

ペルー共和国  
ENE川水力発電開発計画  
予備調査報告書

1983年12月

国際協力事業団



ペルー共和国  
ENE川水力発電開発計画  
予備調査報告書

1983年12月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 19	709
登録No. 10110	64.3
	MPN

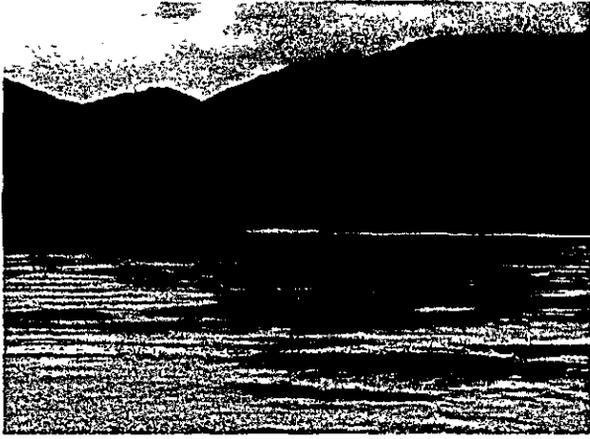


写真-1 Tambo-10 Site

(上流より下流を見る)



写真-2 Ene-40 Site (上流より下流)



写真-3 Ene-40 Site

(直上流の洲より下流を見る)



写真-4 Ene-40 Site 直上流の洲

(骨材として使用可)



写真-5 Ene-40 Site (左岸)





写真-6 Ene-40 Site (下流より上流を見る)



写真-7 Rio Ene 滑走路  
中流部



写真-8 ベル-電力公社 測水所

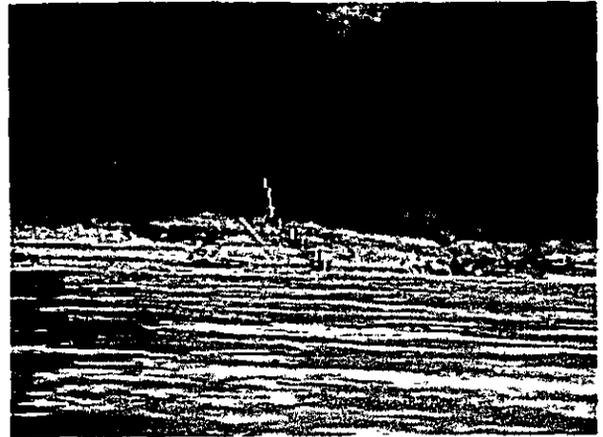
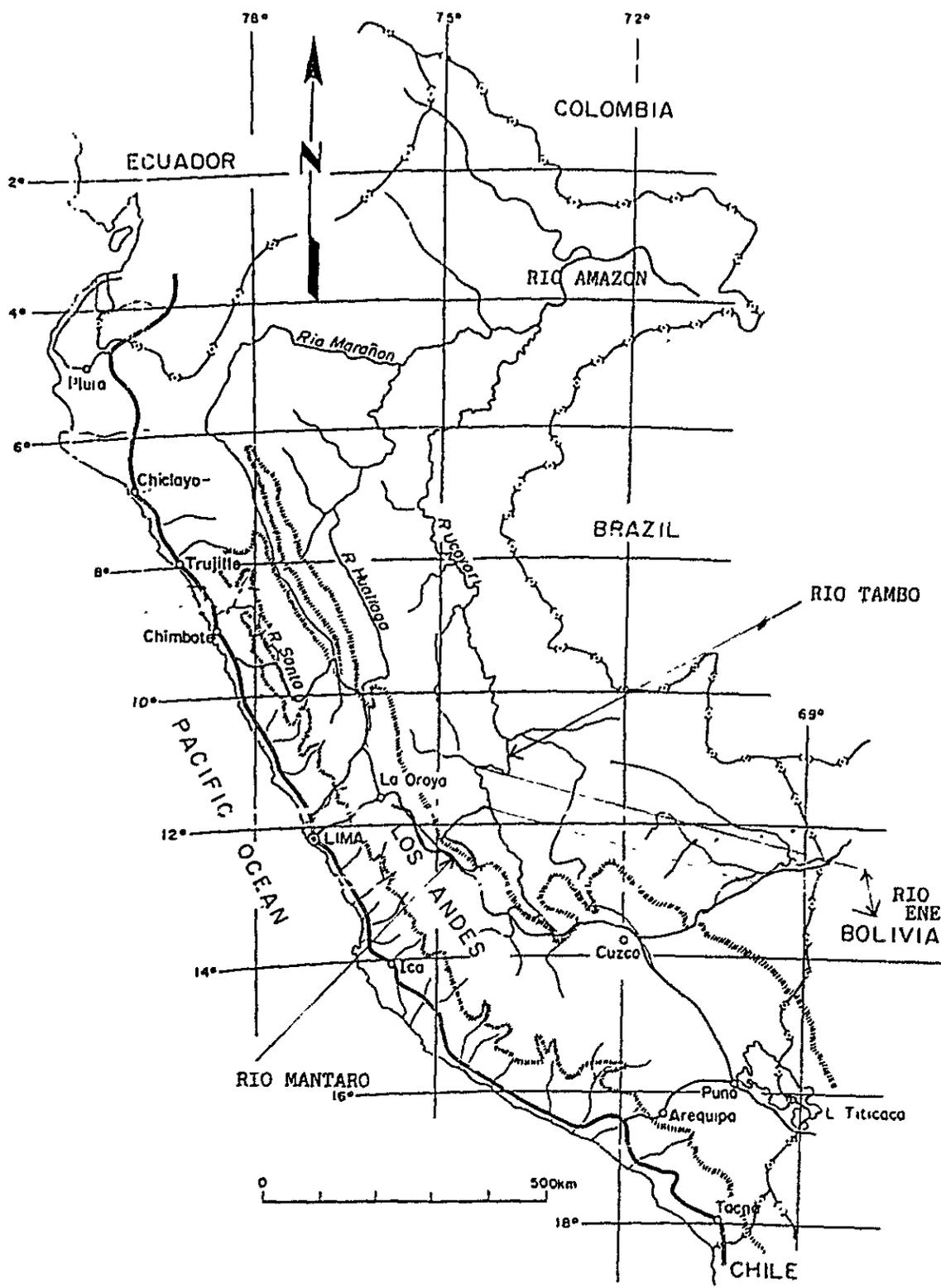


写真-9 ベル-電力公社 測水所

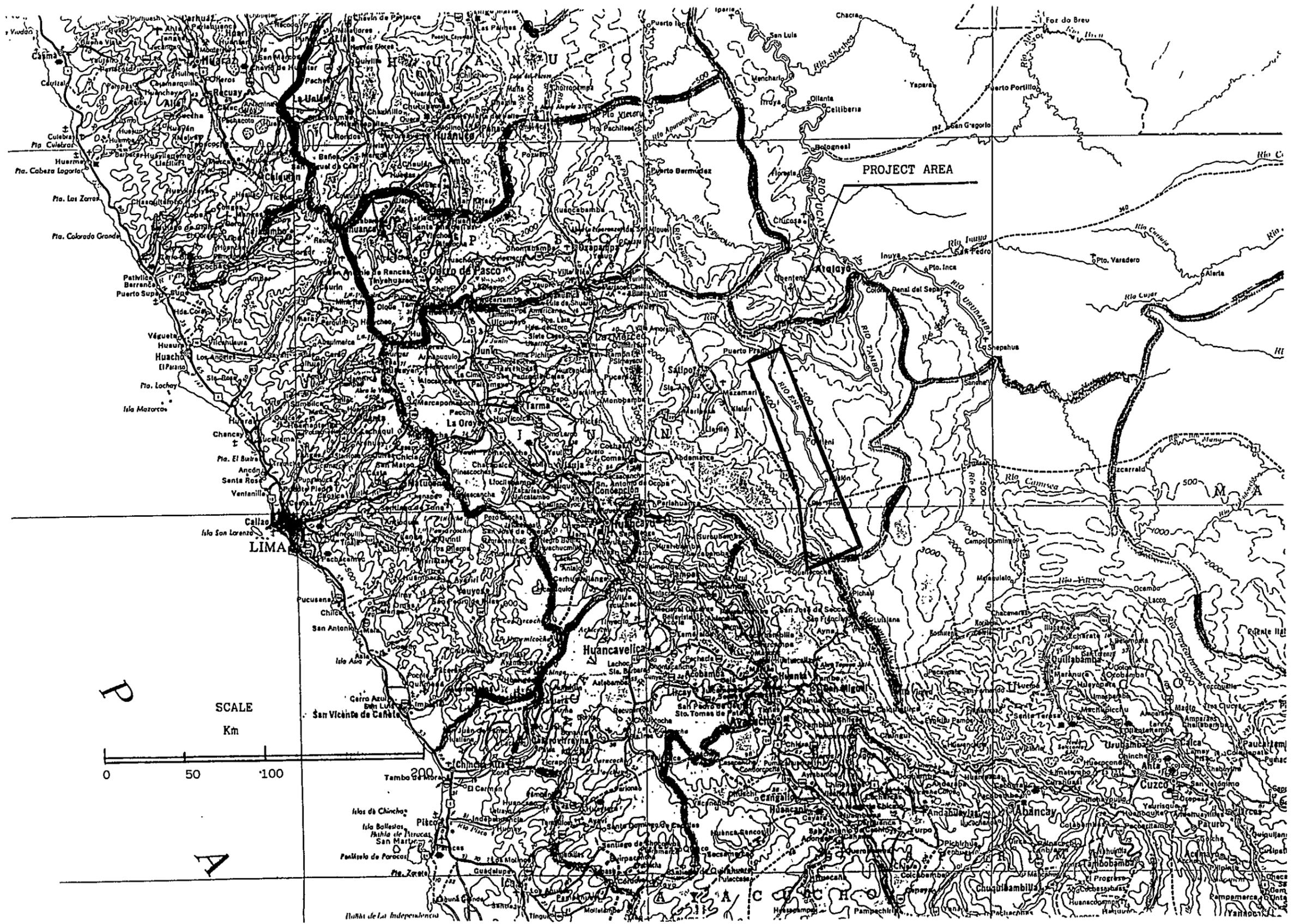




LEGEND

- Boundary Line of Country
- == Road
- City, Town
- ◻ Glacier

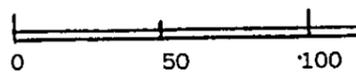
ペル - 全 土



P

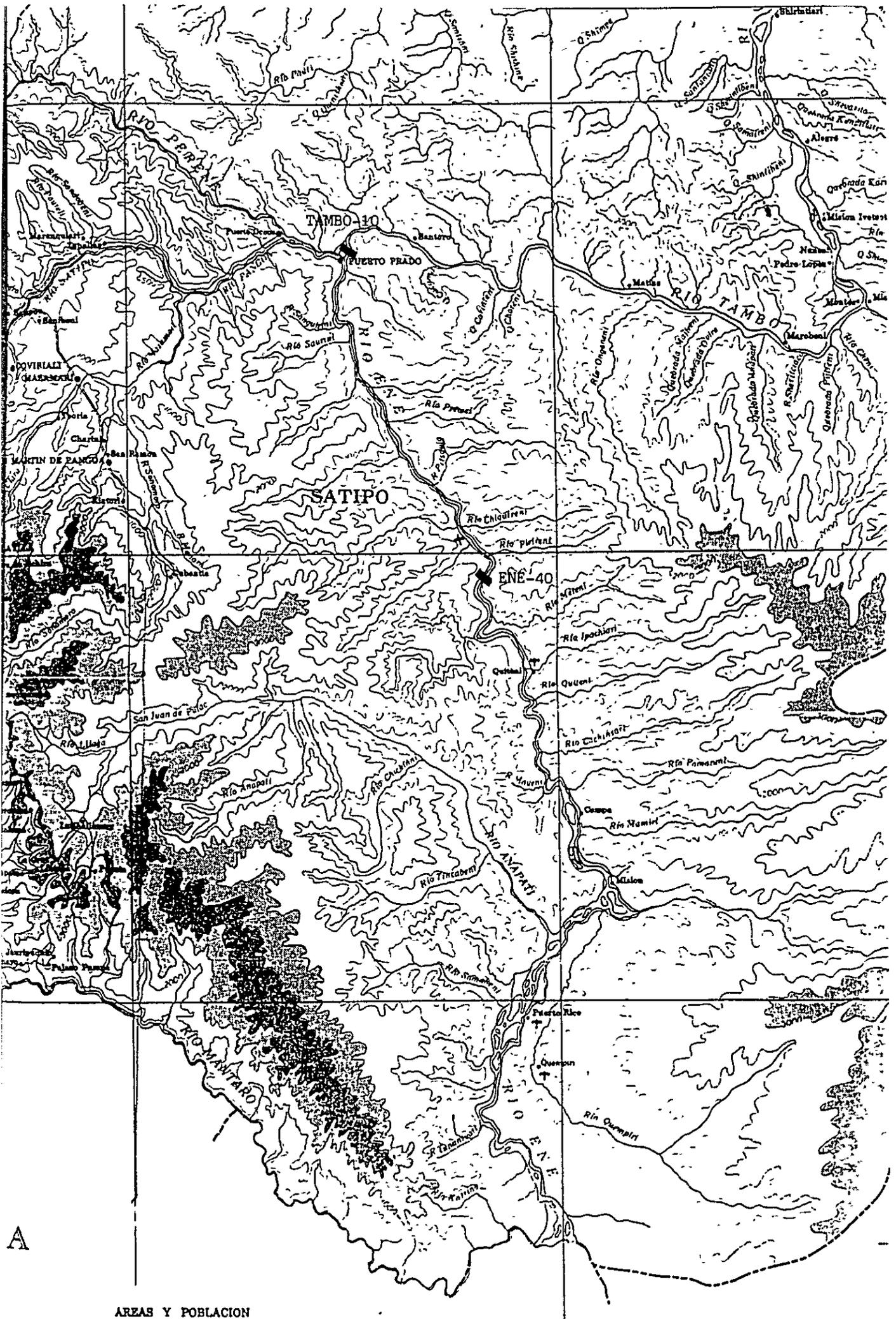
SCALE

Km



A





A

AREAS Y POBLACION



# 目 次

1. 総 論	
1-1 ベルギー共和国の概要	1
1-2 要請の背景	2
1-3 要請に到る経緯	3
1-4 調査の目的	3
1-5 団員構成	4
1-6 日 程	4
2. プロジェクト概要	
2-1 エネ川	5
2-2 開発構想-1	5
2-3 開発構想-2	11
3. 関係機関の考え	
3-1 動力・鉱山省において	13
3-2 ベルギー電力公社 (Electroperu) において	14
4. 現地調査結果	
4-1 需要との関連	16
4-2 ベルギー側の取り組み状況	18
4-3 基礎資料	20
4-4 サイト	23
4-5 アクセス	23
4-6 建設資材及び送電	24
4-7 エネ-40 の総コスト	24
4-8 現地事情	24
5. 結論及び今後の対応について	27
6. そ の 他	
・面会者 List	28
・ベルギー側作成提案の s/w 案	30
・議事録 (日本語訳付)	56



# 1. 総 論

## 1-1 ベルー共和国概要

### a) 地 理

ペルー共和国は、南米大陸の北西部にあり、赤道近くの北緯0度48分～南緯18度21分、西経68度48分～81度21分に位置し、北部をエクアドル (Ecuador) とコロンビア (Colombia)、東部をブラジル (Brazil)、南部をボリビア (Bolivia) とチリ (Chile) の5カ国と国境で接し、西部は、太平洋東岸に面している。

国の総面積は、128万5,215 km<sup>2</sup>で我国の約3.4倍の大きさである。この国の地形的な特徴として、海岸線とほぼ平行して、南北にのびるアンデス山脈 (Cordillera Andes) が、東、中央、西とほぼ3本で走り、これにより、地形は、砂漠状の海岸地帯 (Costa)、山岳地帯 (Siera)、森林地帯 (Selva) の3地帯に大別される。

### b) 気 候

地理的には熱帯に属するもの、海岸地帯は海岸線を直接洗うフンボルト寒流の影響で温暖、冬季は底冷えがし、他方山岳地帯は大陸性気候、密林地帯は熱帯性気候と、きわめて変化に富み、また同じ海岸地帯でも、寒流のきついリマ周辺では1年の内3/4近くが濃霧に覆われるといった状況で、一様ではない。すなわち、東部密林地帯に位置する中心地イキトス市 (海拔106 m) の場合、年間雨量が3,000 mm程、年平均気温が29℃位 (最高気温は36℃を越える)。また、南部山岳地帯の歴史上有名なクスコ市 (海拔3,365 m) では、年間雨量が800 mm前後で年平均気温が17℃程 (最高気温は26℃位だが最低は-2℃にもなる)、日中と夜間の気温差が大きく、降雨は夏の12月～3月に多い。中部海岸地帯に位置する首都リマ (海拔137 m) の場合は、15～10 mmの年間雨量 (年間を通じて殆ど雨らしい雨は降らない)、年平均気温が17～20℃、月間平均最高気温が2月～3月の28℃弱、月間平均最低気温が7月～9月の16℃前後。一方、月平均湿度は1月～12月で80%を下回ることが珍しく、1955年9月および翌年の7月、8月には96%を記録しており、極めて多湿であるとともに、月間総日照時間をみると、150時間を超えるのが12月～4月だけで、5月～11月は10時間以下～130時間位位となり、来る日も来る日も曇天続きとなる。なお、過去20年間におけるリマ市内での最大瞬間風速は15 m/secであった。また当国は日本に似た地震国であることも忘れてはならない。

### c) 人口、人種、宗教

1980年6月末現在の推定総人口は、17,779,490人と発表されているが、当国の人口問題の特徴としては、高い人口成長率 (年間2.8%強)、農村人口の極端な都市流入 (首都リマの増加率は年間6%)、そして国民の年齢構成の低さ (人口の43%が15才以下

で4%弱が65才以上)が挙げられよう。なお、1980年6月時点での主たる州別人口の推定は、次のとおりである。

リマ 5,100,536人、ピウラ 1,063,287人、アンカッシュ 902,838人、フニン 897,323人、カハマルカ 1,111,514人、ラ・リベルタッド 1,000,462人、プノ 899,508人、クスコ 857,750人。

人種構成は、ヨーロッパ系13%、原住インディオ49%、混血37%、その他1%となっており、インカ帝国の末裔が半分近くを占めている。これらの人種が階層社会を形成しており、階層間の経済的、教育・文化レベルのギャップが大きく、従って価値観生活様式、生活態度にも差が目立ち、これに多民族国家であることからくる人種的・民族的特徴の差が加わって、ペルー人の国民性の概説を複雑にしている。

なお日系人は8万人ほどおり、地方都市の市長になるほど着実に模範的かつ有能なペルー国民としての道を歩んでいる。

#### d) 基礎指標

表 - 1

	ペルー	ブラジル	日本	ケニア	ネパール
人口 (万人)	17.0	120.5	117.6	17.4	15.0
面積 (×1,000km <sup>2</sup> )	1,285	8,512	372	583	141
1人当りGNP(US\$) (1981)	1,170	2,220	10,080	420	150
平均インフレ率 (%) (1970~81)	34.3	42.1	7.4	10.2	9.3
成人識字率 (%) (1980)	80	76	99	47	19.0
平均寿命 (歳) (1981)	58	64	77	56	45
対外公的債務 (100万 US\$)	5,974	43,821	0	2,228	234
外貨準備高 (100万 US\$)	2,805	6,877	38,921	539	277
都市人口比 (%) (1981)	66	68	79	15	0.2
1人当りエネルギー消費 (石炭, 等価kg, 1980)	807	1,102	4,649	208	60

出典: World Development Report, 1983

#### 1-2 要請の背景

ペルー共和国の電力設備は、1981年現在で3,282 MW (日本は150,040 MW)であり、

低く見積っても今後、毎年6%程度の需要増が見込まれており、1990年代後半には6,500 MWを越える供給力を備える必要に迫られている。

現在の電源設備の内訳は水力57.6%、火力42.4%となっているが、石油産出国のペルーも現在平均19万4000バレルの産出量を維持すれば、約12年後には枯渇することが予想されている(1982年時点の確認埋蔵量9億バレル)。このため、水力を重点的に開発し、火力の比重を減らし始めている。

一方、アマゾン川の豊富な水量、アンデスの高落差を有するペルーは12,500 MWの包蔵水力を有しており、外国の技術協力を得て多くの水力関係の調査を行ってきた。その中で、大規模な水力発電開発が可能なエネ川が、クローズアップされたものである。

まず、1968年から74年にかけてペルー電力会社の前身であるマンタロー公団が、イタリアの技術協力を得てエネ川の水力開発の可能性を見出し、75年から77年には、ソ連の技術協力(UCAYALI 上流部水資源開発調査:エネ川、タンボ川)により現地踏査を行い、開発計画のスケッチを行った。さらに、1979年から81年には、西ドイツの技術協力によるペルー全土の包蔵水力調査が行なわれ、その一環としてエネ川の調査を行った。

その時点では、まだ図面、測水資料、地質資料等が不足しており、計画自体はアイディアの域を出るものではなかったが、ENE川は合計500万kW以上の水力開発が可能であり、その内ENE-40地点(Paqtzapango)が最も有望な地点であるとの結論が出されたものである。

### 1-3 要請に到る経緯

1980年にエネ川の水力開発を最重要プロジェクトとして調査(マスタープラン作り及びPre-F/S)を開始することとなった。前述の背景により、西ドイツのコンサルタントが中心となり、西ドイツ政府からG-Gベースの借款(調査費用)を取り付けて実施する申し出がなされたが、1980~81年は農業プロジェクトにG-Gベースで西ドイツが借款を供与し、また他の小力発電所建設の借款が進展中であったので、本件への借款は進展しなかった。

ペルーは、米州開発銀行(IDB)へも調査費用の借款供与を申し込んだが、この場合、48%は自国で調達しなければならず、経済状況がそれを許さなかった。

このような状況のもとに、ペルー政府は水力開発分野での日本の技術協力の実績を踏まえ、1981年、日本に対してエネ川水力開発の技術協力を打診し、1983年8月、正式に要請を行ってきたものである。

### 1-4 調査の目的

本予備調査は、以下の事項を目的として実施した。

- 1) 本件のペルーにおける優先度を確認し、本件に対しペルーがどの程度の熱意を持っているのか、また、実施体制はどの程度整えられているのかを調査すること。
- 2) 本件本格調査の実施方法について、ペルー側の考えを聴取すること。
- 3) 現地踏査（空中からの視察を含む）の実施。
- 4) 調査対象地域の現地事情の把握及び本格調査における問題点の把握を行うこと。
- 5) これまでに行われた関係調査（他国の技術協力によるもの）について、ヒアリングを行うこと。
- 6) 水文、地質、電力需給等の資料収集を行うこと。

### 1-5 団 員 構 成

団 長	後 藤 教 基	国 際 協 力 事 業 団 鉦工業計画調査部次長
水力発電	松 本 幸 雄	通商産業省資源エネルギー庁 公益事業部水力課 技 術 班 長
業務調整	西 宮 宜 昭	国 際 協 力 事 業 団 鉦工業計画調査部 資 源 調 査 課

### 1-6 日 程

調査は、11月29日～12月10日までの12日間行われた。

表 - 2

日順	月 日	曜日	日 程	交通手段	宿泊地	調 査 内 容
1	11月29日	火	東京 → LOS ANGELS	JL062	LOS ANGELS	移 動
2	30	水	LOS ANGELS → LIMA	RG	LIMA	"
3	12月1日	木			"	大使館・JICA表敬、 動力鉦山省表敬及び協議
4	2	金			"	ペルー電力公社表敬及び協議、 資料収集
5	3	土			"	資 料 整 理
6	4	日			"	"
7	5	月	LIMA → SATIPO → PUERTO OCOPA	航空機		移 動
8	6	火	PUERTO COPA → SAN ROMAN → LIMA	航空機 車 両	LIMA	現地踏査（舟艇）、移 動
9	7	水			"	ペルー電力公社と協議、動力・ 鉦山省と協議、大使館報告
10	8	木	LIMA → LOS ANGELS	AV080	LOS ANGELS	JICA事務所報告
11	9	金	LOS ANGELS →	JL061	機 内	移 動
12	10	土	→ 東京			"

## 2. プロジェクト概要

### 2-1 エネ川

エネ川はペルー共和国の首都 Lima 市の東方、直線距離で 320 km 離れたところを流れている。その流域は広く約 10 万 km<sup>2</sup> である。(わが国で最も広い流域をもつ河川は利根川で、約 1.7 万 km<sup>2</sup> である。)

世界一の大河川アマゾン川(流域面積 705 万 km<sup>2</sup>)の支流の一つである。エネ川は、上流の Apurimac 川を源流とし、途中 Pampa 川及びマンタロー川(Rio Mantaro)の支流を併せてエネ川となり、下流の支流 Perene 川の合流後はタンボ川(Rio Tambo)と名を変え、更に下流では Ucayari 川となり、さらにマラニオン川(Rio Marañon)、アマゾン本流となる。

エネ川の流路延長は約 150 km である。雨期の 12 月～4 月には 5,000～6,000 m<sup>3</sup>/s、洪水期の 5 月～11 月には 500～700 m<sup>3</sup>/s の水量があるとみられる。なお、川沿いには 5,000～10,000 人のインディオが住んでいると推定される。

リマ市からの道路は、川の支流 Pangoa 川の最下流部にあるサティボ(Satipo)まで通じている。この道路は、アンデス山系を横断する道路(最高標高 4,820 m)であり、リマ市から、オロヤ(Oroya)、タルマ(Tarma)、サンラモン(San Ramon)を経由してサティボに着く。サティボからダムサイトへは川沿いに山道はあるが車の通行はできず、舟運の手段が必要である。なお、セスナ機によるアプローチ手段をとることは、比較的容易である。

### 2-2 開発構想-1

エネ川全体では、5,300 kW 以上の水力開発が可能であるとされている。これをどのように開発して行くかについては、この開発をどのように位置付けるのか(ベース負荷をもたせるのか、ピーク用にするのか)、さらに需要の伸び、資金計画との兼ね合いをどうするのか、大きな要素となり、マスタープランはこれらの要素を勘案して作らねばならない。

現在、ペルー電力会社が考えている開発構想(マスタープラン)には二つの案があるが、何れも基礎資料(地形図、地質、水文等)が不十分なため、確定的なものではなく、流動的である。

#### (1) 開発構想-1

エネ川を 3 段階に分けて開発する計画であり、その主体はエネ-40 地点である。(図-1、表-3 を参照)、エネ川の流況によると年間流入量は約 600 億 m<sup>3</sup>(1,900 m<sup>3</sup>/s)であり、それに対してエネ-10 地点の有効貯水量は 23.5 億 m<sup>3</sup>、タンボ-10 地点は約 3 億 m<sup>3</sup>と極めて小さく、季節調節は無理である。一方、エネ-40 地点は 80 億 m<sup>3</sup>の貯水量を確保できるので、雨季の豊水期の水をシフトする、いわゆる季節調節が可能である。

DEVELOPMENT PLAN - 1

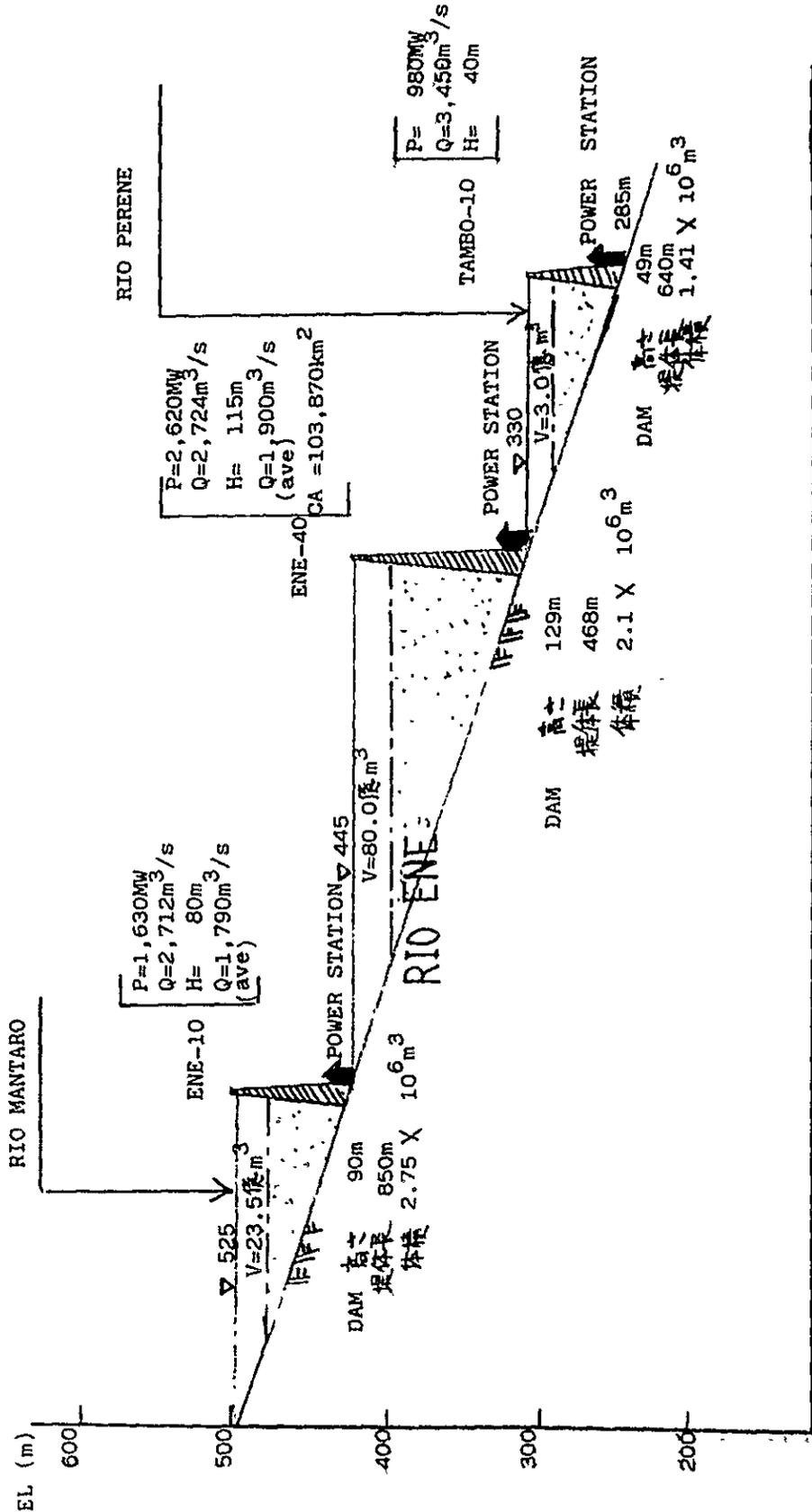


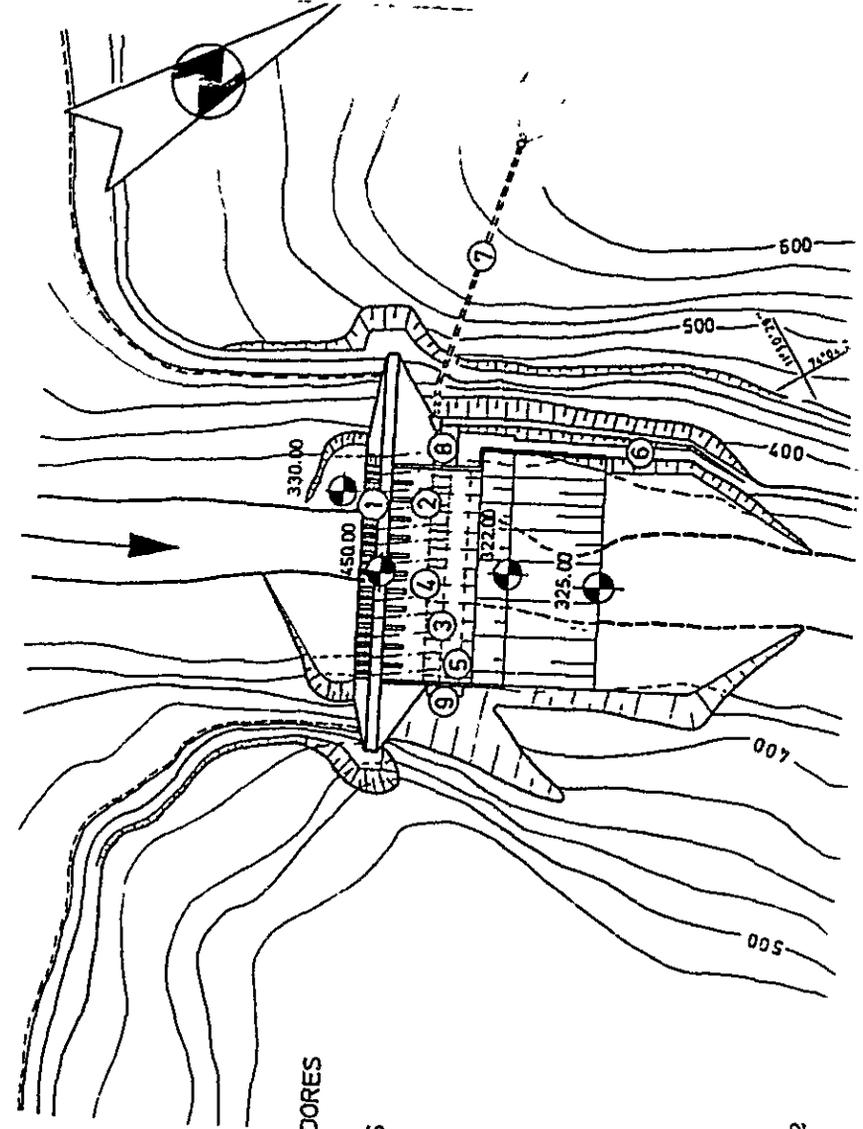
图 - 1

表-3 既存の地形図

	地形図縮尺	発行所	枚数	コンター 間 隔	訳 事
1	1/250,000	i G M	1	500 m	JUNIN 県地図、タンボ-10、エネ-40、エネ-20 は完全にカバーされるが、ENE-10 は貯水池の上流部が Ayacucho に入るため、同一縮尺の地図が未完のため、欠測となる。
2	1/100,000	農林省	1		航測図化 1/25,000 を縮尺したものであり、その精度は劣る。
3	1/25,000	農林省	14	25 m	1962年撮影の航空写真より図化したものであるが、三角点、標識点が不足しているため、その精度は劣る。また、一部は適当にコンターを入れたとの報告がある。 図化範囲で分ると、エネ-40、エネ-10 地点は満水位を 500 m で計算しても、カバーされているがタンボ-10 を満水位 500 m で計画すると範囲は不足する。主にベレネ川部分が全く不足している。
4	1/10,000	ELEC- TRO- PERU	1		エネ-40 地点のダムサイトをカバーするため、航測写真 1/25,000 より図化したものである。但し、タンボ-10、エネ-20、エネ-10 地点については未完である。
5	航測フォート (1962年)	S A N			撮影ルートマップを見ると、計画地点のダムサイトはカバーされているが、貯水池は一部欠けている。 (ELECTR( )PERU より借用したものであり、東京でコピーすること可)

SAN : ベル-航測公社

# PLANTA Layout



## LEYENDA / Legend

- ① MURO DE GRAVEDAD  
Gravity Dam
- ② VERTEDERO  
Spillway
- ③ EJE CAVERNA DE MAQUINAS  
Power Cavern Axis
- ④ EJE GALERIA DE TRANSFORMADORES  
Transformer Gallery Axis
- ⑤ EJE GALERIA DE COMPUERTAS  
Vulve Gallery Axis
- ⑥ CAMINO DE ACCESO  
Access Road
- ⑦ POZO DE TRANSMISION  
Cabel Shaft
- ⑧ SALA DE CONTROL  
Control Room
- ⑨ SALIDA DE EMERGENCIA  
Emergency Exit

# Spillway / Power House

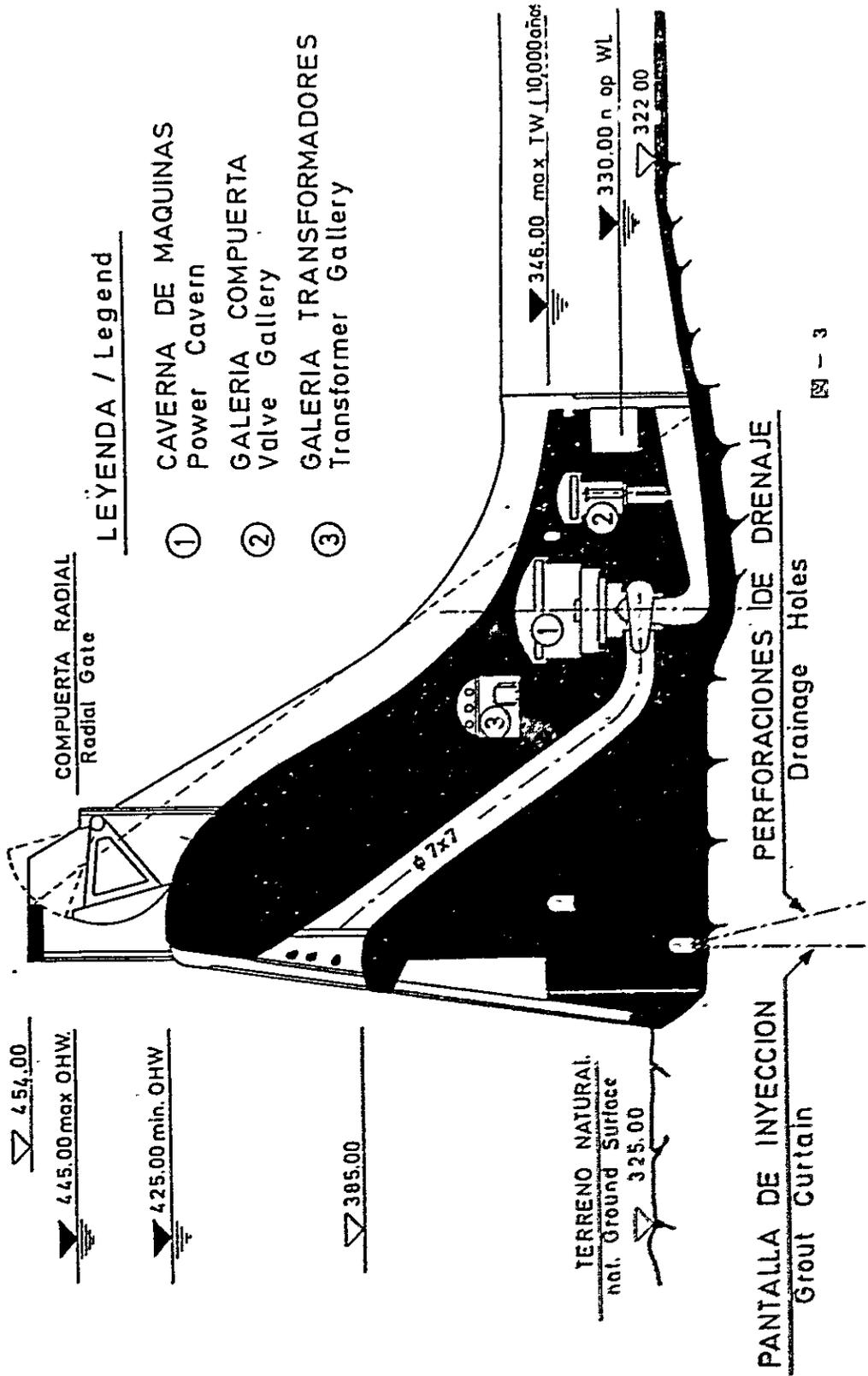


図-4 DEVELOPMENT PLAN-2

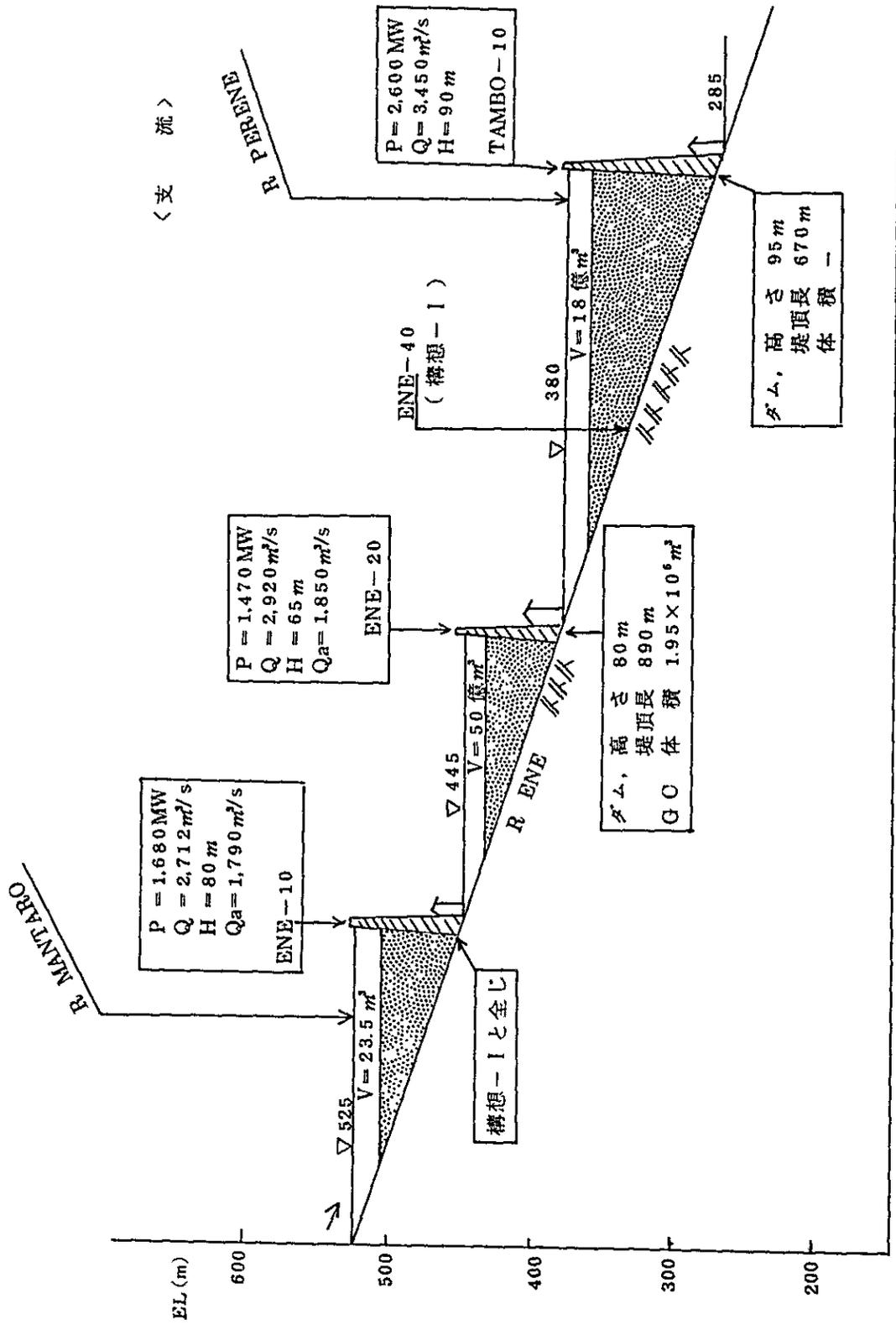


表-3 エネ-40 地点計画概要

項 目		数量, 記述	備 考
最大出力		2,620 MW	需要と建設資金との兼ね合いから, 何期かに分けて出力を2,620 MWにすることも良案であろう。
総 落 差		115 m	
最大・使用水量		2,724 m <sup>3</sup> /s	
貯水池	満水位	445 m	( 80 億 m <sup>3</sup> )
	低水位	425 m	
	利用水深	20 m	
	総貯水量	18,200 × 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	
	有効貯水量	8,000 × 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	
	堆砂可能容量	102 億 m <sup>3</sup>	
ダ ム	ダム高さ	129 m	河床上の高さ
	堤頂長	440 m	
	型式	重力式コンクリート	
	体積	2.1 × 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	
洪水吐容量		55,000 m <sup>3</sup> /s	10,000 年満水量
発電・設備		218 MW	発電所はダム内に設ける計画としている。(西ドイツ案) しかし, ダム幅から考える無理があろう。
単機容量		12 台	
台数		フランスス小車	
型式			

注) 1. ダムの河床処理のため, バイパス容量は 20,000 m<sup>3</sup>/s が必要であるとされている。

流域面積は CA=103,870 km<sup>2</sup> であり, 単位面積当りの洪水量は 0.3 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup> である。

2. 参考として, 西ドイツの Lay out 案の一つを図-2, 3 に示しておく。(地形図はラフなもの)

エネ-40 地点のダムサイトの条件は, 他の2地点の場合と比較して格段に良い。他の2案は残存する落差を有効活用するための超長期的な構想と言えよう。

### 2-3 開発構想-2

構想-1 に比して, 異なる点はタンポー 10 を満水位 380 m として計画し, Back water の終点, 即ちエネ-20 地点に満水位 445 m の貯水池を設けることである。ENE-10 地点は構想-1 と同じであり, 3 段に落差を分けて開発する点では変わらない。但し, 構想-

1に比して、各地点とも季節調整能力が低く、洪水期の発電能力が劣る欠点がある。この構想は、見かけの出力は構想-1よりも大きくなるが、タンボ-10のダムサイトの条件は劣るものであり、川巾広く(エネ-40の3倍)堆積土砂の厚みも深そうで、高さ100m級のダムでも莫大な体積となり、建設には多大な資金を一度に必要とする。

なお、エネ-20の開発順位を優先するとすれば、この一度に莫大な資金を要する悩みは薄まるが、このダムサイトの条件は、エネ-40のそれと比較して劣るものである。

図-4を参照されたい。

### 3. 関係機関の考え

#### 3-1 動力・鉱山省において

12月1日、7日の両日、調査団は動力・鉱山省を訪問し、電力総局及び開発局からヒアリングを行った。結果は下記の通りである。

##### a) 本プロジェクトの優先度

ペルーの電力需要の84%~90%は、ペルー中央・北部電力系統であり、その内80%は首都リマを中心として300~400kmに集中している。(図-5にペルーの電力系統を示す)

現在中央・北部系統の電力需要は約1,500MWであり、動力・鉱山省の需要想定によると、年平均の伸び率を約6%として、1997年3,500MW、2002年4,600MW、2006年6,000MWとなることが予想されている。

これに対応する電源としては、まず太平洋岸に1,500MWあるが、この中には経済的・技術的に実現性の薄いものも含まれている。一方アマゾン川流域には、経済的・技術的に開発可能な水力がマラニオン川に8,080MW、        に8,410MW、        川に6,400MWとあり、その中で        川上流のエネ川には5,300MWの開発可能な水力が存在する。エネ川はペルー中央系統に最も近く、しかも大規模な開発が可能である。(平均流量2,000t/s、川幅は100~200mの部分が存在する)

今後の需要増に対応するために、1990年代前半までには小規模、中規模な水力を投入するとして、90年代後半にはどうしても大規模な水力を投入する必要に迫られる。従って、エネ川の水力開発は、ペルーにとって最優先、最重要なプロジェクトである。

また、エネ川の中で、エネ-40地点(Paquitzpango)2,600MWが最も注目されている。粗い見積りであるが、現在エネ-40は、kW当り建設費408US\$(約10万円、日本の場合57年度運開ベースで60万円)、kWh当り建設費0.0086US\$(建中利子を含まず)である。現在建設中の7~13kWの水力は、何れもkW当り2,500US\$(59万円程度)以上の建設費を要している。つまり、エネ-40は、経済性が群を抜いているわけである。

また、プロジェクトが推進されれば10万人の雇用が可能となり、アマゾン開発の基礎となり得る。

b) エネ川の開発、特にエネ-40にかける期待は大であるが、現在までpre-F/S、F/Sレベルの調査は行われておらず、できるだけ早期にこれらの調査を行って、経済的・技術的に開発が可能かを明らかにしたい。

c) これまでの日本による技術協力(水力の分野では、ヤングス水力、サンタ川水力、ポエチ

ヨス・クルムイ水力、アリコータ水力)を高く評価しており、是非とも日本の協力をお願いしたい。(特に開発局は日本の協力を期待している)

### 3-2 ベルー電力公社 (Electroperu) において

ベルー電力公社は、本件の直接の実施機関であり、12月2日、7日の両日は、協議を行った。ベルー電力公社の考えは下記の通りである。

#### a) 総論

ベルー電力公社としても、本件に高い優先度を与えており、実施体制を整えるべく全力をあげている。また、1984年度分(ベルーの会計年度は1月~12月である)の調査費用として、約20万US\$ (約4,700万円)を計上している。ただし、この中には図化費用は含まれていない。

- ・本件に対しても、長い協力関係にあるJICAに是非協力して欲しい。
- ・できるだけ早期に運転開始したいので、一刻も早くマスタープラン作り、pre-F/Sを開始したい。

#### b) 調査終了後の計画具体化

マスタープラン作り及びpre-F/Sが終了した後、F/S並びにD/D、建設となるが、F/S、D/Dに1,000万US\$ (約23億5,000万円)、建設費には10.68億US\$、さらに建中利子を8%とすれば、約13.1億US\$ (約3,080億円)が見込まれる。F/S、D/Dには世界銀行、米州開発銀行からの借款を取り付けることを考えており、建設費はG-Gベース、世界銀行、米州開発銀行、国際金融機関輸出入銀行及び自己資金の組合せでまかなうことを考えている。

#### c) 調査費用について

マスタープラン作り、pre-F/Sにも多額の調査費用が予想され、準備した予算のみでは不足する。またベルーの経済情勢も厳しいので、できるだけJICAで調査費用を負担して頂きたい。特に、ボーリング、物理探査は負担して頂くことを希望する。(現地業者に発注する分)

参 考 (マスタープラン作り)	ボーリング	500mで	2,500万円
	物理探査		2,500万円
	計		5,000万円

#### d) 地形図の作成について

ベルー電力公社としても、1979年にエネ川全体の航測図化を行うべく、SAN(ベルー航測公社)と契約を行っているが、未だに満足な写真が撮れていない状況にある。かかる状況により、新たに航測は行わず、JICA社会開発協力部派遣の地形図作成チームが撮

SERVICE AREA

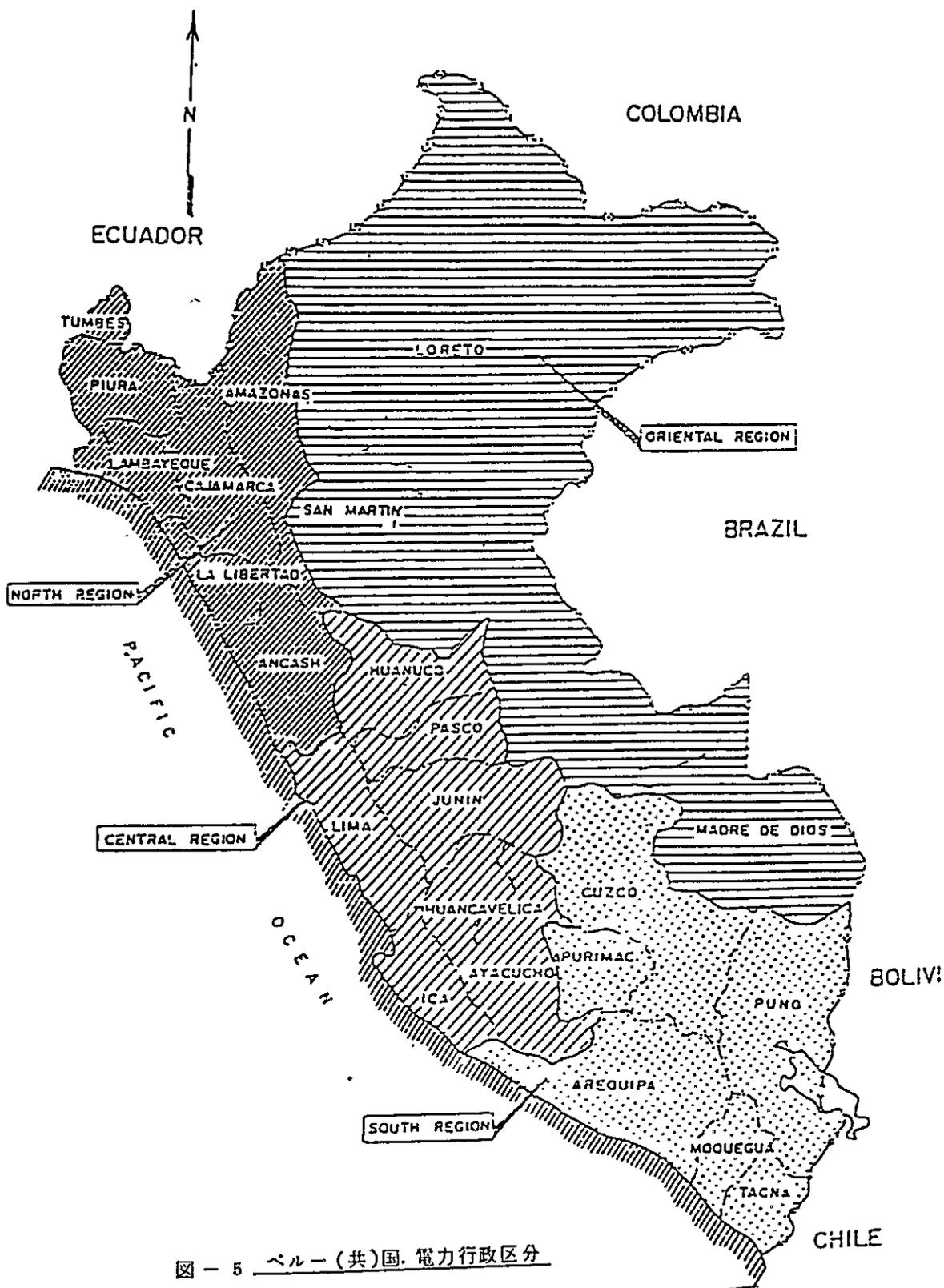


図 - 5 ペルー(共)国. 電力行政区分



影した写真（83年10月エネ川の中部まで完了、ただし図化の予定はない）を図化し、また撮影が行われていない部分については、農水省作成の地図を補正することで、地形図を作成したい。

またペルー電力公社は、図化の能力があるので、ペルー側で日本人専門家の協力を得ていたい。ついでには、人工衛星を使用して経度、緯度及び標高を割り出す装置（Portable satellite doppler positioning instrument）（ペルー国内価格2 setで13万US\$）を供与して頂き、その技術移転をして頂ければ幸甚である。

（表-3に既存の地形図LISTをあげておく）

e) 調査スケジュールについて

1984年5月からマスタープラン作りを開始し（12月～4月は雨期）、85年7月に終る。85年8月からpre-F/Sを開始し、87年8月に終了を目標としている。

また、これにF/S、D/Dが3～4年、建設が6～7年であることを考え合わせれば、運転開始は早くて1987年、遅くとも1990年となるであろう。（ペルー電力公社から提示されたマスタープラン作り、pre-F/Sの詳細な工程は図-6に示しておく）

この他、ペルー電力公社は、既にS/W案を用意しており、調査団はその説明を受けた（別添）また、議事録を作成し、団長とSalamanca技術局次長との間で署名を行った。

## 4. 現地調査結果

### 4-1 需要との関連

ペルー共和国の電力需要は、政府の推定で今後年間7～8%の割合で増加（1976年から1981年までの5年間における電源設備の増加は年平均で6.3%であった。下表参照）し、1990年には、現在の3,300 MWから6,000 MWを必要とすることになると考えられている。

表-4 発電設備の推移（6.3%の延び）

（単位：1,000 KW）

		1976年	1977年	1978年	1979年	1980年	1981年
水	力	1,406	1,413	1,409	1,633	1,861	1,900
火	力	1,110	1,127	1,161	1,280	1,331	1,400
全	設 備	2,516	2,540	2,570	2,913	2,192	3,300
伸	び 率 (%)	-	1.0	1.2	13.3	9.6	3.4
事業用	水力	1,156	1,163	1,158	1,382	1,610	1,645
	火力	339	530	342	392	427	480
自家用	水力	250	250	251	251	251	255
	火力	771	777	819	888	904	920

〔資料〕 国連：World Energy Statistics, 1981  
海外電力調査会：海外電気事業統計, 1981

この需要増に対する、具体的なプロジェクトは図-7, 8の通りである。

以上は、1990年までの需要と供給関係を示すものであるが、増分需要に対し、供給計画は設備能力で30%程不足している。加えて、水力発電プロジェクトのうち、実現しそうなプロジェクトもいくつか掲げられている。この点、既述の7～8%/年の需要の延びがあるという高い想定に不安の生ずる面では、安全側となることが特筆される。

一方、1990年以降は、これといった需要想定又は供給プロジェクトとして固まっているものは特段ないと考えられる。したがって、今から検討を行うことが必要であり、わけても、供給面での能力として、ポテンシャルが高く有効な対応のでき得るプロジェクトを今から発掘することは十分必要である。本件、エネ川開発構想の具体的検討の着手は、かかる意味で極めて妥当な取り組みであると思われる。

### 4-2 ペルー側の取り組み状況

ペルー共和国政府は、1990年までに6,000 MWの発電能力を備えることを目標にして、水力発電を中心に大規模な電源開発プロジェクトを策定していることは既述のとおりであるが、そのコストは発電所建設だけで60億ドル、さらに送電及び一次配電設備のために30

図-7 主要水力発電プロジェクト  
(1980~1990年)

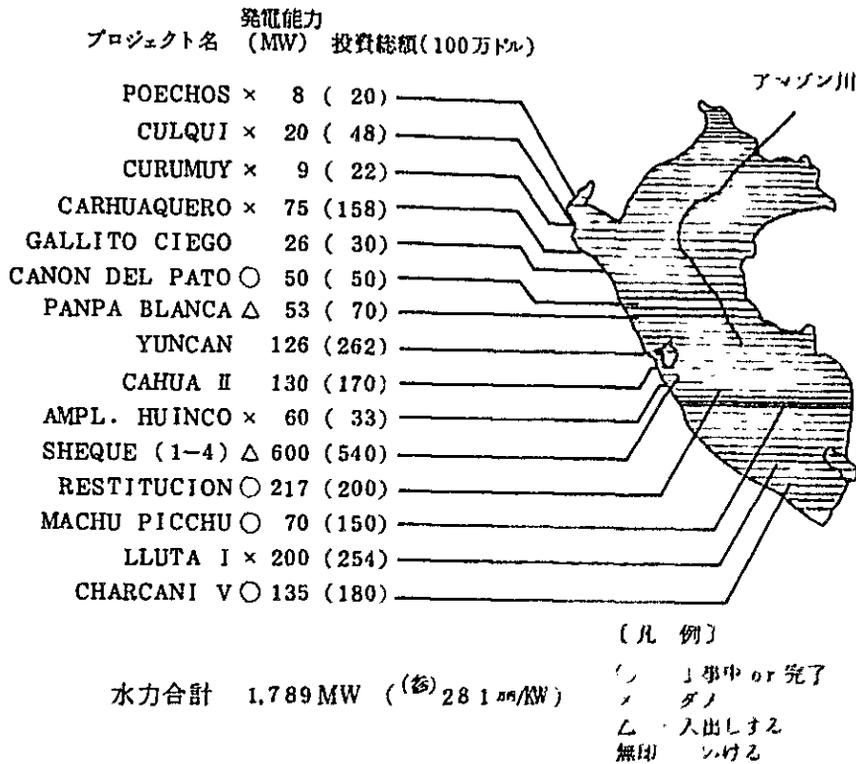
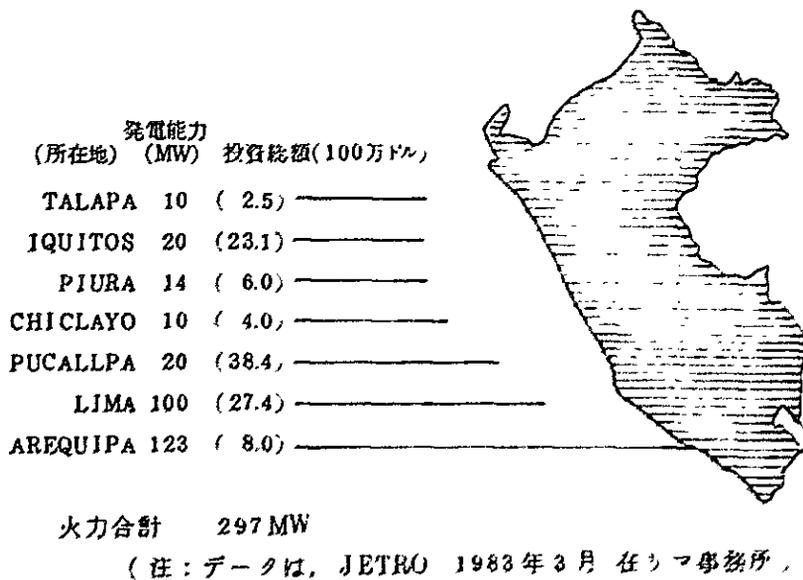


図-8 主要火力発電プロジェクト  
(1980~1990年)



億ドルが必要となると見込まれている。そのための具体措置として、82年5月、政府は電力資金調達法(La Ley 23380 de Financiamiento Eléctrico)を成立させ、また、この83年12月には、より強化を図る目的により改正を行った。これは水力、火力発電所の建設、送電設備プロジェクトを遂行するため、ペルー電力などを通じた海外からの借款、電気利用税などを原資とする金の資金受当権限を与えたものである。同法の中で、特に重点が置かれているのは、地方における電化プロジェクト、大規模水力発電所の建設、都市供給のための火力発電所の設置及び発電所と消費地を結ぶ送電プロジェクトである。さしあたり、82～83年には、現在山岳地帯で遂行中の小水力を完成させることになっている。また、最も大規模なプロジェクトとして、82年から工事が始まっているSanta Eulalia川のSheque発電所の建設が注目され、計画では1988年に完成し、600 MWの発電能力を備えることになっている(5億4,000万ドル)。

以上の状況は、これまで述べたプロジェクトがペーパープロジェクトでなく、実施体制を固め、前向きに対応しているものとして評価される。

#### 4-3 基礎資料

##### ① 地形図

現在のところ、調査に使用できるような精度のものはない。(p7の図-3参照)

##### ② 地質

同上。(ラフな報告書は受領している)

##### ③ 水文

水量は、豊富であることが観察された。水文資料は、西ドイツの指導により1970年から測水所を設け、着実に積み上げている。具体的な資料収集の取り組みは、ペルー電力が現場作業事務所を設け、社員、作業員数名で、洪水時及び通常時に2～3回/週測定している。現在5ヶ所の測水所が設置されているが、概略位置を表-5、図-8に示す。

表-5

記号	測水所名	河川名	測水所・設置年	測水期間
H-5	SAN FRANCISCO	APURIMAC	1970	12
H-18	ASHANINGA	ENE	1975	7
H-2	PANGO	PANGO	1973	9
H-3	PUERTO OCOPA	PEPENE	1973	9
H-19	SANTARO	TAMBO	1975	7

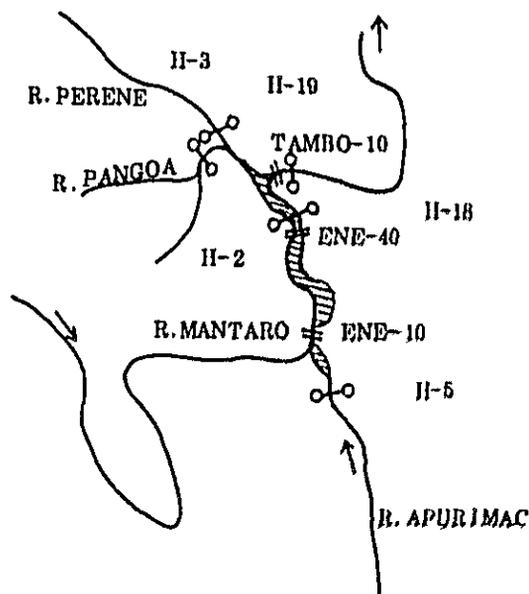


図-8 位置略図

すでに入手している測水観測記録は75'7日～79'12月までのもので、PIBERT (COPA, ASANIGA, SANTARO, PANGO)の4地点における観測値である。観測は同じ2～4回実施している。その他に流域内にはマンタロー水系に10ヶ所、ペレス水系(Rio Perene)に1ヶ所、APURIMAC水系に3ヶ所存在する。

また、各支流に既設として存在する発電所、マンタロー川、YAPIIなどで流量を測定している。この記録は長期にわたる記録であり、水久年の推定に役立つ。

更に、流域内には203ヶ所の雨量観測所が存在し、700km<sup>2</sup>に1ヶ所の分布であり、流量の推定には不十分である。この資料で見ると、APURIMAC川の中流、上流部は800～2,000 m/m/年、マンタロー川は600 m/m/年、エネ川付近は最も雨量が多く、1,600～2,000 m/m/年の地区である。また、ペレス川は1,800～2,000 m/m/年である。

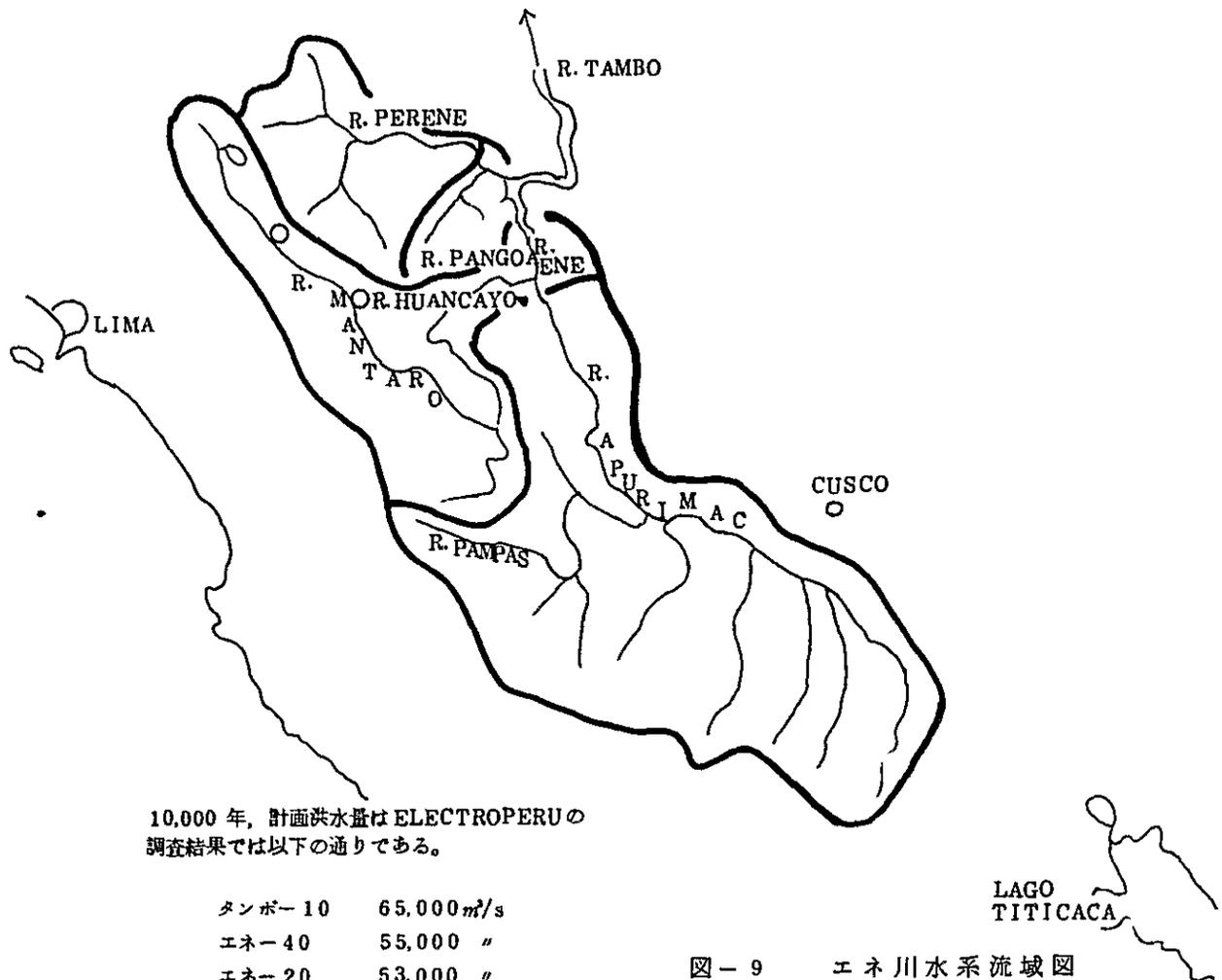


図-9 エネ川水系流域図

(4) 地震観測

ペルー国内には地震観測所が8ヶ所あり, 1976年に設置されたものは, Tarapoto, Pucallpa, Huanco, Bagua, Puerto Ocopa, Ayacuchoであり, 更に1980年に Chiclayo Cajamarca の2ヶ所が追加された。

計画地点に最も近い観測所は, Puerto Ocopa (Satipo)と Ayacucho である。地震分布図は入手済みである。

(5) 土砂流出観測

マンタローでは1962~1976年にわたり, 土砂流出量の測定を実施しており, 更にエネ川でも観測を実施中である。その結果からみると, 1,000 m<sup>3</sup>/ka/年~2,000 m<sup>3</sup>/ka/年と推定され, ENE-40 計画地点では貯水池へ1億 m<sup>3</sup>~2億 m<sup>3</sup>/年の土砂が流入するものと推定

される。

#### 4-4 サ イ ト

エネー40のダムサイトが、他のダムサイトと比較して格段に条件のよいことは既に述べたが、このサイトでは同じ高さのダムに対し、使用する材料は最も少ない量で済む。デポジットの深さは、物理探査等の調査によらなければ判らないが、水面下30mの一部として、120～130mの高さのダムで堤頂長は450m程度、堤体積は200万 $m^3$ 程度と予想される。エネー40の地形条件は、このように良い。

地質は、砂岩、粘板岩、頁岩の互層と石灰岩層で構成される。見たところ、互層はかなり褶曲しており、層理、節理が明瞭である。石灰岩の節理が発達している。上記の褶曲の状況は、これらの基礎岩盤にダムが載ったときの荷重の影響を受けやすいものである（基礎の滑動）と想定される。以上のようなことから、あまり高いダムは安全と経済性から、計画しない方が適切と考えられる。本件の構想では、130m弱の高さとなっているが、上限のところではなからうか。

仮締切は、水量が豊富なところをもって川巾が狭いので、半川締切ではもたないのではないか。したがって、これにプラス、バイパス2本（左、右岸）が必要となるかも知れない。ダムのタイプは、材料節約と基礎の褶曲の構造から考えて、重力ダムの改良型が良いと考えられる。

タンポー10は、水面巾が広く、デポジットも相当深いと思われるので、慎重に対処すべきと考えられる。コンクリート用骨材は、共にダムサイト近辺で、適格な材料の十分な入手が可能であろう。

#### 4-5 ア ク セ ス

直線距離でリマ市からサティボまで320kmあるので、実距は400kmはあるものと思われる。道路状況としては、距離は長いが巾員は広く（10m）、構造（勾配、曲率等）等も一応良い。マイニングの輸送ルートとして、重量トラック（20才以上）の要路であるからと思われる。

したがって、リマ市からサティボまでは、これらの道路が利用できる。サティボからエネー40のダムサイトまでの50kmは新道路を建設しても良いが、資金を圧縮するために、舟運によって対処するものとする。川巾は概ね200m、水深は5m以上あるであろう。これにより、100t級の往行は可能と考えられる。建設工期との兼ね合いで、必要な資材の輸送（セメント）及び機器搬入をタイミングよく行うよう計画することが重要と思われる。

#### 4-6 建設資材及び送電

##### a) 資材

セメントの製造は、原石の多量入手に手間が必要であるから、ダムサイト（エネー40）から250km程度離れているオロヤのセメント工場から持ち込む。この場合、クリンカーをトラックと船で運搬し、サイトの近くで貯蔵及び加工を行う。このために必要なスペースは十分確保できよう。

なお、骨材は、サイトの近くで天然産を十分得られる見込みである。

##### b) 送電

リマまでは400kmあるので、送電ロスとアンデス山系の気圧の低いことによる放電ロス及び建設費がポイントである。送放電ロスを減らす技術は今後の技術進歩とのからみとみて、建設費は、電圧50万ボルトに対し、線下補償等は不要であるので、1km当りの単価は比較的安くなるのではなかろうか。

#### 4-7 エネー40の総コスト

現行の構想は、高さ130m程度のコンクリート重力ダム、260万kWの発電所を骨格としているが、ダムはこの程度で先行投資をするものとしても、260万kWに相当する水車発電機の設置は、需要の延びを検討しながら長期ランで考えることが必要であろう。Ⅰ期～Ⅲ期程度に分けて、Ⅰ期70万kW、Ⅱ期、Ⅲ期はそれぞれ90～100万kWとする方式をとれば、最初の運開に必要とする資金の需要もかなり減る。以上の考え方に立って、工期の事業費を3000億円程度と仮定すれば、年間発生電力量を58億kWh（ $700,000 \times 8,760 \times 0.95$ ）としてkWh当りのコストは52円となる。これより初年度発電原価は6円/kWh程度とみることができる（送電経費込み）。この発電原価は、現行の電気料金が7円/kWh程度であることから採算に乗ってこよう。

なお、この後のⅡ期、Ⅲ期の水車・発電機の設置は、発電原価の一層の低下を期待できるものであるから、更に、本件構想の具体的なメリットを享受できるものとなる。

よって、エネー40の開発構想は、それ自体優れたものと思われ、少なくとも、今後相手方の要請に応じ、具体的な調査検討を行うことは十分有意義なもの判断される。

#### 4-8 現地事情

・ベレネ川沿いの Puerto Ocopa には、ペルー電力公社の観測基地が設置されており、職員が常駐して観測に当たっている。モーターボート（10人程度乗組み可）が2隻用意されており、調査団も利用した。宿泊設備もあり、事務所も利用させてもらえるとのことなので、調査団の基地として使用できる。近くのサティボは、社会開発協力部の国土基本図作成チーム

が基地を置いており、ホテルもあるが、Puerto Ocopa との連絡はまだ道路が作られておらず、空路及び舟に頼らざるを得ない。調査団の基地をどちらに設けるか、ペルー電力公社と良く相談すれば良いであろう。

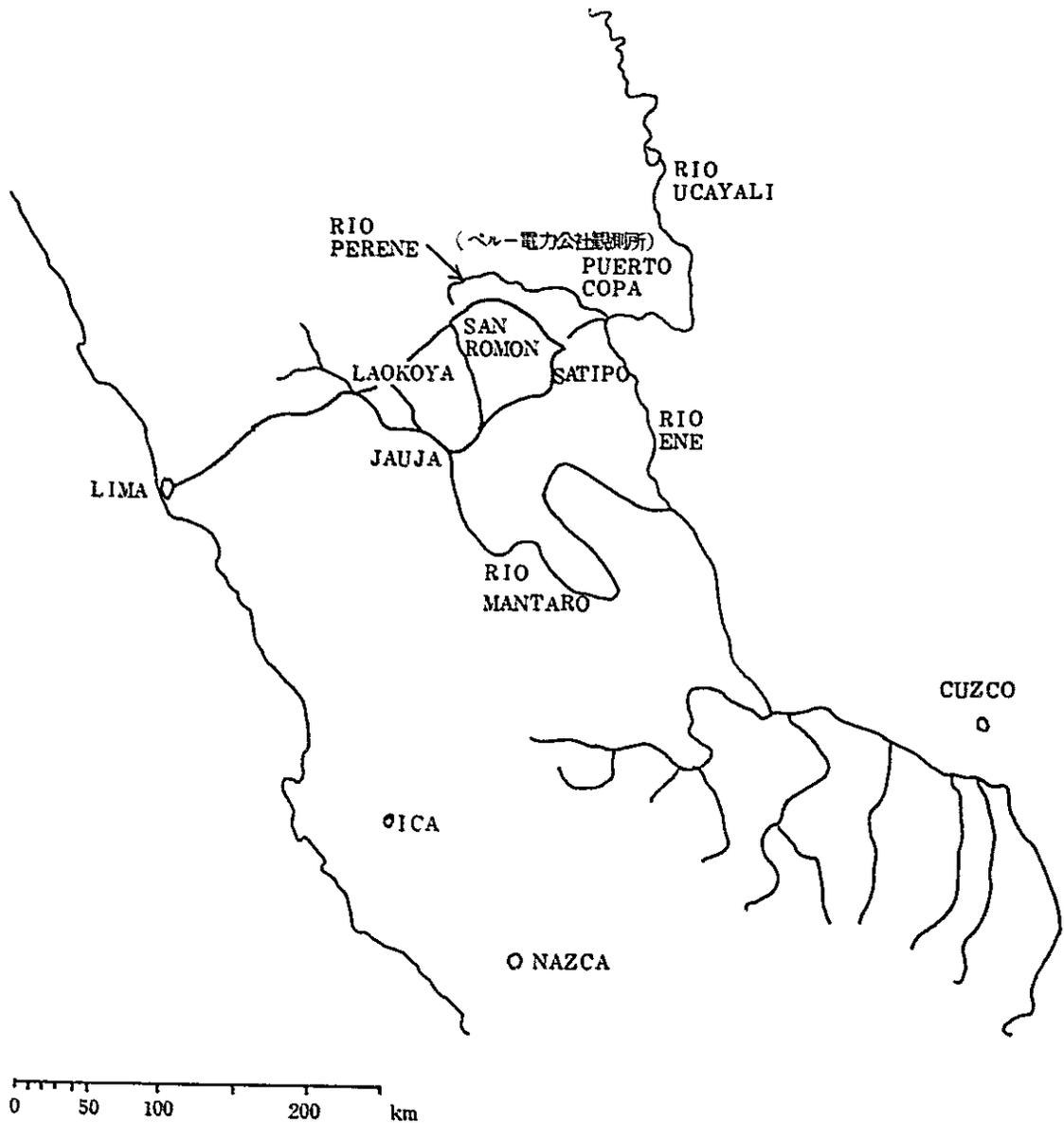
・サティボも Puerto Ocopa は双発のビーチクラフト機(10人乗り程度)が離発着可能な滑走路がつくられている。またエネ川沿いにも数ヶ所滑走路のみが作られている。しかし、いずれにせよ計器着陸できるような設備はないので、天候には充分注意する必要がある。本調査団は、リマからターボチャージャー付きのセスナ(1時間220US\$)を借りた。しかし、セスナは全天候型ではない(ワイパーがない)ので、現地の天候が良くてもアンデス山脈の天候が悪いと越えることができない。セスナよりチャーター料が高くなるが、大型のビーチクラフトを借りた方が良いだろう。なお、リマ サティボには、定期航空便が週2便ある。

・現地までの所要時間は下記の通りである。

航空機	リマ	→	サティボ	1時間30分
	サティボ	→	Puerto Ocopa	15分
車	リマ	→	サティボ	約10時間
				途中4,800 mを越えるので酸素マスクは必携
舟	Puerto Ocopa		エネ-40サイト	2時間
	エネ-40サイト		Puerto Ocopa	2時間

次の図-10を参照されたい。

- ・調査機械の運送については、軽量のもの航空機により Puerto Ocopa まで輸送できる。重量物は、リマからサティボまで陸送し、直接サイトまで船で運ぶか、又は Puerto Ocopa まで運べば良い。ただし Puerto Ocopa は、舟つき場程度の設備しかない。
- ・現地の気候については、日射が強いだけで快適であるが、帽子は着用したほうが良い。蚊がいないのでマラリアの心配はないとのことである。また、標高も 300 ~ 500 m 程度あつて長時間の滞在も可能である。



## 5. 結論及び今後の対応について

本プロジェクトは、現段階ではまだアイデアの域を出ていないものであるが、具体化を考えると以下の6つの重要な要素が考えられる。

- 1) エネ川全体の中で、プロジェクトを具体化できるようなダムサイトがあるのか。
- 2) アクセスの距離（直線でリマから320km、曲線を考えれば400km以上）及び道路状況から、工事のための改修または新設に用する費用が、本体のダム・発電所の建設費に対して膨大になりはしないか。
- 3) プロジェクト具体化のための資金が多額になり過ぎて、資金調達及び運営が不可能になりはしないか。
- 4) 送電距離が長く、しかもアンデス山系の4,000～5,000mの高度を通過させるので、送電ロスが大きくなるか、また、多額の資金が必要になるのではないか。
- 5) ペルー側の実施体制（特にペルー電力公社）は、プロジェクト実現に向けて整えられつつあるのか。
- 6) 調査（M/P、F/S、D/D）、さらに建設に際して、現地事情に問題はないか。

以上に対し、これらの懸念は、調査を行った結果、大部分な問題はなしと結論づけられ、プロジェクト自体優良かつ21世紀へ向けてペルー発展のための礎になり得るものである。

従って、本プロジェクトの調査に対する技術協力は、これを実施するに十分に意義を持つものであると判断された。

さらに本プロジェクトについては、1983年世界大ダム会議に出席した技術者の話題ともなっており、世界の先進国が注目するものであると思わざるを得ない。

こうした環境の中、ペルーは我国のこれまでの技術協力（特に水力分野）を評価し、その技術力を信頼して我国に対し、協力要請を行ってきたものであるが、わが国としては、これまでに蓄積された技術の活用と今後の新しい技術の獲得にまたとない場であると考えられるものであり、今後の調査検討期間を通して、英知を集め、ペルー共和国の期待に答えるべくペルー共和国政府が最も具現化しやすい開発計画の策定を目的として、具体的な調査検討に協力すべきではないかと思われる。

## 6. そ の 他

### 面 会 者 L I S T

#### 1. 動力・鉱山省

Dr. Antonio Vallejos	電力総局長
Soto	大臣顧問
Edmundo Rendon	開発局長

#### 2. ペルー電力公社 (ELECTRO PERU)

Jose Claudio Salamanca	技術局次長
Rolando Oeli R.	計画局次長
Luciano Yi Yep	技術援助課長
Wilfredo Nuñez	水文課長
Guillermo Romero	電力計画課長
Julio Bustamante	配電課長
野崎次男	政府派遣専門家

#### 3. 日本大使館

厚井達夫	二等書記官
------	-------

#### 4. J I C A事務所

平林武尚	所 長
高木 繁	所 員

ALCANCES DEL TRABAJO PARA EL ESTUDIO DE

PRE-FACTIBILIDAD DEL PROYECTO ENE-40

ELECTROPERU S.A.

REPUBLICA DEL PERU

AGENCIA JAPONESA DE COOPERACION INTERNACIONAL

SECTOR DE ENERGIA Y MINAS



EMPRESA ELECTRICIDAD DEL PERU

1. OBJETIVO

El estudio propuesto tiene por objetivo lo siguiente:

- Realizar la Evaluación y Planeamiento Integral de los Recursos Hidroeléctricos del Río Ene, abarcando inclusive la cabecera del Río Tambo y parte del Río Perené; entre las coordenadas geográficas: Latitud Sur  $12^{\circ}30'$  á  $11^{\circ}00'$  y longitud oeste  $73^{\circ}30'$  á  $74^{\circ}30'$ .
- Seleccionar el esquema de desarrollo óptimo de aprovechamiento hidroeléctrico.
- Seleccionar el proyecto hidroeléctrico más atractivo entre los que conforman el esquema óptimo, considerando los planes de expansión del Sistema Interconectado Centro-Norte.
- Efectuar el Estudio de Pre-factibilidad técnica y económica de una o más alternativas del proyecto hidroeléctrico seleccionado, evaluándolo dentro del Sistema Eléctrico Interconectado Centro-Norte.

2. ALCANCES

Las labores y actividades deberán ser realizadas con la suficiente profundidad y detalle que permitan cumplir con los objetivos propuestos.

El estudio comprenderá básicamente dos partes: Planeamiento Integral - de los Recursos Hidroeléctricos del Río Ene y Prefactibilidad del mejor proyecto hidroeléctrico.

2.1 PLANEAMIENTO INTEGRAL DE LOS RECURSOS HIDROELECTRICOS DEL RIO ENE

Esta parte del estudio comprenderá básicamente el desarrollo de los siguientes puntos:

2.1.1 Análisis y Evaluación de los antecedentes y de la información disponible.

2.1.2 J I C A, tomará como base el Mercado Eléctrico preparado por ELECTROPERU S.A., vigente a la fecha de realización del Estudio.

2.1.3 Estudios básicos de Ingeniería e Investigaciones de campo y gabinete, topográficos, hidrológicos, geotécnicos y de sismicidad, de acuerdo a la naturaleza y la magnitud de las obras, lo suficientemente detallados para este nivel de Estudio.

2.1.4 Planteamiento y Análisis de Esquemas que aprovechen en forma integral los recursos hidroeléctricos del Río Ene, teniendo en cuenta los estudios mencionados en el acápite 1.3.2, así como los resultados de las investigaciones básicas realizadas.

SECTOR DE ENERGIA Y MINAS



EMPRESA ELECTRICIDAD DEL PERU

- 2.1.5 Análisis Comparativo Técnico-Económico de los Desarros Planteados y Selección del desarrollo óptimo.
- 2.1.6 Análisis Comparativo Técnico-Económico de los proyectos hidroeléctricos que conforman el desarrollo óptimo y selección del proyecto hidroeléctrico más ventajoso.
- 2.1.7 Programación y Descripción detallada de las investigaciones básicas complementarias (topografía, hidrología, geología, etc.) requeridas para llevar dicho proyecto a un nivel de prefactibilidad.

## 2.2 PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO HIDROELECTRICO MAS VENTAJOSO

Comprenderá básicamente los siguientes aspectos:

- 2.2.1 Actualización del Estudio de Mercado Eléctrico utilizado en la Primera Parte del Estudio. Para este efecto, JICA, presentará el análisis que efectúe sobre el Mercado Eléctrico, así como las observaciones y/o modificaciones que considere convenientes. Esta labor se llevará a cabo conjuntamente con ELECTROPERU S.A.
- 2.2.2 Estudios básicos de ingeniería que comprendan: levantamientos topográficos, estudios hidrológicos, levantamientos geológicos, evaluaciones geotérmicas y de sismicidad que sean necesarios para fundamentar en forma preliminar la factibilidad técnica de una o más alternativas de ejecución de obras del proyecto.

- 2.2.3 Planteamiento y Análisis de Alternativas del proyecto. hidroeléctrico seleccionado, teniendo en cuenta el óptimo aprovechamiento del recurso, la cobertura de la demanda del Sistema Eléctrico Interconectado Centro-Norte y las investigaciones básicas realizadas.
- 2.2.4 Diseño Preliminar de Ingeniería de las obras que conforman las alternativas planteadas para el Proyecto Hidroeléctrico seleccionado, incluyendo el Sistema Eléctrico de Transmisión y Transformación asociado.
- 2.2.5 Infraestructura básica de construcción, materiales e insumos para las obras.
- 2.2.6 Evaluación de los riesgos involucrados en el período de construcción y análisis de su incidencia en los costos del proyecto.
- 2.2.7 Se analizará al nivel correspondiente los costos de inversión y operación concernientes a obras civiles y equipos electromecánicos para las alternativas planteadas.
- 2.2.8 Definir el cronograma tentativo de estudios y ejecución de obras del Proyecto Hidroeléctrico Seleccionado.
- 2.2.9 Implicancias del proyecto con relación a los otros sectores económicos y su impacto en la economía regional y nacional.
- 2.2.10 Determinación y evaluación de beneficios secundarios que resulten de la ejecución del proyecto.
- 2.2.11 Evaluación económica de las alternativas de desarrollo del proyecto hidroeléctrico seleccionado, teniendo en

SECTOR DE ENERGIA Y MINAS



EMPRESA ELECTRICIDAD DEL PERU

cuenta como mínimo los siguientes aspectos:

- Obtención de los indicadores valor presente neto, relación beneficio-costos y tasa interna de retorno.
- Análisis de sensibilidad para variaciones de costos, precios, tasas de descuento, etc.

2. 2.12 Evaluación de las alternativas planteadas frente a otras viables en coordinación con ELECTROPERU S.A. (Plan Maestro de Electricidad).

2.2.13 Programación y descripción detallada de las investigaciones básicas complementarias (topografía, hidrología, geología, etc.) y de actividades adicionales requeridas para el estudio de factibilidad.

2.2.14 Elaboración de los Términos de Referencia para efectuar el Estudio de Factibilidad.

3. DESARROLLO DEL ESTUDIO

3.1' PLANEAMIENTO INTEGRAL DE LOS RECURSOS HIDROELECTRICOS DEL RIO ENE

3.1.1 Mercado Eléctrico

Para fines del presente estudio, se tomará como base el Mercado Eléctrico preparado por ELECTROPERU S.A. que se encuentra vigente.

3.1.2 Investigaciones Básicas

El detalle del Programa de Investigaciones se definirá durante la ejecución de los estudios coordinadamente con ELECTROPERU S.A. Sin embargo, de manera general se debe indicar que la información necesaria sin carácter limitativo comprenderá lo siguiente :

3.1.2.1 Topografía

~~El~~, realizará un análisis de consistencia técnica de las cartas a escala 1:25,000 existentes, preparadas por la Oficina de Catastro Rural del Ministerio de Agricultura y planteará las ampliaciones, restituciones, levantamientos aerofotográficos y terrestres, etc. que considere necesarios:

En esta fase de planeamiento, se hará un levantamiento de secciones transversales en los ejes de presa y se preverá en caso fuese necesario, el empleo de posicionadores geodésicos. Los relevamientos se elaborarán a escala 1:5,000, con equidistancia de 5 metros para las curvas de nivel.

Se deberá definir el área de cuenca y áreas de inundaciones de los embalses con una precisión que permita seleccionar las alternativas y conocer los riesgos de cada una de ellas.

### 3.1.2.2 Geología

Las investigaciones geológicas estarán orientadas a estudios de superficie, complementándolo en caso necesario con estudios geofísicos locales.

Los levantamientos geológicos de las áreas de los proyectos comprenderán :

- Planos del área general del proyecto a escala 1:100,000, en base a interpretación fotogeológica con verificación de campo.
- Planos de la zona de presa, casa de máquinas, vertedero, bocatoma, a escala 1:25,000. Asimismo, en los lugares que se reconozcan según los análisis fotogeológicos, será necesario efectuar algunas excavaciones manuales en los depósitos de materiales de construcción y de agregados de concreto.

### 3.1.2.3 Hidrología y Meteorología

Se deberá determinar las principales características de la cuenca hasta la cabecera del río Tambo, para definir básicamente lo siguiente :

- Régimen pluviométrico
- Consistencia de la información hidrométrica y extensión de la misma.
- Curvas de duración de los registros hidrométricos.
- Correlación con cuencas similares.



EMPRESA ELECTRICIDAD DEL PERU

- Caudales y masas disponibles: máximas, media y mínimas
- Avancidas de diseño para las obras de captación, regulación y olivio.
- Posibilidades de regulación.
- Pérdidas por evaporación,
- Volumen de sedimentos en suspensión y arrastre.

#### 3. 1.2.4 Sismología

JICA, hará la evaluación preliminar del riesgo sísmico de la zona del proyecto, en base a la información existente sobre sismicidad y geología regional.

#### 3. 1.3 Identificación y Planteamiento de Desarrollos Hidroeléctricos

Se analizará la información existente sobre los esquemas estudiados y teniendo en cuenta las investigaciones básicas realizadas se plantearán los desarrollos hidroeléctricos a ser considerados.

Cada desarrollo que se proponga, debe constituir necesariamente un conjunto coherente y racional de esquemas hidroeléctricos.

En esta etapa los trabajos estarán orientados a:

- Planteamiento de desarrollos que aprovechen la totalidad de los recursos hidroeléctricos de la cuenca.
- Identificación de sitios de obra.
- Diseño preliminar de las obras principales de cada esquema (presas, túneles, casa de máquinas, etc.)
- Dificultades constructivas, de operación y mantenimiento de las estructuras componentes de cada esquema.



- Definición de las potencias a instalar y la producción de energía.
- Simulación de operación de los esquemas planteados.
- Estimación preliminar de los costos de inversión y operación de los esquemas planteados. La estimación de costos deberá realizarse con la profundidad suficiente que garantice una adecuada comparación y selección del esquema óptimo.
- Cronogramas de estudios complementarios y ejecución de obra de cada uno de los esquemas.
- Análisis de los recursos afectados por la construcción de los proyectos de los desarrollos planteados y determinación preliminar de los costos de reposición que serían necesarios.

#### 3.1.4 Comparación Técnico-Económica de los Desarrollos planteados y Selección del Óptimo

Los diferentes desarrollos planteados serán evaluados técnica y económicamente. Desde el punto de vista económico se utilizarán indicadores aceptados por los organismos internacionales de financiación; el desarrollo óptimo seleccionado debe corresponder a la solución que presente mejores resultados económicos, incluyendo en la evaluación el impacto ecológico-social.

J I C A, coordinará con ELECTROPERU S.A. sobre la metodología y criterios a emplearse en la comparación de alternativas y factores determinantes de decisión.

#### 3.1.5 Comparación Técnico-Económica entre los Proyectos Hidroeléctricos que conforman el Desarrollo Óptimo Seleccionado y Definición del más Ventajoso.

J I C A, realizará una comparación técnica-económica entre los proyectos hidroeléctricos que conforman el desarrollo óptimo,

con la finalidad de seleccionar el proyecto más atractivo, el cual se llevará a nivel de Pre-factibilidad en la segunda parte del estudio.

En la evaluación se tendrá en cuenta lo siguiente :

- Localización, perfil y características principales de las estructuras requeridas.
- Dificultades constructivas, de operación y mantenimiento de las estructuras componentes.
- Potencia instalada y potencia garantizada.
- Energía producible (primaria y secundaria) en años de condiciones hidrológicas medias y secas.
- Cobertura de la demanda eléctrica del Sistema Interconectado Centro-Norte, en concordancia con el Plan Maestro de Electricidad.
- Beneficios inherentes a cada proyecto.
- Costos estimados de inversión, operación y mantenimiento, incluyendo los referentes al Sistema Eléctrico de Transmisión y Transformación Asociado, que permita su integración al Sistema Interconectado Centro Norte,
- Plazos para estudios complementarios y para ejecución de obras de los proyectos considerados.
- Análisis Preliminar del impacto ecológico-social de la ejecución de los proyectos y determinación preliminar de los costos de reposición que serían necesarios.

J I C A, coordinará con ELECTROPERU S.A. sobre la metodología y criterios a emplearse en la comparación de alternativas y factores determinantes de decisión.



La evaluación desde el punto de vista económico se hará utilizando indicadores aceptados por los organismos internacionales de financiación.

3.1.6 Programa de Investigaciones Básicas para el Estudio de Pre-Factibilidad

JICA, elaborará el programa de investigaciones básicas (topografía, hidrología, geología, sismicidad, mecánica de suelos, etc) requeridas para llevar a cabo el estudio de Pre-factibilidad del proyecto hidroeléctrico seleccionado.

Este programa deberá considerar los lineamientos indicados en el Acápite 4.2.2.

3.2 PRE-FACTIBILIDAD DEL PROYECTO HIDROELECTRICO MAS VENTAJOSO

3.2.1 Estudio de Mercado

JICA, efectuará un análisis del Mercado utilizado en el primer estudio y planteará las modificaciones que considere convenientes en coordinación con ELECTROPERU.

3.2.2 Investigaciones Básicas

Durante la ejecución del Estudio, ~~se realizará~~, realizará investigaciones para obtener la información necesaria que permita la estructuración del estudio y que sin carácter limitativo comprenderá :

3.2.2.1 Topografía

Planos a escala 1:25,000 con equidistancia de 25 metros entre curvas de nivel de la región correspondiente a la Central Hidroeléctrica seleccionada.

Planos a escala 1:2,000 con equidistancia de 2 metros entre curvas de nivel, y en los flancos abruptos con la representación adecuada, del área donde se ubicaron las obras básicas y auxiliares de la Central.

Además se podrán realizar otras tareas topográficas en relación con los levantamientos geológicos.

#### 3.2.2.2 Hidrología y Meteorología

- Definir las principales características de la cuenca hasta el sector de la Central Hidroeléctrica seleccionada.
- Analizar las características pluviométricas de la cuenca y en especial de la zona de obras.
- Revisar la información procesada en el estudio anterior y generar series hidrométricas para la zona de presa.
- En base a las series históricas extendidas, o a la serie generada que se seleccione evaluar los caudales y masas disponibles en términos de valores medios y mínimos anuales.
- Análisis de avenidas para diferentes períodos de retorno orientado al diseño de las obras de desvío alivio y regulación.
- Evaluar el fenómeno de evaporación en la zona de embalse.



- Realizar campaña de muestreos de sólidos y cálculos que permitan evaluar las características de los sedimentos en suspensión y arrastre de fondo.
- Recomendaciones para completar la red hidrográfica para las siguientes etapas del Estudio.

### 3. 2.2.3 Geología y Mecánica de Suelos

Reconocimiento geológico regional a escala 1:100,000 del área interesada por el Proyecto.

Levantamiento a escala 1:25,000 de zonas a determinar se en el embalse.

Levantamiento de detalle a escala 1:5,000 de las zonas de construcciones básicas del Proyecto.

Definición y ejecución de una primera campaña de investigaciones geognósticas que deberá comprender tenta tivamente lo siguiente :

- Calicatas y trincheras
- Perforaciones diamantinas y/o socavones en las zonas de obra que lo requieran.
- Ubicación y cubicación preliminar de canteras de agregados requeridos para las obras.

Análisis de laboratorio para la determinación de las propiedades físico-mecánicas de las muestras obtenidas en las investigaciones de campo.

La información anterior servirá de base para estudiar las condiciones geológicas y geomorfológicas de la zona del proyecto, a fin de establecer las características geológicas superficiales y deducir los perfiles geológicos correspondientes.

En síntesis, la exploración superficial comprenderá la zona de ubicación del proyecto para determinar su impermeabilidad, zonas de desplazamiento, condiciones sísmicas, asentamientos, características de las rocas, estabilidad, condiciones y calidad de las aguas subterráneas, etc.

En las zonas aguas arriba y aguas abajo del proyecto, la exploración superficial deberá determinar las características de geodinámica externa.

#### 3.2.2.4 Sismología

J I C A, evaluará a nivel preliminar el riesgo sísmico de la zona del proyecto, en base a la información existente sobre sismicidad, geología regional de la zona del proyecto, incluyendo básicamente los siguientes puntos :

Clasificación y ubicación de las principales zonas de fallamiento que inciden en el grado de sismicidad de la zona del proyecto.

Peligrosidad sísmica potencial de las estructuras geológicas.

Evaluación de la sismicidad en base a la información macro sísmica y de registros instrumentales existentes.

Análisis de la red sísmica existente e implementación para las etapas posteriores del proyecto.

#### 3. 2.3 Planteamiento de Alternativas

En base a las investigaciones básicas realizadas y al Estudio de Mercado Eléctrico, se plantearán las alternativas de desarrollo del Proyecto Hidroeléctrico



Seleccionada.

Cada alternativa que se proponga debe constituir necesariamente un proyecto hidroeléctrico coherente y racional.

La ubicación y características de las principales obras, así como su diseño preliminar, deberá estar en relación con las características hidráulicas del río y las condiciones geológicas de las zonas involucradas. Las dimensiones del embalse se considerarán en función de la producción de energía, su vida útil, su interrelación con los otros proyectos que conforman el desarrollo óptimo seleccionado y de sus efectos sobre aspectos ecológico-sociales de la región.

Se analizará la operación de las diferentes alternativas de la central con diferentes potencias instaladas dentro del contexto del Sistema Interconectado.

El análisis anterior debe permitir determinar a este nivel los valores óptimos de potencia instalada de las mejores alternativas de la Central Hidroeléctrica, así como sus dimensiones principales, en base a un criterio económico.

#### 3.2.4 Análisis Preliminar del Sistema Eléctrico

Tomando como base el análisis del Sistema Eléctrico realizado en el Plan Maestro de Electricidad por ELECTROPERU, J I C A, determinará preliminarmente las características del sistema eléctrico asociado a la central en estudio. Asimismo, propondrá recomendaciones para el desarrollo del mismo.

### 3.2.5 Ingeniería del Proyecto

Se analizarán y describirán sumariamente los aspectos técnicos principales de las mejores alternativas planteadas, considerándose los siguientes aspectos :

#### 3.2.5.1 Obras Civiles

Se evaluará al nivel correspondiente las diferentes obras componentes de las alternativas del proyecto (presa, túneles, casa de máquinas, otros). Esta evaluación deberá contemplar los problemas de acceso, cimentación, estabilidad de taludes, transporte de sólidos, avenidas, palizadas, sismos, etc.

Se diseñará a nivel tentativo las diferentes obras del proyecto y los accesos correspondientes para la construcción y operación del aprovechamiento.

Se incluirá una descripción de las características de las obras principales de las alternativas seleccionadas.



3.2.5.2 Equipo Electromecánico

Se describirá las características del equipo electromecánico seleccionado para cada alternativa de la Central. En particular se indicará el número, tipo y potencia unitaria de los generadores y turbinas para cada alternativa examinada y su capacidad de producción; así mismo, se examinarán los aspectos principales en cuanto se refiere al transporte, montaje, operación y mantenimiento del equipo.

3.2.5.3 Líneas de Transmisión

Se analizará las alternativas de transmisión asociadas a la Central. Teniendo en cuenta los lineamientos del Plan Maestro de Electricidad, seleccionándose la mejor en términos técnico-económicos. Se establecerán los trazos de las líneas de transmisión requeridas para operar la Central como parte integrante del Sistema Interconectado Centro-Norte.

El trazo de las líneas proyectadas y la ubicación de las subestaciones de transformación se indicarán sobre los planos a escalas adecuadas.

Se indicarán las principales características del Sistema de Transmisión.

3.2.5.4 Metrados, Costos y Presupuestos Estimados

Este acápite se elaborará en base al diseño preliminar de obras civiles y del equipamiento electromecánico.



Los costos directos de las alternativas propuestas se estimarán considerando:

- Inversión en obras civiles
- Inversiones en equipamientos, montaje e instalaciones de equipos.
- Inversiones por costos asociados al proyecto, tales como accesos, reubicación de carreteras, costos de tierras inundadas, costos de reubicación de habitantes, etc.
- Gastos generales y utilidades del contratista.  
El costo directo así obtenido se desagregará en gastos de generación y transmisión.

Se deberá agregar el rubro de costos indirectos que comprenderá los gastos de ingeniería y supervisión, administración e imprevistos.

En este rubro también se incluirá el costo derivado de los recursos afectados por el proyecto.

El costo directo y los gastos indirectos representarán el total de los costos de construcción.

Se estimará el monto de inversión de acuerdo a cada etapa de la construcción.

Para cada partida del presupuesto de inversión, se mostrará los componentes en moneda nacional y moneda extranjera en cuadros resúmenes explícitos.

Se indicará la fecha de elaboración del presupuesto y la tasa de cambio usada.



3.2.5.5 Requerimientos de Mano de Obra, Materiales y Equipos de Construcción

Se estimarán los recursos humanos que empleará el proyecto, distinguiéndolo entre mano de obra calificada y no calificada, así como la disponibilidad de los principales materiales de construcción, y se detectará la ubicación de canteras.

Se hará un estimado de las necesidades de equipos de construcción, señalando sus características principales.

3.2.5.6 Cronogramas Referenciales de Ejecución del Proyecto

Se estimará tentativamente el tiempo necesario para la ejecución del proyecto desde la entrega del Estudio de Pre-Factibilidad hasta la puesta en servicio del último grupo de la Central, señalándose las diferentes etapas de construcción previstas.

Se presentará un Cronograma de Actividades, precisando los eventos más significativos en un diagrama de barras.

3.2.5.7 Problemas Especiales Previsibles Durante la Construcción.

Se analizarán preliminarmente las dificultades que podrían presentarse en relación con la construcción de las obras y con el suministro, transporte e instalación de los equipos.



Empresa Pública de Electricidad del Perú

### 3.2.6 Análisis Económico del Proyecto

J I C A, realizará el análisis con la finalidad de cuantificar las bondades intrínsecas del Proyecto, con siderando para tal efecto, el flujo real económico de bienes y servicios generados o absorbidos.

#### 3.2.6.1 Evaluación Económica

Serán consideradas las alternativas técnicas favorables resultantes de los estudios de in geniería con la finalidad de determinar desde el punto de vista económico cual de ellas re presenta la solución más adecuada.

Los costos directos a considerar serán los re sultantes de los diseños preliminares y que han servido para la estimación del presupuesto de obras de la Central.

Los costos de operación y mantenimiento de la Central serán estimados en base a las necesidades de personal, materiales, repuestos y servicios.

Para establecer los beneficios, el Consultor identificará otros proyectos de generación hí dro o termoeléctricos viables de implementación en tiempo similar al proyecto hidroeléctrico estudiado, de forma que sean utilizados como alternativas de comparación. Para este efecto, deberá cordinar con ELECTROPERU S.A.

Asimismo, se estimará el beneficio de una mayor confiabilidad en el servicio.

En la consideración de costos y beneficios se deberá considerar los precios de sombra que sean adecuados.



Empresa Pública de Electricidad del Perú

- Metodología de la Evaluación

Se describirá la metodología empleada, la cual debe estar acorde con los requerimientos de los organismos internacionales de financiación para la determinación de indicadores económicos de proyectos de esta naturaleza: valor actual neto, relación beneficio-costos, tasa interna de retorno.

- Premisas de Cálculo

Se detallarán las premisas asumidas, para realizar la evaluación, tales como: Período de análisis, año de referencia, tasa de descuento, etc.

3.2.6.2 Análisis de Sensibilidad

En base a la información obtenida en la evaluación económica, se hará un análisis de sensibilidad para determinar los rangos de rentabilidad del proyecto, variando la producción así como otros factores económicos para cada una de las alternativas técnicas planteadas, tales como costos y parámetros económicos.

3.2.7 Implicancias del Proyecto con los Sectores de la Economía Nacional

JICA, hará una evaluación de las implicancias que tenga el proyecto con los sectores de la economía nacional que puedan ser afectados por la construcción del proyecto, tales como agricultura, transporte, vivienda, etc.

Se hará un estimado del volumen de recursos afectados a cada sector con los costos de reposición que serían necesarios.



Se debe proponer una metodología para el tratamiento con cada sector involucrado y se presentarán alternativas de reposición de los recursos afectados por la construcción del proyecto.

3.2.8 Aspectos Ecológicos y Ambientales e Impacto Social del Proyecto

J I C A, hará un estudio sobre la forma como afectará la construcción del proyecto a los aspectos ecológicos y ambientales de la zona, tales como flora, fauna, climatología, etc. y propondrá las medidas necesarias para neutralizar dichos efectos.

El Consultor deberá también obtener información sobre el sistema de vida de las Comunidades Campesinas, determinar el impacto social de la ejecución del proyecto en dichas Comunidades e investigar las implicancias de su reubicación, en caso fuese necesario.

3.2.9 Términos de Referencia para el Estudio de Factibilidad

J I C A, elaborará en base a los resultados del Estudio de Pre-factibilidad los términos de referencia para el Estudio de Factibilidad y presentará un programa de investigaciones básicas requeridas para garantizar la solidez técnica de dicho Estudio.

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 138 KV. PARA EL SUBSIDIO DE LOS PRODUCTORES DEL PROYECTO DE ELECTROPERU

ACTIVIDADES	ELECTROPERU	JICA
<p>1. PLANTEAMIENTO INTEGRAL DE LOS RECURSOS HIDROELECTRICOS DEL RIO TUC.</p> <p>1.1. Analisis y Evaluación de los antecedentes y de la información disponible.</p> <p>1.2. JICA, tomará como base el Mercado Público preparado por ELECTROPERU S.A., vigente a la fecha de realización del Estudio.</p>	<p>Proveerá los datos.</p> <p>Prepará bases del mercado eléctrico.</p>	<p>Analisis y Evaluación.</p> <p>Realizará la Revisión y el analisis</p>
<p>1.3. Estudios Básicos de Ingeniería e Inve- stigaciones de campo y gabinete, topográficas, hidrologicas, geotécnicas y de sísmicidad, de acuerdo a la naturaleza y la magnitud de las obras, lo suficientemente detallados para este nivel de Estudio.</p>	<p>1) Topografía : 1125,000</p> <p>2) Levantamiento topográfico de las zonas de la presa.</p> <p>3) Geología</p> <p>(a) Investigación de la superficie.</p> <p>(b) Geofísica y Geotécnicas.</p> <p>(c) Fotogeology</p> <p>(d) Perforaciones y excavaciones.</p> <p>(e) Hidrología, Meteorología y sismología</p> <p>(f) Otros.</p>	<p>Ubicará 8 puntos de cadenas de triángulos por método satelital y barómetro.</p> <p>Realizará conjuntamente con los Ingenieros de ELECTROPERU.</p> <p>Realizará en las zonas necesarias de la presa.</p> <p>Realizará en las zonas necesarias de la presa.</p> <p>Analisis y evaluación de los datos proporcionados.</p> <p>Za coordinación con ELEC- TROPERU</p> <p>Realizará el planeamiento y analisis.</p>
<p>1.4. Planteamiento y Analisis de Esquemas que aprovechen en forma integral los recursos hidroeléctricos del río TUC, teniendo en cuenta los estudios mencionados en el acápite 1.3.2. así como los resultados de las investigaciones básicas realizadas.</p>	<p>Realizará conjuntamente con los Ingenieros de JICA. Proporcionará los datos.</p> <p>En coordinación con JICA</p>	<p>Realizará el planeamiento y analisis.</p>
<p>1.5. Analisis Comparativo Técnico-Economico de los Recursos y selección del desarrollo óptimo</p> <p>1.6. Analisis Comparativo Técnico Economico de los proyectos hidroeléctricos que conforman el desarrollo óptimo y selección del proyecto hidroeléctrico más viable.</p>	<p>Realizará conjuntamente con los Ingenieros de JICA.</p>	<p>Realizará el Analisis.</p>

ACTIVIDADES	ELECTROVEN	JICA
<p>1.7. Investigación y desarrollo de la tecnología de las instalaciones básicas complementarias (topografía, hidrología, geología, etc.) necesarias para llevar dicho proyecto a un nivel de practicabilidad.</p>		<p>Preparar programas de investigaciones básicas para el estudio de practicabilidad.</p>
<p>2. PRÁCTICABILIDAD DEL PROYECTO HIDROELECTRICO DEL VEREDAJO</p> <p>2.1 Actualización del estudio de mercado eléctrico utilizado en la primera fase del estudio. Para este estudio, se debe presentar el análisis que se está haciendo al Mercado Eléctrico, así como las observaciones y/o modificaciones que considere convenientes. Esta fase se llevará a cabo conjuntamente con ELECTROVEN SA.</p>	<p>Preparar bases de Mercado eléctrico.</p>	<p>Revisión y análisis.</p>
<p>2.2. Estudios básicos de ingeniería que comprendan: levantamiento topográfico, levanta hidrográficos, levanta sismológicos, levanta sismotectónicas y sismológicas que sean necesarias para fundamentar en forma preliminar la factibilidad técnica de una o más alternativas de ejecución de obras del proyecto</p>	<p>1) Topografía Plano a escala 1:2,000</p> <p>2) Levantamientos geológicos</p> <p>3) Hidrología y Meteorología</p> <p>4) Geología y Mecánica de Suelos</p> <p>5) Sismología.</p> <p>6) Otros.</p>	<p>Preparar cartas a escala 1:2,000, en la zona seleccionada de la presa.</p> <p>Realizar en coordinación con los Ingenieros de JICA.</p> <p>Proporcionar datos necesarios.</p> <p>Reconocer in situ la zona del proyecto en coordinación con los Ingenieros de JICA. Hacer obras de calicata, trincheras, perforaciones diametrinas, socavones en la zona de las obras que la requieran.</p> <p>Proporcionar los datos necesarios.</p> <p>En coordinación con JICA.</p>
<p>2.3. Planteamiento y análisis de alternativas del Proyecto Hidroeléctrico seleccionado, teniendo en cuenta el óptimo aprovechamiento del recurso, la cobertura de la demanda del Sistema Eléctrico Interconectado Centro-Norte y las investigaciones básicas realizadas.</p>		<p>Realizará en coordinación con Ingenieros de ELECTROVEN.</p> <p>Análisis y evaluación de datos.</p> <p>Determinarán su impermeabilidad de la zona de desplazamiento, condiciones sísmicas, asentamientos, características de las rocas, condiciones y calidad de las aguas subterráneas.</p> <p>Análisis y evaluación de datos.</p> <p>En coordinación con ELECTROVEN</p> <p>Realizará</p>
<p>2.4. Diseño preliminar de ingeniería de las obras que conforman las alternativas planteadas para el Proyecto Hidroeléctrico seleccionado, incluyendo el sistema eléctrico de Transmisión y...</p>		<p>Realizará</p>

	ACTIVIDADES	ELECTROPERU	JICA
.2.5. Infraestructura básica de construcción, materias e insumos para las obras			Realizará.
.2.6. Evaluación de los riesgos involucrados en el período de construcción y análisis de su incidencia en los costos del proyecto.			Realizará en coordinación con ELECTROPERU.
.2.7. Se analizará el nivel correspondiente los costos de inversión y operación concarminantes a obras civiles y equipos electromecánicos para las alternativas planteadas.			Realizará
.2.8. Definir el cronograma tentativo de estudios y ejecución de obras del proyecto hidroeléctrico seleccionado.			Realizará
.2.9. Implimentación del proyecto con relación a los otros sectores económicos y su impacto en la economía regional y nacional.		ELECTROPERU lo realizará conjuntamente con JICA	
.2.10. Determinación y evaluación de beneficios secundarios que resulten de la ejecución del proyecto.		ELECTROPERU lo realizará conjuntamente con JICA	
.2.11. Evaluación económica de las alternativas de desarrollo del proyecto hidroeléctrico seleccionado, teniendo en cuenta como mínimo los siguientes aspectos: - Obtención de los indicadores valor presente neto, relación beneficio-costos y tasa interna de retorno. - Análisis de sensibilidad para variaciones de costos precios, tasas de descuento, etc.			Realizará.  Realizará
.2.12. Evaluación de las alternativas planteadas frente a otras viables en coordinación con ELECTROPERU S.A. (Plan Maestro de Electricidad)			Realizará
.2.13. Programación y descripción detallada de las investigaciones básicas complementarias (topografía, hidrología, geología, etc.) y de actividades adicionales requeridas para el estudio de factibilidad.		ELECTROPERU lo realizará conjuntamente con JICA.	
.2.14. Elaboración de los Términos de Referencia para efectuar el Estudio de Factibilidad.			Realizará.



A C T A

Esta Acta ha sido preparada en base a una serie de conversaciones y discusiones realizadas entre la Misión Contacto de JICA para el Proyecto ENE y Funcionarios de la Gerencia Técnica de ELECTROPERU S.A., entre los días 2 de Diciembre de 1983 y el 07 de Diciembre 1983, sobre la elaboración del Plan Maestro y el Estudio de Pre-Factibilidad del Proyecto ENE.

En dichas Reuniones se acordaron los siguientes puntos :

- 1) La Misión Japonesa de JICA queda sinceramente agradecida - por el apoyo recibido de ELECTROPERU S.A. durante su estada en el Perú, donde realizaron los trabajos de reconocimiento de campo para el Proyecto.
- 2) ELECTROPERU S.A., expresó su gratitud por la presencia de la Misión JICA, a quienes les indicaron sobre la impostergable necesidad e importancia de llevar a cabo el Plan Maestro y Estudio de Pre-Factibilidad del Proyecto ENE, para lo cual les ha solicitado la colaboración del Gobierno del Japón, a través de Cooperación Técnica de JICA.

ELECTROPERU S.A., entregó a la Misión JICA un documento sobre el Alcance de los Trabajos para el Plan Maestro y Estudio de Pre-Factibilidad del Proyecto ENE, el Programa de Actividades para el Estudio y la distribución de las tareas entre ELECTROPERU y JICA. Asimismo, hicieron una explicación detallada sobre el contenido de los documentos en mención.

ELECTROPERU S.A. solicitó, igualmente, transferencia tecnológica para la especialidad de posesionamiento por satélites y la donación de los instrumentos relacionados con el mismo.

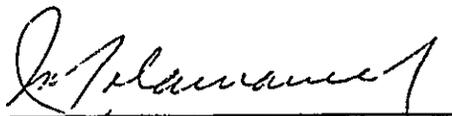
  
dt/1

- 3) La MISION JICA tom6 nota sobre la explicaci6n y solicitud de ELECTROPERU S.A. y se comprometieron a transmitirlos a altos niveles de JICA, as6 como a las Entidades del Jap6n vinculadas con este Proyecto. La Mis6n JICA comunicar6 oportuna - mente a ELECTROPERU las conclusiones y resultados a que se lleguen en JAPON.

Lima, 7 de Diciembre 1983



MICHIMOTO GOTO  
LEADER OF CONTACT MISSION  
ON ENE RIVER HYDROELECTRIC  
POWER DEVELOPMENT PROJECT.



Ing. JOSE CLAUDIO SALAMANCA  
SUB-GERENTE DE INGENIERIA  
ELECTROPERU S.A.

以下 日本語訳

この議事録は、JICAのContact Mission とペルー電力会社との間で、12月2日～7日の間に、ENE川の電源開発計画のM/P及び選定された最良のプランに対するpre-F/Sについての協議を基に作成されたものである。

- 1) JICA調査団ENE川現地調査に対して取られたペルー電力会社の協力を、心より感謝する。
- 2) ペルー電力会社は、心からJICAのENE川電源開発計画のM/P並びにpre-F/Sへの全面的な協力を希望する。これに基づき、ペルー電力会社の希望するプロジェクトENEのM/P並びにpre-F/S作業内容、工程、JICAとペルー電力会社の分担について文書をJICA調査団に手交し、説明を行った。また、衛星による測定の技術移転並びに機材の供与についての要請があった。
- 3) JICA調査団は、帰国後JICA本部並びに関係機関と協議し、結論を出し出来るだけ早期にペルー電力会社へ報告することを約束した。



JICA