第4章 事業計画

第4章　事業計画

4-1　施工計画

4-1-1　施工方針

本事業は、「パ」国の東部地域における人口4,000人以下の集落に対する給水施設整備を担当する厚生省所属機関国立環境衛生局（セナサ）に対し、同局が直営で実施する深井戸水源掘さく工事に使用する掘さく機材を2式調達し、同局で計画するイタプア県25地区に対する給水施設整備事業のうち、緊急に施設を必要とする4地区に対し、我が国の無償資金協力の制度に基づいて、施設を建設する計画である。　イタプア県 25 地区の給水事業には、調達資機材を利用して、深井戸水源を完成する計画であり、日本側で給水施設を施工する4サイトの水源工事において、セナサに対する地下水調査や掘さく工法に関する技術指導が実施され、当該地区における従来のセナサの経験とあわせて、より効果的な地下水開発技術の確立を目標としている。　その施工計画にあたっては、無償資金協力システムの工期を十分に考慮し、全体の事業内容に基づいて、適切な実施体制と工期設定を行うよう配慮する方針とする。

本事業の実施機関であるセナサは、事業実施にあたって、局長を総責任者とし、調整・連絡などの総括業務を、首都アスンシオンに位置する同局本部の管理部が担当する。　一方技術的な実務は、アスンシオンに隣接するサン・ロレンソ市セナサ事業所の給水・衛生部の専門別各課のスタッフにより処理される体制となっている。　給水・衛生部の中では、総体的技術管理部門としての技術課、地下水開発部門の水資源課、施設建設を担当する建設課、また全国各県のセナサ支所を管轄する地方運営部が、本事業の実施と密接な関連を持ち、専従カウンター・パートのほかに、各課において専門分野のスタッフが協力する体制をとる。

特に、調達掘さく機および関連資機材すべての操作・維持管理を担当する水資源課では、2台の機械に対し、専従の操作班が組織され(1班は6人構成)、それぞれのトップにはセナサの現有機械を継続的に管理・使用してきた経験を持つ地質技術者ないしは主任掘さく技師が任命される方針である。

事業実施は、セナサの総合管理・支援体制のもとに、我が国コンサルタントが起用され、詳細設計調査、続いて入札業務の監理、さらに調達契約遂行の監理業務および技術指導を含む建設工事監理業務に従事する。

機材調達・給水施設建設工事は、入札で選定された日本企業が実施する。　業者は、契約書、技術仕様書、図面等の要求事項に基づき、セナサの事業実施体制とコンサルタントの業務監理のもとで契約で要求される業務を工期内に完成する。　本事業の主要構成要素の一つである給水施設建設に関して

は、業者の施工管理事務所は、対象地区が位置するイタプア県の中心地エンカルナシオンに設置され、業務主任技術者のもと、工程管理、工事品質管理等の業務に従事する。 エンカルナシオン市は首都アスンシオンから 370km の距離にあり、国道 1 号線によって結ばれており、交通・電話の便が良好であるから、首都のセナサ本部およびサン・ロレンソ事業所との連絡には支障がないと考えられる。また、同市には JICA 支所も設置されている。

本計画の給水施設建設は、深井戸水源掘さく工事、土木、配管、機械設備等、多様な工種により構成されている。このうち深井戸水源掘さく工事は、他の工種を含む全工事を請け負う日本企業との施工委託に基づき、実施機関であるセナサが調達機材を利用して施工する形態とするが、実施にあたっては、コンサルタントによる技術指導と業者が派遣するさく井技術者による管理下、三者の緊密な連携により施工が進められる方針とする。 ただし、技術仕様書の要求に基づく深井戸完成の責任の所在は業者となる。このような施工体制にあっては、業者側に、地下水開発・掘さく技術に関する水準の高い知識と経験が要求されるので、本事業の実施は、無償資金協力事業における地下水開発計画の経験を持つ専門企業の参画が必要となろう。

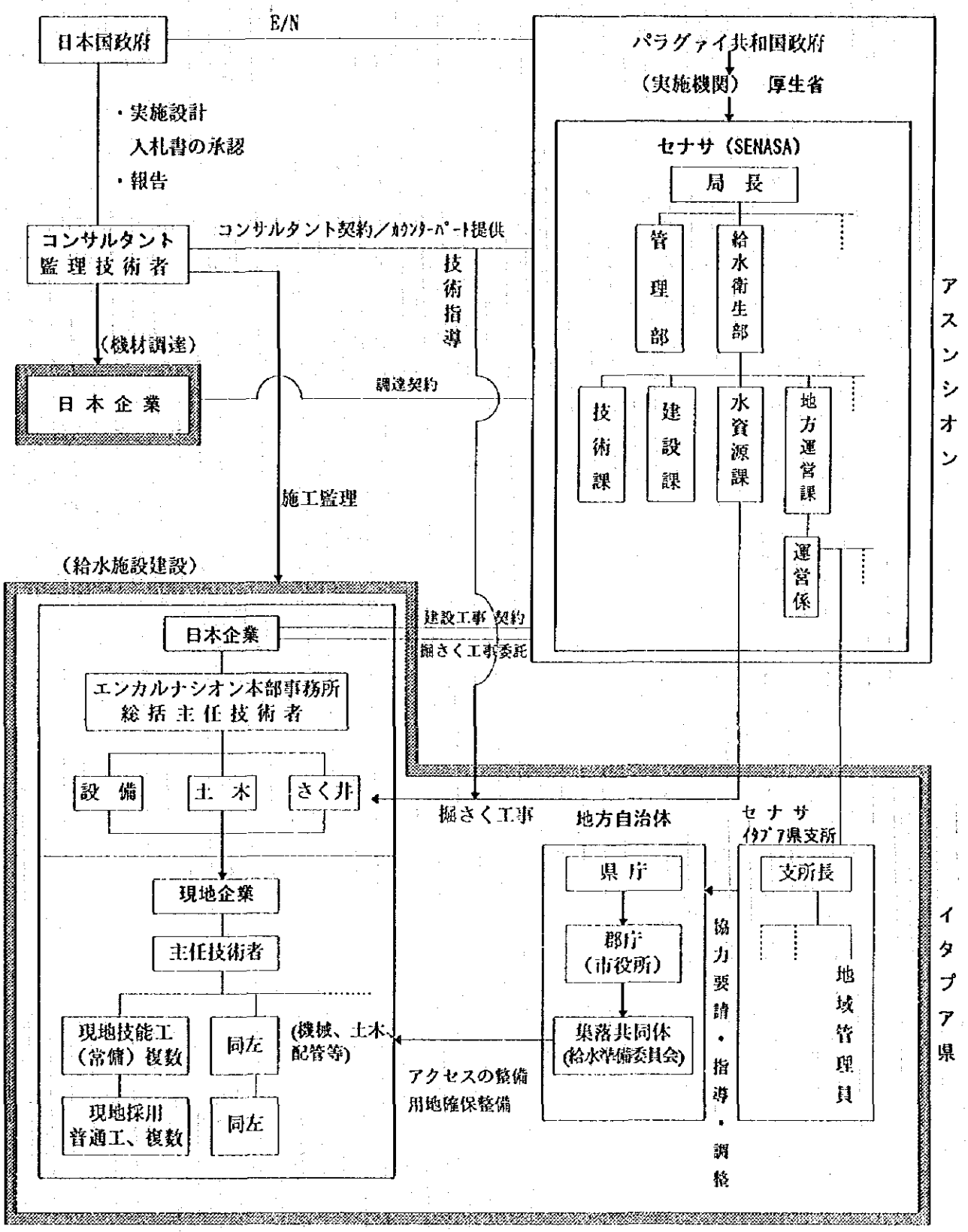
その他の工種に関しては、従来のセナサ・プロジェクトに経験があり、一定の技術レベルにあると判断される現地業者を日本業者が起用し、施設を完成する方針が最適と判断される。 ただし、本計画は、当該国給水セクターにおける初の無償資金協力事業であるから、それぞれの専門技術者を日本から派遣し、厳格な施工・品質管理を行い、我が国の無償資金協力に相応しい良好な完成度を持って、工期内完成を図る方針が必要である。

以上のような方針に基づく実施体制を図式化し、図 4-1 に示す。

4-1-2 施工上の留意点

本計画は、深井戸掘さく資機材を実施機関が調達し、その後実際の給水施設計画において、調達資機材を利用して深井戸水源を建設する構想と、同計画における給水施設建設の一部を日本側で支援する方針を複合した計画内容により構成される。 セナサによる本計画対象地区の給水事業は、セナサが継続的に実施してきている世銀借款を資金源として実施される計画であり、基本的には世銀やセナサの計画・設計・実施規則が適用される。 したがって、本計画で日本側が施設建設を実施する 4 地区については、世銀プロジェクトのリストからはずす必要があるが、完成後の維持管理はセナサが指導する衛生委員会によって行われるため、セナサが推進する全体計画と十分な整合を図り、本計画で深井戸水源の建設資材を提供し、世銀との連携プロジェクトとなるので、世銀計画と十分に調整し、日本側の分担内容を世銀に伝えて理解を得るとともに、その認識に基づいて世銀が以後の事業を進める

図4－1　実施体制


日本国政府
E/N
パラグァイ共和国政府
（実施機関）　厚生省
・実施設計
入札書の承認
・報告
セナサ（SENASA）
局　長
管理部
給水衛生部
技術課
建設課
水資源課
地方運営課
運営係
アスンシオン
コンサルタント
監理技術者
コンサルタント契約／カウンターパート提供
技術指導
（機材調達）
日本企業
調達契約
施工監理
（給水施設建設）
日本企業
建設工事契約
掘さく工事委託
エンカルナシオン本部事務所
総括主任技術者
設　備
土　木
さく井
掘さく工事
地方自治体
セナサ
イタプア県支所
県庁
支所長
郡庁
（市役所）
集落共同体
（給水準備委員会）
協力要請・指導・調整
地域管理員
イタプア県
現地企業
主任技術者
現地技能工
（常傭）複数
同左
（機械、土木、配管等）
現地採用
普通工、複数
同左
アクセスの整備
用地確保整備

よう調整を図ることが、本計画の円滑な実施にとって必須の条件となる。

機材調達に関しては、特殊な装置である掘さく機を別として、本計画で採用する資機材は、セメント、硬質塩ビ管等の一部国産品をはじめ、米州経済圏にある「パ」国を取りまく中進国ブラジルやアルゼンチンの工業製品、さらにイタリア等のヨーロッパ製品が市場に流通している。 これらの資機材は、セナサの給水施設で一般に採用されているものが含まれ、本計画でも、無償資金協力のスキームである日本ならびに当該国製品とともに、第三国製品の調達を含み、完成後の持続的な維持管理の便宜を図ることに留意する。 ただし、これら第三国製品は、ポンプを例にとると、各国の様々なレベルの製品が入り込んでおり、価格だけを採用の基準にすると、後日維持管理上問題が生じるおそれがあるので、採用にあたっては、セナサでも採用の実績があり定評ある製品や国際的に高品質であることが知られているメーカー製品を選択する必要がある。

一方、給水施設建設の段階においては、従来のセナサの事業実施方法、本計画の特殊な性格、また対象地区の特性を十分認識し、施工方針を策定することが肝要である。 大きな特徴の一つとしては、セナサ設立法規で定めるところにより、受益住民は施設建設費用の負担義務がある。 従来、住民側では、衛生委員会が主催するパーティやくじ引き等の催し物、あるいはセナサによる施設建設工事において、土工事、配管工事、操作室建築工事等における労務や資材提供等、多様な資金拠出方法により負担額支払いの手段を講じてきた。 本計画は無償資金協力で実施されるが、程度の差はあるが、他事業同様住民は負担義務を免れることはできず、セナサの住民意識調査によると、住民は従来と同様な対応を予定している。 そこで、現地施工にあたっては、衛生委員会と十分協議のうえ、住民意向を尊重し、非熟練作業に住民を優先的に雇用する等の可能性を検討する。

4-1-3 施工区分

本事業の範囲とそれに対応するパラグァイ側と日本側の分担内容を以下に記述する。

1) パラグァイ側の分担

(1) 機材調達関連

① 調達資機材の安全な貯蔵と管理のための倉庫、ヤード等スペースの確保
② 調達掘さく機ほか機材の操業・維持管理に必要な要員の確保
③ 調達機材の修理、部品補充等に必要な予算の確保
④ 調達機材の計画的な運用と持続的な維持管理
⑤ 調達深井戸資材のプロジェクト目的に対する効果的な使用

(2) 施設建設関連

① 4 対象地区における、水源、操作室、水槽、配管等の給水施設および建設業者の仮設事務所、宿舎、貯蔵ヤード等、建設のために必要な土地の確保と整地。

② 各給水施設建設地までのアクセスの提供と整備、また対象地区内の道路に対し、建設工事のために必要と考えられる補修や拡張工事。

③ 日本側施設建設対象 4 地区に対し、本調査の結果計画される深井戸水源建設を施工するため、調達資機材と、専従のセナサ操業班を提供すること (この場合の日本側負担分は第(2)項参照)。

④ 給水施設操業時の深井戸水中ポンプ運転のため、4 地区における三相電源の導入 (セナサ規定により水源井戸地点の 300m 手前まで) 。三相電源導入が困難な場合は設計容量を満たす発電機を調達し、操作室に設置することとする。

⑤ 4 対象地区において、日本側施工の配水本管または配水支管の各戸給水接ぎ手以降、各戸までの給水管および水栓、弁等を含む給水装置の設置工事。

⑥ 4 対象地区における衛生委員会の設立と完成施設の持続的な運営・維持管理。

⑦ その他本基本設計計画に含まれる範囲外の施設建設。

2) 日本側の分担

(1) 本基本設計調査で計画する深井戸掘さく用資機材の調達。

(主要構成機材) :

① 車輌搭載型深井戸掘さく機　　2 式

・型式: エアハンマー・泥水掘さく兼用型、ヘッド・ドライブ駆動方式

・基本掘さく能力: 8"ハンマー掘さく×300 m、泥水掘さく 12-1/4"× 200 m

・付属機材: 高圧コンプレッサー、泥水ポンプ、ツールス類、補助機材、工具等

② 車輌搭載型揚水試験装置　　1 式

③ 深井戸建設資材

・深井戸用ケーシング・パイプおよび井戸スクリーン　　1 式

・深井戸用水中モータ・ポンプ　　30 台

④ 深井戸測定機器

・小型車両搭載孔内検層機　　1 式

・地表電気探査装置　　1 式

・深井戸水位計　　2 台

・電気伝導度計　　2 台

・pH 測定器　　2 台

・簡易水質試験装置　　2 台

⑤ 支援車輌

・クレーン付き積載トラック　　2台

・クレーン付き工事用水トラック　2台

・作業用小型トラック　　2台

⑥ スペアパーツ　　1式

(2) 調達機材操作・維持管理および深井戸水源建設(地下水開発含む)に関する技術指導。

(3) 本基本設計調査で計画する給水施設建設工事。

① 建設候補地区 (イタプア県4地区)

・チャイペ　　(エンカルナシオン郡)

・サン・ソラノ　(サン・ペドロ・デル・パラナ郡)

・バリオ・クェ　(トマス・R・ペレイラ郡)

・ラパス　　(ラパス郡)

② 施設内容

・水源施設 (深井戸水源)

(本施設の建設工事はセナサにより無償で作業要員と調達資機材の提供を受けて施工するものとするが、その他の消耗品を含む建設材料全部と燃料費、機材・車輌維持費等の諸経費を日本側で負担する。)

・取水施設 (操作室および水中ポンプ設備)

・水源から300m以内の三相電源引き込み工事

・送水施設 (送水管)

・配水施設 (高架水槽、配水本管および配水支管)

③ 上記施設建設に必要な資機材の調達。 パラグァイ側で責任範囲外の仮設資機材、建設機械車輌等を含む。

(4) 本計画資機材調達および建設工事施工に関わる監理業務

4-1-4 施工監理計画

本事業は、無償資金協力事業として、日本企業コンサルタントが、実施設計と調達・施工監理を行う。その主要業務内容は次の通りである。

① 調達・施工前段階　　実施設計
入札図書の作成
入札業務代行
入札結果評価
契約業務補佐

② 調達・施工段階　　調達・施工監理
検査・操業指導
報告書作成等

実施設計にあたって、機材調達に関しては、セナサの現有機材とそれらの操作・維持管理慣習を十分検討し、最終的に詳細な資機材計画を決定する。 また、給水施設の実施設計は、対象４地区における水理地質調査・物理探査による水源詳細調査を実施し、最終的な深井戸建設計画を策定するとともに、地形測量、給水計画調査を実施し、給水範囲、給水施設等の最終確認を行う。 水源調査にあたっては、セナサ専門技術者を同伴し、地下水開発に関する技術指導を行う。 給水施設計画では、給水範囲の最終的設定にともない、効果的で経済的な施設計画を確立する。 特に管路設計に配慮するものとする。 また施設建設にともなう土地の取得に問題が生じないよう、現地の集落代表または給水準備委員会に直接確認する必要がある。

実施設計の結果、入札図書が作成され、関連官庁との協議に基づいて入札予定が決定される。 入札にあたっては、実施機関の公示等の業務を代行し、入札結果について評価を行い、実施機関と対象企業の契約業務を補助する役割を果たす。

実施段階に入ってからは、事業実施促進のための必要事項に関して、実施機関をはじめとする「パ」側関係機関との整合、調整を図りながら、品質管理・工程監理を行う。 調達完了、施設完成時には資機材・施設の検査を実施するとともに、操作要員に対する操業と保守に関する指導を行う。 竣工の際は、実施内容について完成報告書を作成し、実施機関に提出するものとする。

4-1-5　資機材調達計画

本調査の結果、本計画で調達が必要な主要資機材で「パ」国で流通している製品製造元の主流は概略次表のようにまとめられる。

表 4-1 「パ」国における建設資材流通状況

資機材名	製造元				
	日本	ﾊﾟﾗｸﾞｱｲ	他の中南米諸国	米国	ﾖｰﾛｯﾊﾟ諸国
深井戸掘さく機			○	○	
揚水試験装置			○		
孔内検層機				○	
支援車輌	○		○		
一般車輌	○		○		
セメント		○			
ｺﾝｸﾘｰﾄ・ﾌﾞﾛｯｸ		○			
煉瓦		○			
鉄鋼製品			○		
PVC パイプ		○	○		
水中ポンプ			○		○
弁・量水器			○		

上表に見られるように、本計画で使用を計画する資機材に関しては、遠隔地日本からの製品の流通状況は微々たるものである。このような市場環境であるため、無償資金協力では日本または当該国製品調達が原則であるが、持続的な維持管理を確保するためには、それら製品とともに第三国調達を含む配慮が不可欠であると判断される。上表のうち、他の中南米諸国は、ブラジルとアルゼンチン、特に前者が主流であり、ウルグァイも一部含まれる。これら中南米製品の流入経路は、以下のようになっている。

・ブラジル製品　サン・パウロ経由陸路が主流。パラグァイ入り口は第二の都市ｼｳﾀﾞｯﾃﾞﾙ・ｴｽﾃ市。

・アルゼンチン製品　ブェノス・アイレスからパラナ川経由、首都アスンシオン港に到着。または陸路でパラナ川の国際友好吊り橋経由第三の都市エンカルナシオンに到着。

国際貿易は、上記の経路のほか、ウルグァイのモンテビデオから船便でパラナ川から遡上してアスンシオンに到着するものも多い。

したがって、本計画では、特殊な大型機材としての掘さく機を除くと、特に給水施設材料は現地製品以外では、第三国製品を使用する方が維持管理面で有利と判断される。品質は高レベルとはいえなくとも、十分に機能する製品が多く見受けられる。本計画の中で最大の調達品となる掘さく機について検討するためセナサの現有勢力を調べると次表のようになっている。

表 4-2　　セナサ現有掘さく機リスト

名称	調達年度	公称能力	製造元	現況
1号機	1979	300m	米国ｲﾝｶﾞｿﾙ･ﾗﾝﾄﾞ社	操業中
2号機	1979	300m	米国ｲﾝｶﾞｿﾙ･ﾗﾝﾄﾞ社	操業中
3号機	1986	250m	米国ｽﾋﾟｰﾄﾞｽﾀｰ社	操業中
4号機	1989	450m	米国ｲﾝｶﾞｿﾙ･ﾗﾝﾄﾞ社	操業中

上記 4 台の機械はいずれも世銀借款で調達した機材であるが、米国インガソル・ランド社の製品が顕著である。ただしセナサでは、この特定メーカーの製品にこだわらず、新機種であっても部品調達が容易で、品質が良好であれば受入可能との姿勢であった。 セナサでは、これらの機械の定期点検、修理などは、メーカーと関係のない、在アスンシオンの契約工場を利用している。 同社は首都アスンシオンに代理店を有し、この地区ではチリが販売代表権を有する。 ただし、部品調達は、製造元の米国から直接送ってくることになり、常時の在庫品は「パ」国にはない。 一方、スピード・スター社は近年他社に吸収合併され、過去にはアスンシオンに代理店があったが、現在はなく、セナサは昨年度部品調達に苦労した経験を持つ。 しかし、2社とも世界的に著名な製造メーカーであることは間違いない。 その他民間業者で、ブラジルのメーカーの小型機械を利用しているものがあるが、世界的に通用する一級品としての定着した製品ではない。 このことから、今回の計画では、米国インガソル・ランド社の製品と、日本の無償資金協力での実績がある機種を、価格、品質だけではなく、部品調達の便宜や技術サービスのレベルなどを比較検討して、最終的に採用を決定する方針である。

なお汎用車輌は、トラックを代表として、ブラジルで現地生産している、ヨーロッパや米国の一流ブランド製品が圧倒的であるが、日本製品は特殊車輌、たとえば四輪駆動車等の分野において強い傾向が見うけられた。

以上のような観点から、本計画の資機材調達計画は、日本、パラグァイおよび現在セナサが利用している第三国製品を基本とする。 調達先を次表にまとめる。

表 4-3　本計画建設資材調達先一覧表

資機材名	製造元				
	日本	ﾊﾟﾗｸﾞｱｲ	他の中南米諸国	米国	ﾖｰﾛｯﾊﾟ諸国
深井戸掘さく機	○			○	
揚水試験装置	○		○		
孔内検層機	○			○	
支援車輌	○		○		
一般車輌	○		○		
セメント		○			
ｺﾝｸﾘｰﾄ・ﾌﾞﾛｯｸ		○			
煉瓦		○			
鉄鋼製品	○		○		
PVCパイプ		○	○		
水中ポンプ			○		○
弁・量水器			○		

4-1-6　実施工程

無償資金協力事業は単年度予算に基づき、通常以下のようなプロセスにより実施される。

① 政府間交換公文
② コンサルタント契約
③ 実施設計、入札図書作成
④ 入札、工事契約
⑤ 資機材調達
⑥ 資機材輸送・通関
⑦ (施設建設案件の場合)現地施工
⑧ (機材案件の場合) 資材納入
　(施設案件の場合) 完成引き渡し

本計画は、当初掘さく資機材を調達し、その機材により給水施設を建設する内容であり、特殊機材である掘さく機は通常製造に 6 ヶ月を要するため、単年度で全体を完成することは困難である。このため、全体工期を 2 期に分割して、第 1 期において機材を調達し、続く第 2 期で調達機材を使用して給水施設を建設する計画が最適と判断される。

したがって、本計画は次のような期割りで実施する計画とする。

(1) 第１期　　掘さく機および関連資機材調達
(2) 第２期　　「チャイペ」、「サン・ソラノ」、「バリオ・クェ」および「ラパス」の４対象地区における給水施設建設

この２期に分割した全体実施工程を表4-4に示す。

4-1-7　相手国負担事項

日本政府が本計画を無償資金協力により実施することを決定した場合、パラグァイ側は、本計画の円滑な実施を図るため、以下に記載する事項に関し、必要な措置をとることとする。

1. プロジェクトに必要な資料と情報を提供する。

2. 本計画で日本側による給水施設建設対象地区において、建設工事を開始する前、建設用土地およびアクセスを取得、確保し、整地する。

3. 日本国政府とパラグァイ国政府間で締結される交換公文に基づき、プロジェクトのために調達される資機材について、荷揚げ港における速やかな荷揚げ作業、免税措置、通関業務、および迅速な内陸輸送のための便宜を図る。

4. プロジェクトにおいて、日本国政府の認証を受けた契約書に基づき、資機材調達および役務提供に従事する日本国籍者の、パラグァイ国への入国および同国からの出国のために必要な便宜を図る。

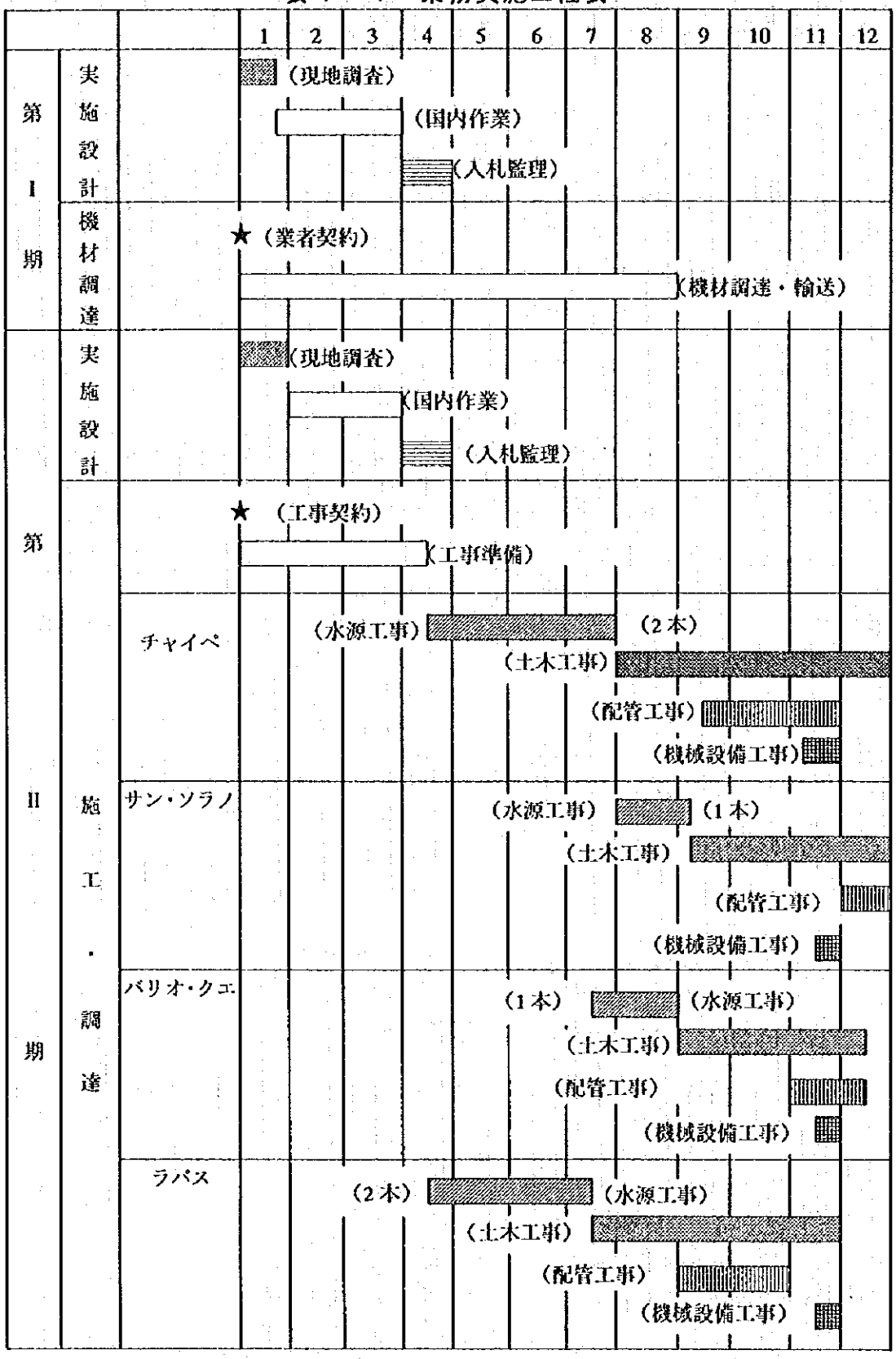
5. 日本国政府とパラグァイ国政府間で締結される交換公文に基づき、プロジェクトに関係する日本国籍者に対し、日本国政府の認証を受けた契約書に基づく資機材および役務提供に関しては、パラグァイ国の関税、国内税、その他あらゆる徴税を免除する。

6. プロジェクトに関する銀行間合意書に基づき、日本側外国為替銀行の業務に関わる手数料を負担する。

7. プロジェクトの効率的かつ効果的な実施のため、実施機関は専属のカウンターパートを任命する。

8. プロジェクトに対し、無償資金協力で調達された資機材および建設された給水施設を効果的に運営・維持管理する。

表４－４　業務実施工程表


1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
第Ⅰ期
実施設計
（現地調査）
（国内作業）
（入札監理）
機材調達
★（業者契約）
（機材調達・輸送）
第Ⅱ期
実施設計
（現地調査）
（国内作業）
（入札監理）
施工・調達
★（工事契約）
（工事準備）
チャイペ
（水源工事）
（2本）
（土木工事）
（配管工事）
（機械設備工事）
サン・ソラノ
（水源工事）
（1本）
（土木工事）
（配管工事）
（機械設備工事）
バリオ・クエ
（1本）
（水源工事）
（土木工事）
（配管工事）
（機械設備工事）
ラパス
（2本）
（水源工事）
（土木工事）
（配管工事）
（機械設備工事）

9. プロジェクトに従事する日本国籍者とその所有物の安全確保のため必要なあらゆる措置を講じる。

10. 無償資金協力の負担以外の、プロジェクト実施に必要とされる費用をすべて負担する。

11. パラグアイ政府は、各給水施設建設対象地区において、完成施設の効果的な運営・維持管理を図るため、衛生委員会を設立し、適切な指導・助言を与える。

4-2 概算事業費

4-2-1 概算事業費

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に必要となる事業費総額は、約9.33億円となり、先に述べた日本国とパラグアイ国との負担分に基づく双方の経費内訳は以下のように見積もられる。

1) 日本側負担経費

事業費区分	第1期	第2期	合計
1) 建設費	–	2.70億円	2.70億円
a. 直接工事費	–	(1.76)	(1.76)
b. 現場経費	–	(0.57)	(0.57)
c. 共通仮設費等	–	(0.37)	(0.37)
2) 機材費	5.77億円	–	5.77億円
3) 設計・監理費	0.27億円	0.59億円	0.86億円
合計	6.04億円	3.29億円	9.33億円

2) パラグァイ側負担経費

総額： 8,038.5百万Gs（396.3百万円）

(1) 土地取得・整備費（25地区）： 253.5百万Gs（12.5百万円）
(2) 日本側施設建設4地区における深井戸掘さく工事班の人件費および一般経費： 486.8百万Gs（24.0百万円）
(3) 日本側施設建設費4地区における各戸給水引込み管材料および工事費： 34.5百万Gs (1.7百万円)
(4) 三相電源導入費ないしは発電機設置費用(25地区)： 3,332.7百万Gs(164.3百万円)
(5) 日本側施設建設4地区を除く21地区において、無償資金協力で調達する材料を除いた深井戸掘さく費および給水施設建設費： 3,931百万Gs（193.8百万円）

3) 積算条件

(1) 積算時点	平成８年１月
(2) 為替交換レート	１ＵＳ＄　　=97円
	１Ｇｓ　(グアラニ) = 0.0493円
(3) 施工期間	2 期による工事とし、各期に要する詳細設計、機材調達、工事の期間は、施工工程に示した通りとする。
(4) その他	本計画は、日本国政府の無償資金協力の制度に従い、実施されるものとする。

4-2-2　維持・管理計画

本計画は二つの主要素、①セナサに対する機材調達、および②対象地区における給水施設建設により構成されている。本計画が完了すると、前者はセナサが展開する給水事業に活用されることになり、後者は各地区において組織される衛生委員会により運営・維持管理が行われることになる。本項では、セナサおよび衛生委員会の２事業主が実際にそれぞれ運営・維持管理を行うにあたって必要となる経費の概算を以下に分けて検討する。これら経費の資金源は、「パ」国政府、世銀等の国際支援機関および住民の三者で構成されている。「パ」国の地方給水施設は住民参加が原則であり、経費負担は政府を代表するセナサと受益住民によって分担されるので、それぞれの経費の分担方法についての概略をあわせて説明する。

1) 掘さく機材の運営・維持管理費

本計画で調達される掘さく機材は、イタプア県25対象地区の給水施設整備のための深井戸水源掘さくに利用され、その後東部14県における同局事業に広く活用される予定である。本計画では合計30本の深井戸水源が計画されるが、従来のセナサ掘さく班の実績を参考にすると、機械１台で年間約10本が完成されているので、調達機材２台で約１年６ヶ月を要すると想定される。ただし、本計画に含まれる井戸は全体に深度が深く、玄武岩の下位に分布する砂岩の地下水開発を目的として10"ハンマーで掘さくする等新工法を採用する地区があるので、ほぼ２年を予定するのが適切である。本計画が具現化された場合、これら機材が実際に現地で稼動する時期は、1997年に入ってからと想定されるので、工期は1998年までかかることになる。

本計画では、25地区のうち、4地区を日本側で施設建設する計画であり、その他の世銀資金に依存する21地区に対しても資材調達を含むので、日本と世銀の連携プロジェクトとして位置づけられる。セナサが目標とする1998年までの給水整備促進計画、またその後の長期目標は、世銀借款を資金源の中核とするものであり、本計画完成後、これらの機材は主として世銀プロジェクト

に活用され、現有機材の運営・維持管理と同様な対応がとられると想定される。 そこで、現行の掘さく工事のコスト計算を参考にすると、次のような原則となっている。

① 世銀事業における給水施設にともなう深井戸掘さく工事はセナサ職員により直営施工されるので、掘さくに従事する要員の労務費は公務員給与として国庫から支払われることになっている。

② これに対し、掘さく労務費を除く他の材料費および出張費等の諸経費は、セナサが管理する世銀借款を充当し、受益集落により原則として60%負担してもらうことになっている。 このうち30%は建設時、他の30%は施設の操業開始後、分割払いする。 これら世銀資金と受益住民の建設費分担対象は、次の費目により構成されている。

a. 掘さく経費
- 消耗品としてトリコン・ビットまたはエア・ハンマー損料
- 潤滑油・グリース
- 燃料費 (車輌・コンプレッサー)
- 出張費

b. 材料費
- 上部ケーシング (コンダクター)
- 本設ケーシング・パイプおよびスクリーン（砂岩層の場合）
- その他雑材料

上記操業費のうち、燃料費および出張費はほぼ固定した一定額が計上されている (それぞれ、約4百万ｸﾞｱﾗﾆで日本円で20万円相当)。 また材料費としては、掘さく開始後井戸の口元には、鋼管を 1.5m 挿入するが、それ以降は硬質塩ビ製パイプを使用する。 玄武岩の場合は、パイプを挿入しない裸孔が慣行となっているので、材料代はきわめて小さく抑えられる。 このように地質特性により様々な構造の深井戸が掘さくされるが、第①項の労務費を除いて世銀および住民資金の対象となる平均掘さく費はメートルあたり約 10 万ｸﾞｱﾗﾆ (約 5 千円)と推算される。

③ 一方、機材、部品および車輌等に関しては、世銀は第三次借款で別途予算を計上しており （5年間で 2 百万米ﾄﾞﾙ）、セナサでは昨 1994 年度この割り当てを使って現有機材の部品を調達した。 本計画調達機材の実際の使用は 1997 年から開始されると想定されるが、2 年間のスペアパーツは当初計画の中に含まれるので、1998 年までのイタプア県 25 地区の掘さく工事には、特別な事故でも発生しない限り、小規模の追加調達が必要となるかもしれないが、当初の調達部品でほぼ間に合わせることが可能であると判断される。

以上の観点から、実質的な部品調達の必要は 1998 年以降に発生するが、現在セナサでは世銀と第四次借款計画の協議を開始しており、現有機材とあわせて本機材を含む総合的な機材運営維持・管理計画を策定し、資金調達を計画しなければならない。

以上の分析を総合して、本計画調達機材の運営維持・管理費を、操業開始の 1997 年からの 5 年間、別表 4-6 のような仮定に基づいて現在価格で試算すると、次表の通りである。

表 4-5　　セナサによる調達機材運営・維持管理費 (単位: 百万 Gs)

	1997	1998	1999	2000	2001
1. 掘さく班職員給与	13	13	13	13	13
2. 掘さく費ｾﾅｻ負担分 (受益住民)	60 (84)	96 (96)	200 (200)	200 (200)	200 (200)
3. 部品調達・修理代	4	4	106	106	106
セナサ経費計	77	113	319	319	319

2) 給水施設運営維持・管理費

地方集落の給水施設は、1972 年のセナサ設立法により、セナサ主導により各集落単位に衛生委員会を設立し、セナサと衛生委員会の契約に基づいて、前者により施設建設が行われ、後者により施設完成後の運営・維持管理が行われる。 衛生委員会の位けは、施設の所有権を法的に認められ、施設運営にあたり、セナサの監理を受け、また受益住民の合意のもとに、独立採算制で経営する公共企業体の性格を持つ。 この法的位置づけは重い意味を持ち、セナサに対する施設建設の融資償還の責務を有するもので、委員会が設立しない限り、国庫補助を受ける施設建設は行われない。これら地方集落に対する行政は、郡庁により行われ、委員会の設立は郡庁議会の決議によらなければならない。 委員会設立後、セナサは施設建設に関わる交渉を開始するが、その内容は次の通りである。

① 建設費の分担額と分担方法

原則として、集落は建設費の 60%を分担する義務があるが、セナサでは集落の経済状況を調査して、40～30%まで軽減する措置をとることができる。 その支払い原則は次の通りである。

a. 契約時　　15% (支払いは現金とする。)
b. 建設期間中 15% (現金のほか労務提供、資材提供その他の集落貢献を認める。)
c. 給水開始後 30% (給水料金により償還。 給水開始 3 ヶ月後に償還を開始し、期間は集落経済状況により 5 年から 10 年。 利子はその時点における中央銀行発表の市中金利マイナス 6%を適用する。)

表 4-6　　調達掘さく資機材運営・維持管理費試算表

仮定条件

(1)　掘さく労務費 （国庫負担）

一班 6 人構成とし、次の給与体系とする。

①監督 (地質技術者)	x 1 人	120 万 Gs/月 (Gs=ｸﾞﾗﾆ)	
②掘さく主任技士	x 1 人	120 万 Gs/月	
③掘さく助手	x 2 人	80 万 Gs/人/月	160 万 Gs/月/2 人
④*運転手	x 2 人	70 万 Gs/人/月	140 万 Gs/月/2 人
合計	540 万 Gs/班/月	1,080 万 Gs/月/2 班	

(2)　労務費を除く掘さく費

1) 1997　本計画対象 25 地区深井戸掘さく工事 (14 本/3,480m)

①そのうち、日本が施設建設を実施する 4 地区の掘さく工事費の分担は次の通り。

a. 労務費は国庫負担で第(1)項で計上。

b. 労務費以外の掘さく経費費目のうち、出張費などの一般経費 (400 万 Gs/井戸 1 本)は「パ」側負担。 本試算では、これを住民負担と仮定する。

②日本建設地区以外の他サイトは世銀資金と日本側の連携プロジェクトでその費用分担は次の通り。

* 上部ケーシングを除く井戸一本あたりの労務費を除く掘さく経費＝1,200万Gs
これに対する住民負担は原則60%であるが、セナサでは集落経済状況により40%まで軽減するので、平均として50%負担と仮定する。

2) 1998　本計画対象25地区深井戸掘さく工事（16本/3,970m）
ただし、すべて連携プロジェクトであり、第1)-②項に準じる。

3) 1999 ～世銀プロジェクト
計画10本/台/年（2,000m）　20本/2台/年（4,000m）と仮定。
すべてセナサ方式の算定とし、1メートル掘さく単価10万Gsと仮定する。住民負担は50%とする。

(3)　部品・修理費

次表参照。

	1997	1998	1999	2000	2001
労務費 (国庫)	1,080 万 Gs/月/2 班 x12 月=12,960 万 Gs	同左	同左	同左	同左
労務費を除く掘さく費 (世銀資金、住民負担)	計画 7 本/台 (1,740m) 14 本/2 台 (3,480m) うち日本プロジェクト分=6 本(1,490m) 世銀/日本連携分 = 8 本(1,990m) 日本プロジェクトは出張費のみの支出となるので、費用は以下の通り(住民負担)。 400 万 Gs x 6 本=2,400 万 Gs 連携プロジェクトはケーシング・パイプが日本側調達で、費用は次の通り。 1,200 万 Gs x 8 本=9,600 万 Gs 合計 2,400 万+9,600 万=12,000 万 Gs このうち 5 割がセナサ負担と仮定する。 12,000 万 Gs x 0.5 =6,000 万 Gs したがって、 住民負担=2,400 万+6,000 万 Gs セナサ負担=6,000 万 Gs	計画 8 本/台 (1,990m) 16 本/2 台 (3,970m) すべて連携プロジェクトとなる。 したがって、全費用は 1,200 万 Gs x 16 本=19,200 万 セナサ/住民負担はそれぞれ、 19,200 Gs x 0.5=9,600 万 Gs	計画 10 本/台/年 (2,000m) 20 本/2 台/年 (4,000m) 4,000 m x 10 万 Gs/m= 40,000 万 Gs/2 台/年 したがって、 セナサ/住民負担は 40,000 万 Gs x 0.5 =20,000 万 Gs	同左	同左
機材・部品費	点検・修理を年 2 回/台とし、1 回の費用を 100 万 Gs とする。 100 万 Gs x 2 回 x 2 台=400 万 Gs/年	同左	追加部品調達と点検・修理費を購入機材の 1.5%/年とすると、 US$350 万/2 式 x 0.02= US$5.3 万/年 =106 万 Gs/年	同左	同左

セナサでは、本計画の25地区に対し、各住民の施設建設に対する意識と支払い意志調査を実施しているが、日本側施工4地区における住民の反応は表4-7の通りであった。

この調査結果に見られるように、大多数の住民にとって、施設建設には賛成であるが、現金負担は重荷であり、建設時の土工事、配管工事、建築工事等に労務提供して、負担を軽くする方便が圧倒的に支持されている。このため、セナサに対する集落側建設費分担の責務を代表する衛生委員会はパーティー等の催し物を主催して、現金収入を図る等の努力を重ねることになる（なお、パーティーの開催は郡庁役所の許可が必要である）

表4-7　給水施設建設に関する対象地区住民意識調査

	地区名	ﾁｬｲﾍﾟ	ｻﾝ･ｿﾗﾉ	ﾊﾟﾘｵ･ｸｴ	ﾗﾊﾟｽ
	調査人口	1,915	551	435	577
施設建設	賛成	1,723	495	392	519
	反対	38	11	9	16
	態度保留	154	45	34	42
負担方法	現金	19	55	44	58
	労務提供	1,685	485	383	508
	資材提供	211	11	8	11

② 給水開始後の融資償還分を含む給水料金の設定

セナサによる給水料金設定基準によると、料金には次の要素を含むことになっている。

a. 施設運営費
b. 施設操業費
c. 施設修理費
d. 施設保全費
e. 施設償却費
f. 建設費償還費用
g. 施設改造費

セナサ施設は各戸給水で、各戸に入る給水管サイズには15mm (1/2")と20mm (3/4")の2種類がある (サイズの選択は各戸の希望による)。また家庭用、商用、公共用等利用の仕方が多岐にわたるので、家庭用の15mm給水管を水栓1個と数え、その他は割り増し係数をかけて、集落全体の水栓数を算出する (例として、商用と公共用の15mmは、それぞれ1.5、1.3栓となる)。基本給水料金は、この総水栓数で上記の必要経費を割ることによって求められる。各戸にメータが設備される場合には、料金は計量制となるが、利用別の逓増率はつけられている。

このような基本料金算定法により、各衛生委員会の給水料金はまちまちである。イタプア県都エンカルナシオンに近い郡庁所在地ヘネラル・デルガドでは、次のような状況であった。

・給水対象300戸（うち70戸はメータあり、その他はなし）

・給水料金メータつき － 基本月料金 3,500 Gs/12m³

　　メータなし － 5,000 Gs/戸/月（定額）（3年前は3,500 Gsであったが、値上げしたところ、住民の猛反発を受けた。しかし、経営が苦しいので近々再度1,000 Gsの値上げ予定）。

・収支 料金収入　120万Gs/月

支出	電気代		40万Gs/月
	ポンプ修理		30万Gs/月
	給料	(操作員)	25万Gs/月
		(集金係)	12万Gs/月
	償還金		17万Gs/月

同地区では、主要な支払いだけで収入を上回り、操作員給料も最低賃金以下に抑えざるをえず、最近ポンプ修理をしたさい衛生委員会は夕食会を開いて、現金を集める等の苦労をしている。

一方、イタプア県東北部の玄武岩地帯、日本側建設候補地区バリオ・クェへのアクセス入り口にある郡庁所在地マリア・オーキシリアドラでは、深井戸水源に恵まれず、これまでセナサにより建設された井戸5本はいずれも水量が少ないか空井戸となり、現在3本の井戸を使って560戸に給水しているが、本年11月調査時点11時から午後5時まで断水という状況が続いていた。断水に追い込まれた理由は、水量不足のほか、当初300戸対象の計画であったが、途中から衛生委員会がセナサには相談せず、配水管を拡張し続けたことが大きな原因となった。同施設は、主任操作員が助手1人を使って運転しているが、1日勤務時間は12時間に及び、給料は月額40万Gsでしかない。水道メータは約60戸にだけついており、その他は基本料金として、最低5,000Gs/戸/月、最大15,000Gs/戸/月の範囲で支払う。その料金設定は、各戸の水栓数、水洗トイレや風呂の有無により、衛生委員会が格付けをして、定額料金を定めている。セナサとしては、従来建設費を抑えるため、メータ設置には積極的ではなかったが、経済的に可能な地区では取り付けを奨励し、料金徴収におけるトラブルを軽減する方針となってきた。

このように、セナサの各集落給水施設に対する影響力はきわめて大きく、本計画25地区に対しても、衛生委員会の設立を主導し、同様な交渉、契約、協定を通じて施設操業を指導する。無償資金協力で建設される4地区に対しても同様な措置が取られる。その4地区における施設の運営・維持管理費を次のような仮定に基づいて試算し、持続的な維持管理の可能性についての判断基準のひとつとすることとする。

a. 4地区はイタプア県チャイペ、サン・ソラノ、バリオ・クェおよびラパスとする。
b. 給水方式は各戸給水とする。
c. 施設は、深井戸(1本ないし2本)を水源とし、三相電源を利用する深井戸ポンプにより高架水槽に直送し、同水槽から配水・給水管を通じ、各家庭に給水サービスを行う。なお、ポンプにより水槽に送水するさい、次亜塩素酸カルシュームを注入し、滅菌を行う。
d. 衛生委員会を構成する委員は無給とするが、委員会で雇用する専従操作要員1人と集金事務1人は有給とする。ただし、小規模集落では、集金係は委員会メンバーが担当し無給とすることができる。
e. 各戸メータは当座は取り付けず、衛生委員会の定める基本月額による定額料金を支払う。
f. 建設資金の分担については、セナサ方針に基づき、衛生委員会が交渉のうえ、決定する。
g. 日本側給水計画における給水対象区域・人口はラパスを除きセナサ調査結果にしたがうが、調整人口を含む。一人一日平均および最大給水量はセナサ基準通りであるが、時間最大給水量は実際的な住民の使用慣習を考慮して調整する。
h. ポンプの動力源はすでに三相導入済みのラパスとサン・ソラノは電力、1996年の三相化が計画されているチャイペも電力使用とするが、バリオ・クェは発電機利用とする。
i. 計算の基本となる各要素の金額は次の通りとする。
   - 施設建設費の負担については、次のように仮定する。
     日本側で負担しないセナサ職員の出張費等一般経費 (440万 Gs) およびセナサ基準による各戸給水装置 (1戸あたり 20mmPVC 管×12m および弁、給水栓により構成され、一式3万Gs)を建設時に全額衛生委員会が負担し、さらに後日セナサで方針をたて衛生委員会と協議する一定率の分担金を給水料金にて負担する(下記融資償還の項参照)。
   - 三相電源使用料 76.5 Gs/HP・時 (76.5Gs/HP・時)
   - 発電機燃料(軽油) 570 Gs/lit. (バリオ・クェに適用)
   - 滅菌薬品費 15万Gs/月 井戸1本あたり一律
   - 専従操業員給料 40万Gs/月 集金係 35万Gs/月
     ただし、サン・ソラノとバリオ・クェは中小規模集落のため、集金係は住民奉仕による無給扱いとする。
   - 配管修理費 チャイペ=60万Gs/月
     ラパス =40万Gs/月、他2地区20万Gs/月
     (他地区の例を参考にして配管規模により仮定。)
   - ポンプ取り替え積立金 15万 各地区一律 (大体5年間で償却)
   - 融資償還
     本計画の他地区と類似条件とするために、設計内容・積算基準その他相違点が大きいが、当初セナサで策定した計画内容による概算建設費を参照にして、規模の大きい集落としてチャイペおよびラパスは15%を、中小規模のサン・ソラノは10%を、バリオ・クェは発電機使用により減免とし、1995年12月市中年利22%-6%=16%で10年間で支払うと仮定する。

・運営費　　チャイペ/ラパス=20万 Gs/月
サン・ソラノとバリオ・クェは、集落規模が小さいので、経費節減のため、計上しない。

以上の各要素を基に、計画目標年である2000年人口を対象として、現在価格を採用し必要経費の計算を表4-8にまとめる。

この表における「一世帯月間平均経費」が、各戸の水道料金月額に相当する。人口の少ない2地区、特にバリオ・クェは平均値が高い。調査時点、各集落における住民の給水料金支払い意志を確認したところ、1万Gsがもっとも多く、1万5千Gsの地区もあったが、セナサでは1万Gsを超えない方針で委員会を指導している。ただし、これら平均経費はすべて、対象地区における大多数の住民の所得水準(月間40万Gs以上)からみると、世銀の推奨する「給水料金は所得の5%以内」におさまっている。バリオ・クェは、小規模集落の長所を活かし、緊密な住民関係を利用して操作要員の費用を切りつめることで、節約しなければならない。このことは、他地区にもあてはまることで、経営に工夫をこらすことによって、施設の持続的な運営・維持管理はどの地区も可能であると判断される。ただし、中小規模集落に対しては、全体で60%の建設費負担(建設時30%、給水開始後30%)はきわめて困難と判断され、セナサは今後同様な規模の集落に対応するさい軽減措置を配慮する必要があると考えられる。

表4-8　日本側建設サイト給水施設運営維持管理費と給水料金

	単位	チャイペ	サン・ソラノ	バリオ・クェ	ラパス
(1)計画諸元 1995年調査人口	人	2,303	612	553	2,205
2000年計画人口	人	2,600	710	580	2,370
一日平均給水量	m³/日	337	92	46	312
計画揚水量 (水源深井戸)	m³/時	40 (20m³/時×2本)	15 (15m³/時×1本)	10 (10m³/時×1本)	17 (7m³/時×2本、 3m³/時　×1)*
ﾎﾟﾝﾌﾟ一日運転時間	時間	8	6	5	18
ﾎﾟﾝﾌﾟ出力		20HP × 2台	12.5HP	15HP	11HP ×2台 7.5HP × 1台
(2)建設時負担金 ①セナサ経費	千Gs	4,000	4,000	4,000	4,000
②各戸給水装置	千Gs	11,520	3,060	2,370	5,400**
計	千Gs	15,520	7,060	6,370	9,400
(3)月間操業経費 ①電気/*燃料代	千Gs	734	173	*886	1,178

②滅菌薬品代	千Gs	300	150	150	450
③給料	千Gs	750	400	400	750
④修理費	千Gs	600	200	200	300
⑤ﾎﾟﾝﾌﾟ積み立て	千Gs	150	150	150	150
⑥建設費返還	千Gs	483	252	0	543
⑦運営費	千Gs	200	0	0	200
計	千Gs	3,217	1,325	1,786	3,571
一人平均経費	Gs	1,237	1,866	3,079	1,507
世帯平均家族数	人	6	6	7	7
一世帯平均経費	Gs	7,422	11,196	21,556	10,549

注記: (*)ラパスは新設井戸2本の想定揚水量が小さいため、既存井のうち3m³/時揚水できる1本を継続使用するものとする。 ただし、計画運転時間が長いため実際的でなく、これを最長でも15時間とするためには、平均給水量を90lit/人/日程度で計画するか、さらに追加井を掘さくしなければならない。 その場合は給水料金が相当増大するので、現時点では将来計画として、実際の井戸結果を分析した上で再検討するものとする。(**)ラパスでは、現時点各戸に給水装置があるので、その戸数135を除外する。

第５章　プロジェクトの評価と提言

第5章　プロジェクトの評価と提言

5-1　妥当性にかかる実証・検証および裨益効果

本計画の実施機関であるセナサは、パラグァイ国における地方集落を対象とする公共飲料水施設の唯一の整備機関であり、1993年政権の民主化後、国策の重点の一つである農村地帯における保健衛生サービス充実の方針の一環として、地方給水促進計画を実施中である。　セナサが対象とする地方集落は、当該国の経済基盤を支える農業入植地が主体であり、その大多数は小規模な耕地に依存し、自給自足の農民集落も少なくない。　耕地を持たない貧困階級は都市とその周辺に流入し、最低賃金で生活する日雇い労働者や行商人となる。　これら地方集落に対する給水普及率はいまだに10%台に低迷し、今後セナサと住民が連帯で進める住民参加型地方給水事業の困難さは、セナサを継続的に支援してきた世銀も認めている事実である。　本計画は、このようなセナサと住民双方の努力を支援すべく、実施機関のセナサに対しては必要機材の調達を行い、一部は世銀との連携プロジェクトの構想により、現在公共給水サービスのない、経済的に困窮する農村や労務者分譲地に対する給水施設整備を実施するものである。　また、次のような根拠により十分な妥当性を有すると判断され、日本の無償資金協力として適切なプロジェクトである。

① 本計画の裨益対象は、貧困層を含む地方の一般国民であり、直接本計画の実施対象になる集落住民は2万2千人で、地域の給水率は10%から16%に改善される。

② 本計画で調達した掘さく機および調査用機器は、計画完了後も他地域で活用され、きわめて広範囲の人口に裨益をもたらす他、セナサが今後行う事業の円滑な実施を促進する。

③ 本計画は、汚染度が進んだ手掘り浅井戸や湧水、流水までも飲用としている地方住民に安全で安定した飲料水施設を提供するものであり、対象地区住民の BHN を直接的に満たすだけでなく、地域の保健衛生環境改善と民生向上、特にいまだに、つるべによる水汲みが主流の農村の汚染された生活用水の影響が大きい女性と幼少児の健康増進と生活向上を支援する。

④ 本計画の実施機関であるセナサは、調達機材の運営・維持管理に関し、十分な要員、技術レベルを有し、そのための資金の手当てが可能である。　また、施設整備の裨益対象である地方集落は、それぞれ独力で集落経営をしてきた入植地であり、施設運営・維持管理はもちろんのこと、建設費の相当部分まで従来負担してきている。

⑤ 本計画は、国策の一つである保健衛生サービス充実の方針を支援するものである。

⑥ 本計画は、実施機関と住民双方に期待され、セナサの従来の方針にのっとり、支障なく円滑に実施することが可能である。

以上の観点に基づき、本計画が実施された場合の裨益効果については、実際に数値で示すことができるものと、計画に伴う技術指導のように数量化できないものがあるが、表 5-1 にまとめて提示することとする。

表 5-1　計画実施による効果と現状改善の程度

現状と問題点	本計画での対策	計画の効果・改善の程度
(1) セナサは現在厚生省政策に基づき地方給水促進計画を実施中であるが、直営で実施している深井戸掘さく工事に使用する掘さく機械4台のうち 16 年使用した2台は老朽化し、部品の調達も困難となった。 円滑な計画達成のため、新規機材が必要な状況となっている。	本計画で、従来の2台に替る深井戸掘さく機、各種の測定機器、これらを支援する車輌を調達する。	セナサの現行整備計画は5ヶ年で地方人口計 48.7 万人を対象とする。 本計画の直接対象地区における裨益住民数は2万2千人であり、セナサ計画の 4.5%に相当する。 貢献度としては大きいとはいえないが、本計画の対象地区は小規模入植地が多数をしめ、セナサ事業の中でもはじめてのﾓﾃﾞﾙ･ｹｰｽとして位置づけられる。 さらに、同機材は本計画完了後セナサ管掌の東部 17 県、対象地区総数 4,408 集落に対して他の2台とともに利用される計画であり、十分な活用が期待される。
(2) 本計画対象地区が散在するイタプア県は 1993 年農村の給水普及率は 10%の水準にあり、全国普及率 12%よりも低い。 同県は、農業活動が活発だけでなくアルゼンチンとの国境交易地として人口流入が激しく、住民から安全で安定した公共給水サービスに対する要求が急増している。	本計画では、イタプア県対象 25 地区のセナサ事業のうち、4地区で無償資金協力による施設建設を実施し、他 21 地区に対しては深井戸建設資材とポンプを調達し、世銀資金との連携により、施設整備を支援する。	本計画による対象 25 地区の裨益人口は2万2千人で、イタプア県における給水普及率は 16.6%に改善される。

(3) 「パ」国における地方給水整備は政府方針で当初から住民が建設費の一部負担をする住民参加型事業であるが、主要資金源である世銀は同方針を一層推進し、本計画を含む第三次借款では建設費の 60%を住民が負担することを提案している。 人口密集地における施設整備は一戸あたりの建設費を低くおさえることが可能であるが、大多数の小規模入植地には過大な負担となる。	①4地区に対して無償資金協力により施設建設を行い、他地区の負担と公平化することにより住民負担の軽減を図る。 ②建設費のうち、全地区に対して深井戸建設資材とポンプを無償資金協力で調達することにより、住民負担が軽減される。	本計画による施設建設と資材調達は、セナサ計画内容と異なる部分があるので単純に比較することは困難であるが、セナサの当初本計画 25 地区に対する建設に基づくセナサ概算によると、以下の要素に関して、約 1,320 百万ｸﾞｱﾗﾆが住民負担対象から除外することができるので、住民の経済的負担を大幅に軽減することが可能である。 ＊日本側負担分 ①4地区における各戸配管除く施設建設費（深井戸分含む） ② 21 地区における深井戸建設に対し、上部ｹｰｼﾝｸﾞ、掘さく用ﾋﾞｯﾄおよびﾊﾝﾏｰ、さらに、3地区の砂岩地区に対する本設ｹｰｼﾝｸﾞ・ｽｸﾘｰﾝ調達 ③21 地区に対し深井戸水中ﾎﾟﾝﾌﾟ調達
(4) 本計画対象地区を含め、「パ」国農村地帯では、生活用水を汚染度の大きい手掘り浅井戸、湧水・流水に求めている。 このため、水因性疾患として下痢と寄生虫病の蔓延が顕著であり、前者は特に幼児死亡の大きな原因の一つとなっている。	本計画では近代的な深井戸掘さく機を2式調達するとともに、計画対象 25 地区ではいずれも深井戸を水源とする施設整備を実施する。 また、セナサの標準設計基準にしたがい、給水には塩素滅菌を行う。	イタプア県の疾病統計で 2,3 位を占め、また全国死亡原因のうち、7位となっている下痢を激減するためには、安全で安定した給水が可能である深井戸水源の普及が必要であり、本計画はセナサの推進事業を大きく支援する効果を持つ。
(5) セナサの深井戸建設を担当する水資源課は4台の機械をフル稼動し、計画達成に努力している。 しかし、地下水開発調査部門を充実するとともに、経済的効果に重点を置く現在の掘さく技術をさらに磨いて、より効果的・効率的な開発を目標とする方針が必要である。	本計画では、地表電気探査を含む測定・調査機器を調達し、施設建設段階に、地下水開発調査の技術指導を実施し、掘さく地点の選定を効果的に行うとともに、地質特性に適合する井戸構造設計および掘さく計画に基づく掘さく技術に関する技術指導を実施する。	施設建設に伴う実地の技術指導は、単なる操作指導と異なり、調達機材の効果的な操作方法と適用について、実践的な効果をもたらすことが期待される。 特にイタプア県の地質特性は玄武岩分布地帯の他県にも適用できる効果を生むと想定される。

5-2　技術協力・他ドナーとの連携

本計画は、1972年に設立されたセナサが、世銀借款を活用し、政府および住民の資金により推進する給水施設整備を支援するものである。　世銀計画は約25万人を対象とする五ヶ年計画で、セナサの現行給水促進計画の主体を構成するものであり、本計画で調達される機材は、本計画のみでなく、今後セナサが予定する世銀第四次借款事業にも活用され、セナサ機材の中核となるが、その運営・維持管理については、本調査の結果、セナサは十分対応できる要員と技術レベルを有すると判断される。本計画の主要部分の一つである機材調達は、この観点から世銀との連携プロジェクトと位置づけられる。

一方、施設建設に関しては、本計画対象25地区は世銀プロジェクトの第3年度に対応するものとして当初セナサが計画していたが、そのうち4地区に関しては、我が国の無償資金協力により施設建設が実施されるので、セナサは世銀プロジェクトのリストから除外する意向であり、同地区については他ドナーとの連携はない。　しかし、施設完成後はセナサの技術指導のもとで各集落の衛生委員会により施設の運営・維持管理が行われるので、本計画の給水・施設計画もおおむね従来の世銀方針に基づくセナサ方針を尊重した内容にまとめられている。

4地区を除く21地区の場合は、世銀支援を主要素として実施が求められるが、本計画は無償資金協力により次のような支援を計画し、本計画の施設建設全体を世銀との連携プロジェクトとして促進する方針とした。

① 各地区に対する深井戸水源建設において、本調査の結果、必要と判断される深井戸掘さく用のドリル・ビットおよびエア・ハンマーとハンマー・ビットを調達する（調達数量は第3-3-2節「基本計画」における第3-2表を参照）。

② 各地区における上部ラテライト貫通部分を遮水するため設置する上部ケーシングを調達する。

③ 21地区のうち、砂岩優勢地区3サイトに対しては、崩壊を防ぐため、上部ケーシングだけでなく、深井戸全長に対する本設ケーシングとスクリーンを調達する。　玄武岩地区に対しては、セナサの従来工法を尊重し、裸孔を原則とする。

④ 各地区に対し、水中モータ・ポンプを調達する。

以上の調達計画は、21地区の深井戸建設に関してはほとんどの資材を網羅し、住民負担を大幅に軽減する効果を持つ。　しかも、セナサ要員による掘さく労務費は、公務員給与勘定として、住民に請求しないので、本計画における住民対象の水源コストは、セナサの出張費と燃料費が主要なものとな

るだけである。

以上に述べたように、本計画では世銀との緊密な連携が必要であり、事前調査時点から、日本側は世銀のアスンシオン事務所と接触し、本調査においては、概要調査時点を含め、同事務所代表と２回、また世銀プロジェクト担当の本部ミッション代表とも協議し、日本側の進行状況を伝え、理解を求めた。 一方、セナサ自体もワシントンの世銀本部に我が国の協力方針を報告しており、セナサと世銀により最終的にサイト選定が終了した時点で、日本側は世銀と両者の連携関係に係わる詳細協議を通じて双方の調整を図り、以降のプロジェクト実施が円滑な協力関係のもとに進行するように図る必要がある。

5-3 課題

本計画により、前述のように多大の効果が期待されると同時に、本計画が広く住民の BHN の向上に寄与するものであることから、本計画を無償資金協力で実施することの妥当性が確認される。 さらに、本計画の運営・維持管理についても、セナサを頂点とする当該国の体制は、人員および資金ともに、本計画を満足するものであり、問題ないと考えられる。 しかし、以下の点が実施機関としてのセナサに考慮されるならば、本計画はより円滑かつ効果的に実施しうるであろう。

1) 本計画対象 25 サイトのうち 21 サイトは、本計画で調達される一部の資材を除くと、世銀借款を主資金源とし従来のセナサ方式により施設建設が実施される。しかしながら、対象サイトの特徴の一つとして、従来セナサが対象とした人口密度が比較的大きい集落と異なり小規模入植地が過半数を占めるため、以下の要素には格別の配慮を払い、これから開始される衛生委員会との交渉を柔軟に進める必要があると判断される。

① 住民による建設費負担分の設定のさい、集落の経済状態に十分に配慮し、住民負担が過大とならないよう留意する。セナサでは、従来の集落との交渉を通じて、経済・財務関連の問題処理に豊富な経験を有するが、従来のタイプとは異なる対象サイトが多い本計画は特に慎重に対処することが望まれる。

② 本計画で日本側による施設建設が実施される４地区と他 21 地区の間で、建設費負担が不公平とならないよう、実際的な対応方法を工夫し、無償資金協力が住民の負担軽減に有効に配分されるよう留意する。

③ 衛生委員会による給水料金の設定に適切な指導と助言を提供する。 給水料金の設定には、建設費負担金の償還と動力費が二大要素となるが、三相電源利用が困難なサイトは発電機を利用

することになり、動力費が過大となるおそれがあるため、建設費負担の軽減を考慮するとともに、発電機の効率的運転により燃料費を小さく抑えるため、集落の操作要員のトレーニングや操業開始後も同局の県支所により継続的な技術的指導を提供することが必要である。 また、三相電源未導入地区に対しては、国営電力公社をはじめとする関連機関と交渉し、早期の導入を図るよう努力する。

④ 小規模入植地では、操業要員に専門技師を雇用する余裕はなく、集落住民のうちから選抜されることになるため、これら要員のトレーニングは施設の継続的運営・維持管理にとってきわめて重要である。 現在セナサによるトレーニングは定期的なものでないが、可能な限り参加の機会を増やすようにプログラムを設定する。

⑤ 本計画のサイトでは、同一集落内で人口密度の希薄な地区は給水対象から除外されている。これは世銀の実施条件の一つでもあるが、最終的な給水範囲設定のさいは、衛生委員会と十分検討し、住民合意の上で最適範囲を設定するとともに、必要であれば将来の拡張にも対処できるよう接続部を設計に組み込む等の配慮をする。

⑥ 水消費のパターンは、集落規模・特性により多様に変化するので、人口密度の大きい地区に適用してきた従来の設計基準を、本計画を契機として再検討し、必要があればより実践的な内容に改変する。

2) 深井戸を水源とする給水施設整備における地下水開発の重要性の観点から、地下水調査に現状よりさらに重点をおく必要があるため、セナサの水資源課における調査部門を強化・充実させる方針を検討することが望まれる。 本基本設計調査の水源調査においては物理探査を広く活用したが、その効果の評価に基づいて、地表電気探査装置を調達し、今後のセナサの調査方法を充実させる計画とした。 同機材ならびに調達計画に含まれる各種の測定器を十分に活用するとともに、測定資料を系統的に整理し、有用なデータ・バンクに蓄積することは、将来の開発計画にも有効となると判断される。

3) 本調査では、環境汚染、特に地下水汚染に関し、簡易水質試験等により、屋外便所の浅井戸に対する影響とともに、農薬使用による地下水汚染状況を調べる努力を払った。 その結果、因果関係を明確にすることは困難であるが、多数の浅井戸における大腸菌の検出だけでなく、一部の農薬成分が詳細試験で検出されている。 これらの部分的な結果から判断することは困難であるが、今後の追跡調査が必要であり、飲料水の水源としての深井戸の重要性はますます高くなってきており、国土の環境保全を預かるセナサによって留意されるべき事象と考えられる。

資　　料

資料－1　調査団員氏名・所属

(1)基本設計調査時

(1) 向井　靖雄	総括	国際協力事業団 国際協力総合研修所国際協力専門員
(2) 村樫 裕康	無償資金協力	外務省経済協力局無償資金協力課
(3) 矢部 哲雄	計画管理	国際協力事業団無償資金協力調査部 基本設計調査第一課
(4) 庭野 哲治	業務主任/ 運営・維持管理計画	日本テクノ株式会社
(5) 平　直貴	水理地質	日本テクノ株式会社
(6) 宮内 龍太郎	物理探査	日本テクノ株式会社
(7) 高松 幹二	給水施設計画	日本テクノ株式会社
(8) 福田 復彦	通訳	株式会社テクノスタッフ
(9) 横木 昭一	物理探査II	日本テクノ株式会社

(2)基本設計概要説明時

(1) 向井　靖雄	総括	国際協力事業団 国際協力総合研修所国際協力専門員
(2) 嶋田　綾子	計画管理	国際協力事業団 人事部給与課
(3) 庭野　哲治	業務主任/ 運営・維持管理計画	日本テクノ株式会社
(4) 高松　幹二	給水施設計画	日本テクノ株式会社
(5) 菅野　喜巳	通訳	株式会社テクノスタッフ

資料−2 調 査 日 程

(1) 基本設計調査時

日順	年月日	曜日	調査地	行程	調査業務の概要
1	95/11/06	月	機内	22:00 東京発	JL-064
2	95/11/07	火	ｱｽﾝｼｵﾝ	12:55 ｱｽﾝｼｵﾝ着	AA-907
					在パ日本大使館/JICA表敬訪問
3	95/11/08	水	ｱｽﾝｼｵﾝ	市内	表敬：企画庁、厚生省、セナサ
					協議：セナサ（ｲﾝｾﾌﾟｼｮﾝ･ﾚﾎﾟｰﾄ）
4	95/11/09	木	ｱｽﾝｼｵﾝ	市内	協議：セナサ、世銀
5	95/11/10	金	(5)ﾁｬｲﾍﾟ	移動・サイト	調査：(5) ﾁｬｲﾍﾟ
			(6)ｱﾛｼﾞｮ･ﾎﾟﾗ		調査：(6) ｱﾛｼﾞｮ･ﾎﾟﾗ
6	95/11/11	土	(25)ﾗﾊﾟｽ	移動・サイト	調査：(25) ﾗﾊﾟｽ
			(10)ｵﾌﾞﾘｶﾞﾄﾞ17		調査：(10) ｵﾌﾞﾘｶﾞﾄﾞ17
7	95/11/12	日	ｱｽﾝｼｵﾝ	移動	移動
			ﾋﾟﾗﾎﾟ	移動	移動
8	95/11/13	月	ｱｽﾝｼｵﾝ	市内	協議：セナサ（ﾐﾆｯﾂ）
			(18)ｻﾝ･ﾛﾚﾝｿ	移動・サイト	調査：(18) ｻﾝ･ﾛﾚﾝｿ
9	95/11/14	火	ｱｽﾝｼｵﾝ	市内	協議：セナサ（ﾐﾆｯﾂ）
			(9)ｴﾃﾞﾘﾗ 65、(12) ﾄｩﾚｽ･ｺﾛﾚｽ	移動・サイト	調査：(9) ｴﾃﾞﾘﾗ 65, (12) ﾄｩﾚｽ･ｺﾛﾚｽ
10	95/11/15	水	ﾄﾏﾁ	移動・サイト	セナサ掘さく現場/衛生委員会視察
			ｱｽﾝｼｵﾝ	市内	ﾐﾆｯﾂ署名
			(3)ﾋﾟﾗﾎﾟｲ	移動・サイト	調査：(3) ﾋﾟﾗﾎﾟｲ
11	95/11/16	木	ｱｽﾝｼｵﾝ	市内	日本大使館/JICA報告、ｱｽﾝｼｵﾝ発(AA-906)
			(22)ﾊﾞﾘｵ･ｻﾝ･ｱﾝﾄﾆｵ	移動・サイト	調査:(22)ﾊﾞﾘｵ･ｻﾝ･ｱﾝﾄﾆｵ
			(21)ﾊﾞﾘｵ･ﾊﾟｿ･ｶﾚﾀ		(21)ﾊﾞﾘｵ･ﾊﾟｿ･ｶﾚﾀ
12	95/11/17	金	ｱｽﾝｼｵﾝ	ﾆｭｰﾖｰｸ着	AA-950
			(23)ﾌﾟｴﾙﾄ･ﾅﾀﾘｵ	移動・サイト	調査:(23) ﾌﾟｴﾙﾄ･ﾅﾀﾘｵ
			(13)ｼﾞｬｸﾞｱ･ﾗｻﾊﾟ		(13) ｼﾞｬｸﾞｱ･ﾗｻﾊﾟ
			(4) ﾌﾟｴﾙﾄ･ﾋﾟﾗﾎﾟ		(4) ﾌﾟｴﾙﾄ･ﾋﾟﾗﾎﾟ
13	95/11/18	土	機内	ﾆｭｰﾖｰｸ発	JL-005
			(20)ﾊﾞﾘｵ･ｸｴ	移動・サイト	調査:(20) ﾊﾞﾘｵ･ｸｴ
14	95/11/19	日	東京	東京着	
			(7)ｶﾝﾋﾟﾁｭﾛ	移動・サイト	調査:(7) ｶﾝﾋﾟﾁｭﾛ
			(15)ﾌﾟｴﾙﾄ･ｻﾑｸ		(15) ﾌﾟｴﾙﾄ･ｻﾑｸ
15	95/11/20	月	(2)ｻﾝ･ﾌﾟﾗｽ･ｲﾝﾃﾞﾍﾟﾝﾃﾞﾝｼｱ	移動・サイト	調査:(2)ｻﾝ･ﾌﾟﾗｽ･ｲﾝﾃﾞﾍﾟﾝﾃﾞﾝｼｱ
			(8)ｻﾝ･ﾐｹﾞﾙ･ｸﾙｽ		(8)ｻﾝ･ﾐｹﾞﾙ･ｸﾙｽ
16	95/11/21	火	(5)ﾁｬｲﾍﾟ	移動・サイト	調査:(5) ﾁｬｲﾍﾟ
17	95/11/22	水	(6)ｱﾛｼﾞｮ･ﾎﾟﾗ	移動・サイト	調査:(6)ｱﾛｼﾞｮ･ﾎﾟﾗ
			(1)ｱﾝﾃｱ		(1)ｱﾝﾃｱ
			ﾋﾟﾗﾎﾟ市		協議:ﾋﾟﾗﾎﾟ（農薬汚染関連）

日順	年月日	曜日	調査地	行程	調査業務の概要
18	95/11/23	木	(10)ｵﾌﾞﾘｶﾞﾄﾞ 17	移動・サイト	調査:(10)ｵﾌﾞﾘｶﾞﾄﾞ 17
19	95/11/24	金	(17)ｺﾝﾊﾟﾆｱ・C.A.・ﾛﾍﾟｽ、(11)ｱﾝﾃｹﾗ	移動・サイト	調査:(17)ｺﾝﾊﾟﾆｱ・ｶﾙﾛｽ・A.・ﾛﾍﾟｽ、(11)ｱﾝﾃｹﾗ
20	95/11/25	土	(25)ﾗﾊﾟｽ	移動・サイト	調査:(25)ﾗﾊﾟｽ
21	95/11/26	日	(14)ｻﾝ・ｿﾗﾉ	移動・サイト	調査:(14)ｻﾝ・ｿﾗﾉ
			(24)ﾎﾟﾄﾚﾛ・ｼﾞｬﾍﾟﾎﾟ	移動・サイト	(24)ﾎﾟﾄﾚﾛ・ｼﾞｬﾍﾟﾎﾟ
22	95/11/27	月	(19)ｻﾝ・ﾃﾞｨｵﾆｼｵ、(16)ｸﾘｽﾄ・ﾚｲ	移動・サイト	調査: (19)ｻﾝ・ﾃﾞｨｵﾆｼｵ、(16)ｸﾘｽﾄ・ﾚｲ
23	95/11/28	火	ｴﾝｶﾙﾅｼｵﾝ	市内	表敬: ｲﾀﾌﾟｱ県知事訪問
			ｱｽﾝｼｵﾝ	ｴﾝｶﾙﾅｼｵﾝ発	移動
24	95/11/29	水	ｱｽﾝｼｵﾝ	市内	協議: セナサ、JICA報告
25	95/11/30	木	ｱｽﾝｼｵﾝ	市内	会議: 日本大使館(帰国報告)
					調査: セナサ(ﾔｰﾄﾞ・倉庫)
26	95/12/01	金	ｱｽﾝｼｵﾝ	市内	Memorandum署名
					会議: 世銀
					調査: セナサ(ﾔｰﾄﾞ・倉庫)
27	95/12/02	土	機内	ｱｽﾝｼｵﾝ発	AA-906
28	95/12/03	日	ﾆｭｰﾖｰｸ	ﾆｭｰﾖｰｸ着	AA-950
29	95/12/04	月	機内	ﾆｭｰﾖｰｸ発	JL-005
30	95/12/05	火	東京	東京着	

注:95/11/12から95/11/19までは官側と調査チームは別行動　　:官側

(2) 基本設計概要説明時

日順	年月日	曜日	調査地	行程	調査業務の概要
1	96/01/15	月	機内	22:00 東京発	JL-064
2	96/01/16	火	ｱｽﾝｼｵﾝ	ｱｽﾝｼｵﾝ着	AA-907
3	96/01/17	水	ｱｽﾝｼｵﾝ	市内	企画庁、厚生省、JICA、大使館表敬
4	96/01/18	木	ｱｽﾝｼｵﾝ	市内	概要書内容協議
5	96/01/19	金	ｱｽﾝｼｵﾝ	市内	概要書内容協議/協議議事録打合わせ
6	96/01/20	土	ｱｽﾝｼｵﾝ	市内	団内打合わせ
7	96/01/21	日	ｱｽﾝｼｵﾝ	市内	資料整理
8	96/01/22	月	ｱｽﾝｼｵﾝ	市内	協議議事録署名
9	96/01/23	火	ｱｽﾝｼｵﾝ	市内	大使館・JICA報告AA-906
			機内	ｱｽﾝｼｵﾝ発	
10	96/01/24	水	ﾆｭｰﾖｰｸ	ﾆｭｰﾖｰｸ着	AA-950
11	96/01/25	木	機内	ﾆｭｰﾖｰｸ発	JL-005
12	96/01/26	金	東京	東京着	

資料－3　面談者リスト

1. 在パラグァイ日本大使館

a.	佐々木　高久	特命全権大使
b.	上野　　久	一等書記官
c.	蒲生　　孝	二等書記官

2. 在パラグァイ日本領事館（エンカルナシオン）

a.	木元　　博之	領事

3. ＪＩＣＡパラグァイ事務所

a.	上原　　盛穀	所長
b.	高井　　正夫	課長
c.	笠間　　孚彦	課長代理
d.	秋山　　仁志	所員
e.	カストール．T．高田	所員

4. ＪＩＣＡエンカルナシオン支所

a.	杉山　　光男	支所長

5. 厚生省

a.	松本　　博富	JICA 派遣専門家 （地域保険強化ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ）

6. 企画庁

a.	Ing. Raúl Cuvas	長官
b.	Carlos Gonzales Casco	長官代理
c.	Pedro Sosa Espinola	プロジェクト担当

7. 厚生省

a.	Dr. Andres Vidovich Morales	大臣
b.	Dr. Alberto Echeverria	副大臣

8. 国立環境衛生局（セナサ）

a.	Ing. Genaro Cristaldo Ibarra	局長
b.	Ing. Jorge Cabrera	給水・衛生部長
c.	Arq. Milciades Baez Rios	計画課長
d.	Ing. Juan Ubaldo Pereira	技術課長
e.	Ing. Antonio Montanholi	水資源課長
f.	Ing. Rafael Arce	建設課長

g.	Dr. Arsenio Niro	管理課長
h.	Ing. Alezandro Grouce Gonzalez	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ・研究係長
i.	Ing. Juan José Vera	統計係長
j.	Lic. Humberto Villalba	地質技師
k.	Lic. Felix Villar	地質技師
l.	Federico Pereira	ｲﾀﾌﾟｱ県支所長
m.	大久保　義一	JICA 派遣専門家（水質試験所）

9. 世銀

a. Luis V. Chang (Senior Water Engineer)

b. Nils Janson (Official Residents)

10. イタプア県関係者

a.	Prof. Ramirez	県知事
b.	Mr. Yoshio Kudo	ピラポ市長
c.	Mr. Isao Taoka	ラパス市長
d.	Mr. Masayoshi Ogura	ラパス農業共同組合
e.	対象地区代表者	25 地区

資料－4　当該国の社会経済事情

国名	パラグアイ共和国
	Republic of Paraguay

1996.02　1/2

一般指標					
政体	立憲共和制	*1	首都	アスンシオン	*1
元首	ﾌｧﾝ･ｶﾙﾛｽ･ﾘｽﾓﾝ		主要都市名	ｼｳﾀﾞｯﾄﾞ・ﾃﾞﾙ・ｴｽﾃ	*1
独立年月日	1811年05月14日	*1	経済活動可人口	1,000 千人 (1992年)	*5
人種(部族)構成	ﾒｽﾃｨｿﾞ95%、白人系＋ｲﾝﾃﾞｨ5%	*1	義務教育年数	4 年間 (1992年)	*6
		*1	初等教育就学率	－ %	*5
言語・公用語	ｽﾍﾟｲﾝ語	*1	初等教育終了率	59.0 % (1990年)	*5
宗教	ﾛｰﾏｶﾄﾘｯｸ90%、ﾌﾟﾛﾃｽﾀﾝﾄ	*1	識字率	91.0 % (1992年)	*5
国連加盟	1945年10月	*2	人口密度	13.123 人/Km2 (1994年)	*4
世銀・IMF加盟	1945年12月	*3	人口増加率	2.76 % (1994年)	*4
			平均寿命	平均72.98　男71.42　女74.62	*4
			5歳児未満死亡率	55 /1000 (1992年)	*5
面積	406.75 千Km2	*4	ｶﾛﾘｰ供給量	2,680.0 cal/日/人 (1990年)	*5
人口	4,152,588 (1992 年国勢調査)				

経済指標					
通貨単位	グアラニ	*1	貿易量	(1992年)	*10
為替ﾚｰﾄ(1US$)	1US$= 1,995.0 (12月)	*6	輸出	657.0 百万ﾄﾞﾙ	*10
会計年度	1 月～ 12 月	*1	輸入	1,420.0 百万ﾄﾞﾙ	*10
国家予算	(1990年)	*7	輸入ｶﾊﾞｰ率	3.2 % (1992年)	*11
歳入	644.6 百万ﾄﾞﾙ	*7	主要輸出品目	綿花、大豆、果実、野菜、油、ｺｰﾋｰ、肉	*1
歳出	488.6 百万ﾄﾞﾙ	*7	主要輸入品目	資本財、消費財、燃料、潤滑油、天然資	*1
国際収支	－ 百万ﾄﾞﾙ	*7	日本への輸出	17.0 百万ﾄﾞﾙ (1992年)	*12
ODA受取額	99.00 百万ﾄﾞﾙ (1992年)	*8	日本からの輸入	146.0 百万ﾄﾞﾙ (1992年)	*12
国内総生産(GDP)	6,825.00 百万ﾄﾞﾙ (1993年)	*9			
一人当たりGNP	1,510.0 ﾄﾞﾙ (1993年)	*9	外貨準備総額	885.5 百万ﾄﾞﾙ (1995年)	*6
GDP産業別構成	農業 24.0 % (1992年)	*10	対外債務残高	1,747.0 百万ﾄﾞﾙ (1992年)	*11
	鉱工業 23.0 % (1992年)		対外債務返済率	40.9 % (1992年)	*11
	ｻｰﾋﾞｽ業 52.0 % (1992年)		ｲﾝﾌﾚ率	14.7 % (1992年)	*8
産業別雇用	農業 48.0 % (1992年)	*5			
	鉱工業 21.0 % (1992年)				
	ｻｰﾋﾞｽ業 31.0 % (1992年)		国家開発計画		*13
経済成長率	1.8 % (1992年)	*8			

*16

気象(1969 年～ 1984 年平均)　場所：Ａｓｕｎｃｉｏｎ　(標高　139 m)													
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均/計
最高気温	35.0	34.0	33.0	29.0	25.0	22.0	23.0	26.0	28.0	30.0	32.0	34.0	29.2 ℃
最低気温	22.0	22.0	21.0	18.0	14.0	12.0	12.0	14.0	16.0	17.0	18.0	21.0	17.2 ℃
平均気温	28.4	28.0	26.3	23.2	21.3	18.4	18.8	20.0	22.0	24.5	26.8	28.5	23.9 ℃
降水量	140.0	130.0	109.0	132.0	117.0	69.0	56.0	38.0	79.0	140.0	150.0	158.0	1,318.0 mm
雨期/乾期	雨									雨	雨	雨	

*1 The World Factbook(C.I.A)(1993)
*2 Unite Nations Information Center(FAX)(1994)
*3 Development Assistance Annual Report(1995)
*4 The World Fact Book(1995)
*5 Human Development Report(1994)
*6 International Financial Statistics(1995)
*7 International Financial Statistics Yearbook(1994)
*8 World Development Report(1994)
*9 World Tables(1995)
*10 World Tables(1994)
*11 World Debt Tables 1993-1994.(1993)
*12 世界の国一覧(外務省外務報道官編集)(1993)
*13 最新世界各国要覧(1995)
*16 World Weather Guide(1990)

国名	パラグァイ共和国 Republic of Paraguay

*14

我が国におけるＯＤＡの実績				(資金協力は約束額ベース、単位：億円)
項目＼年度	1989	1990	1991	1992
無償資金協力	2,043.64	2,382.47	2,515.30	2,699.97
技術協力	2,146.74	1,989.63	2,050.70	2,194.95
有償資金協力	5,161.42	5,676.39	7,364.47	5,852.05
総　額	9,351.80	10,048.49	11,930.47	10,746.97

*3

当該国に対する我が国ＯＤＡの実績				(支出純額、単位：百万ドル)
項目＼暦年	1993	1990	1991	1992
無償資金協力	34.83	19.03	21.20	30.73
技術協力	8.96	0.94	11.15	8.53
有償資金協力	34.69	6.40	17.57	11.69
総　額	78.48	26.37	49.92	50.95

*14

ＯＥＣＤ諸国の経済協力実績						(支出純額、単位：百万ドル)
	贈　与 (1)		有償資金協力 (2)	政府開発援助 (ODA) (1) + (2) = (3)	その他政府資金及び民間資金 (4)	経済協力総額 (3) + (4)
		技術協力				
二国間援助	67.30	52.90	-1.80	65.50	-5.10	60.40
(主要供与国)						
1. 日本	39.30	30.70	11.70	51.00	0.00	51.00
2. ドイツ	18.40	16.50	-5.50	12.90	-5.10	7.80
3. スペイン	2.60	0.70	0.00	2.60	0.00	2.60
4. フランス	1.10	1.10	-4.50	-3.40	0.00	-3.40
多国間援助	40.70	11.80	-3.10	37.60	-41.50	-3.90
(主要援助機関)						
1. IDB	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2. UNDP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
そ の 他	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合　計	108.00	64.70	-4.90	103.10	-46.60	56.50

*15

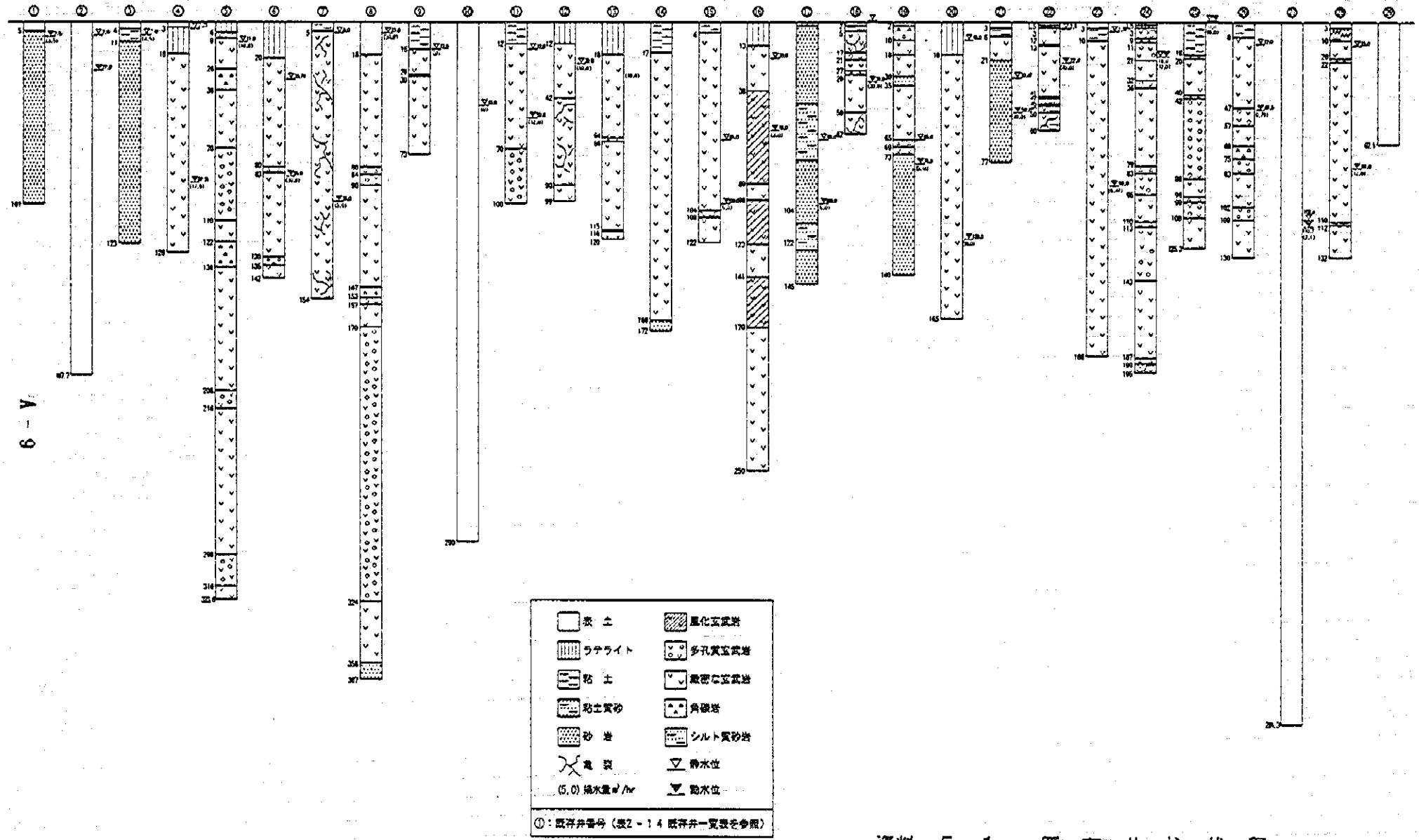
援助受入窓口機関	
技術	関係各省庁→大統領府企画庁
無償	関係各省庁→大統領府企画庁
協力隊	関係各省庁→大統領府企画庁

*14 Geographical Distribution of Financial Flows of Developing Countris(1994)
*15 国別協力情報(JICA)

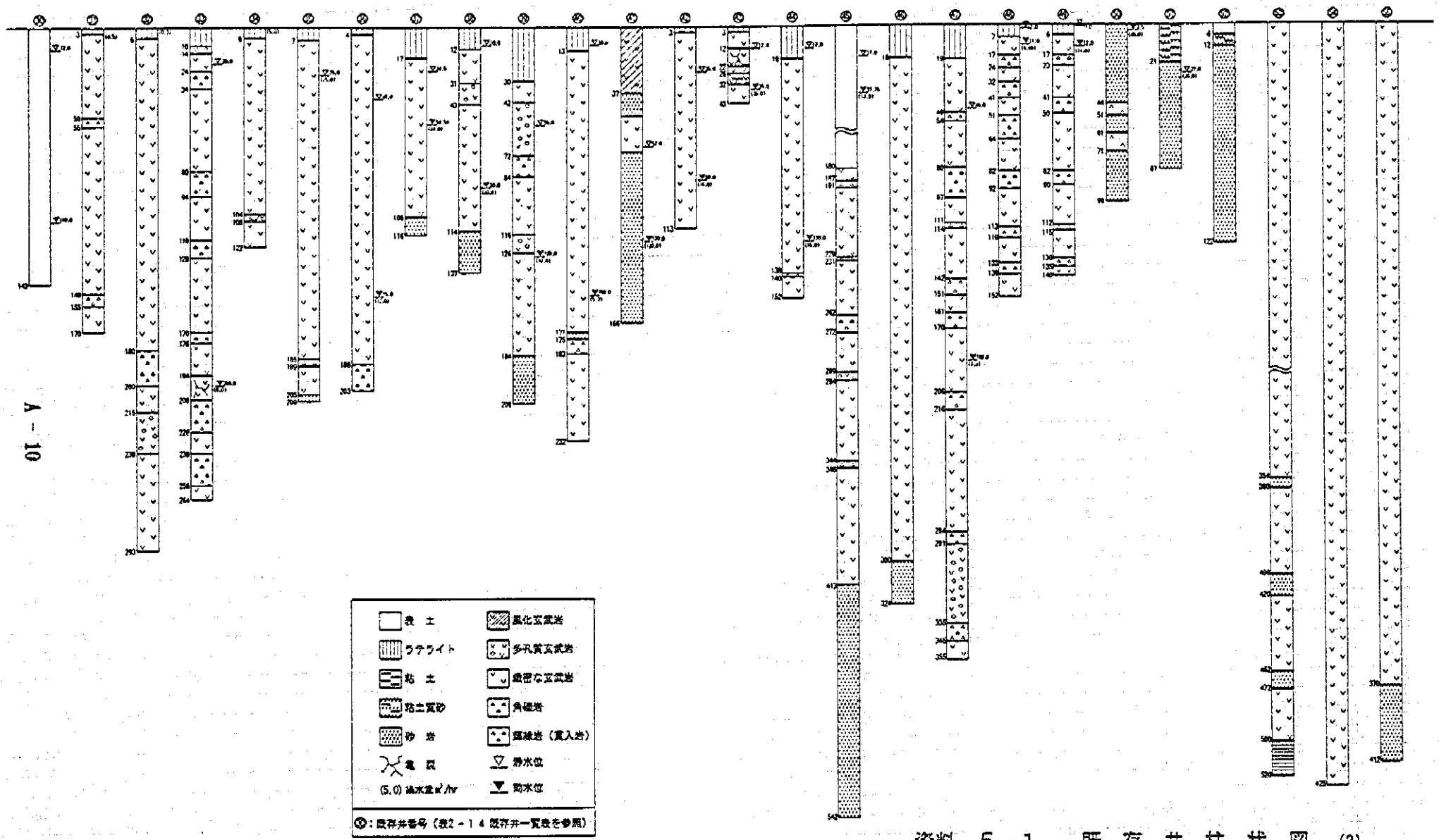
5. 技 術 資 料

5-1　既存井柱状図

5-2　物理探査実施概要と
解析資料



資料－5－1　既 存 井 柱 状 図 (1)



資料－5－1　既 存 井 柱 状 図 (2)

資料－５－２物理探査実施概要と解析資料

本計画25対象地区における水理地質調査の一手法として「地表電気探査」および「電磁波探査」を実施した。その調査内容と結果を以下にまとめ、資料として示す。

1. 目的

① 地表電気探査

さく井予定地における地下構成地質の層相把握と新設井深度決定のための基礎資料を得ること。

② 電磁波探査

玄武岩対象地域のさく井予定地における断層、破砕帯の可能性。

2. 調査の内容

① 地表電気探査

使用装置名：a．MCOHM型電気探査装置

b．ESG１型電気探査装置

測定方法：ウェンナー四電極中心法

探査測点数及び探査深度：

No.	サイト名	測定個所数	探査深度（m）
1	ｱｿﾃｱ	2	300
2	ｻﾝ･ﾌﾟﾗｽ･ｲﾝﾃﾞﾍﾟﾝﾃﾞﾝｼｱ	3	300
3	ﾋﾟﾗﾎﾟｲ	3	300
4	ﾌﾟｴﾙﾄ･ﾋﾟﾗﾎﾟ	2	200
5	ﾁｬｲﾍﾟ	3	300
6	ｱﾛｼﾞｮ･ﾎﾟﾗ(ﾊﾟﾚﾛ･ｸﾞｱｽ)	3	300
7	ｶﾝﾋﾟﾁｭｴﾛ	3	300
8	ｻﾝ･ﾐｹﾞﾙ･ｸﾙｽ	4	300
9	ｴﾃﾞﾘﾗ 65	2	200
10	ｵﾌﾞﾘｶﾞｰﾄﾞ 17	3	300
11	ｱﾝﾃｹﾗ	2	300
12	ﾄｩﾚｽ･ｺﾛﾚｽ	2	200
13	ｼﾞｬｸﾞｱ･ﾗｻﾊﾟ	4	200
14	ｻﾝ･ｿﾗﾉ	3	300
15	ﾌﾟｴﾙﾄ･ｻﾑｳ	3	300
16	ｸﾘｽﾄ･ﾚｲ	3	300
17	ｺﾝﾊﾟﾆｱ･C･ｱﾝﾄﾆｵ･ﾛﾍﾟｽｰｳﾙ･ｻﾌﾞｶｲ	3	300
18	ｻﾝ･ﾛﾚﾝｿ	1	200
19	ｻﾝ･ﾃﾞｨｵﾆｼｵ	3	300
20	ﾊﾞﾘｵ･ｸｴ	3	300
21	ﾊﾞﾘｵ･ﾊﾟｿ･ｶﾚﾀ	2	200
22	ﾊﾞﾘｵ･ｻﾝ･ｱﾝﾄﾆｵ	2	200
23	ﾌﾟｪﾙﾄ･ﾅﾀﾘｵ	3	200
24	ﾎﾟﾄｩﾚﾛ･ｼﾞｬﾍﾟﾎﾟ	3	300
25	ﾗﾊﾟｽ	4	300

② 電磁波探査

使用装置名： WADI－VLF 電磁波探査装置

探査地区および測線数：

サイト名	測線数	測定間隔(m)	測線の長さ(m)	探査深度（m）
No. 1 ｱﾝﾃﾗ	1	10	310	30
No. 2 ｻﾝ･ﾌﾟﾗｽ･ｲﾝﾃﾞﾍﾟﾝﾃﾞﾝｼｱ	1	10	300	34
No. 3 ﾋﾟﾗﾎﾟｲ	2	10	(1)2650; (2)285	(1)30; (2)36
No. 9 ｴﾃﾞﾘﾗ 65	1	10	330	20
No.13 ｼﾞｬｸﾞｱ･ﾗｻﾊﾟ	1	10	330	30
No.15 ﾌﾟｴﾙﾄ･ｻﾑｳ	1	10	250	40
No.22 ﾊﾞﾘｵ･ｻﾝ･ｱﾝﾄﾆｵ	1	10	760	36

3. 探査結果

①地表電気探査

各測点での比抵抗を求め、グラフ化し、解析した。 解析はＳｕｎｄｂｅｒｇの標準曲線法と直視法を併用した。

②電磁波探査

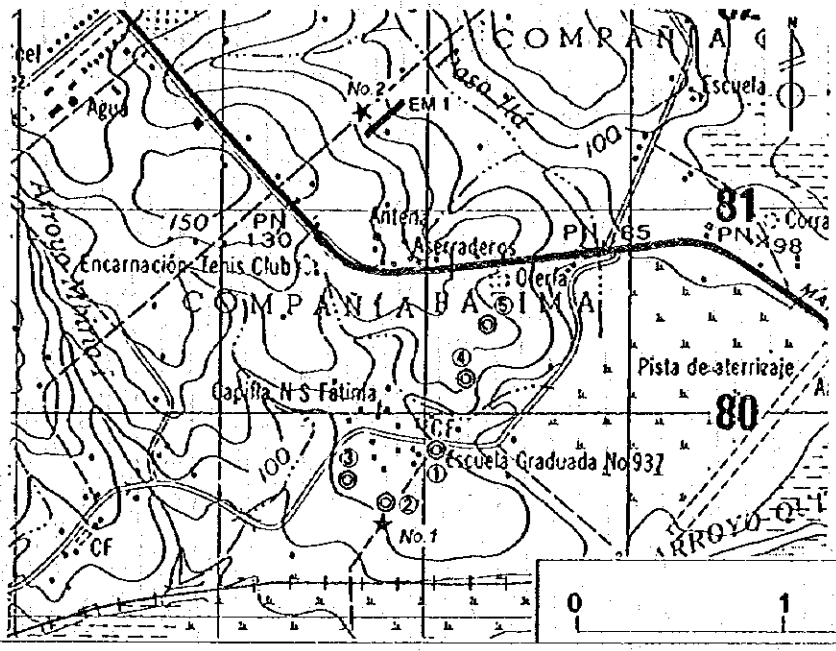
各測線で VLF 電磁波を測定し、グラフ化解析した。 その結果、アノマリーの分布により主に断層や破砕帯等の可能性ポイント、掘さく有力候補地について考察を行った。

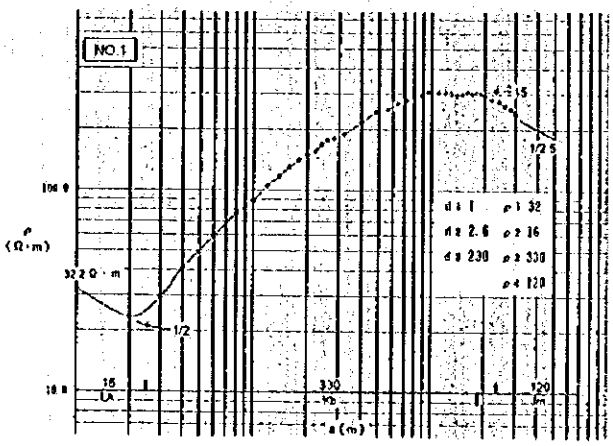
4. 調査結果

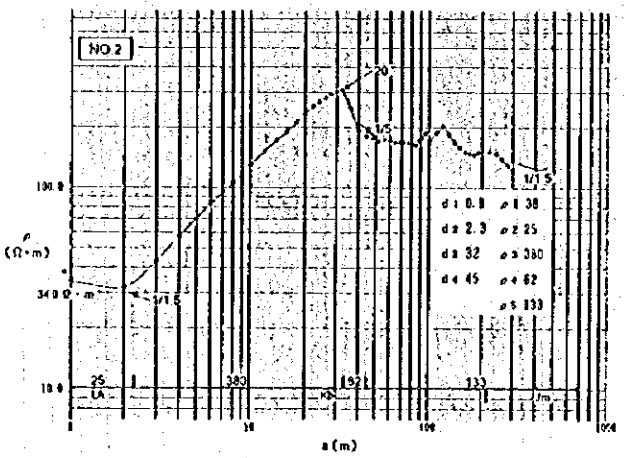
日本側給水施設施工の４サイト（チャイペ、サンソラノ、バリオ・クエ、ラパス）の解析資料は本文中に示した。

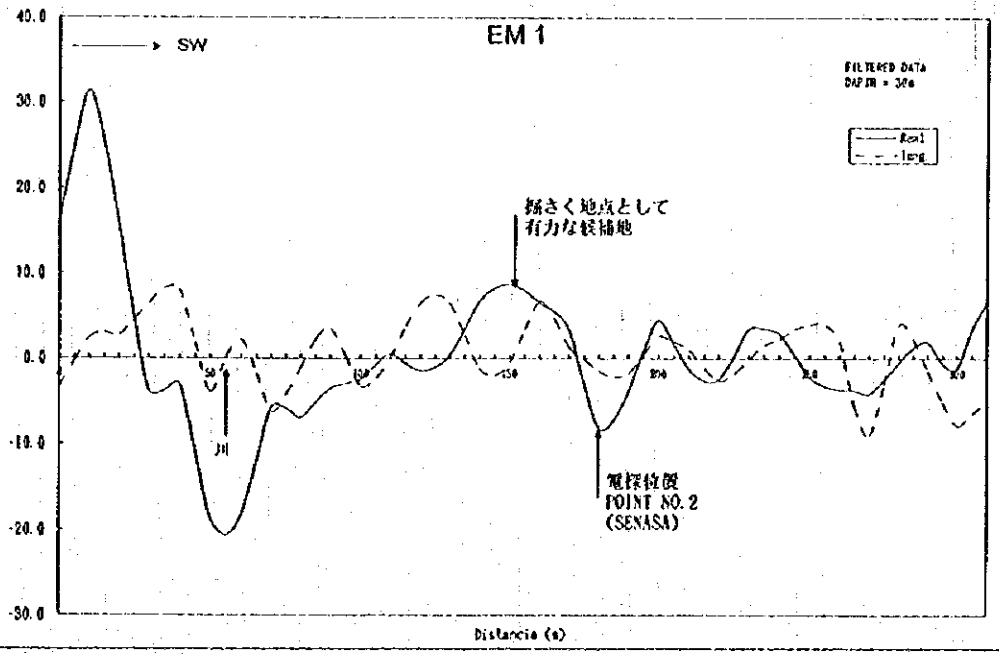
他の 21 サイトについては、それぞれ物理探査位置、グラフ及び解析結果、既設井(浅井戸及び深井戸)位置を示した。 各既設井に関する構造、水質の傾向等の特性は添付資料に一覧表とした。

1.AZOTEA

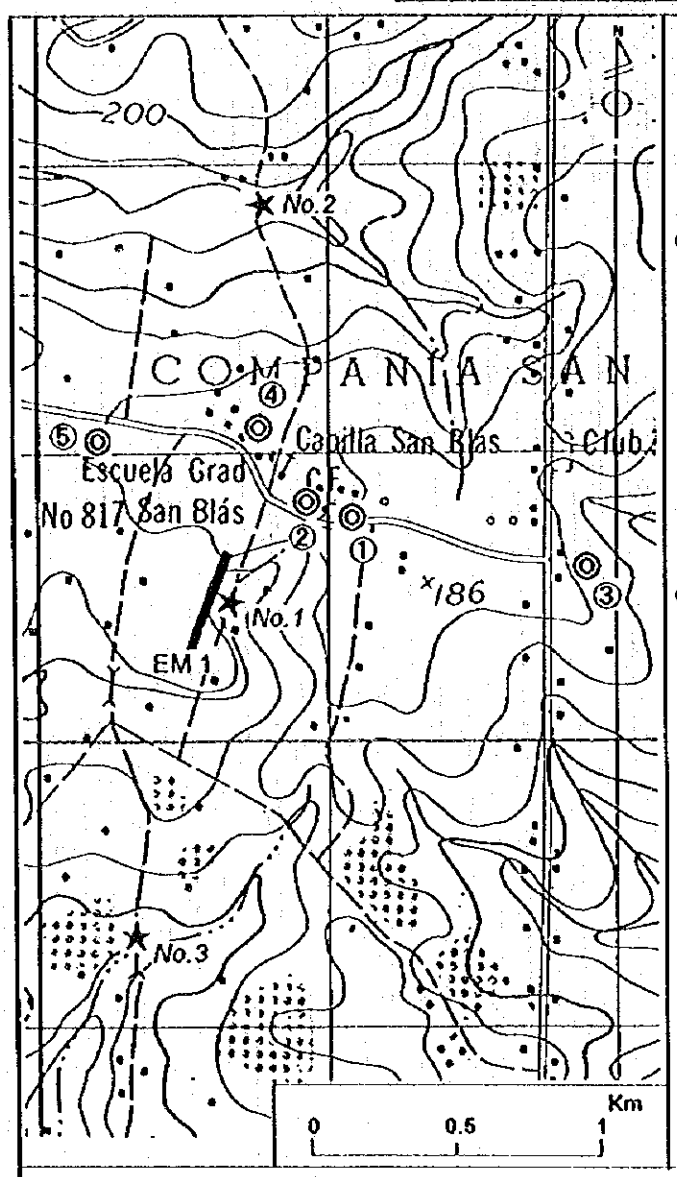

COMPAÑIA
Agua
No.2
EM 1
Escuela
100
150
PN
130
Antena
Aserraderos
PN 165
81
PN 198
Encarnación Tenis Club
Olería
COMPAÑIA BASIMA
Pista de aterrizaje
Capilla N S Fátima
80
Escuela Graduada No 937
No.1
CF
ARROYO-O
0
1
2
Km

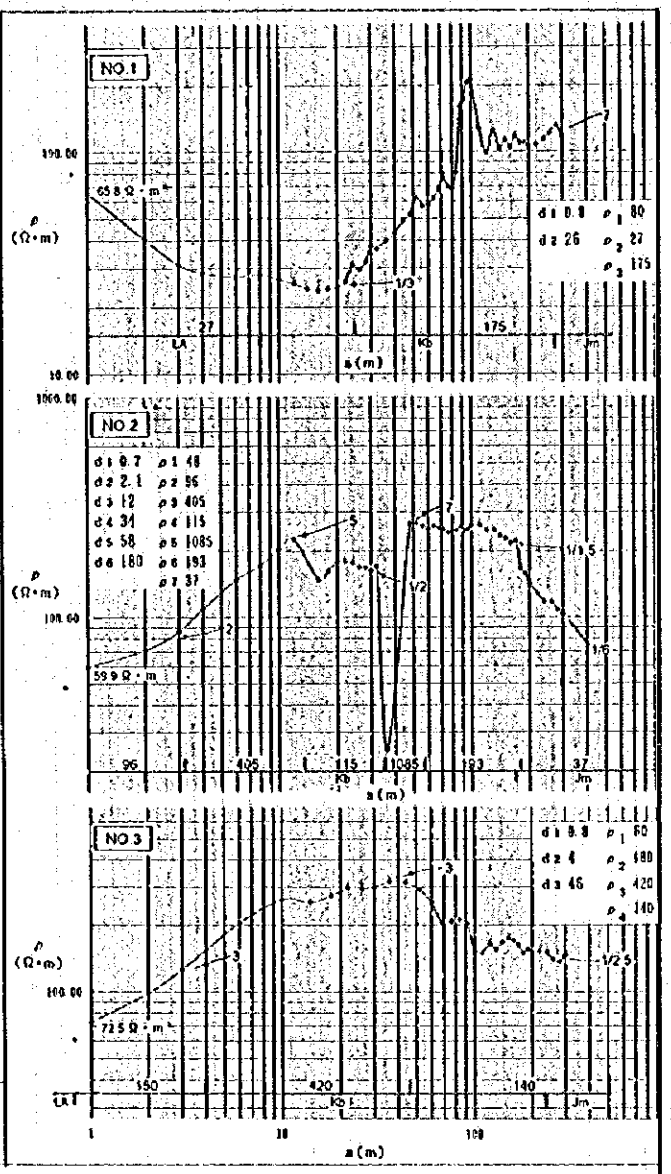

NO.1
ρ (Ω·m)
a (m)

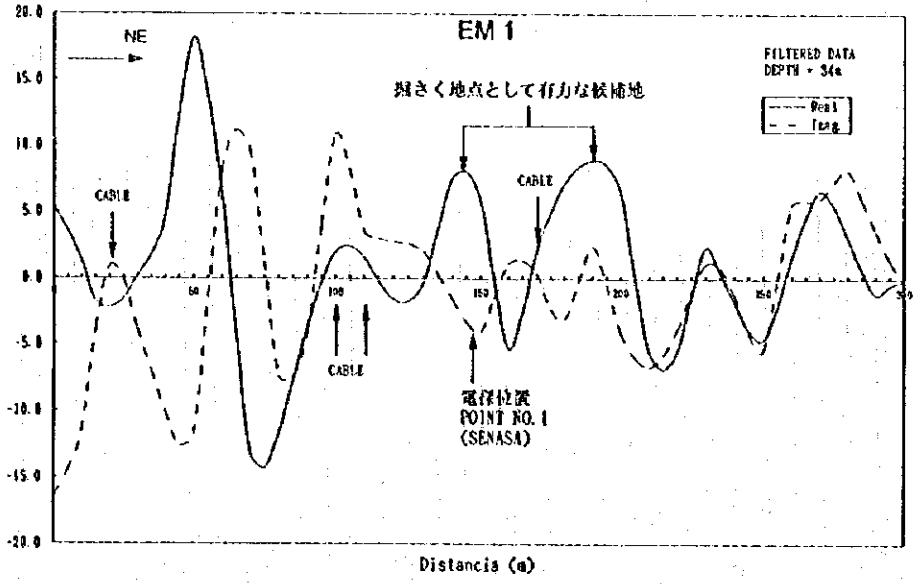

NO.2
ρ (Ω·m)
a (m)


EM 1
SW
FILTERED DATA
40.0
30.0
20.0
10.0
0.0
-10.0
-20.0
-30.0
探さく地点として
有力な候補地
電探位置
POINT NO. 2
(SENASA)
Distancia (m)

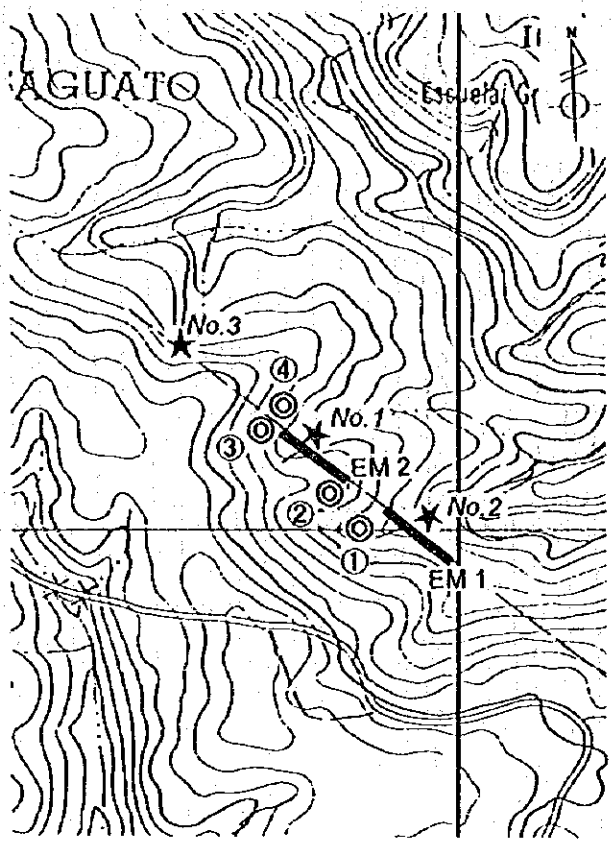
2.SAN BLAS INDEPENDENCIA

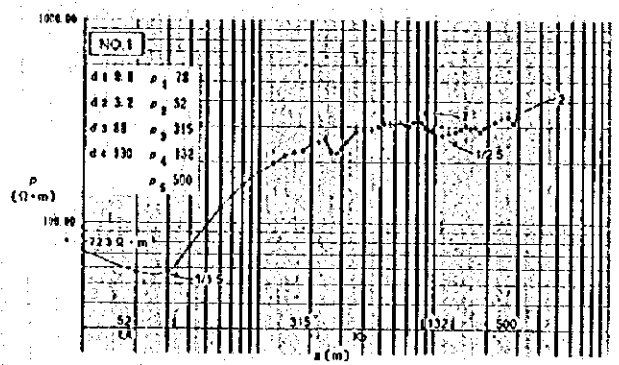


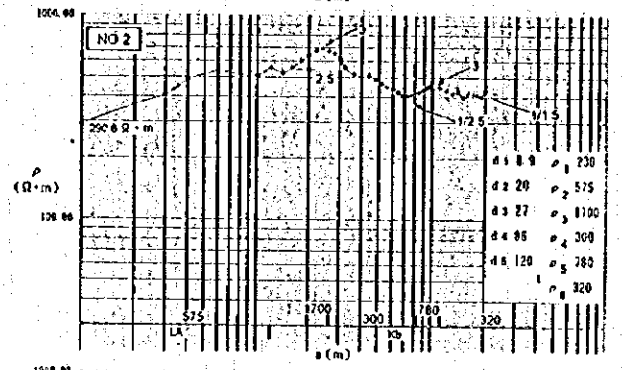


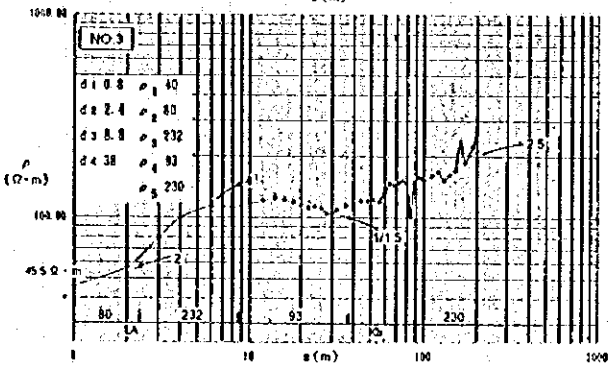


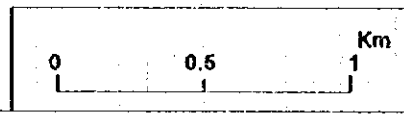
3.PIRAPOI

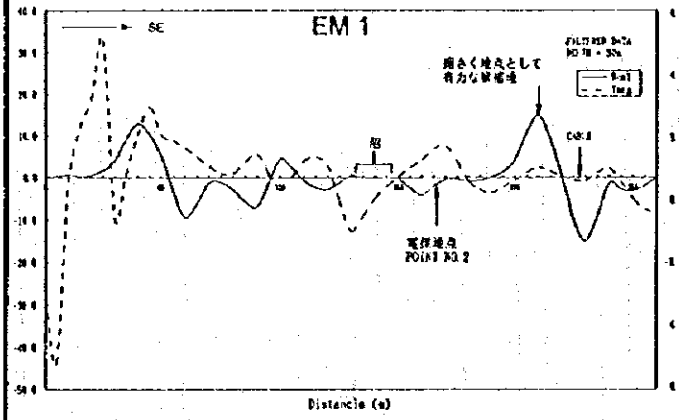

AGUATO
Escuela
N
No.3
No.1
No.2
EM 2
EM 1
①
②
③
④

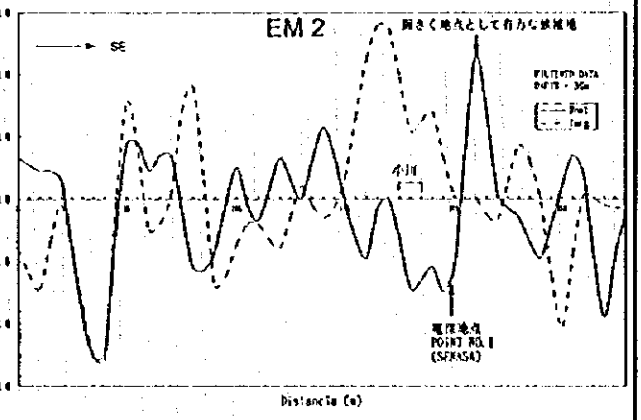

NO.1
ρ (Ω·m)
a (m)


NO.2
ρ (Ω·m)
a (m)

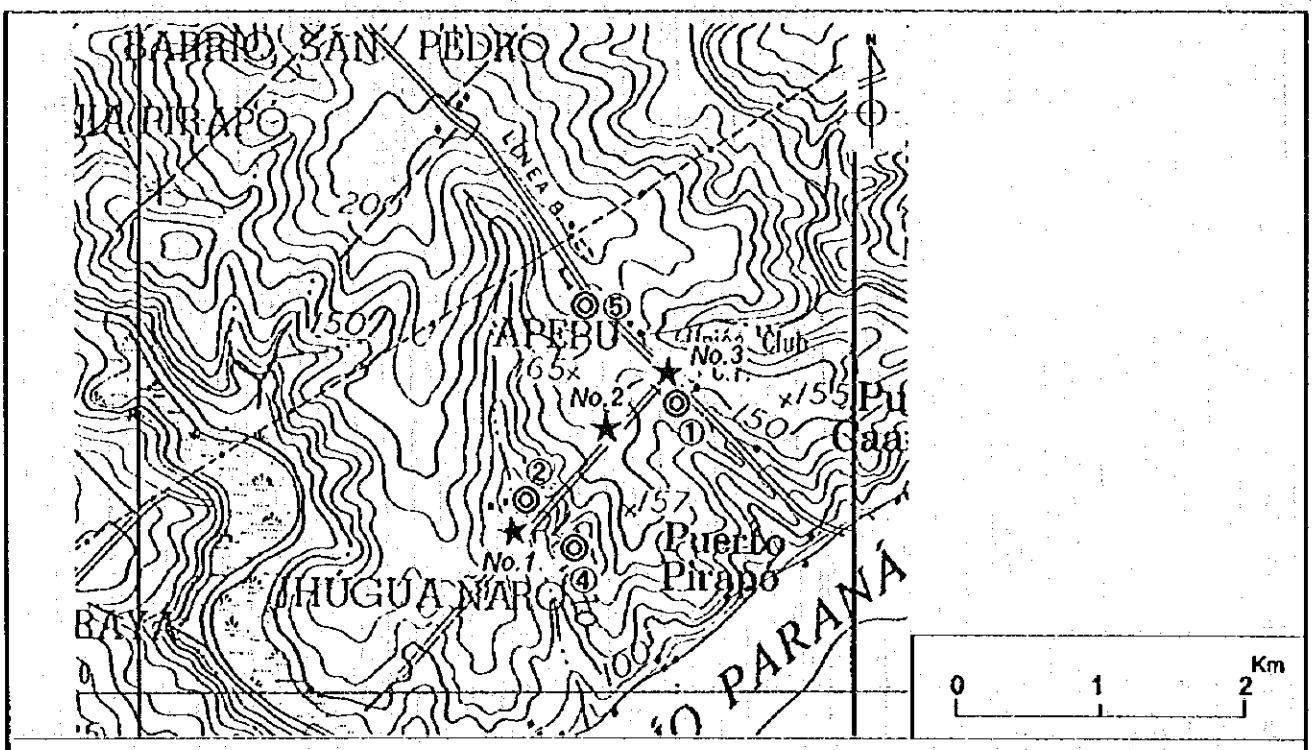

NO.3
ρ (Ω·m)
a (m)

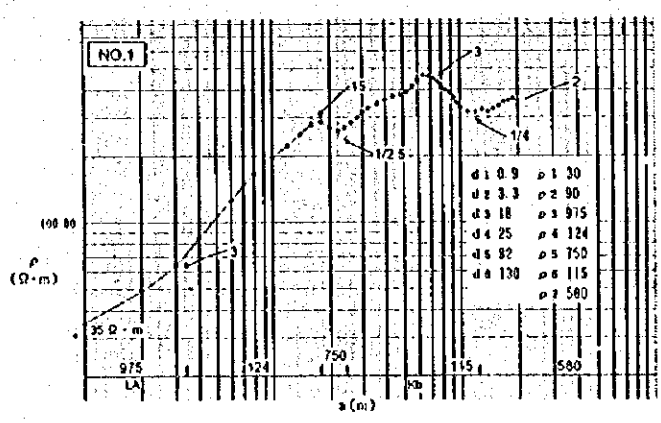

Km
0
0.5
1

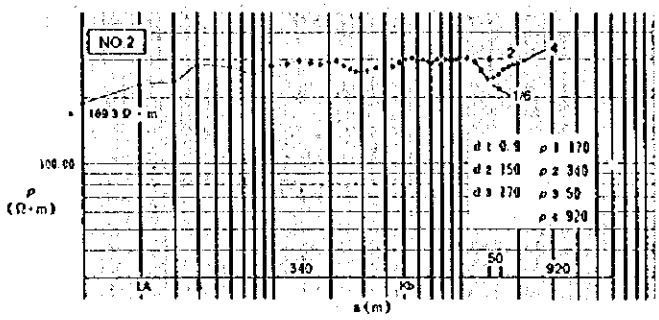

EM 1
SE
Distancia (m)

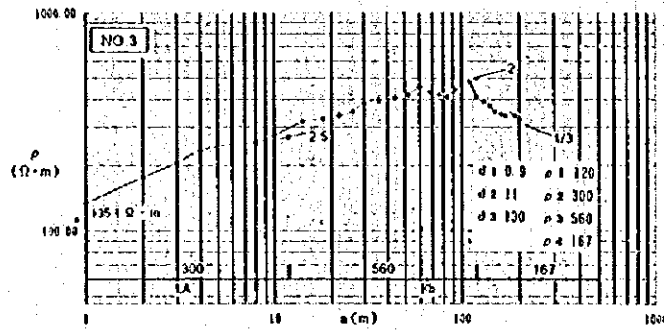

EM 2
SE
Distancia (m)

4.PUERTO PIRAPO

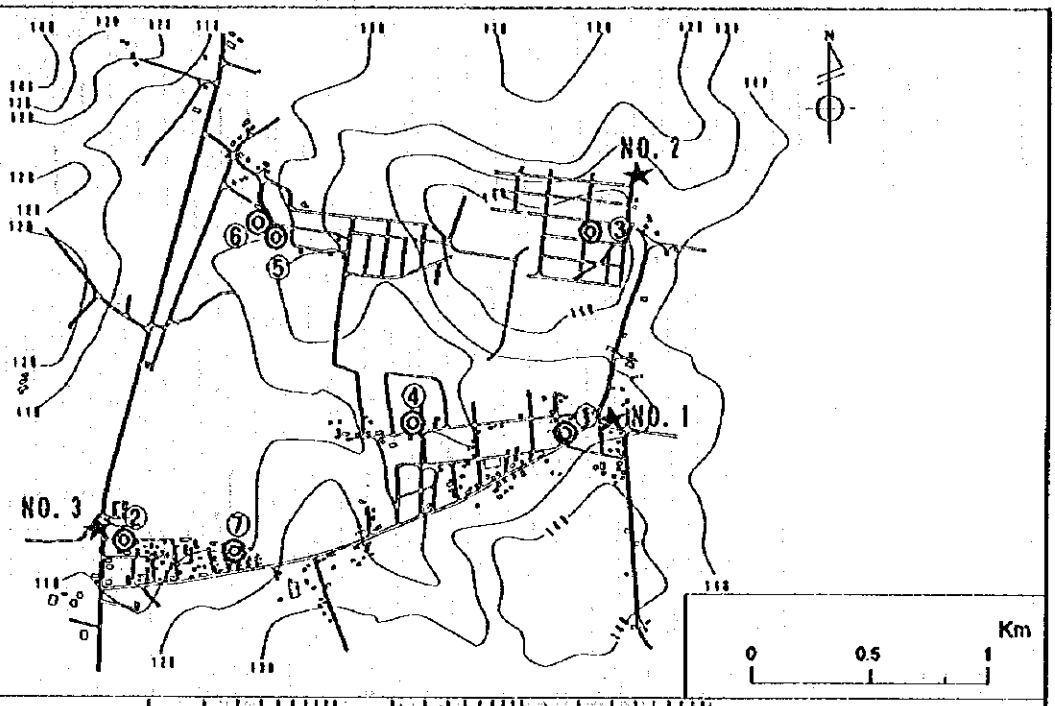


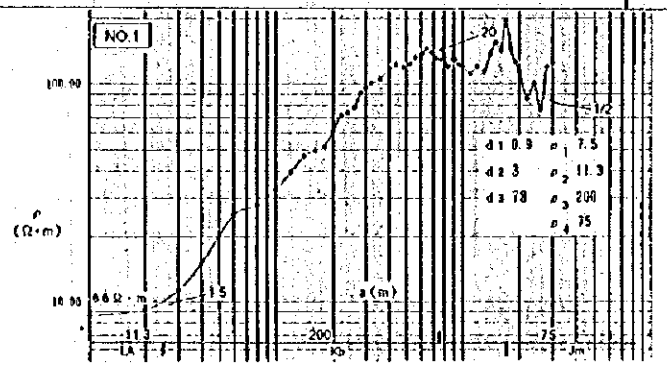


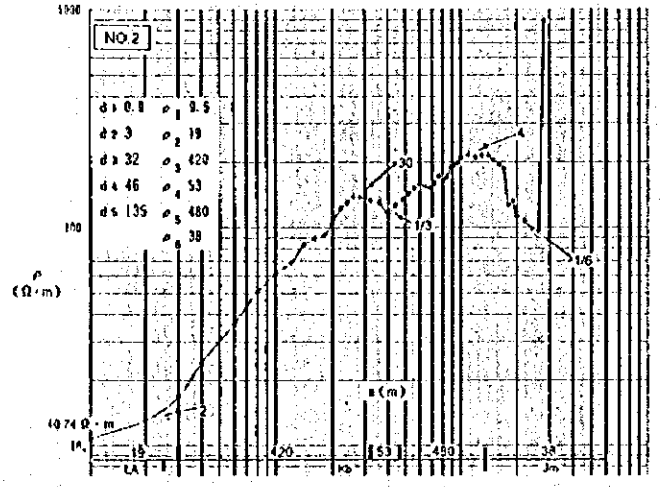


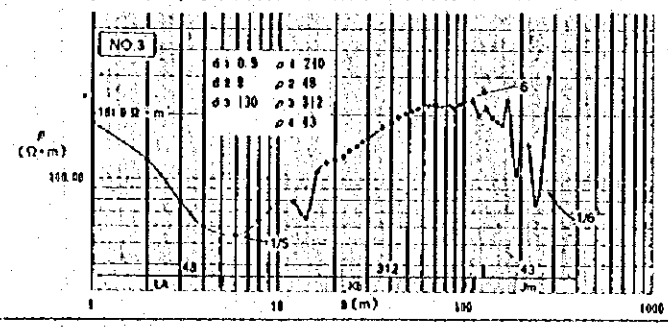


6.ARROYO PORA

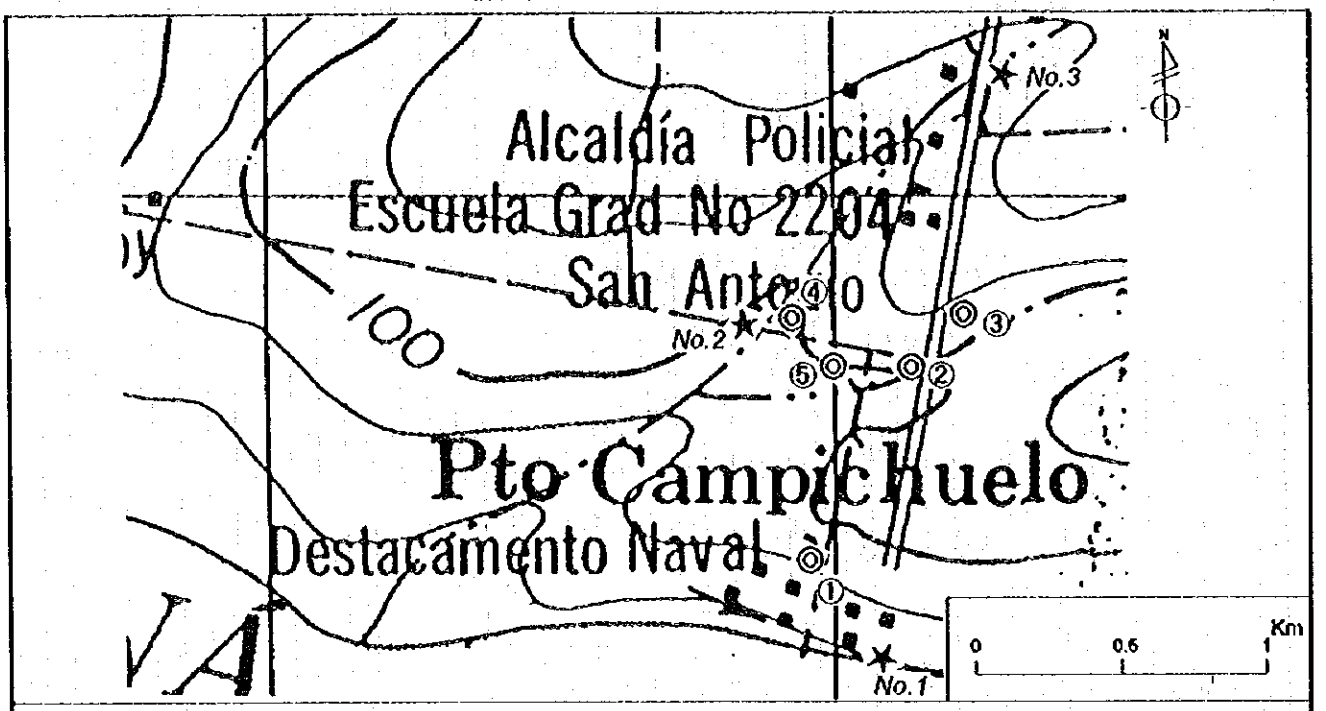


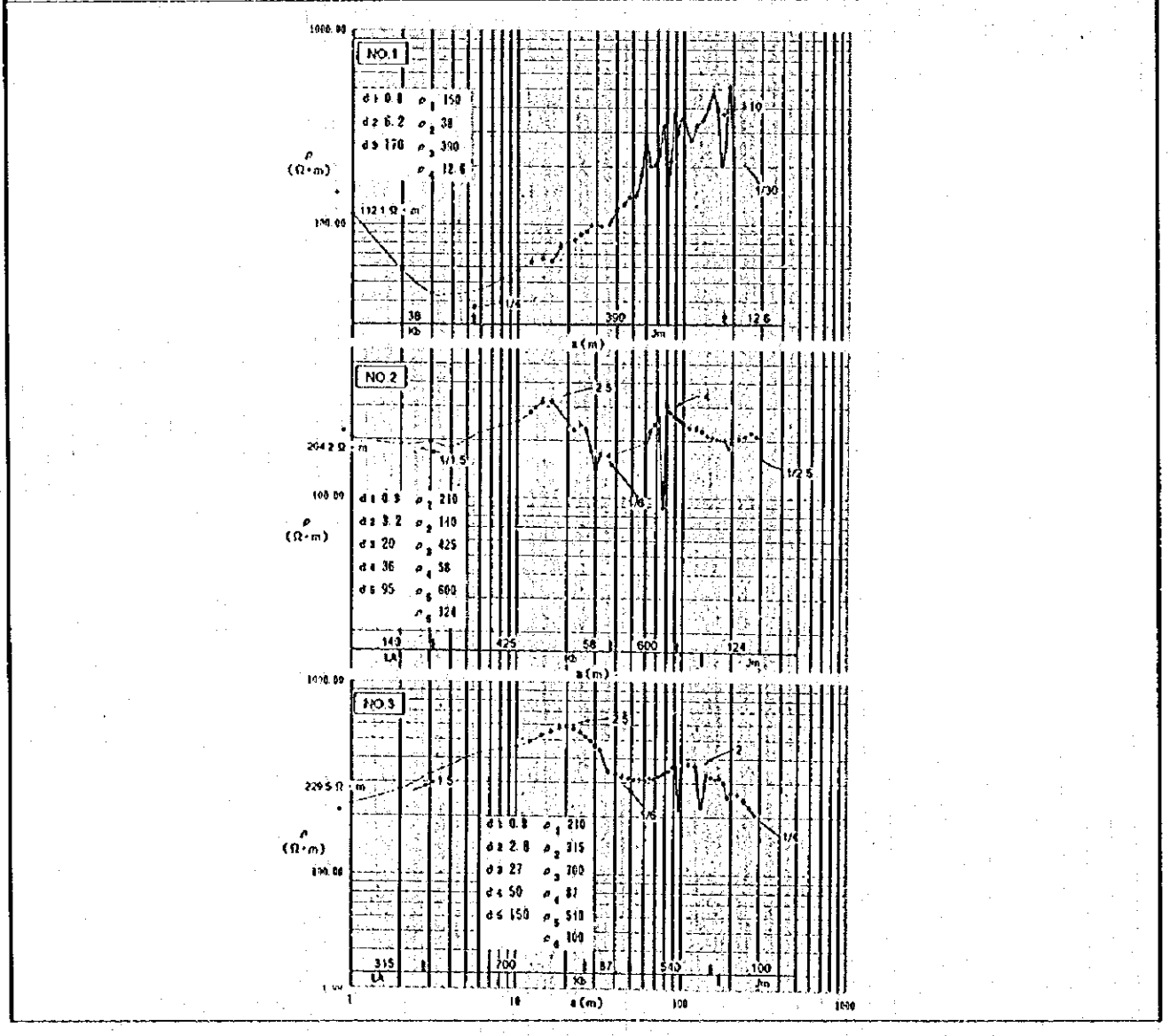




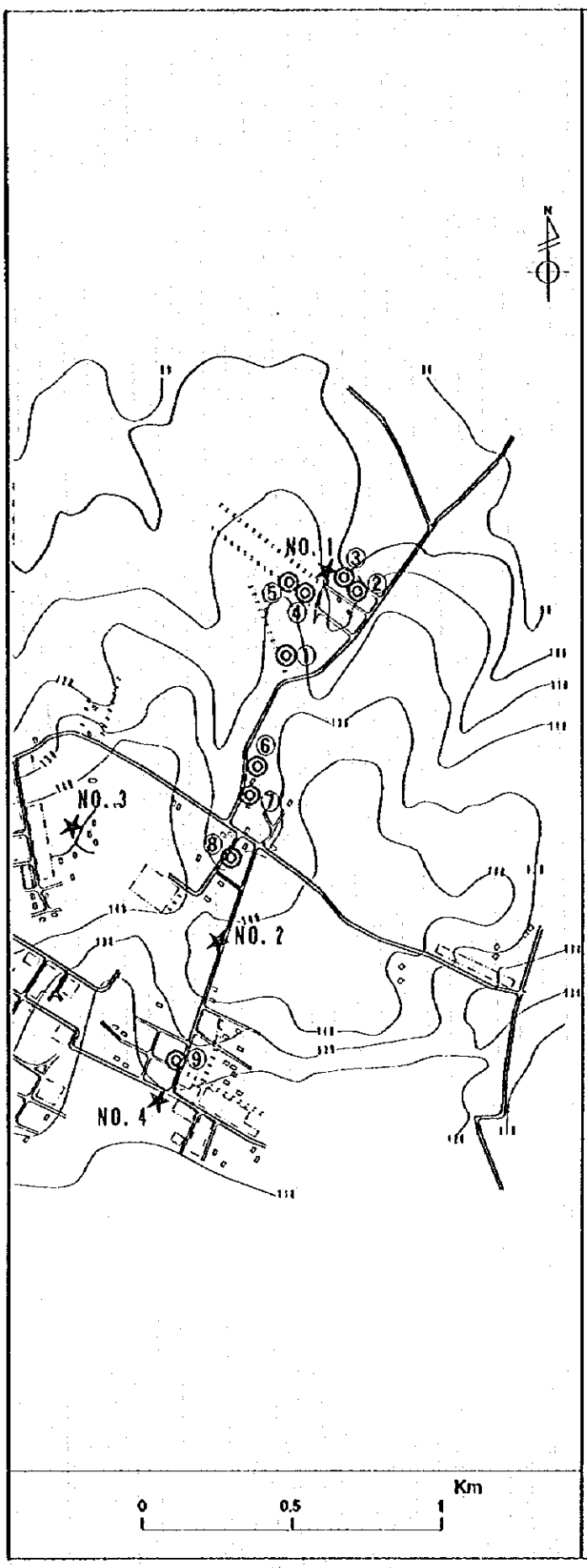


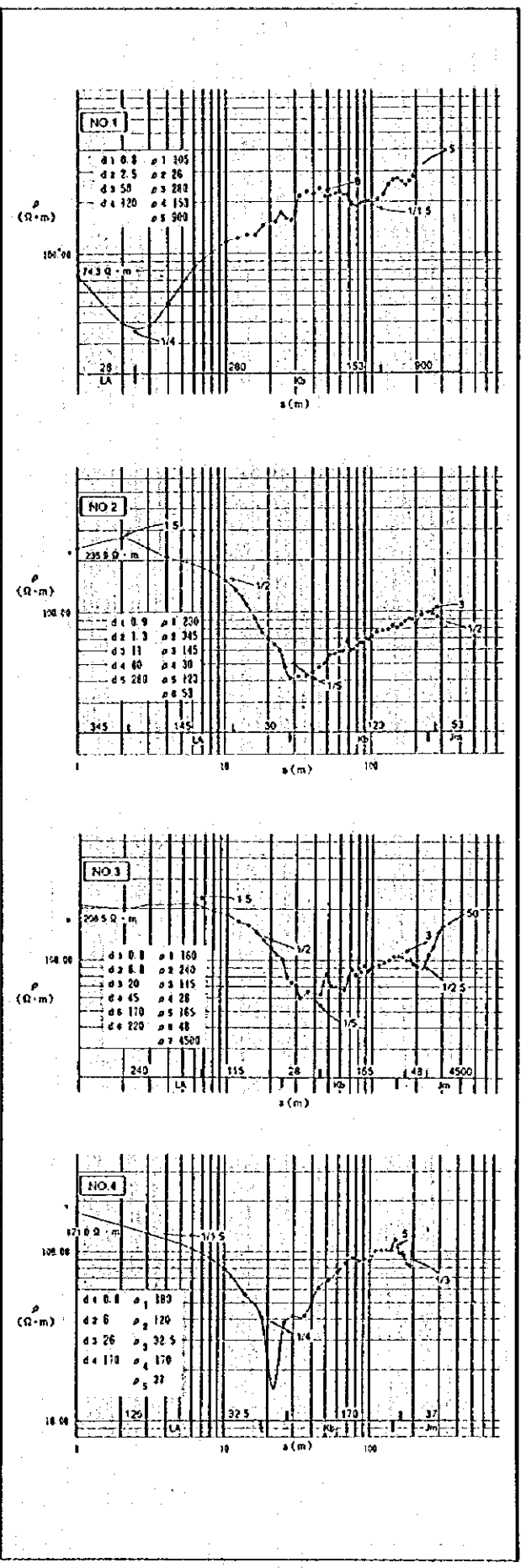
7.CAMPICHUELO



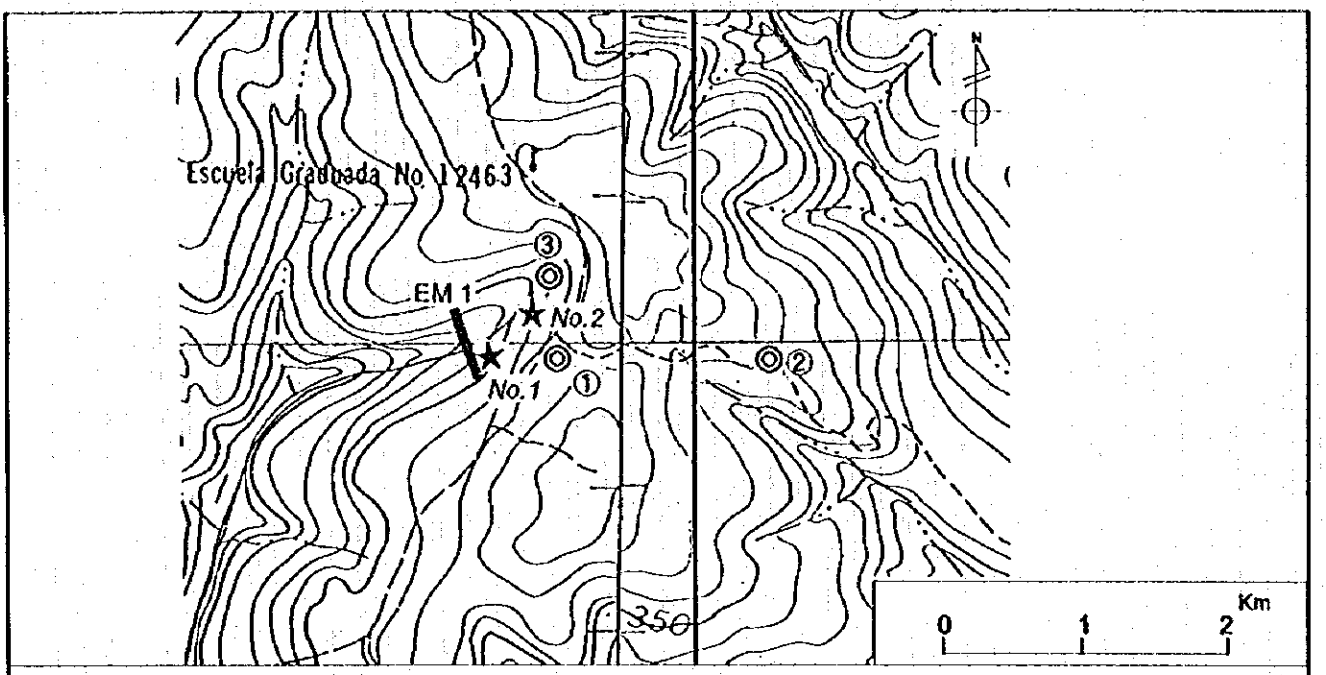


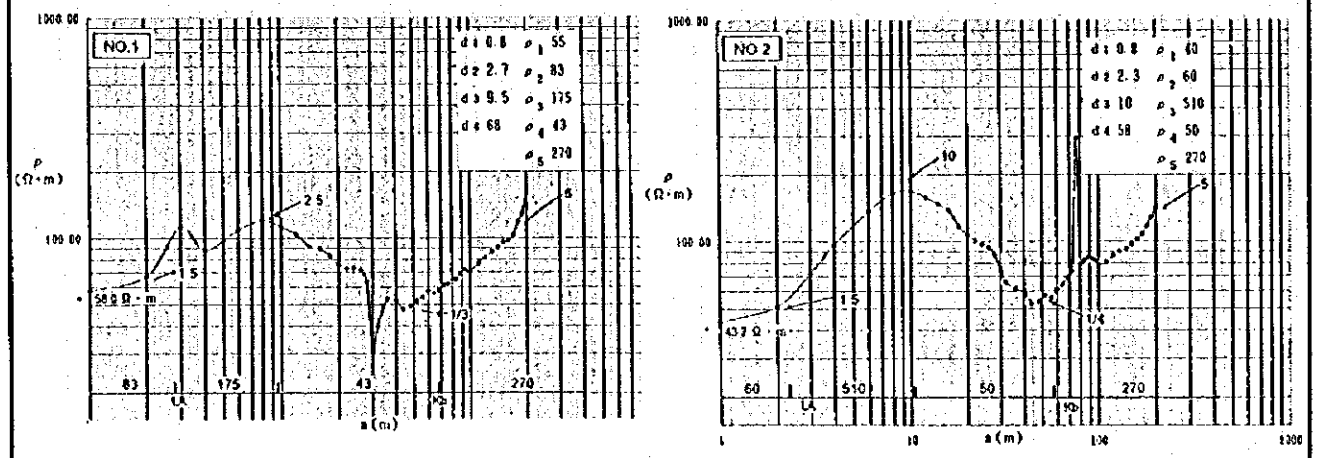
8.SAN MIGUEL CURUZU

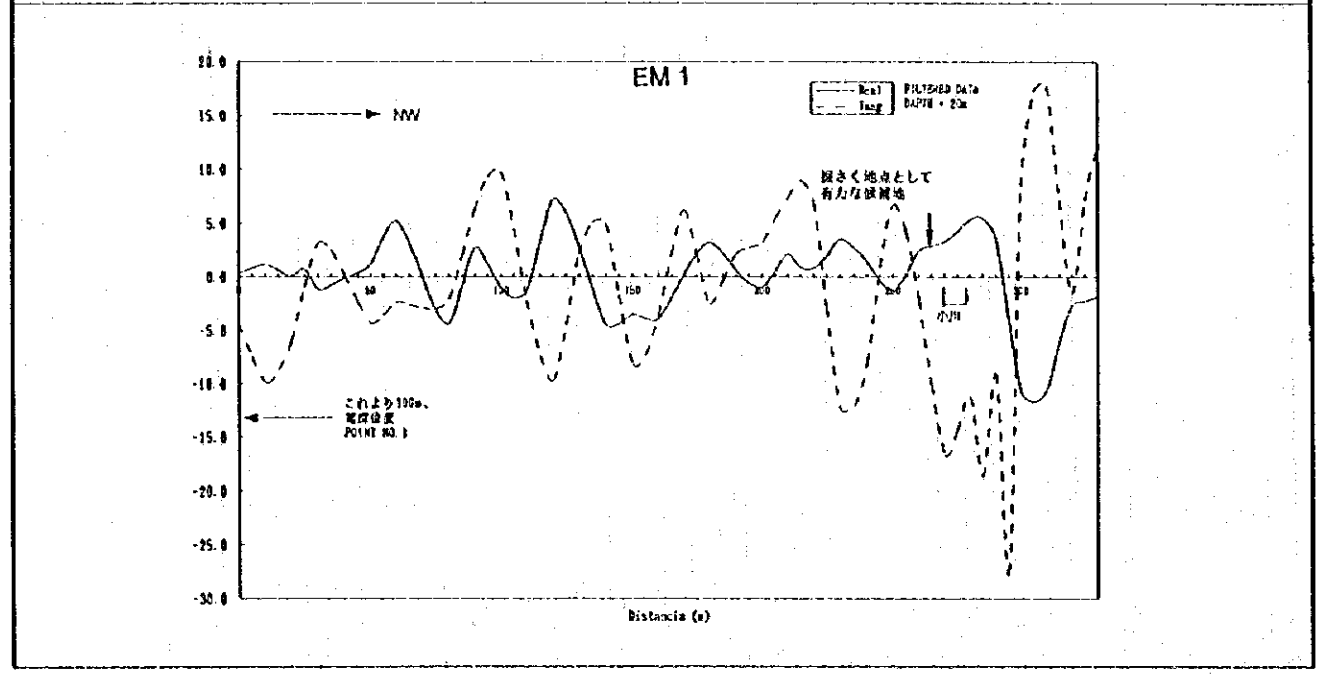




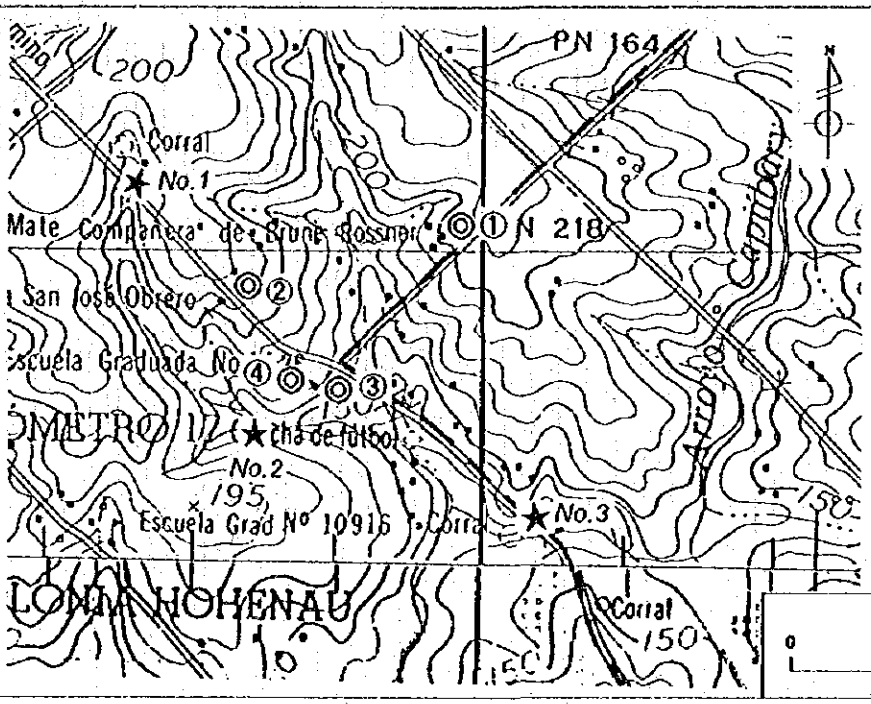
9.EDELIRA 65

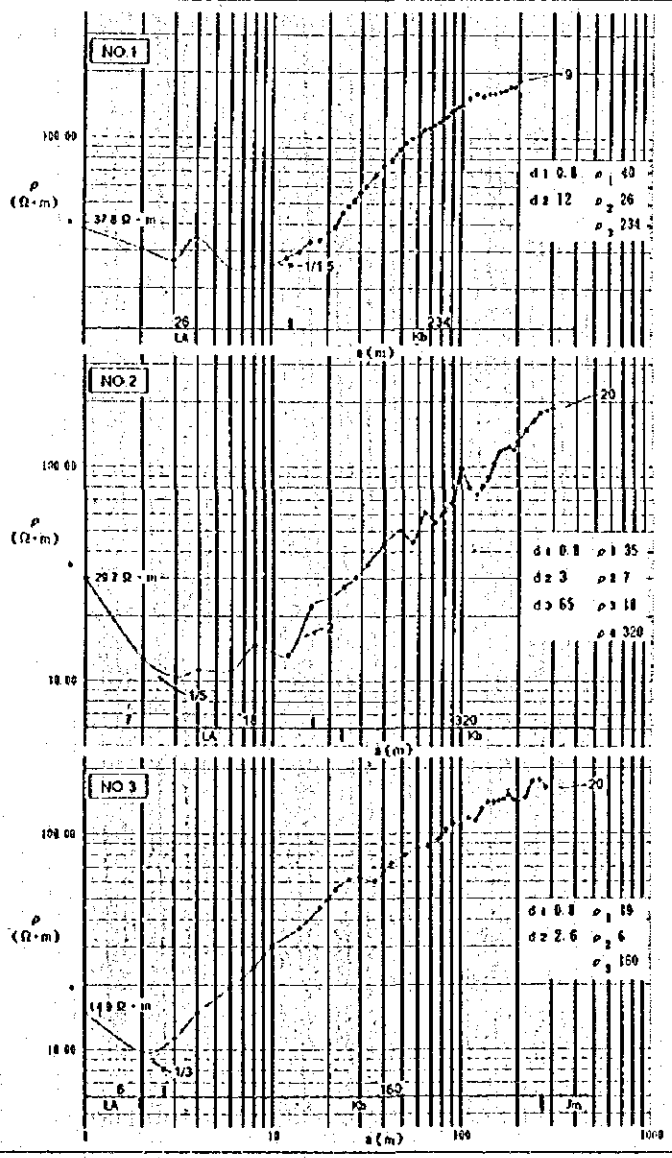

Escuela Graduada No. 12463
EM 1
No.1
No.2
350
N
0
1
2
Km


NO.1
d1 0.8 ρ1 55
d2 2.7 ρ2 83
d3 9.5 ρ3 175
d4 68 ρ4 43
ρ5 270
ρ (Ω·m)
1000.00
100.00
58.8 Ω·m
83
175
43
270
a (m)
NO.2
d1 0.8 ρ1 60
d2 2.3 ρ2 60
d3 10 ρ3 510
d4 58 ρ4 50
ρ5 270
43.7 Ω·m
60
510
50
270
10
a (m)

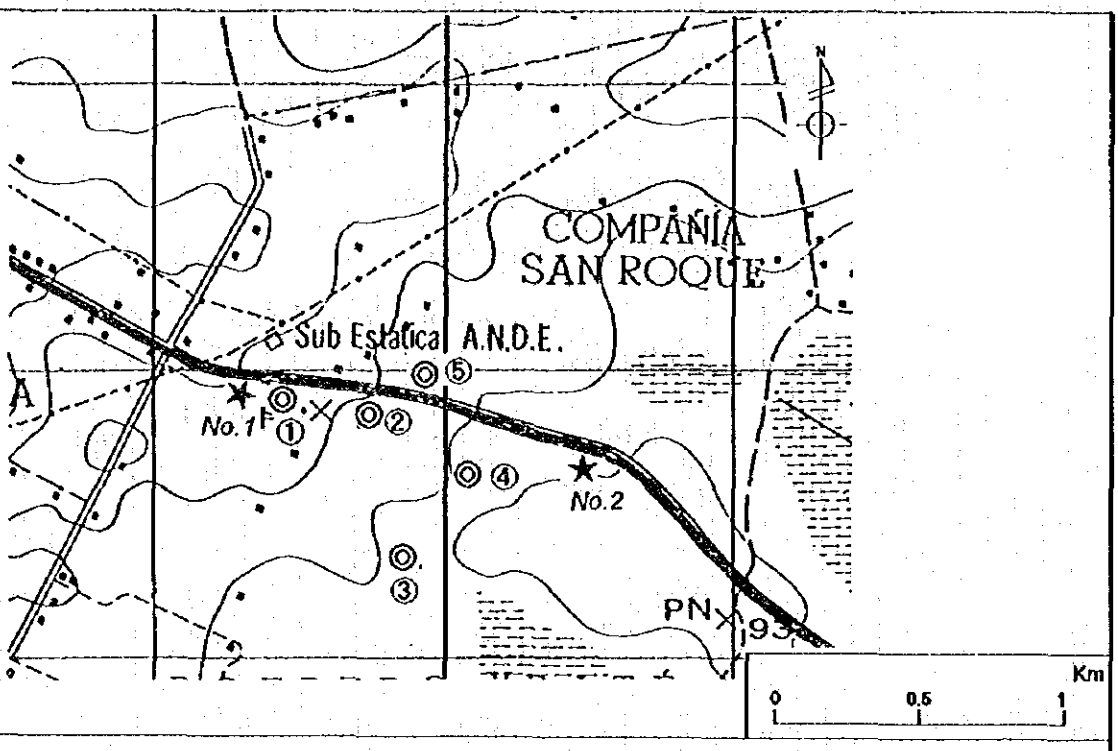

EM 1
NW
Real
Imag
PILTERED DATA
DAPTH = 20m
20.0
15.0
10.0
5.0
0.0
-5.0
-10.0
-15.0
-20.0
-25.0
-30.0
Distancia (m)

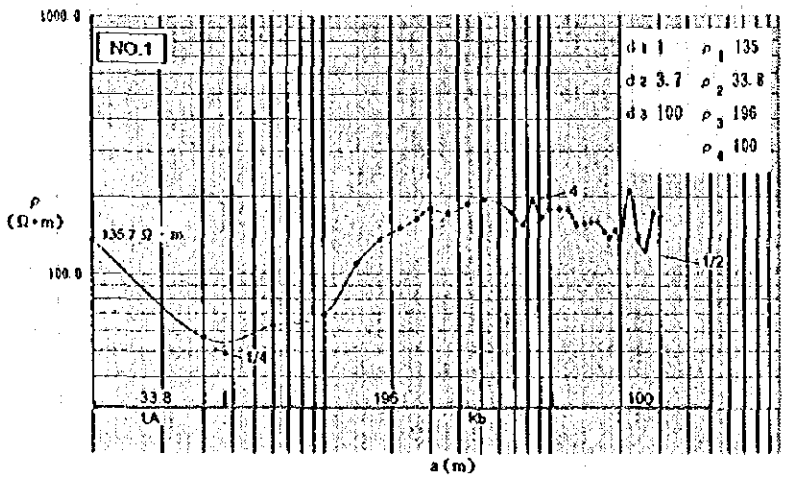
10.OBLIGADO 17

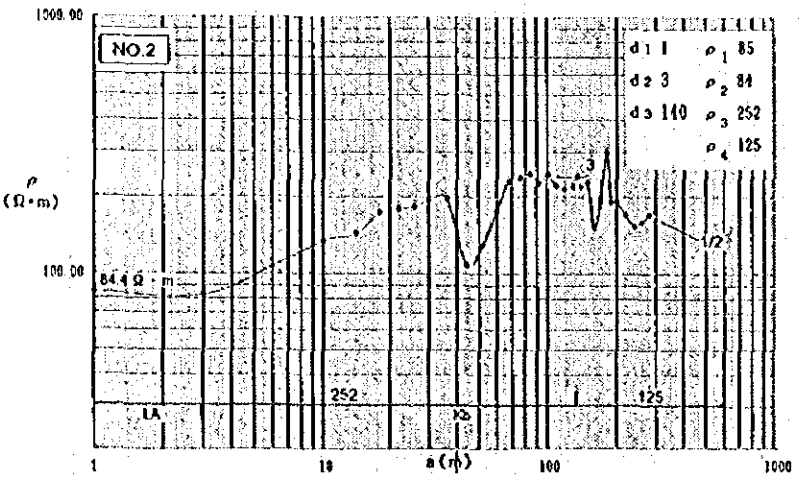




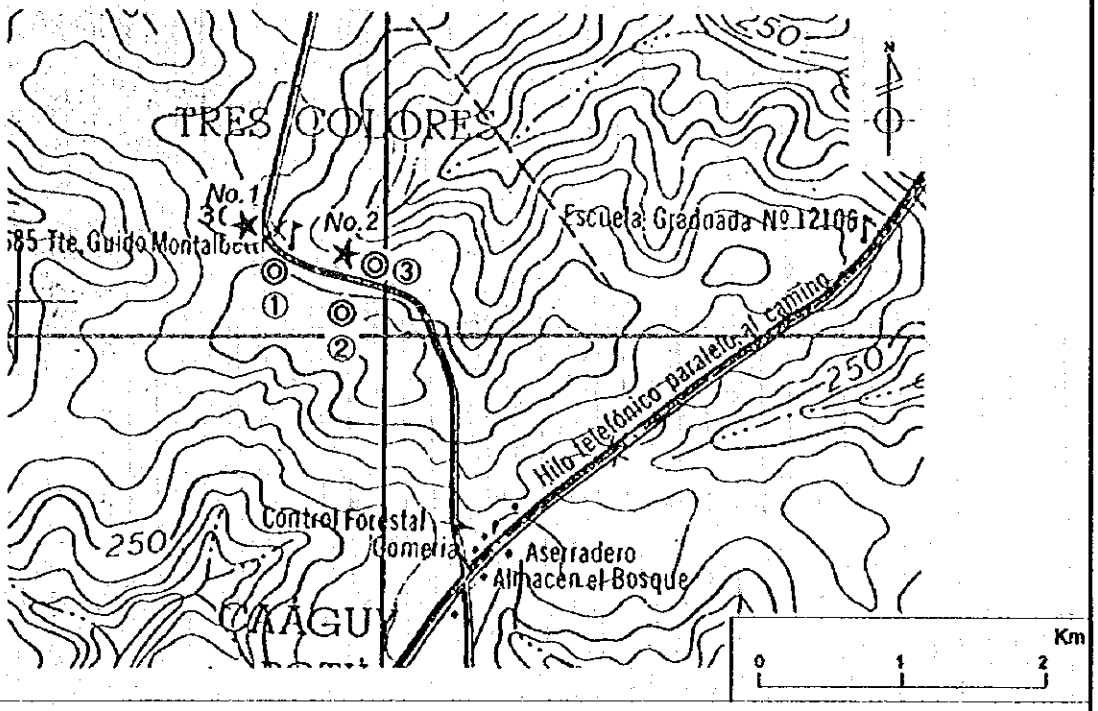
11.ANTEQUERA

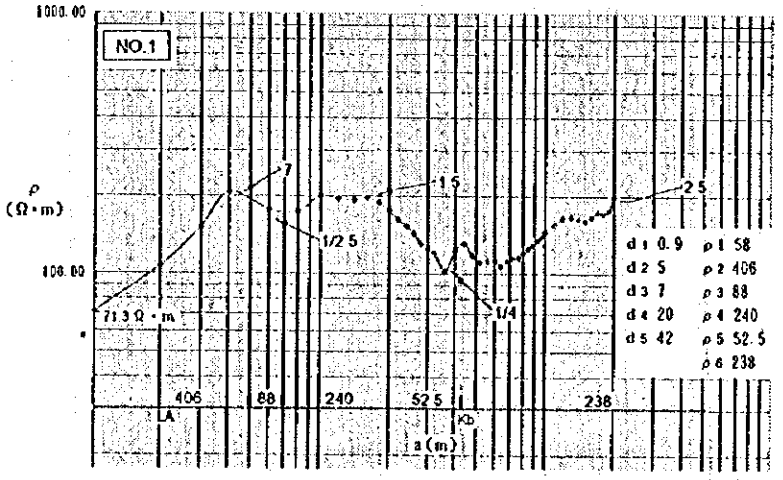


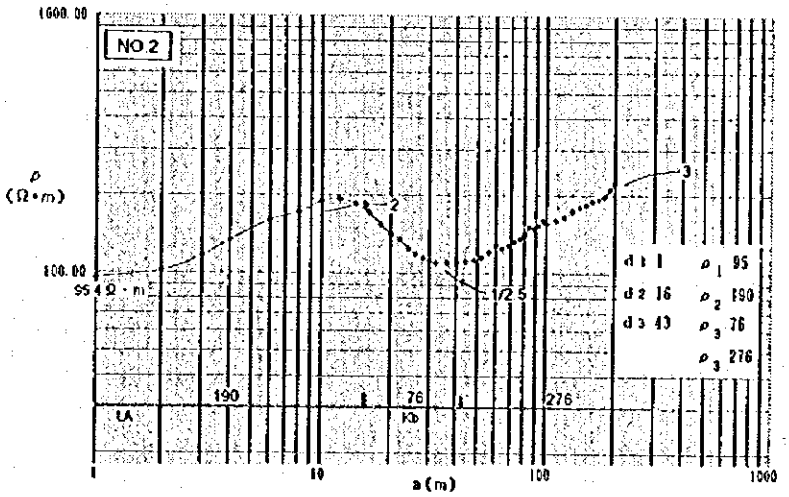




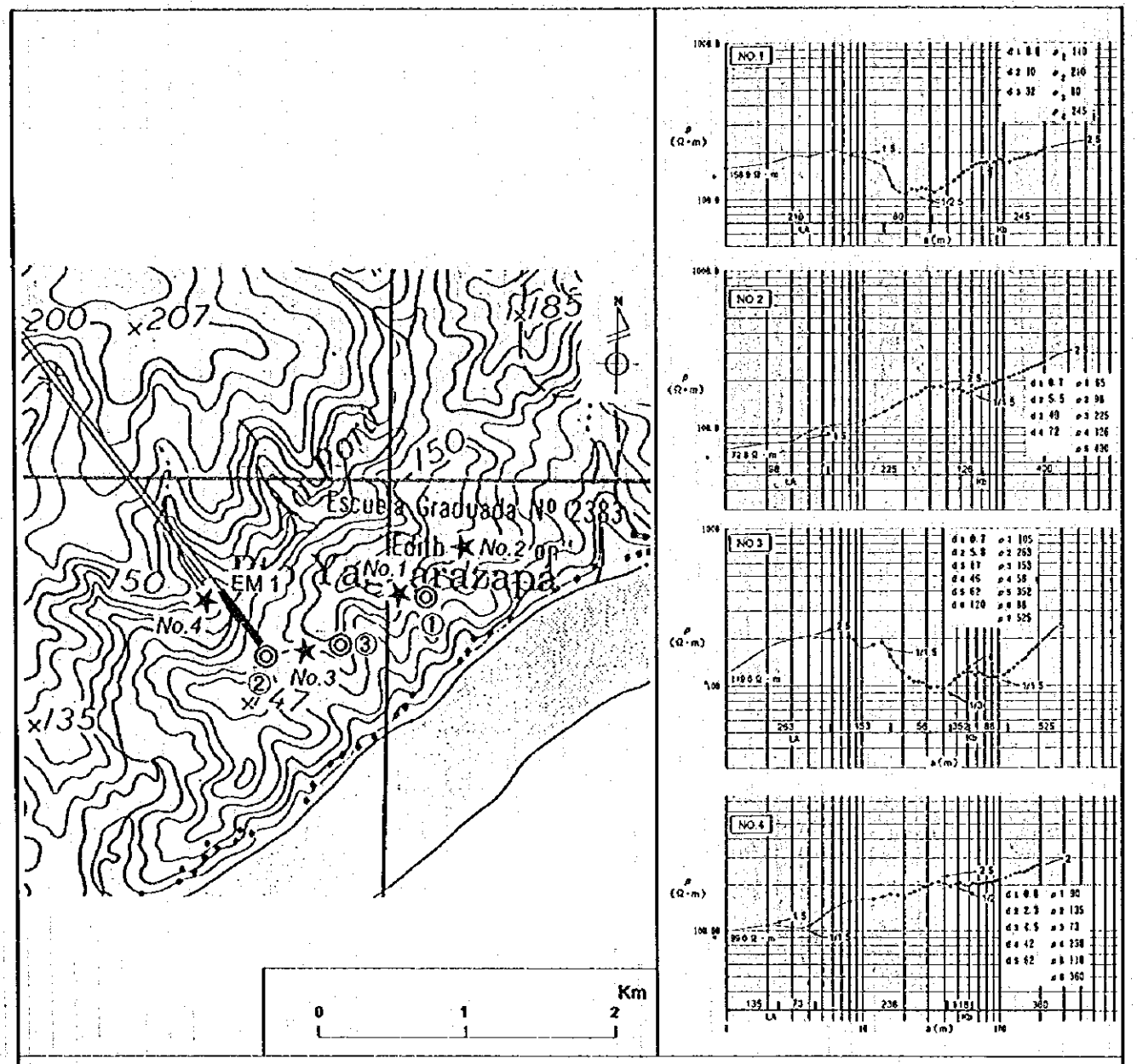
12.TRES COLORES

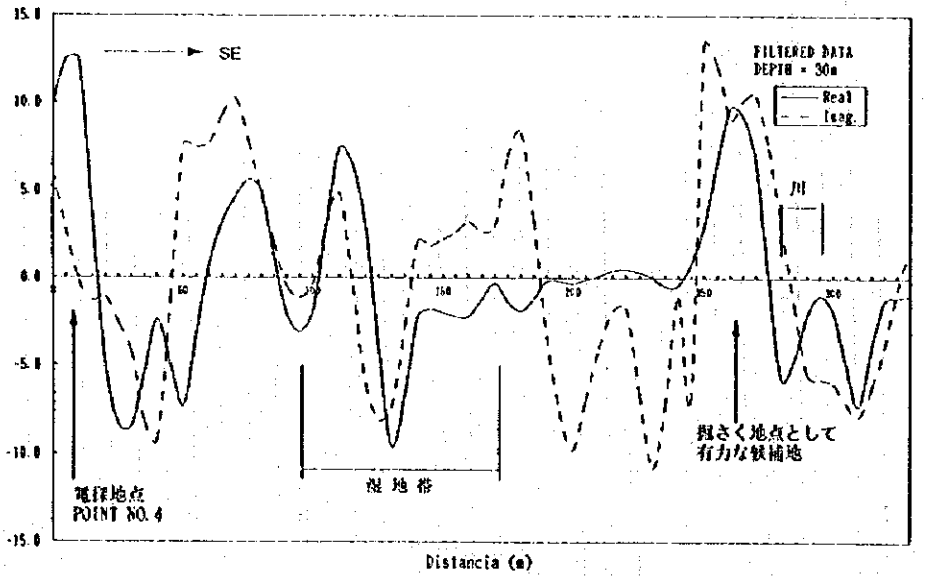




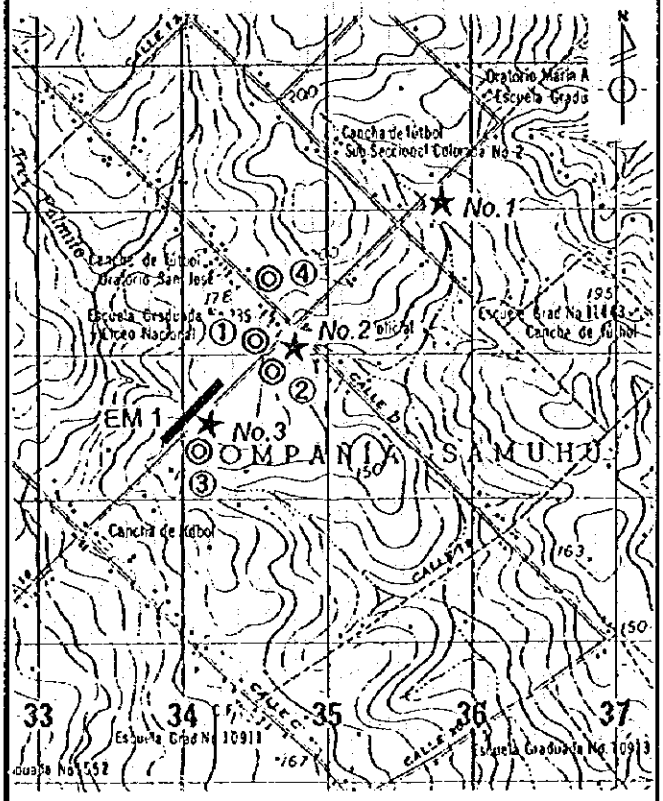


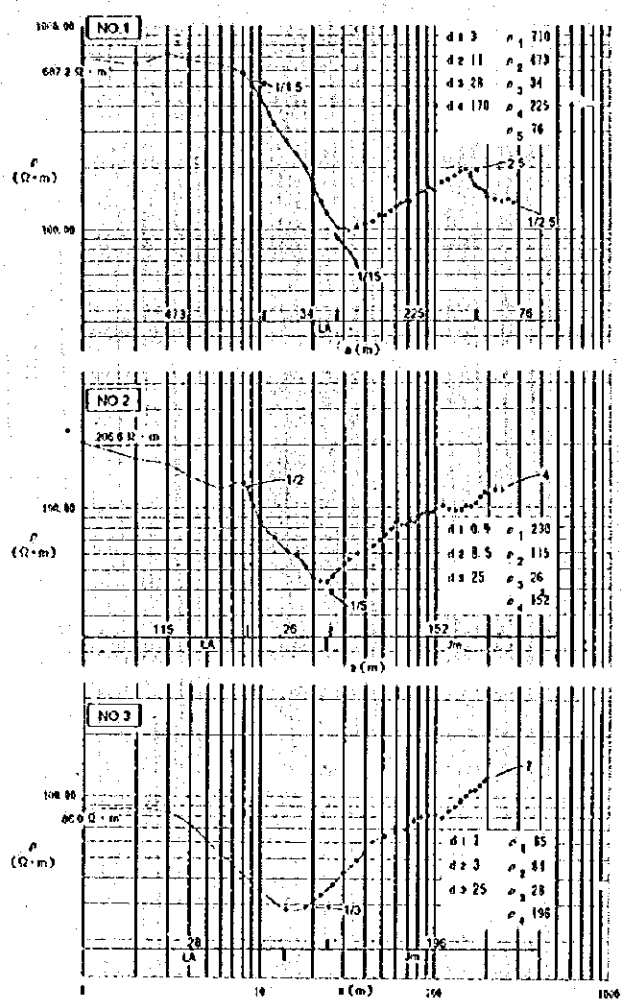
13.YAGUA RASAPA

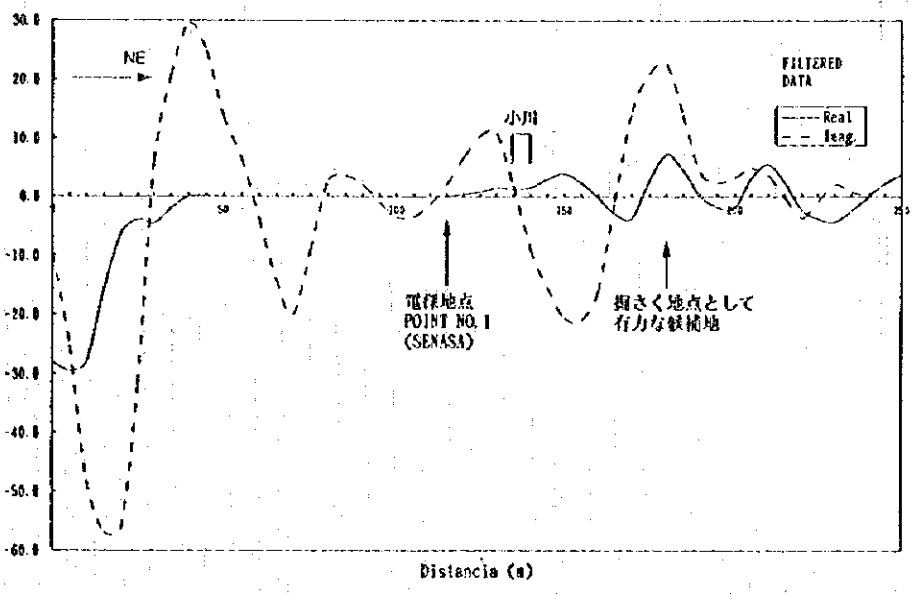




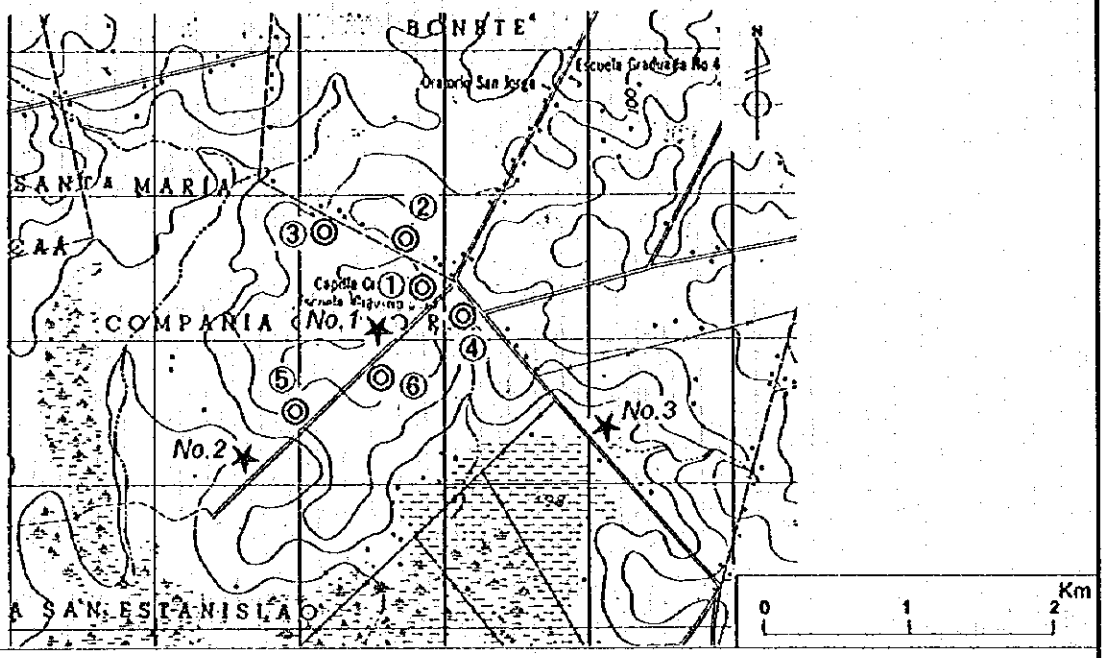
15.PUERTO SAMUHU

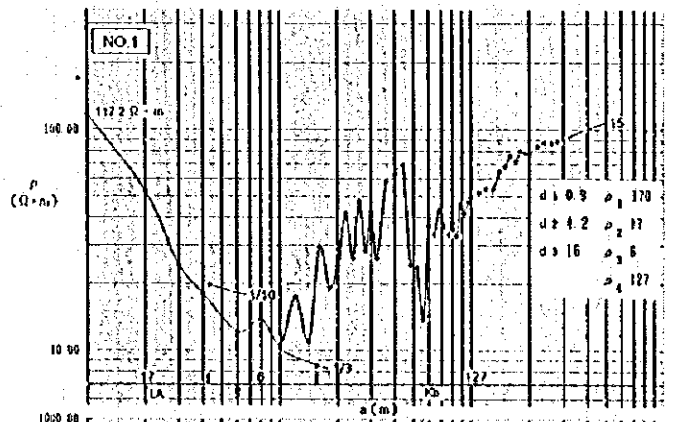


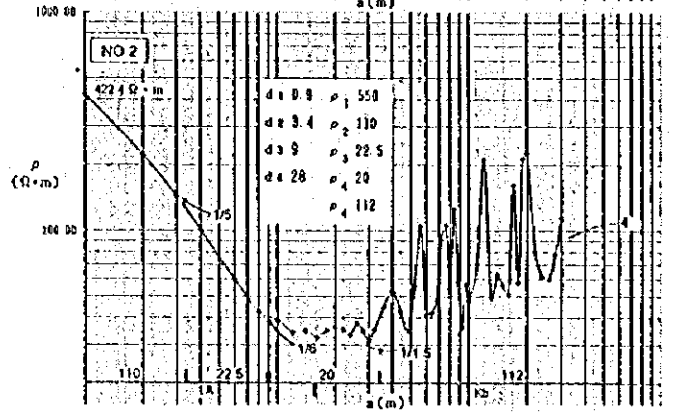


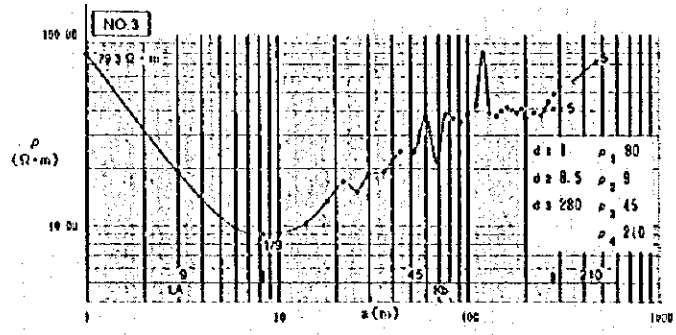


16.CRISTO REY

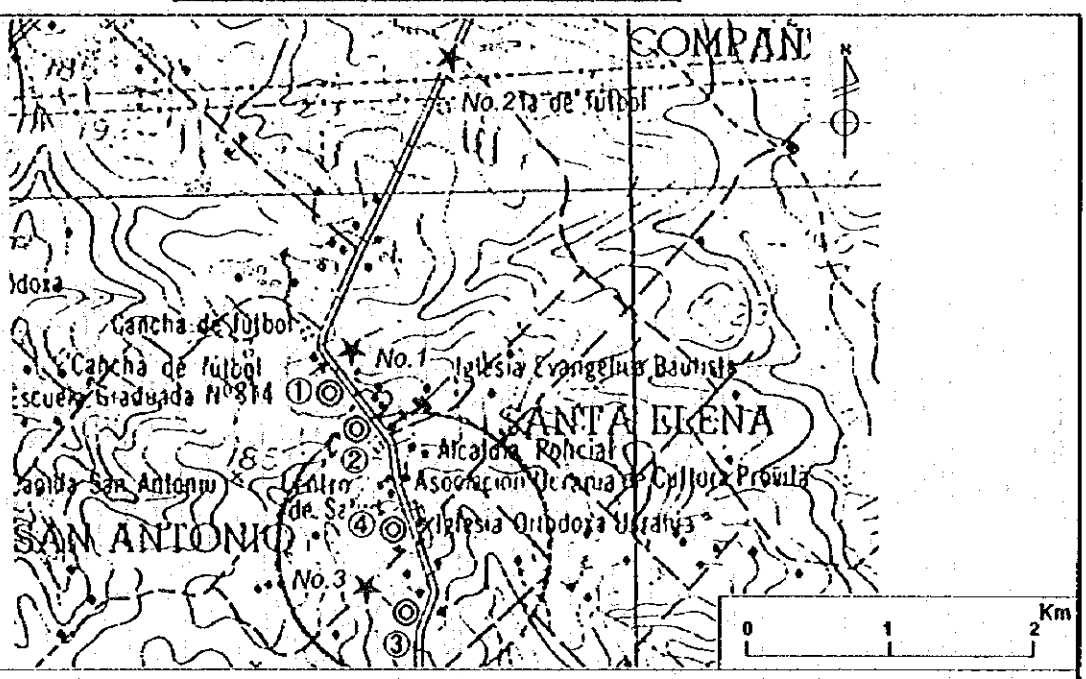


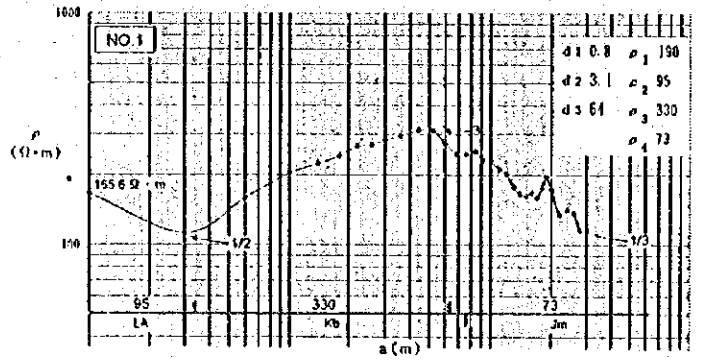


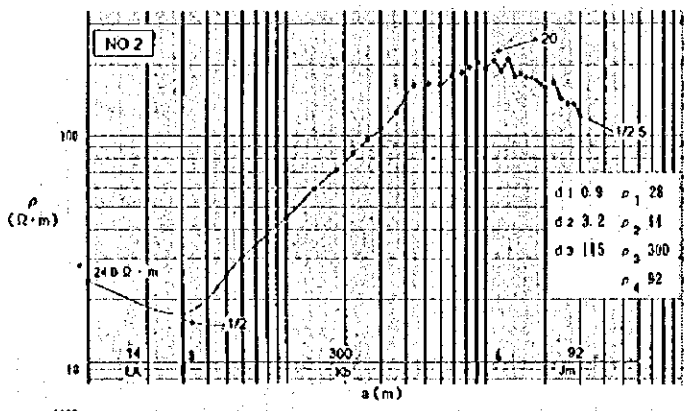


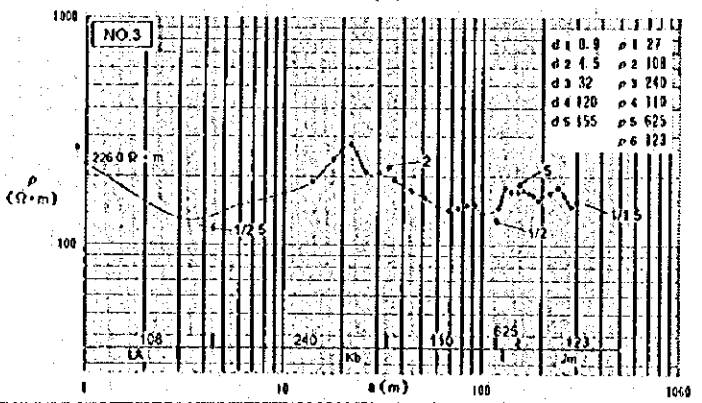


17. CÑIA. CARLOS A. LÓPEZ

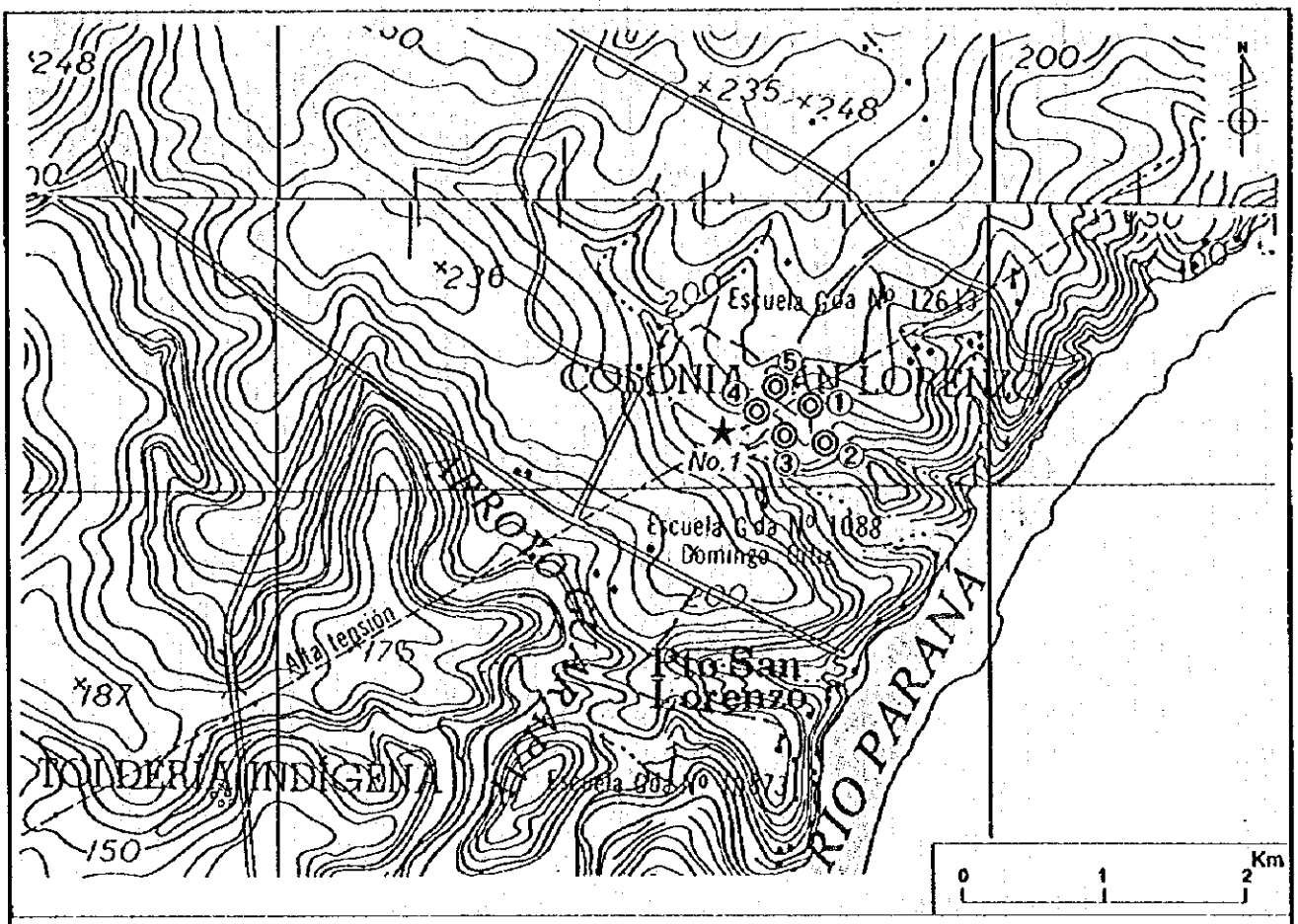


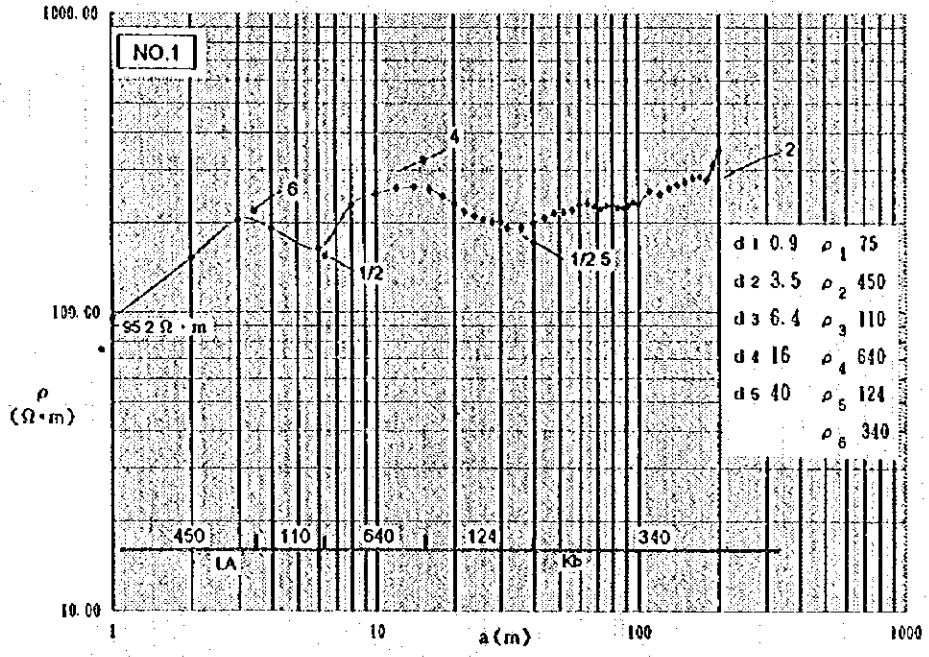




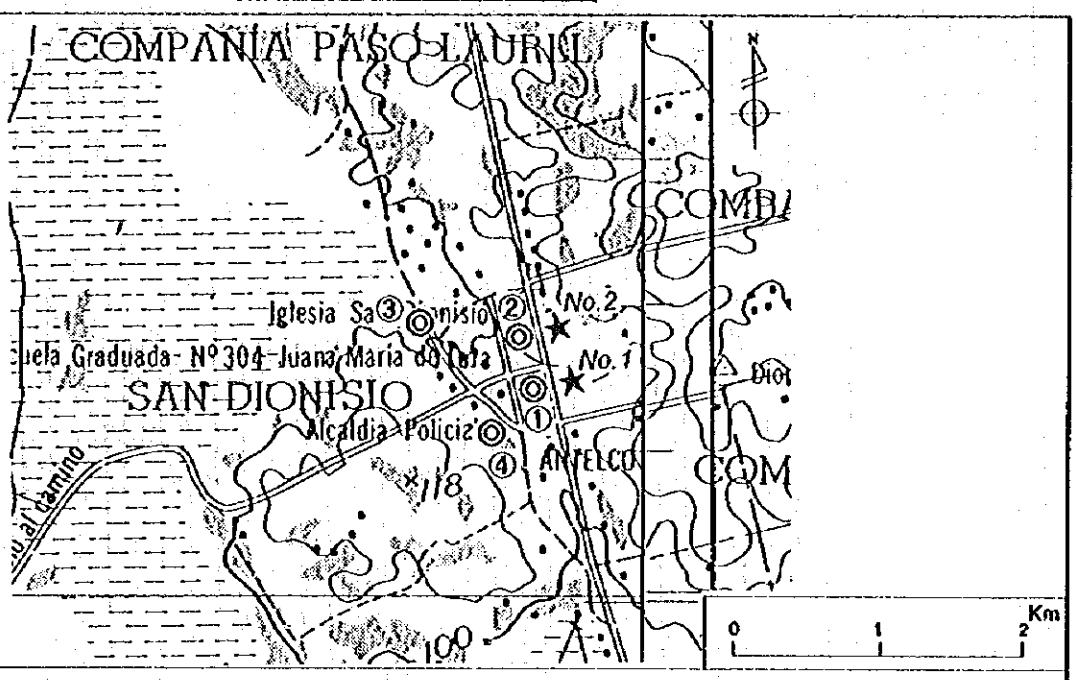


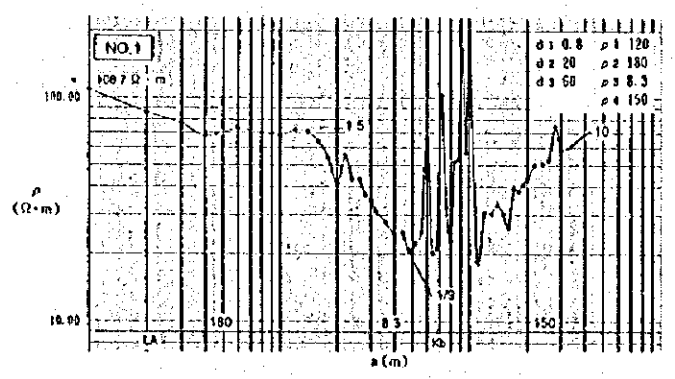
18. SAN LORENZO

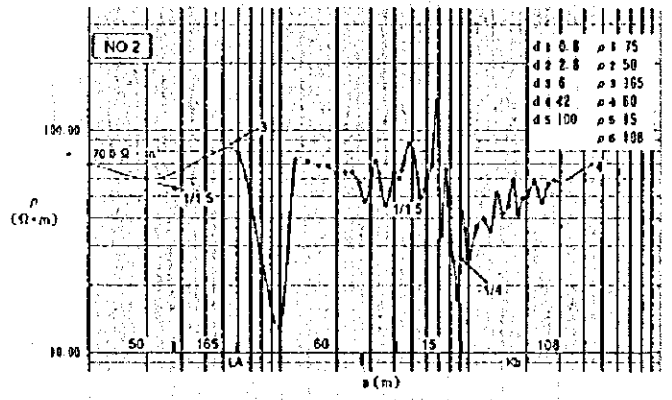


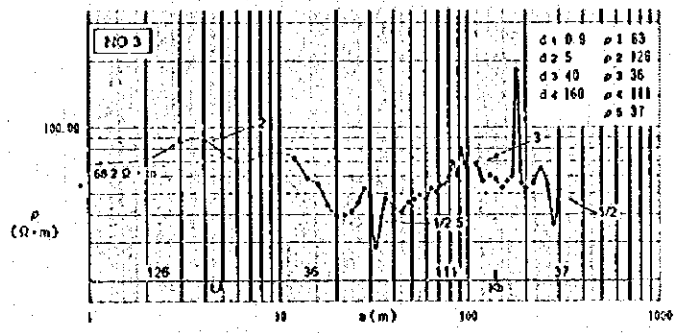


19. SAN DIONISIO

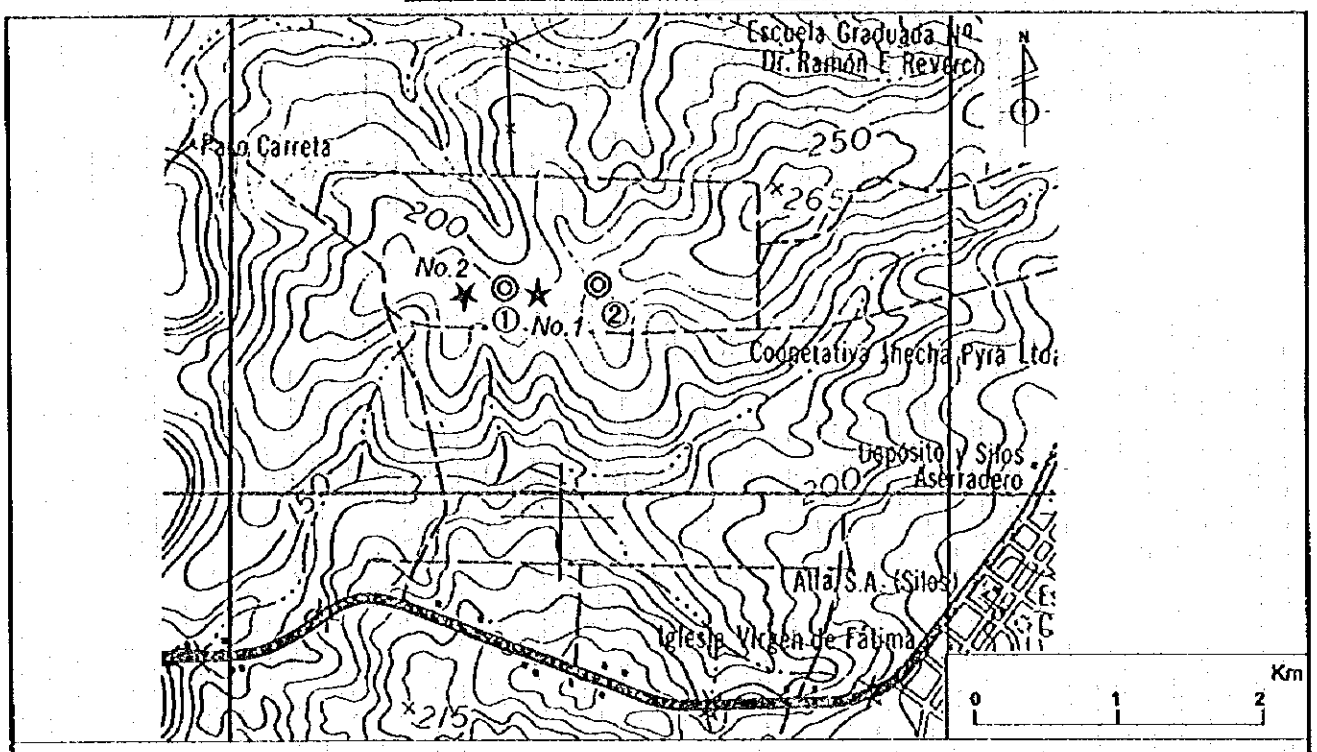


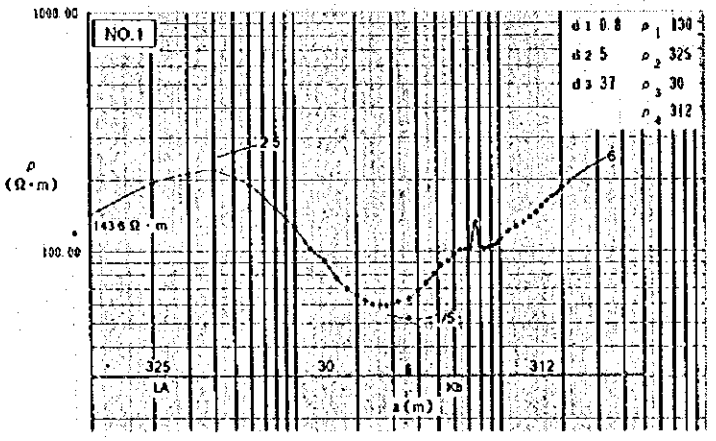


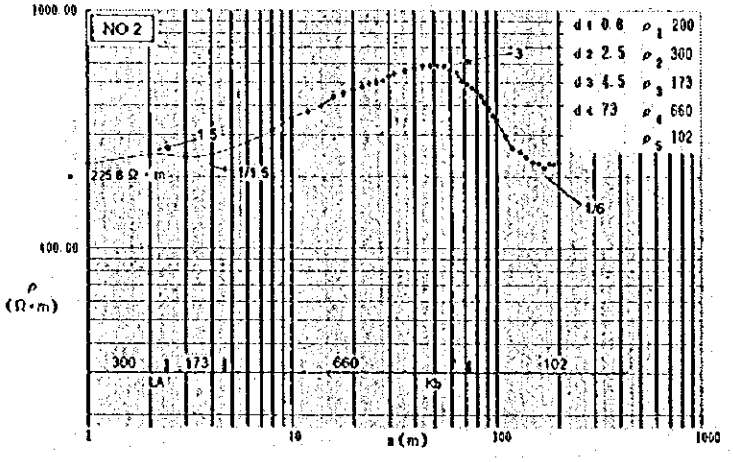




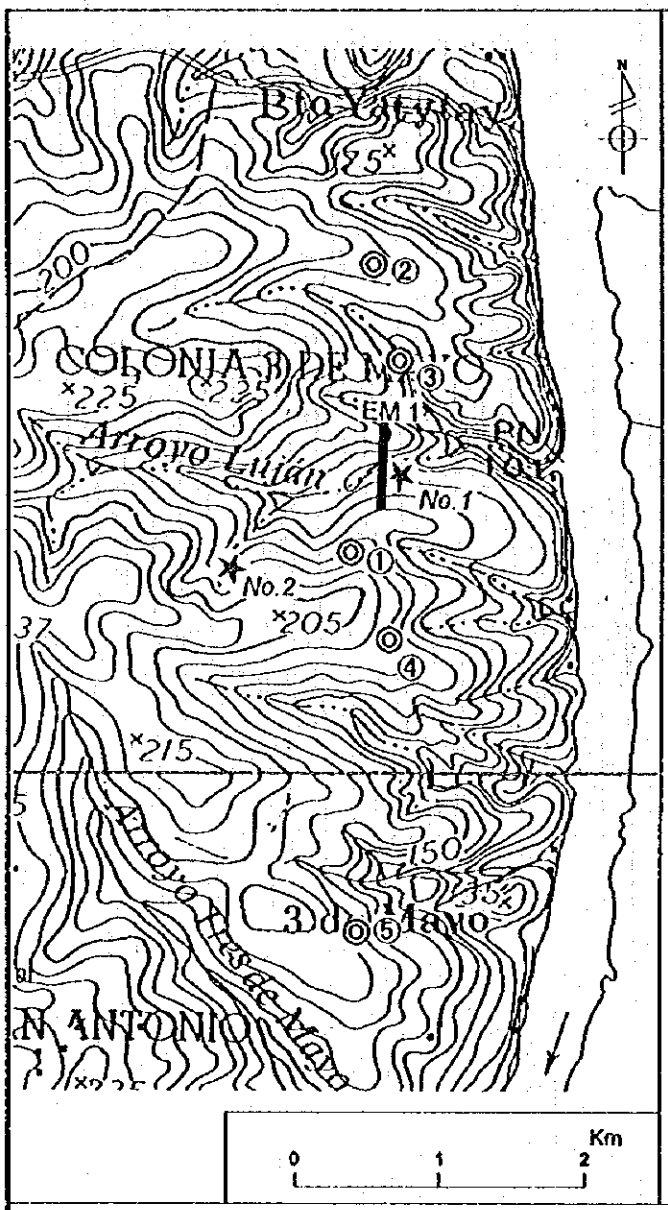
21.BARRIO PASO CARRETA

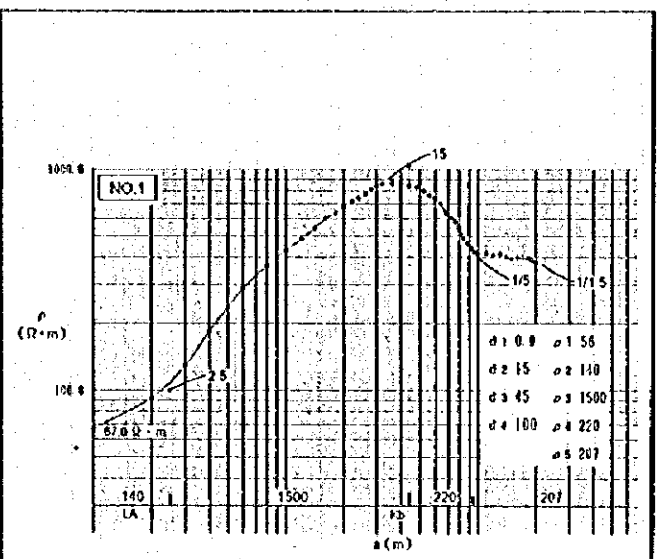


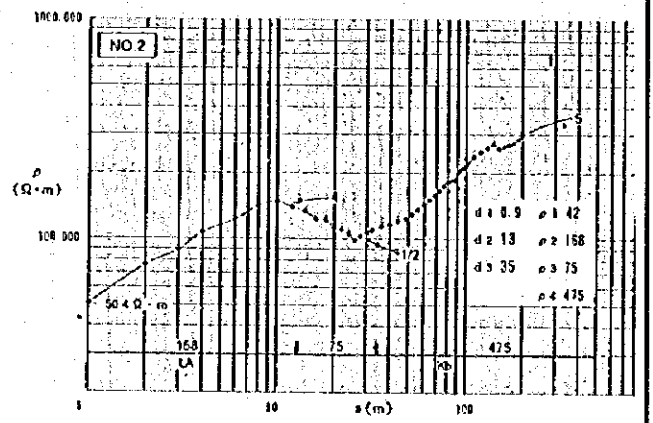


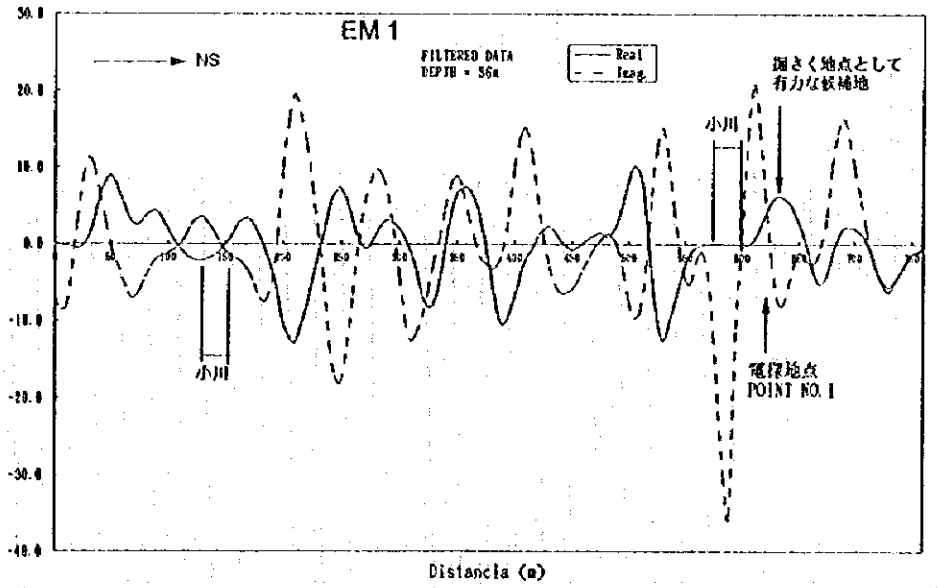


22.BARRIO SAN ANTONIO

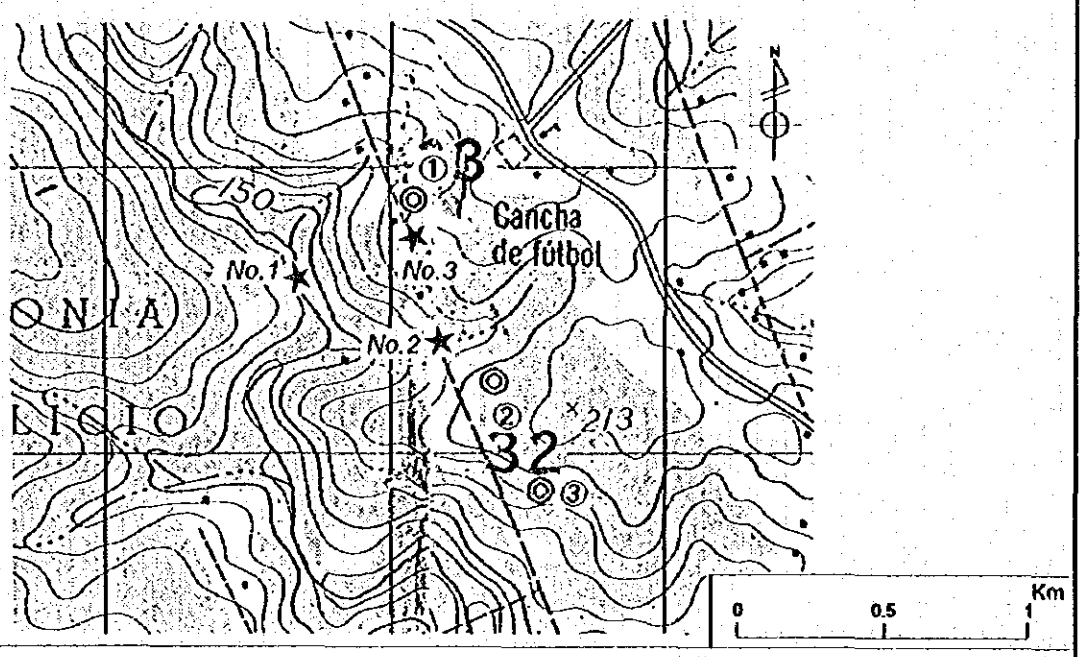


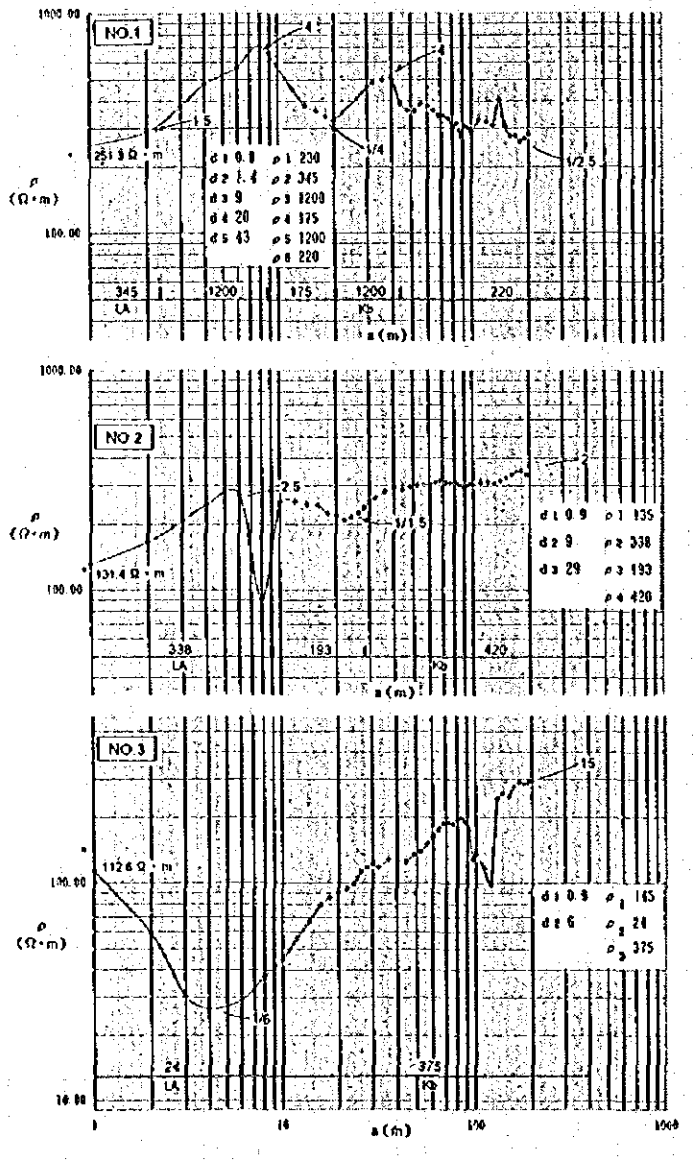




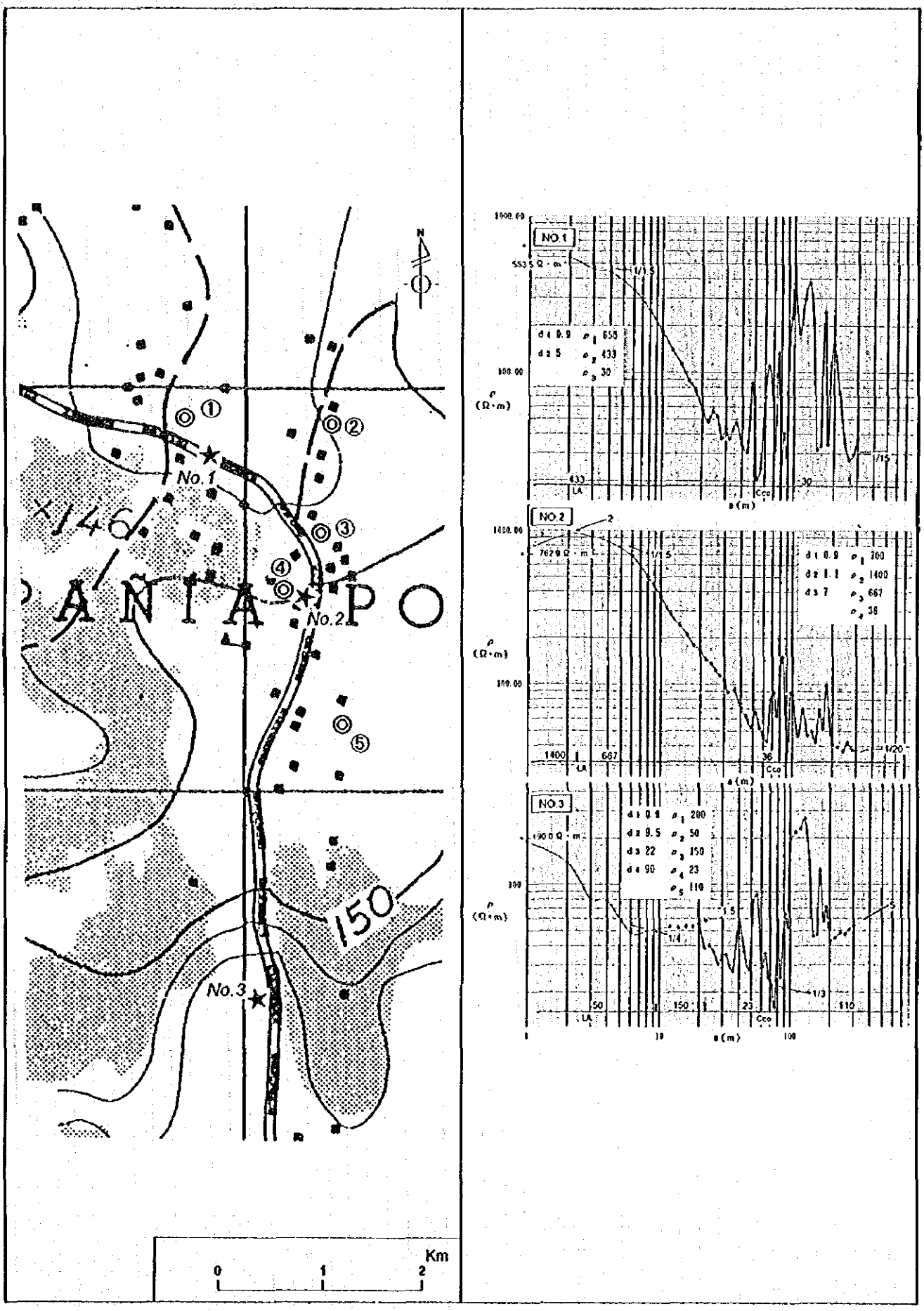


23. PUERTO NATALIO





24.POTRERO YAPEPO



資料－6 参考資料リスト

題　名	発行年	発　行　機　関
第1回パラグァイの地下水と井戸掘さくシンポジウム報告書 a)アルト・パラナ層を形成する玄武岩質岩石の水文地質学的知識への貢献 b)パラナ流域の玄武岩および砂岩の帯水層に関するいくつかの考察	1991	a)オスマール・E.デ・サルボ著 b)P.ﾏﾙﾃｨﾙ･ｺﾞﾝｻﾚｽ著
Memoria del Mapa Hidrogeológico de la Republica del Paraguay, 1986 1:1,000,000	1986	陸軍地理部
Mapa Geológico del Paraguay Texto Explicativo, 1986	1986	Comision Nacional de Desarollo Regional
パラグァイ国エンカルナシオン市水道建設計画調査報告書	1964	海外技術協力事業団
パラグァイ国イタプア県中部地域主要穀物増産計画（主報告書）	1988	国際協力事業団
南部パラグァイ農林業開発技術協力計画（イタプア県周辺）	1980	国際協力事業団
パラグァイ国ラコルメナ農村総合整備計画基本設計調査	1990	国際協力事業団
パラグァイ国イタプア県主要穀物増産計画調査報告書	1985	国際協力事業団
パラグァイ国感染症基礎調査	1986	国際協力事業団
Mapa Hidrogeológico del Paraguay, 1986	1986	SERVICIO GEOGRÁFICO MILITAR
Mapa Geológico del Paraguay, 1986 1:1,000,000	1986	SERVICIO GEOGRÁFICO MILITAR
Carta Topográfica Nacional, Departamento de Itapua　1: 50,000, 1:100,000	1986	SERVICIO GEOGRÁFICO MILITAR
Mapa de Rutas de la República del Paraguay 1:1,250,000	1995	SERVICIO GEOGRÁFICO MILITAR
航空写真　1:75,000	1994	SERVICIO GEOGRÁFICO MILITAR
計画対象地域配管図　1: 2,500	1995	SENASA
Itapua Caracterización Socio-Económica Departamental Una Visión Actual para el Porvenir	1993	SECRETARIA TECNICA DE PLANIFICACIÓN
Carta Político-Geográfico del Paraguay 1:2,000,000, 1:1,000,000	1993	SERVICIO GEOGRÁFICO MILITAR
SITUACIÓN DEL SECTOR AGUA POTABLE RURAL	MAR / 1995	SENASA
STAFF APPRAISAL REPORT, THIRD RURAL WATER SUPPLY AND SANITATION PROJECT	AUG / 1992	THE WORLD BANK
INDICADORES DE MORTALIDAD	1993	厚生省, WHO
ESTUDIO DE LA CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL Y URBANA EN EL PARAGUAY	FEB / 1995	GTZ

資料－7　エンカルナシオンから対象地域への距離および道路状況

エンカルナシオンより	舗装道路 (Km)	未舗装道路度 (Km)	道路状況	距　離 (Km)
1. ｱｿﾃｱ	10	0	良好	10
2. ｻﾝ･ﾌﾟﾗｽ･ｲﾝﾃﾞﾍﾟﾝﾃﾞﾝｼｱ	4	7	普通	11
3. ﾋﾟﾗﾎﾟｲ	74	48	普通	122
4. ﾌﾟｪﾙﾄ･ﾋﾟﾗﾎﾟ	71	12	普通	83
5. ﾁｬｲﾍﾟ	5	0	良好	5
6. ｱﾛｼﾞｮ･ﾎﾟﾗﾊﾟﾚﾛ･ｸﾞｱｽ	11	1	良好	12
7. ｶﾝﾋﾟﾁｭｴﾛ	0	29	普通	29
8. ｻﾝ･ﾐｹﾞﾙ･ｸﾙｽ	0	6(石畳)	良好	6
9. ｴﾃﾞﾘﾗ 65	84	37	普通	121
10. ｵﾌﾞﾘｶﾞｰﾄﾞ 17	38	15	普通	53
11. ｱﾝﾃｹﾗ	45	0	良好	45
12. ﾄｩﾚｽ･ｺﾛﾚｽ	93	3	良好	96
13. ｼﾞｬｸﾞｱ･ﾗｻﾊﾟ	113	16	普通	129
14. ｻﾝ･ｿﾗﾉ	51	52	普通	103
15. ﾌﾟｪﾙﾄ･ｻﾑｳ	21	20	普通	41
16. ｸﾘｽﾄ･ﾚｲ	65	11	良好	76
17. ｺﾝﾊﾟﾆｱ･ｶﾙﾛｽ･ｱﾝﾄﾆｵ･ ﾛﾍﾟｽ	0	22	普通	22
18. ｻﾝ･ﾛﾚﾝｿ	116	72	悪	188
19. ｻﾝ･ﾃﾞｨｵﾆｼｵ	82	8	良好	90
20. ﾊﾞﾘｵ･ｸｪ	132	14	良好	146
21. ﾊﾞﾘｵ･ﾊﾟｿｶﾚﾀ	100	6	普通	108
22. ﾊﾞﾘｵ･ｻﾝ･ｱﾝﾄﾆｵ	119	26	悪	145
23. ﾌﾟｪﾙﾄ･ﾅﾀﾘｵ	114	15	普通	129
24. ﾎﾟﾄｸﾚﾛ･ｼﾞｬﾍﾟﾎﾟ	51	53	悪	104
25. ﾗﾊﾟｽ	21	31	普通	52

JICA