

エクアドル国
チヨネ・ポルトヴィエホ川流域
導水計画(実施設計)調査事前報告書

平成5年8月

国際協力事業団

社調二

J R

93 - 100

エクアドル国チヨネ・ポルトヴィエホ川流域導水計画(実施設計)調査事前報告書

平成5年8月

706
617
555

JICA LIBRARY



111658216)

エクアドル国
チヨネ・ポルトヴィエホ川流域
導水計画(実施設計)調査事前報告書

平成5年8月

国際協力事業団

国際協力事業団

26918

序 文

日本国政府は、エクアドル共和国政府の要請に基づき、同国のマナビ州チョネ・ポルトヴィエホ川流域導水計画にかかる調査（実施設計）を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することといたしました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本格調査を円滑かつ効率的に進めるため、平成5年7月11日より25日までの15日間にわたり、建設省東北地方建設局河川部河川調査官吉本俊裕氏を団長とする事前調査団（S/W協議）を現地に派遣しました。

調査団は本件の背景を確認するとともに、エクアドル共和国政府関係者の意向を聴取し、かつ現地調査の結果を踏まえ、本格調査に関するS/Wに署名いたしました。本報告書は、今回の調査を取りまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対して、心より感謝申し上げます。

平成5年8月

国際協力事業団
理事 佐藤 清

現地踏査写真



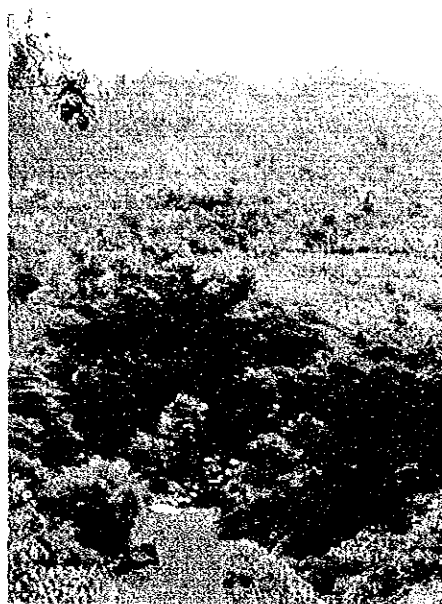
ポサ・ホンダダム貯水池



ポサ・ホンダダム・スピルウェイ



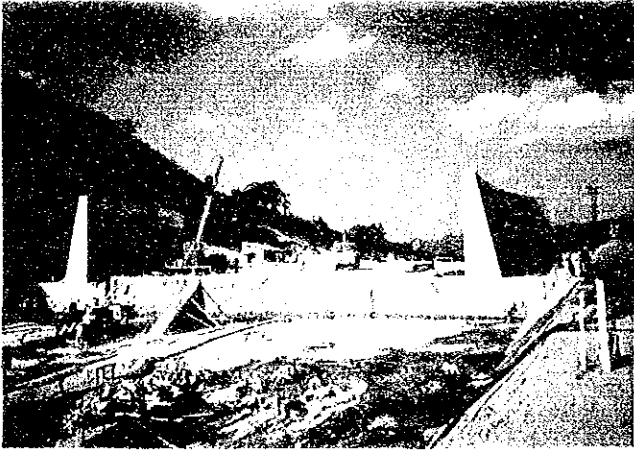
ポサ・ホンダダムーマンチャ・グランデ川導水路の取水口付近



エスペランサダムーポサ・ホンダダム導水路の流入口付近



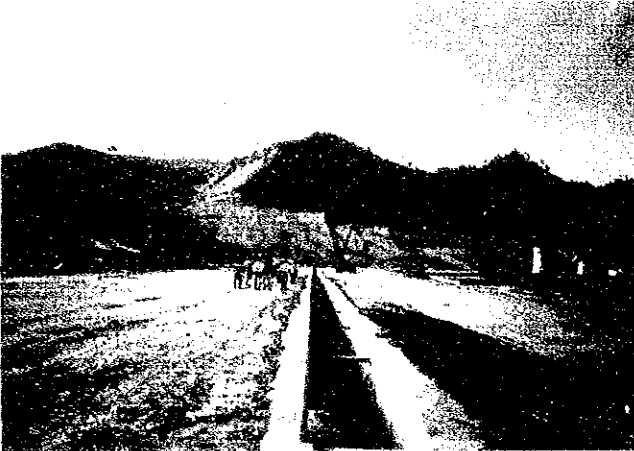
エスペランサダム施工状況全景（進捗率約20%）



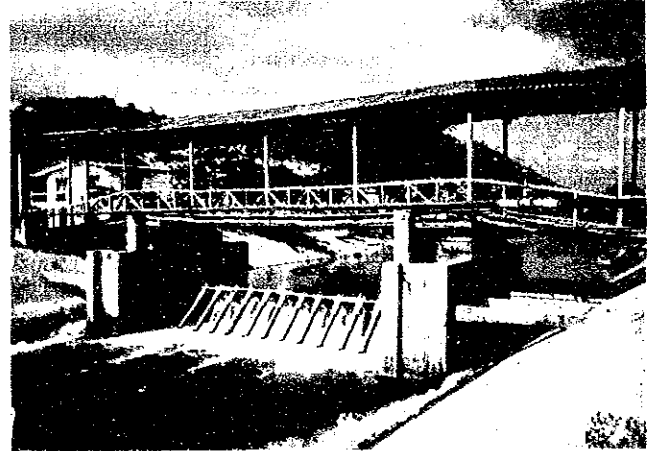
エスペランサダム・スピルウェイ施工状況



エスペランサダム・スピルウェイシュートウェイ施工状況



エスペランサダム・ダム軸におけるコアートレンチ施工状況



シンボカル潮止堰



チョネ川河口付近えび養殖地



S/W署名式

目 次

序 文

調査対象プロジェクト位置図

現地踏査写真

第1章 事前調査団の派遣

1-1	調査の目的	3
1-2	要請の背景及び経緯	3
1-3	調査団の構成	3
1-4	相手国受入機関	4
1-5	調査日程	4

第2章 協議の概要

2-1	S/W協議結果の概要	7
2-1-1	Study Organization	7
2-1-2	Scope of the Study	8
2-1-3	Study Schedule	10
2-1-4	Report	10
2-1-5	エクアドル側 Undertaking	11
2-1-6	日本側 Undertaking	11
2-2	その他協議概要	11
2-2-1	日本大使館（松井臨時代理大使）	11
2-2-2	CONADE（国家開発委員会）事務局長	12
2-2-3	外務省経済協力局長	12
2-2-4	CRM総裁	13
2-2-5	CRM副総裁	13
2-2-6	マナビ州知事	13

第3章 現地調査結果

3-1	導水路線及び主要構造物	17
3-2	導水路線沿いの地質・土質	18

第4章 本格調査の実施方針

4-1 調査の目的	25
4-2 調査対象地域及び対象施設	25
4-3 本格調査の内容	26
4-3-1 調査工程	26
4-3-2 地質・土質	28
4-3-3 測量	31
4-3-4 環境	31
4-3-5 詳細設計	33
4-3-6 施工計画の立案・検討	35
4-3-7 積算及び事業実施計画の作成	37
4-3-8 入札書類の作成	39
4-3-9 最終報告書	40
4-3-10 要員計画	41
4-4 本格調査実施上の留意事項	41

協議資料

1. TERMS OF REFERENCE	47
2. QUESTIONNAIRE (回答)	71
3. SCOPE OF WORK (英文)	81
4. ALCANCE DEL TRABAJO (西文)	101
5. MINUTES OF MEETING (英文)	121
6. MINUTA DE LAS DISCUSIONES (西文)	127

付 録

1. 瑕疵担保責任に関する口上書	135
2. 収集資料リスト	141
3. 面会者リスト	145
4. 事前調査に関する現地報道記事	149
5. エクアドルの概況及び1992年の主な経済統計資料	153

第1章 事前調査団の派遣

第1章 事前調査団の派遣

1-1 調査の目的

今般の事前調査は、エクアドル国政府の要請に基づき、同国マナビ州中部に位置するチョネ・ポルトヴィエホ川流域（約 4,400km²）を対象とした導水計画に係る詳細設計を行うに先立ち、エクアドル側関係者との協議、現地踏査、関連資料の分析を通じ、詳細設計にかかる調査範囲・内容、調査実施条件、先方実施体制等の確認を行うとともに、我が国の協力の可能性の検討を踏まえ、調査のScope of Work(S/W)の協議・署名を行うことを目的とする。

1-2 要請の背景及び経緯

- (1) エクアドル国政府はマナビ州（面積約19,000km²、人口約 110万人）の恒常的水不足を解消するため、1987年11月より米州機構（OAS）の協力を得てマナビ州水資源総合開発計画（PHIMA）調査を開始し、1988年3月予備調査、1989年6月基礎調査（Phase I）を完了した。
- (2) 我が国は1988年3月OASとの連携案件としてエクアドル国政府よりPHIMA(M/P)調査の要請を受け1989年1日から10月にかけて調査（Phase II）を実施しマスタープランを策定した。更にエクアドル国政府は同M/Pの結果に基づき、最も優先度の高いチョネ・ポルトヴィエホ川流域水資源開発計画（導水計画）に係るF/Sの実施を我が国に要請し（1989年12月）、これを受けJICAは1991年3月から1992年12月にかけて同調査を実施した。
- (3) エクアドル国政府はチョネ川流域の中心的水源となるエスペランサダム建設工事を1996年前半完成を目途に進めているが、今後チョネ川流域の灌漑地域、養殖池等の拡大に伴う水需要の増大に対応するためには、ダウレ川上流に水源をもつ既設のダウレ・ペリパダムからエスペランサダムへの転流を行うことが必要である。一方、ポルトヴィエホ川流域の深刻な水不足を解消するためには、エスペランサダムと既設のボサ・ホンダダムの間の導水計画を併せ事業化することが不可欠である。従って、エスペランサダム建設の進捗に合わせ導水施設の建設を早急に実施する必要からエクアドル政府は1993年2月我が国に対し本件導水計画の詳細設計（D/D）の実施を要請した。

1-3 調査団の構成

氏名	担当	現職
吉本 俊裕	総括	東北地方建設局河川部河川調査官
平野 勇	地質/土質	水資源開発公団試験研究所土質地質研究室長

盛谷 明弘	導水計画	中国地方建設局出雲工事事務所調査設計課長
下條 龍二	開発政策	外務省経済協力局有償資金協力課
小谷 淳宣	施設設計	(株)アイ・エヌ・エー
加藤 正明	調査企画	JICA社会開発調査部社会開発調査第二課
宇山 寿子	通 訳	(財)日本国際協力センター

1-4 相手国受入機関

マナビ州復興センター (CRM: Centro de Rehabilitacion de Manabi)

1-5 調査日程

月 日 (曜)	内 容
7月11日 (日)	東京17:20-マイアミ21:43 (AA 026)
12日 (月)	マイアミ18:45-キト21:48 (AA 931)
13日 (火)	日本大使館、国家開発委員長、外務省表敬
14日 (水)	キト08:30-マンタ09:00 (EQ 131) マナビ州復興センター (CRM) 表敬、打合せ、S/W協議
15日 (木)	現地調査 (ボサ・ホンダ、チョネ川河口養殖地、シンボカル防潮堰、 エスペランサダム、マンチャ・グランデ)
16日 (金)	PHIMA事務所との打合せ (航空写真判読) CRMとS/W、M/M協議
17日 (土)	マンタ09:30-キト10:00 (EQ 130) 資料整理
18日 (日)	資料整理 (下條事務官合流)
19日 (月)	CRMとS/W、M/M協議
20日 (火)	CRMとS/W、M/M協議
21日 (水)	S/W、M/M署名、日本大使館へ報告
22日 (木)	キト10:15-マイアミ15:21 (AA 966) 下條、加藤のみマイアミ17:30-ワシントン19:59 (AA 1644)
23日 (金)	マイアミ07:40 午前: JICA、OECF事務所と打合せ 午後: OASと協議
24日 (土)	-東京15:05 (AA 027) ワシントン13:40
25日 (日)	-東京16:15 (JL 025)

第2章 協議の概要

第2章 協議の概要

2-1 S/W協議結果の概要

今回の調査は、平成4年12月にJICAによって完了しているエクアドル国マナビ州チョネ・ポルトヴィエホ川流域水資源開発計画調査F/Sに引き続き、詳細設計を実施するための事前調査を行うものであり、本格調査に先立ちS/Wを協議・締結するものである。

本調査団は、現地調査を行った後、日本国内でエクアドル政府より提出されたT/Rをもとに事前に作成したS/W(案)及びScope of the Study (Description)等の添付資料、Questionnaireに基づき、エクアドル側のプロジェクトの実施機関であるマナビ州復興センター(CRM)と協議を行った。その結果は概略次のとおりである。

2-1-1 Study Organization

(1) Executive CommitteeとTechnical Committeeの設置

調査団側より、調査の円滑な実施のため、本計画F/S時に設立したのと同様標記Committeeの設置を提案したところ、CRM側も同じくCommittee設置の必要性を認識していたため、その旨M/Mに記載した。

(2) CRMのカウンターパートとしての位置付け

Ⅲ. 1. のCRMの位置付けに関する条項に関し、CRM側より(i) JICAによって行われる詳細設計に基づき実施されるプロジェクトの遂行の結果はエクアドル側が責任を持つ(瑕疵担保責任)こと、また、(ii) 過去の先進国援助の実例に鑑みると、援助実施国が一方向的に調査を行い、カウンターパート機関の意見は取り入れてもらえず、むしろ単なる情報提供や便宜供与を行う立場になってしまう場合が見受けられることから、本格調査はJICAとCRMが共同で実施するとのカウンターパートの位置付けを明確にしたい旨強い要望があった。これに対し、調査団より調査はJICAが責任を持って実施し、その際には選定されたコンサルタントとCRMは密接な協議・連絡を行いつつ調査を進めることとしたい旨纒々説明した結果、最終的にその旨M/Mに残すことで双方は合意した。

(3) 瑕疵担保責任条項

Ⅲ. 2. の瑕疵担保責任の条項に関し、CRMはthe executing agencyの西語訳をla agencia ejecutivaからla institucion ejecutoraへの変更の要望があったところ、別途同責任の免責を確認した口上書でもla institucion ejecutoraが引用されていることから、右に変更することで双方合意した。

2-1-2 Scope of the Study

(1) 地質調査

V. SCOPE OF THE STUDYに引用されているAPPENDIX 2-Iの2.(1)(i)に関し、CRM側よりエスペランサ、ボサ・ホンダダム間の導水トンネルルートにボーリングの追加をお願いしたいとの発言があったところ、調査団より現地調査及び航空写真の判読の結果を踏まえ、次の3点の理由から追加ボーリングは不必要である旨説明した。すなわち、(イ) 当該地域では地質構造が極めてシンプルで水平に近い状態で地層が積み重なっている構造であり、地層の境界がほぼ地形の等高線に平行していること、(ロ) トンネル区間の地層の物理的・力学的性質は地層構造が水平に近いこと、すでに行われているトンネル坑口における弾性波深査及びボーリグン調査、サンプルの室内テストの結果に基づき推定できること、(ハ) 本件に係る導水路、あるいはエスペランサ、ボサ・ホンダダムなどすべての計画がオンゾーレ層を対象に工事が計画されているが、同地域のオンゾーレ層の性質はすでに良く把握されていること、である。同説明の結果、先方の理解を得、当初案通りの地質調査を行うことで双方了解した。

(2) In-situ tests

同APPENDIXの2.(1)(ii)に関し、CRM側より、サウンディングテストはエクアドル国内ではスウェーデン方式が最も汎用されている方式ではあるが、スウェーデン方式以外にも、オランダ方式、Q方式といった同テストの実施方法があるところ、その中で適当な方式を選定したい旨要望があった。この点につき検討した結果、いずれの方式でもテストの内容、精度、必要経費等の面で大差はないため、先方の要望を取り入れSwedish soundingをappropriate sounding methodに変更した。

(3) 地形調査 (送電線ルート)

同APPENDIXの2.(2)(i)に関し、CRM側よりエスペランサ・ダム工事に関連して同ダムの下流約10kmのCALCETAの変電所容量を最近5MWより10MWに増加したので、S/Wに記載されているダウレペリパ・ダムからSeverino Pumping StationまでのTransmission routeの調査にCALCETAから同Stationまでの約20km追加してほしい旨要望があった。しかし、同Stationの必要容量は20MWとCALCETAの変電所容量を越えるものであるため、ダウレペリパ・ダムからの送電は必要不可欠であるところ、CALCETAの変電所から送電を新たにつけ加えることにフィージビリティでないとと思われる旨指摘したところ、CRMは理解し当初の調査対象範囲することで合意した。

(4) 地形調査 (アクセス道路ルート)

同APPENDIXの2.(2)(ii)に関し、CRM側よりSeverino Pumping StationまでのAccess Road

は原案の Piedra Azulから以外に、現在建設中のエスペランサ・ダム地点から伸ばす方法も考えられ、両者を比較検討するために Access Roadの地形測量範囲を延長してほしい旨要望があったが、建設材料は Pichinchaから既設道路を通じて Piedra Azulまで輸送されることになるので、エスペランサ・ダムから Access Roadを伸ばすことは適当でないと示唆したところ、CRTは原案どおりで了解した。

(5) 貯水池周辺の環境保全

同APPENDIXの2.(2)(i)に関し、CRM側より、ダウレ・ペリパダムはCRMの管轄外であるので調査対象となる貯水池から除き、エスペランサ及びボサ・ホンダダム貯水池を対象とする旨明記したいとの要望があった。これに対し、調査団よりダウレ・ペリパダムの水質は本件計画に重大な影響を及ぼすものであるため、CRMの管轄外であってもエクアドル側で責任を持って環境配慮を行うことを確認したい旨要請したところ、CRMはダウレ・ペリパダムではすでに環境モニタリング計画を策定しており、同計画を本件にフィードバックすることを約したため、対象地域をエスペランサ及びボサ・ホンダダム貯水池とし、その旨M/Mに記載することで双方合意した。

なお、調査団より同モニタリング計画に関するデータの提出をCRMに要請した。

(6) 生態系システム及び漁業の保護

同APPENDIXの2.(2)(iii)に関し、CRM側より、同調査の対象地域をチョネ川及びポルトヴィエホ川河口部として欲しい旨要望があった。これに対し、調査団より、F/Sではチョネ川河口の海老の養殖やチャメと呼ばれる魚等への影響については環境モニタリング計画を策定することを提言しているが、ポルトヴィエホ川については触れていないと指摘したところ、CRM側は確かにチョネ川とポルトヴィエホ川の河口部の養殖地の面積は10:1の差があるため、F/Sでもポルトヴィエホ川の生態系等への影響については触れていないが、同河川でも海老の養殖等が行われていることから、若干なりとも調査を行ってほしいと要望したため、チョネ川河口を中心としつつ補足的にポルトヴィエホ川河口も調査対象とすることで合意し、その旨M/Mに記載することとした。

(7) 環境モニタリング計画の作成主体

同APPENDIXの2.(3)文末に関し、CRM側は、環境モニタリング計画の作成自体をJICAに依頼したい旨要請した。これに対し、調査団より、同計画は自国の社会状況や住民対策等を考慮しつつ、あくまでエクアドル側が主体となって作成すべきものであり、本件調査ではJICAはその作成に当たっての事前検討を行うものであると主張した上で、エクアドル側が作成するに当たってはJICA側でもできるかぎりのサポートをする旨説明したところ、種々協議の末、

最終的には原案通り双方合意した。

2-1-3 Study Schedule

CRM側より、本件は同国大統領より強い要請のある案件であることもあり、各導水路のうちダウレ・ペリパーエスペランサ間の導水路の設計を最初に着手することが可能か打診があったところ、本件は導水路全体の設計に関し事前準備から始まる作業計画に基づいて調査が進められるものであり、一つの導水路だけを取り上げて先に設計することは困難である旨回答し、先方の了解を得た。

また、工期全体の短縮についても再三要望があったが、工程内容を縷々説明し了解を得た。

2-1-4 Report

CRM側は、F/S同様各報告書について英文版に加え西文版の作成を要望、特に最終報告書については国際入札にかけられる書類は西語で作成されなければならない旨エクアドルの法律で定められていることから、西文版の作成を強く要望した。調査団より、すべての報告書について西文版を作成することは、調査期間、翻訳体制等の問題から困難であるがとりあえず最終報告書については西文版の作成を検討する旨回答した。これに対し、CRM側よりドラフトファイナルレポートについても、1ヶ月間でCRM内部で最終的に入札図書等の内容のチェックを行う上で、西文版が不可欠である旨要望があったところ、調査団より翻訳等の関係で工期をさらに延長する結果となる懸念を表明したが、先方は最小限の工期の延長はやむを得ないとして、最終的にはドラフトファイナルレポートについても図面を除き西文版の作成を検討するとともに、それに関連し工期を1ヶ月延長することで双方合意し、その旨M/Mに記載した。

また、ドラフトファイナルレポート及び最終報告書の英文版、西文版それぞれの部数、最終報告書に付随する各種レポートの英文版、西文版の必要部数を、次のとおりM/Mに記載した。

Draft final report	英文版	10部
	西文版	30部
Final report	英文版	10部
	西文版	40部
Design calculation report	英文版	10部
	西文版	10部
Quantity calculation report	英文版	10部
	西文版	10部
Engineer's cost estimate	英文版	5部
	西文版	5部
A set of tender documents	英文版	10部
	西文版	40部

なお、CRM側より入札図書についてはエクアドル政府が定める公契約法に準拠して、作成してほしい旨要望があったところ、調査団は了解しその旨M/Mに残すこととした。

2-1-5 エクアドル側 Undertaking

(1) Ⅷ. 3.(2)カウンターパート及び支援要員の確保に関し、CRM側より「本件調査の実施に必要なハイレベルの技術アドバイザー、行政職員、支援要員の確保を約束した」という文言をM/Mに残したい旨提案があった。CRMの説明によれば、これはカウンターパート機関として必要な措置を再確認する意味であることはもとよりであるが、最近の政府の近代化政策より公務員の削減が進められており、新規雇用が禁じられている中、上記文言を確認することより、本件実施に付随し新たに必要となる人員の確保について、中央政府から認めてもらうことが可能となる由であり、調査団も事情を理解し、M/Mに記載することとした。

(2) Ⅷ. 3.(4)の車輛等の提供に関し、CRM側より本計画終了時にJICAより供与された車輛2台を含め、CRM側で可能な限り車輛及びそれに付随するドライバー等を提供したいが、それだけでは不十分であり、また、調査の実施に種々の資機材も必要との要望があったところ、調査団は持ち帰り検討する旨約した。

2-1-6 日本側 Undertaking

CRM側より、これまでの本計画のF/Sを通じてJICAの研修を受けた経験があるものが複数いるが、非常に有益であるので本件D/Dに当たってもこうした協力をお願いしたいとして、数名の研修員受入を依頼越すとともに、調査期間中の様々な形での技術移転についても要望があった。これに対し調査団は、今年度の研修員の受入枠はすでに計画済のところ、年度内の受入れは困難と思われるが、要望については持ち帰り検討する旨、また、調査期間中の技術移転については、OJTのほか簡単なセミナーを現地で開催するなど種々の方法が考えられるので、選定されたコンサルタントにかかる要望を伝達の上、指導する旨発言し、研修の要望についてはM/Mに残すことで双方合意した。

2-2 その他協議概要

本件調査期間中に協議したもののうち主要な発言については以下のとおりである。

2-2-1 日本大使館（松井臨時代理大使）

大統領は20年来マナビ州に住み、同州が水不足のために悲惨な状況に置かれていることを承知しており、本件実施に非常に前向きである。

我が国の援助については、当館より大統領始め、関係大臣等に常日頃から接触を持ちアピールし

ているところであるが、日本人がエクアドルを知らないとの同様にエクアドル国民も日本の存在を知らない人が多く、その意味で経済協力などの機会を通じて日本のことをエクアドル国民に紹介する必要があると考える。

2-2-2 CONADE（国家開発委員会）事務局長

本件については大統領も非常に高い関心を有している案件である。計画当初は特に収益性に関し不安があったが、現在ではその問題も解決している。本件では、マナビ州の水資源関係のインフラ整備に貢献し、ひいては同州の農業生産インフラや上水道整備につながるものと期待している。CONADEとしては従来通り本件に非常に高い優先順位を付けたい。その理由は、第一にエクアドルにとってインフラの未整備が最大の課題のひとつとなっていることである。古くなった国道も改修できず、また灌漑も整備されていないところ、このままでは以前のような生産性も、かつて獲得した市場の回復も望めない状況であり、インフラの整備は緊急の課題となっている次第である。第二に、個人的なことであるが、マナビ州はかつて3年間の渇水があった時に同州にいたが、その後の降雨により緑豊かな土地に変貌したことを覚えている。専門家によれば、同州は水資源が確保され活用されれば発展の可能性の高い土地であるとのことであり、その意味で関連のインフラ整備が期待されているところである。いずれにせよ、今般の調査団には大変期待しており、CONADEとしても協力を惜しまない。

（なお、先方より本件に関連する予算枠を確保するため、今般の調査結果がまとまり次第報告書を送付してほしい旨要望越したところ、当方より報告の送付は行わないが、今般の調査結果を踏まえた具体的調査期間、内容等の詳細についてはD/D開始当初のIC/Rの説明の際に報告するとしたい旨回答し、先方の了解を得た。）

2-2-3 外務省経済協力局長

高いレベルの調査団を迎え、エクアドル政府を代表して感謝の意を申し上げたい。本件は大統領も常に優先度を与えてきた案件であり、大統領自身今般の調査団に対し心から歓迎しており、満足している次第である。このような重要なプロジェクトに対し、日本の高いレベルの技術協力を得て事前調査を行うことになったことは喜びであり、事前調査だけでなく、その後の本格調査も協力を得られれば幸いである。特に、D/Dのための事前調査はプロジェクト実現の過程の中で最も重要なフェーズと考えており、この結果を持ってプロジェクトに実体を与えられるものと理解している。エクアドル政府、国民とも、日本の技術協力については知識が広まっており、従来より尊敬と共に高く評価している。特に重要なこの事前調査団に対し政府、国民よりできるかぎりの便宜を図りたい。また、経済協力局長として、事前調査のみならずその後の調査に関しても生じた問題はすべて解決できるよう便宜を図ることを約束する。

2-2-4 CRM総裁

1989年にJICAと共同で水資源開発事業(F/S)を行ったが、水資源開発はマナビ州にとって最も重要な事業である。エクアドル国及びマナビ州民の名において、調査団及び日本国政府に対し心から感謝の意を表したい。CRMは本件のカウンターパートとして全面的に責任を持ち、プロジェクトの実現に向け協力を約束するとともに、調査団へのあらゆる便宜も約束するものである。

2-2-5 CRM副総裁

今度の調査団は日本の技術協力の中で最も重要な位置付けと認識している。マナビ州は水資源の慢性的不足に直面しているところ、今般の調査が成功裡に終わりD/Dが実現すれば、水資源問題の大きなステップになるものと確信している。大統領自身、マナビ州における基本的な生活基盤の整備に真摯な意欲を示しており、CRMとしてもかかる姿勢に対し誠意を持って努力しなければならないと考えている。CRMとして本件調査団に対しあらゆる便宜を図りたい。

2-2-6 マナビ州知事

エクアドル政府からマナビ州に派遣された知事として本件調査団に感謝の意を表したい。本件はマナビ州にとり極めて重要なプロジェクトである。これまでエクアドル政府に与えてくれた経済協力はマナビ州の発展に寄与するものであり、本件調査についても成功が遂げられるよう祈念したい。

第3章 現地調査結果

第3章 現地調査結果

3-1 導水路線及び主要構造物

(1) 導水計画の概要

計画されている導水路は、次の3ルートである。

- ・ LA ESPERANZAダム～POZA HONDAダム

形式：開水路（延長 5.4km）及びトンネル（延長10.7km）

導水量：16 m³/s

- ・ POZA HONDAダム～MANCHA GRANDE川

形式：トンネル（延長 3.9km）

導水量：4 m³/s

- ・ DAULE-PERIPAダム～LA ESPERANZAダム

形式：トンネル（延長 8.3km）

導水量：18 m³/s

導水計画に関係する上記の3ダムのうち、DAURE-PERIPAダム、POZA HONDAダムの2ダムは既に完成・運用されており、LA ESPERANZAダムは現在建設中で、1996年に完成の予定である。

また、導水路に関わる主要構造物としては、LA ESPERANZAダム～POZA HONDAダムルートについて以下のものがある。

- ・ ポンプステーション

能力：16.0 m³/s

最大ヘッド：76.0m

ポンプ台数：5基

予備ポンプ台数：1基

1基あたり能力：3.2 m³/s

- ・ パイプライン

延長：250m

条数：2条

直径：2100mm

- ・ ヘッドタンク

幅及び長さ：12.0m×18.0m

（以上呑み口部SEVERINO地点）

- ・ サイホン

1) 長さ 62m 最大ヘッド13m

2) 長さ 225m 最大ヘッド38m

3) 長さ 325m 最大ヘッド47m

4) 長さ 55m 最大ヘッド7m

5) 長さ 50m 最大ヘッド10m

6) 長さ 189m 最大ヘッド20m

(以上開水路部)

(2) 導水路線及び主要構造部

3 導水路のうち今回現地調査を行ったのは、LA ESPERANZAダム、LA ESPERANZAダム～POZA HONDAダム導水路のPOZA HONDAダムの流入口、POZA HONDAダム～MANCHA GRANDE川導水路の呑み口及び出口である。この他の地点に関するF/S資料も合わせて参照しながら、以下に概要を述べる。

LA ESPERANZAダム～POZA HONDAダムルートについては、LA ESPERANZAダムが上述のように1996年の完成を目指して現在建設中であるため、呑み口部の施設の建設に当たってはその時期についてダム工事と十分に調整をとって実施する必要がある。また、POZA HONDAダムへの流入部については、貯水池上流端に流入する河川へ導水することとされているため、河川の処理についてチェックが必要であると考えられる。

POZA HONDAダム～MANCHA GRANDE 川ルートについては、既設の貯水池から直接導水することとなるため、トンネル呑み口部の施工に当たっては貯水池の運用に支障をきたさないように、施工時期等の検討が必要となると考えられる。POZA HONDAダム貯水池の水質については、ダム堤体付近に藻類の、上流端付近にホテイアオイの発生が、それぞれ若干みられたが、現地での説明によれば、湖岸への植樹や貯水池近傍での牧畜等の規制などの対策をとっているとのことであった。F/S調査時点で取り上げられた堆砂については、1983年の洪水によって大量の流入があったが、その後は上述の植樹等の対策を行ったことにより問題となっていないとの説明があった。

DAURE PERIPAダム～LA ESPERANZAダムルートについては、既に導水路呑み口部については一部着工されている状況であるが、既設ダムから工事中のダムへの導水であることから、POZA HONDAダムと同様の点について確認が必要であると考えられる。

3-2 導水路線沿いの地質・土質

(1) エクアドル国の地形・地質概要

エクアドル国は地形的には、太平洋岸地域のコスタ、アンデス高原地域のシェラ、アマゾン川の源流域であるオリエンテの3地域に分けられる。さらにコスタは太平洋岸に沿って南北にのびる海岸山地、海岸山地とアンデス高原にはさまれて南北に延びる地溝状の平原地帯の2つよりなっている。

アンデス高原地域は、中生代三畳紀～ジュラ紀にかけての変成岩や石灰岩、泥質岩などの堆積岩及び安山岩、玄武岩などの火山岩からなり、これらは褶曲や断層作用、深成岩体の貫入を受けている。さらに、これを基盤として白亜紀以降の安山岩、玄武岩などからなる大規模な火山が分布し3000～6000m級の高地を形成している。

コスタの海岸山地は比較的なだらかな地形をなしており、第三紀の砂岩、泥質岩などからなり、海岸縁辺には白亜紀の地層が露出している。この海岸山地の東側に位置する地溝状の平原地帯はアンデス山脈を主な水源とする DAULE川およびBABAHoyo川などが南流しGUAYAS川となって太平洋に注いでいる。

(2) マナビ (MANABI) 州の地形・地質概要

MANABI州はコスタの海岸山地の主要部を占めており、西は太平洋に面し、北はESMERALDAS州、東は PICHINCHA州、南東から南はGUAYAS州にそれぞれ接している。MANABI州のほぼ中央部に標高 400～600m程度のなだらかな山地が南北を走り、同州の水源を構成して CHONE川及び PORTOVIEJO川などの中小河川が西流している。この海岸山地は同州における分水嶺をなし、東側は地溝状の平原地帯を南流する DAULE川流域となっている。

MANABI州の地質図を図3-1に示す。MANABI州は地質的にみて3地域に分けられる。すなわち、CHONE川及びPORTOVIEJO川などの中下流域沿岸の低平地を埋める第四紀層分布地域、及びほぼ水平の地質構造を示す第三紀上位層 (ANGOSTURA層、ONZOLE層、BORBON層、BALZAR層、CANOA層の各層からなる) が分布する CHONE川、PORTOVIEJO川源流域及び DAULE川右岸流域にあたる山地地域、さらに、緩やかな褶曲構造を示す第三紀の中・下位層 (SAN EDUARDO層、CERRO層、PUNTA BLANCA層、SAN MATEO層、TOSAGUA層からなる) 及び断層や急傾斜の構造を示す白亜紀の古い基岩 (PINON層、CAYO層) が露出する太平洋岸縁辺地域である。

MANABI州の地質構造上の顕著な特徴は、アンデス高原の方向と一致する南北の隆起軸と沈降軸の存在である。顕著な沈降軸はMANABI州の東部にあたり地溝状の平原地帯を南流する DAULE川流域となっており、第三紀上位層の比較的新しい地層であるBALZAR層が分布し、さらに沈降の中軸となる DAULE川及びGUAYAS川沿いには第四紀の厚い堆積物が分布している。一方隆起軸は太平洋岸縁辺地域を南北にはしる第三紀の中・下位層及び白亜紀の古い基岩が浸食を受けて露出する地域にあたる。なお、地形的に見ると地質的な沈降帯と低平地とは一致しているが、地形的な高まり (分水嶺) と浸食をうけた西部の古い基岩とは一致していない。MANABI州にける分水嶺は、主に第三紀上位層のBORBON層よりなっており、本層が主として砂岩よりなり急斜面をなして浸食に耐えているためである。

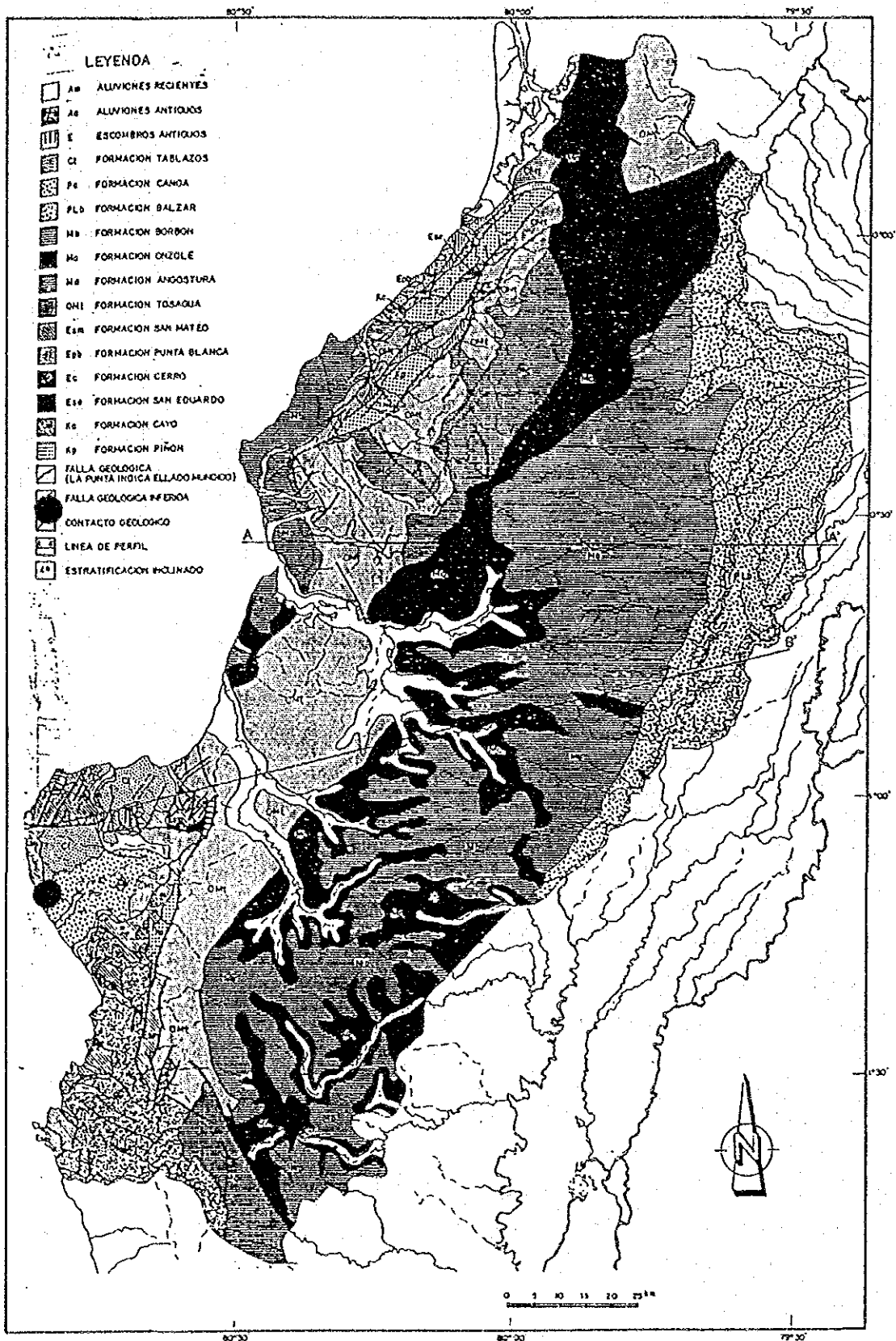


図3-1 マナビ州地質図

(3) 導水路沿いの地形及び地質・土質

3 導水路のうち今回調査を実施したのは、LA ESPERANZAダム～POZA HONDAダム導水路、POZA HONDAダム～MANCHA GRANDE川ルートの2つとLA ESPERANZAダムであり、現地視察及び空中写真判読（小縮尺）を行った。以下、導水路沿いの地形及び地質・土質についてF/S資料及び今回の事前調査結果をもとに概要を述べる。

計画対象区域の地質について見ると第三紀中新世～鮮新世にかけての堆積岩類より構成され、CHONE・PORTOVIEJO両河川上流域の概ね標高200m以上の急峻な山体を形成しているのはBORBON層、緩傾斜の山麓及び河谷を形成しているのはONZOLE層、下流部の丘陵地ないし平原を構成しているのは主にTOSAGUA層である。このうち、ONZOLE層はPOZA HONDA及びLA ESPERANZA両ダムのダムサイトの基礎岩盤を構成するとともに3つの導水路の計画対象となっており、この地層の分布及び地質学的・工学的性質を把握することは本計画の詳細設計を行う上で極めて重要である。

ONZOLE層は、LA ESPERANZAダムサイト掘削面観察及びPOZA HONDAダム周辺の地形観察ならびに空中写真判読結果によると、フィールド名として泥岩とされているものは、構成粒子の粒度からみるとシルト岩であり、しかもやや石灰質である。これまでの室内試験によると60～100 kgf/cm²の一軸圧縮強度を示し、軟岩に分類される。しかしながら、やや石灰質のシルト岩であることが、同程度の強度を示す泥岩（粘土岩）や非石灰質のシルト岩に比較すると、膨潤性やスレーキングを余り示さないで、工学的に比較的扱いやすい岩ではないかと判断される。また、ONZOLE層には、野外観察や空中写真判読によると、泥質岩にありがちな地滑り地形もほとんど目立たない。ONZOLE層は、全体的にはシルト質の泥質岩でほぼ水平に近い地質構造をなしているが、部分的に砂質層の狭みや岩質の側方変化がみられる。このため、トンネルや開水路のように水平に近い線状の構造物では、厚さ数m～10m程度の地層の範囲が対象となるので、地層の堆積の変化や狭み層に大きく影響される恐れがあり注意が必要である。

BORBON層はPOZA HONDAダム周辺の野外観察ならびに空中写真判読結果によると、CHONE・PORTOVIEJO両河川上流域の急傾斜の山体を形成しており、部分的に顕著な崖地形を形成している。岩質は中～粗粒の砂岩で幾分凝灰質である。

これらの第三紀の堆積岩からなる基盤岩類は、風化層及び崩積土に被覆されており、被覆層の分布と土質性状の把握が導水路の詳細設計にあたってのポイントの一つとなる。

第4章 本格調査の実施方針

第4章 本格調査の実施方針

4-1 調査の目的

本調査の対象地域であるマナビ州の中・西部地域は降雨量が少ないため、飲料水及び農業用水を中心としての恒常的な水不足に悩まされている。エクアドル政府はこの水不足を解消するために、マナビ州中、西部を流れる二つの比較的規模の大きな河川であるチョネ川とポルトヴィエホ川の水資源開発に力を注いでいる。すなわち、ポルトヴィエホ川水系にはボサ・ホンダダムが既に建設されており、チョネ川水系ではエスペランサダムが建設中である。しかし、もともと同州の中・西部は降雨量が極端に少ないため、当該地域中のダムだけでは当該地域の水不足を補うことができない状況にある。一方、マナビ州の中・西部とは山一つ隔てて東部にはダウレ川が流れているが、この地域は降雨量が豊富で、ダウレ川に建設済みのダウレ・ペリパダムは安定的に水資源を確保できる。そのような地形・気象条件のもと計画されたのが、本調査の対象となっている導水路プロジェクトである。すなわち、水資源の豊富なダウレ川から、水資源の不足しているチョネ・ポルトヴィエホ川両川に導水し、両川流域の水不足を改善しようというものである。

本計画については、1991年3月から1992年12月にかけてJICAによるF/Sが実施されており、導水路ルートを中心とした可能性のある複数の計画案が、様々な観点から比較検討されている。今回の調査はそのF/Sで選定された最適案（3本の導水路からなる）について、その詳細設計を行い、合わせて同プロジェクトの実施に伴う環境影響調査等を実施するものである。

4-2 調査対象地域及び対象施設

今回の調査対象は、①ダウレ・ペリパダムからエスペランサダム(L=8.3km、Q=18 m^3/S)、②エスペランサダムからボサ・ホンダダム(L=16.1km、Q=16 m^3/S)、それに③ボサ・ホンダダムからマンチャ溪谷（ポルトヴィエホ川の右支川チコ川の上流）(L=3.9km、Q=4 m^3/S)をそれぞれつなぐ3本の導水路の詳細設計を中心に行うものである。導水路は、明り部、圧力管部、トンネル部、サイフォン部、ポンプ施設などから構成されており、これらの構造設計が今回調査の中心課題となる。また、導水路に付帯して、導水路を建設するためのアクセス道路及びダウレ・ペリパダムからセベリのポンプ施設への送電線も調査対象施設である。なお、これらの施設については、まず基本設計が行われて、構造的・経済的に必要な検討が行われた後、詳細設計を行う。

設計のために必要なデータについては、F/Sにおいてもかなりのものが行われているが、D/Dでは、設計に先立って、ボーリング、原位置試験などの地質調査と、導水路ルート沿いの1/2000平面図及び主要構造物地点での1/200平面図の作成などを追加して行う必要がある。

さらに、エクアドルが3つの導水路の工事を発注するための必要書類及び資料として、工事計画表、工事費見積書、入札・契約のための書類等について準備する必要がある。

ところで、本計画がチョネ・ポルトヴィエホ川流域外からの導水であるため、次のような分析を

行う必要がある。一つは水量の増加による水質への影響（これは好影響と考えられるが）であり、もう一つは水供給の増加によって水需要が増加し、それによって結果的に汚水が増加することによる水質への影響についてである。さらに、水質基準の設定や、もし貯水池の水質の悪化が予想される場合にはその防止策について検討する必要がある。そのほか、ダム貯水池周辺や河口部周辺について、保全区域設定のための基礎調査を実施する必要がある。この場合の保全区域設定のための視点としては、ダム貯水池については、汚水の貯水池への流入防止、土砂の貯水池への流入防止、貯水池及び周辺の漁業・観光・レクリエーションとしての利用などが考えられ、河口部については、マングローブや Chame（はぜの一種）の保護対策、生態系・水質から考えたときの既設のSimbocal 潮止堰のより良い操作・管理方法などがある。ただし、上記の貯水池について、関係するダムは3つあるが、このうちダウレ・ペリパダムについては、本調査のカウンターパート機関であるCRMとは別組織のCEDEGEの管轄下であり、その環境管理についてもCEDEGEが責任を持つとされているので、本環境調査の直接の対象ダムはエスペランサダム及びボサ・ホンダダムの2ダムである。

なお、エクアドルでは、環境に関する法律が本年中に定められる予定になっているので、本調査では、この制定されるであろう法律に沿った分析を行い、エクアドル側が最終的に策定する環境計画及びモニタリング計画のための素案を策定する必要がある。

4-3 本格調査の内容

4-3-1 調査工程

S/Wで取りきめた暫定スケジュールに基づき調査を実施する。調査全体のフローを図4-1に示す。

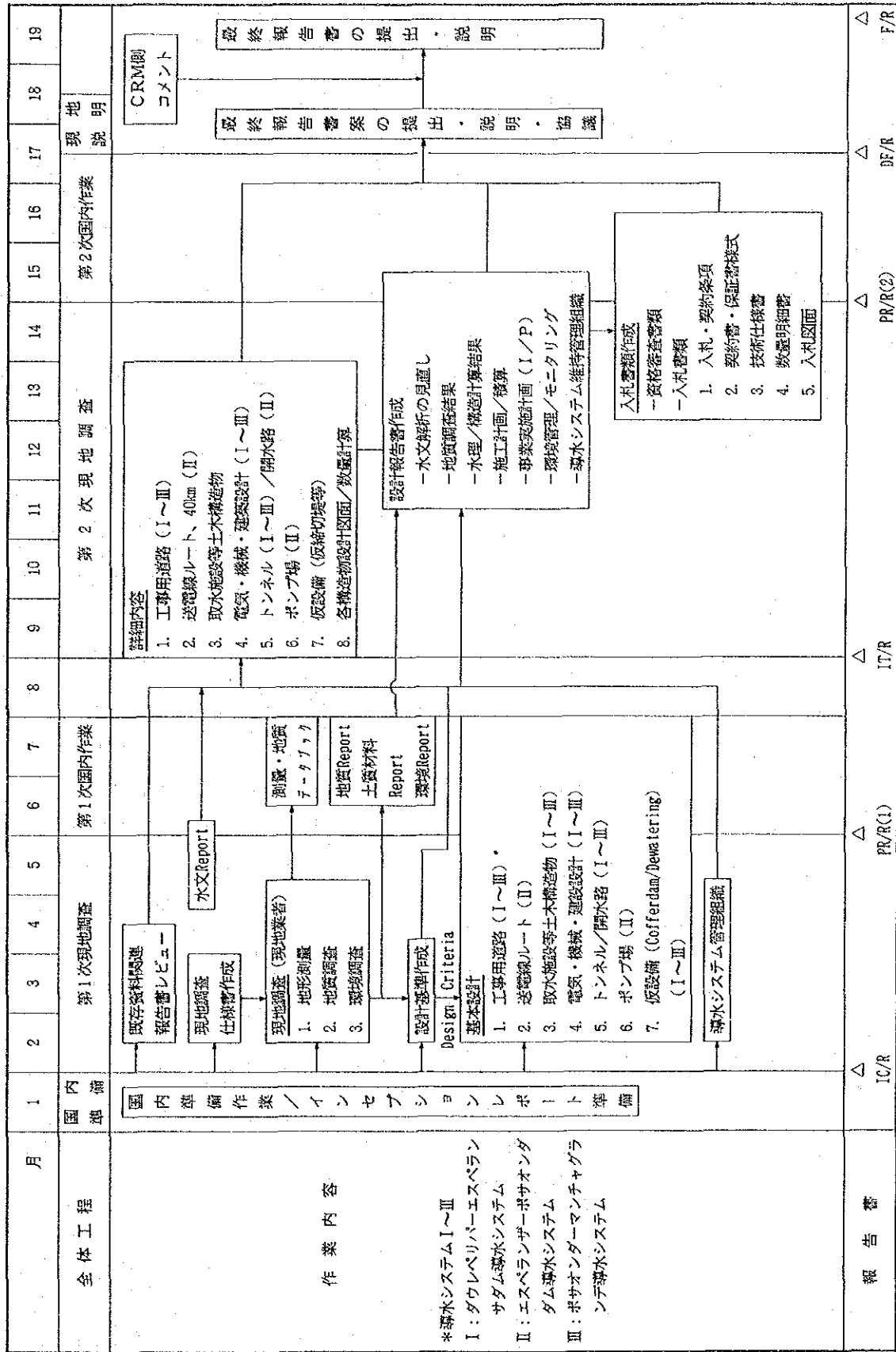


図 4-1 チョネ・ポルトビエホ導水計画 (D/D) ・作業フローチャート

4-3-2 地質・土質

今後の地質調査の方針について、今回の事前調査結果を交えながらまとめる。

(1) ボーリング及び原位置試験

① LA ESPERANZA～POZA HONDAルート

・SEVERINOにおいては、ポンプステーション、サブステーション、ヘッドタンクなどの重要構造物が3箇所計画されており、この地区について既に弾性波探査及びボーリングが実施されているが、各箇所に長さ25mのボーリングを1本、計3本追加するものである。さらに表土、風化層等被覆層下の岩盤線を探るために、スウェーデン式を始めとする適切な方法によるサウンディングを各箇所2本程度補足することが考えられる。ボーリングにおいては標準貫入試験を実施することとするが、透水試験（ルジオンテストなど）は不要である。

・開水路

開水路は、ONZOLE層からなるなだらかな起伏の丘陵ないし台地状の地形面上に計画されており、泥質の軟岩であるので地滑りが懸念されるが、空中写真判読によると顕著な地滑り地形は認められない。したがって、風化層・崩積土の分布や土質、新鮮岩の岩質が問題となる。既に弾性波探査が実施されているが、さらに地形等を考慮しながら路線上に概ね200m程度の間隔で、1断面あたり2～3本程度のサウンディングを行い、切土勾配と水路工のタイプを決定する必要がある。なお、顕著な地滑り地形は認められないものの、小規模な地滑りの有無とともに風化層・崩積土の厚い区間について、切土法面や地盤の安定性について確認を行う必要がある。さらに、小規模な沢の横断方法についても、箇所毎の高水流量および土石流等の有無を配慮しながら対応すべきことは言うまでもない。

・サイホン

サイホン1については露岩の存在、サイホン2についてはボーリング調査が実施されているが、3～6については現地状況の確認資料がない。いずれにしる、傾斜部における斜面の安定性とともに、河床における堆積物の分布状況、安定性、土石流の有無等について、現地踏査と1箇所あたり2～3本程度のサウンディングを行い、サイホンの埋設深度等十分に検討する必要がある。

・トンネル入口

トンネル入口については、既に1本のボーリング、弾性波探査が実施されているが、新たに長さ50mのボーリングを1本追加するものである。風化層及び崩積土の厚み及びONZOLE層の性状を調査するため、既存のB3ボーリングと坑口間を調査する。また、坑口から開水

路のすりつけ区間における被覆層下の岩盤線を探るために、サウンディングを2本程度補足することが考えられる。ONZOLE層については、トンネル標高の泥岩層（OMD）が調査対象となるが、その7～8m上位をトンネルに平行して分布しているとされる砂岩層（OMS）と地層境界部の性状についても詳細に調査しておく必要がある。と言うのは、トンネル区間が約11kmと長いので、砂岩層（OMS）が掘削の対象になる可能性が十分にあるからである。ボーリングにおいては標準貫入試験を実施することとし、透水試験（ルジオンテストなど）は、トンネル深度区間を含む3ステージ及び砂岩層（OMS）とする。なお、被覆層厚が10m程度とやや厚いので、切土法面の安定対策については十分に配慮しておく。

- ・トンネル区間

トンネル区間については、ボーリングは追加しないが、砂岩層（OMS）などの狭み層と地層境界部の性状について、両坑口のボーリングと広域地質踏査データでの確認を行っておく必要がある。なお、トンネル区間に追加ボーリングの議論がなされたが、地質構造が単純なことから両坑口の地質情報からトンネル区間が精度良く推定できること、ONZOLE層についての性質は既に各所で把握されていることなどから必要でないという結論とした。その背景には、山体が大きいため土かぶりが厚くボーリングが長大となり、経済性が懸念されること、孔曲がりのために深度誤差が大きくトンネル標高での砂岩層（OMS）などの狭み層の有無の確認は不可能に近いことがある。

- ・トンネル出口

トンネル出口については、既にボーリング、弾性波探査が実施されており地質情報は十分と考える。崩積土の厚さが10m程度と比較的厚いので切土法面の安定対策には十分留意する必要がある。

② POZA HONDA～MANCHA GRANDEルート

- ・トンネル入口

トンネル入口については、既に1本のボーリング、弾性波探査が実施されており地質情報は十分と考える。なお、現地を概観したところ地滑り地形のようにはみえないが、崩積土・風化層の厚さが20m程度とかなり厚く、貯水池斜面であるので地下水位も高く、切土法面の安定対策及び掘削土工には十分留意する必要がある。

- ・トンネル区間

トンネル区間については、ボーリングは実施しないが、砂岩層（OMS）などの狭み層と

地層境界部の性状について、両坑口のボーリング及び広域の地質踏査データでの確認を行っておく必要がある。

・トンネル出口

既に1本のボーリング、弾性波探査が実施されているが、新たに長さ50mのボーリングを1本追加するものである。トンネル出口には、地形的に見ると旧崩壊の崩積土堆が比較的厚く分布しているが、不安定な地滑り土塊のようにはみえない。B6ボーリングによるとトンネル標高付近に砂岩層（OMS）が分布しており、その岩質と地層境界部の性状についても詳細に調査しておく必要がある。ボーリングにおいては標準貫入試験を実施することとし、透水試験（ルジオンテストなど）は、トンネル深度区間を含む3区間及び砂岩層（OMS）とする。

また、坑口から開水路のすりつけ区間における被覆層厚と地盤線を探るために、サウンディングを5本程度補足することが考えられる。

いずれにしろ、切土あるいはトンネル掘削の上で問題となる風化層及び崩積土の分布とONZOLE層の性状を調査する必要がある。

③ DAULE PARIPA～LA ESPERANZAルート

既にかかなりのボーリング調査が実施されているものの、土かぶりの小さい沢部において風化等により軟弱化し、支保パターンの選定にも影響する恐れがあるので、その確認のために50mのボーリング1本を追加するものである。

(2) 室内試験

ボーリング等によって採取した試料について、F/Sと同様の岩石試験を実施する。この場合、ONZOLE層の砂岩層（OMS）についても試験を実施しておく必要がある。

また、開水路の地盤としての適否と工法選定ならびに施工性を検討するために、崩積土、風化層および新鮮岩についてF/Sと同様の土質・岩石試験を実施する。

(3) 骨材及び土質材料試験

コンクリートの骨材及び練り混ぜ試験、盛土及び置き換え地盤材等に関する材料試験を実施する。

地質・土質調査は、基本的にはF/Sの補足という性格のものであり、新規の調査試験項目も特にないので、F/Sと同様に実施可能と考える。なお、ボーリング及びサウンディング調査、現地地形や地盤状況によって延長、本数など臨機応変に対応する必要がある。

4-3-3 測量

本格調査で必要となる測量調査は以下の通りである。

- ・ SEVERINO変電所～DAURE-PERIPAダム間の送電線
縮尺1：2000、等高線間隔2 m
- ・ DAURE-PERIPAダム～LA ESPERANZAダム間の工事用道路
縮尺1：2000、等高線間隔2 m
- ・ PIEDRA AZUL (MANTA-QUEVEDO道路)～SEVERINOポンプステーション間の工事用道路
縮尺1：2000、等高線間隔2 m
- ・ POZA HONDAダム～LA ESPERANZAダムルートの導水トンネル出口間の工事用道路
縮尺1：2000、等高線間隔2 m
- ・ ポンプステーション、変電所、ヘッドタンク及びサイホン地点
縮尺1：200、等高線間隔0.5m
- ・ DAURE-PERIPAダム～LA ESPERANZAダムルートの導水トンネルの呑み口地点と出口地点
縮尺1：200、等高線間隔0.5m
- ・ LA ESPERANZAダム～POZA HONDAダムルートの導水トンネルの呑み口地点と出口地点
縮尺1：200、等高線間隔0.5m
- ・ POZA HONDAダム～MANCHA GRANDE川ルートの導水トンネルの呑み口地点と出口地点
縮尺1：200、等高線間隔0.5m
- ・ 送電線ルート沿い及び主要構造物周辺の基準点の設定

これら成果は、F/S調査時に作成した地形図と合わせてD/Dに用いられるものである。

4-3-4 環境

F/Sでは、DAURE-PERIPA貯水池から始まる、チョネ川及びポルトヴィエホ川流域への一連の導水計画に対する環境影響調査及び評価(EIA)を主として下記の事項について実施した。

- (1) LA ESPERANZA及びPOZA HONDA貯水池の水質に対する影響
- (2) 河川流況の変化に対する影響
- (3) 河川及び河口部における水質に対する影響
- (4) 生態系及び漁業に対する影響

この結果、本導水計画の環境面においては下記の対策を講ずれば特に問題ないと判断された。

- (1) 現在、計画中のエル・セイバル浄水場の取水地点は、将来ポルトヴィエホ川の現在以上の水質悪化を回避する為、チコ川への変更を考慮すること。
- (2) ポルトヴィエホ川流域の下水処理システムの改善。
- (3) チョネ川の河口部を含む下流域洪水氾濫平野の適正な土地利用とその管理。

(4) チョネ川の河口部にあるSimbocal潮止堰の効果的な運用。

以上のEIAの結果より、たとえ本導水計画が環境面において、特に問題ないと結論づけられたにしても、プロジェクトによって生ずる不確実な環境影響を予測することは難しく、実施される対策にかかわるモニタリングが本導水計画の維持管理面で重要となってくる。D/Dの本格調査団は、CRMが策定する環境管理・モニタリング計画（EMMP）を支援するため、適切な素案を組織と予算処置を含めて作成するものとする。

環境管理・モニタリング計画の素案作成に当っては、既にDAURE-PERIPAダム・貯水池プロジェクトで作成した環境影響調査報告書及び貯水池環境マネジメントプランを参考にす他、CRMがD/D段階で実施する下記の調査等に対する考察と分析を行う。

(1) 水質調査

チョネ川とポルトヴィエホ川流域で定期的に行う下記の水質検査：

- pH
- B. O. D
- Chemical Oxygen Demand
- Ammonical Nitrogen as N
- Total Kjeldahl Nitrogen as N
- Nitrate Nitrogen as N
- Chloride (as Cl^-)
- Fluoride (as F)
- Sulphate (as SO_4^{2-})
- Phosphate (as P)
- Total Solide Dried at 105°C
- Suspended Solids Dried at 105°C
- Dissolved Solids
- Salinity (Parts per thousand)
- Conductivity (ohm/cm)
- Arsenic (as As)
- Iron (as Fe)
- Color (Hazen units)
- Turbidity (FTU)
- Total Hardness as CaCO_3
- Cadmium (as Cd)

- Sodium (as Na)
- Potassium (as K)
- Calcium (as Ca)
- Magnesium (as Mg)
- Dissolved Oxygen

- 水質基準の作成
- 貯水池の富栄養化防止対策

(2) LA ESPERANZAとPOZA HONDA貯水池周辺の保全対策として：－

- 貯水池保全地域の特定に関する検討
- 貯水池に於ける漁業、観光及びリクレーション開発に関する検討を行う。

(3) 生態系及び漁類保護の見地より：－

- 保護すべき地域の特定に関する検討
- マングローブと Chame（はげの一種）生息、保護
- 生態系と養殖（漁類）のより良い管理を行うために Simbal 潮止堰の操作に関する検討を行う。

4-3-5 詳細設計

(1) 設計基準(Design Criteria)の作成

詳細設計を開始する前に下記の事項を網羅した設計基準を作成しなければならない。

- 採用する基準／規格 (Standard)
- 水文解析・水理計算手法
- 構造解析・鉄筋コンクリート構造計算手法
- 鋼構造物・材料規格・設計計算手法
- 基礎処理に関する設計・施工方法
- 土及び岩の掘削及び盛立て基準（工事中及び工事完了後の法面保護）…等

(2) 基本設計 (Basic Design)

作成した設計基準に従って全ての構造物に対する基本設計を行う。トンネル、開水路、サイホン及びポンプ場の吸入パイプ等のように断面が水路勾配や管内の摩擦抵抗によって変化するものについては、種々検討し、最適経済断面を選定するものとする。トンネルについては NATM工法適用の可能性を基本設計時に検討し、詳細設計の準備を完了させておく。工事用

道路と送電線ルートの概略設計に当っては、踏査時にペーロケで選定し、路線測量を実施して作成した地形図を使用する。工事用道路は将来、導水施設の維持管理用道路として使用するの
で永久構造物として設計する。

道路掘削土砂は原則として盛土部に流用するが残土処理はトンネルからの掘削ズリの処理を
含めて、道路周辺環境破壊が生じないように十分留意するものとする。

(3) 詳細設計

地質調査及び地形測量結果と基本設計に基づいて、下記の構造物に対する詳細設計を行う。

I. DAURE PERIPAダム-LA ESPERANZAダム導水路 (Q = 18m³/sec.)

- ① 取水施設-取水塔、ゲート/バルブ/操作装置、スクリーン等の機械
- ② 取水塔建屋、操作室等の建築設計
- ③ ゲート/バルブ用動力及び室内配電設備設計
- ④ 作業坑 (トンネル入口部-400m、中央部-450m、出口部-500m)
- ⑤ トンネル (L = 8.3km) / 支保工、ロックアンカー等の設計
- ⑥ トンネル出口構造物 (アウトレット)
- ⑦ 工事用道路、L = 25km / 橋梁、横断水路等を含む

II. LA ESPERANZAダム-POZA HONDAダム (Q = 16m³/sec.)

- ① セベリノポンプ場-基礎及び土木構造物、建屋/操作室等の建築設計
- ② ポンプユニット、鉄管路 (L = 600m)、スクリーン等機械設計
- ③ ポンプ/バルブ操作用動力設備・室内配電設備等電気設計
- ④ 送電線-138KV、DAURE PERIPAダム地点からSEVERINOまで約40km
- ⑤ ヘッド・タンク
- ⑥ 開水路、L = 5.4km / 横断構造物の設計
- ⑦ サイホン (下記の6ヶ所)

(参考)

No.	延長 (m)	最大水頭 (m)	構造物の種類
1	62	13	ボックスカルバート
2	225	38	パイプカルバート (高水圧)
3	325	47	" (")
4	55	7	ボックスカルバート
5	50	10	"
6	189	20	"

- ⑧ トンネル、L=10.7km/支保工、ロックアンカー等の設計
- ⑨ 作業坑（中央部、L=630m、放流口部、L=500m）
- ⑩ 工事用道路、L=7 km/橋梁、横断水路（カルバート）等を含む。

Ⅲ. POZA HONDA-MANCHA GRANDE川導水路（Q=4 m³/sec.）

- ① 取水施設
 - 取水塔、基礎等の土木構造物
 - ゲート/バルブ、スクリーン等の機械設計
 - 取水塔建屋・操作室等の建築設計
 - ゲート/バルブ用動力及び室内配電設備設計
- ② 作業坑（取水口側、L=350m）
- ③ トンネル（L=3.9km）/支保工、ロックアンカー等の設計
- ④ 工事用道路、L=12km/橋梁、横断構造物等を含む

4-3-6 施工計画の立案・検討

(1) 基礎条件

CRMが考えている本導水計画の施工順序としては、先ず、DAURE PERIPA貯水池の水を LA ESPERANZA 貯水に導水し、順次、POZA HONDAと MANCHA GRANDEに導水したいとしているが、（S/W協議中の意見）ここでは、3つの導水計画が同時着工するという前提で、施工計画の立案と検討を進めるものとする。

本導水計画は国際金融機関からのLoanを受けて、国際競争入札によって建設業者が選定され施工に入るものと見込まれている。

施工開始時期は、今後の詳細設計（19ヶ月）とその間の予算処置によって決定される。工期については、本導水計画関連開発プロジェクトの進捗状況にもよるが、工事規模及び2又は3つのパッケージ分けになることを考慮すると4年から4年半程度が最適施工期間ではないかと思われる。

プロジェクト地点の水文・気象条件、及び当国の日曜・祭日を考慮すると、土工事の1年間の作業可能日数は275日、コンクリート工事で280日、そしてトンネル工事は276日程度である。1日の作業時間は、土工事とコンクリート工事が8時間、トンネル工事は施工業者によって異なるが、F/Sでは10時間を適用している。

(2) 準備工事及び施工設備

先ず最初に既設道路からトンネル入口、出口及びポンプ場までの工事用道路の施工が急がれる。

次に施工業者の事務所・宿舎、リペア・ショップや倉庫等がSEVERINOポンプ場地点、トンネ

ルートの出入口に建設されることになる。施工に使用する水は近くの川か貯水池から直接得られるが、電力は業者が持ち込むディーゼル発電機に頼ることになる。

ワイヤレス、又は有線の電話を各建設拠点に配置して外部との連絡に当たる。

(3) 本工事

① トンネル工事

本導水計画のクリティカルパスはトンネル掘削であるので、その工期を短くするために各導水トンネルでは中間地点に作業坑を計画する他、DAURE PERIPA及びLA ESPERANZA貯水池の水位の影響と、複雑なトンネル入口の取水構造物工事によるトンネル本体工事への影響を除去するためにトンネル出入口に作業坑を設けてトンネル掘削が容易となるよう配慮する。

トンネル掘削は現地一帯の地質が泥岩による軟岩に分類されるのでNATM工法による全断面掘削が最も効果的であると判断されている。ロッドヘッダーをトンネル掘削に適用し、掘削後ただちにショットクリート吹き付けを行い、数本のロックボルトを現場の岩盤状況に応じて施工することになる。トンネル全区間は、上記軟岩の透水係数が 10^{-5} cm/sec. のオーダーと、一般的に低いのでコンクリートライニングとし、H鋼による支保工を洪積層及びトンネル坑口の風化部に施工する。またトンネル周辺部の水圧除去を計るため、排水孔を考慮すべきである。

② SEVERINOポンプ場

ポンプ場付近は、堅固な砂岩のアウトクロップが見られる他、河川側には、やや大きな転石層があり、基岩の圧縮強度が $130\text{kg}/\text{cm}^2$ あるので、ポンプ場の基礎としては申し分ない。

この基礎掘削はクローラードリルを使用した発破による岩掘削となる。発破後はリツパ付きのブルドーザーにより掘削岩をかき起しトラックショベルによってダンプトラックに積み込まれる。

コンクリート打設は、トラックミキサーより頭初トラッククレーンとバケットの組み合わせで行われるが、順次高所へ移り、建屋の打設になるとコンクリートポンプを使用することになる。

ポンプ場直上流の220mに及ぶ鉄管路の掘削は、ポンプ場同様クローラードリルと発破による岩掘削となる。

直径、約2.0mの鉄管はグアヤキル港に陸上げされた後20tトレーラーで陸送され30tトラッククレーンによって据え付けが行われる。

③ 開水路／横断構造物

土質試験結果によれば、開水路に沿った表土及び泥岩の風化層は、多少膨張性を呈すると

ということであるので、設計及び施工中に注意を要するものと判断されている。4～5mの表土の下の風化層は開水路の基礎としては十分な強度をもっているが、表土そのものを盛土部に使用できるとは思えないので、盛土部はトンネルからの掘削岩を締め固めて使用すべきである。また、この一帯の透水係数が一般に低いので開水路の全区間をコンクリートライニングとし、ライニングの底部及び裏面にはフィルタ材か、トンネルからの掘削マックを締め固めて使用し、上記の膨張性表土及び不確定な地質状況に対処する。

6ヶ所に施工するサイホンは、水頭が20m以内であればボックスカルバート、20m以上になればコンクリートパイプ型式とする。

4-3-7 積算及び事業実施計画の作成

(1) 積算資料

詳細設計及び施工計画に基づいて工事費の積算に入る。

先ず各工種毎の単価を作成するが、現地の施工条件、可能施工機械、材料及び労務者の能力を勘案して一位代価票を作ることが先決である。詳細設計が終了し図面として仕上がった各構造物は、数量計算書を作成して全ての数量を明確にしておく。

工事費は外貨（US\$ ポーション）と内貨（エクアドル・スークレポーション）とに分けて試算する。

(2) 直接工事費

① 準備工事

準備工事費の内訳は次のような、工事中にのみ使用する仮設備を含めるものとする。

- 施工業者が使用する事務所、宿舍、リペアショップ、モータープール等
- 水供給／電力供給システム
- テレコミュニケーション・システム
- サイト・クリニック
- 工専用道路
- 現場材料試験室及び試験機器（入札条件によって異なる）

② 土木工事

土木工事の積算は、各構造物の数量と工種別の単価に従って行われる。単価の構成は下記の項目を含む。

- 材料費
- 労務費
- 施工機械費（燃料、オイル等を含む）

- 施工業者のオーバーヘッド費用 …… 国際入札では一般的に直接工事費の20～35%程度が見積もられる。

③ ポンプ機器と他の機械据付費

エクアドルに於ける国際入札は外国からの材料及び機器に対する税金は免除されるので、本計画で輸入するポンプ機器と鉄管、ゲート及びバルブ等の費用は、C I F—グアヤキル価格を使用し、税金は含めない。

これらの資機材費は、陸上げまでは、海上輸送費と保険料を含めて外貨で積算し、陸上げ費（港にかかわる費用を含める）、陸上輸送費及び据付け費用は内貨分に入れる。

④ 送電線機器と変電/配電設備費

40kmに亘る送電線路建設に必要な機材及び変電、配電機器は機械関連機材同様、C I F—グアヤキル価格を試算し、輸入にかかわる税金は含めない。

送電線鉄塔建設時に発生する土木工事（抜開除根、掘削、コンクリート基礎工…等）は、送電線工事費の中に含める。

内貨と外貨の積算区分は、ポンプ機器工事と同様とする。

(3) 間接工事費

CRMの予算管理上必要な間接工事費の主なものとして下記の項目につき積算を行うものとする。

① 用地取得費と補償金

CRMがプロジェクト実行スケジュールに従って実施するもので実際の土地と家の価格の他、田畑の消失による補償額が見積られる。

② CRM側スタッフの工事完了までの事務・管理費

③ 技術サービス費

工事が完了し、CRMに施設が引き渡されるまでに必要な技術サービス費用。この中には、CRMスタッフに代わって施工管理業務を実施するコンサルタントの費用や水理構造物の模型実験の外注や、特別な環境調査の必要が生じた場合の費用等が含まれる。

④ 予備費

予備費として工事中の数量増に対処するために直接工事費の10%程度を確保しておく。他に工事中の主としてインフレによって変動する資機材費の高騰分を保証するために、実状に合ったインフレ率を推定して、物価変動予備費として予算に計上しておく。

(4) 事業実施計画 (Implementation Program= I/P)

本導水計画の事業実施計画書は、資金調達手続上、重要な役割を持っているので、下記の情報が含まれていなければならない。

- － プロジェクトの概要
- － プロジェクト実施に必要な全体事業費
- － 資金調達計画
- － 経済的、財務的健全性に関する記述
- － 全体施工計画 (スケジュール)
- － 全ての構造物に対する施工方法と順序
- － 関連ある地図及び設計図面

詳細な施工計画 (スケジュール) としては下記の事項につき検討を加えて作成するものとする。

- － 資金調達方法
- － 施工管理を実施するコンサルタントの選定
- － 入札書類見直し、最終版準備
- － 施工業者資格審査/入札招請
- － 入札審査/工事契約
- － 工事管理
- － プロジェクト運営開始

工事費の積算を終了した後は、外貨及び内貨に対する支出計画を施工計画(スケジュール)に基づいて作成し、CRMに提出するものとする。

4-3-8 入札書類の作成

詳細設計が終了した時点には、下記の入札書類 (Tender Documents) の原案ができ上がっていないなければならない。

(1) Pre-qualification Documents

(2) Tender Documents

Volume 1: Instructions to tenderers

General conditions of contract

Conditions of particular application

Contract forms

Form of Tender

Form of Agreement

Form of Tender Bond

Form of Performance Bond

Volume 2: General Specifications

Technical Specifications

Volume 3: Bill of Quantities

Volume 4: Tender Drawings

(3) Construction Cost Estimate

Breakdown of Unit Prices

(4) Quantity Calculations

4-3-9 最終報告書

最終報告書の内容として下記の項目が含まれること。

- (1) Design Criteria …… 別冊として作成した方がよい。
- (2) Basic Design of all structures (Optimization Study)
- (3) 水文解析の見直し
- (4) 地質調査結果
- (5) 水理計算書
- (6) 構造計算書
- (7) 全構造物の設計図面
- (8) 施工計画／積算
- (9) 事業実施計画
- (10) 環境管理／モニタリング計画 (案)
- (11) 地質調査／地形測量Data Book …… 別冊
- (12) 導水システム維持管理組織

4-3-10 要員計画

本格調査の実施には次の分野別要員が必要と思われる。

No.	分 野	業 務 内 容	人数
1	総括 / 水資源開発	調査の実施、報告書の作成、説明、協議等にかかる業務の総括	1
2	施 設 計 画	プロジェクト対象全体の施設計画	1
3	水 文 ・ 水 理	水文調査の実施、F/Sにおける水理解析の見通し	1
4	土 木 設 計	設計基準の設定、詳細設計（ポンプ場、取水塔、トンネル全般、開水路、サイホン、横断構造物）、入札図書の準備	4
5	道 路 設 計	工事用道路、橋梁等の設計	1
6	建 築 設 計	ポンプ場、取水塔建屋、操作室等の建築設計、設備（電気、水道等）の設計	1
7	電 気 設 計 (ポンプ動力、変電所)	動力装置、変電機器、屋内配線の設計	1
8	機 械 設 計	ポンプ場機器、水圧鉄管等の設計	1
9	送 電 線 設 計	送電線ルート選定、鉄塔の設計、送電線電気設計	1
10	地 質	地質調査の実施、地質図の作成	2
11	土 質 ・ 材 料	土質試験、コンクリート骨材及び配合試験の実施	1
12	測 量	測量の実施、地形図の作成	1
13	施 工 計 画 / 積 算	構造物全体の施工計画、積算	1
14	環 境 ・ 生 態	環境関連調査の実施、環境管理・モニタリング計画素案の作成	1
15	組 織 / 制 度	導水路維持・管理システムの策定、管理組織の調査、提言	1
16	入 札 書 類 作 成	入札条件の調整、資格審査書類、入札図書の作成	1

4-4 本格調査実施上の留意事項

- (1) 我々の事前調査期間中にCRMに‘水よこせ’の陳情団（デモ隊に近い）が押しかけて、S/W協議の実質的責任者であるCRMの Executive Subdirectorがその対応のために協議をたびたび中座したり、また、路上ではロバにポリタンクを乗せて水の調達に精を出している少

年を多数見かけた。このようにマナビ州の水不足は深刻なものがあるが、州全体としてみれば、利用可能な平地が西部の海岸地域から中部にかけて広大に広がり、水さえ確保できれば非常に豊かな土地に生まれ変わる可能性を持っている。すなわち、当プロジェクトの必然性は非常に高く、このことを念頭において調査に当たるべきである。

- (2) 現エクアドル大統領はマナビ州の出身であり、マナビ州に20年在住していた。マナビ州の水不足については身を持って体験しており、マナビ州に対する個人的な思い入れも大きいものがある。その端的な現れが、大統領自ら、大統領官邸においてS/W及びM/Mの署名に臨んだということであり、本件はまさに大統領案件と考えることができる。その期待に応えることは、エクアドルの日本に対する印象を格段に良くするものと思われる。
- (3) 当地域は年間の降水量はそれほど多くないが、12月から6月が雨季にあたり、この期間に集中して雨が降る。従って、この時期の戸外調査は相当の制約を受けることが予想されるので、早め早めの対応が必要である。
- (4) エクアドルでは環境に関する法律の作成が現在進められており、本年中に策定される予定になっている。従って、本調査で環境に関して出す結論や方向付けは、この法律に拘束されることになるので、常に、法律の策定状況について情報を入手しておく必要がある。
- (5) F/Sでは、チョネ川河口部のみの環境について記述しているが、ポルトヴィエホ川河口部においても小規模ではあるがマングローブなどが生育しているということなので、今回の調査ではこの地域についても補足的に調査を行うことにした。
- (6) 当地域の下水道については、例えば、ポルトヴィエホにおいて1965年に20年の耐用年数で整備が行われるなど、比較的下水道の整備としては進んでいるとしている。しかし、ポンプが壊れて適切な修理が行われていないなど、実際は下水道としての機能を果していないものがあるようである。従って、水質関係については、分析の前に下水道の実態を把握しておく必要がある。
- (7) 詳細設計に使う諸基準として、基本的には調査を実施するコンサルタントの所属する国の基準を使うことでよいということである。特に、日本の技術についてはかなりの信頼をしているようであるが、実際の適用にあたっては現地の状況に適した形で適用すべきである。

(8) 今回の事前調査のS/W協議期間中、本格調査においてCRMは単なるカウンターパート機関ではなく、JICA調査団と同格の意志決定権を持つ機関にしたい — ということにこだわっていた。協議の結果、両者の密接な協力のもとに調査を実施することをM/Mに記載することで決着したが、このような主張をCRMがした背景には、今までの技術協力においてエクアドル側から調査に必要な資料を出させ、途中の検討・分析過程においてエクアドル技術者との接触があまりないままに、結果だけを渡してしまうようなことがあり、そのことについてエクアドル側の不信感があるようである。従って、調査の過程において、エクアドル側と十分な意志疎通を図り、かつ、エクアドル技術者の技術向上に貢献するような研修等の機会を確保する必要がある。

協 議 資 料

1. TERMS OF REFERENCE
2. QUESTIONNAIRE (回答)
3. SCOPE OF WORK (英文)
4. ALACANCE DEL TRABAJO (西文)
5. MINUTES OF MEETING (英文)
6. MINUTA DE LAS DISCUSIONES (西文)

資料1. TERMS OF REFERENCE

**GOBIERNO DE LA REPUBLICA DEL
ECUADOR**

**CENTRO DE REHABILITACION DE MANABI
(CRM)**

**TERMINOS DE REFERENCIAS PARA LOS
DISEÑOS DETALLADOS DE LOS ESQUEMAS DE
TRASVASES RESULTANTES DEL ESTUDIO DE
FACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO DE LOS
RECURSOS HIDRAULICOS PARA LAS CUENCAS
DE LOS RIOS CHONE Y PORTOVIEJO**

FEBRERO, 1993

TERMINOS DE REFERENCIA PARA EL DISEÑO DETALLADO

1 INFORMACION GENERAL

1.1 Nombre del Proyecto

Diseño detallado del Sistema de Trasvases Resultantes del Estudio de Factibilidad para el Desarrollo de los Recursos Hidráulicos de las Cuencas de los Ríos Chone y Portoviejo.

(1) Objetivos

El Gobierno de la República del Ecuador ha otorgado elevada prioridad a la solución de los problemas habituales de escasez de agua en la provincia de Manabí, y más específicamente en las cuencas de los ríos Chone y Portoviejo. Los objetivos del proyecto son la de obtener suficiente recurso hídrico mediante la construcción de trasvases desde la existente presa Daule-Peripa hacia las cuencas de los ríos Chone y Portoviejo, contribuyendo así al desarrollo socioeconómico de dichas cuencas y garantizando un recurso de agua estable para suplir las siguientes demandas:

- Agua potable (Meta: año 2020)
- Agua para riego (Riego de 8.750 ha con 80% de garantía)
- Agua para camaroneras (Meta: año 2020)
- Agua para el mantenimiento del flujo ecológico

1.2 Historia y Estudios Relacionados con el Proyecto

En vista de la necesidad urgente de resolver los problemas habituales de escasez de agua en la provincia de Manabí, el Centro de Rehabilitación de Manabí (CRM) en cooperación con el Consejo Nacional de Desarrollo (CONADE) y el Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos (INERHI), emprendió un

estudio integral de desarrollo de los recursos hidráulicos de la provincia de Manabí (PHIMA) al final de 1986. La Organización de los Estados Americanos (OEA) se unió al estudio PHIMA a finales de 1987 y el Gobierno de Japón también se unió al estudio PHIMA a principios de 1989 a través de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

El informe final del estudio PHIMA fue preparado en enero de 1990 por JICA, en colaboración con OEA y el Gobierno del Ecuador (CONADE, INERHI y CRM), y en el cual se recomendó conducir un estudio de factibilidad para el desarrollo de los recursos hidráulicos de las cuencas de los ríos Chone y Portoviejo, y más específicamente sobre los esquemas de trasvases desde el existente embalse Daule-Peripa a las cuencas de los ríos Chone-Portoviejo. En el informe PHIMA se identificaron seis alternativas de esquemas de trasvases.

El estudio de factibilidad fue conducido por JICA en dos fases en colaboración con CRM y otras organizaciones relevantes del Ecuador: Fase 1, desde marzo 1991 a marzo 1992 para examinar las varias alternativas de esquemas de trasvases y seleccionar el mejor esquema, y la Fase 2, desde mayo 1992 a diciembre 1992 para elaborar el estudio de factibilidad del esquema de trasvase seleccionado.

1.3 Descripción General del Proyecto

El proyecto comprende los siguientes tres esquemas de trasvases:

(1) Esquema de trasvase presa La Esperanza-presa Poza Honda

Capacidad	16.0 m ³ /s
Vías de acceso	
- Área montañosa	4.0 km
- Área colinada	3.0 km

Estación de bombeo

- Capacidad de bombeo 16.0 m³/s
- Altura máxima de bombeo 76.0 m
- Número de bombas 5.0 u
- Bombas stand-by 1.0 u
- Descarga por unidad 192 m³/min. (3.2 m³/s)
- Tipo de bomba Voluta de doble succión

Tubería

- Longitud 250.0 m
- No de líneas 2 líneas
- Diámetro 2.100.0 mm

Tanque de carga

- Ancho 12.0 m
- Longitud 18.0 m

Canal abierto

- Capacidad 16.0 m³/s
- Longitud 5.4 km
- Pendiente (I) 1/3.000
- Sección Trapezoidal, B=h=2.2 m

Sifón

Capacidad

Sifón No	Longitud	Carga Máxima	Observaciones
1	62 m	13 m	Cajón concreto
2	225 m	38 m	Tubería concreto
3	325 m	47 m	" "
4	55 m	7 m	Cajón concreto
5	50 m	10 m	" "
6	189 m	20 m	" "

Túnel

- Capacidad	16.0 m ³ /s
- Longitud	10.7 m
- Pendiente	1/1.500
- Diámetro	3.5 m, sección estandar en herradura a flujo libre.

(2) Esquema de Traspase presa Poza Honda-Río Mancha Grande

Túnel

- Capacidad	4.0 m ³ /s
- Longitud	3.9 km
- Diámetro	2.5 m, sección estandar en herradura a flujo libre

(3) Esquema de Traspase presa Daule-Peripa-presa La Esperanza (*)

Capacidad	18.0 m ³ /s
-----------	------------------------

Vías de acceso

- Area montañosa	11.0 km
- Area colinada	14.0 km

Túnel

- Longitud	8.3 km
- Diámetro	3.7 m, sección estandar en herradura a flujo libre.

(*) Este esquema fue diseñado en 1989 por un Consorcio Ecuatoriano-Brasilero, el grupo de estudios de JICA en 1992 durante los estudios de factibilidad lo revisó y decidió hacer algunos cambios importantes.

2 ALCANCE DE LOS TRABAJOS

2.1 Generalidades

El consultor debe ejecutar todos los estudios técnicos necesarios a fin de lograr satisfactoriamente los objetivos del estudio. Estos estudios deben de llevarse a cabo en consulta y cooperación con el Centro de Rehabilitación de Manabí (CRM) y otras agencias gubernamentales relacionadas al proyecto. El consultor también deberá revisar y tomar en consideración los resultados y la información básica del estudio de factibilidad.

2.2 Contenido del Diseño Detallado

(1) Revisión de Estudios Anteriores

Todos los datos existentes, informes y materiales deben revisarse con el propósito de especificar los trabajos requeridos para la preparación de los diseños finales así como para las especificaciones y documentos de licitación de la construcción del proyecto.

(2) Investigaciones y Estudios Suplementarios

(a) Estudios Topográficos

Se considera que los siguientes estudios suplementarios e investigaciones deben llevarse a cabo con el propósito de hacer los diseños detallados. El consultor deberá sin embargo revisar los requerimientos de estudios e investigaciones suplementarios después de haber analizado los datos existentes, y proponer a CRM un estudio definitivo y un plan de investigación.

- (i) Línea principal de transmisión desde la subestación Severino hasta la presa Daule-Peripa (alrededor de 30 km)... Planos topográficos a escala 1:2000 con curvas de nivel cada 2 m.

(ii) Via de acceso:

- Desde el sitio Piedra Azul sobre la carretera Manta-Quevedo hasta la estación de bombeo Severino..... Planos topográficos iguales que para el caso anterior.
- Desde la presa Poza Honda hasta la salida del túnel La Esperanza-Poza Honda..... Planos topográficos iguales que para el caso anterior.

(iii) Estación de bombeo Severino, subestación, tanque de carga y sitios de sifones..... Planos topográficos a escala 1:200 con curvas de nivel cada 0.5 m.

(iv) Portales de entrada y salida de los túneles La Esperanza-Poza Honda y Poza Honda-Río Mancha Grande..... Planos topográficos iguales que para el caso anterior.

(b) Investigaciones Geotécnicas

(i) Investigaciones geológicas superficiales y sondeos por el método Sueco a lo largo de la línea de transmisión desde la subestación Severino hasta la presa Daule-Peripa.

(ii) Perforaciones con recuperación de núcleos:

Trasvase La Esperanza-Poza Honda

-Estación de bombeo Severino	1 perforación de 25 m
-Subestación Severino	1 perforación de 25 m
-Tanque de carga	1 perforación de 25 m
-Portal de entrada del túnel o ventana	1 perforación de 50 m

Trasvase Poza Honda-Río Mancha Grande

-Portal de salida del túnel	1 perforación de 50 m
-----------------------------	-----------------------

Trasvase Daule Peripa-La Esperanza

-Ruta del túnel

1 perforación de 50 m

(iii) Estudios de Suelos

Para la fundación de la estación de bombeo y subestación Severino, tanque de carga y ruta del canal abierto se llevarán a cabo ensayos de mecánica de suelos más detallados que aquellos del estudio de factibilidad.

(c) Estudios Ambientales

Para la efectiva implementación del plan de manejo y monitoreo ambiental, deben efectuarse los siguientes estudios ambientales:

(i) Conservación de la calidad del agua

- Ejecución de análisis periódicos de calidad del agua
- Establecimiento de normas de calidad del agua
- Establecer e implementar un programa para conservar la calidad del agua de los embalses.

(ii) Conservación del área del embalse

- Delimitación del área de conservación
- Preparación del programa de conservación

(iii) Protección del ecosistema y la pesca

- Ejecución del estudio detallado sobre el ecosistema y la pesca
- Delimitación del área de conservación
- Preparación del programa de conservación, incluyendo el uso de la tierra y el plan
- Establecimiento de un manual de operación de la compuerta de mareas en Simbocal.

Basado en los resultados de los estudios mencionados arriba, el CRM establecerá un plan integral de manejo y monitoreo ambiental, incluyendo aspectos financieros e institucionales durante la etapa de diseño detallado.

(3) Diseños Detallados

Los diseños detallados incluirán, pero no se limitarán a los siguientes trabajos:

- Revisión de datos, información, informes, documentos técnicos, diseños de factibilidad, etc. relacionados con el proyecto.

- Revisión y revaluación de los datos de los estudios e investigaciones relacionados con el proyecto.

- Preparación de los diseños de licitación para todas las estructuras del proyecto y preparación del informe de diseño.

- Preparación de los documentos de precalificación y criterios de evaluación para cada paquete de contrato.

- Preparación de los documentos de licitación para cada paquete de contrato, consistiendo generalmente de lo siguiente:

- . Instrucciones a los licitantes

- . Condiciones generales del contrato

- . Condiciones particulares de aplicación

- . Formularios de contratos

- Formularios de licitación con cantidades de obras

- Formularios de acuerdo

- Formularios de garantías

- Formularios de garantía de fiel cumplimiento

. Especificaciones generales

. Especificaciones técnicas

. Planos de licitación

- Preparación del plan de construcción y estimación de costos en la forma de cantidades de obras con costos unitarios detallados y precios, a fin de facilitar la evaluación de la licitación.

3 INFORMES Y DOCUMENTOS

El consultor debe presentar los siguientes informes y documentos (En inglés y español):

a Informe inicial con un programa detallado de trabajo

b Revisión de los informes

c Información técnica obtenida durante los estudios

d Informe de diseño, hojas de cálculo incluyendo dibujos

e Especificaciones y hojas de cantidades de obras. Especificaciones completas y hojas de cálculo para cada rubro de construcción que aparece especificado en las cantidades de obras.

f Documentos de licitación.

4 PROGRAMA DE TRABAJO (Tentativo)

	M E S E S											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Revisión de los estudios												
Investigaciones en sitio												
Diseño detallado												
Documentos de licitación												

**GOVERNMENT OF THE REPUBLIC
OF ECUADOR**

**CENTRO DE REHABILITACION DE MANABI
(CRM)**

**TERMS OF REFERENCE FOR DETAILED DESIGN
OF THE WATER TRANSBASIN SCHEMES
RESULTING FROM THE FEASIBILITY STUDY ON
WATER RESOURCES DEVELOPMENT FOR
CHONE AND PORTOVIEJO RIVER BASINS**

FEBRUARY, 1993

TERMS OF REFERENCE FOR DETAILED DESIGN

1. General Information

1.1 Name of the Project

Detailed Design of the Water Transbasin schemes resulting from the Feseability Study on Water Resources Development for Chone and Portoviejo river basins.

(1) Objectives

The government of the republic of Ecuador has declared highest priority to the solution of recurrent water shortage problems in the Manabi province, and more specifically in the Chone and Portoviejo river basins. The objectives of the Project are to attain sufficient water resources by means of transbasin from the existing Daule Peripa dam to the Chone and Portoviejo river basins, thus, contributing to the socioeconomical development of such basins and securing a stable water resource to fulfill the following demands:

- Potable water demand (Target: year 2020)
- Irrigation water demand (80% guarantee for the commanding area of 8,750 ha)
- Shrimp farming (Target: year 2020)
- River maintenance flow

1.2 Background and related Projects

In view of the urgent necessity of solving an habitual water shortage problem of Manabi province, the Manabi Rehabilitation Center (CRM) in cooperation with the National Development Council (CONADE) and the Ecuadorian Institute of Water Resources (INERHI) started a comprehensive study on the integrated water resources development of Manabi province (PHIMA) in late 1986. The Organization of American States (OAS) joined the PHIMA study in late 1987 and the Government

of Japan also joined the PHIMA study in early 1989 through the Japan International Cooperation Agency (JICA).

The final report on the PHIMA study was prepared in January 1990 by JICA in collaboration with OAS and the Government of Ecuador (CONADE, INERHI, and CRM), which recommended to conduct a feasibility study on the water resources development in the Chone and Portoviejo river basins, more specifically on the water transbasin scheme from the existing Daule-Peripa dam to the Chone-Portoviejo river basins. The PHIMA report identified six alternatives for the water transbasin scheme.

The Feasibility Study was conducted by JICA in collaboration with CRM and other relevant organizations of the Government of Ecuador in two phases: Phase 1 from March 1991 to March 1992 for examination of various alternative transbasin schemes and selection of the best scheme and Phase 2 from May 1992 to December 1992 for elaboration of a feasibility study on the selected transbasin scheme.

1.3 General description of the Project

The project comprises three water transbasin schemes as presented below:

(1) La Esperanza dam to Poza Honda dam transbasin scheme

Capacity: 16 m³/s

Access roads

Mountainous area	4.0 km
Hilly area	3.0 km

Pumping station

Pumping capacity	16.0 m ³ /s
Max. head	76.0 m
Nos. of pump unit	5 units

Stand-by unit 1 unit
 Discharge of one unit 192 m³/min (3.2 m³/s)
 Type Double suction volute type

Pipeline
 Length 250.0 m
 No. of lanes 2 lanes
 Diameter 2,100 mm

Head Tank
 Width 12.0 m
 Length 18.0 m

Open Channel
 Capacity 16.0 m³/s
 Length 5.4 km
 Gradient (I) 1/3,000
 Section Trapezoidal
 B = h = 2.2 m

Syphon
 Capacity 16.0 m³/s

Syphon No.	Length	Max. head	Remarks
1	62 m	13 m	Concrete box culvert
2	225 m	38 m	Concrete pipe
3	325 m	47 m	-do-
4	55 m	7 m	Concrete box culvert
5	50 m	10 m	-do-
6	189 m	20 m	-do-

Tunnel
 Capacity 16.0 m³/s
 Length 10.7 km
 Gradient 1/1,500
 Diameter 3,5 m, standard horse-shoe section, free flow type

(2) Poza Honda dam to Mancha Grande river transbasin scheme

Tunnel

Capacity	4.0 m ³ /s
Length	3.9 km
Diameter	2.5 m, standard horse-shoe section, free flow type

(3) Daule-Peripa dam to La Esperanza dam transbasin scheme (*)

Capacity 18.0 m³/s

Access roads

Mountainous area	11.0 km
Hilly area	14.0 km

Tunnel

Length	8.3 km
Diameter	3.7 m, standard horse-shoe section, free flow type

(*) This transbasin scheme was designed by Ecuadorian - Brazilian consulting engineers in late 1989, but was reviewed by JICA team in 1992 and some changes were made.

2. SCOPE OF WORKS

2.1 General

The consultant shall perform all necessary technical studies to satisfactorily achieve the Study's objectives. These studies shall be carried out in coordination and cooperation with the Manabi Rehabilitation Center (CRM) and other government agencies related to the project. The consultant shall also review and take into account the

results or findings and basic information of the feasibility study.

2.2 Contents of Detailed Design

(1) Review of previous studies

All the existing data, reports and materials should be reviewed for the purpose of specifying works required for preparation of final design, specifications and tender documents for construction of the project.

(2) Supplemental investigation & study

(a) Topographic surveys

It is deemed that the following supplemental surveys and investigations shall be carried out for the purpose of detailed design. The consultant shall however review the requirement of the supplemental surveys and investigations upon assessment of existing data and records and propose to CRM a definite survey and investigation plan.

(i) Transmission main from Severino substation

to Daule Peripa dam (about 30 km).....topographic mapping in a scale of 1:2,000 with a contour interval of 2 m

(ii) Access road

- From Piedra Azul on Manta-Quevedo road to Severino pumping station... same as above

- From Poza Honda dam to tunnel outlet of La Esperanza dam - Poza honda dam transbasin scheme....same as above

(iii) Severino pumping station, substation, head tank, and syphon sites.....Topographic mapping in a scale of 1:200 with a contour interval of 0.5 m

(iv) Tunnel inlets and outlets of La Esperanza dam - Poza Honda dam transbasin and Poza Honda dam - Mancha Grande river transbasin schemes.....(same as above)

(v) Route survey along the transmission main with staking- out of all structure sites involved in the project

(b) Geotechnical investigations

(i) Surface geological investigations and Swedish sounding along the transbasin main from the Severino substation to Daule Peripa dam

(ii) Core drillings

La Esperanza dam-Poza Honda dam transbasin scheme

- Severino pumping station: 1 hole with a total depth of 25 m

- Severino substation: 1 hole with a total depth of 25 m

- Head tank: 1 hole with a total depth of 25 m

- Inlet of adit tunnel: 1 hole with a total depth of 50 m

Poza Honda dam - Mancha Grande river transbasin scheme

- Tunnel outlet: 1 hole with a total depth of 50 m

Daule Peripa dam - La Esperanza dam transbasin scheme

- Tunnel route: 1 hole with a total depth of 50 m

(iii) Soil Mechanics Studies

- For the foundation of the pumping station and Severino substation, head tank and open channel route, soil mechanical tests shall be conducted more detailed than the ones developed in the feasibility study.

(c) Environmental studies

For the effective implementation of the environmental management and monitoring plan the following environmental studies should be made.

(i) Water quality conservation

- execution of the periodic water quality analysis
- establishment of the water quality standard
- set-up of implementation program for reservoir water conservation

(ii) Conservation of reservoir area

- delineation of the conservation area,
- preparation of a reservoir conservation program

(iii) Protection of ecosystem and fishery

- execution of the detailed study on ecosystem and fishery.
- delineation of the conservation area
- preparation of a conservation program including land use plan.
- establishment of an operation manual of the Simbocal Tidal Gate

Based on the results of the studies mentioned above, CRM will establish an integrated environmental and monitoring plan including institutional and financial aspects during the detailed design stage.

(3) Detailed designs

The detailed designs will include, but not limited to the following works.

- Review of existing data, information, reports, technical papers, feasibility designs, etc. related to the project.
- Review and re-assessment on survey and investigation data related to the project.
- Preparation of tender design for all project facilities, and preparation of a Design Report.
- Preparation of Pre-qualification Documents with evaluation criteria for each contract package.
- Preparation of Tender Documents for each contract package, consisting generally of the following:

Instructions to Tenderers
General Conditions of Contract

Conditions of Particular Application

Contract Forms

Form of Tender with Bill of Quantities

Form of Agreement

Form of Tender Bond

Form of Performance Bond

General Specifications

Technical Specifications

Tender Drawings

- Preparation of construction plan and cost estimates in the form of priced Bill of Quantities with detailed breakdowns of unit rates and prices to facilitate tender evaluation.

3. REPORTS AND DOCUMENTS

The consultant shall submit the following reports and documents (all in English and Spanish):

- a) Inception report with detailed Work program
- b) Review of the reports
- c) Technical informations obtained by the Studies
- d) Design Report - Design calculations sheet, including drawings
- e) Specifications and Quantity Sheets, complete Specifications of major work and calculation sheet for every item of construction work specified in the Bill of Quantities
- f) Tender documents

4. SCHEDULE OF WORK (TENTATIVE)

	Months												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Review of the studies	—————												
Site investigations	—————												
Detailed Design			—————										
Tender Documents									—————				

資料2. QUESTIONNAIRE (回答)

Required Data and Questionnaire
for
The Water Transbasin Scheme for Chone-Portoviejo River Basin

July 1993

JICA Preliminary Survey Team

Contents

	<u>Page</u>
ABBREVIATION	74
1. Present Situation / Development Plan	75
2. Meteo-Hydrological Data	75
3. Environmental Data / Government Regulation	75
4. Design Data / Criteria	76
5. Construction Materials	76
6. Construction Cost Estimate	76
7. Tender Conditions	77
8. List of Local Consultants(Contractor) for Field Investigations	77

ABBREVIATION

Ecuadorian Institutions

CEDEGE	: Committee for Guayas River Basin Development
CENAIM	: National Center for Marines Research
CLIRSEN	: Integrated Center for Remote Sensing Survey
CONADE	: National Development Council
CPC	: Chamber of Shrimp Producer
CRM	: Manabi Rehabilitation Center
DITURIS	: Tourism Directorate of Ecuadorian Government
EMAPAM	: Municipal Enterprise of Potable Water & Sewerage of Manta City
ESPOL	: Polytechnic Littoral College
GOE	: Government of Ecuador
IEOS	: Ecuadorian Institute of Sanitary Works
IGM	: Geographic Military Institute
INAMHI	: National Institute of Meteorology and Hydrology
INEC	: National Institute of Statistics and Census
INERHI	: Ecuadorian Institute of Water Resources
JRH	: Jipijapa and Pajan Board of Water Resources
MAG	: Ministry of Agriculture and Livestock
PHIMA	: Integrated Water Resources Development Plan of Manabi
PMRC	: Management Program of Coastal Resources
PRONAREG	: National Program of Regional Survey
SRP	: Subsecretary for Fisheries Resources

Item	Data/Contents	Availability
1. Present Situation/ Development Plan	<ul style="list-style-type: none"> - Completion Report & As-Built Drawings of Daule-Peripa Dam Construction Project - Completion Report & As-Built Drawings of Poza-Honda Dam Project - Contract Documents & Construction Progress of La Esperanza Dam - Operation Manual of Simbocal Tidal Gate - Other development Plan related to the Project 	<p>Available at CEDEGE (Committee for Guayas River Basin Development)</p> <p>Completed in 1972. Available at CRM-Portoviejo</p> <p>Available at CRM-Portoviejo (Data No. 1~4)</p> <p>Not available</p> <p>(1) Irrigation Projects (2) Water Supply Projects (3) Sewerage System in/around Portoviejo (Data No. 5) (1), (2), (3)→Refer to ANNEX-1</p>
2. Meteo-Hydrological Data	<ul style="list-style-type: none"> - Meteo-Hydrological data in/around the Project Area (up to date) 	<p>Available at PHIMA (Data No. 6~8)</p>
3. Environmental Data/ Government Regulation	<ul style="list-style-type: none"> - Water quality tests result in the Project Area other than performed in Feasibility Study in 1992 - Environmental Impact Assessment Code of Ecuador (if any) <p><u>Government Regulations</u> (if any)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Forest Protection - Water Quality - Prevention of Water quality Degradation - Biological Resources Conservation and their Ecosystems 	<p>Refer to Data No. 9</p> <p>Under Preparation by Ecuador Government</p> <p>Available at MAG-Quito</p> <p>} At IEOS & INERHI</p> <p>Government Regulation is not established yet, however some regulation is available at PMRC</p>

Item	Data/Contents	Availability
4. Design Data/Criteria	<ul style="list-style-type: none"> - Existing Data/Report of EIA on similar Projects - Existing/future plan of sewerage system in Portoviejo city - Design Manual/ Criteria for Dam and hydraulic structures - Design criteria on <ul style="list-style-type: none"> (1) Daule-Peripa Project (2) La Esperanza Project (3) Poza Honda Project - Experience & quality of draft-men 	<ul style="list-style-type: none"> (1) JICA F/S Report, Volume III Dec. 1992. (2) Report of Environmental Impacts of Daule-Peripa Reservoir (Data No. 10, 11) Refer to ANNEX-1 (Data No. 5) Not available (1) CEDEGE - US Standard (2) CRM - American & Spanish Standard (3) CRM - German Standard Available at Portoviejo, Guayaquil and Quito
5. Construction Materials	<ul style="list-style-type: none"> - Availability, Quality and Prices of construction materials in local market such as; <ul style="list-style-type: none"> (1) Cement (2) Re-bars (round/ deformed bars) (3) Structural metals (4) Aggregates (5) Fuel/oil (6) Explosive materials 	<ul style="list-style-type: none"> Refer to Data No. 12, 13
6. Construction Cost Estimate	<ul style="list-style-type: none"> - Price list of Constructional Plant and Equipment such as; Bulldozer, Dump truck, Loader, Roller, Mixer, Compressor, Concrete plant.....etc. - Availability, Capability and Cost of Labour such as; Foreman, Common labour, Carpenter, Driver, Operator 	<ul style="list-style-type: none"> Not available Refer to Data No. 13

Item	Data/Contents	Availability
7. Tender Conditions	<ul style="list-style-type: none"> - Unit Prices of Similar Projects including <ul style="list-style-type: none"> (1) Daule-Peripa Project (2) La Esperanza Project (3) Poza Honda Project - Cost Escalation Index - Escalation rate of commodity prices - Custom duties for imported materials - Conditions of Contract applied in similar Projects including <ul style="list-style-type: none"> (1) Daule-Peripa Project (2) La Esperanza Project (3) Poza Honda Project - % of Advance payment - Tendering Procedure in Ecuador 	<ul style="list-style-type: none"> (1) Not available (1987) (2) Available at CRM (3) Not available (1976) <p style="margin-left: 20px;">} Refer to Data No. 3 } Contract Documents } Volume- II</p> <p>Import duties and taxes of materials and equipment will be exempted from International Bidding</p> <p>All the Projects shall be in accordance with "Ecuador Public Contracting Law" (Data No. 14)</p> <p>25% in average</p> <p>Ecuador Public Contracting Law (Data No. 14)</p>
8. List of Local Consultants (Contractor) for Field Investigations	<ul style="list-style-type: none"> - Capability for; <ul style="list-style-type: none"> (1) Geological Investigation (2) Topographical Survey (3) Environmental Survey 	<ul style="list-style-type: none"> (1) HIDROSUELOS (Quito) HIGGECO (Quito) GEOSISA (Quito) JORGE NUQUES-Soil (Guayaquil) (2) MR. GLEN FLOREZ (Manta) and several firms in Quito (3) Several Consultants in Quito & Guayaquil - Dr. La Motta

ANNEX-I : Information about Development Plans related to the Project

1. Irrigation Project

(1) Chone Irrigation Project

1989年に15,000haのF/S終了したが、D/Dはまだ実施されていない。

現在Rio Carrizalの支流Rio CanuteにCRMによって取水堰が完成し、580haの灌漑が可能になりつつある。

一方、Rio CarrizalのLa Estancilla地点に取水堰が1966年に完成し、2,150haの灌漑地域が整備されているが毎年水が足りず、最近までには、毎年1,400~1,600haが灌漑されているに留まっている。

(2) Poza Honda Irrigation System

Poza Honda Damの下流4ヶ所に取水堰が1970年代に完成し、10,500haの灌漑が意図されていたが、実際には4,850haしか灌漑されていない。原因としては、施設の老朽化と水不足であると報告されている。

(3) Irrigation System on the Chico River

既設の灌漑施設により約1,500haの灌漑が雨期(1月~5月)のみ可能である。乾期にはRio Chicoの水がなくなるので灌漑は不可能になる。

現在Rio Chico上流Alajuela地点に取水堰が完成し、600haの受益地の灌漑水路工事を実施中である。

2. Water Supply Project (上水道)

(1) Poza Honda System

下記の既設 Water Treatment Plantがある ;

Name of Treatment Plant	Location	Capacity (m ³ /day)
Guarumo	Poza Honda Damsite	43,200
Caza Lagartos	Santa Ana City	20,000
Las Pulgas	Portoviejo City	3,000

現在下記の新しい Water Treatment Plantを1993年完成を目度に施工中である。

Name	Location	Capacity (m ³ /day)	Supply Area
Cuatro Esquinas	Portoviejo City (Portoviejo河)	90,000	Portoviejo City, Central & Eastern Part of the System
El Ceibal	Rocafuerte City (Portoviejo河とChico河 合流点下流)	90,000	Manta City Northern & Western Port of the System
Total		180,000	

将来、本Transbasin Projectが完成した後は、上記 Water Treatment Plantの処理能力を2,010年には、398,000m³/day まで増強する計画を持っている。

(2) La Estancilla System / Chone System

下記の既設 Water Treatment Plantが現在稼働している。

Name	Location	Capacity (m ³ /day)	Supply Area
La Estancilla	Carrizal River	9,000	Calceta, Junim Canuto
		+18,000 (工事中)	La Estancilla Tosagua Bachillero San Vicente Bahia de Caraquez
Chone	Chone City (Chone River)	5,300	Chone/Vicinity
		+ 5,300 (工事中)	San Antonio

将来上流のLa Esperanza Dam及びDaule-Peripa貯水池からの導水計画が完成した後は、上記Treatment Plantの能力を2,010年には、La Estancillaで82,200m³/day、Chone Systemでは、43,300m³/day まで増強する計画である。

3. 下水道マスタープラン

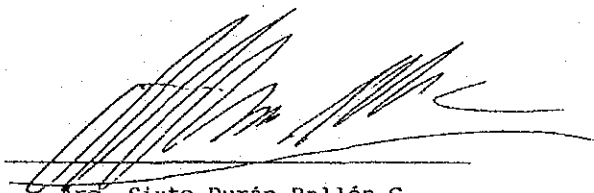
マナビ州中部地域に於ける都市の下水道マスタープランをEMAP (Municipal Enterprise of Portable Water & Sewerage of Portoviejo) で策定し、都市域に於ける下水道普及と、下流河川の汚染防止対策に取り組んでいる。

資料3. SCOPE OF WORK (英文)


SCOPE OF WORK
FOR
THE DETAILED DESIGN STUDY
ON
THE WATER TRANSBASIN SCHEMES FOR CHONE-PORTOVIEJO RIVER BASINS
IN
THE REPUBLIC OF ECUADOR

AGREED UPON BETWEEN
MANABI REHABILITATION CENTER
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

JULY 21, 1993
QUITO, ECUADOR



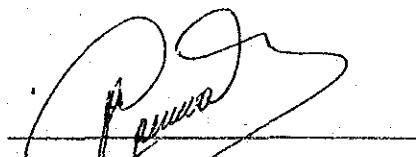
Arc. Sixto Durán-Ballén C.
CONSTITUTIONAL PRESIDENT
THE REPUBLIC OF ECUADOR
Witness of honor



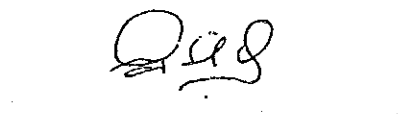
Lawyer Antonio Zavala Murrillo
EXECUTIVE DIRECTOR
MANABI REHABILITATION CENTER

吉本俊裕

Mr. Toshihiro Yoshimoto
LEADER OF PREPARATORY STUDY TEAM
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



Mr. Pablo García Barberán
PRESIDENT
MANABI REHABILITATION CENTER



Dr. Galo Abril Ojeda
SECRETARY GENERAL OF PLANNING
NATIONAL DEVELOPMENT COUNCIL

I . INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Ecuador (hereinafter referred to as " Ecuador "), the Government of Japan decided to conduct the Detailed Design Study on the Water Transbasin Schemes for Chone-Portoviejo River Basins of Ecuador (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant law and regulations in force in Japan.

Accordingly, the 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 of Ecuador.

The present document sets forth the Scope of Work for the Study.

II . OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the Study is to carry out a detailed engineering design services for the project on the Water Transbasin Schemes for Chone-Portoviejo River Basins of Ecuador (hereinafter referred to as "the Project").

III . STUDY ORGANIZATION

1. Manabi Rehabilitation Center (hereinafter referred to as "CRM") shall act as the counterpart organization to the Japanese study team (hereinafter referred to as "the Team") and act as the coordinating organization with other relevant organizations for the smooth implementation of the Study.

2. CRM shall be as the executing agency of the Project, responsible for the results of the execution of the Project on the basis of all documents and drawings of the detailed design prepared through the Study.

IV. STUDY AREA

The Study area shall cover Chone and Portoviejo river basins of the central zone in Manabi state (APPENDIX 1).

V. SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the objective, the Study shall cover the following items (refer to APPENDIX 2-I as for details);

1. Review of the previous studies
2. Investigation and study
 - (1) Geological investigation
 - (2) Topographic survey
 - (3) Environmental studies
3. Detailed design (Project components objective for the detailed designs are listed in the APPENDIX 2-II).
 - (1) Design criteria and basic design
 - (2) Detailed design
 - (3) Preparation of design report
4. Preparation of construction plan
5. Project cost estimate
6. Preparation of implementation programme
7. Preparation of draft tender and contract documents

cus

J

VI. STUDY SCHEDULE

The Study will be carried out in accordance with the attached tentative study schedule (APPENDIX 3).

VII. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of Ecuador.

1. Inception Report
Thirty (30) copies
Within one (1) month after the commencement of the Study.
2. Progress Report (1)
Thirty (30) copies
Within five (5) months after the commencement of the Study.
3. Interim Report
Thirty (30) copies
Within eight (8) months after the commencement of the Study.
4. Progress Report (2)
Thirty (30) copies
Within fourteen (14) months after the commencement of the Study.
5. Draft Final Report
Fourty (40) copies
Within seventeen (17) months from the commencement of the Study.
The Government of Ecuador will provide JICA with its comments within one (1) month after the receipt of the Draft Final Report.
6. Final Report
Fifty (50) copies
Within two (2) months after receipt of the comments.

Handwritten initials

Handwritten mark

VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF ECUADOR

1. To facilitate smooth conduct of the Study, the Government of Ecuador shall take necessary measures:

- (1) to secure the safety of the Team,
- (2) to permit members of the Team to enter, leave and sojourn in Ecuador for the duration of their assignment therein, and exempt them foreign registration requirements and consular fees,
- (3) to exempt the members of the Team from taxes, duties and any charges on equipment, machinery and other materials brought into Ecuador for the conduct of the Study,
- (4) to exempt the members of the Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Team for their services in connection with the implementation of the Study,
- (5) to provide necessary facilities to the Team for remittance as well as utilization of funds introduced into Ecuador from Japan in connection with the implementation of the Study,
- (6) to secure permission for the members of the Team to enter into private properties or restricted areas for the implementation of the Study,
- (7) to secure permission for the members of the Team to take all data and documents related to the Study out of Ecuador to Japan,
- (8) to provide the medical services as needed. Its expenses will be chargeable on members of the Team.

ps

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

JA

3. CRM shall, at its own expense, provide the Team with the following, in cooperation with other organizations concerned:

- (1) available data and information related to the Study,
- (2) counterpart personnels and supporting staffs,
- (3) suitable office space with necessary equipment in Portoviejo,
- (4) necessary vehicles with drivers, fuel and spare parts for carrying out the Study,
- (5) credentials or identification cards to the member of the Team.

IX. UNDERTAKING OF JICA

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

1. to dispatch, at its own expense, the Team to Ecuador,
2. to pursue technology transfer to the Ecuador counterpart personnel in the course of the Study.

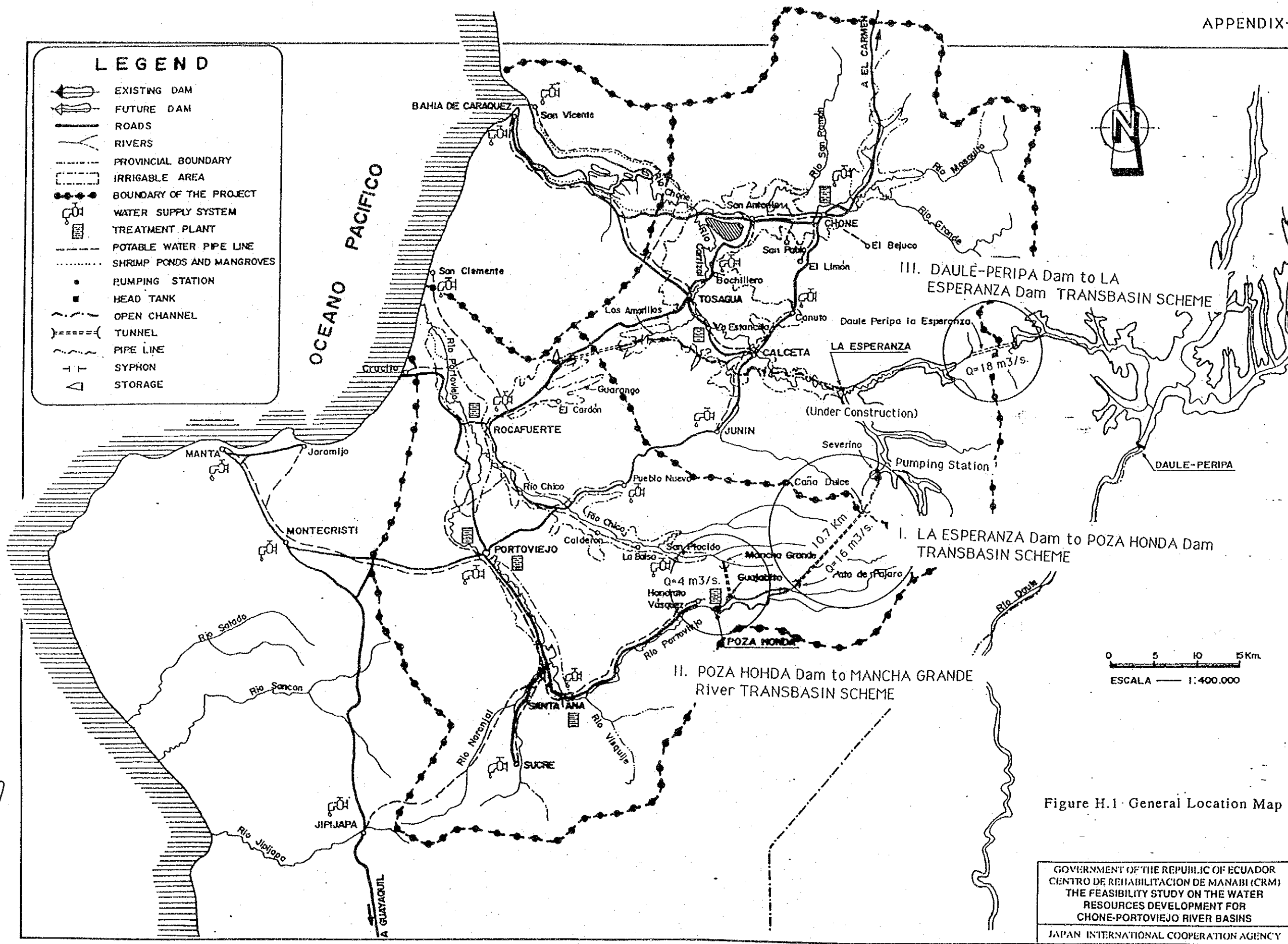
X. CONSULTATION

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

XI. LANGUAGE

The Scope of Work is made in English and in Spanish language. In case of any divergence of interpretation, the English text shall prevail.

f



APPENDIX 2

I . SCOPE OF THE STUDY (DESCRIPTION)

1. Review of previous studies

All existing data, reports including feasibility study completed in 1992 and materials should be reviewed for the purpose of specifying works required for preparation of final design, specifications and tender documents for construction of the Project.

2. Investigation and study

Detailed investigation and study shall be carried out as follows:

(1) Geological investigation

(i) Core drillings

- La Esperanza dam - Paza Honda dam transbasin scheme
- Severino pumping station : 1 hole with a total depth of 25 m
 - Severino substation : 1 hole with a total depth of 25 m
 - Head tank : 1 hole with a total depth of 25 m
 - Inlet of tunnel : 1 hole with a total depth of 50 m
- Poza Honda dam - Mancha Grande river transbasin Scheme
- Tunnel outlet : 1 hole with a total depth of 50 m
- Daule Peripa dam - La Esperanza dam transbasin scheme
- Tunnel route : 1 hole with a total depth of 50 m

(ii) In-situ tests

Standard penetration test, Water pressure test and appropriate sounding method along the route of three transbasin schemes.

(iii) Rock test (Boring core samples)

(iv) Soil mechanical test

For the foundation of the open channel route, more detailed soil mechanical tests shall be carried out compared with the feasibility study.

(v) Earth and rock material test

Concrete aggregates and mix proportion tests.

(2) Topographic survey

(i) Transmission main from Severino substation to Daule Peripa dam (about 40 km).....topographic mapping in a scale of 1:2,000 with a contour interval of 2 m

(ii) Access roads

- From Piedra Azul on Manta-Quevedo road to Severino pumping station

- From Poza Honda dam to tunnel outlet of La Esperanza dam - Poza honda dam transbasin scheme

.....topographic mapping in a scale of 1:2,000 with a contour interval of 2 m

(iii) Severino pumping station, substation, head tank and syphon sites

.....topographic mapping in a scale of 1:200 with a contour interval of 0.5 m

(iv) Tunnel inlets and outlets of La Esperanza dam - Poza Honda dam transbasin and Poza Honda dam - Mancha Grande river transbasin schemes

.....topographic mapping in a scale of 1:200 with a contour interval of 0.5 m

(V) Establishment of the control points along the route of the transmission line and major structure sites

(3) Environmental studies

For the effective implementation of the environmental management and monitoring plan, the following projects/programs shall be pre-examined.

(i) Water quality

-Execution of the periodic water quality analysis based on the following test items ;

- pH
- B.O.D.
- Chemical Oxygen Demand
- Ammonical Nitrogen as N

pas

ff

- Total Kjeldahl Nitrogen as N
 - Nitrate Nitrogen as N
 - Chloride (as Cl⁻)
 - Fluoride (as F)
 - Sulphate (as SO₄²⁻)
 - Phosphate (as P)
 - Total Solids Dried at 105 °C
 - Suspended Solids Dried at 105 °C
 - Dissolved Solids
 - Salinity (Parts per thousand)
 - Conductivity (ohm/cm)
 - Arsenic (as As)
 - Iron (as Fe)
 - Color (Hazen units)
 - Turbidity (FTU)
 - Total Hardness as CaCO₃
 - Cadmium (as Cd)
 - Sodium (as Na)
 - Potassium (as K)
 - Calcium (as Ca)
 - Magnesium (as Mg)
 - Dissolved Oxygen
- Program for Establishment of Quality Standard
 - Program for Prevention of Water Quality Deterioration in Reservoir
- (ii) Conservation of vicinity area of La Esperanza and Poza Honda dam's reservoir
- Basic Study for Delineation of Conservation Area of the Reservoir
 - Basic Study for Fishery, Tourism and Recreation Development in the Reservoir
- (iii) Protection of ecosystem and fishery
- Basic Study for Delineation of the Area to be conserved
 - Program for Conservation of Mangrove and Habitat of Chame
 - Basic Study for operation of the Simbocal Tidal Gate for better Management of Ecosystem and Aquaculture

PS

5

Based on the results of pre-examination above, CRM will establish an integrated environmental and monitoring plan including institutional and financial aspects during the detailed design stage.

3. Detailed design

(1) Design criteria and basic design

Prior to commencement of detailed design work, the design criteria on which the structural design will be based shall be set up.

Based on the criteria, the basic design of all structural components of the project, such as pumping station, pipeline, tunnel, access roads, transmission, shall be prepared through necessary structural and economic analysis.

(2) Detailed design

The detailed design for the purpose of international tendering and construction shall be prepared based on the basic design through examinations from structural and economic aspects.

(3) Preparation of design report

Design report on the mentioned detailed design shall be prepared. The design report shall contain the design criteria established, basic design considerations, conditions, analysis, results, layout and structural drawing prepared.

(4) Design calculation report

Design calculation report shall consist of hydraulic calculation report and structural calculation report.

(5) Quantity calculation report

Quantity of all structures designed shall be calculated and compiled in the quantity calculation report.

Those three reports mentioned (3), (4) and (5) are included in Final Report.

(6) Field investigation report with data book

Results of the field investigation to be carried out by the local consultant/contractor, shall be arranged as the field investigation report and the data book, which is included in Interim Report.

4. Preparation of construction plan

The construction plan for a smooth progress of construction work and successful completion of the project in time shall be prepared.

The construction plan shall contain the construction schedule indicating the key dates/mile stones and particularly the critical paths, schedule of necessary construction equipment together with its type, capacity, number and period, and construction method and sequence.

5. Project cost estimate

A detailed Bill of Quantities shall be prepared.

The project cost estimate shall be prepared based on the technical specifications/dimensions of all the structural components including the preparatory works for construction, engineering and administration cost, compensation cost, physical contingency, price contingency and interest during construction.

The unit prices used shall be those prevailing at the time when the cost estimate is prepared.

6. Preparation of implementation program

aw An implementation program of the project shall be prepared. The program shall include the descriptions of project, project cost, financing arrangement, economic and financial justification, overall construction schedule, construction method and sequence of all structural components, and all the relevant maps/drawings. *5*

7. Preparation of tender and contract documents

The tender and contract documents shall include the followings:

- (a) Instructions to tenderers
- (b) General conditions of contract
- (c) Conditions of particular application
- (d) Contract forms

Form of tender with Bill of Quantities

Form of Agreement

Form of Tender Bond

Form of Performance Bond

- (e) General Specifications
- (f) Technical Specifications
- (g) Tender Drawings
- (h) Bill of Quantities

Preparation of construction plan and cost estimates in the form of priced Bill of Quantities with detailed breakdowns of unit rates and prices to facilitate tender evaluation.

as

5

II. PROJECT COMPONENT

The Project comprises three water transbasin schemes as listed below.

List of Project Components

Transbasin Scheme	Facility	Dimension	
I. La Esperanza Dam to Poza Honda Dam	(1) Access Road	7.0 km	
	(2) Pumping Station		
	- Capacity	16.0 m ³ /s	
	- Max. Head	76.0 m	
	- No. of Pump Unit	5 Unit	
	- Stand-by Unit	1 Unit	
	- Discharge of 1 Unit	3.2 m ³ /s	
	- Type	Double Section Volute Type	
	(3) Pipeline		
	- Length	250 m	
	- No. of Lanes	2 lanes	
	- Diameter	2,100 mm	
	(4) Head Tank		
	- Width	12.0 m	
	- Length	18.0 m	
	(5) Open Channel		
- Capacity	16.0 m ³ /s		
- Length	5.4 km		
- Slope	1/3,000		
- Section	Trapezoidal		
(6) Syphon			
- Capacity			
No.	Length	Max. Head	Remarks
1	62 m	13 m	Box Culvert
2	225 m	38 m	Pipe
3	325 m	47 m	Pipe
4	55 m	7 m	Box Culvert
5	50 m	10 m	Box Culvert
6	189 m	20 m	Box Culvert

Transbasin Scheme	Facility	Dimension
II. Poza Honda Dam to Mancha Grande River	(7) Tunnel - Capacity - Length - Slopeity - Diameter (1) Tunnel - Capacity - Length - Diameter	16.0 m ³ /s 10.7 km 1/1,500 3.5m. Standard Horse-Shoe Section Free Flow Type 4.0 m ³ /s 3.9 km 2.5m. Standard Horse-Shoe Section Free Flow Type
III. Daule-Peripa Dam to La Esperanza Dam ※	(1) Access Roads (2) Tunnel - Capacity - Length - Diameter	25.0 km 18.0 m ³ /s 8.3 km 3.7m. Standard Horse-Shoe Section Free Flow Type
※ This Transbasin Scheme was designed by Ecuadorian-Brasilian Consulting Engineers in late 1989. which was reviewed by JICA F/S Team in 1992 and some changes were made.		

aus

5

APPENDIX 3

aud

TENTATIVE SCHEDULE

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Work in Ecuador																			
Work in Japan																			
Submission of Report																			
IC/R	△																		
PR/R(1)						△													
IT/R								△											
PR/R(2)															△				
DF/R																			
F/R																			△

REMARKS: IC/R : Inception Report IT/R : Interim Report
 PR/R(1) : Progress Report(1) PR/R(2) : Progress Report(2)
 DF/R : Draft Final Report F/R : Final Report

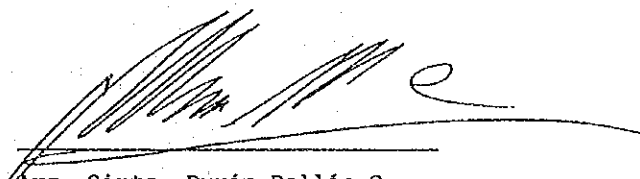
97

資料4. ALCANCE DEL TRABAJO (西文)

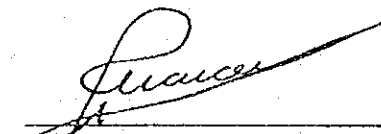
ALCANCE DEL TRABAJO
PARA
EL ESTUDIO DE DISEÑO DETALLADO
SOBRE
LOS ESQUEMAS DE TRANSVASE DE AGUA PARA LAS CUENCAS
DE LOS RÍOS CHONE-PORTOVIEJO
EN
LA REPÚBLICA DE ECUADOR

ACORDADO ENTRE
EL CENTRO DE REHABILITACIÓN DE MANABÍ
Y
LA AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN

21 DE JULIO DE 1993
QUITO, ECUADOR



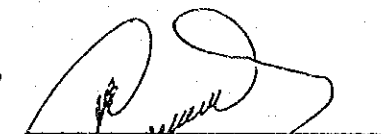
Arq. Sixto Durán-Ballén C.
PRESIDENTE CONSTITUCIONAL
LA REPÚBLICA DE ECUADOR
TESTIGO DE HONOR



Sr. Antonio Zavala Murrilo
DIRECTOR EJECTIVO
CENTRO DE REHABILITACIÓN
DE MANABÍ

吉本俊裕

Sr. Toshihiro Yoshimoto
JEFE DE LA MISIÓN
DE ESTUDIO PRELIMINAR
AGENCIA DE COOPERACIÓN
INTERNACIONAL DEL JAPÓN



Sr. Galo García Barberán
PRESIDENTE
CENTRO DE REHABILITACIÓN
DE MANABÍ



Dr. Galo Abril Ojeda
SECRETARIO GENERAL DE
PLANIFICACIÓN. CONSEJO
NACIONAL DE DESARROLLO

I. INTRODUCCIÓN

En respuesta a la solicitud del Gobierno de la República de Ecuador (de aquí en adelante referido como "Ecuador"), el Gobierno del Japón decidió realizar el Estudio de Diseño Detallado sobre los Esquemas de Tránsito de Agua para las Cuencas de los Ríos Chone-Portoviejo de Ecuador (de aquí en adelante referido como "El Estudio") de acuerdo con las pertinentes leyes y regulaciones vigentes en Japón.

De acuerdo con esto, la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (de aquí en adelante referido como "JICA"), la agencia oficial responsable de ejecución de programas de cooperación técnica del Gobierno del Japón, emprenderá El Estudio en estrecha cooperación con las autoridades de Ecuador.

El presente documento establece el Alcance de Trabajo para El Estudio.

II. OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo del Estudio es realizar servicios de un diseño detallado de ingeniería para el proyecto sobre los Esquemas de Tránsito del Agua para las Cuencas de los Ríos Chone-Portoviejo de Ecuador (de aquí en adelante referido como "El Proyecto").

III. ORGANIZACIÓN DEL ESTUDIO

1. El Centro de Rehabilitación de Manabí (de aquí en adelante referido como "CRM") actuará como la organización contraparte de la misión de estudio japonesa (de aquí en adelante referida como "La Misión") así como el ente coordinador con otras organizaciones pertinentes para la ejecución óptima del Estudio.
2. CRM será la institución ejecutora del Proyecto, responsable de los resultados de la ejecución del Proyecto en base a todos los documentos y planos del diseño detallado preparado a través del Estudio.

IV. ÁREA DEL ESTUDIO

El Área del Estudio cubrirá las cuencas de los Ríos Chone y Portoviejo de la zona central de la provincia de Manabí (APÉNDICE 1).

V. ALCANCE DEL ESTUDIO

A fin de conseguir el objetivo, El Estudio cubrirá los ítemes siguientes (referidos en APÉNDICE 2-I en cuanto a los detalles):

1. Revisión del los estudios anteriores
2. Investigación y estudio
 - (1) Investigación geológica
 - (2) Levantamiento topográfico
 - (3) Estudios ambientales
3. Diseño detallado (Componentes del proyecto objetos de diseño detallado son alistados en el APÉNDICE 2-II)
 - (1) Criterios de diseño y diseño básico
 - (2) Diseño detallado
 - (3) Preparación de informe de diseño
4. Preparación del plan de construcción
5. Estimación de costo de proyecto
6. Preparación de programa de ejecución
7. Preparación de borradores de documentos de licitación y contrato

VI. PROGRAMA DEL ESTUDIO

Purs
El Estudio se llevará a cabo de acuerdo con el programa tentativo de trabajo adjunto. (APÉNDICE 3)

f

VII. INFORMES

JICA preparará y someterá los informes siguientes en inglés a la consideración del Gobierno de Ecuador.

1. Informe inicial
Treinta (30) copias
Dentro de un (1) mes después del inicio del Estudio
2. Informe de avance (1)
Treinta (30) copias
Dentro de cinco (5) meses después del inicio del Estudio
3. Informe intermedio
Treinta (30) copias
Dentro de ocho (8) meses después del inicio del Estudio
4. Informe de avance (2)
Treinta (30) copias
Dentro de catorce (14) meses después del inicio del Estudio
5. Borrador del informe final
Cuarenta (40) copias
Dentro de diecisiete (17) meses después del inicio del Estudio
El Gobierno de Ecuador presentará sus comentarios dentro de un (1) mes después de recibir el Borrador del Informe Final.
6. Informe final
Cincuenta (50) copias
Dentro de dos (2) meses después de la recepción de los comentarios.

VIII. COMPROMISOS DEL GOBIERNO DE ECUADOR

- PUS*
1. Para facilitar la realización óptima del Estudio, el Gobierno de Ecuador tomará las medidas necesarias para:

- (1) Garantizar la seguridad de la Misión,
 - (2) Permitir a los miembros de la Misión entrar, salir y
- 7*

permanecer en Ecuador mientras duren los trabajos y eximirles de los requisitos de registro de extranjeros y gastos consulares,

- (3) Eximir a los miembros de la Misión de impuestos, tasas y otras cargas fiscales sobre los equipos, maquinaria y otros materiales traídos a Ecuador para la ejecución del Estudio,
 - (4) Eximir a los miembros de la Misión de impuestos sobre ingresos y otras cargas fiscales sobre o en relación con el cualquier tipo de emolumentos o asignaciones pagados a los miembros de la Misión por sus servicios concernientes a la ejecución del Estudio,
 - (5) Proporcionar las facilidades necesarias a la Misión para remitir y utilizar fondos introducidos de Japón en Ecuador en todo lo relacionado con la ejecución del Estudio,
 - (6) Garantizar permisos a los miembros de la Misión para entrar en las propiedades privadas o áreas restringidas a fin de ejecutar El Estudio,
 - (7) Garantizar permisos a los miembros de la Misión para tomar todos los datos y documentos relacionados con el Estudio y llevarlos fuera de Ecuador hasta Japón,
 - (8) Proporcionar servicios médicos cuando se necesite; estos gastos podrán cargarse a los miembros de la Misión.
2. El Gobierno de Ecuador se hará cargo de las reclamaciones, si surgiera alguna, contra los miembros de la Misión a consecuencia de, en el transcurso de o relacionadas de alguna otra forma con el cumplimiento de sus deberes en la ejecución del Estudio, excepto cuando dichas reclamaciones se originen por grave negligencia o mala conducta intencional de parte de los miembros de la Misión.
3. CRM, a sus propias expensas, proporcionará a la Misión lo siguiente, en cooperación con otras organizaciones relacionadas:

- (1) Datos e información disponibles relativos al Estudio,

- (2) Personal de contraparte y de apoyo,
- (3) Espacio de oficina apropiado con el equipo necesario en Portoviejo.
- (4) Vehículos necesarios con chóferas, combustible y repuestos para realizar El Estudio,
- (5) Credenciales o tarjetas de identificación a los miembros de la Misión.

IX. COMPROMISOS DE JICA

Para la ejecución del Estudio, JICA tomará las medidas siguientes:

1. Enviar, a sus propias expensas, La Misión a Ecuador,
2. Dedicarse a la transferencia de tecnología al personal de contraparte ecuatoriano durante el Estudio.

X. CONSULTAS

JICA y CRM se consultarán mutuamente con respecto a cualquier asunto que pueda surgir de o en relación con El Estudio.

XI. IDIOMA

El Alcance del Trabajo está hecho en inglés y en español. En caso de alguna discrepancia de interpretación, la versión en inglés prevalecerá.

Bus

7

