

ヴェネズエラ共和国  
チャマ川流域防災計画調査  
事前調査報告書

昭和63年 8 月

国際協力事業団

開 二

88 - 131



JICA LIBRARY



1071300[6]

18483



ヴェネズエラ共和国  
チャマ川流域防災計画調査  
事前調査報告書

昭和63年 8 月

国際協力事業団

国際協力事業団

18483

## 序 文

日本国政府はヴェネズエラ共和国政府の要請に基づき、同国西部メリダ州に位置するチャマ川流域を対象とした防災対策（砂防・洪水対策）に関するマスタープラン調査を行うことを決定し、その調査を国際協力事業団が実施することとなった。

国際協力事業団は、昭和63年6月18日より7月7日まで、建設省中部地方建設局環境審査官 竹内洋市氏を団長とする事前調査団を同国へ派遣した。

同調査団は、現地踏査及び資料収集を行い、併せて本格調査を行う上での日本及びヴェネズエラ両国政府のとりべき措置と本格調査の枠組みを規定した Scope of Work (S/W) についてヴェネズエラ国政府と協議を行った。

本報告書は、その結果を取りまとめたものである。

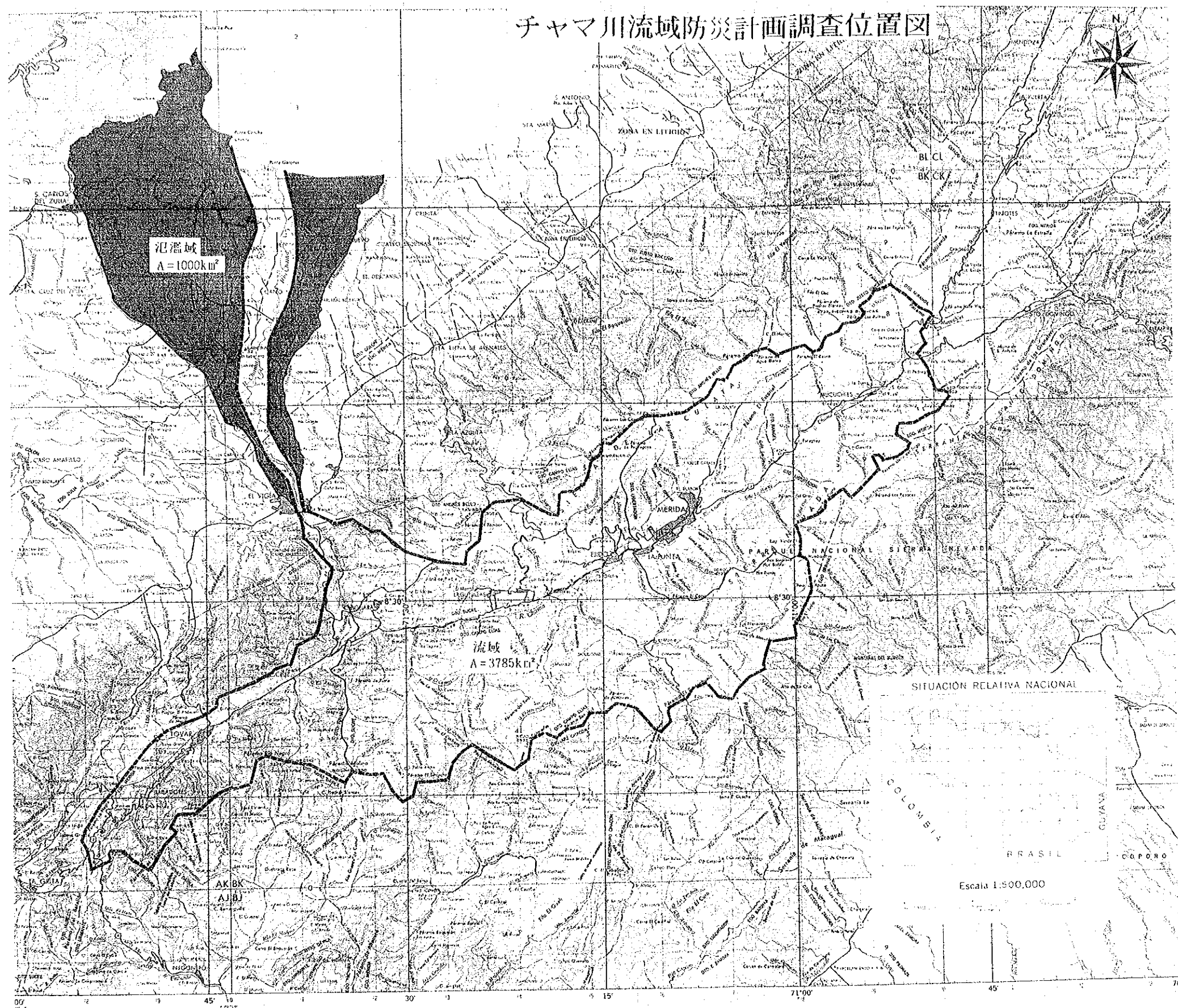
本報告書が今後の本格調査を立案検討し実施するに際し、参考となることを期待すると共に、今回の調査実施にあたり多大の御協力をいただいたヴェネズエラ共和国政府、在ヴェネズエラ日本国大使館並びに関係各位に対し厚く御礼申し上げる次第である。

昭和63年8月

国際協力事業団

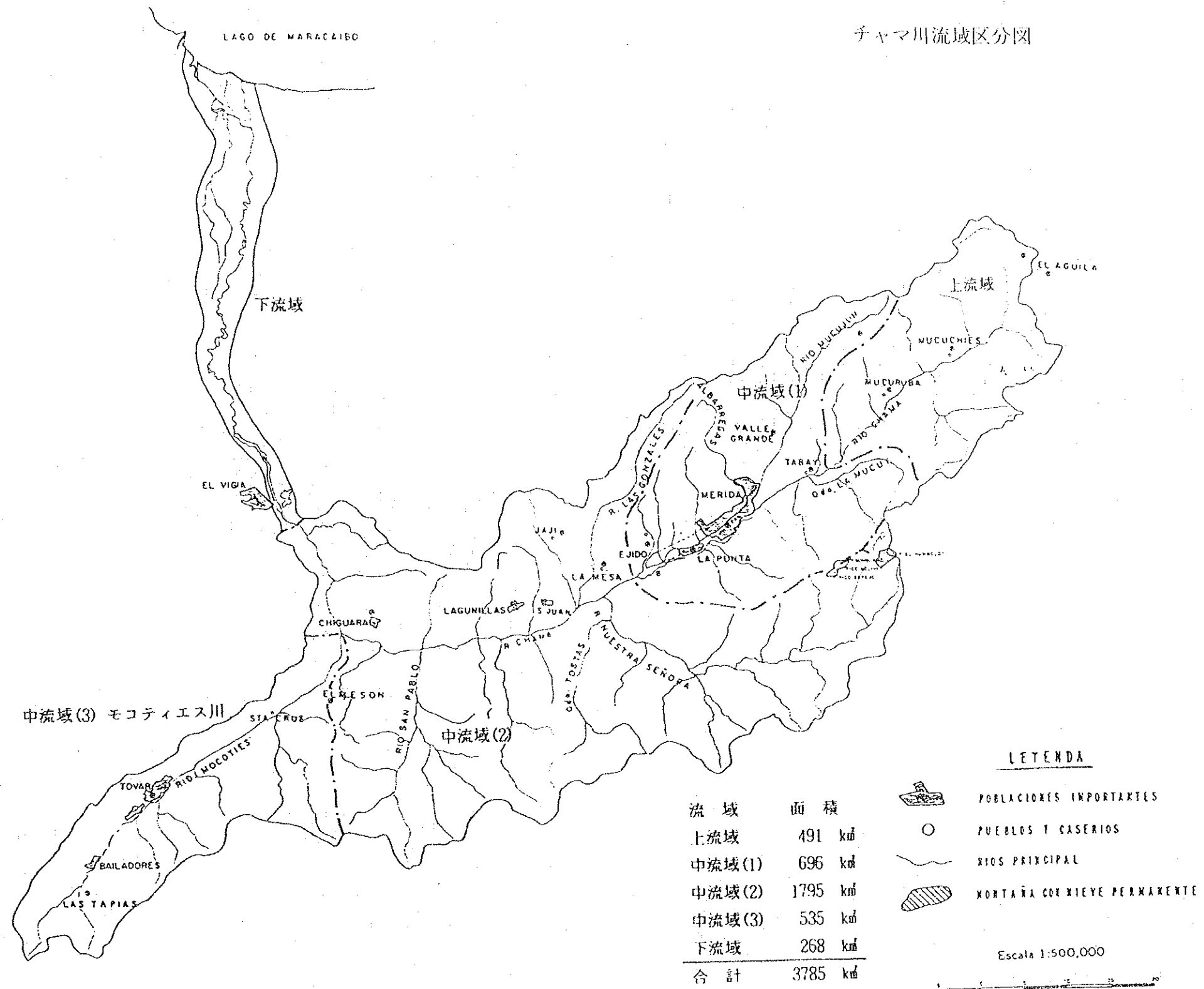
理事 玉 光 弘 明

チャマ川流域防災計画調査位置図





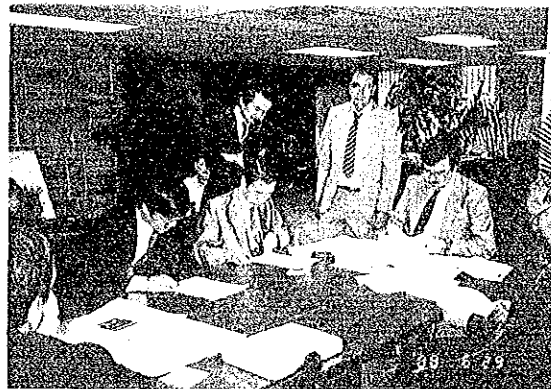
チャマ川流域区分図



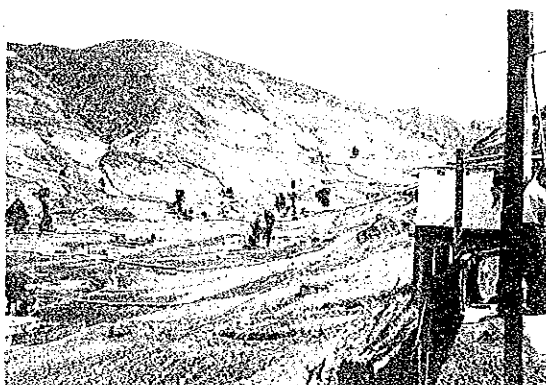




環境天然資源省大臣とS/W署名



インフラ総局長とM/M署名



チャマ川最上流源流部（右奥方向）  
アパルクデーロ



上流域の耕作地に建てられる別荘  
（カラー家根）

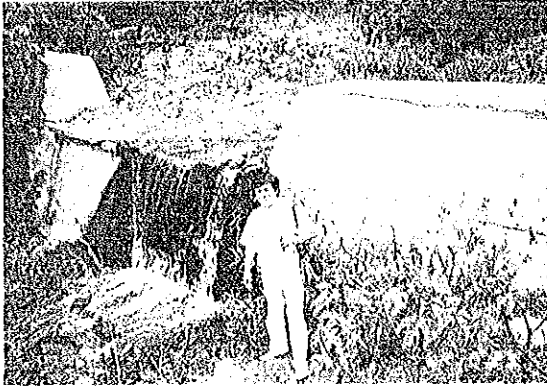


山腹王と耕作地（エリ・ロヤル付近）

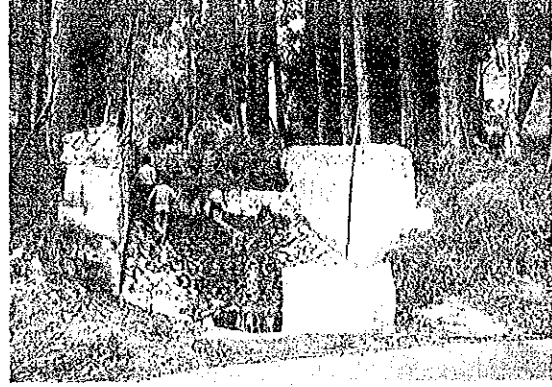


1977年に発生したムクイの大規模崩壊跡  
（タバイ付近）





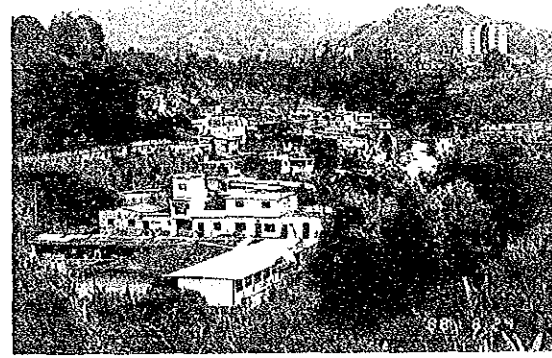
砂防ダム



流路工



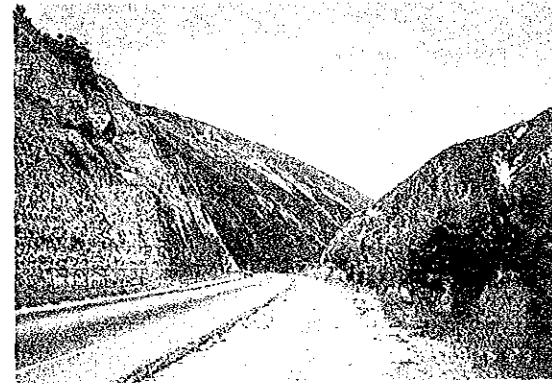
チャマ川支流に発達した町



メリタ市内の河川内に不法に建設された住宅群

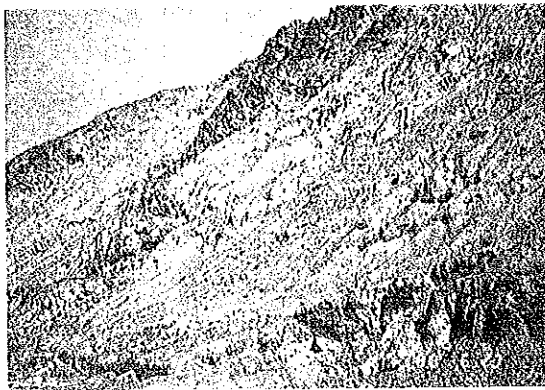


土砂流による侵食危険地域  
(メリタ付近)

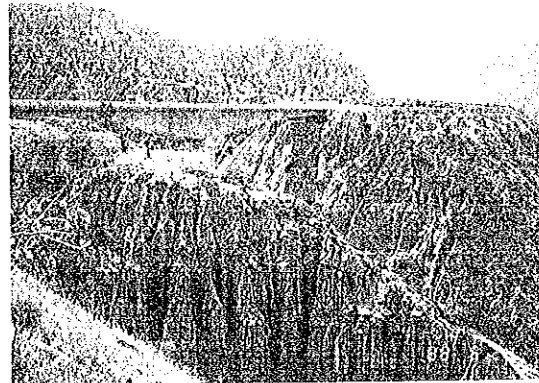


国道7号線（旧道は右岸側にある）





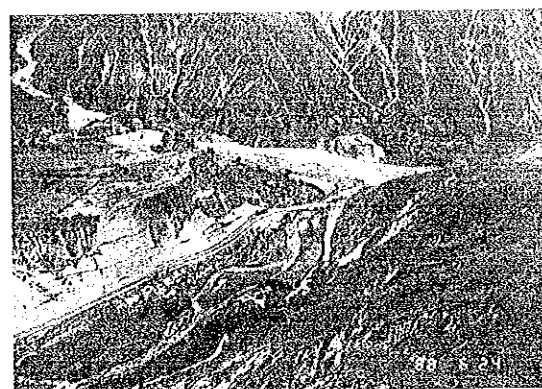
道路法面の崩壊



侵食の激しい段丘地に建設された橋



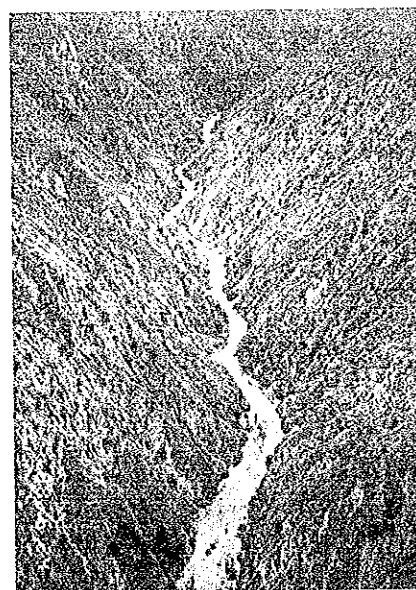
危険地帯の人家と道路



斜面崩壊の危険地帯を通過する道路



土石流扇状地



支川に堆積する土砂  
(ラ・スシア)



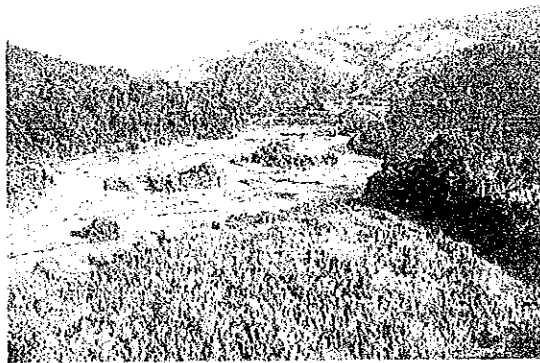




モコティエス川河岸に発達したトバル市



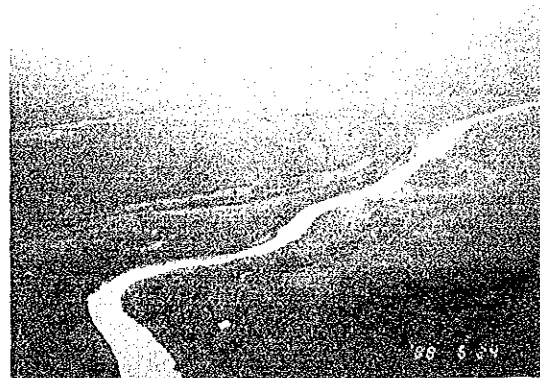
エル・ビヒア橋（手前は上流）



エル・ビヒア橋付近のチャマ川  
（手前は下流）



下流部平野のバナナプランテーション  
（プエルト・チャマ付近）



チャマ川とバナナのプランテーション



チャマ川河口に発達した砂州



## 目 次

序 文

地 図

写 真 (写真位置図)

目 次

(総 論)

|                         |   |
|-------------------------|---|
| I. 事前調査の概要 .....        | 3 |
| 1-1 事前調査の目的 .....       | 3 |
| 1-2 事前調査団の構成 .....      | 3 |
| 1-3 調 査 行 程 .....       | 4 |
| II. 事前調査結果の概要 .....     | 5 |
| 2-1 要請の背景 .....         | 5 |
| 2-2 要請の内容 .....         | 5 |
| 2-3 S/W 協議の経緯及び結果 ..... | 6 |

(各 論)

|                            |    |
|----------------------------|----|
| III. ヴェネズエラ国の概要 .....      | 11 |
| 3-1 自然立地条件 .....           | 11 |
| 3-2 社会経済状況 .....           | 11 |
| 3-3 行政組織・運営 .....          | 14 |
| 3-4 経済技術協力の状況 .....        | 15 |
| IV. ヴェネズエラ国の防災の実態 .....    | 17 |
| 4-1 災害の状況 (実態) .....       | 17 |
| 4-2 行 政 機 構 .....          | 18 |
| 4-3 水害及び土砂災害に関する関係機関 ..... | 22 |
| V. 調査対象地域の概要 .....         | 25 |
| 5-1 対 象 地 域 .....          | 25 |

|     |                              |     |
|-----|------------------------------|-----|
| 5-2 | 社会的立地条件                      | 25  |
| 5-3 | 流域の地形・地質                     | 29  |
| 5-4 | 気象・水文状況                      | 29  |
| 5-5 | 災害の実態                        | 33  |
| 5-6 | 防災対策と施設                      | 34  |
| 5-7 | 資料の賦存状況等                     | 42  |
| VI  | 本格調査の内容                      | 45  |
| 6-1 | 調査基本方針（目的等）                  | 45  |
| 6-2 | 対象地域及び作業範囲                   | 51  |
| 6-3 | 調査項目及び内容                     | 52  |
| 6-4 | 調査工程                         | 56  |
| 6-5 | 報告書                          | 57  |
| 6-6 | 要員計画（担当分野）                   | 58  |
| 6-7 | 調査実施のための必要機材                 | 59  |
|     | 添付資料                         | 61  |
| 1.  | ヴェネズエラ国政府からの技術協力要請書（T. O. R） | 63  |
| 2.  | Scope of Work                | 77  |
| 3.  | Minutes of the Meeting       | 89  |
| 4.  | 資料の賦存状況                      | 97  |
| 5.  | Questionnaire                | 101 |
| 6.  | 面談者リスト                       | 117 |
| 7.  | 事前調査に関する新聞報道                 | 121 |

## (総 論)



## I. 事前調査の概要

### 1-1 事前調査の目的

ヴェネズエラ国政府の要請に基づき、下記事項を目的として事前調査が実施された。

- (1) 要請背景及び同内容の調査及び確認
- (2) 我が方調査方針の説明及び協力範囲（S/W（案））の協議を行い署名を行う。
- (3) 現地踏査
- (4) 関連資料の有無の確認及び収集・整理

### 1-2 事前調査団の構成

|       |           |                               |
|-------|-----------|-------------------------------|
| 竹内 洋市 | （総括/防災計画） | 建設省中部地方建設局企画部環境審査官            |
| 吉元 清  | （調査企画）    | 国際協力事業団社会開発協力部開発調査第2課         |
| 清水 裕  | （河川計画）    | 建設省河川局治水課課長補佐                 |
| 南 哲行  | （水文）      | 建設省関東地方建設局企画部技術管理課長           |
| 本多 進  | （防災施設）    | （株）中央開発インターナショナル水工部水資源課<br>係長 |

# 1-3 調査行程

|    |       |     |                                                                |
|----|-------|-----|----------------------------------------------------------------|
| 1  | 6月18日 | (土) | 東京～ニューヨーク (JL 006)                                             |
| 2  | 19日   | (日) | ニューヨーク～カラカス (VA 801) 19:35 着                                   |
| 3  | 20日   | (月) | 日本大使館表敬, 環境天然資源省表敬及び日程打合わせ                                     |
| 4  | 21日   | (火) | 環境天然資源省との事前協議: 流域管理局, 調査・設計局<br>カラカス～バリナス 移動 (VE 39)           |
| 5  | 22日   | (水) | 現地踏査: バリナス～メリダ: サントドミンゴ川流域, チャマ川上流域                            |
| 6  | 23日   | (木) | 現地踏査: 中・下流部～メリダ～エル・ビヒア<br>* 小型ヘリにてメリダ市上流域から河口部まで視察             |
| 7  | 24日   | (金) | 現地踏査: 中・下流部～メリダ～トバル～エル・ビヒア～メリダ                                 |
| 8  | 25日   | (土) | メリダ～カラカス 移動 (VE 10), 資料整理                                      |
| 9  | 26日   | (日) | 団員打合わせ, 資料整理                                                   |
| 10 | 27日   | (月) | 大使館打合わせ<br>環境天然資源省インフラ総局との協議: 現地踏査結果報告, S/W案説明・協議              |
| 11 | 28日   | (火) | S/W署名 (環境天然資源省大臣)<br>協議議事録について協議・作成後署名 (インフラ総局長)               |
| 12 | 29日   | (水) | 日本大使館報告<br>* 竹内団長, 吉元団員 BW 375 にてトリニダード・トバゴ (T. T) へ移動 (15:30) |
| 13 | 30日   | (木) | カラカス～ニューヨーク (清水, 南団員) PA218 09:40発<br>* 本多団員は引き続き7月4日まで資料収集    |
| 14 | 7月 1日 | (金) | ニューヨーク                                                         |
| 15 | 2日    | (土) | 東京 (清水, 南団員) (JL 005)<br>* 竹内団長, 吉元団員 T. T～ニューヨーク PA218        |
| 16 | 3日    | (日) | * 竹内団長, 吉元団員ニューヨーク                                             |
| 17 | 4日    | (月) | 東京 (JL 005)                                                    |
| 18 | 5日    | (火) | カラカス～ニューヨーク (本多団員) PA218 09:40発                                |
| 19 | 6日    | (水) | ニューヨーク                                                         |
| 20 | 7日    | (木) | 東京 (本多団員) (JL 005)                                             |



## II. 事前調査結果の概要

### 2-1 要請の背景

ヴェネズエラでは気候条件の良好な山岳高原地帯に人口が集中しており、同地域で多発している地すべり等による人命喪失、道路の途絶等被害防止のための具体的対策づくりが環境整備政策実施上重要課題となっている。

チャマ川は、ヴェネズエラの西部マラカイボ湖南部に位置するアンデス山脈山間部を縦貫してマラカイボ湖に注ぐ急流河川である。同流域はメリダ州の大部分を占め、メリダ市を中心に約50万人の人口を擁し、有数の高原野菜生産地であると同時に、下流部マラカイボ南部洪水平野はヴェネズエラ最大の食用バナナプランテーションを有するなど将来に亘り農牧畜地帯として開発が期待されている。

しかし、同流域でも地すべり、洪水等が多発し、年間被害推定額は下流部だけでも約5億 B/S（約20億円）に達している。同流域でも1960年頃より諸対策調査、データ収集が行われてきたが、現在まで具体的な防災対策は確立されていない。

1987年9月に発生したマラカイ水害（地すべりも発生、土砂、洪水による被害戸数は約800戸）では、わが国より緊急援助隊が派遣され、諸防止対策に係る技術指導も行われ、わが国の高い防災技術水準が注目されることとなった。

これを契機に「ヴェ」国政府は、具体的対策の確立が遅れていたチャマ川流域について、総合的な防災計画を策定すると共に、同計画を全国的な流域防災計画のモデルとして位置づけ、1988年2月、チャマ川流域防災計画マスタープラン調査の実施に関する技術協力をわが国に要請してきた。

### 2-2 要請の内容

要請内容は以下のとおりとなっている。

- ① 防災計画の M/P 作成（砂防・治水）
- ② 流域の地質形態の特性
- ③ 流域の発生土砂量
- ④ 土砂流出防止対策及び傾斜地安定化のための諸事業の設計と積算
- ⑤ 事業サイトの選定
- ⑥ 事業規模の決定
- ⑦ 事業予算
- ⑧ 諸対策の優先度の決定
- ⑨ 工事仕様書

## ⑩ 建設資材運搬施設の設計

### 2-3 S/W 協議の経緯及び結果

調査団は、5月20日、21日、環境天然資源省インフラ総局より要請の背景、内容及びチャマ川流域の現状に関する説明を聴取した後、22日から25日の間現地踏査を行った。右踏査結果を踏まえ、27日、本邦より携行したS/W(案)を基にMR. Adalberto Gabaldon インフラ総局長、Mr. Salvatore Turtulich 流域管理局長、Mr. Alfredo Montauti 調査設計局長ら関係者とS/Wに係る協議を行い、6月28日、環境天然資源省Guillermo Colmenares 大臣と事前調査団竹内洋市団長との間でS/Wの署名、交換を行った。

また、28日、S/W協議に係る議事録について協議確認を行い、Gabaldon インフラ総局長と竹内団長との間で同議事録(M/M)の署名・交換を行った。

S/Wについては、補足調査(S/W 2 ページ、IVの3 Field survey)に傾斜地崩壊(slope failure)を追加した他は、全てわが方原案どおり合意された。S/W協議経過及びM/M記載事項は次のとおりである。

#### ① 計画策定上の基本的考え方

現地踏査の結果、要請内容のとおり、中部流(Merida~El vigia間)の土砂流出防止対策が下流部(El vigia~河口)の洪水対策のための重要施策の一つであることが確認された。

更に、下流部の洪水対策のためには、土砂対策の他に河道計画の策定が必要である。

加えて、上流・中流部においては、道路、町、生産活動地域を土石流、傾斜地崩壊から守ることが極めて重要である。(M/M 1の(1)~(3))

#### ② Master plan 及び Action plan について

S/WのIVの5のMaster plan及び同IVの6のaction planについては、対策工事に伴う効果を把握し、その効果の大きい施設より整備を進める計画内容を策定するものとし、各々の整備目標年次は、2020年、2000年とする。しかしながら同目標年次は、調査実施期間中の環境天然資源省と日本側調査団との協議により変更されることがある。(M/M 2)

#### ③ カウンターパートについて

「ヴェ」側は、山岳地内河川の多い日本の砂防・治水対策技術水準を極めて高く評価しており、本計画調査実施過程におけるカウンターパートへの技術移転を強く希望している。「ヴェ」側カウンターグループの早期編成を確認した。

また「ヴェ」側よりカウンターパートの日本への受入れ研修につき強い要望が出され、調査団は帰国後関係機関へ伝える旨回答した。なお、要望人数は3名。(M/M 3、及び8)

#### ④ 「ヴェ」側の便宜供与内容について

日本側実施調査団に対する、タイプライター、電話、家具、エアコン付の事務室の確保を確認した。(M/M 4)

⑤ 調査用資機材について

「ヴェ」側より本計画調査の円滑な実施のため次の調査用資機材の供与要請があり、調査団は右要請を日本政府に伝達する旨回答した。(M/M 5、詳細リスト別途入手)

a. 四輪駆動車・2台

山岳地帯での調査には不可欠なものであるが、現有台数はチャマ川流域管理用として1台のみ。

b. 水文・気象観測機器

チャマ川の水位、流量等観測地点は中流部 Ejido の1箇所のみ。下流部では puerto chama 橋上から人為的観測を行っている。

また、気象観測地点は流域全体で13箇所あるが、機器の老朽化により継続的に観測可能な地点は3～4箇所である。

c. 複写機

流域管理局は JICA 専門家が携行機材として購入した1台のみ保有。調査関連資料の大量収集、作成を行う面で作業効率の改善が必要である。

d. 沈澱砂物理組成分析用機器

流出土砂の搬送動向を調査する上で不可欠な機器であるが、「ヴェ」は保有していない。

e. 視聴覚教材及び機器

砂防・治水事業計画策定に関連したビデオ、16mm 映画、資料等を使用して技術移転効果を高める。

⑥ 航空写真撮影について

既存の航空写真では、流域全体を撮影したものは1972年版があり、更に一部流域について1987年版がある。流域の土砂生産量の推計、河道計画及び各種防災施設設置場所の選定のために新しい航空写真が不可欠であり、「ヴェ」側に航空写真測量の実施を要求した。「ヴェ」側としては財政上の困難を理由に必要経費の一部を日本側で負担するよう要望があった。

なお、未撮影流域の確認が必要となるが、航空写真測量担当である環境天然資源省情報調査総局から聴取した残る部分の実施必要経費(図化を含まず)は約60万ボリヴァール(邦貨換算約250万円)になる見込み。(M/M 6)

⑦ 既存資料の提供及び国外持出しについて調査解析作業に供される既存資料については、「ヴェ」側が調査団が提示した質問書に添い準備することを確認した。

更に日本国内での解析作業に必要となる資料、特に航空写真の国内持出しについても許可手続を「ヴェ」が責任をもって行うことを要望した。(M/M 7)

⑧ 補足調査の内容及び実施について、

補足調査については、既存資料の状況等から判断し、現状では下記のとおり河川測量、水文観測が必要であることを確認した。

調査実施経費について「ヴェ」側は現在の財政困難な事情により、全額日本側負担とするよう要望した。

a. 河川調査

① 流出量調査

3 地点

② 河川縦横断測量

下流部一河口よりエル・ビヒア60km

上中流部一砂防施設設置箇所 約5箇所

b. 水文観測

① 水位、流速

② 降雨量

⑨ その他

環境天然資源省は、本件計画調査が本年4月の日本－ヴェネズエラ技術協力協定締結後初めての協力事業であり、更に大統領要請案件として位置づけており、日本側が調査団を早期に派遣したことに対し、大臣、インフラ総局長より感謝の言葉があった。

こうした状況の中、「ヴェ」国では、諸外国との協力実施に係る合意文書を西語版でも作成するよう憲法上義務付けられているも、「ヴェ」は、本件調査の早期開始を強く希望することもあり、S/W、M/Mの翻訳作業を後回しにし、英語版のみで署名・交換するという異例の措置をとった。

また、報告書について要約報告書の西語翻訳版を希望するが、主要報告書は「ヴェ」側で翻訳するので英語版を正式報告書として提出して差しつかえない旨、インフラ総局長より説明があった。

## (各 論)



### III. ヴェネズエラ国の概要

#### 3-1 自然立地条件

ヴェネズエラは南米大陸の北端、北緯0度45分から12度12分、西経59度45分から73度11分に位置し、北はカリブ海、東は太平洋及びガイアナ共和国に面し、南はブラジル、西はコロンビアと国境を接している。

面積は912,000km<sup>2</sup>で、日本のほぼ2.4倍に相当する。国土の西部はアンデス山脈の支脈で本プロジェクト・サイトのチャマ川流域も包括するヴェネズエラ・アンデスの標高4,000mクラスの峻険な山々が山岳地帯を形成する。この支脈は更にカリブ海に沿って東に走り主都カラカスがあるラ・コスタ山脈となる。

アンデス山脈の北西側には、チャマ川が氾濫低地を形成した後に流れ込むマラカイボ湖がある。マラカイボ湖は面積17,920km<sup>2</sup>あり、南米最大の湖で、ヴェネズエラ湾を通じカリブ海に通じるための湖水はやや塩分を含み、水深は浅い。またこの地域は、ヴェネズエラの石油の80%を産出し、経済的に最も重要な地域でもある。

ブラジル国境近くのパリマ山脈に源を発するオリノコ川は、南米第3の大河で長さ約2,500 km、ヴェネズエラ中央部を蛇行して大西洋に注いでいる。オリノコ川とその支流の流域面積は国土の5分の4を占めており、流域の中央低地部はロス・ジャーノスと呼ばれる大平原を形成している。ロス・ジャーノスは肥沃な農業地域ではあるが、その開発は厳しい自然条件のため、いまだ十分には行われていない。

オリノコ川の支流であるカロニ川の上流はブラジルと国境を接するガイアナ山岳地帯となっているが、ここに世界最大の落差1,005mを誇るエンゼルの滝がある。

気候は国土全体が熱帯圏に属しているため、マラカイボ湖及び海岸付近の低地や内陸の平地部（ロス・ジャーノス）等国土の約80%は平均気温が24度以上の熱帯気候の地域であるが、標高の高いアンデス及びガイアナ山岳地帯では、気温が標高の高低により異なり、標高500mから1,500mは平均気温が18度から24度である。主都のカラカス及びプロジェクト・サイトにあるメリダ市もこの標高の高い地域に位置し、凌ぎやすい気候条件を有する。

#### 3-2 社会経済状況

ヴェネズエラは中南米諸国では、ブラジル、メキシコ、アルゼンティンに次ぐ経済規模を有しているが、同国の経済構造の特色としては同国が世界有数の産油国であることから、石油に大きく依存していることがあげられる。

石油産業は、1973年の第1次石油ショックによる原油価格の大幅上昇により、輸出、政府歳入を急激に増加させ、1974年から77年の実質GDP成長率は年平均7.8%をもたらした。

た。しかし、その後、石油輸出量の伸び悩み、更に80年代に入り石油ショックの反動が強まるにつれ、財政、国際収支が悪化した。また、82年の中南米金融不安を背景にした外国資金の流入減及び外貨流出のため、為替面での規制強化を中心とした緊急対策を実施した。外貨流出対策としては、輸入禁止、輸入割当、輸入ライセンス制、関税等の輸入規制の強化を行い、更に、為替管理制度の導入を行った。現在の為替レートは1983年の三重相場制が四重相場制になり、更に昨年三重相場に改定された。レートは大蔵省で指定する必需品の輸入、石油産業に対して1ドル=7.5ボリバル、対外債務返済等官公庁用公定レートとして1ドル=14.5ボリバル、その他一般贅沢品とされている物の輸入・海外旅行等には自由レート、1ドル=29~34ボリバルとなっている。こうした対策が講じられているにもかかわらず、経済の停滞が長期化しているため、政府は86年に財政建てなおしのための第7次国家計画を発表した。

第7次国家計画では、雇用創出効果の高い社会基盤整備を中心とした投資3カ年計画や、賃金の引き上げ、民間対外債務繰り延べなど、経済再建を目指す政策を打ち出している。87年度の国家予算の総額は1,587億ボリバルであるが、前記の投資3カ年計画には133億ボリバルが予定されている。また、本年度の予算歳入面での特徴は毎年経常歳入の2/3~3/4を占る石油収入の割合を28.5%と大幅に押えた点にあり、86年から続く石油価格急落による経済低迷から脱する努力が計られている。次にヴェネズエラの主要経済指標を示す。



主要経済指標

| 項 目                        | 1985年   | 1986年   | 1987年   |
|----------------------------|---------|---------|---------|
| 各日GDP(百万ドル)(注1)            | 49,844  | 53,848  | 47,972  |
| 一人当たり(ドル)                  | 2,865   | 3,008   | 2,609   |
| 実質GDP(百万ボリバル)              | 414,750 | 443,093 | 450,667 |
| 内、石 油                      | 84,786  | 89,502  | 85,181  |
| 農 業                        | 23,299  | 25,224  | 26,258  |
| 製造業                        | 59,986  | 65,577  | 67,970  |
| 建設業                        | 18,532  | 20,346  | 20,755  |
| 商 業                        | 58,771  | 64,051  | 66,379  |
| 国際収支(百万ドル)                 |         |         |         |
| 総合収支                       | 1,707   | -3,875  | -1,119  |
| 経常収支                       | 3,086   | -2,011  | -317    |
| 貿易収支                       | 6,790   | 814     | 2,057   |
| 内、輸出(F.O.B)                | 14,178  | 8,649   | 10,487  |
| 輸入(F.O.B)                  | 7,388   | 7,835   | 8,430   |
| 原油生産量(千B/D)(注2)            | 1,558   | 1,648   | 1,575   |
| 石油輸出量(千B/D)                | 1,371   | 1,534   | 1,512   |
| 内、原 油                      | 829     | 949     | -       |
| 石油製品                       | 542     | 585     | -       |
| 石油輸出平均価格(\$/B)             | 25.89   | 12.82   | 16.54   |
| 財 政                        |         |         |         |
| 歳入(百万ボリバル)                 | 118,040 | 115,925 | 182,655 |
| 歳出(百万ボリバル)                 | 113,307 | 124,170 | 172,835 |
| その他                        |         |         |         |
| 外貨準備高(百万ドル)(注3)            | 15,478  | 11,675  | 9,858   |
| 公的対外債務残高(百万ドル)             | 26,539  | 25,292  | 24,525  |
| 失業率(%)                     | 12.1    | 10.3    | 8.5     |
| 首都圏消費者物価上昇率(%)<br>(対前年平均値) | 11.4    | 11.6    | 40.3    |

(注1) ボリバルよりドルへの換算レートは、84年以降は1ドル=7.5ボリバル、  
87年以降は1ドル=14.5ボリバル

(注2) ガス、コンデンセートを除く

(注3) 中銀、FIV(ヴェ投資基金)の合計(84年~86年)、中銀のみ(87年)

出典：在ヴェネズエラ日本国大使館

### 3-3 行政組織・運営

ヴェネズエラは1958年に直接選挙制に基づく大統領選挙が実施された後、5年ごとに正常な選挙が行われ、民主行動党(AD)とキリスト教社会党(COPEI)の2大政党から交互に大統領が選出される中南米唯一の完全民主主義国家である。現在は1984年2月からADのハイメ・ルシンチ大統領で、本年末に選挙が行われ、来年2月に交替となる。大統領の再選は2期間を経たのち可能となる。

国の組織は司法・行政・立法の三権に完全に分離されている。行政機関は表3-1に示すように大統領府と8つの補助機関、6人の国務大臣、及び16の省から成る。閣僚は大統領によって任命され、総理大臣はおかれぬ。また、中央政府の他、政府諸機関、鉄鉱・石油等の国営企業・政府系金融機関など公共部門の幹部職員も大統領新任に伴い大幅な異動がある。表3-2に87年度の家計予算及び各省庁別の予算内訳を示す。

表3-1 行政組織

#### ○大統領府及び補助機関(8機関)

##### ●大統領府

- |        |           |
|--------|-----------|
| ・改革審議会 | ・人事庁      |
| ・企画庁   | ・予算庁      |
| ・統計情報庁 | ・公共物維持管理庁 |
| ・情報庁   | ・検察総庁     |

#### ○国務大臣(6名)

- |           |               |
|-----------|---------------|
| ・ガイアナ公団担当 | ・企画庁長官        |
| ・国際経済担当   | ・文化担当         |
| ・科学技術担当   | ・ヴェネズエラ投資基金総裁 |

#### ○各省(16省)

- |          |           |
|----------|-----------|
| ・大統領事務総省 | ・外務省      |
| ・大蔵省     | ・都市開発省    |
| ・内務省     | ・環境天然資源省  |
| ・文部省     | ・勸業省      |
| ・厚生社会保障省 | ・エネルギー鉱山省 |
| ・運輸通信省   | ・法務省      |
| ・国防省     | ・労務省      |
| ・農政省     | ・青少年省     |

表3-2 ベネズエラ国国家予算

出典 JETRO バイブルス

●～87年度予算(確定)～ (単位:100万ボリバル, %)

| 〈歳入〉             | 金額      | 構成比   |
|------------------|---------|-------|
| 経常収入             | 134,912 | 85.0  |
| 石油収入             | 45,228  | 28.5  |
| その他              | 89,684  | 56.5  |
| 臨時収入             | 23,809  | 15.0  |
| 3ヵ年投資計画のためのクレジット | 13,372  | 8.5   |
| 為替補償基金           | 10,048  | 6.3   |
| その他              | 389     | 0.2   |
| 合 計              | 158,721 | 100.0 |

| ●〈歳出:省庁別〉    | 金額      | 構成比   |
|--------------|---------|-------|
| 大蔵省          | 59,902  | 37.7  |
| 内務省          | 21,314  | 13.4  |
| 文部省          | 19,846  | 12.5  |
| 厚生社会保障省      | 8,992   | 5.7   |
| 運輸通信省        | 8,761   | 5.5   |
| 国防省          | 8,722   | 5.5   |
| 農牧省          | 7,188   | 4.5   |
| 都市開発省        | 6,864   | 4.3   |
| 環境天然資源省      | 4,596   | 2.9   |
| 勸業省          | 3,290   | 2.1   |
| 合 計 (その他を含む) | 158,721 | 100.0 |

### 3-4 経済技術協力の状況

ヴェネズエラは、社会経済状況で述べたように国民1人当りのGNPは南米諸国中最高で、産油国として南米諸国では最も国民1人当りのODA受取額の少ない国であった。このため、DAC諸国や国際機関からみれば対ヴェネズエラ援助のプライオリティは低下せざるを得ず、また、石油価格が高騰した1976年から1978年のODA純支出額はマイナス・ディスパースメントに転じている。また、経済が停滞する以前の1973年以後から1982年までの10年間は、中南米最大の融資機関IDBからの貸付けも行われておらず、ヴェネズエラは資金供与国となっていた。しかし、84年後半からIDBに第7次国家計画との関係で資金要請を行い、4年間で10億ドルの協力を取り付けた。

二国間援助ではアメリカに変わり西独が一貫して援助供与の主役となってきた。二国間援助では、その大半が技術協力となっており、ODA借款はほとんど行われていない。

わが国との関係は、政府ベースの経済協力の実績はないが、技術協力については1959年より研修員の受入れ、各種調査団の派遣、専門家の派遣を中心に行われてきた。1987年3月までの累積実績は次のとおりである。

|          |              |
|----------|--------------|
| 研修員受入    | 262人         |
| 専門家派遣    | 125人         |
| 調査団員     | 86人          |
| 機材供与     | 2億6882万8000円 |
| 開発調査     | 9件           |
| 無償資金協力援助 | 実績なし         |

## IV. ヴェネズエラ国の防災の実態

### 4-1 災害の状況

本プロジェクトに関する災害としては、水害及び地すべり・斜面崩壊・土砂流・土石流出等の河川に関する災害が上げられる。

水害に関しては環境天然資源省が「水害発生総合報告書」(1966～1978)を出している。これによると、水害は発生する時期により4とおりに区分される。すなわち、(1)11月から2月及び5月に主にカリブ沿岸で発生するもの、(2)4月から10月にかけてマラカイボ湖南部の低地及びロス・ジャーノスのオリノコ川北側で発生するもの、(3)1年中時期をえらばず発生するマラカイボ湖南部のチャマ川下流域を含む一部及び北部、(4)ロス・ジャーノスのオリノコ川南側でデータが不足しているが主に4月から10月にかけて発生する水害である。各年における水害発生件数及び被害状況を表4-1に、水害発生地域を図4-1に示す。

表4-1 水害による被害状況

| 年    | 水害件数 | 死者※1  | 被害額(BS)※2      |
|------|------|-------|----------------|
| 1966 | 11   | 13(4) | 538,593(9)     |
| 1967 | 4    | 0     | 1,265,840(2)   |
| 1968 | 7    | 0     | 205,400(3)     |
| 1969 | 24   | 4(4)  | 7,126,871(7)   |
| 1970 | 23   | 0     | 47,322,616(5)  |
| 1971 | 7    | 4(3)  | 2,361,544      |
| 1972 | 11   | 3(3)  | 26,838,357(1)  |
| 1973 | 11   | 3(2)  | 50,257,949     |
| 1974 | 10   | 2(1)  | 53,672,131(2)  |
| 1975 | 24   | 14(1) | 50,745,021(9)  |
| 1976 | 16   | 0     | 97,700,598(2)  |
| 1977 | 7    | 0     | 3,886,781(1)   |
| 1978 | 34   | 5(3)  | 36,212,231(19) |

※1は死者が出た水害件数

※2は被害額は被害が算出されている水害の合計で、( )内は被害が大中小で評価されており被害額に入っていない水害件数

出典：環境天然資源省「水害発生総合報告書」

国上の80%以上が標高1,000m以下の平地及び台地上の地形であるため、地すべり・斜面崩壊・土石流等の自然災害が全国的に発生しているわけではない。しかし、本プロジェクトサイト及び主都カラカスを含め気候が涼しい山岳地帯、すなわち、カリブ海に沿うラコスタ山脈からロスアンデス山脈にかけ経済活動が活発で人口の集中した地域がある。また、この国でも都市への人口集中がおこっており、山地内の都市開発は傾斜地の宅地化となり、

洪水の河川への流出負荷が増大し、都市型の水害も発生している。更に、これら主要都市を結ぶ幹線道路も河川沿い、谷すじにある。これらの道路の災害による寸断は経済活動の大きな障害になっている。

また、チャマ川流域もさることながら西隣りのオニア川流域は生産土砂量が多い地域で、洪水調整用として1973年にダムを建設したが、50年間堆砂予定量に建設後10年の現在、すでに達しており、これも被害の一つといえよう。

#### 4-2 行政機構

本プロジェクトの関係省庁は環境天然資源省 (Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables : MARNR) である。環境天然資源省は1977年に生活環境の維持・防災・改善を目的とした動植物・水・土壌・原子力等の天然資源の開発計画・管理・行政指定を行うため、前身の公共事業省を運輸通信省・都市開発省・本省の3省に分離して創設した。創設に際しては行政目的にあう他省の11の総局及び機関を包含した。この中には鉱山省の地質局、農牧省の天然資源総局・厚生省の環境衛生マラリア局等がある。

環境天然資源省の組織図を図4-2に示した。1987年に国際広報研修総局が加わり、創設時より1総局多い6総局4付属機関となっており、各総局の行政範囲を以下に示す。

##### (1) 環境情報調査総局

- 1) 環境天然資源に関する情報の収集・分類・分析・普及
- 2) 地図・空中写真・測地・土壌・その他地勢に関する基礎調査
- 3) 環境・天然資源の汚染及び悪化の調査

##### (2) 環境企画調整総局

- 1) 国家計画の指針に基づいた国土計画の策定
- 2) 環境の管理・保護・改善及び水資源・森林資源利用についての計画策定
- 3) 国土有効利用及び天然資源の合理的活用に対する計画策定及び調整

##### (3) 環境総局

- 1) 環境破壊を回避するための活動を指導する
- 2) 法規内での調停及び天然資源の合理的保護・管理・利用の計画・問題の調整
- 3) 環境行政を行うための基準法定器機の選定を促進する
- 4) 天然資源の有効利用のための開発権許可の発行を調整

##### (4) インフラ総局

- 1) 環境の管理・防災・改善のための国土整備
- 2) 水資源利用のための調査と事業の実施ならびに基盤整備工事の実施と管理



REPÚBLICA DE VENEZUELA  
Ministerio de Ambiente y de  
los Recursos Naturales Renovables  
Dirección General de Información  
e Investigación del Ambiente

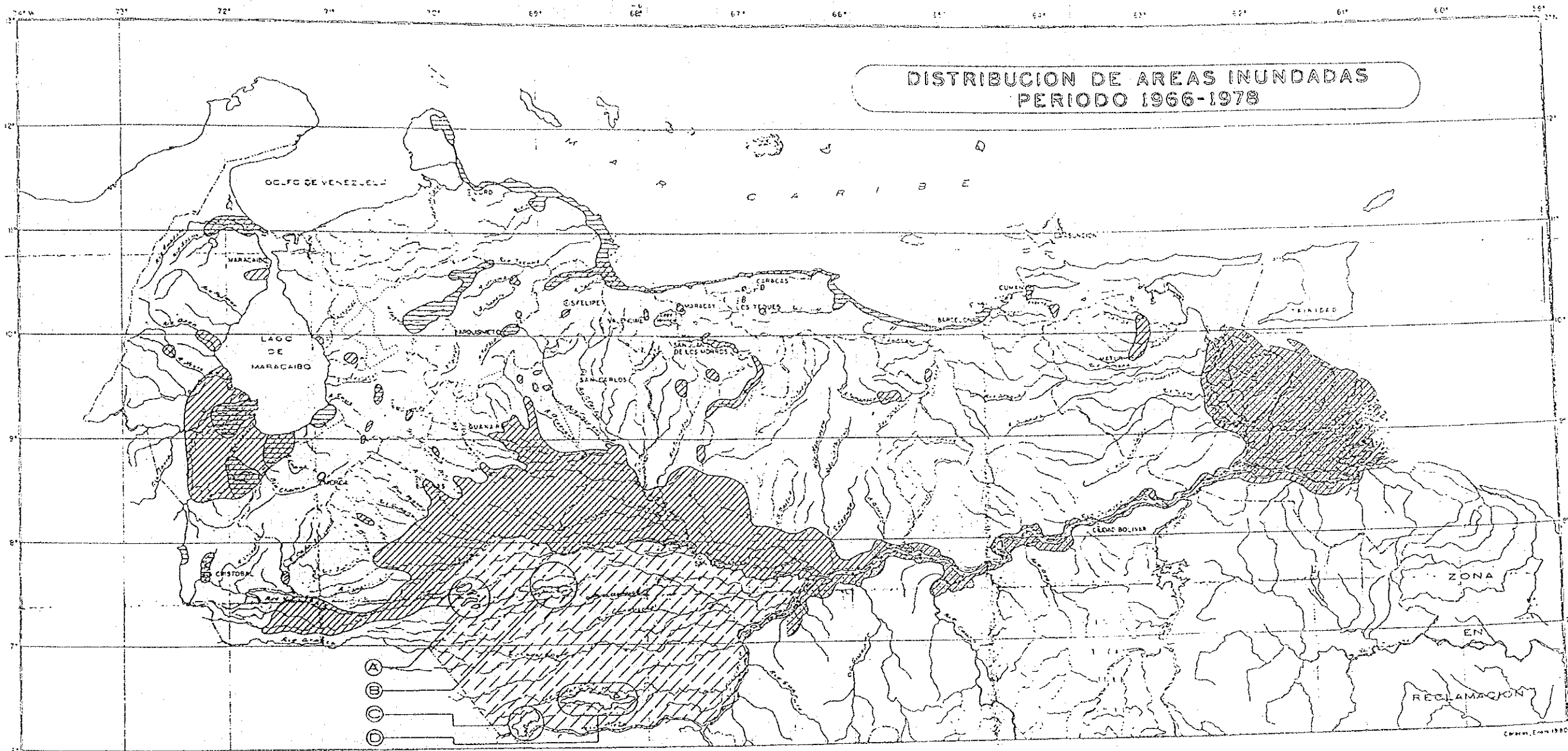
DIRECCIÓN DE HIDROLOGÍA  
DIVISIÓN DE HIERRO Y AGUAS

图4—1 水害发生地域图  
(1966~1978年)

出典：環境天然資源省

RESUMEN GENERAL DE INUNDACIONES

OCCURRIDAS EN VENEZUELA (1966-1978)



MAPA BASE: MAPA FÍSICO DE LA REPÚBLICA DE VENEZUELA, Escala 1:2000 000, Producción y Edición 1973, MOP-Di. Cartografía Nacional

ÁREAS INUNDADAS REGISTRADAS  
(EN BASE AL PERIODO 1966-1978)

- NOV, DIC, ENE, FEB Y MAR.
- ABR, MAY, JUN, JUL, AGO, SEP Y OCT.
- TERRENO SUJETO A SER INUNDADO EN CUALQUIER  
ÉPOCA DEL AÑO.
- TERRENO INUNDABLE DURANTE  
ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT.  
INFORMACIÓN DEFICIENTE

ÁREAS NO INUNDABLES AL SUR DEL  
RÍO APURE

- A FUENTE: Mapa MB 19-2, Escala 1:250 000, Edición 1972.  
Dr. Carl. Nacional, MOP.  
Contorno Sur de nivel 100 metros.
- B FUENTE: Mapa MB 19-2, Escala 1:250 000, Edición 1972.  
Dr. Carl. Nacional, MOP. Contorno aproximado  
de las áreas no inundables al este de Montalvo.
- C FUENTE: Mapa MB 19-6, Escala 1:250 000, Edición 1972.  
Dr. Carl. Nacional, MOP.  
Contorno Sur de nivel 100 metros.
- D FUENTE: Mapa MB 19-7, Escala 1:250 000, Edición 1972.  
Dr. Carl. Nacional, MOP.  
Contorno Sur de nivel 100 metros.

ORIGEN DE LAS INUNDACIONES

- PLUVIAL: Precipitaciones extraordinarias durante NOV, DIC,  
ENE, FEB y MAR, por frentes del Hemisferio Norte,  
vaguadas y reforzamiento del aliso.
- ABR, MAY, JUN, JUL, AGO, SEP y OCT, por zona  
de convergencia inter-tropical (I.T.C.Z.), ondas del  
Este, influencia de perturbaciones del Hemisferio Sur.
- FLUVIAL: Desbordamiento de los ríos por ascenso de sicción,  
obstrucción o sedimentación de cauces.

Posible de inundación de Río Orinoco, tramo Casare-Delta, estimada  
partiendo de las imágenes nos 26021-3413, 2603-12423, 2503-13421  
y 2502-13363, de fechas 15 de Set., 27 de Ag. y 12 de Set. de  
Ag. de 1976 generados por el sensor RBV-Banda 3 del satélite Landsat 2.

50 100 200  
Kilómetros

Elaborado en la Dirección de Hidrología DCHIA-MARNR  
Cpto. INUNDACIONES: Hidromat. Cruz M. Escobedo,  
Jefe del Departamento,  
Asst. Br. Abraham Sotelo  
Cpto. Invest. Hidrometeorológica: Geog. Zilac Morán D.  
Asst. Br. Marilob Gullón  
Revisado y Aprobado: Ing. Douglas Coto Galvis  
Ing. Mariam M. de Gullón  
Dibujó: Franco







- 3) 地方河川の流域管理と保全
- (5) 国際広報研修総局
  - 1) 国際協力プロジェクトの窓口
  - 2) 専門家を養成するための研修を行う
  - 3) 環境保全のための広報活動
  - 4) 地方組織の指導及び連絡

国際広報研修総局をのぞく各総局とも水資源の開発及び河川の管理に関わっている。また、地域局は全国に16の地方事務所を持ち、各総局の出先機関として行政活動を行っている。このため、本プロジェクトは国際広報研修総局を窓口に関各総局からの協力を必要とする。インフラ総局は日本の建設省河川局に相当し、調査設計局、流域管理局とは十分な協議が必要となろう。情報調査局の水文観測局は気象・水文データの収集・分析、国土地理局は地図作成管理及び航測写真の分析等を行っており、インフラ総局と同様本プロジェクトに関わる主要な部署となる。気象・水文データは現在、カナダの技術協力によりオリベッティ社のパーソナルコンピューター (MS-DOS 版) へ入力中であり、水文解析に有用な情報源となろう。また、チャマ川流域の管轄地方事務所は上流がメリダ市の第16地区地方事務所、下流はエルビヒア市の第5地区地方事務所が管理している。

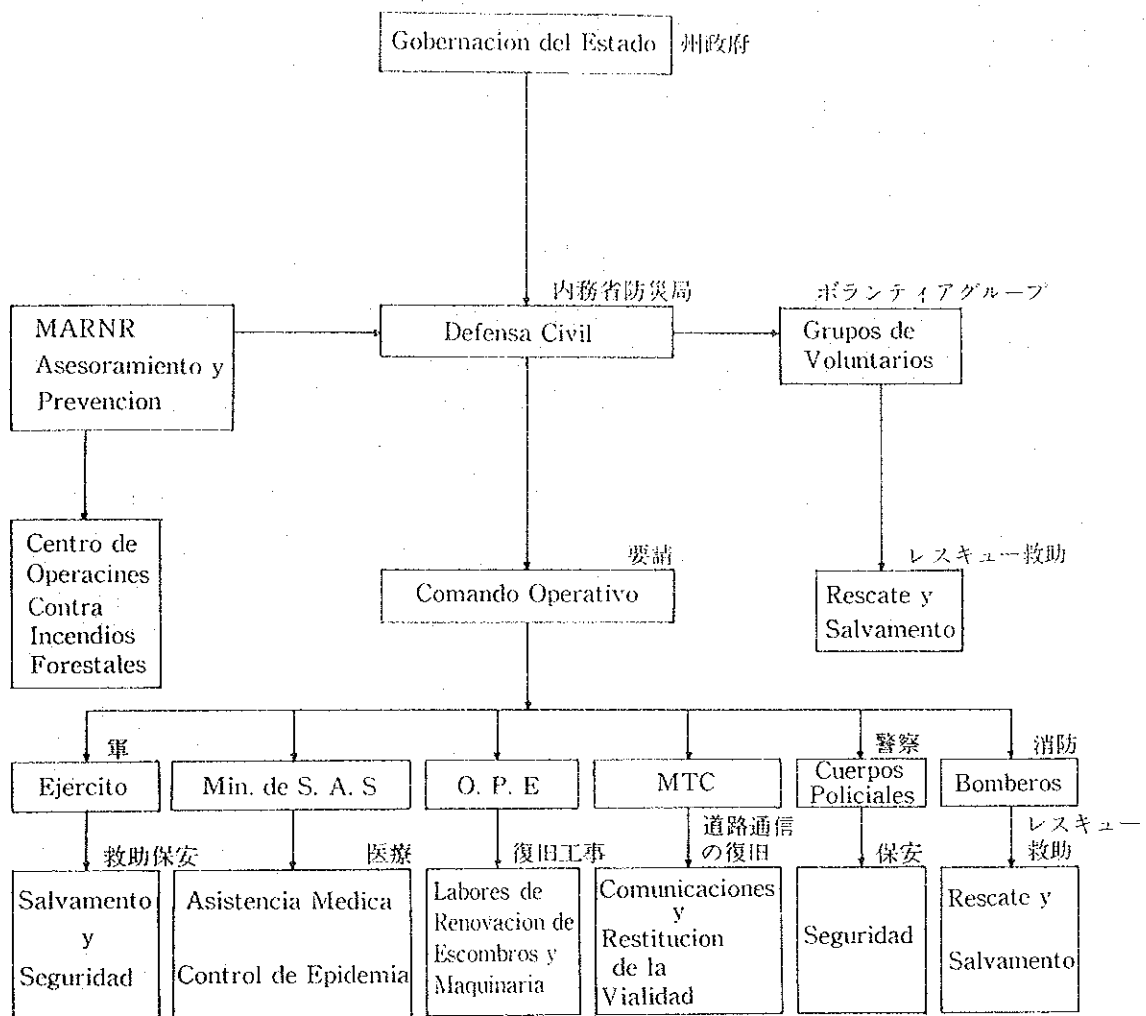
環境天然資源省の1987年度予算の総国家予算に対する構成比は約3%にすぎない。インフラ総局流域管理局の1980～1988年までの予算を表4-2に示したが、予算は9年で約2.5倍の1億4,000万ボリバルに増加している。また、調査事業費が1980年より予算の50%以上を占むようになり、局の活動が実動を伴うようになってきている。更に、プロジェクトによっては流域管理局が計画に参画し、他の機関が実施することもある。

#### 4-3 水害及び土砂災害に関する関係機関

環境天然資源省の情報調査総局が気象観測を行っており、災害発生予測を内務省防災局 (Defensa civil) に通報している。また、主都カラカスを流れるグアイレ川では、情報調査総局が無人の流量及び雨量観測所からのデータを常時監視しており、危険水位を越えた場合は内務省防災局に通報し、防災態勢をとる。

災害が発生した場合は、災害発生地の州政府より内務省防災局に救援の要請が出され、防災局が災害対策の統括機関として各関係省庁に指示が出される。

災害時の救援活動に当っては、防災局自体が救助活動を行う他、軍、厚生省の医療組織、警察・消防及びボランティアグループが被害者の救援に当る。また、災害復旧に当っては運輸通信省・州政府土木事務所が工事に当るが、水害防止に関わる工事には環境天然資源省との協議が行われ実施される。以下に、災害時の組織連絡系統図を示す。



MARNR=Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (環境天然資源省)  
 SAS=Ministerio de Sanidad y Asistencial Social (厚生省)  
 O.P.E.=Obras Publicas Estatales (州政府土木事務所)  
 M.T.C=Ministerio de transporte y Comunicaciones (運輸通信省)

図4-3 災害時の組織連絡系統図

MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS  
RECURSOS NATURALES RENOVABLES  
DIRECCION GENERAL DE INFRAESTRUCTURA  
DIRECCION DE MANEJO DE CUENCAS  
DIVISION PROGRAMACION, PRESUPUESTO Y CONTROL

DIRECCION DE MANEJO DE CUENCAS  
ASIGNACIONES PRESUPUESTARIAS AÑOS 1980-1988

表 4 - 2 流域管理局予算 (1980-1988)

単位: ポリバル

| AÑOS  | SUELDOS<br>(賃金) | SALARIOS    | GASTOS (維持)<br>DE (管理費)<br>FUNCIONAMIENTO | ESTUDIOS<br>U (調査)<br>OBRAS (事業) | TOTAL       |
|-------|-----------------|-------------|-------------------------------------------|----------------------------------|-------------|
| 1.980 | 11.439.480      | 16.268.200  | 9.731.435                                 | 18.193.065                       | 55.632.180  |
| 1.981 | 12.516.000      | 15.649.300  | 8.521.450                                 | 25.556.233                       | 62.242.983  |
| 1.982 | 12.042.620      | 13.850.000  | 4.031.800                                 | 23.600.000                       | 53.524.420  |
| 1.983 | 10.231.320      | 20.241.091  | 2.666.107                                 | 15.200.000                       | 48.339.518  |
| 1.984 | 10.866.335      | 20.276.435  | 2.012.703                                 | 3.867.940                        | 37.023.413  |
| 1.985 | 10.339.960      | 18.536.935  | 717.495                                   | 10.480.000                       | 40.074.390  |
| 1.986 | 10.509.648      | 25.877.584  | 2.119.264                                 | 85.000.000                       | 123.506.496 |
| 1.987 | 13.083.538      | 31.027.331  | 4.410.064                                 | 84.000.000                       | 132.520.933 |
| 1.988 | 17.409.240      | 41.302.589  | 4.410.064                                 | 75.000.000                       | 138.121.893 |
|       | 108.438.141     | 203.029.465 | 38.620.382                                | 340.897.238                      | 690.985.226 |

NOTA:

※ 1987年までは実績  
1988年は予算ベース

Los gastos de Funcionamiento se refieren a las Partidas siguientes:

- 130 Primas.
- 20 Materiales, servicios y reparaciones.
- 50 Adquisición de maquinaria, equipos e inmuebles.

IMB//bb.-  
27-06-88.-

## V. 調査対象地域の概要

### 5—1 対象地域

調査対象地域となるチャマ川流域はヴェネズエラ国西部のメリダ、スリア西州にまたがっている。チャマ川の源は標高4,000m クラスの山脈が連なるロス・アンデス山脈のほぼ中央部のペドロブランコ山（標高4,737m）にある。

本川は源より西南西方向に、途中州都のメリダ市を通過し、標高1,000m のチグアラ付近まではほぼ一直線に約100km を流下する。更に、チグアラ市付近では南西方向より流下してくる支流のモコティエス川と合流する。この合流地点より本川の流れは、ほぼ直角の北北西方向に向きを変え河口となるマラカイボ湖に流れ込む。

チャマ川は流路長175km、流域面積は約3,785km<sup>2</sup>である。流域は気象条件、自然環境を考慮し、5地域に分けることが妥当であろう。すなわち、上流域は源よりトバイ上流側までとする。中流域は3分割し、中流域(I)はメリダ市を含むトバイからエヒド、中流域(II)にはエヒドからエル・ビヒア市まで、中流域(III)は南西から北東方向に流下してくるチャマ川支流のモコティエス川流域とする。下流域はエル・ビヒア市より河口のマラカイボ湖までとなる。図5—1にチャマ川本川及び主な支流の縦断面を示す。また、各流域の面積は表5—1に示すとおりである。

### 5—2 社会的立地条件

#### (1) 流域の経済

チャマ川上流域は「ヴェ」国唯一の高山寒冷な気候を利用した高原作物の主要な生産地帯である。主に、野菜、ジャガイモ、タマネギ、ニンジン等の耕作物及び花を主都カラカスやマラカイボ市等に出荷している。

中流域では「ヴェ」国の輸出農産物の主となるカカオ、コーヒーを栽培している。

下流域のマラカイボ湖にそそぐ氾濫域は肥沃な土地を利用してバナナのプランテーション及び牧畜のための草地に利用している。

これら生産物の流通にはチャマ川沿いに国道7号があるだけで、この国道が災害により不通になることは経済活動の大きな支障となる。

中流域に位置する州都のメリダ市は人口216,000人でメリダ州の約40%の人口が集中する州の行政経済の中心都市であるうえ、ロスアンデス大学があることから、「ヴェ」全国から学生が集まり、46,000人の学生を抱える文教都市でもある。また、標高が約2,000mあり、ヴェネズエラの最高峰シモンボリバル山（標高5,007m）へ登る最長のケーブルカーを売りものにした観光及び保養地でもある。

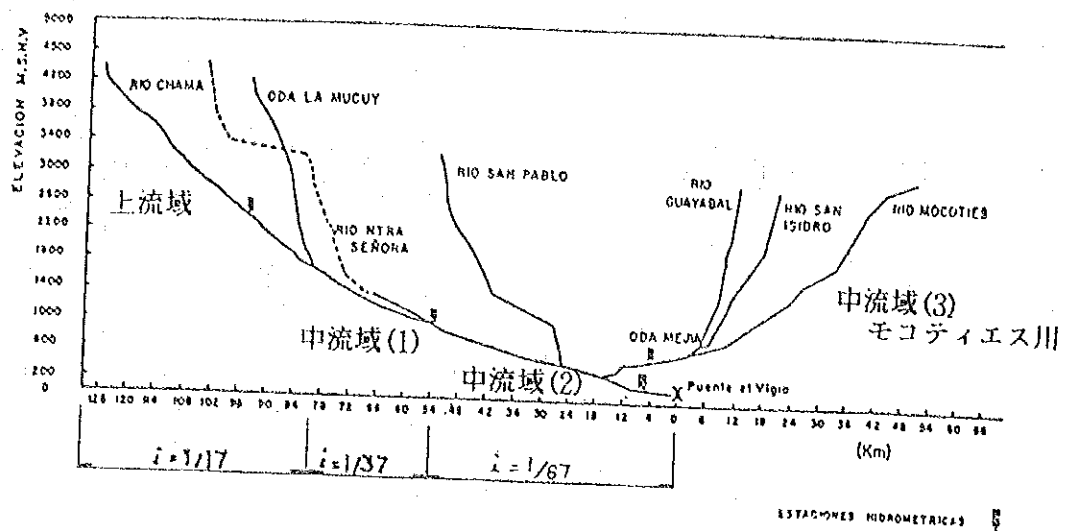


Fig. 4.6.- Perfil longitudinal del río Chama - Afluentes de la margen izquierda.

図5-1 チャマ川縦断面図

表5-1 チャマ川流域面積

| 流域  |             | 面積                    | 備考                     |
|-----|-------------|-----------------------|------------------------|
| 上流域 |             | 491 km <sup>2</sup>   | 源よりトバイ上流側              |
| 中流域 | 中流域(1)      | 696 km <sup>2</sup>   | 州都ノリグ市を含むトバイよりエヒド      |
|     | 中流域(2)      | 17.95 km <sup>2</sup> | エヒドよりエルビヒア市            |
|     | 中流域(3)      | 535 km <sup>2</sup>   | チャマ川支流                 |
|     | (モコティエス川流域) |                       | モコティエス川流域              |
| 下流域 |             | 268 km <sup>2</sup>   | エルビヒア市より河口             |
| 計   |             | 37.85 km <sup>2</sup> | 流路長175 km <sup>2</sup> |
| 氾濫域 |             | 1000 km <sup>2</sup>  | エルビヒア市より河口までの間         |

メリダ市にも国内線飛行場はあるが、エルビヒア市には現在、新国際空港の建設が進んでおり、開発後はエルビヒア市からの人の動きも多くなり、国道7号線の重要性は更に増大すると予想される。

## (2) 人口分布

メリダ州の人口は1981年に約46万人、増加率を掛けた1987年の人口は約54万人と推定される。メリダ州の面積は11,300km<sup>2</sup>である。チャマ川流域面積は、このうち約30%に当る3,500km<sup>2</sup>だが、この流域にメリダ州の約80%の人口が集中する。

表5-2 メリダ州人口

### CUADRO N° 1

#### Plan de Ordenación del Territorio del Estado Mérida POBLACION ESTADAL POR DISTRITOS

| Distrito                         | Población<br>1981 | Población<br>1987 1/ | Participación<br>porcentual 1987 |
|----------------------------------|-------------------|----------------------|----------------------------------|
| Alberto Adriani * El VIGIA       | 55.680            | 74.400               | 13,69                            |
| Andrés Bello                     | 31.645            | 34.200               | 6,29                             |
| Antonio Pinto Salinas * STA CRUZ | 17.318            | 17.500               | 3,22                             |
| Arzobispo Chacón                 | 14.902            | 13.700               | 2,52                             |
| Campo Elías *                    | 37.009            | 42.700               | 7,86                             |
| Justo Briceño                    | 20.762            | 21.200               | 3,91                             |
| Libertador *                     | 166.617           | 216.000              | 39,75                            |
| Miranda                          | 24.631            | 27.300               | 5,02                             |
| Rangel *                         | 18.166            | 20.000               | 3,68                             |
| Rivas Dávila *                   | 16.958            | 16.800               | 3,09                             |
| Sucre *                          | 25.581            | 27.800               | 5,12                             |
| Tovar *                          | 30.092            | 31.800               | 5,85                             |
| Población Total                  | 459.361           | 543.400              | 100,00                           |

1/ Población estimada según las tasas de crecimiento experimentadas durante el período intercensal 1971-1981.

FUENTE: OCEI. XI Censo Nacional de Población y Vivienda. 1981

Cálculos propios

\*印がチャマ川流域地域

出典 PLAN DE ORDENACION DEL TERRITORIO  
ESTADO MERIDA





### 5-3 流域の地形・地質

調査対象地域のチャマ川を包含するヴェネズエラアンデンは、アンデス山脈の北端の支脈である。南西端をコロンビアとの国境、北東端をカリブ海に面し、北東方向に走る延長460kmのアルプス造山運動によって隆起した地塊である。また、造山運動の過程で山脈中央軸方向に右ずれのボコノ大縦断層が形成された。

チャマ川の上流・中流域の地形はこの断層に大きな影響を受けており、チャマ川の河道はこの断層が形成される過程でできた非常に細長く、標高4,000mクラスの山脈に挟まれた地溝内を流れる。このため、前項で述べたように、チャマ川は標高約4,000m付近より標高約500mまではほぼ直線状に南西方向に約100km流下し、流域も南西方向に帯状に分布する。流域幅は標高約2,000mのメリダ市近付で最も広くなるが、それでも南東のネバダ山脈に約21km、北西のラクラタ山脈に約15kmで流域界となる。

流域界となる山脈は標高4,000mクラスの山々で、この中にはヴェネズエラ国で最高峰となる標高5,007mのボリバル山がチャマ川本川より南東に約11kmの地点に位置する。

地質はボコノ断層により2分される。すなわち、本川南東側のネバダ山脈はプレカンブリア紀の岩盤で、北西側のラクラタ山脈は古生代の変成岩を基盤に三畳紀からジュラ紀の花崗岩と礫岩が断層に平行に細長く分布する。更に、新世代第三紀の堆積岩が中世代の堆積岩の上位を厚く覆っている。また、チャマ川流域の横断図(図5-3)に示すように、地溝部は沖積世の堆積物が厚く堆積し、チャマ川に沿って幾段にも段丘面を形成している。なお、沖積世の堆積物はメリダ市では層厚200mに達する。

### 5-4 気候・水文状況

チャマ川の流域は気象及び植生等の自然条件から5流域に分けられると考える。図5-4に環境天然資源省のチャマ川流域一般調査書からの等雨量図を示すが、現地視察時の植生観察からメリダ市を中心とする年雨量1,500mmの帯はチャマ川沿いにもっと幅が広く、支流モコティエス川流域の雨量は年1,500mm以上あると推測される。このため本格調査では雨量線図の見直しが必要だが、概ね以下のような気候となる。

上流域は標高2,000m以上の高山地域にあり、気候は高山寒冷地に分類される。雨量は年間600~800mm、気温は平均15℃以下となる。

中流域(1)はメリダ市を中心とする区間で年雨量は1,500mm以上ある。気温は17℃から20℃までを示す。図5-5にメリダ市の月平均降雨量及び月平均気温を示す。

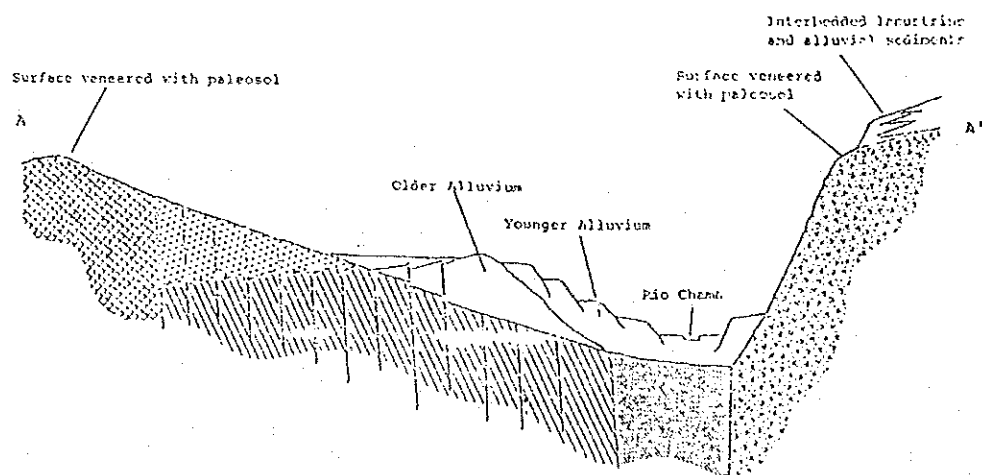
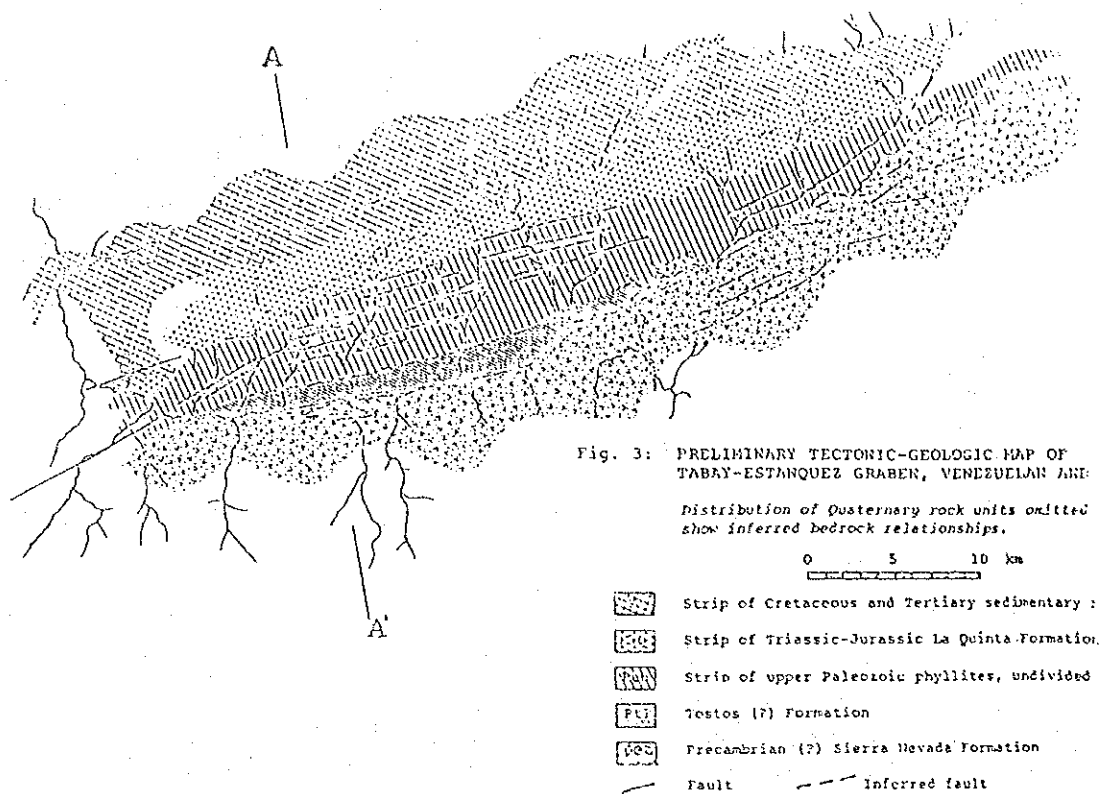
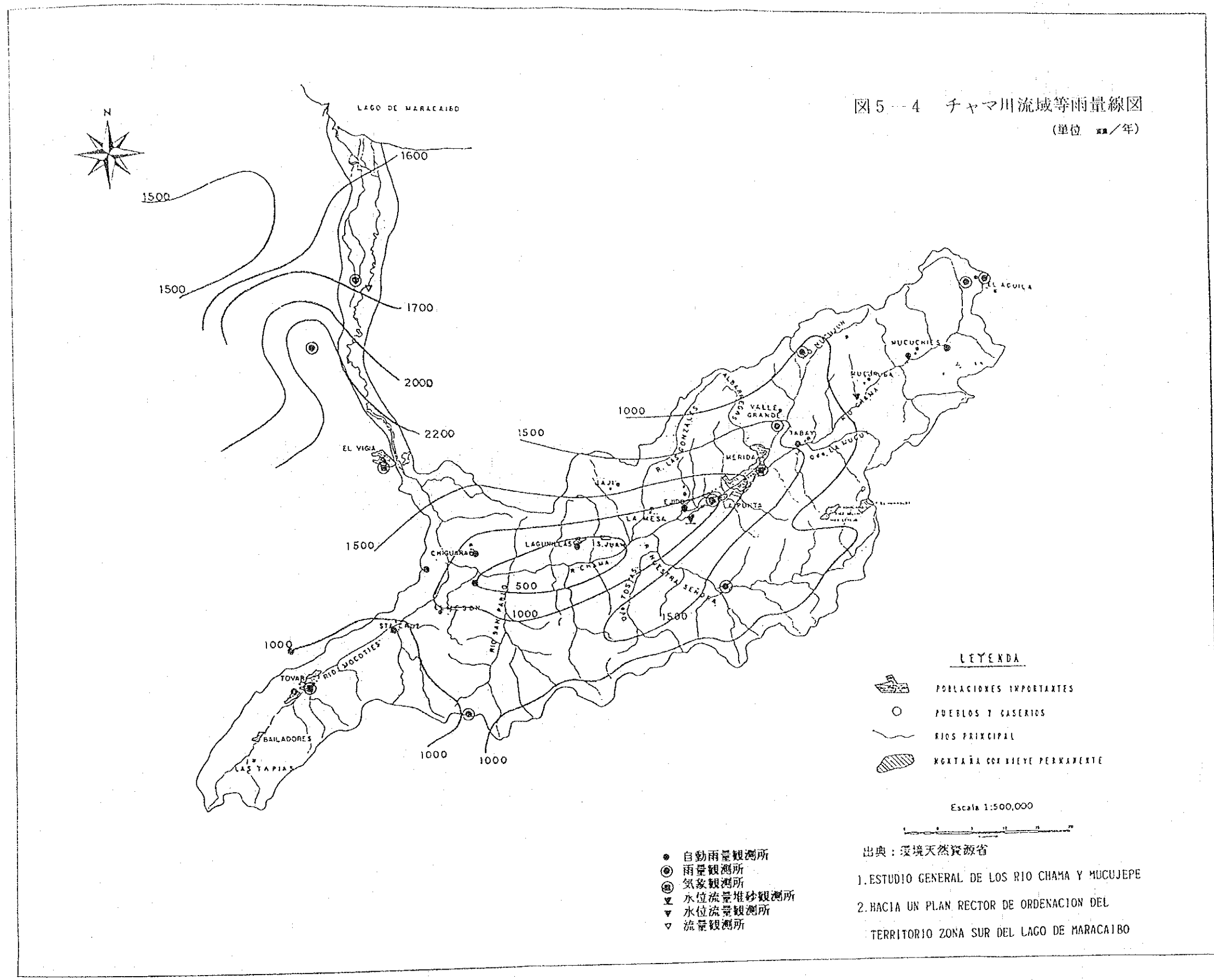


Fig. 4: SCHEMATIC CROSS-SECTION ACROSS TABAY-ESTANQUEZ GRABEN ALONG LINE A-A' OF FIG. 3

Rock-unit identification patterns are the same as for fig. 3; vertical scale exaggerated.

(A-A' 横断図)

図5-3 チャマ川流域地質図 (クバイーエスタンケス地溝)





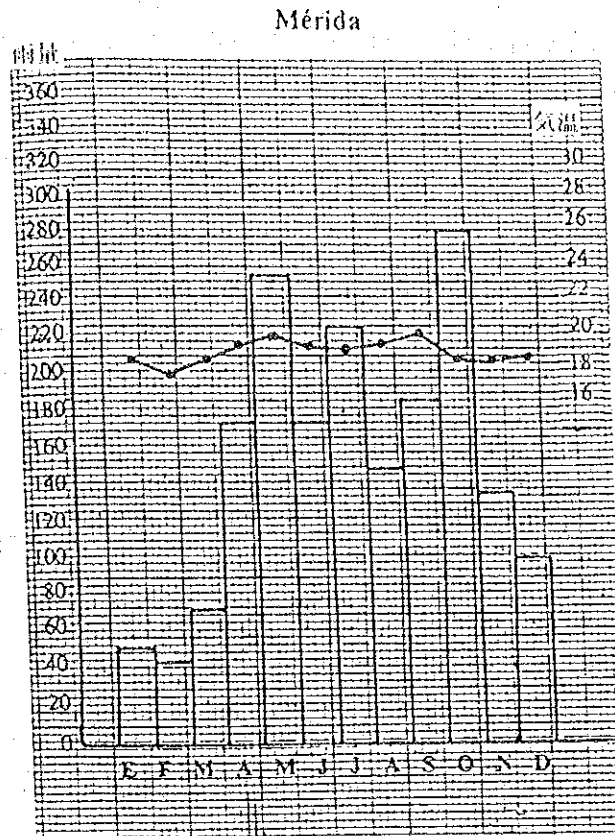


図5—5 メリダ市の月平均降雨量及び  
月平均気温

中流域(II)は標高1,000m から600m で、年間降雨量が500mm 程度からそれ以下の地域となる。この地域は雨量図からチャマ川沿に楕円状に分布する。降雨量の絶対量は少ないが、年に数回降る雨で年雨量に達するほど、1回の降雨が激しい地域でもある。中流域(III)の支川モコティエス川流域は流域界となる山々の標高が2,000m 台と中流域(II)より低いため、マラカイボ湖の湿った空気の影響を受け年間1,000mm 前後の雨量がある。植生も森林地帯となっており安定した地域でもある。

下流域は中流・上流がロスアンデス山脈の地形に気象が大きく影響を受けるのに対し、マラカイボ湖の影響を大きく受ける。このため等雨量線は下流と中流域では不連続となる。下流域では雨量は河口からエルビヒア市に向うに従い、年雨量は1,600mm から2,200mm と増加する、年平均気温は24℃以上の熱帯高温多雨の地域である。

## 5—5 災害の実態

チャマ川流域の災害は、上流域では雨量が年間1,000mm 以下で少ないこと、1960年より農牧省が農民に対し行った土壌の保全運動(現在は環境天然資源省が続けている)により、崩壊・地すべり等の大きな災害は発生していない。また、国道を横切る急峻な2～3の谷

に対してはステップダム工により土石流の発生を防いでいる。中流域(I)では年雨量が1,500mm以上を越える地域で支流での山腹崩壊が多発している。大きな崩壊が発生している支流としてはメリダ市より上流15kmのラ・ムクイ谷とエヒドより下流15kmのヌエストラ・セニョーラ川である。両支川とも生産土砂量が多く、合流部では支流からの堆積土砂により本川の流れが対岸に押し付けられるような状態で、対岸の国道下の溪岸の浸食が進んでいる。また、メリダ市内を流れる支川のアルバレガス川には、メリダ市の人口増加による市街地への開発が進んだため降雨流出により負荷が高くなっている。更に、市内部のアルバレガス河川敷内には人家が立ちはじめしており、洪水時には家屋の崩壊・浸水の被害が予想される。

中流域(II)は年降雨量が500mm以下の地域で、乾燥地帯のため草生の分布が悪く、チャマ川沿に続く段丘崖は裸地となっている。ただし、本区域は年雨量は少ないものの年に2~3回降る雨で年雨量に達してしまうために、裸地化している段丘崖では崩壊がとまらず、チャマ川流域で最も生産土砂量の多い地域となっている。

中流域(III)は年降雨量が1,500mm程度で植生も森林帯となっており、崩壊もなく本流域で最も安定している区間である。

表5-3に環境天然資源省が算出したチャマ川流域の各基準点における生産土砂量を示したが、これによると1964年から1979年の16年間に約28.6億立方メートルの土砂が発生している。これは年平均54,000m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>が発生していることになる。

下流域は毎年氾濫を生じており、実被害のほかバナナのプランテーション、牧場の浸水による生産物の出荷が滞り、市場価格が上がるなどの間接的な被害も大きい。図5-6に1972年に発生したマラカイボ湖災害のチャマ川の氾濫による浸水地図を示す。また、中流域からの流出土砂量が多いため、河道維持を計るべく浚渫を行っている。

これら、直接・間接被害の総計は年5億ボリバルに達していると推定される。

図5-6は、チャマ川流域の主要災害発生多発地点を示す。

## 5-6 防災対策と施設

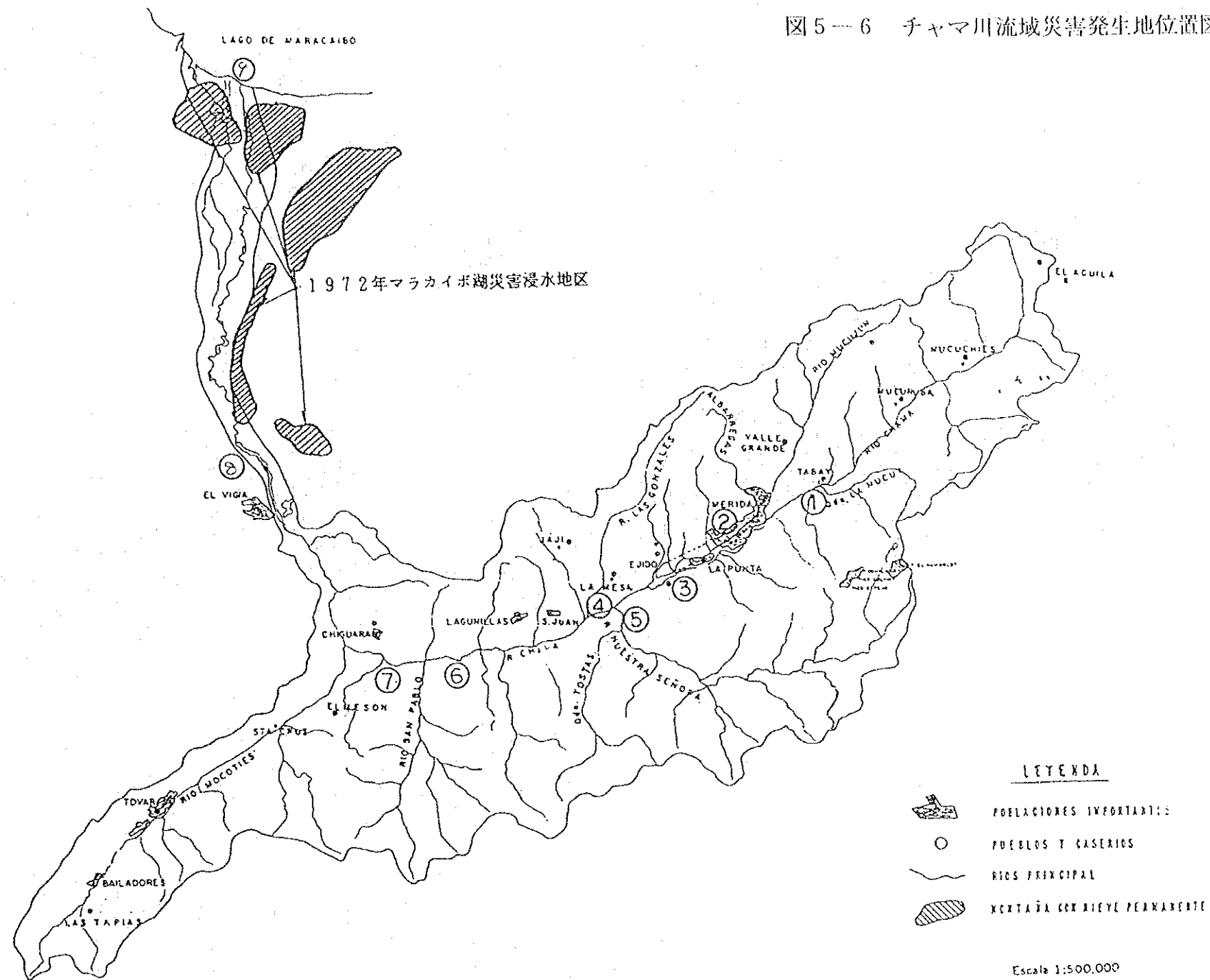
チャマ川流域の防災対策は、上流域では農牧省から環境天然資源省が引継ぎ行っている農民に対する土壌の保全運動が功を奏し土壌の流出を防止している。この運動は農民の自助努力により、山腹の畑地に等高線上に溝を築かせるもので、政府は農民に対し技術及び資材の援助を行う。また、国道を横切る急流支川に対してはステップダムを建設しており、土砂流出及び土石流の発生を防いでいる。

中流域(I)ではメリダ市内を流下するチャマ川支流の護岸工・床止め工・河道整備工等の工事を行っている。表5-4に第16地区地方事務所の行った工事及び本年度計画を示す。

表 5—3 1964~77 年生産土砂

| PRODUCTO DE LOS VOLUMENES MENSURALES EN MILLONES DE METROS CUBICOS. PARA CADA UNO DE LOS SITIOS CONSIDERADOS EN EL ANEXO |                                                                |              |                     |        |        |        |        |                    |        |        |        |        |        |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| CICLO                                                                                                                    | SITIO CONSIDERADO                                              | AREA<br>Km.2 | VOLUMEN EN MILLONES |        |        |        |        | DE CUB. X1,000,000 |        |        |        |        | TOTAL  |         |
|                                                                                                                          |                                                                |              | E                   | F      | M      | N      | R      | J                  | J      | A      | S      | O      | N      | U       |
| 1                                                                                                                        | RIO CHAMA 200m AGUAS ABAJO DE LA CONFLUENCIA DE LA OCA. SANJOA | 209          | 1.96                | 1.08   | 4.64   | 1.05   | 4.43   | 12.5               | 12.57  | 13.61  | 10.42  | 8.69   | 5.87   | 89.57   |
| 2                                                                                                                        | RIO CHAMA 200m AGUAS ABAJO DE LA CONFLUENCIA DE LA OCA. SANJOA | 366          | 4.48                | 2.79   | 6.7    | 2.38   | 6.72   | 16.15              | 16.4   | 20.52  | 17.78  | 14.84  | 10.42  | 128.8   |
| 3                                                                                                                        | RIO CHAMA 200m AGUAS ABAJO DE LA CONFLUENCIA DE LA OCA. SANJOA | 459          | 9.03                | 6.44   | 15.19  | 5.68   | 15.9   | 22.22              | 25.39  | 28.51  | 25.45  | 24.79  | 19.98  | 211.57  |
| 4                                                                                                                        | RIO CHAMA 200m AGUAS ABAJO DE LA CONFLUENCIA DE LA OCA. SANJOA | 130          | 2.62                | 2.58   | 12.71  | 9.39   | 12.68  | 7.7                | 5.39   | 3.04   | 4.93   | 7.47   | 6.58   | 75.61   |
| 5                                                                                                                        | RIO CHAMA 200m AGUAS ABAJO DE LA CONFLUENCIA DE LA OCA. SANJOA | 1105         | 35.11               | 25.29  | 71.52  | 24.5   | 98.58  | 81.07              | 71.36  | 79.52  | 79.46  | 106.92 | 88.43  | 893.06  |
| 6                                                                                                                        | RIO CHAMA 200m AGUAS ABAJO DE LA CONFLUENCIA DE LA OCA. SANJOA | 1264         | 6.98                | 4.53   | 16.09  | 4.49   | 23.20  | 17.66              | 15.94  | 16.09  | 16.19  | 28.49  | 20.43  | 179.76  |
| 7                                                                                                                        | RIO CHAMA 200m AGUAS ABAJO DE LA CONFLUENCIA DE LA OCA. SANJOA | 1616         | 19.05               | 14.12  | 39.93  | 15.98  | 49.56  | 59.36              | 59.7   | 52.46  | 43.14  | 46.5   | 40.69  | 465.62  |
| 8                                                                                                                        | RIO CHAMA 200m AGUAS ABAJO DE LA CONFLUENCIA DE LA OCA. SANJOA | 1140         | 45.91               | 39.7   | 81.11  | 31.9   | 111.02 | 96.62              | 86.69  | 89.23  | 95.27  | 123.12 | 105.47 | 967.94  |
| 9                                                                                                                        | RIO CHAMA 200m AGUAS ABAJO DE LA CONFLUENCIA DE LA OCA. SANJOA | 1607         | 77.35               | 57.91  | 128.19 | 54.12  | 173.36 | 173.98             | 166.8  | 162.33 | 157.79 | 106.47 | 164.75 | 1613.82 |
| 10                                                                                                                       | RIO CHAMA 200m AGUAS ABAJO DE LA CONFLUENCIA DE LA OCA. SANJOA | 99           | 3.06                | 2.15   | 6.4    | 1.93   | 8.57   | 7.16               | 6.12   | 6.63   | 7.86   | 9.76   | 7.87   | 71.99   |
| 11                                                                                                                       | RIO CHAMA 200m AGUAS ABAJO DE LA CONFLUENCIA DE LA OCA. SANJOA | 1241         | 11.81               | 9.08   | 20.51  | 10.18  | 17.09  | 11.74              | 7.77   | 9.42   | 12.12  | 20.56  | 24.58  | 171.53  |
| 12                                                                                                                       | RIO CHAMA 200m AGUAS ABAJO DE LA CONFLUENCIA DE LA OCA. SANJOA | 296          | 4.82                | 4.12   | 9.75   | 4.98   | 9.46   | 6.39               | 3.19   | 1.64   | 2.81   | 10.13  | 11.41  | 76.06   |
| 13                                                                                                                       | RIO CHAMA 200m AGUAS ABAJO DE LA CONFLUENCIA DE LA OCA. SANJOA | 479          | 13.89               | 11.98  | 23.04  | 12.77  | 20.98  | 15.01              | 8.86   | 5.91   | 8.2    | 22.09  | 27.29  | 190.02  |
| 14                                                                                                                       | RIO CHAMA 200m AGUAS ABAJO DE LA CONFLUENCIA DE LA OCA. SANJOA | 3228         | 150.71              | 117.62 | 201.59 | 109.06 | 254    | 251.43             | 243.37 | 235.07 | 229.65 | 274.04 | 275.14 | 2500.44 |
| 15                                                                                                                       | RIO CHAMA 200m AGUAS ABAJO DE LA CONFLUENCIA DE LA OCA. SANJOA | 1311         | 172.3               | 136.57 | 220.08 | 125.45 | 276.7  | 230.4              | 273.9  | 265.48 | 256.97 | 301.69 | 304.35 | 2850.41 |

図5—6 チャマ川流域災害発生地位置図



- ①タバイ地区（ムクイ谷から崩壊土砂）
- ②メリダ市地区（アルバレガス川の氾濫）
- ③エヒド地区（都市型水害）
- ④ゴンザレス地区（崩壊土砂による国道不通）
- ⑤ノエスラ・セニオラ地区（ノエスラ・セニオラ川から崩壊土砂）
- ⑥ロス・リモス地区（崩壊土砂による国道付け替え）
- ⑦サントドミンゴ地区（地すべり）
- ⑧エル・ビヒア地区（上流からの堆砂及び氾濫）
- ⑨河口地区（堆砂量の増加）





表5-4 第16地区地方事務所によるチャマ川流域整備事業

| 年度      | 工 種                | 対象河川名          | 予算(ボリバル)  |
|---------|--------------------|----------------|-----------|
| (上・中流域) |                    |                |           |
| 1984    | 河道整備及び護岸工事(1.0 km) | ミリャ谷アルバレガス川    | 1,100,000 |
| 1985    | 護岸工(1 km)          | アルバレガス川        | 1,109,406 |
|         | 床止・斜面土砂流出防止(40 ha) | マモン谷           | 176,910   |
|         | " (50 ha)          | ロメロ谷           | 331,150   |
|         | " (45 ha)          | グラナテス谷         | 1,228,540 |
|         | 護岸工(0.5 km)        | アルバレガス川        | 371,138   |
| 1986    | 護岸工(0.8 km)        | アルバレガス川        | 1,400,000 |
|         | 水路工及び護岸工(0.3 km)   | アルバレガス川        | 450,000   |
|         | 河道整備(2.0 km)       | モコティエス川        | 1,000,000 |
|         | 床止・斜面土砂流出防止(50 ha) | ロメロ谷           | 242,240   |
|         | " (40 ha)          | マモン谷           | 200,000   |
|         | " (45 ha)          | グラナテス谷         | 900,000   |
| 1987    | 護岸工(0.35 km)       | ミリャ谷           | 2,374,000 |
|         | 河道整備及び護岸工事         | アルバレガス川        | 400,000   |
|         | 河道整備(3.5 km)       | モコティエス川        | 2,090,000 |
|         | 床止・斜面土砂流出防止(50 ha) | チョロ谷           | 740,000   |
|         | 植林(10 ha)          | サンファン・デ・ラグニイリア | 150,000   |
| 1988    | 床止・斜面土砂流出防止(50 ha) | バアロ谷           | 775,000   |
| 計画      | " (50 ha)          | ロメロ谷           | 350,000   |
|         | " (50 ha)          | マモン谷           | 300,000   |
|         | 河道整備(1.9 km)       | モコティエス川        | 1,150,000 |
|         | " (0.35 km)        | スシア谷           | 350,000   |
|         | 護岸工事               | レスバレロサ谷        | 500,000   |
|         | 河道整備及び護岸工          | アルバレガス川        | 2,275,000 |
|         | 築堤工                | ミリャ谷           | 1,800,000 |
| (下流域)   |                    |                |           |
| 1985    | 河口浚渫               | マラカイボ湖河口       | 5,589,000 |
| 1986    | "                  | "              | 7,644,000 |
| 1988    | 河床浚渫(13 km)        | ビヒア市下流         | 2,000,000 |
| 計画      |                    |                |           |

また、大崩壊が発生しているムクイ川とヌエストラセニョーラ川では対策工はほとんどなされておらず、チャマ川合流地点で砂利採取業者に堆積土砂をさせ、土砂を排除し河道幅を確保しているのが現況である。

中流域(II)は、段丘崖の崩壊が激しい地区である。ここでは、ロス・リモス地区で国道を横切る土砂掃出し水路をオーストリアの技術援助で建設した他は、防災施設はない。

中流域(III)では植生が森林帯で適度な雨量により大きな災害はなく、防災対策も行われていない。

下流域は中流域からの堆砂が大きな問題となっており、防災対策として毎年河床の浚渫を行っているほか、エルビヒア市より下流に13kmの区間で浚渫土砂を利用して築堤を行って氾濫を防ぐ工事を行っている。また図5-7にチャマ川-ムクヘペ川放水路事業計画位置図を示す。

表5-5にインフラ総局の第16及び第5地区での1982年から1988年の予算を示す。

表5-5 チャマ川流域管理事業実績

| 年     | Zona 16   | Zon 5     |
|-------|-----------|-----------|
| 1982  | 543 mil   | 495 mil   |
| 1983  | 315 mil   | 215 mil   |
| 1984  | 180 mil   | 130 mil   |
| 1985  | 520 mil   | —         |
| 1986  | 730 mil   | 240 mil   |
| 1987  | 1,500 mil | 900 mil   |
| 1988  | 3,400 mil | 2,400 mil |
| Total | 7,180 mil | 4,380 mil |

出典：流域管理局  
1988年は予算ベース

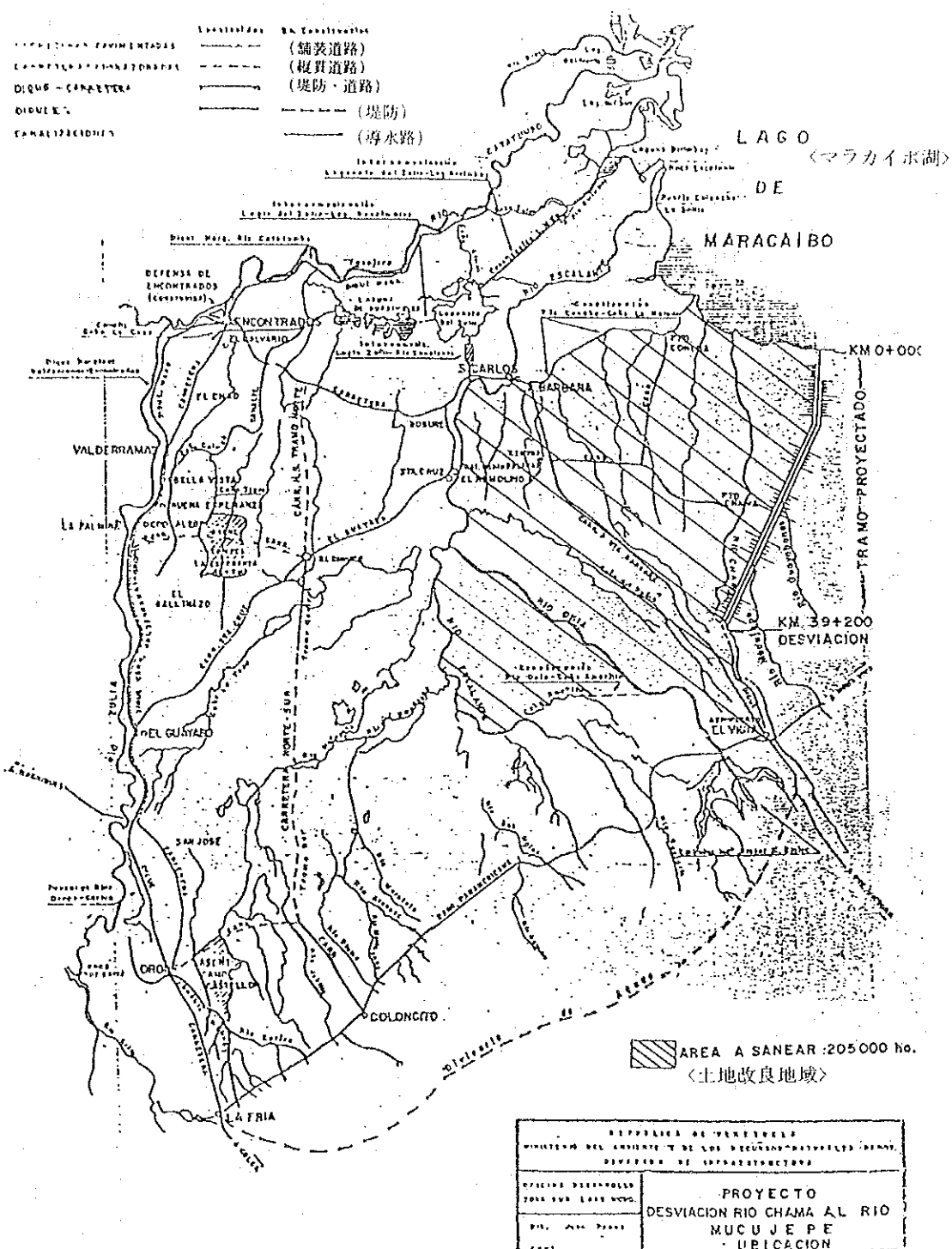


図5-7 チャマ川—ムクヘペ川放水路事業計画位置図

## 5-7 資料の賦存状況等

### (1) 既存資料の状況

事前に入手した資料リスト及び関連資料の入手先等を添付資料に示す。更にチャマ川流域の防災に関係する主要な調査報告書を以下に示す。

- a. ANALISIS SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE CENTROS POBLADOS DE LA ALTO CHAMA (チャマ川上流域の地勢調査書) —環境天然資源省, 1988
- b. ESTUDIO INTEGRAL DE LAS CUENCAS DE LOS RIOS CHAMA Y CA-PAZON (チャマ川及びカパゾン川流域の地勢調査書) —ロスアンデス大学
- c. ESTUDIO DE SUELOS DE LAS PARTES ALTAS DE LAS CUENCAS DE LOS RIOS CHAMA (チャマ川及びサントドミンゴ川流域の土壌, 土地利用, 地質, 地形, 水文調査報告書) —ロスアンデス大学, 1972
- d. • NEOTECTONICS OF BOCONO FAULT, WESTERN VENEZUELA  
• LATE-CENOZOIC TECTONICS OF THE TABAY-ESTANQUEZ GRABEN  
• BASIN FORMATION ALONG THE BOCONO-MORON-EL PILAR FAULT SYSTEM (アンデス山脈のチャマ川溪谷を形成するボコノ断層に関する論文) —鉱山エネルギー省, 1982, 1983, 1984
- e. INUNDACION EN LA REGION SUR DEL LAGO DE MARACAIBO (マラカイボ湖南部地区水害記録) —環境天然資源省, 1971
- f. INUNDACION EN LA ZONA SUR DEL LAGO DE MARACAIBO (マラカイボ湖南部地区水害記録) —環境天然資源省, 1972
- g. INUNDACIONES SIGNIFICATIVA EN VENEZUELA (マラカイボ湖南部地区主要水害記録) —環境天然資源省, 1975
- h. INFORMACION SOBRE INUNDACION DE LA QUEBRADA "EL RINCON", LOS SAUZALES ESTADO MERIDA (メリダ州リンコン谷水害報告書) —環境天然資源省, 1987
- i. INFORME SOBRE LA INSPECCION REALIZADA EN EL SECTOR DE LA PEDREGOSA —環境天然資源省, 1987
- j. INFORME SOBRE LA INSPECCION REALIZADA EJIDO ESTADO MERIDO —環境天然資源省, 1987
- k. PROYECTO DESVIACION RIO CHAMA AL MUCUJEPE (チャマ川放水路計画) —環境天然資源省

(2) ローカルコンサルタント

カラカス市及びメリダ市に所在する主な測量会社を以下に示す。

- a. Ingenieros Constructores Asociados SRL-MERIDA
- b. Topografo Alonzo Tovar-CARACAS
- c. Estudios y Sistemas de Ingenieria Integral SRL-MERIDA
- d. Estudios Topograficos-MERIDA
- e. Prafo-MERIDA
- f. Fycon SRL-MERIDA



## VI. 本格調査の内容

### 6-1 調査基本方針

#### (1) 本格調査の背景

ヴェネズエラでは石油価格の低迷により1984年以降、国民総生産は低下した。87年現在1人当たり2,609ドルであるが中南米ではトリニダード・トバコ、プエルトリコに次いで第3位で比較的高いところにある。対外債務は87年現在303億ドルでブラジル、メキシコ、アルゼンティンに次いで第4位である。従来の借款は主として民間銀行からであったが、これを政府は利子の安い公的機関からの借款に切り換えつつある。最近、日本輸出入銀行からEDELCAの発電機とタービンに対して250億円、BAUXIVENに対して130億円がIDBと協調融資で行われた。現在道路建設の借款が協議中である。

今年4月ハイメ・ルシンチ大統領はヴェネズエラ大統領として初めて訪日した。その際、本調査は特に重要なものとして要請されたものである。本調査団が現地滞在中にも、首都カラカスの新聞や調査対象地域のメリダの地方新聞にも日本の有力な技術協力事業として報道されている。

この調査の対象となるチャマ川は、ヴェネズエラ国北西部の標高4千から5千メートルのアンデス山脈なかのメリダ市（標高1,625m）を流れ、石油の産出するマラカイボ湖に注ぐ河川である。流域面積3,785km<sup>2</sup>内下流氾濫平地面積1,268km<sup>2</sup>、流路延長175km内下流氾濫域流路60km、流域人口50万人。年平均降雨500~1,800mm。

主要都市メリダ市は人口216,000人、州都でヴェネズエラの最高峰シモンボリバール山標高5,007メートルへ登る世界最長のケーブルカーを最大の売りものとした観光都市であり、ロスアンデス大学を中心に学生46,000人が住む大学都市でもある。流域内でメリダ市に次いで大きいのは山から平地の出口に位置するエル・ビヒア市で、人口46,000人、次いで人口24,000人のトバル市である。

水害、土砂災害の視点から流域を分けるとすると概ね次の5流域に大別される。

#### ① ムクチヘス並びにムクルバを中心とする本川最上流域—上流域—

年平均降雨600~800mmで激しい土壌侵食は起きていないが、急傾斜地形の樹木を伐採して農牧地にしたため表土が年々下降している。

#### ② メリダ市を中心とする流域（トバイからエヒドまで）—中流域Ⅰ—

年平均降雨1,500mm。流域中人口が最も密集しており、土地条件的制約から急傾斜地に住居、道路が位置せざるをえず、流域中土砂災害が最も大きく、ヴェネズエラ政府も多くの砂防工事を実施しており、今後も重点的に進めていかなければならないところである。トバイで本川と合流する左支川ムクイ川は1973年大崩壊を起こし、流出土砂は本川を



埋めそうになった。

③ 左支川モコティエス川流域を除くエヒドからエルビヒアまでの流域——中流域II——

年平均降雨600mm、年平均降雨は比較的少ないがこの雨は6、7、8月の3ヵ月間のみ  
に降り、その雨も2日間で100～200mmと集中して降ることがあり、流域中最も生産土砂  
の多い地区である。道路被害が著しく、地図上では右岸側にある道路が土砂崩壊のため現  
在は左岸側に移っているところもある。この地域では特に道路防災対策も重要である。

④ バイラドーレス並びにトバルを流れる左支川モコチヘス川流域——中流域III——

年平均降雨量1,500～1,800mm。街も古く、林相も比較的安定している。なお、チャマ川  
との合流点よりエルビヒアまでの流域を含む分けかたもある。

⑤ エルビヒア市から河口まで——下流域——

年平均降雨1,500～1,800mm。エルビヒアの山付きから下流へ左岸のみ12kmの堤防が  
ある。この堤防は天端幅3m、高さ2m程度の弱小堤である。71、72、75、80、82、84年  
と洪水氾濫が発生している。当地域での農業生産は国全体の牛乳20%、肉13%、バナナ75  
%を占めている。年平均洪水被害額は推定5億ボリバル。年2,000万ボリバルの河道しゅん  
せつを行っているが、今後の治水対策の増額が必要な地域である。現在右隣りのムクヘペ  
川へ河道を移し、流域変更しようとする計画があるが、チャマ川の現河道は高水時には全  
面的に氾濫域は広がるが、現河道そのものは安定しているので河道計画を中心に対策を検  
討することが望ましい。

(2) 調査の目的及び概要

i) この調査ではチャマ川流域の砂防と治水に関する防災計画のマスタープラン(同計  
画の中で緊急な事業のアクションプランを含む)を策定するものである。また、調査  
過程をとおしてヴェネズエラ側カウンターパートに技術移転を行う。

ii) 計画目標年次は概ね次のとおりとする。

マスタープラン 西暦2020年

アクションプラン 西暦2000年

iii) 砂防事業計画対象域はエルビヒア市上流とし、治水事業計画対象域はエルビヒア市  
下流とする。

iv) 航空写真を調査に活用する。1974年に2万5千分の1の縮尺で全域を撮影してお  
り、また1987年に3万5千分の1の縮尺で流域の半分以上の流域を撮影している。残  
りの部分を撮影し調査の精度をあげる必要がある。2万5千分の1の地形図があり、  
特に図化の必要はない。しかし、一部中流域での道路つけかえが見られるのでこれら  
の利用には十分留意すること。

なお、流域半分の航空写真撮影については、本件計画協力機関である環境天然資源

省に依頼して実施することになるが、必要経費の一部を日本側で負担する必要がある。

v) 砂防計画では航空写真、現地踏査並びに現地実地測量により次数区分した各流域ごとの計画土砂量を算出し、流域全体の計画土砂量を決定する。

vi) 治水計画では航空写真並びに踏査により、現河道の安定度並びに洪水時の氾濫流路を調べる。

- ・ムクヘペ川への分流の可否並びにその問題点を明確にする。
- ・現状の洪水被害実体を明確にする。
- ・エルビヒア市下流の高水流量は痕跡調査並びに降雨から推定する。
- ・現在の河道しゅんせつ量から平均的掃流土砂量を推定する。
- ・堤防は現在の左岸堤のみを延長していくか左右岸平行して作っていくか、その他の順序も考え、どれが最も経済的か検討する。
- ・堤防構造は低く、幅広く、道路敷、住宅地と兼用するスーパー堤防とし、越流しても崩壊しないものとする。
- ・築堤土は河道掘削土を利用する。
- ・エルビヒア市付近では霞堤の可能性についても検討する。
- ・洪水予警報を検討する。

### (3) 計画策定上の留意事項について

調査対象地域は、気象条件並びに地形・地質条件により3～5の流域に区分することができるが、計画策定に当たっては、区分された各流域について相互に関連させながら調査解析を行い必要な対策を検討することとする。

以下に区分された流域の現況及び必要となる諸対策の概要を示す。

#### 〔上中流域の施設計画〕

上中流域の砂防等計画については留意すべき事項の概要は次のとおりである。

- ① 本計画区域からの流出土砂が、下流の洪水の大きな要因となっており、その対策を検討する。このため、砂防ダム等の施設の他に崩壊地や裸地等に山腹工による緑化を積極的に検討する。
- ② 流域内に迂回路のみられない国道7号線が、土石流や崖崩れ等により、ひんばんに不通となっており、その対策が急がれる。また、町や耕地も被災しており同様に対策を検討する必要がある。
- ③ 本計画区域の人口は近年急速に増加しているが、そのほとんどがメリダ等の人口集中地区の拡大であり、その拡大した地域は土石流等の災害危険地域である場合が多く、砂防施設等の計画とともに土地利用規制の検討を行う。

- ④ 砂防設備等の整備には中長期にわたるものと考えられるので、その間の災害に対して交通規制も含めた警戒避難体制の検討が必要である。

また、区分した流域ごとの現況と問題点及びその対策の概要については次のとおりである。

〈上流域 (Tobay より上流部)〉

(i) 現況と問題点

- i) 流域全体としては比較的落ちついているように見られたが、一部に大規模な崩壊地や裸地の斜面侵食が見られ、道路・人家・耕地に重大な被害をおよぼす危険性がある。
- ii) 流域管理局により山腹工・溪流工（階段ダムと流路工）の砂防工事がなされ、それぞれかなりの効果が期待できるものの流域全体にわたる砂防計画がなく、規模・優先度・効果等を中心に計画を検討する必要がある。

(ii) 必要な対策の概要

i) 道路・人家・耕地の防災

- ・土石流等の危険性の大きい支川に対して土石流対策計画等を策定する。

（山腹工・砂防ダム・流路工・斜面崩壊対策）

- ・策定した土石流対策計画等について優先順位を検討し実施する。優先順位はそれぞれの支川の被害形態（規模・ひん度等）、保全対象の重要度、施工性等を検討し決定する。

ii) 下流への土砂流出対策

下流への土砂流出量の算定を行うとともに、既設の砂防工事等の効果の確認を行い、砂防ダム・山腹工等を計画する。

それぞれの優先順位は効果と施工性で検討する。

〈中流域〉

○中流域 I

(i) 現況と問題点

- i) 降雨量が1,500～1,800mm/年と比較的多く、流域全体の植生は比較的良好であるが、各所にわたり大規模な崩壊地が見られ、チャマ川本川や道路・都市・耕地に重大な影響をおよぼしている。

例えば、トバイ直上流の右支川では土石流がひん発し、国道橋が破壊され通行止が1週間続くなど都市生活に重大な影響を与え、また左支川ムクイ川は1973年に大崩壊を起こし、そこからの流出土砂は年々本川を圧迫し続けている。

- ii) メリダに代表される都市においては近年急激に人口が増大している。例えば、メリダ州の人口は1881年には約46万人であったが、1887年には約54万人となっており、そ

のほとんどが都市の膨張によるものである。このため土石流や崖崩れ等の危険地帯と考えられる地域に都市域が拡大し、新たな災害の危険性が大きくなっている。

iii) これらの問題点に対し、「ヴェ」政府では対策の必要性を感じているものの、技術的な困難性から、砂防工事等の対策はほとんどなされていない。

## (ii) 必要な対策の概要

### i) 下流への土砂流出対策

チャマ川と支川ムクフン川にそれぞれ規模の大きい砂防ダムを計画し、必要に応じて縦侵食防止のための護岸工や土砂生産軽減のための山腹工を計画する。

それぞれの優先順位は、効果と施工性から検討する。

### ii) 道路・人家・耕地の防災

土石流等のひん発している支川、または、発生の危険性の大きい支川に対して土流対策計画等を策定し、上流域と同様に施設の優先度を検討する。

### iii) 都市対策

メリタ等の人口集中地区は、今後も災害危険地域への都市の拡大が続くものと考えられ、防災の観点から、施設計画の策定と平行して土地利用規制等の行政的な対応の検討も必要である。

### iv) 警戒避難体制の整備

上記の砂防施設等の整備には、投資の面から中長期にわたるものと考えられ、災害に対して被害を最小限にするため、交通規制も含めた警戒避難体制の検討を行う。

## ○中流域II

### (i) 現況と問題点

i) この地域のチャマ川本川沿いは年降雨量が500mm以下の地域のためか、植生の状況はきわめて劣悪である。更に年降雨は少ないものの年2～3回の降雨がほぼ年降雨量となるため、斜面崩壊・侵食が激しく、チャマ川流域では最も生産土砂量の大きい地域であり、下流域での治水上の問題となっている土砂の多くを占めるものと考えられる。

ii) 侵食によって形成された多くの小支川では土石流によって形成された扇状地に、道路・人家・耕地が密集しており、土石流による重大な被害が想定される。

なお、現在、国道交通確保のため、オーストリアの砂防技術者の提案による応急的な砂防工事がなされている。

iii) 特に国道については、斜面崩壊により雨期には絶えず交通止めとなっており、その対策工事も一部で実施されているが、効果はあまり上がっておらず、斜面对策の検討が必要である。

iv) この地域の中腹の高原地帯は年降雨量も500～1,500mmと比較降雨量も多く野菜や穀類も主生地ともなっており、また、植生も比較的良好本川沿いと対照をなしている。

(ii) 必要な対策の概要

i) 下流への土砂流出対策

- ・ヌエスタ・セニョーラ川等、流出土砂の激しい支川においては防砂ダム等により、本川への土砂流出を防止調節する。
- ・チャマ川本川については、砂防ダムと護岸工により、縦横侵食を防止するとともに土砂流出の調節を行う。
- ・崩壊地や裸地については、生産源対策として山腹工を行い植生による侵食防止を図る。この地域は年降雨500mm以下と降雨量は少ないが、中腹以上では比較的降雨に恵まれ、また、灌漑施設も発達しており、砂防施設の多目的利用も図れば緑化を中心とした山腹工も可能と考えられる。

ii) 道路・人家・農耕地の防災

- ・土石流に対しては極めて危険な状況にあり、1987年のマラカイ災害の二の舞を踏むことも十分に予想され、小溪流ごとのきめ細かい土石流対策が必要である。
- ・道路においては、崖崩れや法面崩壊がひん発し、交通の支障となっており斜面对策の計画も必要である。

iii) 警戒避難体制の整備

上記の砂防施設等の整備には、投資の面から中長期にわたるものと考えられ、災害に対して被害を最小限にするため、中上流部と同様に交通規制も含めた警戒避難体制の検討を行う。

○中流域III

(i) 現況と問題点

年降雨量が1000～1,500mmあり、植生も森林地域となっており全体的に安定しているようであるが、トバル付近や支川上流部には、土石流のこん跡や地すべり地形が見られ、また、隣接するオニア川流域では土石流もひん発し、生産土砂量も多いことから潜在的な危険性を持っていることが考えられる。

(ii) 必要な対策の概要

地すべり・土石流等の危険地域を調査するとともに、モコティエス川やチャマ川本川への影響を検討する。

〔下流域の施設計画〕

## <下流域（エルビヒアより下流部）>

### （i） 現況と問題点

エルビヒア市から下流部においてはデルタ地帯をなしており、毎年のように洪水氾濫に伴う被害を受けている。本地域における農業生産は国全体の牛乳20%，肉13%，バナナ75%を占めており、年平均洪水被害額は推定5億ボリバルに達する。本地域においてはビヒアから下流への約12kmの区間の左岸側にのみ弱小堤がある。この毎年のように起こる洪水被害を軽減するため更に下流に至るまでの河道計画を樹立し、効果的な箇所より順次改修を実施していく必要がある。

### （ii） 必要な対策の概要

#### i) 河道計画

- ・堤防はあまり高くせずに、越水した場合においても被害が余り大きくならないようにするとともに積極的に道路との併用等を考える。また、河川を掘削した土砂を川沿いの土地に盛ることにより堤防と同程度の高さの幅の広い土地を作り出し、洪水被害の軽減を図る。
- ・河道幅は上流からの土砂流出量の多さも考慮の上、著しい床上昇が生じないようにできるだけ広くする。
- ・段堤の導入について検討を行う。
- ・上流からの流送上砂による河床の上昇に対する維持手法についても考慮の上縦断、横断計画を策定する。

#### ii) 土地利用の誘導

川沿いの地域は将来堤防程度にまで地上げすることを前提に、地上げの終了していない箇所については極力土地利用を規制する。また、集落等については、水害の危険のほとんどない高さにまで盛土をするよう誘導する。

#### iii) 警戒避難体制の整備

上記の河道等の整備にはかなりの期間が要すると予想されるため、洪水による被害を軽減するため、警戒避難体制の検討を行う。

## 6—2 対象地域及び作業範囲

本格調査はチャマ川及びその流域（study Area）公称流域面積約3,785km<sup>2</sup>を対象として次の作業から成る。

- (1) 調査対象地域の防災計画マスタープランを当該地域の社会経済状況、地形地質条件、土地利用状況並びに開発の動向等を踏まえて策定すること。
- (2) マスタープラン策定の中で、選定された緊急プロジェクトについて、ヴェネズエラ側

の財政状況の下で実行可能なアクションプランを策定すること。

- (3) 上記調査作業を通じて、ヴェネズエラ国のカウンターパートに対する計画策定に係る技術移転を行う。

### 6-3 調査項目及び内容

本調査の主な内容は、調査に必要な資料の収集、測量、空中写真撮影、被害実態調査等の現地調査、データの評価・解析、マスタープラン、アクションプランの作成等である。

調査の全体の流れは図6-1に示すとおりであるが、調査の項目及び内容は以下に述べる。

#### A. マスタープランの策定

##### (1) 資料の収集

既存の資料・文献により調査に必要なデータを収集・整理する。

- ① 地形図・地質図
- ② 気象・水文資料（雨量、水位、流量、湖水位等）
- ③ 空中写真
- ④ 土砂に関する資料（土砂の生産、移動堆積等）
- ⑤ 既往災害資料（土砂害、洪水、侵食等）
- ⑥ 河道資料（縦横断、平面図、河床変動量等）
- ⑦ 砂防施設資料（砂防ダム、流路工、山腹工等）
- ⑧ 河川構造物資料（河川工作物、取水施設、橋梁等）
- ⑨ 道路防災施設資料
- ⑩ 植生分布図
- ⑪ 流域情報
  - ・土地利用（現在・将来）
  - ・都市計画、開発計画、交通
  - ・資産、人口等
- ⑫ 利水状況（かんがい、水道等）
- ⑬ 水質資料
- ⑭ 社会経済状況
- ⑮ 行政機構、運営（一般、防災関連等）
- ⑯ 既往の防災調査計画、事業、基準等
- ⑰ その他

##### (2) 既往災害の調査

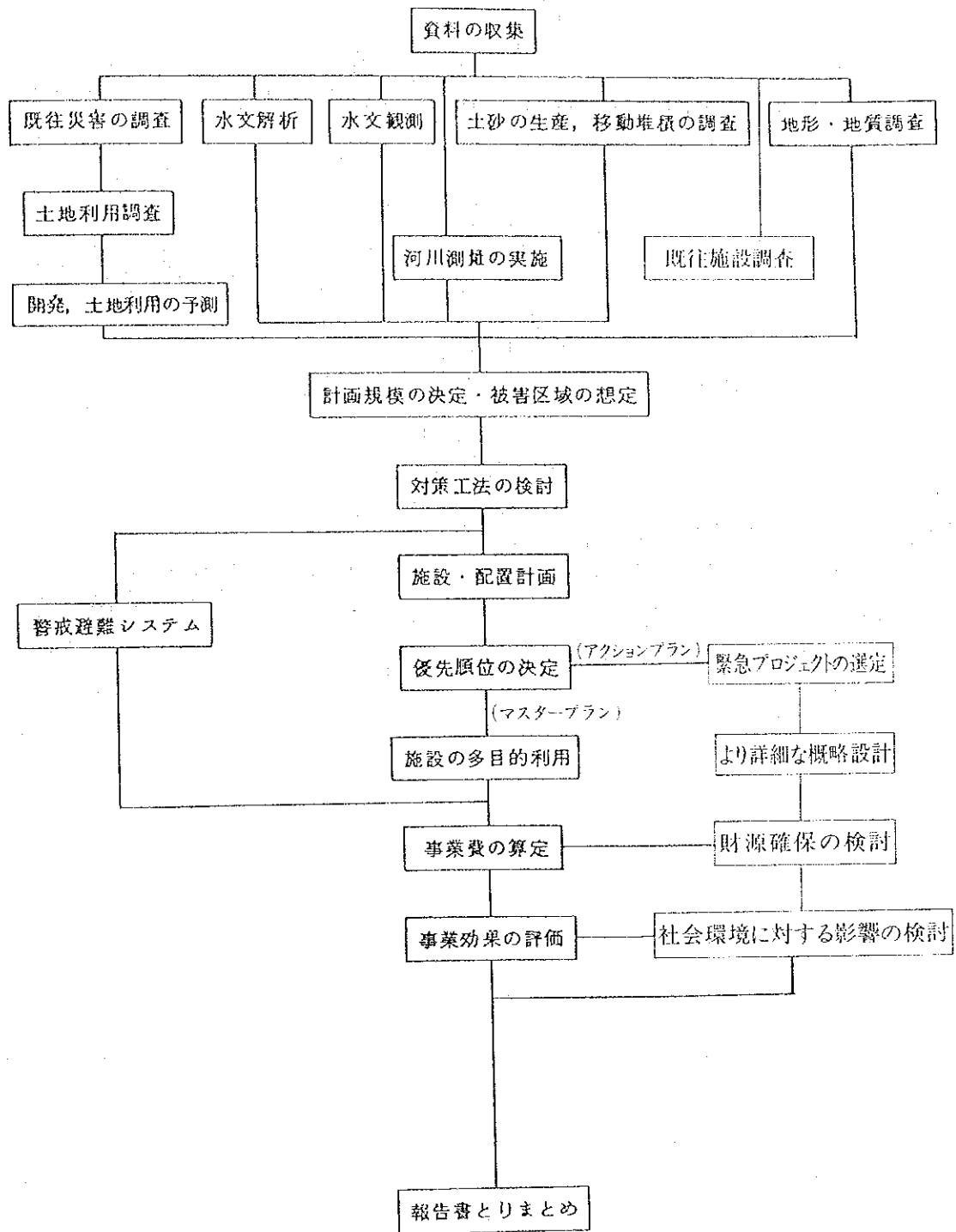


図6-1 調査フロー図



土石流、本川の土砂移動・河岸侵食、崖崩れ、洪水等による既往の災害の実態を調査し、更に詳細に把握するために聞き取り調査等の現地調査を行う。

### (3) 水文資料の解析

既往の水文資料（雨量、水位、流量等）を整理分析する。

### (4) 土砂の生産、移動、堆積の調査

山腹斜面、溪流からの土砂の生産、移動堆積、本川の土砂の生産、移動、堆積等について、2次期の空中写真による比較、現地踏査、実測等により解析し計画土砂量の算定のための基礎調査を行う。

#### ① 崩壊地等調査

特に土砂の生産の主要因である崩壊地・裸地等について、分布・拡大速度について調査する。

#### ② 河床材料調査

河床変動の調査、土砂移動の実態・掃流土砂量の把握を行うために、適切な位置・間隔を選定し、河床材料（粒度分布等）調査を行う。

#### ③ 浮遊砂調査

土砂移動の実態、浮遊砂量の把握、下流の蛇行区間への影響を検討するため、浮遊砂調査を行う。

### (5) 河川測量の実施

河川の流下能力、河床変動量、施設計画のために、エルビヒアより上流については空中写真判読、施設計画等と関連させて、適切な位置、間隔を選定し河川縦横断測量を実施する。またエルビヒアより下流については、500m ピッチで横断幅は現河川を中心に左右岸とも1 Km または道路までの距離の長い方の区間を測量する。河道計画及び施設計画箇所については、位置を明確にするため必要に応じて平面図（コンターなし）の作成を行う。

### (6) 水文観測の実施

既存水文資料を補完するため、新たに観測地点を選定し、水文観測（雨量3箇所〔上流域、中II流域、中III流域〕、水位、流量2箇所〔エル・ビヒア、プエルトチャマ〕）を実施する。

### (7) 河道の変遷等の調査

下流部デルタ地帯の河道の移り変わり及び常に氾濫流が流下する箇所等を2次期の航空写真、植生等の比較による調査を行う。また他河川との共通氾濫について相互にその影響度について調査する。

### (8) 利水調査

かんがい施設、水道等の利水施設を調査し、崩壊裸地等の緑化多目的利用の検討のため

の資料とする。また、下流部においてはバナナ等プランテーションに対するかんがい用取水量を把握する。

(9) 植生調査

流域の植生の分布図を作成するとともに調査し、降雨量、標高、傾斜度、斜面方向等により、その特性を分析し、崩壊地対策等に有効な植生の検討を行う。

(10) 土石流・崖崩れ等の発生危険度調査

土石流・崖崩れ・地すべり等の危険地域とその危険度を調査し、その分布図を作成する。

(11) 地形地質調査

地形図・地質図をもとに現地調査を行い、土砂の生産の実態を把握するとともに各種構造物の設置に堪えるか、また、有効な設置箇所を検討する。

(12) 既往施設調査

既往の砂防施設、河川施設、道路防災施設等について、その効果、耐久性、工事費等について調査する。

(13) 土地利用調査

流域の土地利用状況、河川工作物、道路等の現況を調査する。

(14) 将来の流域周辺の開発及び土地利用

既存の資料及びヴェネズエラ側による関連他事業計画を基に、将来の流域の開発及び土地利用を十分把握し防災計画に反映させる。

(15) 計画規模の決定

計画の対象となる洪水、土砂災害の規模を決定する。

(16) 被害区域、被害の概定

土砂災害、洪水等で受ける被害区域、被害箇所を想定し、その区域における資産及び交通遮断等の間接被害について調査する。

(17) 対策工法の検討

想定される災害に対する適切な工法を検討する。

(18) 砂防施設配置計画

計画規模に基づいて、砂防、河川施設の配置計画を作成する。

(19) 優先地域及び緊急プロジェクトの選定

被害区域、被害の概定並びに施設配置計画の検討に基づき優先地域を選定する。また同地域の防災対策上必要となる緊急プロジェクトの選定を行う。

(20) 施設の多目的利用

提案される施設が、かんがい、緑化、発電等の取水堰、あるいは兼用道路等、他への利用が想定される場合には積極的に検討する。

#### (21) 河道計画の決定

計画降雨を定め、流出解析を行い計画高水量を決定し、河川測量結果を参考にして河道の縦横断、平面計画を決定する。河道状況、資産の集積状況等を把握した上で改修を実施する必要のある区間を検討する。

#### (22) 河川構造物配置計画の検討

用水のための堰、樋管、支川処理等のための構造物の計画を検討する。

#### (23) 警戒避難システムの整備

土砂災害(道路防災を含む)、洪水に対して通行止め、避難体制の整備を図るため、洪水予警報を含めた警戒避難システムを立案する。

#### (24) 段階施工計画

現在の被害の分析及び段階的な防災計画の検討を実施し、当国の予算上の制約及び防災事業の効率を考慮の上、西暦2000年、西暦2020年に達成可能な段階施工計画を策定する。

#### (25) 事業費の算定、事業効果の評価

事業量を算定し、施設効果とその波及効果から事業の効果について検討する。

#### (26) 計画の実施体制

砂防・河川行政は環境天然資源省において一元的に実施されているところであるが、更に計画の実施については、他の行政機関と連携を図ることも有効と考えられるので、その方策について検討する。

### B. アクションプラン

選定された緊急プロジェクトについて、ヴェネズエラ側財政状況の下で実行するためのアクションプランを策定する。

- ① 対象施設のより詳細な概略設計
- ② 維持管理計画の検討
- ③ 工費積算、施工計画
- ④ プロジェクトの経済評価
- ⑤ 社会環境に対する影響の検討

## 6-4 調査工程

調査はヴェネズエラ国内での現地調査と日本国内で行われる解析作業とで構成される。

現地調査は都合6.5カ月間を予定し、同時平行的に国内での作業を含め、ファイナルレポート提出まで合計17カ月間の工程を予定している。

調査工程(案)は次表のとおりである。

TENTATIVE STUDY SCHEDULE

| Month                    | 1    | 2 | 3      | 4 | 5 | 6 | 7 | 8    | 9 | 10      | 11 | 12 | 13   | 14 | 15 | 16 | 17  |
|--------------------------|------|---|--------|---|---|---|---|------|---|---------|----|----|------|----|----|----|-----|
| Item                     |      |   |        |   |   |   |   |      |   |         |    |    |      |    |    |    |     |
| Study<br>in<br>Venezuela |      |   |        |   |   |   |   |      |   |         |    |    |      |    |    |    |     |
| Study<br>in<br>Japan     |      |   |        |   |   |   |   |      |   |         |    |    |      |    |    |    |     |
| Report<br>Presentation   | ▲    |   | ▲      |   |   |   |   | ▲    |   | ▲       |    |    | ▲    |    | ○  |    | ▲   |
|                          | IC/R |   | P/R(I) |   |   |   |   | IT/R |   | P/R(II) |    |    | DF/R |    |    |    | F/R |

(REMARKS) IC/R : Inception Report

P/R(I) : Progress Report I

IT/R : Interim Report

P/R(II) : Progress Report II

DF/R : Draft Final Report

F/R : Final Report

○ : Comments

## 6-5 報告書

以下の報告書を作成し、ヴェネズエラ国側に提出のうえ説明、協議等を行う。

### (1) インセプション・レポート

英文30部 (内ヴェネズエラ側提出分20部)

現地調査開始時に提出

### (2) プログレス・レポート (I)

英文30部 (内ヴェネズエラ側提出分20部)

調査開始後3カ月以内に提出

### (3) インテリム・レポート

英文30部 (内ヴェネズエラ側提出分20部)

調査開始後8カ月以内に提出

### (4) プログレス・レポート (II)

英文30部 (内ヴェネズエラ側提出分20部)

調査開始後10カ月以内に提出

### (5) ドラフト・ファイナル・レポート

英文 (メインレポート) 40部 (内ヴェネズエラ側提出分30部)

英文 (サポーティングレポート) 30部 (内ヴェネズエラ側提出分20部)

英文（ベーシックデータ） 4部（内ヴェネズエラ側提出分2部）

和文（メインレポート要約）10部

上記ドラフト・ファイナルレポートに対するヴェネズエラ側のコメントは同レポート提出後2カ月以内にJICAに通知される。

(6) ファイナルレポート

英文（メインレポート）80部（内ヴェネズエラ側提出分50部）

英文（サポーティングレポート）60部（内ヴェネズエラ側提出分30部）

英文（ベーシックデータ） 4部（内ヴェネズエラ側提出分2部）

西文（メインレポート要約）60部（内ヴェネズエラ側提出分50部）

和文（本報告書）30部

上記レポートはドラフト・ファイナルレポートに対するヴェネズエラ側のコメントを得てから2カ月以内にコメントを吟味，検討の上提出する。

6-6 要員計画

本調査の主な担当分野は次のとおりである。

- ① 総 括
- ② 土砂災害対策（砂防計画）
- ③ 洪水災害対策（河川計画）
- ④ 水文調査解析
- ⑤ 土砂水理
- ⑥ 災害調査
- ⑦ 測 量
- ⑧ 地形、地質
- ⑨ 緑化計画設計
- ⑩ 施設設計
- ⑪ 施工・積算（緑化積算を含む）
- ⑫ 警戒避難体制
- ⑬ 河川・砂防行政と河川・流域管理
- ⑭ 社会経済調査
- ⑮ 財政計画

## 6—7 調査実施のための必要機材

- |                   |      |
|-------------------|------|
| (1) 四輪駆動車         | 2 台  |
| (2) 雨量・流量観測機器     |      |
| ① 雨量計             | 3 台  |
| ② 水位計             | 2 台  |
| ③ 浮子              | 300個 |
| ④ 普通量水板 (15m)     | 2箇所  |
| (3) 掃流土砂量観測機器     |      |
| ① 濁度計             | 1 台  |
| ② 採水器             | 1 台  |
| ③ 粒度試験用篩          | 1 式  |
| ④ はかり             | 1 台  |
| (4) 航空写真判読機器      |      |
| ① 反射実体鏡           | 2 台  |
| (5) トランシーバー (測量用) | 3 個  |
| (6) コピーマシーン       | 2 台  |
| (7) 視聴覚教材及び機器     |      |
| ① ビデオ             | 1 式  |
| ② OHP             | 1 台  |
| ③ 河川・砂防関係ビデオ・映画   | 1 式  |



## 添 付 資 料

1. ヴェネズエラ国政府からの技術協力要請書 (T.O.R)
2. Scope of Work
3. Minutes of the Meeting
4. 資料の賦存状況
5. Questionnaire
6. 面談者リスト
7. 事前調査に関する新聞報道





## 1. ヴェネズエラ国政府からの技術協力要請書 (T.O.R)



(要請書 要約)

COOPERACION TECNICA JAPONESA

AÑO FISCAL ABRIL 88 --- MARZO 89

PAIS BENEFICIARIO:

VENEZUELA

NOMBRE DEL PROYECTO:

ALTERNATIVAS DE SOLUCION AL-PROBLEMA  
DE INUNDACION DE LAS PLANICIES DEL  
RIO CHAMA EDO. MERIDA

ORGANISMO SOLICITANTE:

MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS  
RECURSOS NATURALES RENOVABLES

CONTENIDO DEL PROYECTO

El río Chama en el Edo. Mérida, presenta problemas de inundación en su parte baja, debido al arrastre de sedimentos que ha ocasionado la disminución de la pendiente del lecho y la elevación del mismo.

El área inundable es asiento de una importante zona de producción agrícola y pecuaria.

La investigación que se solicita, se refiere a la producción de sedimentos, su transporte y las medidas necesarias para el control de inundaciones.

CIRCUNSTANCIA DE LA SOLICITUD

El Gobierno de Venezuela ha asignado un interés prioritario al desarrollo agrícola del país. El control de inundaciones, es un elemento fundamental para el logro de este objetivo.

#### RELACION CON OTRA COOPERACIÓN TÉCNICA

Desde hace aproximadamente cinco (5) años, varios expertos Japoneses han analizado la problemática del control de erosión en Venezuela, y este año una Misión Técnica Japonesa analizó el problema que se presentó en el río El Limón en el Edo. Aragua.

Desde Junio de 1986, un técnico Japonés en Control de erosión participa en el análisis y solución de este tipo de problemas y se encuentra adscrito a la Dirección de Manejo de Cuencas.

#### RELACION QUE EXISTE CON LA COOPERACION DE UN TERCER PAIS

No, especialmente

#### PERIODO QUE SOLICITA PARA LA REALIZACION DEL ESTUDIO Y SU DURACION

Dos (2) ó tres (3) años

#### DISPONIBILIDAD DE MAPAS TOPOGRAFICOS, DATOS METEOROLOGICOS Y OTRAS MATERIAS SU CLASIFICACION Y CONTENIDO

Existe información básica sobre meteorología, cartografía, geología, aerofotografía. El experto de JICA puede participar en la recopilación y clasificación de la información.

(Terms of Reference)

PROJECT OF TECHNICAL COOPERATION

VENEZUELA - JAPON

FOR RIO CHAMA BASIN

1.- PROJECT OBJECTOS

IN THE FRAME OF THE TECHNICAL COOPERATION BETWEEN VENEZUELA JAPON, THE DEVELOP. OF THE MASTER PLAN FOR THE INTEGRAL MANAGEMENT OF THE RIO CHAMA BASIN IN MERIDA STATE, WILL HAVE THE NEXT OBJECTOS:

1.1.- PLANNING

KNOW AND APPLY THE METHODOLOGIES SCHEMES, CRITERIA AND PLANNING, WORKED IN JAPAN AT MOUNTAINS RIVER BASINS.

1.2.- TRAINING

CREATE A PROFESIONAL TEAM AS COUNTERPART FOR THE JAPANESE TECHNICIANS, THAT SHARE AND AGREE ABOUT THE APLICABLE CRITERING TO OUR COUNTRY ABOUT THE INTEGRAL PLANNING Y BASINS AND THE ANTINLUITY AND ITS EXECUTION.

1.3.- DEVELOPING

SYSTEMATIZE, ORGANIZE AND ELABORATE THE EXISTING AND NECESSARY INFORMATION TO PROPOSE A SERIES OF ALTERNATIVES FOR THE INTEGRAL DEVELOP OF THIS BASIN.

### SOIL RESTORATION (RECOVERY)

ESTABLISH THE EROSION PROCESS CHARACTERISTICS, ESTIMATE THE SEDIMENT PRODUCTION AND DRAG VOLUMENS; CALCULATE AND DESIGN THE DIFFERENT TREATMENTS TO BE CONSTRUCTED, TO DIMINISH THE SEDIMENT PRODUCTION AND TRANSPORTATION TO A MANAGEABLE PERCENTAGE.-

A PROYECT OF THIS NATURE, WILL PERMIT TO COUNT ON A PLANNING MODEL FOR DEVELOPMENT, WITH A GOOD PROBABILITY OF USE FOR OTHER PARTS OF THE COUNTRY, SUCH AS RIO YARACUY, AROA, TUY AND NOTATAN'S BASINS.

2.- RIO CHANA BASINS, WORKS TODAY AS LOCATION FOR A URBAN SETTLEMENT ANCENTIATED IN THE CITIES OF MERIDA, EL VIGIA AND TOVAR AND ANOTHER RURAL TOWN WHICH IS SPREAD IN DIFFERENT TOWNS AND HOUSES, WHERE WE FIND AN INTENSE AGRICULTURAL AND LIVESTOCK ACTIVITY THAT CONTRIBUTES IN A LARGE PORTION TO THE NATIONAL SUPPLY.

BY THE ECONOMIC POINT OF VIEW, THE RIVER BASIN HAVE IN ITS UPPER PART, A IMPORTANT AGRICULTURAL POTENTIAL REPPESNTED BY HURTICULCULTURAL PRODUCTS SUCH AS POTATOS, CARROTS, GARLIC, ETC. IN THE SAME WAY, THE BEATIFUL NATURAL SCENERIES, WHICH MAKES THE REGION VERY ATTRACTIVE FOR TOURISM (SIERRA NEVADA NATIONAL PARK). ALSO, THE GREAT AMOUNT OF UNEVEN LEVELS IN THE RIVER BEDS, AND THE HIGH PRECIPITATION LEVELS, MAKE A PROFITABLE POTENTIAL FOR HYDROELECTRIC GENERATION WITH MULTIPLE ALTERNATIVES (MOP, SIMCA 1.975).

ON THE OTHER HAND, THE LOWEST PARTS PRESENTS NATURAL CONDITIONS THAT MAKE POSSIBLE AN AGRICULTURAL LARGE SCALE PRODUCTION OF BANANAS AND ORANGES SPECIALLY, AND ALONG WITH THE LIVESTOCK PRODUCTION MAKES THE SOUTH OF THE LAKE OF MARACAIBO, AN IMPORTANT FACTOR FOR THE NATIONAL AND REGIONAL DEVELOPMENT.

THE DATA THAT CONFIRMS THIS STATEMENT IS AS FOLLOWS:

THE PLAIN FLOODED BY THE RIVER'S CHAMA, MUCUJEPE AND JULIA, PRODUCED OF THE NATIONAL TOTAL:

- 20 % OF MILK
- 13 % OF MEAT
- 75 % OF BANANA

IN THE SAME WAY, THIS AREA SINCE 1.974, WAS DECLARED HIDRAULIC NATIONAL RESERVE AND PROTECTIVE ZONE, IT HAS BEEN STARTED AN INVESTMENT PLAN WITH THE OBJECTIVES OF RECUPERATING AN AREA OF ABOUT 500.000 HA., AND INCORPORATE TO THE NATIONAL PRODUCTION, ALL THE AGRICULTURAL AND LIVESTOCK POTENCIAL ALREADY MENTIONET. THE INVESTMEN UP TO THE DAY IS ESTIMATE IN ONE THOUTHAND MILLION OF BOLIVARES.

ANOTHER IMPORTANT ASPECT TO STAND OUT IS THE ANUALLY FLOOD DAMAGES THAT OCCURS IN THESE AREAS WICK CAN GO UP TO 500 MILLIONS OF BOLIVARES EVERY YEAR.

3.- THE PROYECT THAT IS THOUGHT TO BE EXECUTED, WILL IMPROVE THE COMMERCIALIZATION OF THE AGRICULTURAL SAND LIVESTOCK PRODUCTION, SO IS IMPORTANT TO ENFAZISE THE DECREASE OF FLOOD RISKS AND



DAMAGES TO THE WAY, RURAL AND URBAN INFRASTRUCTURE.

FOR THE SAME REASON, THE SOCIO-ECONOMIC BENEFIT IS OBVIOUS, AS WELL AS THE TEMPORAL AND PERMANENT JOB GENERATION.

#### 4.- AREA OF THE ZONE TO BE STUDY

THE CHAMA RIVER BASIN HAS AN AREA OF APPROXIMATELY 3.785 Km<sup>2</sup>, WITH A LENGTH OF DISTANCE TRAVELED OF 175 Km., FROM WHICH 130 Km. ARE OF TURBULENT WATERS AND THE LAST PART OF APPROXIMATELY 60 Km., OF FLOODABLE PLAINS.

#### 5.- INFORMATION AVAILABILITY

THE BASIN COUNTS WITH INFORMATION OF DIFFERENT DEGREES OF DETAIL. SOME ARE STUDIES OF THE ALTERNATIVES FOR DAM WORKS, DEVIATION WORKS OF THE CHAMA RIVER, RIVER FLOOD ANALYSIS, HYDROELECTRICAL UTILIZATION AND TORRENT AND EROSION CONTROL.

NEVERTHELESS, IS NECESSARY TO GENERATE DETAILED INFORMATION ABOUT THE SEDIMENT VOLUME PRODUCED BY THE BASIN, AS WELL AS GEOMORPHOLOGY INFORMATION.

#### 6.- EXPECTED CONTENT OF THE STUDY

THE STUDY MUST CONTAIN AT LEAST THE FOLLOW:

- 6.1.- GEOMORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE BASIN.
- 6.1.2.- EROSION PROBLEM COUNTIFICATION.
- 6.2.- SEDIMENT VOLUME PRODUCED BY THE BASIN.
- 6.3.- DESIGN AND CALCULATION OF SEDIMENT TRAPS AND SLOPES

STABILIZATION WORKS.

6.4.- WORK'S SITE SELECTION.

6.5.- WORK'S VOLUMES

6.6.- WORK'S BUDGET ESTIMATE.

6.7.- TREATMENT PRIORITIES.

6.8.- CONSTRUCTION SPECIFICATIONS.

6.9.- INFRASTRUCTURE DESIGN OF CONSTRUCTION MATERIALS  
TRANSPORTATION.

7.- PROPOSED STUDY COMPARED WITH OTHER PLANS

THE PROPOSED STUDY, IS PART OF THE CONSERVATION PROGRAM WHICH IS CARRIED OUT IN THE ADMINISTRATIVE ZONE No. 16 OF M.A.R.N.R. IN THE SAME WAY, IT WILL BE FRAMED IN THE INVESTMENT PLAN EXECUTED AT SOUTH ZONE OF MARACAIBO LAKE, FOR THE RECOVERY OF THE FLOOD-ABLE PLAIN OF CHAMA, MUQUEJE AND ZULIA'S RIVERS.

CARACAS, MAY 11 1988.

(参考) 西語版

PROYECTO DE COOPERACION TECNICA

VENEZUELA - JAPON

PARA LA CUENCA DEL RIO CHAMA

## 1- OBJETIVOS DEL PROYECTO

En el marco de la cooperación Técnica Venezuela - Japón, el proyecto de elaboración del Plan Maestro para el Manejo integral de la cuenca del Río Chama en el estado Mérida, cumplirá los siguientes objetivos:

### 1.1 DE PLANIFICACION:

Conocer y aplicar los esquemas metodológicos y criterios de planificación, adelantados en Japón para cuencas de montaña.

### 1.2 DE ENTRENAMIENTO:

Crear un equipo de profesionales como contraparte de los Técnicos Japoneses, que compartan y acuerden los criterios aplicables a nuestro país, en materia de planificación Integral de Cuencas y de continuidad a su ejecución.

### 1.3 DE DESARROLLO:

Sistematizar, organizar y elaborar la información existente y necesaria para proponer un marco de alternativas para el desarrollo integral de esta cuenca.

### 1.4 DE RESTAURACION DE SUELOS:

Establecer las características del proceso erosivo; estimar los volúmenes de producción y arrastre de sedimentos; calcular y diseñar los diversos tratamientos a ser construídos, para disminuir la producción y transporte de sedimentos a un porcentaje manejable.

Un proyecto de esta naturaleza, permitirá contar con un modelo de Planificación para el desarrollo, factible de ser utilizado en otras zonas del País, Tales como cuenca del Río Yaracuy, Aroa, Tuy,

Motatán, entre otros,

- 2- La cuenca del Río Chama, sirve de asiento en la actualidad a una población urbana concentrada en las ciudades de Mérida, El Vigía y Tovar (y otra rural, diseminada en diferentes pueblos y caseríos, la cual desarrolla una intensa actividad agropecuaria que contribuye en una alta proporción, al abastecimiento nacional,

Desde el punto de vista económico, la cuenca dispone en su tramo superior, de un potencial agrícola importante representado especialmente por rubros hortícolas (papa, zanahoria, ajo, etc.). Así mismo, la presencia de escenarios naturales de singular belleza, la hacen atractiva para el disfrute del turismo, (Parque Nacional, Sierra Nevada, etc.). De igual forma, los grandes desniveles existentes en los cauces de los ríos y las condiciones de alta precipitación, determinan un potencial de aprovechamiento hidroeléctrico, con múltiples alternativas (MOP, SIMCA 1975).

Por otra parte, el tramo inferior presenta condiciones naturales que hacen posible la producción a gran escala de importantes rubros agrícolas, especialmente Musaceas y cítricas, que junto a la producción pecuaria convierten a la zona sur del Lago de Maracaibo, en un importante factor de desarrollo regional y nacional. Los siguientes datos ilustran esta afirmación:

La planicie bañada por los ríos Chama, Mucujepe y Zulía produce, del total nacional:

- el 20% de leche
- el 13% de carne
- el 75% de plátano

Así mismo, este tramo desde el año 1,974, fué declarado Reserva Nacional Hidráulica y Zona protectora, habiéndose iniciado un plan de inversiones con el objetivo de sanear un área de aproximadamente 500.000 ha. e incorporar a la producción nacional, todo el potencial agropecuario ya descrito. La inversión realizada hasta la fecha se estima en UN MIL MILLONES DE BOLÍVARES.

Otro aspecto importante a resaltar son los daños que anualmente, por efecto de inundaciones, se producen en estas áreas, los cuales según datos estimados alcanzan los 500 millones de Bolívars por año.

- 3- El proyecto que se piensa poner en ejecución, incidirá notablemente en el mejoramiento de las condiciones de comercialización de la producción agropecuaria, por cuanto se pretende hacer énfasis en la disminución del riesgo de inundación y daño a la infraestructura vial, rural y urbana.

Por esta misma razón, el beneficio socio-económico es obvio, aparte de la generación de empleo temporal y permanente.

- 4- AREA DE LA ZONA A SER ESTUDIADA (Mapa con Ing. Mejía)

La cuenca del río Chama tiene una superficie de 3,785 Km<sup>2</sup> aproximadamente, con una longitud de recorrido de 175 Km, de los cuales 130 Km son de curso turbulento y en el último tramo de aproximadamente 60 Km., se desarrolla la llanura de desborde.

- 5- DISPONIBILIDAD DE INFORMACION

La cuenca cuenta con información a diferentes grados de detalle. Entre otros, es importante señalar los estudios sobre alternativas de obras de embalse, obras de desvío del río Chama, análisis de crecidas, aprovechamiento hidroeléctrico, control de torrentes y cárcavas.

Sin embargo, es necesario generar información detallada sobre el volumen de sedimentos que la cuenca produce, así como también información sobre la Geomorfología.

- 6- CONTENIDO QUE SE ESPERA TENGA EL ESTUDIO A ELABORAR

El estudio que se desea debe contener entre otros los siguientes puntos:

- 6.1 Características Geomorfológicas de la cuenca
  - 6.1.2 Cuantificación del problema erosivo.
- 6.2 Volúmen de sedimentos que produce la cuenca,
- 6.3 Diseño y cálculo de obras para la retención de sedimentos y la estabilización de las laderas,
- 6.4 Selección de los sitios de obra
- 6.5 Volúmenes de obra,
- 6.6 Presupuesto de las obras,
- 6.7 Prioridad de los tratamientos,
- 6.8 Especificaciones de construcción,
- 6.9 Diseño de infraestructura de transporte de materiales de construcción.

7- RELACION DEL ESTUDIO PROPUESTO CON OTRO PLANES

El estudio propuesto, forma parte del Programa de Conservación de Cuencas que el MARNR desarrolla en la zona administrativa N° 16. De igual forma, el estudio también estará enmarcado en el plan de inversiones que el MARNR ejecuta en la Zona Sur del Lago de Maracaibo, para el saneamiento de la planicie de inundación de los ríos Chama, Mucujepe y Zulia.

RS/RRD/mad,  
11-05-88, v

## **2. Scop of Work**

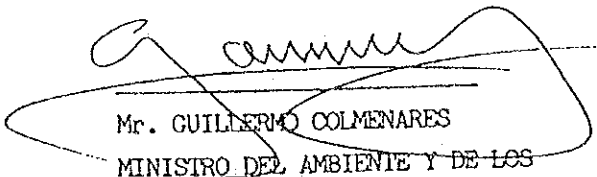




SCOPE OF WORK  
FOR  
STUDY  
ON  
CHAMA RIVER BASIN CONSERVATION PROJECT  
IN  
THE REPUBLIC OF VENEZUELA

AGREED UPON BETWEEN  
MINISTERIO DEL AMBIENTE  
Y DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Caracas, 28 June 1988



Mr. GUILLERMO COLMENARES  
MINISTRO DEL AMBIENTE Y DE LOS  
RECURSOS NATURALES RENOVABLES



Mr. YUICHI TAKEUCHI  
LEADER OF THE JAPANESE  
PRELIMINARY SURVEY TEAM,  
JAPAN INTERNATIONAL  
COOPERATION AGENCY

## I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Venezuela, the Government of Japan decided to conduct the Master Plan Study on Chama River Basin Conservation Project (hereinafter referred to as "the Study"), in accordance with the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Republic of Venezuela signed on 6th April 1988.

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 the Republic 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 Master Plan on basin conservation for the Chama River, focusing on sediment and erosion control plan, debris flow control plan and flood control plan.

## III. STUDY AREA

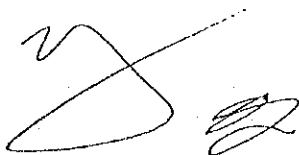
The Study shall cover the area of the Chama River Basin with approximately 3,785 Km<sup>2</sup>.

#### IV. OUTLINE OF THE STUDY

In order to achieve the objective mentioned above, the Study shall cover the following items:

1. Collection and review of existing data
  - <1> topographic and geological maps
  - <2> meteorology and hydrology
  - <3> land use and water use
  - <4> sedimentation and water quality
  - <5> existing facilities related to flood, sediment and erosion control
  - <6> past damages by flood, erosion and other disasters
  - <7> existing plan or study on disaster prevention
  - <8> administrative and socio-economic conditions
  - <9> others
2. Reconnaissance survey
3. Field survey
  - <1> survey on past damages caused by flood, debris flow and slope failure
  - <2> river survey
  - <3> hydrological observation
4. Evaluation and analysis of the data relevant to the Study
5. Formulation of the master plan
  - <1> Sediment and erosion control plan, debris flow control plan and flood control plan

-2-



- <a> setting up a basic concept
  - <b> basic layout on structures
  - <c> preliminary design of major structures
  - <d> operation and maintenance programme and organization
  - <e> economic evaluation and financial plan
  - <f> implementation programme and cost estimation
  - <g> forecasting and warning system
  - <h> socio-economic impact
- <2> Identification of the priority area
  - <3> Recommendation of urgent projects
6. Formulation of Action Plan for recommended urgent project
- <1> Preliminary design
  - <2> Operation and maintenance plan
  - <3> Cost estimation and implementation schedule
  - <4> Evaluation of the project
  - <5> Social and environmental impact

#### V. SCHEDULE OF THE STUDY

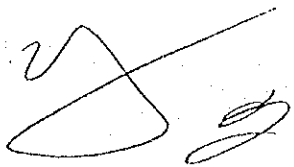
The Study will be performed in accordance with the tentative study schedule drawn in the appendix.

#### VI. REPORTS

JICA will prepare and submit the following reports in English to the Government of the Republic of Venezuela.

##### 1. Inception Report:

Twenty <20> copies within one <1> month from the date of the commencement of the Study



-3-

2. Progress Report I:

Twenty <20> copies within three <3> months after commencement of the Study

3. Interim Report:

Twenty <20> copies within eight <8> months after commencement of the Study

4. Progress Report II:

Twenty <20> copies within ten <10> months after commencement of the Study

5. Draft Final Report:

Twenty <20> copies within thirteen <13> months after commencement of the Study

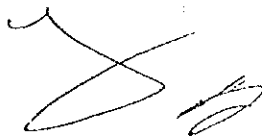
The Government of the Republic of Venezuela will provide JICA with its comments within two <2> months after the receipt of the Draft Final Report.

6. Final Report

Fifty <50> copies within two <2> months after the receipt of the said comments on the Draft Final Report from the Government of Venezuela.

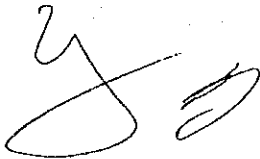
VII. UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF VENEZUELA

1. The Government of the Republic of Venezuela shall accord privileges, immunities and benefits to the Japanese Study Team (hereinafter referred to as "the Study team" >, in

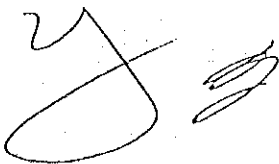


accordance with the Agreement of Technical Cooperation between the Government of Japan and the Republic of Venezuela signed on 6th April 1988.

2. To facilitate the smooth conduct of the Study, the Government of the Republic of Venezuela shall take the necessary measures:
  - <1> to secure the safety of the Study team,
  - <2> to permit the members of the Study 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 Study team from taxes, duties and other charges on equipment, machinery and other materials brought into Venezuela for the conduct of the Study,
  - <4> to exempt the members of the Study team from income tax and other charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Study team for their services in connection with the implementation of the Study,
  - <5> to provide necessary facilities to the Study team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Venezuela from Japan in connection with the implementation of the Study,
  - <6> to secure permission for entry into private properties of restricted areas for the conduct of the Study,



- <7> to secure permission for the Study team to take all the data and documents <including photographs and maps> related to the Study out of Venezuela to Japan, and
- <8> to provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable on members of the Study team.
3. The Government of the Republic of Venezuela shall bear claims, if any arises against the members of the Study 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 the members of the Study team.
4. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables <hereinafter referred to as "MARNR"> shall act as counterpart agency to the Study team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.
5. MARNR shall, at its own expense, provide the Study team with the following, in cooperation with other relevant organizations concerned, if necessary:
- <1> available data, maps and information related to the Study.
- <2> counterpart personnel and support staff necessary for the Study.





<3> suitable office space with necessary equipment in Caracas, Merida and El Vigía.

<4> credential or identification cards.

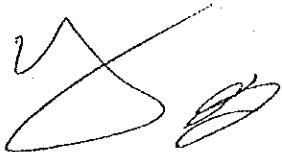
#### VIII. UNDERTAKING OF JICA

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

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

#### IX. CONSULTATION

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

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'Z' or 'S' shape followed by a smaller, more complex flourish.

## Appendix

| Month                    | 1         | 2 | 3           | 4 | 5 | 6 | 7 | 8         | 9 | 10          | 11 | 12        | 13 | 14 | 15 | 16 | 17       |
|--------------------------|-----------|---|-------------|---|---|---|---|-----------|---|-------------|----|-----------|----|----|----|----|----------|
| Item                     |           |   |             |   |   |   |   |           |   |             |    |           |    |    |    |    |          |
| Study<br>in<br>Venezuela |           |   |             |   |   |   |   |           |   |             |    |           |    |    |    |    |          |
| Study<br>in<br>Japan     |           |   |             |   |   |   |   |           |   |             |    |           |    |    |    |    |          |
| Report<br>Presentation   | A<br>IC/R |   | A<br>P/R(I) |   |   |   |   | A<br>IT/R |   | A<br>P/R(E) |    | A<br>DE/R |    | O  |    |    | A<br>F/R |

⦿ : Comments



### **3. Minutes of the Meeting**

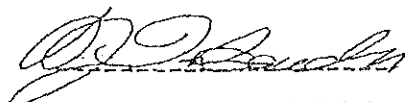


MINUTES OF THE MEETING  
FOR  
STUDY ON CHAMA RIVER BASIN CONSERVATION PROJECT  
IN  
THE REPUBLIC OF VENEZUELA

Caracas, 28 June 1988



Ing. ADALBERTO GABALDON  
DIRECTOR GENERAL DE  
INFRAESTRUCTURA,  
MINISTERIO DEL AMBIENTE  
Y DE LOS RECURSOS NATURALES  
RENOVABLES



Mr. YUICHI TAKEUCHI  
LEADER OF THE JAPANESE  
PRELIMINARY SURVEY TEAM,  
JAPAN INTERNATIONAL  
COOPERATION AGENCY

In response to the request of the government of Venezuela, the government of Japan dispatched the Preliminary Survey team (the Team), headed by Mr Youich Takeuchi, from 19th June to 5th July, 1988, through Japan International Cooperation Agency (JICA), to conduct a Preliminary Survey on the Master Plan Study on Chama River Basin Conservation Project (the Study).

The Team carried out field survey on the Study area and held a series of discussion with officials concerned of the Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR).

A final meeting was held on 27th June, 1988, at conference room of MARNR in Caracas. The team and MARNR agreed on the Scope of Work (dated 28th June, 1988) for the Study and discussed following main items. A list of the attendants in the attached sheet.

1. As the result of the field survey, the Team confirmed the following three points.

- (1) As request of T/R, sediment control in the middle part of the river (Mérida-El Vigía) is one of the most important measures to protect the lower part of the river (El Vigía - Lake Maracaibo) from the flood.

- (2) For the flood control of the lower part of the river, it is also necessary to make the river channel plan.

- (3) For the upper part and the middle part of the river, it is very important to protect the road, town, agricultural land from the debris flows or the slope failure.

.1.



2. Target years of the Master Plan and Action Plan are year 2020 and year 2000 respectively.

Although this shall be subject to change through further discussions to be made between MARNR and Japanese Study Team during the implementation of the Study.

3. MARNR shall organize a counterpart team which is composed of personnel having enough technical background for the smooth technology transfer from the Japanese Study Team.
4. MARNR will provide a suitable office space equipped with air conditioner, furniture, telephone and typewriter for the Japanese Study Team.
5. MARNR requested the Team to provide following equipment necessary for the smooth implementation of the Study and stated that all necessary expenses such as installation, operation and maintenance would be borne by MARNR.

The Team stated that this request would be recommended to the Japanese Government.

- a. Two unit of four-wheel drive Vehicle
- b. Hydroclimatic observation equipment
- c. Photo copy machine
- d. Mechanical analysis equipment for sediment
- e. Audio visual materials and equipment

.2.





6. The Team requested MARNR to conduct a aerophotographic survey which is badly needed for the study on sabo works.

MARNR expressed that due to financial difficulty all expenses could not be covered by MARNR, therefore requested the Team to cover some parts of these expenses.

7. MARNR promised to prepare the necessary data and information following the questionnaire presented by the Team.

The Team requested MARNR to secure permission for taking data necessary for the Study, especially aerofotos out of Venezuela to Japan by the Japanese Study Team.

8. MARNR requested the counterparts should be trained in Japan for the purpose of technology transfer. The Team took note of this request.

9. Concerning the Field Survey in the Scope of Work both side understood its contents as follows

- (1) River Survey

- a. Discharge measurement
- b. Longitudinal section and Cross Section Survey

- (2) Hydological Observation

- a. Water level and its velocity
- b. Rainfall

.3.



LIST OF ATTENDANTS

1. Venezuelan side:

Ing. Adalberto Gabaldón

Director General Sectorial de  
Infraestructura -MARNR-

Ing. Salvatore Turtulici

Director de Manejo de Cuencas -MARNR-

Ing. Alfredo Montauti

Director de Estudios y Proyectos -MARNR-

Ing. Ramón Sánchez

División de Conservación de Cuencas

-Dirección de Manejo de Cuencas - MARNR -

Ing. Rafael Rodríguez

" "

Ing. Aurelio Trujillo

" "

Ing. Gilbert Escóllante

" "

Ing. Alba Herrera

" "

Lic. Carmen Velazquez

ODEPRI

Lic. Carmen Gasca

"

Lic. América Cabrera

Protocolo

Lic. Nicolas Rodríguez

"

2.. Japanese side:

Ing. Youichi Takeuchi

Leader/Disaster  
Prevention Planning

(Jefe de la Misión)

Ing. Kiyoshi Yoshimoto

Study Planning

(JICA)

Ing. Hiroshi Shimizu

River Planning

Ing. Noriyuki Minami

Sabo Planning

Ing. Susumu Honda

Disaster Prevention Facilities

3. Japanese Embassy:

Sr. Junichi Hatano

First Secretary

Sr. Ikuo Takehashi

Assistant, Dpt. of Technical Cooperation

4. JICA Expert:

Ing. Shigeo Horiuchi

Expert on Sabo Works

-Dirección de Manejo de Cuencas-  
MARNR.



#### 4. 資料の賦存状況



資料の賦存状況

収集資料リスト

| 番号                     | 資料の名称 (概要)                                                                                                                                                                                                     | 出版年                  | ページ数                |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|
| ベネズエラに関する一般資料          |                                                                                                                                                                                                                |                      |                     |
| 1                      | ATLAS DE VENEZUELA (ベネズエラ総合地図帳)                                                                                                                                                                                | 1979                 | P.33                |
| 2                      | VENEZUELA EN EL MUNDO(ベネズエラ地理学書)                                                                                                                                                                               | 1984                 | P.256               |
| 3                      | GEOGRAFIA ECONOMICA (ベネズエラ経済地理学書)                                                                                                                                                                              | 1986                 | P.448               |
| 4                      | VALLES DE VENEZUELA (ベネズエラの山岳地の解説書)                                                                                                                                                                            | 1980                 | P.150               |
| 5                      | LLUVIA EXTREMAS DE 1,3,6,9,12 y 24 Horas<br>de 823 ESTACIONES ESCOGIDAS<br>(ベネズエラ国全域の雨量データ)                                                                                                                    | 1981                 | P.515               |
| 6                      | RUTAS DE VENEZUELA (ベネズエラ道路地図) 1:500000                                                                                                                                                                        | 1980                 | P.1                 |
| メリダ州及びロスアンデス地方に関する一般資料 |                                                                                                                                                                                                                |                      |                     |
| 1                      | PLAN DE ORDENACION DEL TERRITORIO ESTADO MERIDA<br>(メリダ州勢調査書)                                                                                                                                                  | 1988                 | P.211               |
| 2                      | SISTEMAS AMBIENTALES VENEZELANOS REGION DE LOS ANDES<br>(ロスアンデス地方の環境調査書)                                                                                                                                       | 1982                 | P.654               |
| 3                      | メリダ州内気象データ 欠落資料が多いが観測期間 1951 -1985<br>(気温・湿度・降雨・蒸発散の月最高低平均値)                                                                                                                                                   |                      | P.131               |
| チャマ川流域に関する資料           |                                                                                                                                                                                                                |                      |                     |
| 1                      | ANALISIS SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE CENTROS<br>POBLADOS DE LA ALTO CHAMA<br>(チャマ川上流域の地勢調査書)                                                                                                        | 1988                 | P.107               |
| 2                      | ESTUDIO INTEGRAL DE LAS CUENCAS DE LOS RIOS<br>CHAMA Y CAPAZON<br>(チャマ川及びカパゾン川流域の地勢調査書)                                                                                                                        | 1972                 | P.128               |
| 3                      | ESTUDIO DE SUELOS DE LAS PARTES ALTAS DE LAS CUENCAS<br>DE LOS RIOS CHAMA Y SANTO DOMINGO<br>(チャマ川及びサントドミンゴ川流域の土壌<br>土地利用、地質、地形、水文調査報告書)                                                                       | 1965                 | P.283               |
| 4                      | NEOTECTONICS OF BOCONO FAULT, WESTERN VENEZUELA<br>LATE-CENOZOIC TECTONICS OF THE TABAY-ESTANQUEZ GRABEN<br>BASIN FORMATION ALONG THE BOCONO-MORON-EL PILAR<br>FAULT SYSTEM<br>(アンデス山脈のチャマ川溪谷を形成するボコノ断層に関する論文) | 1982<br>19--<br>1984 | P.15<br>P.17<br>P.8 |

5. RESUMEN DE AFOROS - RIO CHAMA EN EJIDO Y MUCURUBA

(チャマ川流量データ)

6. ESTUDIO CANALIZACION RIO CHAMA SECTOR 8 Y 9

PLANO ESCALA 1:2000

P.32

SECCIONES ESCALA H=1:2000 V=1:100

P.24

(チャマ川下流域運河調査の平面及び縦横断面図)

水害に関する資料

1. RESUMEN GENERAL DE INUNDACIONES OCURRIDAS

1979

P.137

EN VENEZUELA (1966-1978)

(ベネズエラ国の水害記録)

2. INUNDACION EN LA REGION SUR DEL LAGO DE MARACAIBO

1971

P.7

(マラカイボ湖南方地区水害記録)

3. INUNDACION EN LA ZONA SUR DEL LAGO DE MARACAIBO

1972

P.57

(マラカイボ湖南方地区水害記録)

4. INUNDACIONES SIGNIFICATIVA EN VENEZUELA

1975

P.21

(マラカイボ湖南方地区水害記録)

5. INFORMACION SOBRE INUNDACION DE LA QUEBRADA

1987

P.2

"EL RINCON", LOS SAUZALES ESTADO MERIDA

(メリダ州リンコン谷水害報告書)

6. INFORME SOBRE LA INSPECCION REALIZADA

1987

P.4

EN EL SECTOR DE LA PEDREGOSA

7. INFORME SOBRE LA INSPECCION REALIZADA

1987

P.6

EJIDO ESTADO MERIDO

環境天然資源省に関する資料

1. POLITICA OBJETIVO CREACION ORGANIZACION Y FUNCIONES

1981

P.30

(環境天然資源省の行政方針・組織ガイド)

本プロジェクトに関する資料

1. PROYECTO DE LAS OBRAS DE ENCAUZAMIENTO DEL RIO TORONDOY

1987

P.460

(トロンドイ川河道改修工事事業)

2. PRESA RIO ONIA EDO.MERIDA MEMORIA TECNICA Y 8 DIBUJOS

1973

P.21

(オニア川ダム技術記録及び関係図面)

## 5. Questionnaire





QUESTIONNAIRE  
ON  
CHAMA RIVER BASIN CONSERVATION PROJECT

General

1. Background of the request

2. Counterpart Agency to JICA study

3. what is the present situation in the project area ?

Is the number of flood, erosion, debris flow increasing recently ?

If so, what is the major reason ?

- Change of land use
- Increase of inhabitant area
- Etc.

where is the probable area of flood, sediment, erosion and debris flow ?

4. Record or survey done on last damages by flood, erosion, debris flow.

location, date, cause, damage, damage cost, countermeasures

5. Countermeasures taken in term of budget so far and to be taken in the future

Budget allocation in recent 5 years ; 1982 - 1987

6. What is your basic idea to determine the priority order of following plans;

Sediment and Erosion control, Debris flow control, Flood control

And where do you want to protect urgently ?

7. Progress of the existing control works or plans for basin conservation.

QUESTIONNAIRE

FOR

STUDY ON CHAMA RIVER BASIN CONSERVATION PROJECT

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

The following data/information are required for Study on Chama River Basin Conservation Project by JICA Preliminary Survey (Contact Mission).

General

1. National development plan (Existing long-term plan or 5 year plan)
2. Sensos Nacionales
3. Socio-economic data in and around chama river basin
  - a. Administrative districts (city, town and village)
  - b. Population
  - c. Land use
  - d. Infrastructure
  - e. Industry
  - f. GDP
4. Budget in recent 5 years
  - a. National budget
  - b. Disaster prevention for inundation and erosion (whole country)
  - c. Disaster prevention for inundation and erosion (chama river basin)
  - d. Maintenance cost for road (chama river basin)
  - e. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARN)
5. Information of the completed/ongoing flood control and erosion control projects or plans including projects assisted by international agencies
6. Agency name and its main duty related to conservation project in chama basin.

| Agency name | Main duty |
|-------------|-----------|
| 1.          |           |
| 2.          |           |
| 3.          |           |
| 4.          |           |
| 5.          |           |
| 6.          |           |
| 7.          |           |
| 8.          |           |
| 9.          |           |
| 10.         |           |

7. Energy condition (Development of hydroelectric generation using river water of chama is promoted or not in future)

8. Flood condition (Irrigation development taking river water from chama is promoted or not in future)

## II. Topography and Geology

1. Topographic maps covering chama river basin
  - a. Area covered by the above maps
  - b. Scale
  - c. Interval of contour line
  - d. Agency which prepared map/administrative office
2. River plan, profile and cross-section
  - a. Plan, profile and cross-section
  - b. River width in major reaches or points
  - c. Channel depth in major reaches or points
  - d. Variations of river course in the past
  - e. Agency prepared above data/administration office
3. Geological maps covering chama river basin (Especially in the valley and mountain areas)
  - a. Area covered by the above maps
  - b. Scale
  - c. Agency which prepared map/administrative office
4. Soil-mechanical data (Boring log data)
5. Vegetation in the valley and mountain areas
6. Aerophotographs
  - a. Area covered by the above aerophotographs
  - b. Scale
  - c. Photographing year
  - d. Agency which prepared/administration office
  - e. Permission for Team to take photographs related to study out of Venezuela to Japan

### III. Climatic and Hydrologic Data

1. General climatic conditions (monthly average data) at respective stations; upper, middle, and lower streams.

| Item          | Month |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | Average |
|---------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---------|
|               | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |         |
| Temperature   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |         |
| Humidity      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |         |
| Wind velocity |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |         |
| Sunshine hour |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |         |
| Rainfall      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |         |
| Snow          |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |         |

| Item          | Month |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | Average |
|---------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---------|
|               | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |         |
| Temperature   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |         |
| Humidity      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |         |
| Wind velocity |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |         |
| Sunshine hour |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |         |
| Rainfall      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |         |
| Snow          |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |         |

| Item          | Month |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | Average |
|---------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---------|
|               | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |         |
| Temperature   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |         |
| Humidity      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |         |
| Wind velocity |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |         |
| Sunshine hour |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |         |
| Rainfall      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |         |
| Snow          |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |         |

2. Rainfall data

a. Location map of rainfall stations

b. Observation period and item of each station

| Station | Observation period | Observation item | Remark |
|---------|--------------------|------------------|--------|
|---------|--------------------|------------------|--------|

c. Hyetograph of major floods in the past

a) Hourly rainfall distributions of major floods

b) Duration of flood or rainfall.

3. Water level and discharge data

a. Location map of gaging stations

b. Observation period and item of each station

| Station | Observation period | Observation item | Remark |
|---------|--------------------|------------------|--------|
|---------|--------------------|------------------|--------|



- c. Relationships between water level and discharge at stations sited on Chama River basin(H-Q curve) .
- d. Monthly average discharge data until 1988.
- e. Annual max. water levels and discharges at station in recent 10 years.

| Water level |                  | Discharge |                |
|-------------|------------------|-----------|----------------|
| Year Date   | Max. Water level | Year Date | Max. discharge |

f. Water level and discharge hydrographs of major floods

g. Estimated probable floods at  
(1/1, 1/5, 1/10, 1/20, 1/50. if any)

4. Data on tide of Lake Marakaibo

#### IV. Sedimentation

- 1. River bed materials
- 2. Particle size distributions of bed materials
- 3. Sediment volume of bed load and suspensions load (data obtained from observation)
- 4. Sediment volume at dam reservoirs

## V. Water Quality Data

1. The water quality data observed at the following stations are collected.

| No.  | Station | No.  | Station |
|------|---------|------|---------|
| No.1 |         | No.5 |         |
| No.2 |         | No.6 |         |
| No.3 |         | No.7 |         |
| No.4 |         |      |         |

|     | Quality item | Station |      |      |      |      |      |      |
|-----|--------------|---------|------|------|------|------|------|------|
|     |              | No.1    | No.2 | No.3 | No.4 | No.5 | No.6 | No.7 |
| 1.  |              |         |      |      |      |      |      |      |
| 2.  |              |         |      |      |      |      |      |      |
| 3.  |              |         |      |      |      |      |      |      |
| 4.  |              |         |      |      |      |      |      |      |
| 5.  |              |         |      |      |      |      |      |      |
| 6.  |              |         |      |      |      |      |      |      |
| 7.  |              |         |      |      |      |      |      |      |
| 8.  |              |         |      |      |      |      |      |      |
| 9.  |              |         |      |      |      |      |      |      |
| 10. |              |         |      |      |      |      |      |      |

2. Agency name which observe the water quality or administrative office.

## VI. Existing Flood Control Facility and Erosion Control Facility

### 1. Flood control facilities

| Facility | Location | Administrator | Major dimensions |
|----------|----------|---------------|------------------|
|----------|----------|---------------|------------------|

1. Other Facilities such as bridge intake and dam for hydroelectric generation.

| Facility | Location | Administrator | Major dimensions |
|----------|----------|---------------|------------------|
|----------|----------|---------------|------------------|

## VII. Flood and Erosion Damage and its Countermeasures

### 1. Disasters for inundation and erosion in the past and its outline

---

| Location | Date | Cause | Damage | Damage cost | Countermeasure |
|----------|------|-------|--------|-------------|----------------|
|----------|------|-------|--------|-------------|----------------|

---

---

2. Location map showing places of landslide (Huayco) in the valley and mountain areas in chama river basin.

#### 3. Inundation area

- a. Inundation area caused by major floods
- b. Annual average inundation area

4. Disaster such as landslide caused by earthquake and eruption of volcano, if any.

VIII. Existing Plan or Study on conservation project in chama river basin

1. Flood control
2. Erosion control
3. Irrigation and others related to conservation project

IX. Design and Standard which is being applied to conservation project (if any)

X. List of Consultant Firms in Venezuela which specialize in Survey, Flood control and Erosion control

| Consultant                    | Address | Telephone | Speciality |
|-------------------------------|---------|-----------|------------|
| Survey, geology and aerophoto |         |           |            |
| 1.                            |         |           |            |
| 2.                            |         |           |            |
| 3.                            |         |           |            |
| 4.                            |         |           |            |
| 5.                            |         |           |            |
| Flood and erosion control     |         |           |            |
| 1.                            |         |           |            |
| 2.                            |         |           |            |
| 3.                            |         |           |            |
| 4.                            |         |           |            |
| 5.                            |         |           |            |

## 6. 面談者リスト





## 面談者リスト

環境天然資源省(Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables- !  
略称: MARNR )

1. 環境天然資源省大臣  
Ing. Guillermo Cormenares
2. 環境教育・国際総局(Direccion General Sectorial de Educacion Ambiental y Relaciones Internacionales)  
Econ. Lorena S de Quintero 総局長(Director General)  
Lic. Carmen Velasquez 国際課長(Jefe de Div. Relaciones Internacionales)
3. インフラ総局 (Direccion General Sectorial de Infraestructura)  
Ing. Adalberto Gabaldon 総局長(Director General)  
Ing. Salvatore Turtulich 流域管理局長 (Director de Manejo de Cuencas)  
Ing. Alfredo Montauti 事業計画局長 (Director de Estudios y Proyectos)  
Ing. Ramon Sanchez 流域保全課長 (Jefe de Conservacion de Cuencas)  
Ing. Luis Hejia M. 事業計画局技術顧問(Asesoria Tecnica, D.E.P)  
Ing. Gilbert Escalante 流域管理局 (Direccion de Manejo de Cuencas)  
Ing. Rafael Rodriguez                   "  
Ing. Aurelio Trujillo                   "  
Ing. Alba Herrera                   "  
Ing. Rodolfo Roa                   "  
Ing. Francisco Rivas                   "
4. 環境管理総局(Direccion General Sectorial de Administracion del Ambiente)  
Ing. Kamal Hazzaqui 総局長(Director General)
5. 情報・調査総局(Direccion General Sectorial de Informacion e Investigacion)  
Ing. Cilino Gonzalez Caballo 総局長(Director General)
6. 大臣官房(Secretaria General)  
Lic. Nicolas Rodriguez 儀典課長(Jefe de Div. de Protocolo)  
Lic. America Cabrera 儀典課長補佐(Asistente Div. de Protocolo)

環境・天然資源省 No.16 地域局－メリダ州

1. インフラ課

Ing. Hagaly Judyth Carrero S 課長(Jefe de Div.de Infraestructura)

Ing. Luis Lung Gil 技術スタッフ

Ing. Jose Abel Ortega ”

Ing. Orlando Jesus Hoyer S ”

Ing. Ramon A Prieto ”

Ing. Franklin Chin Chilla A ”

2. マラカイボ湖南部地域管理事務所 (No.5 地域局)

Ing. Rafael Ignacio Velasco V 事務所長

Ing. Fredy J Galvis 技術スタッフ

日本国大使館

村岡 邦夫 特命全権大使

浦辺 杉 公使

波田野 純一 一等書記官

高橋 郁夫 技術協力担当職員(通訳)

JICA派遣専門家

堀内 成郎 (砂防工学) 環境・天然資源省インフラ総局流域管理局

## 7. 事前調査に関する新聞報道



**MISION  
JAPONESA  
ESTUDIA CUENCA  
DEL CHAMA**

El ingeniero Gilbert Escalante A., Coordinador del Proyecto Chama, de la Dirección de Manejo de Cuencas del Ministerio del Ambiente, y de los Recursos Naturales Renovables y la ingeniero Magaly Carrero, jefe de la División Técnica del MARNR en la Zona 16 de Mérida, despidieron a los señores Tekeuchi Youichi, Yoshimoto Ki-yoshi, Shimizu Hiroshi, Minami Noriyuki y Honda Susumu, integrantes de la misión enviada por el gobierno japonés, respondiendo a un convenio que estableció el Presidente Luisinchi en su reciente visita a Japón, con la finalidad de estudiar el problema de erosión que existe en la cuenca del río Chama. "Se está planteando", informó el ingeniero Escalante, un proyecto de control de erosión, de manejo integral de la cuenca del río Chama, y a eso responde la visita de los técnicos japoneses, que está compuesta en su mayoría por directores y asesores del Ministerio de la Construcción del Japón. La misión recorrió las cuencas alta, media y baja del río Chama, que son las más problemáticas en cuanto al deterioro. Luego ellos regresan a Caracas a sostener conversaciones internas entre sus técnicos. El lunes sostendremos una reunión con el personal del Ministerio del Ambiente, donde los miembros de la misión darán las recomendaciones y las medidas que se deben tomar para comenzar el Proyecto de Control del río Cha-

ma. Este proyecto va a durar, aproximadamente, entre dos o tres años en su fase de estudio y va a ser realizado conjuntamente con técnicos japoneses y técnicos venezolanos del MARNR".



Gilberto Escalante, Magaly Carrero y miembros de la Misión Japonesa.

"FRONTERA", June 27, 1988

Mérida



Guillermo Colmenares Finol  
...los nipones...

#### Cooperación técnica en Japón

Revela el titular del Ambiente, Guillermo Colmenares Finol, que el Gobierno japonés prestará cooperación técnica a su despacho para la realización de un plan maestro, destinado a preservar la cuenca del río Chama, que confronta problemas de erosión y donde con frecuencia se producen inundaciones, con pérdidas materiales y de vidas humanas.

Para su elaboración, a cargo de expertos de los dos países, fue firmado un convenio entre el Gobierno venezolano representado por el ministro Guillermo Colmenares Finol y la Agencia Internacional de Cooperación de Japón, representada por el ingeniero Takeuchi Youichi, jefe de una delegación de esa nación, que actualmente se encuentra en Venezuela.

Japón por ser un país montañoso confronta grandes problemas de deslizamientos e inundaciones en épocas de lluvias, por lo que han tenido que desarrollar toda una tecnología para contrarrestar los daños que causan estos fenómenos naturales. Esta gran experiencia de los japoneses ha sido puesta al servicio de Venezuela y será utilizada en las cuencas del río Limón en Maracay (ya se firmó otro convenio) y en la del río Chama en Mérida.

Para la realización de este plan maestro, se emprenderán una serie de estudios en la cuenca del Chama, los cuales cubrirán aspectos topográficos, meteorológicos e hidrológicos, uso de la tierra, sedimentación, datos sobre desastres ocurridos en la región y sobre las medidas que se han tomado hasta ahora, para la prevención de inundaciones.

También se tomarán en cuenta las condiciones socioeconómicas de toda esa zona, que comprende la ciudad de Mérida y el sur del Lago de Maracaibo, donde se encuentran los cultivos de plátanos más importantes del país.

En el convenio, el Gobierno venezolano se compromete a dar todas las facilidades a los técnicos japoneses para desempeñar su trabajo, por lo que contarán con el apoyo del personal especializado del Ministerio del Ambiente.

ヴェネズエラ国

チャマ川流域防災計画事前調査団

現地滞在期間

〈63.6.19~63.7.5〉

“El NACIONAL”

July 3(Sun), 1988

(仮訳)

ギジェルモ・コルメナーレス環境担当大臣は、日本政府がチャマ川流域防災を目的としたマスタープラン策定のため、技術協力を供与する旨発表した。

チャマ川流域は、侵食、洪水の多発ならびに人命及び財産の損失等諸問題を抱えている。同協力は両国の専門家により実現するが、これに関し「ヴェ」国代表であるギジェルモ・コルメナーレス・フィノル大臣と日本国を代表して JICA 調査団長の竹内洋市氏との間で合意書 (S/W) が署名された。

日本は山岳が多く雨期には山腹崩壊、洪水等の重要な問題を抱え、そのため、これら自然現象がもたらす災害に対処するため、完璧な技術を開発する必要があった。これら日本の偉大な経験が「ヴェ」国に役立てられることになり、マラカイ・リモン川(既に合意済)及びメリダ・チャマ川流域で活用されるであろう。

マスタープランの策定では、チャマ川流域における次の一連の調査が開始されるだろう。それらは、地形、気象水文、土地利用、土砂堆積、過去に発生した災害と洪水防止のため措かれた諸対策である。

更に、同地域の社会経済状況も考慮されるが、その中にはメリダ市や「ヴェ」国の大変重要な産物であるバナナ生産地のマラカイボ湖南部地域が含まれる。合意書の中では、「ヴェ」国は調査業務の遂行のため日本人専門家に対し、あらゆる便宜を供与することを約束しており、そのため環境省の専門スタッフの協力が不可欠である。

Firmados convenios con el Japón

# Japón dará ayuda técnica para controlar inundaciones en la cuenca del río Chama

El ministro Colmenares Finol firmó un documento con representantes del Gobierno japonés para que egresados de los dos países realicen los estudios correspondientes que lleven a la formulación de un plan maestro para controlar la sedimentación y las inundaciones que periódicamente se producen en la cuenca del Chama, en el Estado Mérida y en parte del Sur del Lago de Maracaibo.



Colmenares Finol escucha los planteamientos de la delegación japonesa, durante el acto donde se firmó el convenio de cooperación.

El Gobierno japonés prestará cooperación técnica al Ministerio del Ambiente para la realización de un plan maestro, con el fin de controlar la cuenca del río Chama, donde hay problemas de erosión y en donde frecuentemente se producen inundaciones que causan pérdidas materiales y de vidas humanas.

Para la elaboración de este

plan, que será llevado a cabo por técnicos de los dos países, fue firmado un convenio entre el Gobierno venezolano, representado por el ministro Guillermo Colmenares Finol y la Agencia Internacional de Cooperación de Japón, representada por el ingeniero Takeuchi Youichi, jefe de una delegación de esa nación, que actualmente se encuentra en Venezuela.

Japón, por ser un país montañoso, enfrenta grandes problemas de deslizamientos e inundaciones en épocas de lluvias, por lo que han tenido que desarrollar toda una tecnología para contrarrestar los daños que causan estos fenómenos naturales. Esta gran experiencia de los japoneses ha sido puesta al servicio de Venezuela y será utilizada en las cuencas del río Limón en Maracaibo y en la del río Chama en Mérida.

Para la realización de este plan maestro, se emprenderán una serie de estudios en la cuenca del Chama, los cuales cubrirán aspectos topográficos, meteorológicos e hidrológicos, uso de la tierra, sedimentación, datos sobre desastres ocurridos en la región y sobre las medidas que se han tomado hasta ahora para la prevención de inundaciones.

También se tomarán en cuenta las condiciones socioeconómicas de toda esa zona, que comprende la ciudad de Mérida y el sur del Lago de Maracaibo, donde se encuentran los cultivos de plátanos más importantes del país.

En el convenio, el Gobierno venezolano se compromete a dar todas las facilidades a los técnicos japoneses para que desempeñen su trabajo, por lo que contarán con el apoyo de personal especializado del Ministerio del Ambiente. Por otra parte, los visitantes podrán traer a Venezuela sin pagar impuestos, toda la maquinaria y equipo que necesiten durante la realización de los estudios, que culminarán en la elaboración del mencionado plan maestro para la cuenca del Chama.

Los integrantes de la misión visitaron toda la zona por donde corre el río, para conocer de cerca el lugar donde pondrán en práctica sus conocimientos técnicos.

En relación a la cooperación que prestarán, el jefe de la delegación, ingeniero Takeuchi Youichi, le manifestó al ministro Guillermo Colmenares Finol, que estaba seguro que la experiencia que poseían en trabajos para el control de sedimentación e inundaciones, podían transmitirla para aplicarla en la cuenca del río Chama.

Por su parte, el titular del Ambiente, manifestó el agradecimiento del Gobierno venezolano por la ayuda que prestará Japón por medio de técnicos calificados, para resolver los problemas que se presentan en esa cuenca durante la época de lluvias. Agregando que está seguro que uniendo conocimientos, los técnicos japoneses y venezolanos encontrarán la mejor solución para controlar la sedimentación y las inundaciones.

Señaló Colmenares Finol que nuestro país enfrenta grandes dificultades en lo que se refiere a las cuencas más importantes, por lo que toda cooperación era bienvenida.

"EL UNIVERSAL", July 1 (金), 1988







