

No. 1

ボリヴィア国 荒廃地復旧環境造林技術協力計画事前調査団報告書

ボリヴィア国

荒廃地復旧環境造林技術協力計画

事前調査団報告書

1997年3月

JICA LIBRARY



J 1142377(9)

国際協力事業団

国
12
23
DA
RARY

林開林
JR
97-018

[The body of the article is extremely faint and illegible. It appears to contain several paragraphs of text, but the content cannot be transcribed accurately.]



1142377 (9)

ボリヴィア国
荒廢地復旧環境造林技術協力計画
事前調査団報告書

1997年3月

国際協力事業団

序 文

日本国政府は、ボリヴィア共和国政府からの技術協力の要請に基づき、同国の荒廃地復旧環境造林技術協力計画にかかわる事前調査を行うことを決定しました。

これを受け、国際協力事業団は、平成8年7月17日から8月5日まで、国際協力事業団林業水産開発協力部計画課長 狩野良昭を団長とする事前調査団を同国に派遣しました。調査団は、ボリヴィア共和国政府関係者と協議を行うとともに、計画実施予定地の調査や関連資料収集等を行いました。そして帰国後、国内作業を経て、調査結果を本報告書にとりまとめました。

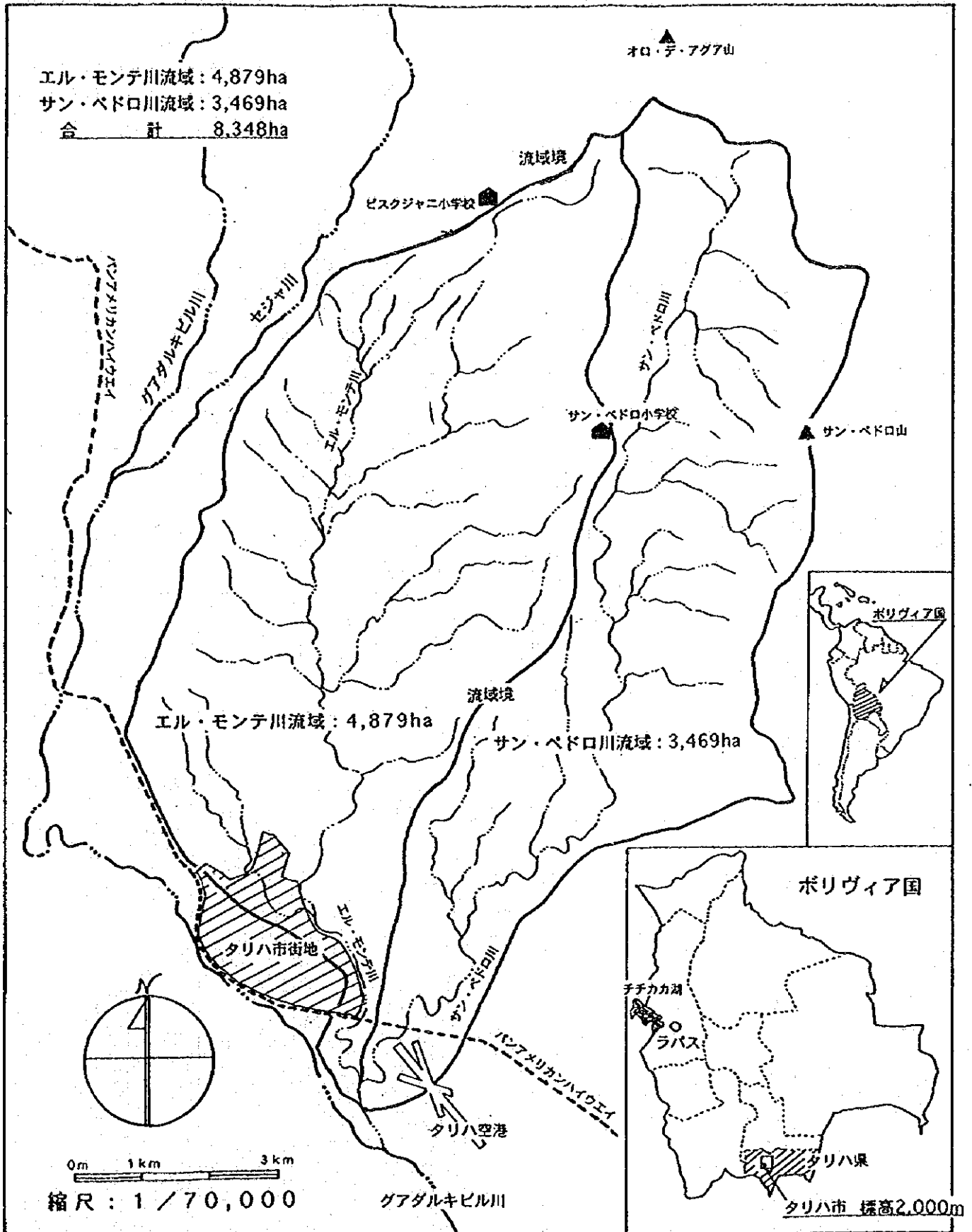
この報告書が、本計画の推進に役立つとともに、今後この計画が実現し、両国の友好・親善の一層の発展に寄与することを期待いたします。

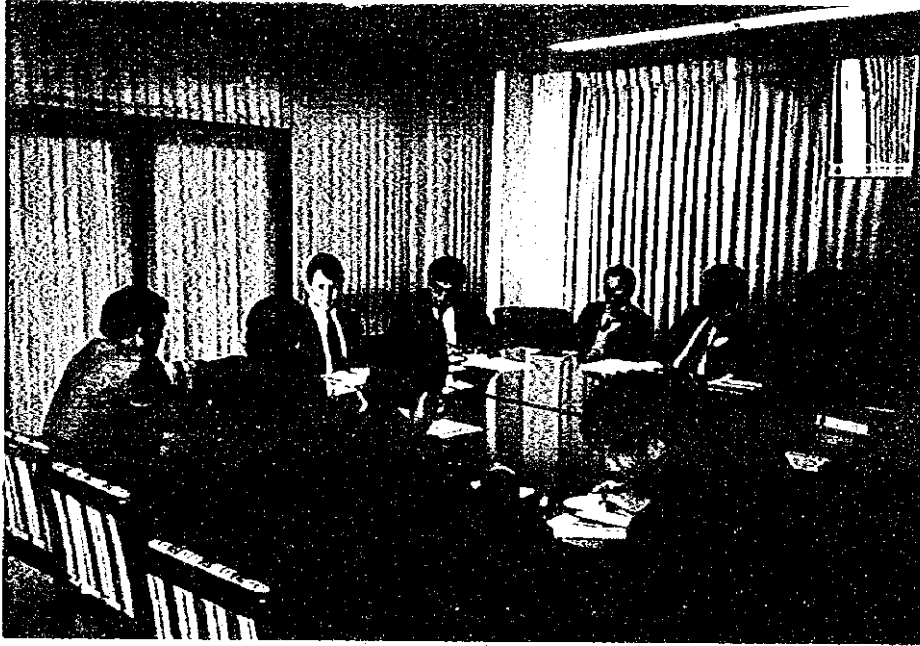
終わりに本件調査にご協力とご支援をいただいた関係者の皆様に対し、心から感謝の意を表します。

平成9年3月

国際協力事業団
理事 亀若 誠

ボリヴィア国タリハ渓谷住民造林・浸食防止計画 プロジェクト位置図





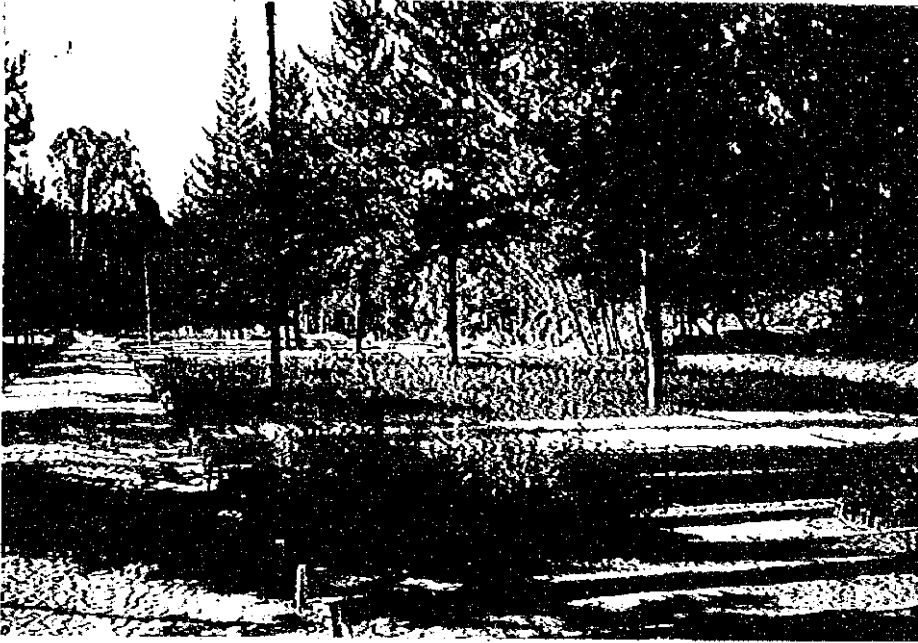
大蔵省へ表敬訪問及び協議



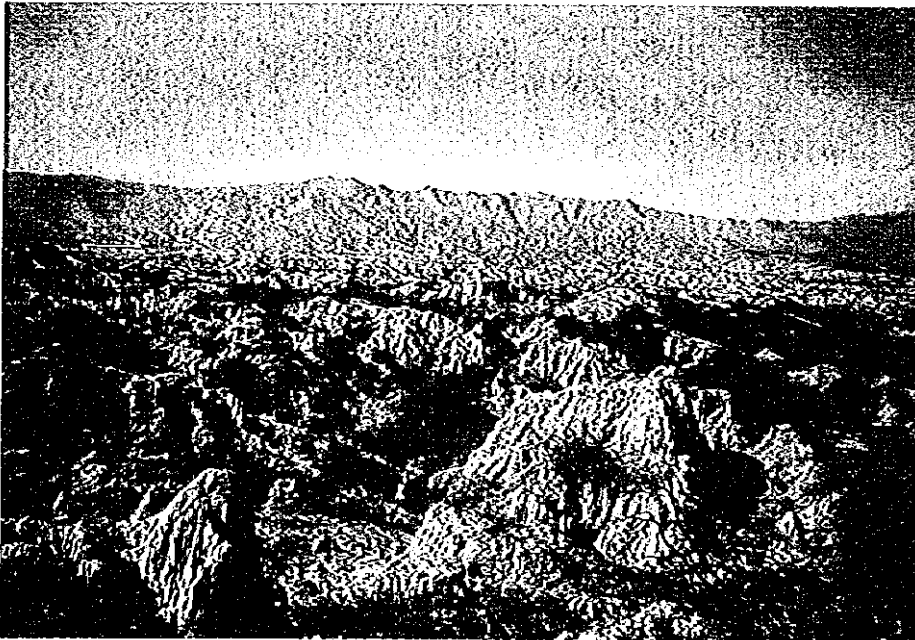
タリハ市の様子



タリハ市にあるPERTT
(タリハ県土地復旧
計画事務所)
* 所長室及び専門家
が使用する予定の
部屋がある建物



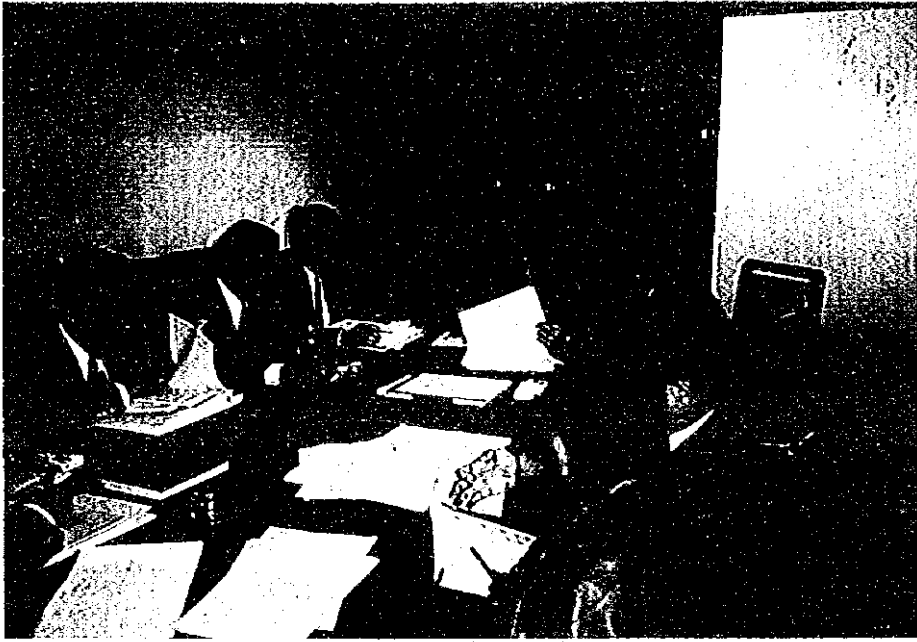
PERTT事務所内の苗畑
(マツ、ユーカリ類を
中心に育苗)



タリハ市郊外の崩壊地



プロジェクト予定村落での
聞き取り調査
(背後に荒廃地が広がっ
ている)



PERTTでの協議



PERTT職員が紹介してくれ
た専門家用住宅

目 次

序 文
地 図
写 真

1	事前調査団の派遣	1
1-1	派遣の目的	1
1-2	団員構成	1
1-3	調査日程	1
1-4	主要面談者	2
2	要約	4
2-1	要請内容の確認	4
2-2	ボリヴィア国の受け入れ体制	4
2-3	現地調査の概略	4
2-4	プロジェクトの開始時期	6
2-5	その他留意事項	6
3	計画の背景	7
3-1	ボリヴィア国の政策及び本プロジェクトの位置づけ	7
3-2	プロジェクト対象地の概況	8
3-3	プロジェクト対象地における他の援助機関の活動状況	10
4	要請内容	13
4-1	要請書の概要	13
4-2	要請内容の検討	16
5	プロジェクトの実施機関と実施体制	17
5-1	プロジェクト実施機関の概況	17
5-2	協力要請分野における事業執行体制	18
5-3	プロジェクトの実施に係る予算措置	18
5-4	プロジェクトの実施に係るカウンターパートの配置計画	18
5-5	プロジェクトの実施に係るインフラの整備状況	18
6	プロジェクトの概要	23
6-1	協力構想(案)について	23
6-2	協力構想(案)の内容	23

7	今後の予定	25
8	日本人専門家の生活環境	26
8-1	気候	26
8-2	タリハ市の概況	26
8-3	交通	26
8-4	住宅事情	27
8-5	治安状況	27
8-6	医療	27
8-7	食料事情	27
8-8	教育事情	27
	付属資料	29
1	協議議事録	31
2	協議議事録（西語）	35
3	要請書（日本語訳）	39
4	ボリヴィア国森林法	68

1 事前調査団の派遣

1-1 派遣の目的

要請内容、ボリヴィア側実施体制、プロジェクトサイトの選定、専門家の生活環境等について調査し、我が国の協力実施の妥当性を検討する。

妥当であると判断された場合には、プロジェクト実施の基本方針、協力内容の具体的な枠組について、相手国実施機関と協議を行う。

1-2 団員構成

狩野良昭	団 長	国際協力事業団林業水産開発協力部計画課長
早川雄司	協力企画	農林水産省経済局国際部技術協力課海外技術協力官
渡邊敬治	林業協力	農林水産省林野庁林政部企画課調整第2係長
藤村 武	業務調整	国際協力事業団林業水産開発協力部林業技術協力投融资課員

1-3 調査日程

1996年

- 7月17日(水) 東京発
- 18 (木) ラパス着
- 19 (金) JICAボリヴィア事務所と打合せ、日本大使館表敬
持続開発環境省資源環境省及び大蔵省公共投資国際金融局表敬
- 20 (土) ラパスからタリハへ移動
- 21 (日) タリハ県土地復旧事業計画事務所(PERTT)打合せ
リオ・カマチョ流域(GTZプロジェクトサイト)視察
- 22 (月) ミサエル・サラチョ大学及びタリハ県庁表敬
アルタ・リオ・グアダラキビル流域(FAOプロジェクトサイト)視察
- 23 (火) モンテ・セルカド、モンテ・メンデス等の村落にて聞き取り調査を実施
- 24 (水) サン・ペドロ、セジャ・セルカド等の村落にて聞き取り調査を実施
- 25 (木) タリハ市庁表敬、PERTTとの協議及び各種資料の収集
- 26 (金) バルケブランカス国立公園視察、PERTTとの協議
- 27 (土) ミニッツ署名、タリハからラパスへ移動
- 28 (日) 資料整理
- 29 (月) 持続開発環境省資源環境省及び大蔵省公共投資国際金融局にてミニッツの署名及び調査結果の報告

- 日本大使館及びJICA事務所へ調査結果の報告
- 7月30日(火) ラパスからサンパウロへ移動
- 31(水) JICAサンパウロ事務所と打合せ、サンパウロ州森林院表敬
- 8月1日(木) サンパウロからアシスへ移動
- 2(金) サンパウロ州森林・環境保全研究計画プロジェクトサイトの視察(アシス造林試験地及びパラガス・パウリスタ侵食試験地)
- 3(土) アシスからサンパウロへ移動、サンパウロ発
- 4(日) 移動
- 5(月) 東京着

なお、渡邊団員については、日本での業務の都合上、8月1日(木)サンパウロ発
8月2日(金)東京着の日程となっている。

1-4 主要面談者

持続開発環境省資源環境庁

長官 Waldo Vargas
流域管理局長 Ricard Anaga
林業開発局長 Luise Goitia

大蔵省

公共投資国際金融局渉外担当 Pablo Lotze Messuti
公共投資局担当課長 Lic Virgilio Podriguez

タリハ県

知事 Victor Calabi Leyton

タリハ県土地復旧計画事務所(PERTT)

所長 Milton Rodrigues
土木課長 Jorge Goita
生産課長 Robert Claire
造林課長 Celso Sivila
企画計画課長 Jose Varca
土壌係長 Jaime Rodriguez
普及係長 Mabei Hiza

ミサエル・サラチヨ大学

農林学部長	Ariel Baldiviezo Sossa
林学科長	Dionicio Cruz Diaz
農学科長	Myrian de Cartro

日本国大使館

大 使	堅山 道助
参 事 官	原田 勝正
二等書記官	木下 雅司
二等書記官	野村 栄作

J I C A事務所

次 長	金城 誠一
所 員	富安 誠司
個別派遣専門家	佐藤 隆

2 要 約

2-1 要請内容の確認

本事前調査団は、ボリヴィア政府から昨年（1995年）7月に協力要請がなされたことに基づき派遣された。

調査団は、我が国の技術協力が日本人専門家とボリヴィア側カウンターパートとの技術協力を通してボリヴィア側の自助努力を促し、そして、協力終了後においては、協力を受けた機関が持続的に発展するようになることを目的としていることを関係機関に説明した。

ボリヴィア政府からの要請は、上記の技術協力の趣旨に沿うものであり、かつ、要請内容の規模は、我が国の技術協力が対応できる規模のものであった。

このため、調査団は、要請内容が妥当なものであることを確認した。

2-2 ボリヴィア国の受け入れ体制

ボリヴィア政府は、本協力の重要性を強く認識しており、大蔵省、持続開発環境省のみならず、現地でのタリハ県、タリハ県土地復旧計画事務所（PERTT）の受け入れ体制も万全なものであった。このため、調査団は当初予定した成果を挙げ、成功裡に調査を終了することができた。

2-3 現地調査の概略

(1) 調査団は、協力対象地域である、エルモンテ川及びサンベドロ川の流域に所在する7つの全てのコミュニティーで現地調査を行ない、コミュニティーの実状を調査するとともに、各コミュニティーの農家の人々にインタビューを行ない社会・経済状態を調査した。

これらのコミュニティーでは、いずれも土壌侵食による農耕地・林地・牧草地の崩壊が見られ、生活基盤が根底からおびやかされつつある。

調査団は、技術協力の実施により土壌侵食防止及び植林の取組みをすることが重要であることを確認した。

(2) 協力対象流域面積は、9000haにも及び、また、その侵食の度合は下流部においては、30～40mの溪谷を成している。この流域の全てを環境保全するには相当の息長い取組みと莫大な資本投下が必要と思われる。我が国の協力は、ボリヴィア側がこの流域に対して取組もうとしている活動の一部を補完するものである。

調査団及びボリヴィア側は、上記のような背景の中で、技術協力が実施されるものであることを確認した。

(3) ボリヴィア政府は、1994年4月、住民参加法を制定し、住民・コミュニティーの発意をベースとした開発を積極的に実施している。

調査団は、ポリヴィア政府のこのような取組みを高く評価するとともに、協力実施にあたっては、住民参加に基づく取組みを念頭において、様々な協力を検討することが重要であることを確認した。

- (4) 1996年1月からの地方分権法の施行に伴い、PERTTは持続開発省からタリハ県の組織に移管された。打合せをした中央レベルの持続開発環境省及び大蔵省、更にタリハ県においても、地方分権化の施行の流れが、PERTTの活動にとって支障を生じることはなく、むしろ望ましい流れであることを一様に表明した。

今回の調査には、ラパスから持続開発環境庁のスタッフが同行するなどして中央レベルも本プロジェクトの重要性を十分に認識しており、移管に伴い技術協力実施にあたって支障を生じることはないと思われる。

- (5) PERTTは独自に、或は、他の援助機関からの協力を得て、今まで、植林、治山の事業を展開している。これらの事業実施に基づいた経験には貴重なものがある。

しかしながら土質、水文、土壌などのデータに基づくきめ細かな植林・治山を行う技術については、未だ十分でない面も見られる。

調査団は、今後の技術協力の実施を通して、これらの技術移転が必要であることを確認した。

- (6) 今回の事前調査団は、従来の事前調査団に比しても、相当相手側と技術協力の実施にあたって具体的な方策を検討することができた。その理由としては、次の点が挙げられる。

- PERTT自身が、10数年の組織として事業経験を有しており、その間、GTZ、FAOなどの協力も受けており、事業に必要なスタッフ、機材、オフィス、苗畑などのインフラが既にある程度整っていること。

- 個別に派遣された佐藤専門家が計画段階から色々なアドバイスを行っており、要請内容及びその規模が、我が国が実施する技術協力の趣旨に沿うような熟度の高いものであったこと。

- 本案件の重要性について、中央レベルの持続開発環境省、大蔵省から地方レベルのタリハ県、タリハ市、PERTTまで共通認識を持っており、日本の技術協力の実施を心待ちにしていること。

- 昨年12月に実施した「荒廃農用地復旧造林基礎調査」において、当該地域の現地調査を行っており、現地の情報が、事前調査団派遣前に相当収集されていたこと。

2-4 プロジェクト開始時期

本プロジェクトについては、前述のことから、協力開始後の本格的な協力展開までの準備期間は、相当短縮されると思われる。このため、本年11月、12月に行われる予定の長期調査においては、初年度目に協力開始を予定するSella cercado及びMonte cercadoのコミュニティーについての具体的な協力方策について、コミュニティー及びPERTTと詰める必要がある。

また、実施協議調査は、長期調査の結果を踏まえ、1997年4月ないし5月に派遣することとなろう。専門家のリクルート等我が国の準備が順調に行なわれれば、1997年6月ないし7月には、協力の開始が可能と思われる。

2-5 その他留意事項

本協力の活動は、土壌浸食防止のための植林及び簡易治山工事が主となる。これらの活動を行うにあたっては、コミュニティー或は住民の参加を基礎に行われる必要がある。

また、協力の実施にあたっては、主要な活動である植林及び簡易治山工事に関する協力のみでなく、住民の発意を引出すための道路の建設、上水道の敷設、農業生産の振興、教育、保健などについても取組むというような、実施段階における柔軟な対応に留意する必要がある。

3 計画の背景

3-1 ボリヴィア国の政策及び本プロジェクトの位置づけ

ボリヴィア国における森林・林業、環境及び荒地復旧に関する主な政策等は以下のとおりであり、ボリヴィア国における本プロジェクトの位置づけは重要であることが窺われる。

(1) 政令第15401号（1978年4月）

タリハ県において浸食された土地の復旧のために、緊急の活動を必要とする浸食地を67,000haに設定し、その実施機関として土地復旧事業計画事務所（PERRT）を設立した。

更に、法律第1122号（1989年11月）において、政令第15401号を共和国法に昇格させた。

(2) 国家社会・経済開発についての一般方針：国民のための変革（1994年10月）

(PLAN GENERAL DE DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL DE LA REPUBLICA: EL CAMBIO PARA TODOS)

「V. 主要政策 7. 天然資源の保全及び環境保護 7.2. 天然資源の保全、経営、利用についての合理化」の中で再生可能な天然資源の実質的な総合経営機構の構築が唄われている。即ち、土地、森林、水、自然景観及び生物多様性は、土壌保全・管理、森林利用、流域の回復、国有財産の備蓄、保護地区に関する国家機構の奨励を推進するものである。

この目的のために、以下の点を実現させるとある（抜粋）。

- ・再生可能天然資源の総合的な管理のため、保護地区での国家機構の奨励・強化
- ・国内の低所得者が求めるプログラム、プロジェクト、特に農業－林業－牧畜間の組織を調整し、農業生態系圏に適用させる。

(3) 天然資源省の戦略（1993～1997年）

(ESTRATEGIA DE LA SUBSECRETARIA DE RECURSOS NATURALES 1993 - 1997)

本プロジェクトに関連する部分としては以下の点が掲げられている。

- ・地方に在住する住民生活の質的向上を目的に、天然資源の持続と望ましい生産物を確保することを目指し、荒地、表層植生の損失、貧困、組織強化についての見解を包含させる活動の開発をする。
- ・再生可能天然資源の保全、管理、使用についてのボリヴィア国民の集中化と訓練活動を推進する。

(4) 森林法（1996年7月）

本年7月12日、法令第1700号である森林法が發布された。この中で第2条（持続的森林開発の目的）において、『a) 国の社会経済開発の目標達成に寄与する効果的で持続的な森林業活動の設定を促す b) 森林資源の改善され持続的な生産効率を達成すると共に、生態系、生物多様性及び環境の保全を保証する c) 河川湖沼流域の保護と復旧を行い、土地の浸食風化と森林、牧地、土壌、水体の廃退を抑止すると共に、植林と再植林を促す d) 保護と持続性の規範を厳格に守りつつ、全国民が森林資源とその恩恵に到達するよう便宜を施す e) 森林業と農林業の研究を促すと共に、森林資源の生産プロセスや保全と保護に役立つようにその普及を促す f) 河川湖沼流域とその森林資源の責任ある運用に関する知識の習得と自覚の育成を国民に促す』とある。

また、第17条（復旧用地）において、『Ⅰ．森林破壊、浸食風化又はその他の荒廃要因に災いされて元来の潜勢力を失ったが、適切な実践方法で回復が可能であると分類された土地が復旧用地である。荒廃地の復旧は公益利益であると共に、国の優先であることを布告する。放棄状態にある荒廃地は現行の法規類に従って国家の支配下に復帰される。Ⅱ．荒廃地の復旧植林に従事する全ての個人又は団体が認可されたプランを履行するならば、以下に述べる一つ以上の奨励策の恩恵を被ることができる。a) 森林業許可料の100%までの割引 b) 復旧地が国有である場合はその土地の所有権の取得 c) 復旧のために実際に使った年間支出額の10%までを割引し、これにて企業利益税の算定を修正する d) 復旧のための専門的な技術指導や消費材の提供』と唄われている。

(5) その他

上記以外にも政令、天然資源次官の戦略（1993年）、現政権の社会・経済開発の一般的計画（1994年）等にも低所得者（農民）による荒廃地（侵食地）の復旧が掲げられている。

3-2 プロジェクト対象地の概況

(1) タリハ県の概況

①位置

タリハ県は6郡、11市から構成され、県土面積は37,623km²であり、ボリヴィア国土面積の3.42%を占めている。北部はチキサカ県、南部はアルゼンティン共和国、東部はパラグアイ共和国、西部はポトシ県、チキサカ県に接する。

②人口

1992年に実施されたセンサスによれば、全国の4.54%にあたる291,407人が居住し、人口密度は7.75人/km²である。最も人口の多い都市は、県都であるタリハ市であり、その内一番人口の集中しているのが中央溪谷である。

③産業

主産業は農業であり、1988年には県産業総売上げの24%を占めていた。畜産業は牛の放牧が発達しており、さらに豚、羊の畜産も国内市場への供給源となっている。漁業は殆ど経済的影響を持っていない。林業は輸出業、製炭業がベースである。

④気候

タリハ県は以下の4気候区分に分類される。

- ・半乾燥低温地域：県のアンデス高地地域（Tajara、Izcayachi、Tomayapu、Leon Cancha地方等）が該当する。降水量は250～400mm、年平均気温は10～14℃である。
- ・半乾燥涼温地域：中央溪谷地域が該当する。降水量は1,000～2,000mm、年平均気温は17～18℃である。
- ・温暖地域：Bermejo、Cambari、Palos Blanco、Entre Rios、Itau地方が該当する。夏は非常に暑く、冬は乾燥している。降水量は1,000～2,000mm、年平均気温は22℃である。

- ・半乾燥灼熱地域：チャコ平原地帯の大部分が該当する。降水量は600～900mm、年平均気温は24℃であるが、最高気温は45℃を超える。

⑤天然資源

非金属鉱物、炭化水素が主要天然資源である。非金属鉱物は中央溪谷、亜アンデス地帯、チャコ平原で算出される。また、石膏、石灰、セメントの生産に使用される様々な石灰岩がMendez郡、OC'onnor郡で算出される。他の非金属鉱物は塩化ナトリウムで、OC'onnor郡Entre Riosの San Simon鉱脈及びGran Chaco郡の鉱脈において三塩基酸の原形堆積物として岩塩が産出される。

炭化水素はタリハ県で最も重要な資源の一つである。石油、天然ガスが産出され、アルゼンティン共和国向け、国内消費向けにされている。

(2) タリハ中央溪谷の概況

①位置

タリハ中央溪谷はタリハ県の西側に位置し、標高約 2,000m内外の高地にできた盆地である。タリハ市街地を中心に、Avires、Cercado、Mendez、Arce の四郡を擁し、面積は約 334,000haである。この溪谷は温暖乾燥地帯に属し、地形的には低地帯と高地帯とに分けられる。低地帯の面積は約 114,000ha、高地帯の面積は約 220,000haである。

②社会環境

人口は約 100,000人で、生活手段は農業、牧畜が殆どであり、農作物栽培には溪谷低地の約21,800haが振り向けられている。道路事情は必ずしも良好ではない。

③水系

水系は、溪谷内に幾条もの河川が流れており、それらの河川が集合して Angosturaで1本の河川に合流し、Bermejo 川に流れ込み、最後は La Prata 川に注いでいる。北から南へ流れる Guadalquivir 川と、南から北へ流れる Camacho川の2本が本流である。El Monte川及び San Pedro川は Guadalquivir 川の支流で、この両河川に挟まれた地域がタリハ中央溪谷の中央部に位置し、プロジェクトの候補地とされているところである。ここの面積は、約 9,000haで、その内訳は奥地山岳地帯が 3,000ha、中流域の農村地帯が 800ha、放牧地が 1,100ha、さらに下流域の土壌浸食荒廃地が 4,200haとなっている。

④気候

この地域は亜熱帯地域に属すが、標高が 1,800～ 2,200mの範囲にあり、真夏でも平均気温は20℃前後、冬になると15℃をきる。年間の降水量は 500～ 700mmと少ないが、10月～ 4月の間が雨期となり、降水量の95%がこの時期に集中する。

⑤地形、地質

西側に標高 4,000mを超える山地が連なる。溪谷の70%を占める山間部は起伏の激しい地形であり、オールドビジア紀の石英、砂岩から成る古生層であるが、頂上部分にはシリアル紀、デボン紀の地層も見られる。平地帯は洪積世、沖積世時代の堆積層又は湖などの影響を受けた堆積物で覆われており、石英、砂岩、頁岩を基岩とした細かい粒子の堆積物が厚く覆っている。

⑥自然植生

森林植生は分散的であり、団塊状の植生は見られず、僅かに灌木が生えている程度で大変貧困である。

3-3 プロジェクト対象地における他の援助機関の活動状況

本プロジェクトの対象地であるタリハ中央溪谷では、FAO、GTZ及びNGOによる土壌侵食防止事業、造林事業等の各種活動が行われており、本プロジェクト実施に当たり参考となる事項が多い。また、これまでの援助機関との協力実績を持つPERTTは、豊富な経験及びデータを有している。

(1) GTZの事業

タリハ中央溪谷の南部を流れる Camacho川流域において、様々な試みを実施している。それぞれの事業に共通することは、半乾燥地であることによる水の確保のための溜池造成である。これらの技術は本プロジェクトの実施において参考になると思われる。

なお、本調査団が視察した事業地は以下の4箇所である。

①農業の展開

1) 対象コミュニティー：Suriara Pampa

2) 農家数：15家族

3) 裨益者：6人

4) 事業内容：ア 灌漑試験（風車ポンプ、ソーラーポンプ、井戸、高低差利用）

・風の強い地域であり、風車ポンプが有効

・時間によりかなり風の強さ異なる

イ 農作物の多様栽培（トマト、ピーマン、トウガラシ、野菜、ブドウ）

・主要生産物はトマトとブドウ

・ブドウ園（0.75ha）＋桃園（0.25ha）＝1ha

・トマトは年による価格変動大きい（去年50ボリ/箱、今年6ボリ/箱）

ウ 乳用山羊の導入

・雌10頭、雄1頭

エ 防護柵の構築

・山羊、牛、羊の侵入を防ぎ、植生回復

オ 植林

・20～25ha実施

・植栽樹種はユーカリ、在来種

・乾燥が激しく、育たず

カ 貯水池の造成

・造成のための資金（2400 US\$）はモデル計画でもあり、植林管理をすることでPERTTが無償提供

②混牧林業の経営

- 1) 対象コミュニティ：Cabildo
- 2) 農家数：43家族
- 3) 裨益者：25家族
- 4) 事業内容：ア 造林事業（経済林、混牧林、環境保全林）
 - ・植林する場所はほぼ終了
 - ・共同組合員により約25ha（1組合員約2ha）イ 苗木生産
 - ・3万本の生産能力あり
 - ・種は最初はPERTTからの提供、その後自分たちで採種
 - ・作業奉仕してくれた人に渡すウ 養蜂
 - ・1箱から年2回収穫
 - ・1箱当たり1回の収穫で約20kgエ 防護柵の構築

③土壌浸食地の農地回復事業

- 1) 対象コミュニティ：Colon Norte
- 2) 農家数：30家族
- 3) 裨益者：20家族
- 4) 事業内容：ア 造林事業
 - ・半月形の窪地を作り、雨期の雨を集水、蓄水し、そこに造林
 - ・主要造林樹種はユーカリ、アカシアイ 斜面の草地化
 - ・土壌浸食を防ぐためマメ科の草本で斜面を草地化ウ 溜池造成
- エ 機械作業（堰堤、地ならし、テラス）
 - ・ブルドーザーにより地ならし、堰堤及びテラスを造成

④アグロフォレストリーの展開

- 1) 対象コミュニティ：Maturayo
- 2) 農家数：20家族
- 3) 事業内容：ア 造林事業（半月形地拵、防護柵）
 - ・半月形地拵えによる造林と果樹栽培
 - ・山羊の侵入を防ぐための防護柵による造林イ 溜池造成（12箇所）
- ウ 果樹栽培
- エ 砂防堤造成
 - ・対象区域内に100以上造成
 - ・石積み、コンクリート及びポリプロピレンにより造成

(2) FAOの事業

タリハ中央溪谷の北部を流れるGuadalquivir川流域において造林事業等を実施しており、本調査団が視察した事業地は以下の3箇所である。

① コミュニティーによる造林事業

1) 対象コミュニティ：OBRAJES

2) 農家数：55家族

3) 裨益者：35家族

4) 事業内容：ア 造林事業（経済林、薪炭林、環境保全林）

- ・ 1986、87年共有地60haに植栽
- ・ 間伐材は主に煉瓦工場へ
- ・ 植林による土壌浸食防止は顕著
- ・ 放牧地に植林

イ 堰堤、テラスの造成

ウ 防護柵の造成

エ その他

- ・ FAOによるつるはしの貸与、農業のための肥料の提供
- ・ 事業開始当初、山羊を全部買い上げ（現在1家族当たり5～6頭）
- ・ 協同組合制（組合員になるためには、枝払いや囲いの修理などの作業を実施）

② コミュニティーによる造林事業

1) 対象コミュニティ：TUCUMILLA

2) 農家数：55家族

3) 裨益者：38家族

4) 事業内容：ア 造林事業（薪炭林、経済林、環境保全林）

- ・ 主要植栽樹種はユーカリ、ラジアータパイン
- ・ 外来樹種の適地試験実施
- ・ 苗木はPERTTが無料提供

イ 堰堤の造成

ウ 防護柵の造成

エ その他

- ・ 植生回復のため5年間閉鎖状態。現在15頭の放牧許可（山火事防止）
- ・ 共同組合制（月に1回会議を開き作業内容決定）
- ・ 木が伐採できるようになれば、木工場を建てたい希望あり。

③ RANCHO NORTE 総合開発事業

1) 対象コミュニティ：RANCHO NORTE

2) 農家数：135家族

3) 裨益者：70家族

4) 事業内容：ア 造林事業（土壌保全林）

イ 堰堤、テラスの造成

- ・ テラスのモデルを造成（最終的には共有地とする）。

ウ 防護柵の造成

エ 果樹・野菜栽培

・リンゴ、モモ、梅、アルファルファ、エンドウ豆、トウモロコシ、
トマト等を栽培（ダムの水を利用）

オ その他

・薪は木が伐採できないので、ガスを利用

4 要請内容

4-1 要請内容の概要

(1) 計 画 名：荒廃地復旧環境造林技術協力計画

(2) 目 的： ボリビア国内の土壤浸食は農民による山羊、綿羊等の過放牧、薪炭材確保のための無秩序な伐採等により国内の38%に及び、深刻な土壤浸食を誘引し、年間600ha以上の耕地が蝕まれている。既に25万ha以上の耕地が土壤浸食で消失し、タリハ市街地まで迫っている。

劣化・荒廃した森林は、水源かん養機能及び山地災害防止機能が著しく低下していることから、降雨を貯える機能がほとんどなく、92年12月22日の雨季にタリハ市を襲った河川氾濫（EL MONTE川の氾濫：SAN JUAN DE DIOS病院の被害約万ドル、家屋の浸水は約1 m前後）、及び乾季の飲料水の不足（夜間の給水制限）は、右の原因によるもので、市民生活を脅かす深刻な社会問題となっている。

このような現状から、タリハ市郊外において800ha程度のパイロット・フォーレストの造成を行い、国内〔ラパス、サンタクルス等〕における劣化・荒廃した森林の回復、及び土壤浸食防止・復旧のための植林技術、治山技術等の環境に配慮した技術開発を行うと共に、C/Pによる開発した技術の普及・訓練を技術者、村落共同体の指導者、及び婦子女に対し実施するものである。

(3) 内 容：(1) 森林の劣化・荒廃がもたらす河川氾濫、飲料水の不足等の環境への影響の改善を図る。

(2) 重機、生態的活用によって劣化した土地の回復を図り、アグロフォレストリー、農業、牧畜等の生産活動の拡大を図る。

(3) 土壤流出を防ぐため、郷土樹種の植林による土壤固定・被覆を実施する。

(4) 堰堤、沈殿池の建設により微気候を誘導し植生の回復を図ると共に、土壤浸食のプロセスの調整を行う。

(5) 共同作業への住民の参加により国土保全に対する意識の啓蒙を図る。

(6) タリハ県、ボリビア国内の土壤浸食防止及び森林回復のため、

開発した技術の普及、訓練等をC/Pを通じて行う。

(4) 派遣専門家：(1) 苗畑

【長期・短期共通】 植栽苗木の生産、廉価苗木の生産試験、種子の貯蔵試験、耐乾性試験等

(2) 造林・植生・土壌

植栽（適性密度、庇陰、土壌）試験、アグロフォレストリー試験、天然更新試験、適地適木調査、成長量試験等

(3) 治山・流域管理

堰堤整備、普及型堰堤の開発、緑化工法の開発等

(4) 普及・訓練

技術普及マニュアルの作成、治山・治水関係者及び農民指導者等への訓練等

(5) 組織運営

1) 実施機関

①タリハ県土地復旧事業計画事務所 [PERTT]

本事務所は、グアダルキビル盆地地帯の土壌浸食防止、及び浸食地の復旧を任務として設立された持続開発・環境省（設立時は農民農牧省）の機関で、現在その任務は「タリハ県土地復旧推進法 [1989年11月16日] に定められており、現状調査・分析、土地分級作成、復旧計画・企画、技術的検討、事業実施、農民指導等が任務となっている。

②予算

93年・・・人件費	15百万円、	94年・・・人件費	16百万円
諸経費	40百万円	諸経費	8百万円

③職員数) 94年 (93年)

技術者	24人
事務者	17人
補助者	28人
合計	69人

2) 運営機関

持続開発・環境省 (天然資源・環境庁)

森林利用局 [CDF]

ミサエル・サラチヨ大学農林学部

村落共同体代表

(6) 事業計画

事業計画	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	合計
人工造林(ha)	0	180	200	100	35	515
シルボ・フォレストリー(ha)	12	60	80	40	24	216
アグロ・フォレストリー(ha)	6	6	12	12	12	48
堰堤造成(基)	14	35	45	30	10	134
沈殿池造成(個)	7	9	12	8	4	40
区域界造成(m)	500	1,500	2,000	500	500	25,000
インフラ整備(m ²)						300.00
ガレージ						52.40
研修室						112.40
住居						25.40
倉庫						400.00
苗畑						

(7) プロジェクト予算(ドル)

細目	JICA負担	PERTT負担	共同体負担	合計
1. 事業費		1,490,640.00		1,490,640.00
人件費		381,765.00		381,765.00
燃料費		609,000.00		609,000.00
維持費		290,125.00		290,125.00
物件費		209,750.00		209,750.00
2. 投資費	1,596,829.00	34,808.00	118,821.00	1,750,458.00
事務機材費	46,210.00			46,210.00
研修機材費	19,716.00			19,716.00
測量機材費	38,943.00			38,943.00
車両費	1,306,672.00			1,306,672.00
人工造林費	75,041.00		58,710.00	133,751.00
シルボ・フォレストリー費	55,961.00		31,104.00	87,065.00
アグロ・フォレストリー費		3,523.00	10,752.00	14,275.00
堰堤造成費	2,486.00		1,005.00	3,491.00
沈殿池造成費	12,800.00			12,800.00
区域界造成費	39,000.00		17,250.00	56,250.00
インフラ整備		31,285.00		31,285.00
合計	1,596,829.00	1,525,448.00	118,821.00	3,241,098.00
負担割合	49.26	47.07	3.67	100.00

4-2 要請内容の検討

(1) 協力の必要性の確認

調査団は、協力対象地域である、エルモンテ川及びサンペドロ川の流域に所在する7つの全てのコミュニティーに現地調査を行ない、コミュニティーの実状を調査するとともに、各コミュニティーの農家の人々にインタビューを行ない社会・経済状態を調査した。

これらのコミュニティーには、いずれも大なり小なり土壌浸食による農耕地・林地・牧草地の崩壊が見られ、生活基盤が根底からおびやかされつつある。

調査団は、技術協力の実施により土壌浸食防止及び植林の取組みをすることが重要であることを確認した。

(2) 協力内容の確認

協力対象流域面積は、9,000haにも及び、また、その浸食の度合は下流部においては、30~40mの溪谷を成している。この流域の全てを環境保全するには相当の息長い取組みと莫大な資本投下が必要と思われる。我が国の協力は、ボリヴィア側がこの流域に対して取組もうとしている活動の一部を補完するものである。

調査団及びボリヴィア側は、上記のような背景の中で、技術協力が実施されるものであることを確認した。

(3) 住民参加型協力の確認

ボリヴィア政府は、1994年4月、住民参加法を制定し、住民・コミュニティーの発意をベースとした開発を積極的に実施している。

調査団は、ボリヴィア政府のこのような取組みを高く評価するとともに、協力実施にあたっては、住民参加に基づく取組みを念頭において、様々な協力を検討することが重要であることを確認した。

(4) 実施体制の確認

1996年1月からの地方分権法の施行に伴い、PERTTは持続開発省からタリハ県の組織に移管された。打合せをした中央レベルの持続開発環境省及び大蔵省、更にタリハ県においても、地方分権化の施行の流れが、PERTTの活動にとって支障を生じることはなく、むしろ望ましい流れであることを一様に表明した。

今回の調査には、ラパスから持続開発環境庁のスタッフが同行するなどして中央レベルも本プロジェクトの重要性を十分に認識しており、移管に伴い技術協力実施にあたって支障を生じることはないと思われる。

(5) 実施機関の技術レベルの確認

PERTTは独自に、或は、他の援助機関からの協力を得て、今まで、植林、

治山の事業を展開しており、10数年の組織として事業経験を有しており、事業に必要なスタッフ、機材、オフィス、苗畑などがインフラが既にある程度整っていることを確認した。

しかし、土質、水文、土壌などのデータに基づくきめ細かな植林・治山を行う技術については、未だ十分でない面も見られる。

調査団は、今後の技術協力の実施を通して、これらの技術移転が必要であることを確認した。

5 プロジェクトの実施機関と実施体制

5-1 プロジェクト関係機関の概況

タリハ県土地復旧計画事務所 (PERTT) の概要

(1) PERTTの組織

県の組織として移管された時点において、ラパス事務所及び総務関係を削減したが、技術関係者については従前と変わらず、現在の事業実施体制に問題はない。(資料1)

(2) PERTTの予算

過去18年間に約1,040万USドルの事業を行っており、順調に事業は実施されている。

県の組織として移管された以後についても、大蔵省公共投資局タリハ担当者によれば、資金は県を通して配布されているとのことであり、PERTT自体の経常業務のための予算については、滞りなく手当され問題はない。(資料2)

(3) PERTTの事業概要

事業の内容は、土壌浸食防止、農業生産力強化およびPERTTの内部組織充実強化の3種類に分けられる。

a 土壌浸食防止

- ・ 治山事業として、土壌浸食保護、土砂流出防備、土壌掘削力防御、地表流水防御等を行っている。
- ・ 植生の回復および造林事業として、荒廃地の囲い込み、落葉広葉樹の天然更新、薪炭林の造成、多目的樹種の開発等を行っている。

b 農業生産力強化

- ・ 農業生産活動として、農業機械化の促進、土壌改良、アグロフォレストリーの実施、果樹園の造成等を行っている。
- ・ 農村普及活動として、土壌浸食防止に関する意識向上、農民の組織化、農村生活改善、緑化普及等を行っている。

c 内部組織充実強化

土壌浸食地の水理学、水文学及び社会経済的研究、航空写真測量による地形図

等の作成、各種機材、施設の充実等を行っている。

(4) PERTTの保有機材状況

車両関係としてトラクター、トラック、ワゴン車等を所有しており、事業に活用しているが、購入後すでに5年以上を経過して補修しながら使用している状況である。

5-2 協力要請分野における事業執行体制

技術系の職員の定着率もよく、中には以前に実施された国際機関等の技術協力の際に専門家のカウンターパートとして携わった職員もあり、事業を行う体制は十分であると考えられる。(資料3)

なお、研究機関からの協力についても、タリハ市内にあるミサエル・サラチョ大
学林学科から必要があれば専門的な分析等について協力をするという回答を受けて
おり、協力を受けられる体制にあるといえる。

5-3 プロジェクトの実施に係る予算措置

プロジェクトが実施された場合の現地側で対応すべきローカルコストについて、
大蔵省公共投資局タリハ担当者、タリハ県主管部局において、プロジェクトの実施
が決定した場合には必要な対応を行うとの回答を得ており、ローカルコストにつ
いての予算措置は、特に問題ないと考えられる。

5-4 プロジェクトの実施に係るC/Pの配置計画

現在、PERTTの経常業務を行うために必要な人員については、措置されており、業
務に支障を生じてはいない。

プロジェクトの実施に際し、現在の職員が専門家のカウンターパートとして配置
されることとなるが、プロジェクトの業務量により要員が不足する場合には、必要
な要員の手配を行う必要がある。

5-5 プロジェクトの実施に係るインフラの整備状況

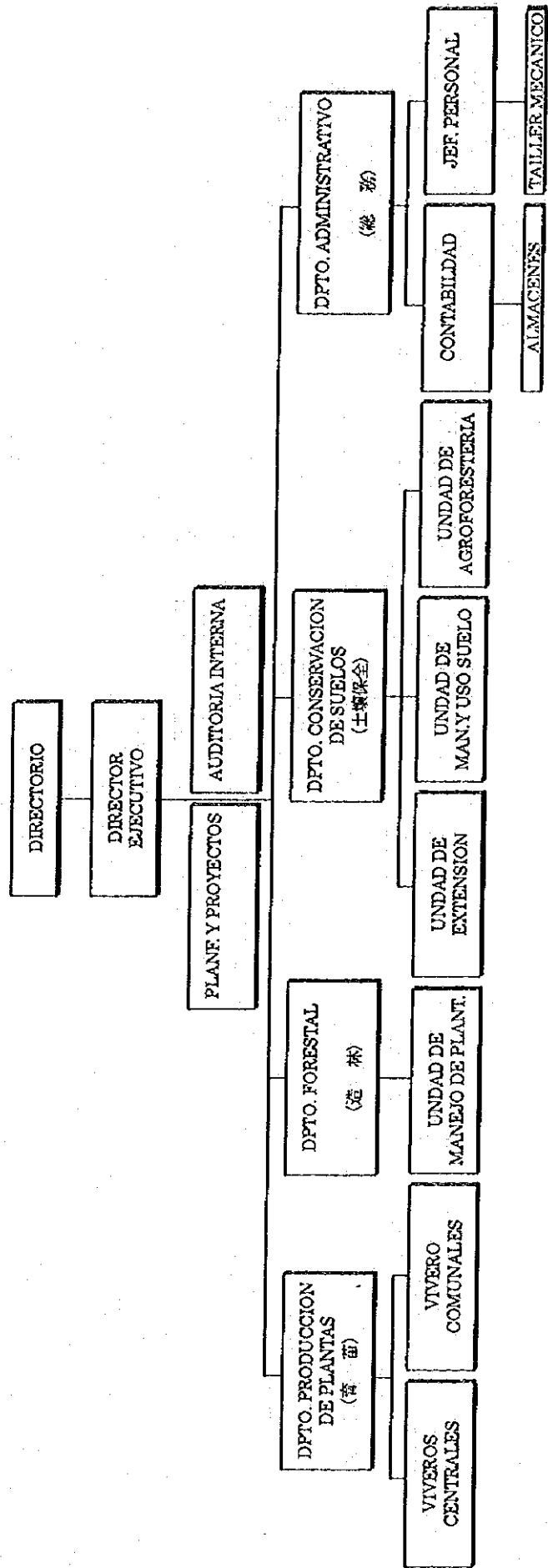
プロジェクト対象区域がPERTTの事務所のあるタリハ市から比較的近距離なため、
対象区域内に改めて、プロジェクト事務所等を準備する必要はないと考えられる。
しかし、PERTTの現在の事務所の規模では、プロジェクトの専門家が常駐して執務を
行える余裕はないため、PERTTの敷地内にプロジェクト事務所としての施設が必要で
ある。(資料4)

苗畑については、既存の苗畑の規模も十分であり、新たな苗畑の設置等は必要
ないと考えられるが、育苗設備(散水、防霜等)については必要に応じ充実する必要
がある。

供与機材用の車庫等については、現在のものは、既存の機材等でいっぱいであり、
新たに用意する必要がある。

資料1 PERTT組織図

ORGANIGRAMA - PERTT



資料2 予算の実施状況

PRESUPUESTO ASIGNADO AL PERTT
(En Dólares Americanos)

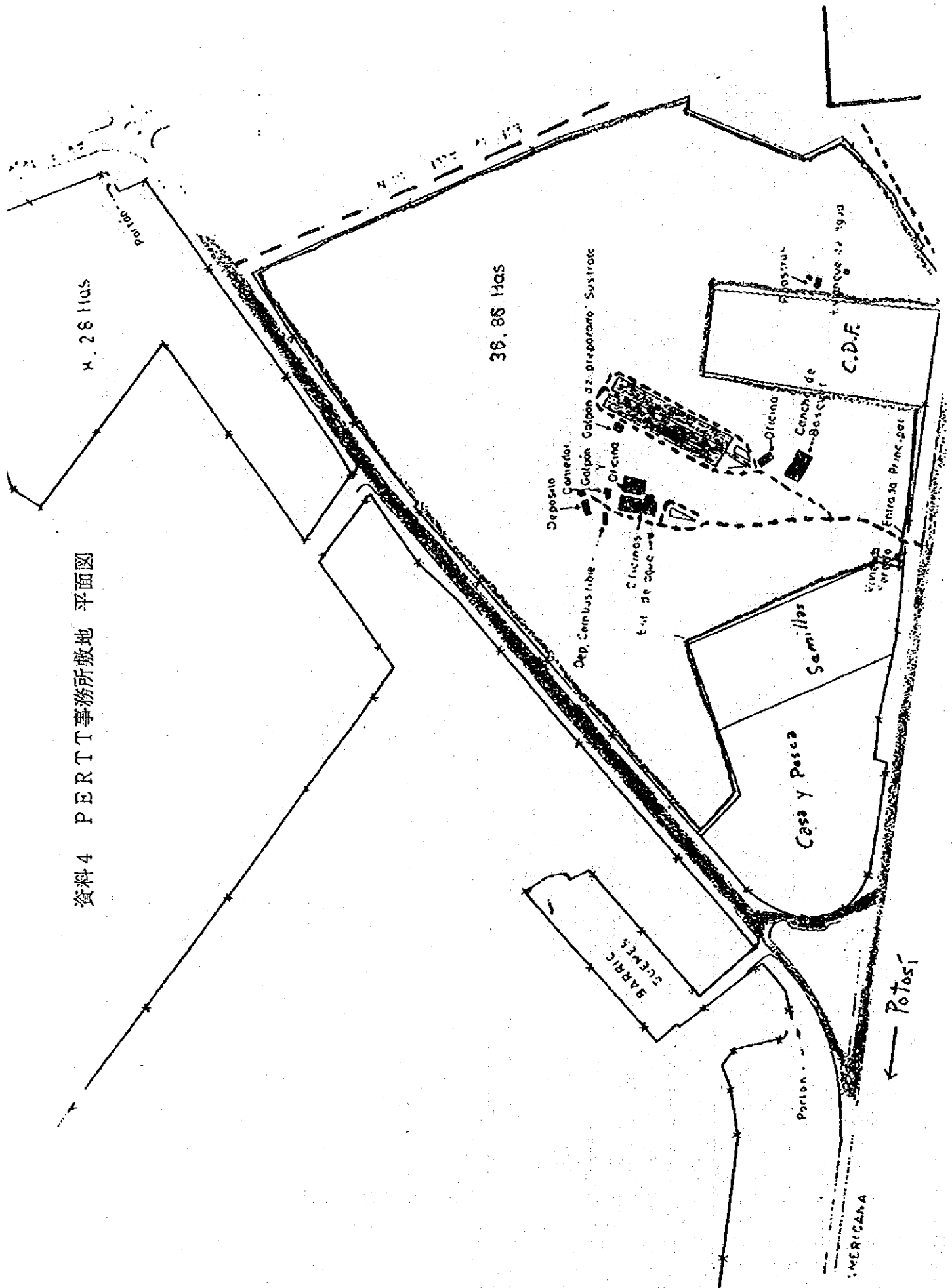
ANO	TGN (自己収入)	CODETAR	OTROS (一般収入)	PL-480	PMA	GTZ	FAO	TOTAL
1978	134,750	30,500	159,650					324,900
1979	179,084	54,072	12,386		13,687			259,229
1980	351,815	14,361	14,973		83,364			464,504
1981	260,220	20,399	90,698		62,710			434,027
1982	275,447	20,843	16,373	229,782	31,937			575,362
1983	57,302	17,543	426	20,774	15,513			111,558
1984	102,002	1,770	4,425	27,348	290,586	306,973	3,322	736,426
1985	218,254	134	371	29,307	6,916	375,700	138,188	768,870
1986	304,708	65,964	30,434	8,477	73,182	518,558	108,372	1,109,695
1987	286,101	43,561	3,428		100,000	595,855	241,478	1,270,423
1988	199,847	2,034	39,373	112,522	84,803	234,458	145,112	819,149
1989	192,151			52,459	46,072		235,853	526,535
1990	260,045	11,869	18,411	6,662	61,148		347,607	705,740
1991	454,202		2,328	2,940			438,819	898,289
1992	341,575	7,185	13,489	22,058			324,865	709,172
1993	211,956			20,188				232,144
1994	207,151			24,468				231,619
1995	191,896							191,896
1996								
TOTAL	4,228,507	290,235	406,765	556,985	869,918	2,031,544	1,983,616	10,367,507
PDR.	40.79	2.80	3.92	5.37	8.39	19.60	19.13	100

資料3 職員名簿

NOMINA DEL PERSONAL DEL PERTT

ITEM	NOMBRES	GRADO DE INSTRUCCION	PROFESION	CARGO	TIEMPO DE SRVICIO (勤務年数)	
					ANOS	MESES
1	Milton Rodriguez G.	Universitario	Ing. Forestal	Director Ejecutivo(所長)	2	10
2	Rebeca Olivera V.	Universitario	Egr. Adm. Empresas	Jefe Dpto. Administrativo(庶務課長)	2	8
3	Jorge Goitia A.	Universitario	Msc. Ing. Forestal	Jefe Dpto. Obras Fisicas(土木課長)	7	2
4	Robert Claire F.	Universitario	Ing. Forestal	Jefe Dpto. Producción(生産課長)	6	2
5	Celso Sivila M.	Universitario	Egr. Ing. Forestal	Jefe Dpto. Plantaciones Forestal(造林課長)	4	9
6	José Varca C.	Universitario	Lic. Economía	Jefe Dpto. Planif. y Proyactos(企画・計画課長)	8	4
7	Natividad Ayarde	Universitario	Lic. Auditoria	Auditor Interno(会計監理士)	7	7
8	Gladys Olarte	Est. Univers.	Universitaria	Jefe de Personal(人事課長)	2	8
9	Silvana Rivera	Universitario	Egr. Auditoria	Contadora(会計士)	8	8
10	Victor Hugo Gonzales	Universitario	Egr. Ing. Agrónomo	Enc. Und. Agroforestal(アグロ・フォレストリ-係長)	7	4
11	Jaime Rodríguez	Universitario	Egr. Ing. Forestal	Enc. Und. Suelos(土壤係長)	15	5
12	Mabel Hiza	Universitario	Egr. Derecho	Enc. Und. Extensión(普及係長)	10	8
13	Ramiro Colquechambi	Universitario	Universitario	Enc. Almacenes(倉庫係長)	2	9
14	Gerardo Arce	Universitario	Est. Univ. Tec. Computa	Extensionista(普及員)	7	7
15	Sandra Khez	Universitario	Tec. Superior Alimentos	Extensionista(普及員)	2	7
16	Salvador López	Universitario	Tec. Agrónomo	Extensionista(普及員)	10	7
17	Lucio Estrada	Secundaria	Topógrafo	Topógrafo(測量)	15	15
18	Ana Marfía Vargas	Bachiller	Stria. Ejecutiva	Aux. Contabilidad(会計補助)	12	10
19	Ingrid Vaca	Bachiller	Stria. Ejecutiva	Secretaria(秘書)	9	4
20	Moises Martinez	Primaria	Chofer	Enc. Taller Mecánico(機械修理係長)	10	5
21	Leonor Cruz	Primaria	Operador	Operador(オペレーター)	15	7
22	Martha Hoyos	Bachiller	Stria. Ejecutiva	Secretaria(秘書)	6	2
23	Robert Céspedes	Secundaria	Chofer	Chofer(運転手)	1	9
24	Pablo Zenteno	Primaria	Chofer	Chofer(運転手)	3	1
25	Virginia Cardozo	Secundaria	Chofer	Enc. Biblioteca(図書係長)	4	10
26	Benito Donaire	Primaria	Chofer	Chofer(運転手)	14	8
27	Mauro Salazar	Primaria	Chofer	Viverista(苗畑)	5	1
28	Ariel Romero	Primaria	Vivarista	Sereno(夜警)	8	7
29	Pastor Flores	Primaria	Vivarista	Capatáz(人夫頭)	16	7

資料4 PERTT事務所敷地 平面図



6 プロジェクトの概要

6-1 協力構想(案)について

調査結果を踏まえ、本プロジェクトの協力内容について、協力実施機関であるタリハ県土地復旧計画事務所(PERTT)と協議を行い、プロジェクトの基本計画を以下のようにとりまとめ、協議議事録にとりまとめた。

なお、本プロジェクトの名称について、活動内容が住民を主体とした植林及び簡易な浸食防止工事とすることで合意し、また、その活動地域もタリハ溪谷内での実施となることから「ポリヴィア国タリハ溪谷住民造林・浸食防止計画」と変更することとなり、これについても協議議事録に含めた。

6-2 協力構想(案)の内容

1 プロジェクト名 ポリヴィア国タリハ溪谷住民造林・浸食防止計画

2 基本計画

(1)上位目標

プロジェクトサイトにおいて、地域住民が農林業用地を適正に管理する

(2)プロジェクト目標

プロジェクトサイトにおいて、地域住民が農林地を管理するための手法・技術が開発される

(3)成果

1)地域住民が自ら植林するための適切な手法・技術が開発される

2)農地において、地域住民が土壌浸食を防止するための技術が開発される

3)天然林を適切に管理するための手法が開発される

(4)プロジェクト活動

1)-1 植林を推進するための地域住民のグループを組織する

1)-2 地域住民が意欲的に造林に取り組むための普及手法を開発する

1)-3 薪炭林、用材林、水源林などのモデル林を造成する

2)-1 農地を維持するために地域住民による簡易な土壌浸食防止工事を実施する

2)-2 農地の囲い込みや等高線植栽などの土壌浸食を防止するための耕作技術を開発・改良する

3)-1 薪の採取方法や家畜の放牧方法など天然林を適切に管理するための手法を開発する

3)-2 薪を効率的に使用する改良かまどを紹介する

3 協力期間

5年間

4 日本側の取るべき処置

(1) 専門家

1) チームリーダー

2) 住民造林及び浸食防止に関する専門家 (複数)

3) 業務調整

注) 短期専門家については、プロジェクトの円滑な実施のために必要な分野について派遣する

(2) ボリヴィア人カウンターパートの日本での研修

(3) 機材について

1) プロジェクトのための機材、用具、スペアパーツ等

2) 自動車とそのスペアパーツ

3) その他プロジェクトの実施に必要な機材

5 ボリヴィア側の取るべき処置

(1) カウンターパートの配置

(2) 管理運営部門の人員の配置

(3) ローカルコストの負担

(4) 施設等の用意

7 今後の予定

今回の調査の結果、要請内容が日本の技術協力の趣旨に沿うものであり、かつ要請された協力内容が日本の技術協力に対応できる規模であることを確認した。

また、協力実施機関である「タリハ県土地復旧事業計画事務所（PERTT）」の実施体制についても、事業に必要なスタッフ、機材、オフィス、苗畑などのインフラがある程度整っており、カウンターパート機関として妥当であることも確認した。

しかし、今回の調査では協力の内容について「暫定的枠組(TENTATIVE FRAMEWORK)」を示したに止まっており、今後、プロジェクトの開始までに、協力内容を具体的に検討するための長期調査員の派遣が必要と考えられる。

必要と考えられる長期調査員の派遣分野と活動内容は以下の通りである。

7-1 造林分野

住民が主体的に造林を実施するための取り組みについて、現地で行われている活動を調査し、本プロジェクトで取り組むべき具体的な活動を検討する。

具体的な調査項目は以下のとおり

- ・造林区域の選定及び造林予定面積の推計
- ・苗木生産量の計画
- ・造林、育苗技術の現状と開発の方向性
- ・造林の担い手と実行形態の予測
- ・普及手法の現状と開発の方向性
- ・事業実施に必要な機材

7-2 浸食防止分野

林地や農地を保全するための「土壌浸食防止」に係る技術について、現地で行われている工法の適否を確認の上、本プロジェクトで取り組むべき具体的な技術及び活動内容について検討する。

具体的な調査項目は以下のとおり

- ・浸食防止工事实施区域の選定及び工事予定面積の推計
- ・浸食防止技術の現状と開発の方向性
- ・浸食防止工事の担い手と実行形態の予測
- ・普及手法の現状と開発の方向性
- ・事業実施に必要な機材

7-3 プロジェクト管理

プロジェクトを実施する上で、「どのようにプロジェクトの実施に係る計画を策定

し、かつその活動をモニタリングするのか。また、その活動に係る成果についての評価をどのように行うのか。」について、JICAが実施しているJICAプロジェクトサイクルマネジメントの手法（JPCM手法）をプロジェクトの関係者に周知させる必要がある。

特に、JPCMを実施する上で重要となるプロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）案を作成する。

具体的な活動内容は以下のとおり。

- ・プロジェクト関係者（カウンターパート機関及びその上位機関、タリハ県、タリハ市関係者及びプロジェクト実施予定の地域住民、JICA等日本側関係者）を召集し、ワークショップを開催する。
- ・当該ワークショップにおいて、
 - ・JPCM手法の周知徹底
 - ・問題分析（プロジェクト対象地域の現状と問題点の整理すること）
 - ・目的分析（問題分析によって把握した問題点を解決するための手段やインパクトを整理すること）
 - ・PDM（案）
 - ・を作成する。

8 日本人専門家の生活環境

8-1 気候

この地域の標高は、1800～2200mの範囲にあり、南緯20度という亜熱帯地域でありながら、真夏でも平均気温は20℃前後、冬は15℃をきる。年間の降水量は、500～700mmと少ないが、10月から翌年の4月までが雨期となり、降水量の95%がこの期間に集中する。（「基礎調査報告書」より）

8-2 タリハ市の概況

タリハ市は、道路距離にしてラバスから958km、サンタクルスからは1120km、標高1866mに位置しており、ボリヴィア最南端のタリハ県の県庁所在地となっている。

スペイン人によって作られたこの町は、“ボリヴィアのスペイン”とも称され、規模は大きくないが、生活するには気候が良く非常に過ごし易い所である。（「タリハ市ガイド」（海外青年協力隊作成）より）

8-3 交通

1) 空路

ボリヴィア国内の移動にあたっては、ボリヴィア航空による運行が行われており、ラパスからは週3回、サンタクルスからも週3回、コチャバンバからは週4回の直行便がある。その他、乗り継ぎ便を利用すればほぼ毎日国内の各都市へ行くことが可能である。

2)陸路

ラパス-タリハ間は、長距離バスの便が毎日あり、所要時間は約24時間となっている。また、ボリヴィア国内の陸路移動は、その殆どが未舗装路の走行となり、特に雨期は、不測の事態（事故ややむを得ない場所での宿泊）も覚悟しなければならない。

8-4 住宅事情

PERTTの職員の紹介で専門家用として一件の住宅を視察した。4LDKで住居面積が150㎡、ベット等の家具や車庫、150リットルの温水器が備え付けられ、更に都市ガスも完備しており、月額600~700ドル/月とのことだった。

この住宅は、タリハ市で最も良いものと思われるが、この他にも同様な一戸建ては多数あり、車庫はないが同程度のアパートが300~500ドル/月程度であるとのことだった。

また、紹介された住宅にはダイヤル直接通話が可能な電話機が設置されており、住宅を選ぶ際には、この点を留意する必要がある。直通でなく交換を通した通話やENTEL（電話公社）でも国際電話が可能であるが、スペイン語での対応や窓口での申し込みが必要となり非常に煩雑である。

8-5 治安状況

ボリヴィアは、中南米諸国の中では比較的治安の良い国であるが、首都ラパスでは強盗や集団スリなどの犯罪も報告されている。

しかし、タリハでは犯罪の発生も少なく、夜間に外出をしても比較的安全なようである。（現地で活動中の協力隊員より聞き取り）

8-6 医療

タリハ市には、Comnidele Feunonica Ecuropa (C.E)という病院があり、前大統領（タリハ出身）は、骨折した際わざわざこの病院まで来たということもあり、その設備はボリヴィア国内でも有数のものであるとの説明を受けた。

しかし、すべてスペイン語での対応となり、日本語が通じる医師となると日系人の医師のいるサンタクルスまで行くことになる。

参考までにサンタクルスで日本人の利用可能な医療機関は以下の通りである。

- ・サンタクルス総合病院
- ・日本・ボリヴィア協会サンファン診療所

・日本・ボリヴィア協会オキナワ診療所

8-7 食料事情

タリハ市の街中には輸入品を扱うスーパーマーケットがあり、日本でも見慣れた日用雑貨品や食料品が手に入り、調味料の棚にはキッコーマン（アメリカ製）の醤油も並んでいる。

生鮮食品はマーケット（市場）で手に入り、野菜は、じゃがいも、タマネギ、トマト、キャベツ、レタス、ブロッコリーなどが常時入手可能である。果物は、熱帯・亜熱帯のものが1年中あり、肉類も牛、豚、羊、鶏等が安価に手に入る。

米は、サンタクルスで在留邦人が日本風のを栽培しており、入手可能である。

日本食は、ボリヴィアの物価水準からするとかなり高価なものとなるが、サンタクルスで調達することが可能であり、調味料（醤油、ソース、みりん、酢、焼き肉のたれ、だしの素、わさび等）、インスタント食品（味噌汁、ふりかけ、ラーメン）、乾物類（のり、昆布、わかめ、ひじき、しいたけ、うどん、そば）、缶詰類、梅干し、お茶などを扱っている。

8-8 教育事情

タリハ市には、日本人学校もインターナショナルスクールもなく専門家の師弟が通学する場合、現地校ということになり、これらの現地校での授業はすべてスペイン語で行われている。

ラパスには、日本人学校補習校（幼稚園～中学3年）が設置されており、毎土曜日の午前中に授業が行われている。

また、サンタクルスには、中央日本人会運営のサンタクルス当地日本語普及学校があり、週一回土曜日5時間、日本語の授業が行われている。

付 属 資 料

付 属 資 料

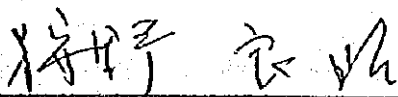
- 1 協 議 議 事 録
- 2 協 議 議 事 録 (西 語)
- 3 要 請 書 (日 本 語 訳)
- 4 ボリヴィア国森林法

MINUTES OF MEETING
BETWEEN
THE JAPANESE PRELIMINARY STUDY TEAM
AND
THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF BOLIVIA
ON
THE TECHNICAL COOPERATION
FOR
PROJECT OF CONTROL OF EROSION AND REFORESTATION
IN MICRO VALLEY OF TARIJA REGIONAL IN BOLIVIA

The Japanese Preliminary Study Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Yoshiaki Kano, Director for Planning Division, Forestry and Fisheries Development Cooperation Department, JICA, visited the Republic of Bolivia in order to discuss and exchange views on the project type technical cooperation program for The Project of Control of Erosion and Reforestation in Micro Valley Tarija Regional in Bolivia (hereinafter referred to as "the Project").

Both sides have confirmed that the matters attached hereto are the results of the discussion, and agree to convey these results to the authorities concerned in their respective countries.

Tarija, July 26, 1996

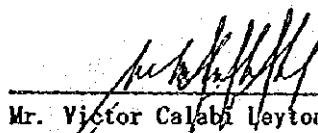


Mr. Yoshiaki Kano

Leader

Japanese Preliminary Study Team

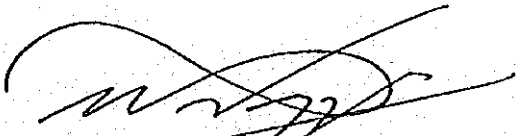
Japan International Cooperation Agency



Mr. Victor Calabi Leyton

Governor

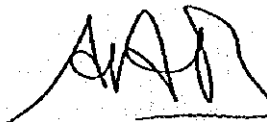
The Prefecture of Tarija



Ing. M. Sc. Waldo Vargas Ballester

National Secretary of Natural Resources
and Environment

The Ministry of Sustainable Development
and Environment



Mr. Juan Carlos Aguilar

Under Secretary of Public Investment
and External Finance

The Ministry of Finance

THE ATTACHED DOCUMENT

1. General Understanding

Soil erosion in Bolivia was spread to 38 % of the land. The erosion damage is remarkable especially in the Prefecture of Tarija. The degraded and desolated forest is deteriorating water and soil condition. Particularly in Tarija city, the shortage of the drinking water has worsen especially during the dry season.

Against the above-mentioned situation, it is important and necessary to develop techniques for the afforestation and erosion control with the participation of residents to maintain the forest and farming land in the El Monte and San Pedro river basin.

2. Title of the Project

Title of the Project should be amended to "The afforestation and Erosion Control Project in the Valley of Tarija in Bolivia" since both parties recognized that the afforestation and erosion control with participation of regional residents would be main activities.

3. Tentative Framework of the Technical Cooperation

(1) Objective of the Project

1) Overall Goal

The forest and farming land is properly managed by the regional residents in the Project Site.

2) Project Purpose

The methods and techniques to maintain the forest and farming land for regional residents are developed in the Project Site.

(2) Output of the Project

1) The appropriate methods and techniques for tree planting by regional residents are developed.

2) The techniques to prevent soil erosion by regional residents are developed and improved in the farming land.

3) The appropriate methods to manage the natural forest are developed.

(3) Activities of the Project

1)-1 To organize regional residents group to promote the afforestation

1)-2 To develop extension methods so that regional residents can be motivated to plant trees by themselves.

1)-3 To establish the model forest such as the fire wood forest, the industrial wood forest, and water-source forest.

2)-1 To practice the simple protection work for soil erosion with the participation of regional residents to maintain the farming land.

2)-2 To develop and improve the cultivation techniques such as the enclosed farmland and the contour cultivation to control the soil erosion.

3)-1 To develop appropriate management methods in such as the collecting fire wood and raising of livestock in the natural forest.

3)-2 To introduce an improved kitchen stove for more efficient use of fire wood.

(4) Term of Cooperation
five (5) years

(5) Japanese Contribution

1) Experts

a. Team Leader

b. Experts in afforestation and erosion control

c. Coordinator

Note: Short term experts will be dispatched as necessary for the smooth implementation of the Projects.

2) Bolivian counterpart personnel's training in Japan

3) Equipment and materials

a. Machinery equipment, tool, spare parts and materials for the Project

b. Vehicles and their spare parts

c. Other materials necessary for the implementation of the Project

(6) Bolivian Contribution

1) Counterpart personnel

2) Administrative personnel

3) Running expenses and other necessary local costs

4) Provision of facilities

4. Step to be further taken to formalize the Project

(1) After the Team reports the results of this study to the authorities concerned in Japan, JICA

will send researcher(s) to prepare details of the Project.

(2) Formalities for the Project are completed by the signing of the Record of Discussions by the Governor of the Prefecture of Tarija, National Secretary of Natural Resources and Environment, The Ministry of Sustainable Development and Environment, Under Secretary of Public Investment and External Finance, The Ministry of Finance, and the Leader of the Japanese Implementation Survey Team.

5. Other matters

(1) The Japanese side explained various other procedures needed in relation to Japanese technical cooperation projects to the Bolivian Side.

(2) This Minutes of Meeting is made both in English and Spanish. In case of any discrepancy arises in translation, the English version shall prevail.

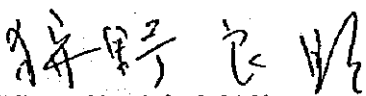
AAB
M
M
A

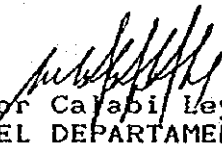
ACTA DE LA REUNION DEL ENCUENTRO
ENTRE
EL EQUIPO PRELIMINAR DE ESTUDIO JAPONES
Y
EL GOBIERNO DE LA REPUBLICA DE BOLIVIA
EN
LA COOPERACION TECNICA
PARA
EL PROYECTO DE CONTROL DE LA EROSION Y REFORESTACION
EN EL MICROVALLE REGIONAL DE TARIJA EN BOLIVIA

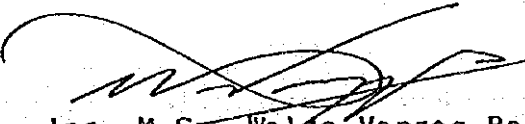
El Equipo de Estudio Preliminar Japonés (de aquí en más será referido como "el Equipo") organizado por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (de aquí en más referido como JICA) y encabezada por el Señor Yoshiaki Kano, Director de la División de Planeamiento, Departamento de Cooperación para el Desarrollo Forestal y Pesquería, JICA, visitó la República de Bolivia para deliberar e intercambiar puntos de vista sobre el programa de cooperación técnica tipo proyecto, para el proyecto de control de la Erosión y Reforestación en el Micro Valle Regional de Tarija en Bolivia (de aquí en más será referido como "el Proyecto").

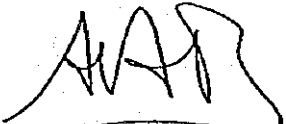
Ambas partes confirmaron que los temas adjuntos aquí son el resultado de las discusiones y acordaron transmitir estos resultados a las Autoridades en sus respectivos países.

Tarija, 26 de julio de 1996


Señor Yoshiaki Kano
LIDER EQUIPO PRELIMINAR
DE ESTUDIO JAPONES
AGENCIA DE COOPERACION
INTERNACIONAL DEL JAPON
(JICA)
JAPON


Señor Victor Cayapi Leytón
PREFECTO DEL DEPARTAMENTO DE
TARIJA - BOLIVIA


Ing. M.Sc. Waldo Vargas Ballester
SECRETARIO NACIONAL DE RECURSOS
NATURALES Y MEDIO AMBIENTE DEL
MINISTERIO DE DESARROLLO SOSTE-
NIBLE Y MEDIO AMBIENTE DEL GOBIERNO
DE BOLIVIA


Lic. Juan Carlos Aguilar P.
SUBSECRETARIO DE INVERSION
PUBLICA Y FINANCIAMIENTO
EXTERNO - DEL GOBIERNO DE
BOLIVIA

LOS DOCUMENTOS ADJUNTOS

1.- Conocimiento General

El suelo erosionado en Bolivia se extendió al 38% de la tierra. El daño de la erosión es remarcable especialmente en el departamento de Tarija.

La degradación y la devastación forestal condiciona la conservación del agua y del suelo, particularmente en la ciudad de Tarija, donde la escasez de agua potable empeora durante la época de estiaje.

Para combatir la situación arriba mencionada es importante y necesario desarrollar técnicas para reforestación y control de la erosión con la participación de los habitantes para mantener los bosques y el suelo en las subcuencas de El Monte y San Pedro.

2.- Título del Proyecto

El título del Proyecto debería ser referido como el "Proyecto de Reforestación y Control de Erosión en el Valle de Tarija en Bolivia" ambas partes reconocerán que es importante que las actividades para la reforestación y control de la erosión se desarrollen con la participación comunal.

3.- Tentativa del marco de Trabajo de la Cooperación Técnica

1. Objetivo del Proyecto

(1) Meta Final

El manejo apropiado de los bosques y de la tierra cultivable por los comunarios en el área del Proyecto.

(2) Propósito del Proyecto

Los métodos y técnicas para mantener los bosques y la tierra cultivables por los comunarios serán desarrollados en el lugar del Proyecto.

2. Resultados del Proyecto

- (1) El desarrollo de métodos y técnicas para la plantación de árboles por los habitantes de las comunidades.
- (2) El desarrollo de técnicas para prevenir la erosión del suelo es desarrollado y mejorado por los comunarios en las fincas.
- (3) El desarrollo de métodos apropiados para el manejo del bosque natural.

3. Actividades del Proyecto

- (1.1) Organizar grupos regionales para promover la reforestación.
- (1.2) Desarrollar métodos de extensión para que los comunarios puedan ser motivados entre ellos mismos a plantar árboles.
- (1.3) Establecer plantación forestal modelo para leña, madera industrial y bosque en las fuentes de agua.
- (2.1) Practicar trabajos sencillos de protección del suelo contra la erosión con la participación de los comunarios para mantener las tierras de cultivo.
- (2.2) Desarrollar y mejorar las técnicas de cultivo tales como el cercado de las tierras cultivables y el cultivo en contorno para evitar la erosión del suelo.
- (3.1) Desarrollo de métodos apropiados en la recolección de leña, manejo de ganado en los bosques.
- (3.2) Introducir y mejorar cocinas para el uso más eficiente de la leña.

4. Término de la Cooperación cinco (5) años

5. Contribución Japonesa

(1) Expertos

a. Líder de Equipo

b. Expertos en reforestación y control de la erosión

c. Coordinador

Nota: Expertos en término corto serán despachados como sea necesario para la implementación normal del Proyecto.

(2) La contraparte del personal de Bolivia será entrenado en Japón.

(3) Material y equipo

a. Equipo, maquinaria, herramientas, repuestos y materiales para el proyecto.

b. Vehículos y sus repuestos adicionales

c. Otros materiales necesarios para la implementación del Proyecto.

6. Contribución Boliviana

(1) Personal de contraparte

(2) Personal Administrativo

(3) Gastos y otros costos necesarios locales

(4) Provisión de infraestructura (oficinas, vivero)

4.- Futuros pasos a tomarse para formalizar el Proyecto

- (1) Después que el equipo informe los resultados a las autoridades concernientes en el Japón. JICA enviará investigadores a preparar los detalles del Proyecto.
- (2) Las formalidades del proyecto serán completadas por la firma del tratado por el Prefecto del Departamento de Tarija, Secretario Nacional de Recursos Naturales y Medio Ambiente del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente del Gobierno de Bolivia, Subsecretario de Inversión Pública y Financiamiento Externo y el Líder de Equipo de Reconocimiento de Implementación Japonés.

5.- Otros Temas

1. El lado Japonés explicó varios otros procedimientos necesarios en relación a proyectos de cooperación técnica al lado boliviano.
2. Esta acta de la reunión es hecha en Inglés y Español en caso de cualquier discrepancia que surja en la Traducción la versión en Inglés será válida.

資料3 要請書（日本語訳）

エル・モンテ川及びサン・ペドロ川流域における浸食制御及び再植林プロジェクト
(1995年7月作成)

I. はじめに

タリハ溪谷は334,074haの面積を有し、80,173人の人口を抱える。生活手段は、農業、牧畜が殆どである。農作物栽培には溪谷低地の大部分の約21,800haが振り向けられており、7,300haが灌漑されているのみである。

溪谷の高地部は219,856haの面積を有し、低地溪谷の自然山系の壁及び、唯一の水の排水口である隘路の山峡で構成されている。また、低地部即ち、中央溪谷は114,218haの面積を有し、平坦で起伏はなだらかである。

全体的にタリハ溪谷では警戒すべき規模の強烈な浸食プロセスが見られる。実際、中央溪谷の70%近くは浸食の最終段階にあり、現実には耕作不可能である。残りの地域でも年間200~600haの速度で浸食が進行中で、耕作地を蝕み、次世紀の住民の経済基盤を完全に破壊する脅威をもたらしている。

タリハ溪谷の直面している強烈な浸食のプロセスは、次の一連の原因によるものである。

- ①未だに平衡に達していない山峡の隘路を開くべく排水していた第4紀湖の湖底の堆積に源を発する土壌の不安定性。
- ②比較的短期間における集中降雨と雨期の間の長期にわたる乾燥によって特徴づけられる降雨形態。

この基本的な2つの原因の他に、溪谷地における農牧畜の利用システムの不適合と、灌木植生が殆ど完璧に消滅していることが相互に密接に見られることも付加すべきであろう。

薪としての灌木利用、河川に沿った耕作圃場の調和不足；高地部からの運搬・堆積によって恒常的にもたらされる脅威及び、習慣的・破壊的な牧畜が一緒になって先述したような自然現象を構成している。それらが溪谷の強烈な浸食プロセスの助長及び、再助長するという複雑な要因をもたらしており、最も重要な影響は永続的に農業と林業の前線の減少を加速させている。

明らかに、浸食現象は総合的ヴィジョンを得る為の課題として継続して考慮すべき社会・経済的条件として全体的な枠の中で機能すべきものである。

この複雑な要因は以下の方法で記述されるであろう一般的な状況結果をもたらす。

1. 食糧開発の形態に組込まれた浸食のプロセスは、溪谷における村落を相対的に孤立化、停滞させ、国家経済を崩壊させた。前述した状況は浸食を強烈化させ、人類からの略奪者としての性質を強化している。
2. このプロセスは内国・国外移住に代わる他の方策を見つけ出せず、人口増加によ

り、農業前線及び、住民の経済的基盤を永続的に減少させている。

3. 政府によって検討された生産計画（牛乳生産計画、葡萄生産計画、果樹生産計画、その他）は土地及び、人的資源の永続的な減少、制限により障害となって来ている。

この複雑な状況を根源として、タリハ住民及び当局は溪谷の天然資源の増加に関する適切な形態及び、その成果となる人的資源の適切な発展を可能にする浸食プロセスを抑制する緊急な必要性を意識している。

他方、県は、この地域の停滞、孤立化の傾向を完全に交換するという結果をもたらす実施方法に関して、直接的な生産プログラムの実施を容認し、溪谷における天然資源の配備の改善、増加を図り、浸食を抑制するという間接的な生産プログラム開発をアイデアとして持っている。

II. 妥当性

タリハ県の特に中央溪谷は、水と森林の不均衡の産物である水浸食が高い頻度で存在する。このため、再植林、牧草の種蒔き、機械的-生物的性格の工事のような生物的手法を通じて、副流域における適切な管理を実現するための手法の検討をすべきである。

エル・モンテ、サンペドロの副流域には、生態系に従属した人類活動の継続により悪化した水浸食の進行した状態が見られる。

以上の状況は検討される副流域の内部、外部に生活する都市部・田舎部住民の社会経済的、物理的な面で深刻な結末の状態は、水管理の不均衡が明確な原因である。

副流域における生態的劣化が増加した結果、住民は社会経済的水準の低下を示し、これが国外・国内への移住割合を増加させた。

現在のエル・モンテ、サンペドロの副流域の状況は、水浸食が高部乃至は、川の上流傾斜部においてみられ、その形態、規模は莫大である。沖積層湿地の堆積物（山麓において）における表面浸食では、雨裂が出現し、最終段階であるガリーにおいては下降する浸食活動が開始され、完全に破壊された顕著な風景を形作り、回復することの出来ない酷い状態である。

これらの前例を留意してみると、副流域の現況は、2,033haの面積が浸食されていることになり、強烈なガリー現象を持つ土地で構成され、全体面積の42.8% (?) が極限状態にある。

一方、この浸食現象の進行は限界に達し、エル・モンテ川とセージョ川の集水域が合併する過程がみられる。この2つの川を分ける分水嶺はセージョ川右岸においては170m以下の距離にある。（現在は20m以下である。）。この自然の堤は一見安定しているように見えるが、通常、水無し川であるセージョ川が増水した際、堆積及び、そびえ立つ浸食が自然現象で崩壊するのが予知される。

エル・モンテ川の激流の氾濫は1992年12月に数千戸の住宅に浸水し、タリハ市に危険をもたらしたが、これは植生の保護及び、水源流域の管理不足によるものである。

農業活動は食糧生産の為に標高の低い土地で営まれており、副流域における土地利用

及び普及の状況から、初期利用の段階であり、農業及び林業の狭間で拡大する為の投資を必要としている。また、同時に浸食問題の解決の為にも、投資が必要である。

自然植生はタリハ市における薪として販売される為、無差別な伐採によって影響を受けている。

過放牧は牛の放牧及び主としてヤギの放牧によって拡大し、草を食む運動によって植生表面における再生産の力が妨げられている。

このプロジェクト要請書は堆積土の運搬に係る問題の代替策を計画することを容認しており、最終的に村落の生活状態の向上を図り、浸食制御に貢献するものである。

PERTTはタリハ中央溪谷の浸食地の管理及び、制御に16年の経験を有し、計画された技術の利用はグアダルキビル川、カマチヨ川流域及び、所有地のバランス地域における土地整備、復旧を実施し得た経験、即ち郷土樹種及び、外来樹種の管理・生産に関して、蓄積された経験を基にされている。

我々は農民村落の持続的開発を得る事を目的にバランス苗畑及び、幾つかの囲込地域を展示している。

III. 目的

プロジェクトの基本的な目的は、タリハ市に流れ込むエル・モンテ川及び、サン・ペドロ川の副流域における浸食された区域内で増加した事業費の減少を図ることである。反面、機械作業、生物の其々を以って、前述した区域を完全に囲いこむ手法及び、副流域に生存する自然再生力の手助けを受け、植生被覆（灌木、及び草本）の組み合わせを通じて浸食に対する土壌保全を実施することである。一方、アグロフォレストリー活動に技術的・経済的援助を、また、組織、訓練の面においても普及技術の導入を提供し、アグロフォレストリーの生産向上を図るものとする。

1. 特殊な目的

- 1) 燃料（薪）として利用する原材料を得る必要性から、人間による郷土樹種に対して行われるネガティブな状況の減少。
- 2) 将来的にアグロフォレストリー、農業及び／乃至は畜産業のような生産活動が導入されるように機械、生物的手法の適用を通じて、荒廃プロセスにある区域の回復。
- 3) 浸食プロセスにある土壌を守る目的で多くの植生被覆を得る為、地域に存在する郷土樹木・灌木・草本の天然更新の促進及び援助。
- 4) プロジェクトの裨益を得る農民らの生活レベルの改善を得る為、耕作の改善技術、種子の導入を以って、農作物の生産に関する現実レベルの改善を図る。
- 5) 沈殿物の捕獲作業及び多目的に利用される小土堤の建設を通じて、天然植生の再生を図る微気候の造成及び、浸食プロセスの効果的な制御を得る。
- 6) エル・モンテ川の増水がもたらす将来の被害の制御及び予知を行う。
- 7) 土壌浸食の回復及び制御の実践において、このセクターを合体させる為、保護運動家の活動を以って、村落の参加及び結集の促進を図る。

- 8) 婦人、子供らを対象に、訓練の促進、活性化を図り、村落の環境保護、再植林及び、浸食の制御活動に参画させる。

表1 プロジェクト事業実施計画

事業内容	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	計
植林 (ha)		180	200	100	35	515
林牧混交林造成 (ha)	12	60	80	40	24	216
アグロフォレストリー (ha)	12	12	24	24	24	96
石堤造成 (m)	140	350	180	---	---	670
沈殿池造成 (個)	7	9	12	8	4	40
囲込み (m)	2,500	7,500	10,000	2,500	2,500	25,000
訓練講座 (回)	10	15	15	20	20	80
インフラ整備						
・ガレージ (m ²)	300.00					300.00
・サロン (m ²)	52.40					52.40
・住居 (m ²)	112.40					112.40
・保管倉庫 (m ²)	25.40					25.40
・苗畑 (m ²)	400.00					400.00

(注)：この計画は古い空中写真を基に算出した数字である為、96年7月に購入される写真によって計画が変更される。

IV. 期待される効果

1. 再生可能な資源の管理及び、浸食制御についての農家への訓練、組織化。
2. 既実施地、或は実施予定地である保全地帯に対する物理的工事の施工。
3. 土壌保全に関する保護マニュアルによる生物的・機械的な物理的工事の修繕。
4. 持続的管理の為の囲込み乃至は、閉鎖の実施。
5. 農産物生産の為の圃区の施工及び維持。

V. 自然条件

1. 位置

エル・モンテ、サン・ペドロ川の両副流域はタリハ市の北東に位置するセルカード郡内の南緯21° 25' 50"、西経64° 46' ~69° 49' 13" にあり、北部及び西部はセージョ川の副流域に接している。また、東部はサンタ・アナ流域に、南部はタリハ市に接している。

2. 土壌

土地利用能力によって以下の区分がされる (別添地図-No 1)。

1) II s - II t

この区分には、732haが含まれ、農業利用に適し、特定の耕作には中庸の条件である。土壌は砂質の脆い表層を持ったアルカリ性で、深い又は中庸の深さの平坦地乃至は殆ど平坦地であり、傾斜は0~2%で、川に沿った沖積土のテラスが該当し、表面浸食、雨裂が見られる。

2) III ef - III s

この区分には、541haが含まれ、利用はかなり制限されるが農業利用に適し、土壌は砂質の脆い表層を持ち、傾斜は2~6%で最近の沖積土のテラスが該当する。

3) IV st

この区分には、512haが含まれ、仕事及び保全の為にはかなりの注意が必要で、維持がとて難しいので農業利用は厳しく制限される。土壌条件は限定され、傾斜はとて突出している。複雑な扇状地の上部に位置し、傾斜は6~13%で、砂質の脆い表層を持つ崩積・沖積土が該当する。

4) VI et

利用は厳しく制限され、一般的には農耕作には不適で、軽度の制限を受けるが牧草造成及び、再植林は可能である。土壌は古代の切り立った状態でテラスの上に位置し、傾斜6~13%の起伏を持つ。砂質から生じた沼湖地の25%及び、粘土質の頁岩が、5,320haを有する。砂質の脆い深い表層は通水性が良い為に水浸食が存在する。非常に深いガリーを有する激しい浸食が特徴付けられる。

5) VII et

厳しい制限があり、一般的に農作物の耕作には不適である。土壌にもよるが放牧、再植林及び/乃至は、植林が可能である。しかし、牧草用に全く自由に利用することは出来ない。水浸食があり、傾斜はとて急峻な為、土壌表面にはガリーが出現し、面積は1,870haに上る。

3. 自然地理学

副流域の自然地理は形態学的に高山地帯及び、溪谷の2つに分類される。溪谷が大きなウエイトを占めており、傾斜は25~50%と非常に切り立った状態で、最新(?)の沖積層の段丘が定着している。また、沖積層の扇状地及び、切り立った古代の段丘の最も隆起した部分の面積の60%以上が準最新(?)である。

1) 気候

降水量のベースはモンテ南部の観測所で、気温はテハル(タリハ)観測所で観測されており、副流域の気候は温暖な半乾燥気候で、以下の指数で定義される。

乾燥指数：38%

湿度指数：1%

水分指数：23%

(1) 降水量

副流域には、2つの降水観測所があり、1つ目はモンテ南部で南緯21° 25'、及び西経64° 42'の経度線にあり、標高2,005mに位置する。2つ目にサンベドロの副流域の南緯21° 26'、及び西経64° 40'の経度線にあり、標高2,195mに位置する。

等雨量線図（図：2）は高低様々なバリエーションを示し、平均降雨量は575mmである。

4月～11月の8ヶ月が乾季に相当し、山岳の性格を持ち、対流性の雲が集中し、降雨の状況がみられる。12～3月の雨季には年間の78%に相当する雨量がみられ、一般的には荒れ模様の気候である。

(2) 気温

タリハ観測所でのデータによれば、10～3月の雨季の平均気温は19.8°、乾季の平均気温は13.1°、最高気温26.1°、最低気温7.1°である。

年間平均蒸散量は510mmで年間平均降水量の89%に相当する。

2) 地質及び地形

古生代の地質は副流域の上流で露出しており、異なる浸食進度を持つ山腹で形成され、オールドヴィシア紀の砂岩及び様々な粒子を含んだ桂岩によって代表される。

副流域の第四紀層は、粘土、泥、砂、砂利によって構成された崩積土、湖沼、沖積土を起源とし、それらが以下の地形形成を定義する。：①崩積-沖積土の堆積物が副流域の中間層及び上流を占めており、約600haを有する。②主として砂、砂利が挟まった粘土及び、泥により構成された湖沼の堆積物は切り立った状態でしっかりと平坦地を形成しており、副流域の79%に達し、約3,950haを有する。③現代(?)及び近代(?)の沖積土のテラスが本流の両岸に拡大し、約200haを有する。(図3)

3) 水文学

エル・モンテ及びサンベドロ副流域はグアダルキビル川上流の左岸に属する。主流では、渇水期には0.001-0.003m³/秒の水量が記録されている。標高2,200mを源泉とし、北から南に向かって流れ、平均勾配は2.5%で排水地点は標高1,860mのサン・ヘロニモ（タリハ市）にあるので、その延長距離は18kmに達する。

4) 最大増水量

最大増水量の算出には、タリハ測候所の降雨量のデータに留意する必要がある、

自記雨量計に記録された流域の最大流量は空港へ向かう橋にて記録された。

$$Q = 324 \text{ m}^3 / \text{秒}$$

5) 植生

植生は乾燥地帯の樹木、灌木で構成され、数量的に僅かで分散しており、伐採、無差別な放牧により消滅の危機に瀕しているため、結果的にみると、土壌保全の為には何の役に立っていない。

表2 プロジェクト内の植生

俗名	学名	科名/和名
Alpataco	<i>Prosopis alpataco</i>	マメ科
Churqui	<i>Acacia caven</i>	同上
Chanar	<i>Geofraea decorticans</i>	同上
Churqui blanco	<i>Prosopis nigra</i>	同上
Jarca	<i>Acacia visco</i>	同上
Tusca	<i>Acacia aramo</i>	同上
Algarrobo blanco	<i>Prosopis alba</i>	同上/アルガロポブラン
Molle	<i>Schinus molle</i>	ウルシ科
Atamisque	<i>Capparis atamisquea</i>	Capparaceae
Sisico	<i>Lycium centroides</i>	Solanacea
Chilca	<i>Caccharis sp</i>	Asteraceae
Churqui amarillo	<i>Prosopis ferox</i>	マメ科

VI. プロジェクトの創意

プロジェクトの特殊な性格に留意し、また、必要な目的を得る意味で技術工事に必要な数量のみならず、住民の活動援助及び同意を得る為の3つの基本的な見解を分析する。

- ①技術面；実施する工事の数量化及び描写。
- ②社会面；農村住民の参加を得る目的で、具体化を図る為のインセンティブ及び、動機付けに関する仕事の数量化及び描写。
- ③作業手法；目的を遂行する為、前述した技術面、社会面の適切な統合化を得ることを目指した活動及びフェーズ継続に関する描写。

1. 技術面

土壌利用能力図を基に、工事のフレーム内での提案した目的を遂行するため、植生の増加、回復及び、保全に関する活動を計画する。

- ①植林（再植林、及び/乃至は植林）
- ②林牧混交林（シルボパストリル）
- ③アグロフォレストリー

④土壌の機械的回復

1) 植林（再植林、及び／乃至は植林）

植林は①直接的な降雨に対する保護の役目、②到達可能な人工林が生産物としての可能性を捨てずに土壌安定に貢献する役目、③浸食現象の制御及び／乃至は減少させる役目をする。従って、植林は土壌の回復及び保全に関する手法を以って、重要な役割を持つので、土壌区分Ⅵ、及びⅦの区域で実施する（図1）。

(1) 植林樹種

生態的手法の特徴及び、タリハ中央溪谷地帯で立証された経験を考慮に入れ、郷土樹種、外来樹種の主力となる開発した信頼出来るガイドを設けているので、これをもとにプロジェクト地域に最も適切な樹種として、以下を植林する。

表3 植林予定樹種

俗名	学名	科名/和名
Algarrobo blanco	<i>Prosopis alba</i>	マメ科/アルガロボブランコ
Alpataco	<i>Prosopis alpataco</i>	同上
Churqui blanco	<i>Prosopis nigra</i>	同上
	<i>Prosopis sp</i>	同上
Chanar	<i>Geofraea decorticans</i>	同上
	<i>Acacia cyanophilla</i>	同上
Molle	<i>Schinus molle</i>	ウルシ科
	<i>Lycium sp</i>	Solanaceae
Eucaripto	<i>Eucalyptus sp</i>	ユーカリ科
Tarco	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	ノウゼンカズラ科

(2) 植付け

運搬される堆積物の最大減少を得る目的のもと、水の過浸透により、地表面を滑り落ちる量を制御する目的で、植付けは簡易傾斜測定器を使って傾斜曲線を考慮しながら実施される。

植付け密度は土壌分類により示された区域（軽度の浸食土壌、中度の浸食土壌、強度の浸食土壌）に従属する。適切な植付間隔は苗間3m×3mとする。

(3) 苗木の状態

苗木は植える前は健全状態でなければならない。また、活力も必要で苗長は0.30～0.40m必要である。

(4) 地拵え

植付前、特に穴掘りを実施する際、仕事を容易にする為、不純物の除去が必要である。土のかき混ぜを実施するのは、土の物理的状态をより良いものにするためである。

(5) 穴掘り

穴掘りはマニュアルに基づき、スコップ、つるはしを利用する。穴の規模は0.40 m×0.40m×0.40mとする。

(6) 植付け

穴への苗木の据付けの際は、前もってポットのポリエチレン鉢を除去する必要があり、手で据付ける。土の被せはマニュアルにある通り植付用のスコップで行う。考察するところ、このマニュアルは苗木へのダメージが少なく、結果的に損失を少なくする。土盛り後、植付けを実施した者による土地固めが必要である。

(7) 費用

1 haあたりに1,111本（苗間：3×3 m）を植付ける際に係る費用は以下の通り。

表4 ha当たりの植林費用

項目	単位	数量	単価	小計
苗木	本	1,111	0.11	122.21
位置決め	日	8	3.00	24.00
穴掘り	日	18	3.00	54.00
植付け	日	10	3.00	30.00
蟻の駆除	日	2	3.00	6.00
殺蟻剤	kg	2	3.00	6.00
殺虫剤	kg	0.5	35.00	17.50
計 \$ US				259.71

2) 林牧混交林（シルボパストリル）

(1) 樹種

土壌回復の為に技術的に推奨出来るのは地域の物理的条件への適応性、特性によって選抜された草本、灌木を利用する手法が望ましい。

表5 シルボパストリルに用いられる樹種等

俗名	学名	科名/和名
Churqui	Acacia caven	マメ科
Jarca	Acacia visco	同上
Tusca	Acacia aramo	同上
Molle	Schinus molle	ウルシ科
	Cloris sp.	草本?
	Hilaria sp.	
	Atriplex semibacata	
	Atriplex repanda	

(2) 蒔付け

草本類は、ばらまき、灌木には穴への植栽が用いられ、ha当たりの種子量は分布する天然の植生量、使用する種類による。

湿り気の保持力を増加させる為及び、蒔付けに際して地表面を滑り落ちる量を減少させる為、概ねha当たり714本の植栽密度（苗間3.5m×4m）を持つ半月型穴の建設が必要である。

(3) 費用

シルボパストリルに要するha当たりの半月型穴植付けの費用は以下の通り。

表6 ha当たりの費用

項目	単位	数量	単価	小計
半月穴の建設	日	24	3.00	72.00
苗木	本	1,428	0.11	157.08
穴掘り	日	12	3.00	36.00
植付け	日	10	3.00	30.00
蟻の駆除	日	2	3.00	6.00
殺蟻剤	kg	2	3.00	6.00
牧草の種	kg	8	12.00	96.00
計 \$US				403.08

3) アグロフォレストリー（マメ科とイネ科の耕作蒔付け）

農耕地における訓練及び技術援助の提供を目的に、伝統的生産物の増収が交互に提供できるよう、また、村落、個人のテラス及び/乃至は圃場における土地整備に利用する為、土壌区分Ⅱst、Ⅲstに該当する土地への緑肥の導入及び、耕作物の減収を回復させることを留意して、基本的にマメ科、及びイネ科の蒔付けの実施にかかる（図No1、No4）。

(1) 種類の選抜

樹種及び／乃至は個々の種との組合せを乾地農法に適合させる為、マメ科、イネ科がふさわしい。マメ科は大気中の窒素を吸収する利点をもっており、それを土壤に返還する。

表7 アグロフォレストリーに用いられる種

俗名	学名	科名/和名
Haba	Vicia faba	マメ科/ソラ豆
Arveja	Pisun satirum	同上 /エンドウ豆
Maiz	Zea mays	/トウモロコシ

(2) 蒔付け

蒔き付け方法は鋤を使用して伝統的な畝に蒔くのがより好ましく、輪作は前述したマメ科等を使用し、年間及び、12月～3月の雨期に利用すべきである。

(3) 費用

表8 エンドウ豆の生産コスト (ha当たり)

項目	単位	数量	単価	小計
準備地拵え				114.00
・耕し	牛車/日	4	6.00	24.00
・地ならし	日	30	3.00	90.00
蒔付け				18.00
・畝作り、被覆	牛車/日	2	6.00	12.00
・種蒔き	日	2	3.00	6.00
耕作	日			42.00
・くわ入れ		10	3.00	30.00
・肥料		2	3.00	6.00
・殺菌作業		2	3.00	6.00
資材				86.50
・種子	kg	80	0.55	44.00
・殺虫剤	リッター	0.5	35.00	17.50
・尿素 (46%)	袋	1	25.00	25.00
収穫	日			60.00
・取入れ		15	3.00	45.00
・商品化 (分別)		5	3.00	15.00
計 \$US				320.50

表9 ソラ豆の生産コスト (ha当たり)

項目	単位	数量	単価	小計
準備地拵え				114.00
・耕し	牛車/日	4	6.00	24.00
・地ならし	日	30	3.00	90.00
蒔付け				18.00
・畝作り、被覆	牛車/日	2	6.00	12.00
・種蒔き	日	2	3.00	6.00
耕作	日			42.00
・くわ入れ		10	3.00	30.00
・肥料		2	3.00	6.00
・殺菌作業		2	3.00	6.00
資材				73.70
・種子	kg	80	0.39	31.20
・殺虫剤	リッター	0.5	35.00	17.50
・尿素 (46%)	袋	1	25.00	25.00
収穫	日			60.00
・取入れ		15	3.00	45.00
・商品化 (分別)		5	3.00	15.00
計 \$US				307.70

表10 トウモロコシの生産コスト (ha当たり)

項目	単位	数量	単価	小計
準備地拵え				114.00
・耕し	牛車/日	4	6.00	24.00
・地ならし	日	30	3.00	90.00
蒔付け				18.00
・畝作り、被覆	牛車/日	2	6.00	12.00
・種蒔き	日	2	3.00	6.00
耕作	日			42.00
・くわ入れ		10	3.00	30.00
・肥料		2	3.00	6.00
・殺菌作業		2	3.00	6.00
資材				60.00
・種子	kg	25	0.70	17.50
・殺虫剤	リッター	0.5	35.00	17.50
・尿素 (46%)	袋	1	25.00	25.00
収穫	日			30.00
・取入れ		5	3.00	15.00
・商品化		5	3.00	15.00
計 \$US				264.00

4) 機械作業による建設及び、整備

(1) 粗石積み石堤

擁壁堤は傾斜20~25%を持たせ、ガリーの両端を横断するように、乾燥した粗石で建設する。堆積物の運搬量を減少させる為、また、ガリーの回復システムとして機能させる。同時に、自己流域からの流量を遅れさせる(下図)。

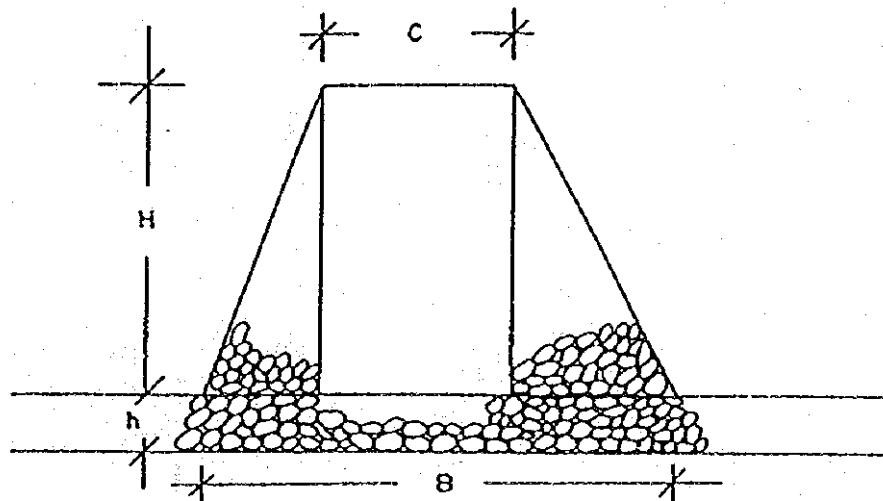
(2) 建設手法

粗石積み石堤の建設は直径12cmの丸石を用いて6月~9月に行う。手仕事で配置するもので、事前に基盤の穴掘りを行い、堤の川下の傾斜を1:2にし、川上の傾斜は1:2.5とする。堤の高さは1m、最上部の幅は0.80mとする。

(3) 費用

表11 石堤の費用(1m当たり)

項目	単位	数量	単価	小計
基盤穴掘り、掃除	日	1.00	3.00	3.00
石の運搬	m ³	2.65	7.00	18.55
乾燥石の配置	日	1.50	3.00	4.50
計 \$ US				26.05



DONDE:

- c = Ancho coronamiento
- B = Ancho Base
- H = Altura del dique
- d_{pr} = Densidad presa
- d_w = Peso específico del agua

$$B = \frac{H}{\sqrt{d_{pr} - 1}}$$

$$H_A = \frac{1}{2} H^2 \cdot d_w$$

$$H_u = \frac{1}{2} H \cdot d_w$$

$$U = \frac{d_w \times H \times B \cdot L}{2}$$

5) 沈殿池

最小工事、乃至は最短期間にする為、ローカルな材料を使用する。相対的に不浸透性の材料を使った前面部には、粘土を材量とし水面上の斜面に据付けることができるが、全ての部分は本質的には均一とする。たとえ、不浸透性の割合が高くとも、混合させた結果、膨らんだ場合、最良の核を建設出来ないの、満足に完成させるためには、砂と粘土を混合させることである。(次頁)

(1) 建設手法

丸池、或は固められた盛土池は、選ばれた材料で建設されるので、30~40cmの薄い覆いを被せ、ローラで固める。重機をもって適度な走行を繰返すことにより、ある程度の土固めは可能である。材料は最高密度となる適切な湿気のある含有物によって配置されるべきである。

(2) 設計

池の設計は、浸透性が十分な迄に低くなるよう幅広く乃至は、丸型に構成させる。望まれるのはいつでも使える材料と、最小経費であり、材料の調達先は運搬に要する高経費を削減する為、建設される池の近くにすべきである。

沈殿池の構造的なデザインは下部の十分な安定を得るの含有される土壤の機械的な課題があるので、保全の為の池は出来る限り不浸透性にすべきである。

(3) 池の深さ

設計能力を越え放水路から排水(排水活動及び、目印を露出させる為、池縁を開放するほどの多量水時)することから、必要な深さは基盤から池の水面までの6~8mとする。川上には1:2.5、川下には1:2の傾斜を持たせる。

(4) 土手幅

土手幅は4.0mとする。池縁は満水の際、表面水、又は池中における浸透力の最高面積を維持するのに必要である。更に、地震の揺れ衝撃に耐え、掃除活動に十分なよう、乃至は巡回路の道路用として管理に必要である。

(5) 浸透力

粘土の核を利用することから、川上の傾斜に不浸透性の前面部を配置し、基盤をかなり高く建設することが沈殿池からの浸透を減少させる。

浸透力は技術及び、設備の基準となるポテンシャル線、切水の流出線の2ラインで構成される流量網を以って判断される。

(6) 斜面の安定

大土塊が斜面を構成するので沈殿池の使用時の欠点を避ける為、湾曲な表面に

仕上げる。また、斜面の安定の為、直接的な立証及び、土壌の機械的分析並びに、選抜された手法が利用される。

(7) 費用

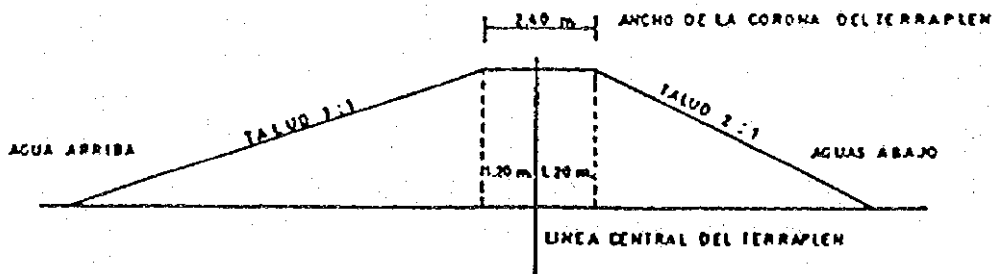
深さ (h) = 8.00m、(b1) = 4.00m、(b2) = 40.00m を例に沈殿池の費用を積算する。

表12 沈殿池の費用

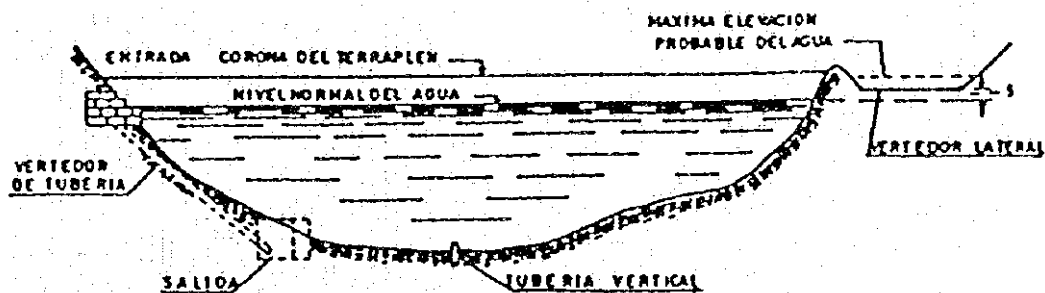
項目	単位	数量	単価	小計
区域の掃除	時間	6	45.00	270.00
材料の移動・運搬	時間	30	45.00	1,350.00
土固め	時間	15	20.00	300.00
水路の建設	時間	40	5.00	200.00
放水路の建設	m ³	8	40.00	320.00
計 \$US				2,440.00

(参考図)

PRESAS DE TIERRA



PERFIL POR EL EJE DE LA PRESA



6) 維持管理

(1) 保護

植物は基本的に無管理の放牧性動物（ヤギ、牛）、害虫及び、病気から保護されているとは言えないので、動物を管理する為にコンクリート製の柱を4m間隔に立て、有刺鉄線で囲込む。虫に対して、特に蟻には必要に応じて、防蟻剤を用いる。サボテン類は有刺鉄線に平行する型で植え、3～4年が経過してから生物的囲いの働きが期待される。鉄線はその貴重性を考慮し、他地域に移し変え、保護経費を安価にする。

表13 サボテン科の囲いを加えた有刺鉄線の1m当たりの単価

項目	単位	数量	単価	小計
有刺鉄線の購入	m	5.00	0.06	0.30
柱	個	0.25	3.11	0.78
穴掘り	日	0.07	3.00	0.21
柱の据付け	日	0.05	3.00	0.15
鉄線の伸付け	日	0.07	3.00	0.21
植物運搬	個	3.00	0.16	0.48
植物の配置	日	0.02	3.00	0.06
植付け	日	0.02	3.00	0.06
計 \$US				2.25

(2) 下刈

下刈りは植栽木と雑草の間の競争を減少させる目的で行うもので、年間2回、人力で行うが、時期は植栽木が雑草の高さを越えるまで熟考して実施する。

(3) 補植

植えた苗木の枯死率を確認し、20%以上を超えた時に必要となるもので、翌年の雨季の初期に実施する。

(4) 沈殿池の管理

雨季が開けて後、主として重機によって池の深さを復元させるもので、放水路の堆積物を排除し、土固め、川下斜面のガリーへの充填・修繕、植生増加がもたらす池の保護を目的に牧草の蒔付けを行う。

(5) 保護柵、生物的囲いの管理

保護柵の利用期間の延命、有刺鉄線のほころび、擦切れ等の損傷した材料の補充、日焼けした針金の適度な堅さを得る為の支柱の移動、前述した使命を果たす生物的材料（サボテン類）の補植を目的に実施する。

Ⅶ. 住民訓練

プロジェクト開始に当り、農家、家畜の自家消費に向けた農作物、牧草と組合わせた森林・植物の保全、管理及び、施工に関する技術パッケージの導入を可能にする。

技術パッケージの導入は、プロジェクトの開始に際して、異なる活動に参加する村落に対して訓練を行う。開始に当り村落への訓練は、PERTTによって実施されたアグロフォレストリー区域の保全と管理である。

訓練はプロジェクトに参加する村落の集中化と一体となって実施される。彼ら自身の管理によるプロジェクトのより良い進展の為に重要で不可欠なフェーズで、訓練及び集中化はプロジェクト実施期間内に行われる。

Ⅷ. プロジェクトがもたらす裨益村落への影響

プロジェクト開始は社会的・経済的観点及び、より優れたものを持つ異なる村落の持続的開発からプラスとなる影響を両者の裨益としてもたらす。

- ①土地価の増加。
- ②浸食された土地の回復及び整備。
- ③自己消費、販売の為の林産物生産。
- ④自己消費の為の農作物生産。
- ⑤土壌生産性の増加。

1) 村落の掘出見積もり

プロジェクト発展の為、裨益村落は以下のものを主として掘出する。

(1) 労働力

プロジェクト実施を進展させる為の活動に際し、以下の労働力を提供する。

- ①植林（穴掘り、植付け、下刈）。
- ②材料（石、砂、土等）の収集、選抜。
- ③農作物の生産（種蒔き、収穫、選抜）。

(2) 訓練コースへの参加

裨益家族は、プロジェクトの目的を達成する為、普及、訓練及び、組織化のコースに参加すべきである。

IX. 予算 (全品が税込みの為、免税特権を適用する必要あり。93年6月時調査価格。)

1) 投資費

①事務用品

品名	個数	単価	計
・コンピューター+プリンター	6	3,920.00	23,520.00
・無線機	1	2,090.00	2,090.00
・タイプライター	2	1,500.00	3,000.00
・コピー機	1	8,600.00	8,600.00
・電話中央制御システム	1	9,000.00	9,000.00
計 (US\$)			46,210.00

②訓練用機材

品名	個数	単価	計
・テレビ	4	889.00	3,556.00
・ビデオカメラ	2	1,650.00	3,300.00
・ビデオデッキ (ダブルカセット)	2	1,650.00	3,300.00
・プロジェクター	2	2,320.00	4,640.00
・スライド映写機	2	395.00	790.00
・一眼レフカメラ	2	1,500.00	3,000.00
・映写用天幕	2	250.00	500.00
・黒板	6	50.00	300.00
・キャンパスボード	6	55.00	330.00
計 (US\$)			19,716.00

③製図用機材

品名	個数	単価	計
・スタジア測量器	1	13,780.00	13,780.00
・水平標準器	1	5,980.00	5,980.00
・立体視鏡	1	4,600.00	4,600.00
・プラニメーター	1	1,500.00	1,500.00
・磁石針	8	280.00	2,240.00
・電子式天秤	2	1,200.00	2,400.00
・電子式面積測定器	1	1,500.00	1,500.00
・製図機	1	605.00	605.00
・クリノメーター	4	440.00	1,760.00
・製図板	1	900.00	900.00
・巻き尺	4	34.00	136.00
・PH測定機	2	80.00	160.00
・曲線計	1	180.00	180.00
・携帯型立体視鏡	2	741.00	1,482.00
・標尺	4	350.00	1,400.00
・金属性ボール	8	40.00	320.00
計 (US\$)			38,943.00

④重機器・軽機材

品名	個数	単価	計
・クローラー式トラクター	2	264,500.00	529,000.00
・パワーショベル	1	174,000.00	174,000.00
・トラック	2	57,950.00	115,900.00
・4WDジープ	3	31,200.00	93,600.00
・4WDワゴン	2	36,800.00	73,600.00
・バイク	4	2,600.00	10,400.00
・発動機	3	25,000.00	75,000.00
・給・排水ポンプ	6	4,000.00	24,000.00
・水槽	3	2,500.00	7,500.00
・アグロフォレストリー用具一式	5	5,000.00	25,000.00
・冷蔵庫	2	3,000.00	6,000.00
・ポンプ用ホース	5	1,000.00	5,000.00
・電動式散布機	3	395.00	1,185.00
・手動式散布機	10	99.50	995.00
・穴開け機	2	76.00	1,492.00
・鎮圧縮機	1	164,000.00	164,000.00
計 (US\$)			1,306,672.00

2) 部品

品名	個	単価	比率	1年分	計(5年)
・4WDワゴン	2	36,800.00	0.03	2,208.00	11,040.00
・4WDジープ	3	31,200.00	0.03	2,808.00	14,040.00
・バイク	4	2,600.00	0.03	312.00	1,560.00
・トラック	2	57,950.00	0.03	3,477.00	17,385.00
・トラクター	2	264,500.00	0.03	15,870.00	79,350.00
・パワーショベル	1	174,000.00	0.03	5,220.00	26,100.00
・鎮圧縮機	1	164,000.00	0.03	4,920.00	24,600.00
計 (US\$)				34,815.00	174,075.00

3) インフラ

内容	数量	単位	単価	計
・粘土質土壌の採掘	52.20	m ³	1.12	58.46
・コンクリート基盤	52.20	m ³	24.95	1,302.39
・コンクリート基盤台	14.10	m ³	48.63	685.68
・不浸透化作業	158.60	m	0.44	69.78
・アドベ壁	430.00	m ²	2.67	1,148.10
・鉄筋コンクリート列	11.40	m ³	130.78	1,490.89
・内部塗装	367.40	m ²	3.26	1,197.72
・張り天井	262.50	m ²	7.00	1,837.50
・敷石で固めたセメントの床	262.50	m ²	4.33	1,136.62
・モルタル添付したセメント台	160.00	m	1.19	190.40
・トタン屋根	360.20	m ²	20.10	7,240.02
・外部塗装	476.60	m ²	4.56	2,173.39
・木製窓	31.50	m ²	29.85	940.27
・木製扉	17.50	m ²	38.22	668.85
・タイル	13.80	m ²	13.17	181.74
・内部ペンキ	630.00	m ²	1.02	642.60
・木材用油性ペンキ	48.70	m ²	0.97	47.23
・ガラス	27.00	m ²	12.03	324.81
・装飾用タイル	178.10	m ²	4.66	829.94
・ひさし	75.60	m ²	6.58	497.44
・雨樋	22.80	m	3.61	82.30
・トイレ設置	1.00	概算	306.60	306.60
・電気配線	1.00	概算	572.22	572.22
・苗畑造成	400.00	m ²	19.15	7,660.60
計 (US\$)				31,284.70

2) 事業費

(1) 人件費

細目	人数	給与 (1人)	給与 (年間)	社会保障 (年間)	計 (5年分)
・林業技士	2	4,550.00	9,100.00	1,774.00	54,370.00
・農業技士	2	4,550.00	9,100.00	1,774.00	54,370.00
・普及技士補	2	2,275.00	4,550.00	887.00	27,185.00
・秘書(パインカナル)	1	2,860.00	2,860.00	558.00	17,090.00
・トラクター運転手	3	2,275.00	6,825.00	1,331.00	40,780.00
・夜警	2	2,600.00	5,200.00	1,014.00	31,070.00
・小使い	1	1,560.00	1,560.00	304.00	9,320.00
・測量士	1	2,600.00	2,600.00	507.00	15,535.00
・作業員	4	1,300.00	5,200.00	1,014.00	31,070.00
計 (US \$)			46,995.00	9,163.00	280,790.00

(2) 燃料費等

細目	台数	燃料費 (1年分)	計 (5年分)
・4WDワゴン	2	4,800.00	24,000.00
・4WDジープ	3	7,200.00	36,000.00
・バイク	4	1,200.00	6,000.00
・トラック	2	12,240.00	61,200.00
・トラクタ	2	24,480.00	122,400.00
・パワーショベル	1	6,120.00	30,600.00
・鎮圧縮機	1	17,040.00	85,200.00
計 (US \$)		73,080.00	365,400.00

(3) 物件費

細目	費用 (1年間)	費用 (5年分)
・基本的サービス費 (電気、水道他)	1,393.00	6,968.00
・交通費及び保障費	20,269.00	101,345.00
・維持修理費	2,581.00	12,903.00
・食費	1,140.00	5,700.00
・食糧費及び生産費 (アgroforestry代)	1,363.00	6,813.00
・印刷製本費	1,290.00	6,452.00
・金属加工費 (ブリキ、鉄板等)	5,161.00	25,806.00
・その他 (石鹸、洗剤等)	8,753.00	43,763.00
計 (US \$)	41,950.00	209,750.00

X. プロジェクト予算分担

1) プロジェクト予算〔ドル〕

細目	JICA負担	PERTT負	村落負担	合計
1. 事業費		855,940.00		855,940.00
人件費		280,790.00		280,790.00
燃料費		365,400.00		365,400.00
物件費		209,750.00		209,750.00
2. 投資費	1,865,647.00	38,331.00	133,593.00	2,037,571.00
事務機材費	46,210.00			46,210.00
研修機材費	19,716.00			19,716.00
測量機材費	38,943.00			38,943.00
重機・車両費	1,306,672.00			1,306,672.00
部品購入費	174,075.00			174,075.00
人工造林費	75,041.00		58,710.00	133,751.00
シム・フォレストリー費	55,961.00		31,104.00	87,065.00
アグロ・フォレストリー費		7,046.00	21,504.00	28,550.00
堰堤造成費	12,429.00		5,025.00	17,454.00
沈殿池造成費	97,600.00			97,600.00
区域界造成費	39,000.00		17,250.00	56,250.00
インフラ整備		31,285.00		31,285.00
合計	1,865,674.00	894,271.00	133,593.00	2,893,511.00
負担割合	64.48	30.91	4.61	100.00

2) 予算配分表

	JICA	PERTT	村落	計	(%)
1年目	430,870.00	203,353.00	7,191.00	641,414.00	22
2年目	1,158,912.00	172,068.00	39,648.00	1,370,628.00	47
3年目	132,903.00	172,950.00	47,946.00	353,799.00	12
4年目	83,169.00	172,950.00	24,261.00	280,380.00	10
5年目	59,793.00	172,950.00	14,547.00	247,290.00	9
	1,865,647.00	894,271.00	133,593.00	2,893,511.00	100

XI. 裨益者

1) 総人口

プロジェクトの影響を受ける地域は、人口93,300人を抱え、その構成は男性49.75%、女性50.25%である。

一方、タリハ市で裨益を受ける地区は以下の通り。ラ・パンパ、空港、サン・ホルヘ、ルイス・エスピナル、ナルシソ・カムペロ、ビジャ・アバロア、サン・ホセ、その他。

オブラ病院、学校、大学等へ被害を与えたエル・モンテ川、サン・ペドロ川の著しく氾濫する水量を減少させる事が重要である。

地域名	総家族数	裨益家族数
・タリハ市	18,000	4,505
・セジョ・セルカード	241	96
・モンテ・セルカード	115	46
・サン・ペドロ	62	25
・モンテ・メンドス	75	30
・モンテ	50	20
・サン・マテオ	62	28
・ロウルデス	55	20
計	18,660	4,770

2) プロジェクト区域内のインフラ

(1) 基本的サービス

村落の10%が飲料水を備えるのみで、90%が不備なことから住民は不衛生な水を飲み、伝染性汚染、消化器、寄生虫の病気に罹っている。

公衆衛生面では84.9%が便所を備えておらず、環境汚染、コレラのような病気・疫病を広めている。

(2) 健康業務

住民の必要とする保健所が存在しないので、タリハ市のサン・ロレンソに頼らざるをえないことから、住民の健康を損ねている。

(3) 住居

わら屋根、土間、塗装されていないアドベの壁で囲まれた1~3部屋が一般的な住居で水、電気、便場等を備えない悪環境である。ほとんどの居間は動物が寝る囲いの傍にある。

建築材料、住居の構造から虫、寄生虫、ネズミ等の繁殖の場を提供しており、チャガの主とした伝染はサシガメによるもので、住居建築のファクターが不健康状態

をもたらしている。

(4) アクセス

異なる隣村への道路を脊椎のように備えており、モンテ・メンデス、モンテ・セルカード両村は隣村への道路、細道の拠点に位置し、雨季における交通の拠点となっている。

XII. 評価

1) 環境影響評価

プロジェクトの産出する環境への影響はプラスで、田舎風特徴、衛星都市的であることから、以下の要素を考慮しつつ、タリハ市村落の水準が評価出来る。

- ①浸食によりもたらされる土砂運搬を避ける為、降雨を最大限に遮断する灌木、草本で覆われた、より広い植生面積が再現するであろう。
- ②土壌の砂漠化によって起こされる過度の土煙による環境汚染の減少をもたらすであろう。
- ③野生生物の定住及び、避難所、レクリエーション区域として供される景色の向上を図るであろう。
- ④風向きに対応した防風林が汚染及び、農作物の凍結を減少させるであろう。
- ⑤有刺樹種（チュルキ、アルガロボ、その他）は、放牧に対する保護用として囲いを作る為に利用されているので、コンクリート柱の利用は無分別な伐採を減少させ、郷土種（草本、灌木）の再生にはプラスの要素を有するであろう。
- ⑥造成された森林は降雨の貯蔵を可能にし、他植生の導入及び、天然種定着の為の良好な条件を創成し、近郊の土地に最良の湿気をもたらす事が出来るであろう。
- ⑦村落における生産品は、森林形成の成果品であり、生物多用性に関するそれ自身の評価をもたらし、また、荒地における農耕利用を可能にするであろう。
- ⑧昆虫、他の動物の生存を可能にする微気候を再生する為に必要な環境を創成するであろう。

2) 社会影響評価

- ①農民家庭の裨益はプロジェクト開始、施工と平行して得ることが出来るであろう。植林に関しては環境影響と同様の方法によるが、プロジェクト開始後3年を経過してから、同一場所にて強化しつつ、最良化されるであろう。また、農作物は毎年の裨益をもたらすであろう。
- ②プロジェクトの施工により、村落のアグロフォレストリーシステムの管理に学校の青年、子供が参加するであろう。

3) 評価及び継続

(1) 直接的評価

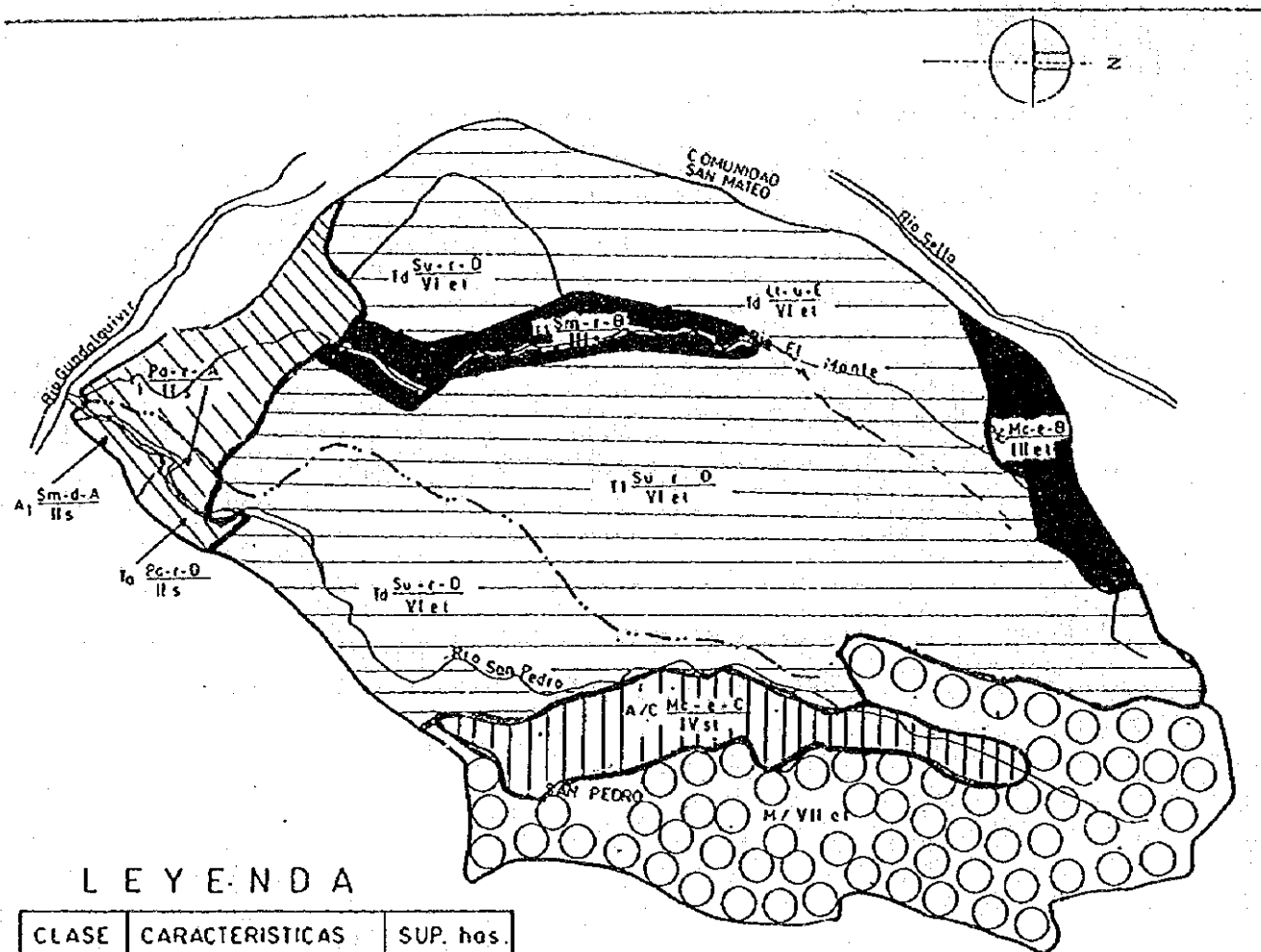
- ①村落、乃至は裨益者による年間の農作物生産
- ②生態系変換による改善は3年目から。
- ③林産物の最初の管理が出来るのは10年目から。
- ④荒廃地、浸食地にアグロフォレストリー生産を行うことによる地価の上昇。

(2) 間接的評価

- ①林産物の為の独自の微気候の創成。
- ②農業生産の為の適切な環境。
- ③浸食地、荒廃地における減少した動物、植物の定着、増加。
- ④タリハ市への洪水の減少、保護。

(3) 継続

森林作業グループ及び、村落実行評議会を通して裨益村落は、プロジェクトの継続を成し遂げ、会議毎に評議会に提出された詳細な情報を基に定期的な評価を実施するものとする。



LEYENDA

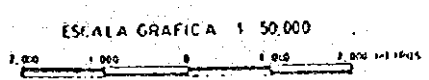
CLASE	CARACTERISTICAS	SUP. has.
IIg-IIt	TIERRAS BUENAS CON MODERADA LIMITACIONES APTAS PARA USO AGRICOLA	732 "
III-III	TIERRAS CON SEVERAS LIMITACIONES APTAS PARA USO AGRICOLA	541 "
IVst	SUELOS CON MUY SEVERAS LIMITACIONES PARA USO AGRICOLA	512 "
VIet	SUELOS CON LIGERAS LIMITACIONES PARA PASTOREO APTAS PARA REFORESTACION	5320 "
VIIet	SUELOS CON MUY SEVERAS LIMITACIONES QUE LOS HACEN INADECUADOS PARA CULTIVOS Y SU USO SE RESTRINGEN PARA USO EN PASTOREO REFORESTACION CON ALGUNAS PRACTICAS DE LABOREO	1.870 "

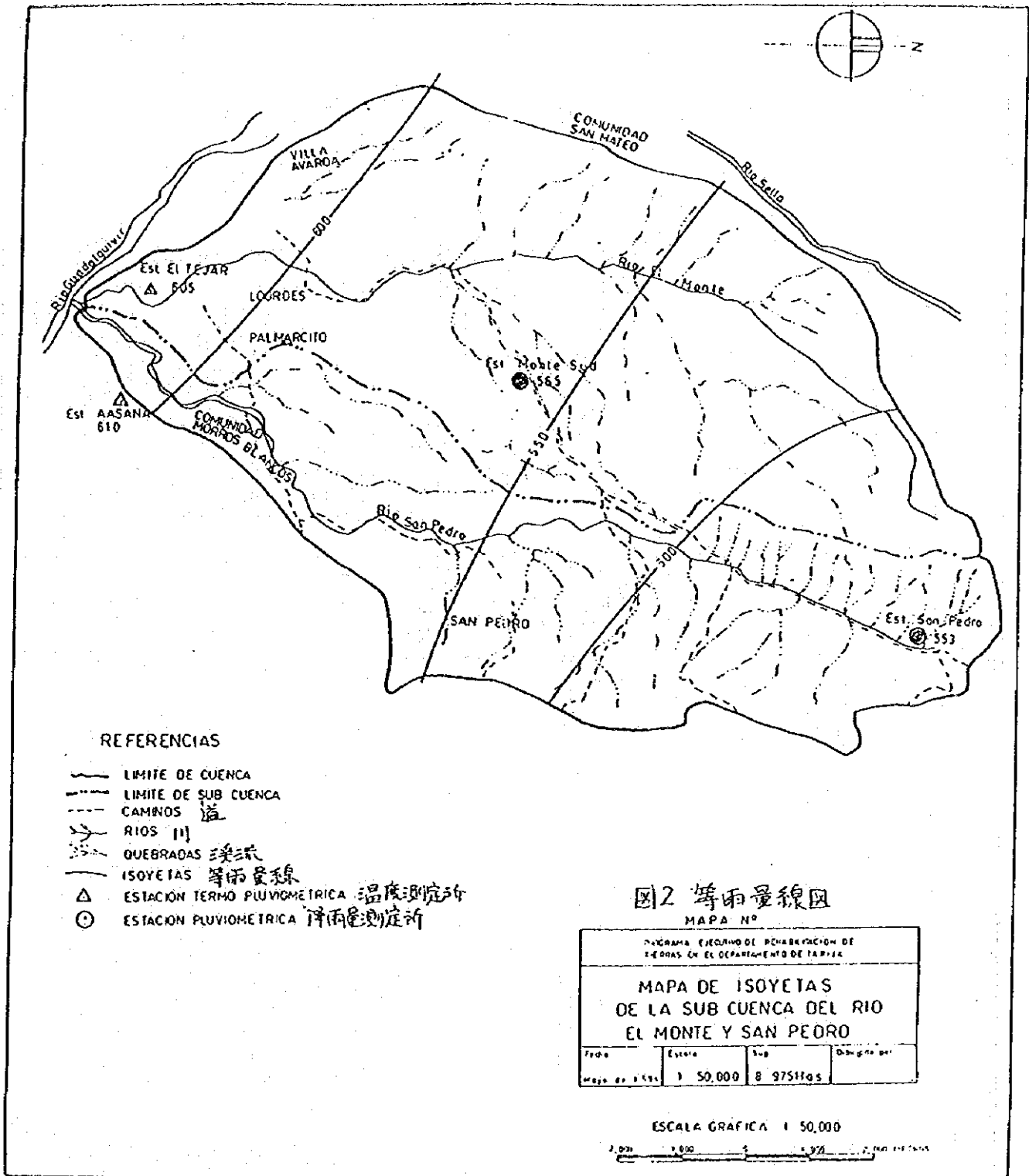
图1 土壤区分图
MAPA N°

PROGRAMA EJECUTIVO DE REHABILITACION DE TIERRAS EN EL DEPARTAMENTO DE PARAGUAY

MAPA DE SUELOS DE LA SUB CUENCA DEL RIO EL MONIE Y SAN PEDRO

Escala	1:50,000	Sup	8 975 Has
--------	----------	-----	-----------





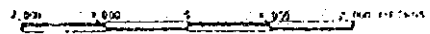
REFERENCIAS

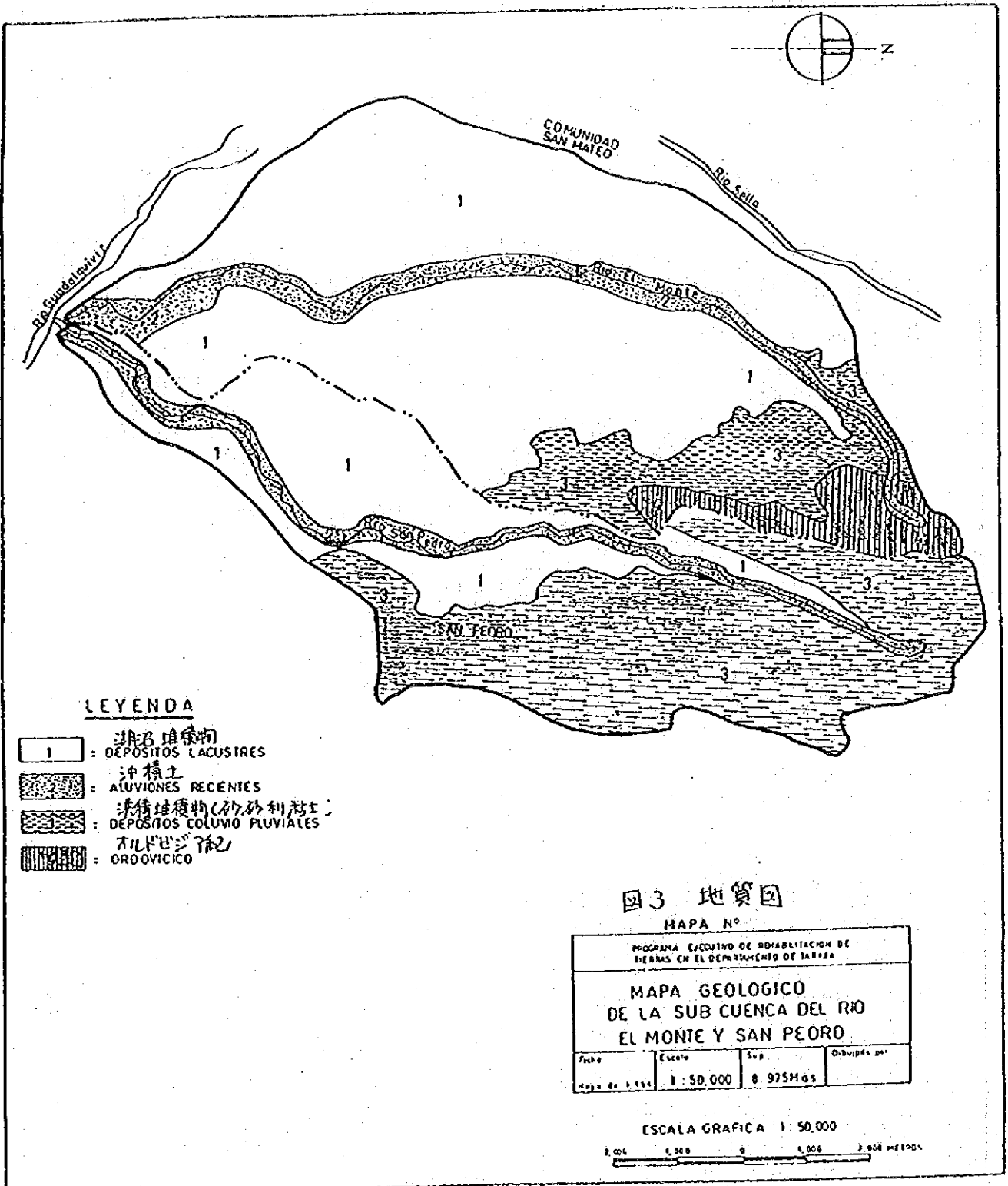
- LIMITE DE CUENCA
- - - LIMITE DE SUB CUENCA
- - - CAMINOS 道
- RIOS 川
- QUEBRADAS 溪流
- ISOYETAS 等雨量線
- △ ESTACION TERMO PLUVIOMETRICA 温度雨量測定所
- ESTACION PLUVIOMETRICA 降雨量測定所

图2 等雨量线图
MAPA N°

PROGRAMA EJECUTIVO DE REHABILITACION DE TERRENOS EN EL DEPARTAMENTO DE TARIJA			
MAPA DE ISOYETAS DE LA SUB CUENCA DEL RIO EL MONTE Y SAN PEDRO			
Folio	Escala	Sup	Dibujado por
Mapa de 1:50,000	1:50,000	8 97511qs	

ESCALA GRAFICA 1:50,000





LEYENDA





-  湖沼堆積物
: DEPOSITOS LACUSTRES
-  沖積土
: ALUVIONES RECIENTES
-  洪積堆積物(砂、砂利、粘土)
: DEPOSITOS COLUMO PLUVIALES
-  オルドビスジ系
: OROOVICICO

圖3 地質圖

HAPA N°

PROGRAMA EJECUTIVO DE REHABILITACION DE TIERRAS EN EL DEPARTAMENTO DE JARAJA

MAPA GEOLOGICO DE LA SUB CUENCA DEL RIO EL MONTE Y SAN PEDRO

Fecha	Escala	Sup	Dibujado por
Mayo de 1955	1 : 50,000	8.975M.G.S	



