2 km²において、1 / 1,000 スケールで地質調査を行うと同時に、沿層坑道の試掘により新鮮な石炭試料の採取も行った。

② 今後の調査計画

◇緩傾斜地帯の露天掘採掘の可能性のある区域について、約 20 孔の試錐を計画。

◇同区域内に 14 ヶ所のテスト・ビットを掘り、試料採取を計画。

尚、前記 5 鉱床についての埋蔵炭量、炭質の工業分析値、FSI 値、反射率等は、収集資料、“POTENCIAL CARBONIFERO DE LA REGION SUROESTE”, 1990.4. CARBOSUROESTE, を参照されたい。

3. 関連設備

関連設備としては、コークス工場、港関係があるが、その他付帯関連として道路、都市・集落について簡単に触れる。

(1) コークス工場

ロバテラ鉱床鉱区内、同周辺地区に小規模のコークス工場がある。即ち耐火煉瓦と粘土による蒸焼窯方式のものが数箇所見られる他、アト・デ・ラ・ヴィルヘン鉱床鉱区付近にも、同様の工場がある。

又州都サン・クリストバルの南西約 25 km のルピオ市の郊外に、FIV (ヴェネズエラ投資基金) より融資を受けた民間企業がコークス工場を操業している。15 室×3 列 = 45 室の初歩的なピーハイブ型コークス炉で、原料は、ロバテラ炭を使用しているが、コロンビア炭 (ククタ、サントンデールの炭鉱が近く、入手し安い) を 2~30% 混炭するとコークス強度が向上し、又ラス・アドフントス鉱床の試験炭を混炭した場合も、結果は良好であったとのことである。

(2) 積出港

◇サン・フランシスコ港

スリア州都マラカイボ市の南にある。サン・クリストバルからの距離は、約 450 km である。

積出設備は、2ヶ所あり、1つは民間企業、1つは公営で、共に 1,000 トン未満のバージ輸送により浚渫航路上の本船積 (最高 30,000 トン) である。

◇セイバ港

マラカイボ湖の東南にある。サン・クリストバルからの距離は、約 330 km である。公営埠頭で、25,000~30,000 トン級の船が入港出来る。船積設備は無く、本船のクレーンによるセルフ・ローディング方式である。船積日数は大体 2.5 日位かかるとのことである。

◇カベジョ港

首都カラカスの西方約100kmに位置する、カリブ海に面した良港である。サン・クリストバルからの距離は、約710kmあり、現在タチラ州産石炭の積出しは行われていないが、大型船舶の入港が可能を為、将来輸出石炭が増大すればクローズ・アップする。

◇サントス・ルサルド

オリノコ河支流のアブレ川沿いの積出し基地。サン・クリストバルの東方約300kmに位置する。

ヴェネズエラ東部のポリパール市、グアイアナ市周辺の鉄鋼コンプレックス、工業団地向けにコークス、その他製品をバース輸送する為の基地と考えられる。

(3) 道路

州都サン・クリストバルを中心に各都市間は、殆ど舗装道路により結ばれている。従って、調査対象の各鉱床迄は、それら舗装道路より数km乃至十数kmの砂利道により到達することが出来る。

州内には、高速自動車道路の計画があり、サン・クリストバル周辺、及びラ・フリア周辺に各々10～20km程度一部完成しているが、他は殆どが対向二車線で、山岳地帯を走る区域では、豪雨による土砂崩れ、決壊が散見され注意を要する。

(4) 都市、集落

ラス・アドフンタス、アト・デ・ラ・ヴィルヘン、ロバテラの各鉱床には、サン・クリストバルから車で約1時間内外で行くことが出来る。

フランハ・ノル・オリエンタル、サン・フェリックスの鉱床へは、車で約1.5～2時間かかる。これら鉱床の近くに、ラ・フリアの町があり、工業団地を造成中で、調査に当たっては利用するのが適当と思われる。

その他、サン・フェリックス鉱床を除く各鉱床の周辺には、集落が多数存在し、熟練労働者以外の一般労働者を集めるのは、さして困難ではないと思われる。

参考までに、隣接のコロンビアのククタ、サントアンデールは、炭鉱町であり、坑内熟練労働者を集めることは、容易であるとのことである。

第5章 本格調査にあたっての留意事項

第5章 本格調査にあたっての留意事項

1. ヴェネズエラの乾季は11～3月、雨季は4～10月とされているが、タチラ州は山地にある為に、11、12月にも雨が降り、又7、8月は、雨量が特に多く、2、3月が完全な乾季とのことである。
2. ロス・クエルボス、カルボネラ両夾炭層は、広範囲に分布している。従って、石炭層の形成環境は、地域によりかなりの違いがあったものと考えられる。又、地層は、アンデス造山運動の影響を受けている。この結果、各炭層の層厚、分布、炭質は、地域的にも或は同一鉱床内でも変化が著しいようである。地質構造も断層、褶曲のために複雑化している。炭層の変化に充分注意すべきである。
3. 地質調査の段階は、地質評価の終わった鉱床から、初期調査段階の鉱床まで、さまざまであり、その精度は、鉱床により異なるので、炭層対比や炭量計算の資料の検討に際しては、この点を念頭におく必要がある。
4. 本件調査の目的は、コークス工場、若しくは国際市場に原料炭を供給する為の石炭鉱山の開発可能性調査であることから、ヴェネズエラ側(CARBOSUROESTE)の提示している埋蔵炭量、炭質、特に炭質についてはその特質を明らかにする必要がある。その為には、少なくともロス・アドフンタス鉱床では4ヶ所、その他鉱床では各々2ヶ所、合計12ヶ所以上の試料採取を行い、分析解明するのが適当と思われる。
5. 本件調査はベレス大統領が特に関心を表明しているプロジェクトでもあり、実効性のある報告書の作成が期待されている。従って、インセプションレポートの作成及び説明にあたっては、本格調査団と先方担当者との間で適切な討議が可能となるよう、十分な配慮が必要である。
6. 「ヴェ」側は、本件調査の実施によって取得される情報及び報告書の秘密保持につき特に関心を示しているので、我が方としても、その趣旨を十分に尊重して適切に対処して行くことが必要である。
7. 本件調査のプロジェクト・サイトはコロンビアとの国境近くに位置しているため、付近では治安警察隊の検問が行われる場合がある。本格調査団は現地踏査を実施する際、無用のトラブルを避けるため、S/Wに明記されているように身分証明書等の発給を先方より受け携行することが望ましい。

