

ペルー国
溪谷村落洪水対策事業準備調査

ファイナルレポート
I -6 サポートイングレポート
Annex-12 防災教育／能力開発
(開示用暫定版)

平成 25 年 3 月
(2013 年 3 月)

独立行政法人 国際協力機構

八千代エンジニアリング株式会社

日本工営株式会社

中南米工営株式会社



付図 調査対象地域



ピスコ流域水利組合職員との協議



ピスコ流域住民との協議



チラ流域住民との協議



ピスコ流域住民からの意見聴取



カニエテ流域住民の生活状況



チンチャ流域住民からの意見聴取



マヘス流域水利組合職員との現地踏査



カマナ水利組合事務所

ペルー国
溪谷村落洪水対策事業準備調査
ファイナルレポート
I-6 サポートイングリポート
Annex-12 防災教育／能力開発

位置図
写真

目次

1 事業概略調査（PERFIL）要約（防災教育／能力開発）	1
1.1 コンポーネントの名称	2
1.2 コンポーネントの目的	2
1.3 需要と供給のバランス	2
1.4 コンポーネントの活動	3
1.5 コスト	5
1.6 コンポーネントの便益	5
1.7 コンポーネントの持続性	6
1.8 環境への影響	7
1.9 組織と管理	8
1.10 結論	8
1.11 SNIP ロジカル・フレームワーク	8
2 総論	10
2.1 コンポーネントの名称	11
2.2 案件形成機関と案件実施機関	11
2.3 関係諸機関と裨益者の参加	12
2.4 事業の妥当性と政策	17
3 アイデンティフィケーション	20
3.1 現状分析	21
3.2 問題・目的分析	25
3.3 実施計画の選択肢	28
4 プロジェクトの形成と評価	30
4.1 需要の分析	31
4.2 供給の分析	31
4.3 需要と供給のバランス	32
4.4 選択肢における技術計画	33
4.5 コンポーネント事業額	38
4.6 コンポーネントの便益	39
4.7 コンポーネントの持続性	39

4.8 環境影響.....	40
4.9 選択枝の選別.....	41
4.10 実施計画.....	41
4.11 組織と管理.....	42
4.12 結論.....	42
付属 No.01 水利組合の組織図.....	44
付属 No.02 流域別問題分析樹形図.....	51
付属 No.03 水利組合質問票調査回答.....	56
付属 No.04 研修の概要.....	71
付属 No.05 流域別事業額.....	84
表 1-1 需要と供給のバランス予測値.....	2
表 1-2 各溪谷の対象住民.....	2
表 1-3 洪水防災能力向上のための活動内容および費用（案）.....	5
表 2-1 対象溪谷における水利組合概況.....	13
表 3-1 防災に係る裨益者分析.....	21
表 3-2 洪水被災想定地域の概況.....	22
表 3-3 プロジェクト対象区域の人口.....	23
表 3-4 対象地域における教育水準.....	24
表 3-5 対象地域の主要な住宅の種類.....	24
表 3-6 対象地域の貧困指標（2007年）.....	25
表 4-1 各溪谷の対象住民.....	31
表 4-2 PERPEC による防災能力開発講習.....	32
表 4-3 ペルー国家防災庁（INDECI）による防災能力開発講習.....	32
表 4-4 需要と供給のバランス.....	33
表 4-5 選択枝 1 に係る事業額.....	38
表 4-6 選択枝 2 に係る事業額.....	39
表 4-7 洪水防災能力向上のための活動期間および費用割合(案).....	41

**事業概略調査（PERFIL）要約
（防災教育／能力開発）**

第1章 要約

1.1 コンポーネントの名称

「ペルー国対象 6 溪谷における洪水危機管理に係る地域住民の能力開発と意識啓発」

1.2 コンポーネントの目的

本コンポーネントの主要課題は、本文の原因 - 問題 - 結果の樹形図に示されているとおり、「洪水被害軽減のための危機管理に係る適切な能力開発と技術向上を地域農民に対して図る」ことである。

1.3 需要と供給のバランス

本コンポーネントの対象となる需要は、洪水被害の危険性を抱える住民数である。

一方、本コンポーネントの供給は、国立防災機構（INDECI）、地方政府、水利組合、農業省農村農業生産開発プログラム（Agro Rural）等による能力開発および意識啓発などの技術支援である。

(1) 需要バランス

下表は、本コンポーネントを実施しない場合における対象 6 溪谷における需要と供給に係るバランス予測値である。需要過多となっており、供給の必要性が生じている。

表 1-1 需要と供給のバランス予測値

年度	需要者数（被益者数）	現行供給数（研修受講者数）	バランス
2009	47,839	3,048	44,791
2010	48,604	3,097	45,507

出典：PERPEC-MINAG

(2) 対象住民

本コンポーネントにおいても、本事業対象流域であるチラ、カニエテ、チンチャ、ピスコ、ヤウカ、マヘス・カマナの 6 溪谷流域を対象とする。各流域の研修において流域間の連携を図るものの、各流域の特性を踏まえた研修の実現を図るため、流域ごとに個別実施することとする。

各溪谷の対象世帯数および住民数は下表のとおりである。

表 1-2 各溪谷の対象住民

溪谷	州	世帯数	住民数
チラ	ピウラ	9,240	46,200
カニエテ	リマ	5,596	27,980
チンチャ	イカ	3,274	16,370
ピスコ	イカ	5,638	28,190
ヤウカ	アレキパ	576	2,880
マヘス・カマナ	アレキパ	2,211	9,947
合計		26,535	130,567

出典：PERPEC および JICA 調査団

研修対象者は、受講許容人数に限りがあるため、各流域の水利組合代表者、郡・地区役場職員、集落代表者などを想定する。

この研修受講者は、各所属組織の会合等を通じて、本コンポーネントでの研修内容を現地住民に普及・広報する役割を担える能力を備えたものとする。

また、これまでに開催されてきたこのような研修機会では、農村女性の参画が極めて限られてきたことから、農村女性の参画にも十分に配慮する必要がある。

1.4 コンポーネントの活動

上記目的を実現するため、本コンポーネントでは下記 4 つの研修河岸保護活動および農業・自然環境の知識に係る研修、「洪水被害に対するコミュニティ防災計画策定に係る研修」、「河川堆積対策向け溪谷管理に係る研修」、「洪水被害に対する危機管理情報網の確立に係る研修」を実施することを提案する。

1) 活動 1 河岸保護活動および農業・自然環境の知識に係る研修

コース	a) 構造物維持管理に係る実習・講習 b) 河岸植物の取り扱いに係る実習・講習 c) 侵食の予防と軽減および天然資源の管理に係る実習・講習
目的	a) 既往および本プロジェクトによって工事・建設される構造物に対する適切な維持管理技術を現地住民が習得すること。 b) 洪水制御に係る河岸植物の役割についての適切な知識を現地住民が習得すること。 c) 土壌侵食および天然資源の適切な知識をふまえ、適切な管理体制および予防策・軽減策を現地住民が習得すること。
対象者	a) 地方自治体の担当官、水利組合の技術者 b-c) 地方自治体の担当官、水利組合の技術者、集落代表者
期間	a) 各流域において全 12 回（1 回当たり 6 時間） b) 各流域において全 12 回（1 日 5 時間） c) 各流域において全 26 回（1 日 3 時間）
講師	a) 既往構造物の工事建設請負業者、本プロジェクトの工事建設請負業者、MINAG および州政府農業局の技術者 b-c) MINAG および州政府農業局の技術者、有識者（大学教員、研究機関研究員、NGO、等）
内容	a-1) 既存の河岸防災構造物に係る適切な維持管理技術 a-2) 建設工事に係る維持管理技術（排水堆積処理、取水堰や用水路、等） b-1) 河岸植物と防災に係るメカニズム b-2) 河岸植物管理による洪水被害軽減策 b-3) 河岸植物管理による環境影響への予防と軽減策 c-1) 既往農業システムにおける土壌侵食に対する評価 c-2) 既往農業システムにおける天然資源に対する評価 c-3) 適切な技術による土壌侵食の予防および軽減策 c-4) 災害予防向け天然資源の活用策 c-5) 環境に配慮した天然資源の活用策 c-6) 水資源の有効利用方法 c-7) 農業システムの調整（協同耕作、輪作、連作等）

2) 活動2「洪水被害に対するコミュニティ防災計画策定に係る研修」

コース	a) 危機管理計画策定に係る実習・講習（第1期） b) 危機管理計画策定に係る詳細な実習・講習（第2期） c) 簡易洪水予警報システムの講習
目的	a) 現地住民の参画を基本としたコミュニティ防災および危機管理プランの策定にむけた知識及び技術を習得すること。 b) 上記 a)の補完 c) 簡易洪水予警報の実施および住民周知・避難
対象者	a-b) 地方自治体の担当官、水利組合の技術者、集落代表者
期間	a) 各流域において全 19 回（1 日 4 時間） b) 各流域において全 34 回（1 日 5 時間） c) 各流域において全 24 回（1 日 5 時間）
講師	a-b) MINAG および州政府農業局の技術者、コミュニティ開発専門家、ファシリテーター（住民参加）
内容	a-1) 危機管理計画策定マニュアル a-2) 危機管理に係る現況分析・課題分析 a-3) 住民参加型コミュニティ開発の手法 a-4) 危機管理計画（案）策定のデモンストレーション b-1) 生態系に留意したコミュニティ活動計画 b-2) 危機管理計画 b-3) コミュニティ防災活動計画策定 c-1) 危機管理および予警報システム情報網 c-2) 地方自治体・水利組合等との共同研修

3) 活動3「河川堆積対策向け溪谷管理に係る研修」

コース	a) 溪谷（中上流部の山腹崩壊箇所）保全技術 b) 植林用苗木栽培技術 d) 植林用苗木植え付け技術 e) 森林資源管理・保全
目的	a) 河川堆積対策を促進するため、各流域の状況に沿った中上流部の山腹崩壊箇所の適切な保全技術を現地住民が習得すること。 b) 植林用苗木を栽培する技術を被災想定流域の現地住民が習得すること。 d) 植林用苗木の植付技術を被災想定流域の現地住民が習得すること。 e) 森林資源の管理・保全技術を被災想定流域の現地住民が習得すること。
対象者	a-d) 地方自治体の担当官、水利組合の技術者、集落代表者および現地住民
期間	a) 各流域において全 12 回（1 日 5 時間） b-d) 各流域において、本研修を含め河川堆積対策向け溪谷（山腹部）管理に係る 3 つの研修にて合計 40 回（1 日 5 時間）
講師	a-d) MINAG および州政府農業局の技術者、有識者（大学教員、研究機関研究員、NGO 等）
内容	a-1) 溪谷地域における土壌の特性と保全 a-2) 中上流部の山腹崩壊箇所の農林システム a-3) 中上流部の山腹崩壊箇所の牧草システム a-4) 伝統的な植物群の再生方法 a-5) 中上流部の山腹崩壊箇所の保全対策および軽減策 b-1) 地域適性の高い樹木の選定 b-2) 苗床技術 b-3) 苗木栽培技術 b-4) コミュニティ管理による苗床設置計画 c-1) 植林予定地の検討

	c-2) 苗木植え付け技術 c-3) 土壌管理技術 c-4) 剪定技術 c-5) コミュニティ植林管理計画 d-1) 植林による洪水対策 d-2) 植林苗木の保全と運用計画 d-3) 林産物の運用計画 d-4) コミュニティ植林管理計画
--	---

4) 活動4「洪水被害に対する危機管理情報網の確立に係る研修」

コース	a) 危機管理および予警報システム情報網（既往予警報システム活用） b) 地方自治体・水利組合等との共同研修（既往予警報システム活用）
目的	a) 災害を受けやすい状況にある現地住民が災害予防の段階から災害発生時、災害発生後も含めて危機管理対策を習得すること。 b) 洪水被害に対する危機管理能力を高めるため、地方自治体、水利組合、集落、現地住民間における連携体制の構築を図ること。
対象者	a-b) 地方自治体の担当官、水利組合の技術者、集落代表者
期間	a) 全12回（1日5時間） b) 全12回（1日5時間）
講師	a-b) MINAG および州政府農業局の技術者、予警報システム導入請負業者、有識者（大学教員、研究機関研究員、NGO等）
内容	a-1) 洪水危機の現況把握 a-2) 予警報システムを含めた洪水対策の総合的管理 a-3) 予警報システムにおける住民参加計画 a-4) 予警報システムにおけるコミュニティ危機管理計画 b-1) 予警報システムを含めた情報網の構築 b-2) 予警報システムにおける連携体制の構築と役割分担 b-3) 予警報システムを含めて地域危機管理計画の策定

1.5 コスト

上記活動にかかる事業費（見込み）は、下表のとおりである。対象6 溪谷向けの事業費総額は、を見込む。

また、事業期間は構造的および非構造的対策の進捗を鑑みながら決定すべきであるが、概ね2年での実施を想定する。

表 1-3 洪水防災能力向上のための活動内容および費用（案）

1.6 コンポーネントの便益

本コンポーネントで生じる主要な便益は社会的側面にある。防災に係る能力開発および意識啓発の支援により、対象地域住民に寄与することが想定される。

ただし、本コンポーネントによる便益は通貨価値で測定することはできないことから、社会的

評価として便益の有効性を算出する。

(1) コンポーネントを実施しない場合の便益

コンポーネントを実施しない場合、防災危機管理に係る住民能力を高めるための活動を実施できず、事業化もできない。コンポーネントを実施しない場合では便益もゼロに等しい。

(2) コンポーネントを実施する場合の便益

実施予定の能力向上に係る支援活動は、以下のような質的な便益が得られる。

- ・ 適切な維持管理による護岸工事の円滑な実施
- ・ 護岸工事などへの労務提供等を含む住民参加の促進
- ・ 河川氾濫の緊急時における緊急対応策に係る住民の知識向上（それ発生以前、発生時、発生以降にやるべき活動など）
- ・ 河川氾濫および洪水等の防災に対する脆弱部分およびその対応策の特定化
- ・ 河川氾濫・洪水リスクの軽減を図るため、非構造的な手段における住民参加および住民による監視体制の強化
- ・ 本コンポーネントの実施に伴う専門家の能力向上
- ・ 河川上中流部の居住者への植林や土壌保全に係る意識啓発による河川堆積物の軽減
- ・ 人命損失および物的損失を予防するための予報システムの認知度拡大
- ・ 溪谷居住住民への意識啓発による河岸植物群の被害軽減

1.7 コンポーネントの持続性

本コンポーネントの持続性は、裨益者、水利組合、地方行政等の関係者によって確保され、地域住民の防災意識啓発が継続して実施されることにある。

(1) 関係諸機関との調整

農業省監理総局（OGA）は、地方農業局（DRA）が担当する本事業の実施を監理する。また、地方農業局は、裨益者、水利組合、地方行政、国立防災機構（INDECI）等との連携を図るとともに、防災に係る地域住民の能力開発および意識啓発業務を担う。

危機管理計画の作成においては、地方自治体の役割が重要となる。すでに危機管理について市民防衛委員会の主導により制度機関の強化が方向づけられているものの、OGA、DRA とともに地方自治体、水利組合、裨益者が協力する体制を構築する必要がある。

河川護岸工事においては、INDECI、AGRORURAL（農業省農村農業生産開発プログラム）などの関連諸機関と協調し、土壌保全、農作物保護、インフラ整備、住民保護に当たる必要がある。これらを担保するため、本コンポーネントでは各地域の技術的な能力向上を図るとともに、地方政府の行政能力を向上させることを目的とする。地方行政担当者向けに生態学的な知見、防災危機管理計画、地域資源確保などについて能力向上を図り、地域住民の防災意識啓発を継続して実施し得る体制を構築する。

護岸インフラの維持管理においては、溪谷ごとの地方行政が継続的に担う。植林、中上流部の山腹崩壊箇所や河岸の土壌保全などについては、AGRORURAL 等との関係諸機関と協調関係を構

築して取り組むとともに、地域住民の参加をともなった地域防災に係る意識啓発を継続的に実施していく必要がある。

(2) 監理能力

農業省は、旧 PERPEC（河川流路整備、取水構造物保護プログラム）を管轄し、河川防災に係る護岸事業の監理に豊富な経験を有している。

しかしながら、本コンポーネントの活動を持続的に監理するためには、地方行政の働きかけも重要となる。同時に、裨益者や、水利組合、集落組織との連携も不可欠である。また、これまでに経験を蓄積してきている現地 NGO との連携も、本コンポーネントの監理において有効であろう。

1.8 環境への影響

本コンポーネントの実施により、自然に対するネガティブな影響は発生しない。

一方、適切な維持管理による護岸管理、適切な農作業体系の確立などによって、対象地域における自然環境の保護に寄与するとともに、地域住民の生活改善にも寄与する。

(1) 生態学的な環境への影響

本コンポーネントにより河岸植物群の保護に寄与することで、土壌、大気、社会文化的な側面から自然・生活環境が改善される。また、河川上中流域における自然資源の保全にも寄与し、自然環境の悪化による資源乱用を回避し、住民への意識啓発を図る。

(2) 社会経済的な影響

1) 雇用機会の拡大

洪水被害による農業へのリスク緩和の結果、より積極的な栽培計画や規模拡大を図りやすくなり、農業での就業機会が拡大することが想定される。

2) 生計の安定化

洪水被害による農業へのリスク緩和の結果、農業を生業とする住民にとって農業生産の安定性が確保されるとともに、農家における生計の安定化が想定される。

3) 農地の再評価

洪水被害による農業へのリスク緩和の結果、農業への損失機会の割合が減少することから、農業融資先となる銀行等からの信用拡大につながることで、農業生産地として技術指導の機会が増加すること、などさまざまな機会へのアクセスが拡大することが想定される。

(3) 文化的な影響

本コンポーネントを通じて、農牧業従事者のみならず、学校などの教育機関を通じて児童などへも環境保護に係る意識啓発活動が行われることになり、環境保護に係る地域の文化が図られることが想定される。

1.9 組織と管理

本コンポーネントの実施に当たっては、本事業の実施機関である農業省監理総局 (OGA-MINAG)

が、州政府農業局（DRA）や水利組合など各流域の関連諸機関と連携して中心的な役割を担う。円滑な事業活動を実現するため、下記のような業務担当について留意する必要がある。

- ・ 農業省 OGA-MINAG は、本コンポーネントの実施に当たり、各流域を管轄する農業省中央管理局および各流域に該当する州政府農業局（DRA）の協力を得て本コンポーネントの実施に当たる。
- ・ 事業運営管理においては、農業省水インフラ総局は、類似経験を豊富に有する農業省水インフラ総局管轄の PSI と調整しながら進める。
- ・ ペルー国家防災庁（INDECI）や地方自治体の下、市民防衛委員会を通じて、同様の危機管理計画を作成し始めている地方自治体もあることから、農業省 OGA-MINAG は各流域における既往計画と齟齬のないような調整を図る必要がある。
- ・ 各研修の運営管理に当たっては、各流域における地方自治体の協力を得ながら、水利組合（特に、能力向上・コミュニケーション課）が、現場レベルでの円滑な活動を支援する。
- ・ 各研修の講師およびファシリテーター等は、各流域が位置する州政府災害対策局、ANA、AGRORURAL、INDECI 等関連諸機関の各専門家およびコンサルタント（インターナショナルおよび国内）を通じて配置・雇用される。

1.10 結論

- ・ 本コンポーネントは、河川護岸の構造的および非構造的な手段についての維持管理について、裨益者たる地域住民の能力向上ならびに意識啓発を図ることである。
- ・ 本コンポーネントの実施に当たっては、公的機関（農業省、地方行政等）と民間機関（水利組合、集落、住民、NGO 等）とが密接に協調しながら、当該地域における洪水防災に係る危機管理計画を策定し、実施していく。
- ・ 本コンポーネントの持続性を担保するため、地域住民への能力向上および意識啓発を図るとともに、地方行政も強化することを目的の一つとする。とりわけ、地方行政における専門職員の人材育成が急務である。
- ・ 本コンポーネントの事業費は、と試算する。また、その実施期間はおおよそ2年間である。
- ・ 以上を総合的に鑑み、技術面、社会面、環境面にそって、本コンポーネントは本事業内において実施されることが望ましい。

1.11 SNIP ロジカル・フレームワーク

本コンポーネントの小括を SNIP 様式のロジカル・フレームワークで取りまとめると、以下のとおりである。

	目的	指標	情報	阻害要因
目的	該当地域の農業生産に係る持続的成長と競争力に寄与すること			農政の方針を変更しないこと
予測	洪水被害軽減の危機管理対策によっ	本プログラムにおいて、最終的に氾濫や洪水の危機管理に係る防災	本プログラムを実施・調整	本プログラム実施を妨げ、干渉する

	て、現地住民に適切な能力と競争力をもたらすこと	意識啓発と能力開発を受ける予定である約 26,535 世帯	する地方農業局および水利組合の報告	政治社会的軋轢がないこと
構成	1. 河川護岸保護活動の知識	1. 対象 6 溪谷において、各溪谷において研修を 48 回開催	実施機関の定期報告	
	2. 洪水被害に対する予防・事後対応手段	2. 対象 6 溪谷において、各溪谷において研修を 76 回開催。そのうち、18 回は危機管理計画策定に係る対象地域の住民リーダー向け。34 回は本プログラムに係る水利組合等の技術者向け。24 回は現地住民向け。	同上	本プログラム実施に参画する住民組織の確立
	3. 河川堆積対策向け溪谷管理	3. 対象 6 溪谷において、研修を 60 回開催。関連パンフレット等を対象流域の住民に配布。	同上	本プログラムへの現地住民の参画
	4. 洪水被害に対する危機管理情報網の確立	4. 対象 1 溪谷において、研修を 4 回以上開催。そのうち、現地実習 2 回、講習 2 回以上の開催	同上	本プログラムへの現地住民の参画

	活動	指標	資金	阻害要因
活動	構造物維持管理に係る実習・講習	12 回		
	河岸植物の取り扱いに係る実習・講習	12 回		
	侵食の予防と軽減に係る実習・講習・天然資源の管理に係る実習・講習	計 24 回		
	危機管理計画策定に係る実習・講習	18 回		
	上記に係る詳細実習・講習 ・生態系に留意したコミュニティ活動計画 ・危機管理計画 ・資源管理計画 ・コミュニティ防災活動計画策定	計 34 回		本プログラムへの水利組合および現地住民の参加
	簡易洪水予警報の実施および住民周知・避難 ・危機管理および予警報システム情報網 ・地方自治体・水利組合等との共同研修	12 回		
	溪谷（中上流部の山腹崩壊箇所）保全技術	12 回		
	植林用苗木栽培技術 植林用苗木植え付け技術 森林資源管理・保全	計 36 回		
	パンフレット等資料の配布	1 万枚		
	危機管理および予警報システム情報網の策定	2 回		
	地方自治体・水利組合等との共同研修	2 回		

出典：JICA 調査団

総論

第2章 総論

2.1 コンポーネントの名称

「ペルー国 6 溪谷における洪水危機管理に係る地域住民の能力開発と意識啓発」

2.2 案件形成機関と案件実施機関

2.2.1 案件形成機関

農業省水インフラ総局 (DGIH) は、公的機関として本コンポーネントの実施責任の役割を担い、取水堰や灌漑用水路の維持管理のみならず、危機管理についても責務を果たす。

このような水資源を活用した溪谷地農業の振興、農村生活の改善、地域防災を図るため、DGIH は継続的に取り組む。

部門	:	農業
担当	:	農業省 (MINAG)
案件形成機関名称	:	農業省水インフラ局
案件形成機関責任者	:	
E-mail	:	jviadegut@minag.gob.pe
住所	:	ペルー国リマ市ミラフロレス区ベナビデス通り 395 番地
電話	:	(511) 6148100

2.2.2 案件実施機関

本コンポーネントの実施機関は、農業省管理総局である。

部門	:	農業
担当	:	農業省
名称	:	農業省管理総局
責任者	:	
住所	:	ラモリナ区 アラメダ エルコレヒドル 155 番地
電話	:	(511)6135800
E-mail	:	postmas@minag.gob.pe

本プロジェクト実施の責任は、本プロジェクトが提案する目標と目的を達成するため、これに参加する実施機関、調整機関、監督機関によって共有される。

本プロジェクトの財政および運営管理の責任は、農業省管理総局 (OGA-MINAG) にある。

プロジェクト実施機関

本プロジェクトの能力開発と防災意識啓発コンポーネントについては、PSI の技術協力をふま

え、ピウラ、リマ、イカ、アレキパの各地方農業局により管理される。元 PERPEC の PSI 技術者は、能力開発と防災意識啓発の活動を監査する責任を有する。

本プロジェクト案件形成機関である DGIH は、本プロジェクトを実施するための技術面やロジスティックな面の権限を有する。

2.3 関係諸機関と裨益者の参加

本コンポーネントを実施する関係諸機関と参加者は、以下のとおりである。

2.3.1 中央政府機関

(1) 経済財務省 (MEF)

経済財務省は、ペルー国の経済成長とともに住民の総合的福祉を達成することを目的とし、経済政策と金融政策を有効かつ公正に提案し実行することを担う中央政府の機関である。MEF の参加は、農業省向けの国庫資金手当てを意味する。

(2) 農業省 (MINAG)

農業省は、経済的、社会的、環境的な配慮に基づいた継続的な農業発展および天然資源管理を目的とし、農業生産者の組織化および農業生産の推進を担当する。

この目的を有効かつ効率的に推進させるため、農業省は 1999 年以降、護岸プロジェクトを実施する地方政府に対して財務面を通じて河川流路整備・取水構造物保護プログラム (PERPEC) に取り組んできた。

PERPEC に取り組んできた MINAG (農業省) の事務局は、以下のとおり：

1) 農業省管理総局 (OGA)

- ・ プログラムの管理面、予算面の実施の責任を持つ
- ・ 財務面、予算面のガイドラインの編成の責任を持つ。

2) 農業省農業計画総局 (OGAPA)

- ・ 予算管理のフォローアップの責任を持つ。
- ・ プログラム実施の必要資金の財務管理の責任を持つ。

3) 農業省水インフラ総局 (DGIH)

水資源政策と環境政策に係る公共政策や戦略計画を作成する役割、および調査、工事、維持管理等を担う。同様に、用水路、取水堰、川床、灌漑用水路、排水溝、調整路、溝口、地下水井戸、灌漑区分近代化等の建設や運用、改善と拡張も含まれる。

4) 水資源局 (ANA)

全国の水資源政策、計画立案や法規も含めて推進、監査、監督することを担当する技術面での最高機関であり、水資源の有効管理に向けて技術面、法制面、基準面を補強する役割を担う。水資源の保全や有効利用を担当する地方当局の活動を監査し評価する。また、土地利用を整備しマスタープランを作成する。その他、国内的、国際的な経済技術協力を基

にした調査やプロジェクトを実施する機関でもある。

2.3.2 地方政府機関

(1) 州政府 (GORE)

州政府は、公共投資、民間投資を推進し、州の総合的発展を促進する州の最高決定機関である。州政府では、地域住民に機会均等を保障し、国家的プランやプログラム、州および地域の発展に寄与する。

(2) 地方農業局 (DRAS)

地方農業局は、地方首長によって任命された地方行政官によって主導され、次のような役割を担う。

- 国家政策や各セクターの計画や各市町村の農村発展を推進する事業計画に沿って、地方の農業分野での計画や政策を公的に承認、実行、評価、維持管理、監督を担当する。
- 関連する各セクターの政策や基準、地方の潜在的可能性を含めて調和をはかりながら、農牧業の活動やサービス管理の運営や監査を行う。
- 水資源の河川流域当局とともに、州内の水資源の有効利用管理を担当する。
- 州の生産物や農産加工産品に係る商品化、輸出、消費を推進する。
- 水資源や土壌の適切な運用や保全に関して、灌漑プロジェクトや工事の促進や実行、灌漑設備の改善を行う。
- 国家政策や各セクターの計画に合致させながら、農業セクター、自然環境、天然資源を関係法規に準じて適正に運用されていることを監視する。

2.3.3 裨益者

(1) 水利組合

裨益住民の参加による総会は、チラ、カニエテ、チンチャ、ピスコ、ヤウカ、マヘス・カマナの各溪谷のすり組合を代表するものとして招集される。

表 2-1 対象溪谷における水利組合概況

チラ溪谷

灌漑管区	水利組合	灌漑面積 ha	裨益者数	河川名
ミゲルチェカ	ミゲルチェカ	9998.00	5579.00	チラ
エルアレナル	エルアレナル	3549.00	1625.00	
ポエチョス - ペラドス	ペチョス - ペラドス	4450.00	1848.00	
シエネギジョ	シエネギジョ	7903.00	1192.00	
マルヘンデレチャ	マルヘンデレチャ	7205.00	2365.00	
マルヘンイスキエルダ	マルヘンイスキエルダ	3805.00	1117.00	
合計		36,910.00	13,726.00	

カニエテ溪谷

灌漑管区	水利組合	灌漑面積 ha	裨益者数	河川名
ロマリンク ラウエルタ 2 側部A カンテラ アルメラレス 側部B 側部T トンネル グランデ ケイブラダ イウアンカ カンタガジョ - カンペシナ カルトパ パルトピジャ	ヌエボインペリアル	8015	2254	カニエテ
カサピンタダ サンイシドロ セロアレグレ、ワカチバト コンデチコ ウンガラ ホセフィナ セニョリタ ギセ リア	ビエホインペリアル	3689	1022	カニエテ
トゥレスセロス モンテハト ラケブラダ ウアルカラ セロデオロ チルカル	マリアアングラ	1815	472	カニエテ
モンタルバン - アロナ - ラケブ ラダT ルクモ - クイバ - ドンヘルマン カサブランカ - ロスロボス	サンミゲル	3686	881	カニエテ
ルクモ - クイバ - ドンヘルマン ワンカ メディア ワンカ バハ ワンカ アルタ	ワンカ	2305	424	カニエテ
Gr.9.2 側部 4 Gr.9.1 側部 3 Gr.8.2 側部 2 Gr.8.1 側部 1 Gr.7 水門 10,11 Gr.6 水門 9 Gr.5 水門 6,7,8 Gr.4 水門 5 Gr.3 水門 4,12 Gr.2 水門 2,3 Gr.11 basombrio Gr.10 パチャマミジャビエハ Gr.1 水門 1	パチャカミジャ	946	233	カニエテ
パロ エルバイアルト	パロエルバイ	2011	568	カニエテ
合 計		22,467.00	5,854.00	

チンチャ溪谷

灌漑管区	水利組合	灌漑面積 ha	裨益者数	河川名
ラ パルマ	チョココタ	1,464.69	412.00	マタヘンテ
	ベレン	1,183.91	263.00	マタヘンテ
	サンレヒス	1,262.99	329.00	マタヘンテ
	パンパバハ	3,293.66	681.00	マタヘンテ
チンチャ バハ	マタヘンテ	1,944.70	430.00	マタヘンテ
	チジョン	1,630.19	443.00	マタヘンテ
	リオビエホ	1,500.80	377.00	マタヘンテ
	チンチャバハ	1,036.97	242.00	マタヘンテ
チンチャ アルタ	リオチコ	298.29	105.00	チコ
	カウセ プリンシパル	1,145.64	467.00	チコ
	ピルパ	117.54	545.00	チコ
	ニコ	639.46	1890.00	チコ
	アセキアグランデ	589.52	1475.00	チコ
	パンパデノコ	2,658.62	875.00	チコ
合計		18,766.88	8,534.00	

ピスコ溪谷

灌漑管区	水利組合	灌漑面積 ha	便益者数	河川名
ピスコ	カセジャ	2,273.00	515.00	ピスコ
ピスコ	エルブエブロ フィゲロア	757.00	138.00	
ピスコ	カウカト	1,612.00	325.00	
インデペンデンシア	アグアサンタ - エルポルベニル	463.00	63.00	
インデペンデンシア	フランシア	931.00	125.00	
ピスコ	チョンゴス	447.00	76.00	
チャカリジャ	コンドル	1,970.00	318.00	
ダデイソ				
ホセオラヤ				
サンハシント				
ウルティア				
カベサ デ トロ	カベサ デ トロ	6,118.00	633.00	
インデペンデンシア	モンタルバン	1,596.00	275.00	
インデペンデンシア	マンリケ	1,555.00	289.00	
ムルガ	ムルガ - カサコンチャ	1,345.00	268.00	
ウマイ	サンイグナシオ	333.00	66.00	
ムルガ	ラフロレスタ	303.00	51.00	
ムルガ	ベルナレス	1,319.00	305.00	
ウマイ	モンテシエルペ	449.00	118.00	
ウマイ	パジャスカ タンボ コロラド	145.00	65.00	
ムルガ	ミラフロレス	129.00	35.00	
ウマイ	ウアヤ レトラヨク	238.00	57.00	
ムルガ	チュンチャンガ	456.00	76.00	
合計		22,439.00	3,798.00	

ヤウカ溪谷

灌漑管区	水利組合	灌漑面積 ha	裨益者数	河川名
ヤウカ	ヤウカ	523.00	384.00	ヤウカ
モチカ	モチカ	454.00	63.00	
ハキ	ハキ	635.00	200.00	
合計		1,612.00	647.00	

出典：JICA 調査団

マヘス・カマナ溪谷

灌漑管区	水利組合	灌漑面積 ha	裨益者数	河川名
マヘス	マヘス	8,046.43	2,342.00	マヘス・カマナ
カマナ	カマナ	7,087.88	3,425.00	
合計		15,134.31	5,767.00	

出典：JICA 調査団

前述の各溪谷の組織の代表者や幹事は、本コンポーネントが提案する費用の出資を検討するとともに、護岸工事および維持管理を担う。同様に、このコンポーネントに関連する能力開発と防災意識啓発を実施する。これらは、裨益者との協議を前提とし、地方当局や住民組織も含めて連携するものとなる。下表は、その関連比較表を示す。

関連比較表

グループ	関心事	問題点	指令系統
水利組合	洪水危機対応に必要な知識を取得し、農作物や用水路を保護する適切な工事を行うこと	河岸の脆弱性のある地域の用水路や農業用地の氾濫を引き起こす河川の流路がある	農業セクターの関係機関と河川構造的保全機関とが連携して参加する
住民総会	農作物や収穫を確保するために河川の流れをゆがめないこと	欠陥問題があれば河川流路は灌漑用水路の影響を及ぼし、メンテナンスのための多くの出費をさせ、河岸の安全と保全にも影響を与える	農作地と収穫を保護するプロジェクトを支援する
地方農業局	水資源、森林、その他の天然資源を保護保全するための役割を履行すること	灌漑インフラ、洪水危機のある農作と住民、河川流路の異常な決壊	地方農業局と直接連携して実施される工事を監査する
農業関連諸機関	持続性と競争力のある農業を発展させることを奨励し方向性を河川流域や生産性の連鎖の運用による戦略を持ち、その役割を履行すること	河川流路からの氾濫は農作物の損失を生み農産物の商品化に問題が発生	技術員、管理、投資プロジェクトの実施
河川流路整備・取水	農業用地浸食による河川氾	河岸保護の不足、植林や植	護岸工事の監

構造物保護プログラム (PERPEC)	濫や、河川事業の麻痺を軽減する目的を履行すること	物保全の不足	査、調整、モニター、サポート、支援の実施
地方自治体	住民安全委員会の活動の一環として、本プロジェクト対象地域に住民の安全基準を履行すること	現状では、地域住民に対する河川流路の安全と保全の措置がみられない。	流域の住民へに便益性にむけた安全基準実施を支援する

出典：JICA 調査団

国家機関と同様に、裨益者が抱える最大限の関心事は洪水の危険性を排除し、洪水の危険性を軽減させる工事を実施することである。裨益者はそれらの活動に参加することを約束しており、国は河川流路整備・取水構造物保護プログラム (PERPEC) を通じて、河岸地域の農作物栽培エリアの脆弱性を軽減させることに取り組んでいる。

2.4 事業の妥当性と政策

ペルーにおける農業は、気象条件による高い危険性と脆弱性の条件下で営まれている地域が多い。

農業セクターに社会経済的に大きなインパクトを与える自然現象としては、定期的あるいは不定期な集中豪雨的な降雨により発生する洪水である場合が多い。降雨によって、河川の水量が増加し、氾濫することによって、農業生産に計り知れない被害と損失を与え、農地や農業インフラ（取水堰、用水路など）にも被害を及ぼす。

特に、ペルーでは、アメリカ国立海洋大気圏局 (NOAA)、世界気象機関 (OMM)、エルニーニョ現象研究国際センター等がエルニーニョ現象による洪水の高い発生可能性を報告しており、本事業を緊急に取り組む状況にあることが指摘されている。

このような洪水による被害は、農業生産物や農業機械等の所有物において顕著で、特に河川流域に住む小・中規模農民の貧困状況をさらに悪化させる。同様に、防御壁なしの取水堰の流路では、灌漑目的の取水堰を通じて確保させる水利用にも影響を及ぼし、洪水被害、土砂崩れ、河床堆積などの原因となり、農地へ流水させる主要用水路の水の流れを滞らせる。水資源法第 119 条では、水利学的計画はマルチセクター対象のインフラ事業として展開されることになっており、流路を管理して洪水からの防御の予防手段とすることになっている。

ペルーの河川護岸工事は、基本的には農業に焦点をおいているが、便益はすべてのセクターや地域住民に行き渡る。溪谷の河川流路整備、農地への水インパクトからの保守、浸食や洪水を回避することも含まれ、その対象は農地、橋梁、通信、農村住宅まで及ぶ。

このような状況下、農業省は気候変動をふまえ、農業の脆弱性の軽減に取り組んでいる。

(1) 国家洪水予防対策計画

農業省は、気象条件に起因する高い危険性と脆弱性の条件下、国家洪水予防対策計画において、「農業省は、環境保護にも資する天然資源の有効利用に寄与し、社会経済的発展のための洪水予

防対策に取り組むこと」とし、農業活動に対するリスク軽減に取り組むこととしている。

(2) 農業省基本法第3条

農業を目的とした水資源管理として「河床、流域、河水、湖沼、その他農業に利用される水源」において管轄責務があると明記されている。

(3) ペルーにおける農業政策ガイドライン（2002年）

農業政策として「農業は気候に対して高い危険性と脆弱性の条件下にある生産活動であり、予見や軽減を図ることが可能である」と規定している。加えて、「農業インフラ、収穫、牧畜などが洪水被害を受けることにより、地域、地方、そして全国的レベルでの生活条件の成長を妨げることになり、農業セクターの発展を制限しうる」と指摘している。

繰り返し発生する災害、予測の困難性、被害拡大、予防対策の必要性は重要である。一方、対策実行能力、予算は制限されている。このような状況下、セクター別作業プランを調整しながら、生産活動の発展における信頼と安全性を目的として、複数年次活動計画で継続的かつプログラム化された対策を実施しなければならない。

農業省が取り組む河川流路整備と護岸工事の実施は、灌漑インフラ（取水堰、主用水路）や農地を守る目的の下、以下の機能を有する。

- 1) 河床や河川付近の農地、農民たちに利用される植物群、景観を保全し復元すること。
- 2) 農業用水を確保し、安定的な供給を図ること（水不足時における水資源の効率的活用の検討等）。

農業省では、農業複数年次セクター戦略計画（2007～2011）において、6つの戦略的目標を設定し、特に下記6点が洪水対策にとって重要な点を指摘している。

- ・ 水管理と水資源利用の有効性を高めるため、水資源の被害・災害に対する危機管理を推進すること。
- ・ 農地や生産インフラ、天然資源の損失リスクを軽減する目的として、州政府や地方自治体の参加による調整の下、予防手段、突発的災害対策、再建策を講じること。
- ・ 貧困地域、特に山岳部とジャングル地域に公共セクターの支援を集中させること。
- ・ 地域的及びマルチセクターとして生産活動を支援するプログラムを調整し、能力開発を強化すること。
- ・ 州政府や地方自治体による農村開発の地域的管理能力を補強することで、貧困地域の農業への公共投資を増加させること。
- ・ 上記に対処するため、農業省は「溪谷および被災住民の防災と保護に関するインフラプログラム」を作成した。その骨子は、以下のとおり。
 1. 防災工事実施
 2. 能力開発と防災意識啓発
 3. 植林と再植林
 4. 気象に係る遠隔モニター

- 3) 河床の処理取扱い計画は、国家投資計画に含まれるもので、複数年次にわたる取り組みによって河川流域の生産及び経済発展を確かなものにするのが可能となる。

- 4) 河床の監視と保全の活動は、地方の水利局（ATDR）によって管理され、河川・河床の処理作業を実施されている。
- 5) 農地保全に係る予防策は、農地の復興や整備と比して低予算で実施することが可能であることから、農地保全工事を優先して実施する（水利規制法大統領 49 条）。

1997 年から 1998 年にかけて、エルニーニョ現象が発生した。中央政府は、エルニーニョ緊急対策第 1 及び第 2 計画を発令し、同現象の被害を受けた水インフラの再建対策を講じた。同計画プランは農業省が実施を担当した。

1999 年から農業省は、「河川流路整備・取水構造物保護プログラム（PERPEC）」の下、河川氾濫や農作物や農地への被害を回避するための予防策に取り組んできた。これによって、定期的に河川流路の被害を軽減する目的で、初期段階（1 月～3 月）に対策が講じられるようになった。

農業省水インフラ総局（DGIH）は、ALAs との調整や水利組合の参画をふまえ、「河川流路整備取水構造物保護プログラム（PERPEC）」を実施してきた。

河川護岸や河川流路整備の工事がよりよい成果を生み出し、溪谷の農業発展に寄与し、ペルーの各溪谷河床について、植林や能力開発活動を伴う総合的整備に取り組むことための方向性を示す。

一方、農業政策の総合的ガイドラインにおいて「民間セクターとともにリクス予防対策を講じ、灌漑と排水のインフラの脆弱性を減少させ、災害の予防と軽減の危機管理を制度化する」ことが提言されている。特に、灌漑インフラに被害を及ぼす堆積物の沈殿を回避するため、農業地域での土壌保が灌漑対策として優先されている。

アイデンティフィケーション

第3章 アイデンティフィケーション

本コンポーネントは、洪水危機管理に係る地域住民の能力開発と意識啓発を通じて、本事業によって整備される洪水対策に係るインフラ事業を補完するものである。

3.1 現状分析

3.1.1 コンポーネントの背景

エルニーニョ現象等による河川の氾濫による洪水被害は、対象地域において頻繁に起こっている自然現象であり、農村部に限らず、都市部にも被害が及んでいる。このような被災は、巨額の経済的損失に留まらず、生活環境についても不安な状態を抱え続けている状況である。とりわけ、農牧業への影響は甚大であり、農畜産物や農機具資機材の損失、農地の被害・荒廃、灌漑施設などの生産インフラの崩壊といった被災を引き起こしている。

管轄官庁である農業省は、地方農業局や水利組合などの関連諸機関とともに、このような洪水対策として継続的な広報活動等を通じて取り組んでいる。

農業省の河川流路整備・取水構造物保護プログラム（PERPEC）による本コンポーネント対象地域住民に対して行った防災に係る裨益者分析によると、以下のような結果がみられる。

- ・ 洪水対策の予防措置や脆弱性の高い地域の認知についての知識・認知度は、どの流域も高い。ただし、他流域と比べて通信手段の未整備地域が多いヤウカ流域では脆弱性に対する認知度が相対的に低くなっている。
- ・ 一方、予防対策と防災事業への参加については、すべての流域で積極的な姿勢は見られていない。

表 3-1 防災に係る裨益者分析

州 流域	ピウラ州	リマ州	イカ州		アレキパ州	
	チラ	カニエテ	チンチャ	ピスコ	ヤウカ	マヘス・カマナ
河川氾濫発生予知	高	高	高	高	高	高
脆弱性の高い区域の認知能力	高	高	高	高	中	高
予防対策と防災事業の知識水準	高	高	高	中	中	中
予防対策と防災事業の参加水準	中	中	中	中	中	中

出典：2007年河川流路整備取水構造物保護プログラム（PERPEC）裨益者の能力開発と防災意識啓発の基本分析

3.1.2 コンポーネントの目的

(1) 本コンポーネント提案の目的

本コンポーネントの主要課題は、本文の原因 - 問題 - 結果の樹形図に示されているとおり、「洪水被害の軽減のための危機管理に係る適切な能力開発と技術向上を地域農民に対して図る」ことである。

洪水被害は、雨季の時期に毎年「社会不安」を起こさせている。この被災地域に起こる「社会不安」は実際の経済的損失だけでなく、同地域の社会経済的発展を妨げ、新たな投資を呼び込む重大な阻害要因ともなっている。とりわけ、農業投資への危険の回避は不可欠であり、溪谷河岸にある農地の脆弱性を最小限に抑えることが期待されている。

農業省は、「河川流路整備及び取水堰構造保護プログラム」を通じて、農業発展のための手段として災害予防に継続的に取り組むこととしている。同プログラムでは、住民参加による予防を中心に取り組む。同プログラムで建設される事業内容をふまえ、研修等を通じて地域住民に対する適切な能力開発と防災意識の啓発を行ってきている。

3.1.3 被災区域と住民

本コンポーネントの対象は、本事業対象流域にあたる4州ピウラ、リマ、イカ、アレキパにおける6流域である。主な対象地域は、農業活動に洪水被害を受けている区域を想定している（詳細は、主報告書を参照）。対象地域の概要は、下表のとおりである。

表 3-2 洪水被災想定地域の概況

州	郡	区	被災住民と区域		
			想定される被災世帯数	洪水被災の恐れがある灌漑面積 (ha)	灌漑インフラの被災による断水の恐れがある灌漑農地面積 (ha)
ピウラ	スジャナパタ	複数	9,240	6,796	14,354
イカ	チンチャ	複数	3,274	2,178	13,867
イカ	ピスコ	複数	5,638	496	17,905
リマ	カニエテ	複数	5,596	390	20,302
アレキパ	カラベリ	ヤウカーキ	576	239	1,052
アレキパ	マヘス・カマナ	複数	2,211	4,525	14,615
			26,535	14,624	82,095

出典：農業省

これらの地域では防災のためのインフラ整備がなされておらず、経済活動をしている農民による地方自治体への被害軽減策の実施要求が強い。

(1) 対象地域の人口

下表は、流域別地区ごとの人口構成である。

表 3-3 プロジェクト対象区域の人口

州	郡	地区	住民数		合計		
			男性	女性			
ピウラ	スジャナ	スジャナ	75,934	80,667	156,601		
		イグナシオ・イエスクデロ	9,156	8,706	17,862		
		マルカベリカ	13,291	12,740	26,031		
		ケレコティジョ	12,361	12,091	24,452		
		サリトゥラル	3,072	3,025	6,097		
	パイタ	アモタペ	1,210	1,095	2,305		
		コラン	6,304	6,028	12,332		
		ラウアカ	5,664	5,203	10,867		
		タマリンド	2,363	2,139	4,402		
小 計			129,255	131,694	260,949		
リマ	カニエテ	サンビセンテ・デ・カニエテ	22,877	23,587	46,464		
		セロアスル	3,525	3,368	6,893		
		インペリアル	18,014	18,326	36,340		
		ヌエボインペリアル	9,414	9,612	19,026		
		サンルイス	5,941	5,999	11,940		
小 計			59,771	60,892	120,663		
イカ	チンチャ	チンチャアルタ	29,195	30,379	59,574		
		アルトララン	3,184	3,036	6,220		
		チンチャバハ	6,129	6,066	12,195		
		エルカルメン	5,861	5,864	11,725		
		タンボデモラ	2,331	2,394	4,725		
	ピスコ	ピスコ	27,768	27,229	54,997		
		サンクレメンテ	9,650	9,674	19,324		
		トゥパックアマル・インカ	7,328	7,348	14,676		
		サンアンドレス	6,835	6,316	13,151		
		ウマイ	2,823	2,614	5,437		
		インデペンデンシア	6,504	5,886	12,390		
		小 計			107,608	106,806	214,414
		アレキパ	カラベリ	ヤウカ	75,934	80,667	156,601
ハキ	9,156			8,706	17,862		
カスティージャ	マヘス		19,568	17,546	37,114		
カマナ	カマナ		27,750	25,315	53,065		
小 計			85,090	89,373	174,463		
合 計			381,724	388,765	770,489		

出典：IEI 2007年住民住宅国勢調査

(2) 教育

対象地域の郡別における教育水準は、下表のとおりである。初等教育を修了していない住民が12%を超えており、中等教育以上の教育を修了していない住民は43%に及ぶ。特に、ピウラ州とアレキパ州の対象郡における教育水準が低く、中等教育以上の教育を修了していない割合は、ピウラ州スジャナ郡48%、ピウラ州パイタ郡61%、アレキパ州カラベリ郡65%となっている。

対象地域住民のこのような教育水準をふまえた研修・啓発に係る内容・資料等を準備し、本コ

ンポーネットが目的とする「洪水被害の軽減のための危機管理に係る適切な能力開発と技術向上を地域農民に対して図る」必要がある。

表 3-4 対象地域における教育水準

州	郡	教育水準								
		合計	無教育	幼稚園	初等	中等	高等中退	高等卒業	大学中退	大学卒業
ピウラ	スジャナ	216265	24547	7012	71766	68461	10387	16299	8195	9598
	パイタ	27991	4559	725	11711	7594	1155	1265	419	567
リマ	カニエテ	113129	10097	3115	31584	41983	7205	9000	4459	5686
イカ	チンチャ	88444	5698	2530	25573	34354	5152	7130	3008	4999
	ビスコ	112559	8065	2896	31182	44587	6623	10173	3693	5340
アレキパ	カラベリ	33199	335	86	21082	11165	142	117	107	165
	カステイージャ	36178	5212	1074	11400	11998	1723	2256	811	1704
	カマナ	50221	4605	1492	13714	16988	3604	4288	2139	3391
合計		677986	63118	18930	218012	237130	35991	50528	22831	31450

出典：INEI 2007年住民住宅国勢調査

(3) 住宅

対象地域の郡別における住宅事情は、下表のとおりである。本調査対象の多くの住民が農村部に居住しており、多くの住宅が日干しレンガに若干のコンクリートあるいは漆喰で補強しているものである。屋根も多くの住宅がトルタと呼ばれる泥と藁でできたものである。

対象地域における農村住民のこのような住宅事情をふまえ、本コンポーネントが目的とする「洪水被害の軽減のための危機管理に係る適切な能力開発と技術向上を地域農民に対して図る」必要がある。

表 3-5 対象地域の主要な住宅の種類

州	郡	住宅の種類								
		合計	一戸建て	アパート	長屋住宅	集合住宅	小屋	簡易小屋	不法住居	その他
ピウラ	スジャナ	54839	54289	251	68	56	47	93	31	4
	パイタ	7771	7712	0	6	36	8	4	5	0
リマ	カニエテ	35473	31949	455	378	230	905	1378	77	101
イカ	チンチャ	25240	20707	408	283	329	835	2473	41	160
	ビスコ	33431	25876	273	312	202	506	6054	42	166
アレキパ	カラベリ	1411	1343	0	14	15	23	16	0	0
	カステイージャ	14,701	13,296	28	71	454	779	29	39	5
	カマナ	18,691	16,251	274	134	236	1,540	203	17	36
合計		191557	171423	1689	1266	1558	4643	10250	252	472

出典：INEI 2007年住民住宅国勢調査

(4) 貧困状況

対象地域の主な所得機会、農業に限られている地域が大部分である。農業省データによると、対象地域における農家一世帯の平均収入（農業外収入を含む）は月額 500 ヌエボ・ソルで、農作業の雇用労賃は日額 20 ヌエボ・ソルとなっている。ただし、農業からの収入機会は、季節的な偏りを避けられず、農閑期には出稼ぎにでる住民も少なくないことから、農業省が実施する研修等の実施時に在村していない住民もいることになっている。

ペルー国の社会開発投資基金（FONCODES）による対象地域ごとの貧困指標は、下表のとおり

である。

表 3-6 対象地域の貧困指標（2007 年）

指 標	ピウラ		リマ	イカ		アレキパ		
	スジャナ	パイタ	カニエテ	チンチャ	ピスコ	カラベリ	カスティージャ	カマナ
人口	231,043	29,906	120,663	94,439	106,824	174,463	37,114	53,065
貧困指標	0.1181	0.1758	0.0998	0.0774	0.0687	0.1859	-	-
貧困カテゴリー	3	3	3	3	3	3	2	3
水道未整備(%)	30	27	30	22	22	38	22	19
下水未整備(%)	15	27	16	11	18	35	22	12
未電化(%)	17	20	18	20	17	32	23	21
女性文盲率(%)	9	0	8	5	5	10	15	7
0-12 歳文盲率 (%)	26	29	27	26	26	27	26	24

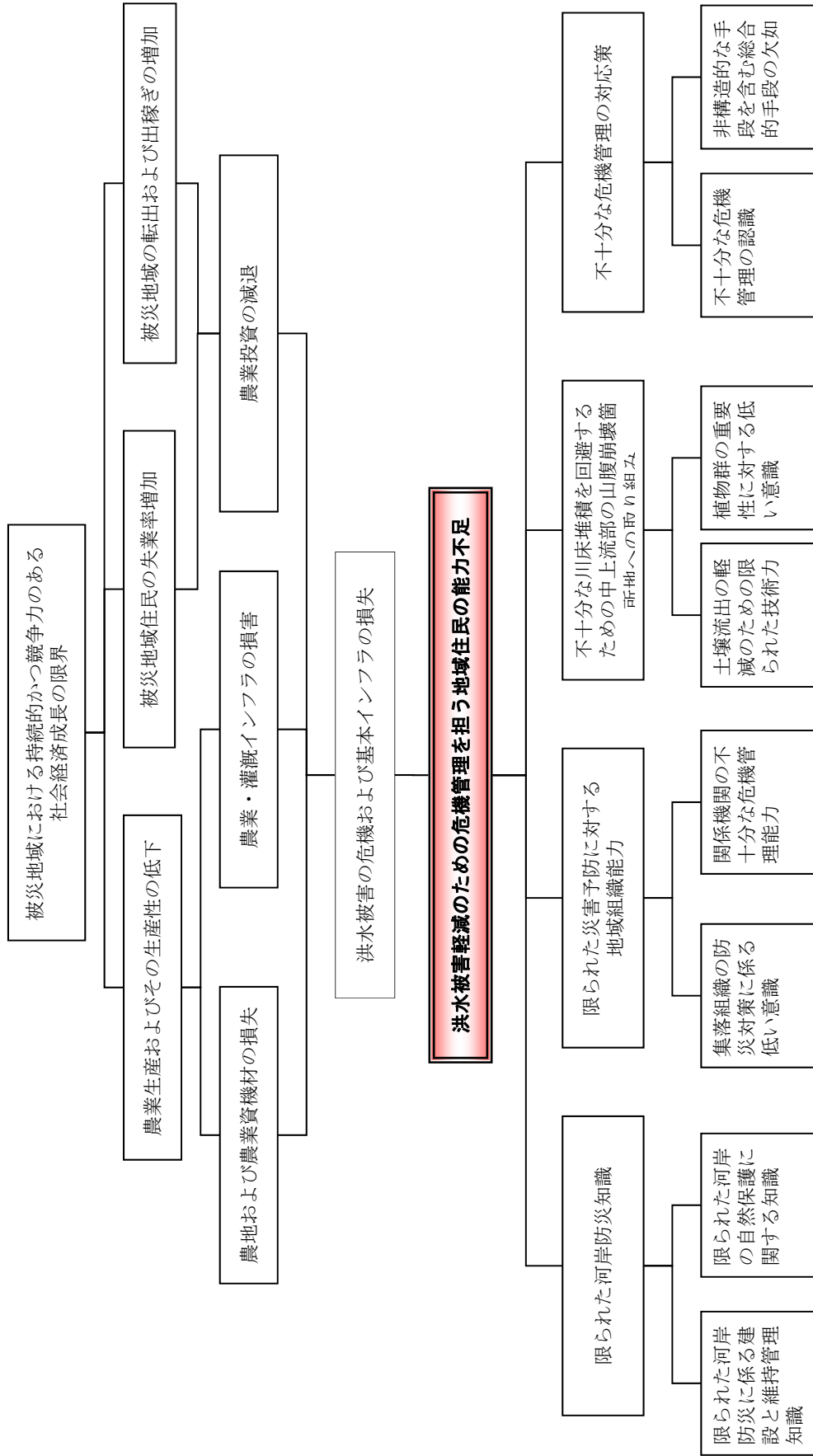
注：貧困カテゴリーは6段階に分類され、最貧困地域は1で、3は貧困地域に該当。

出典：FONCODES

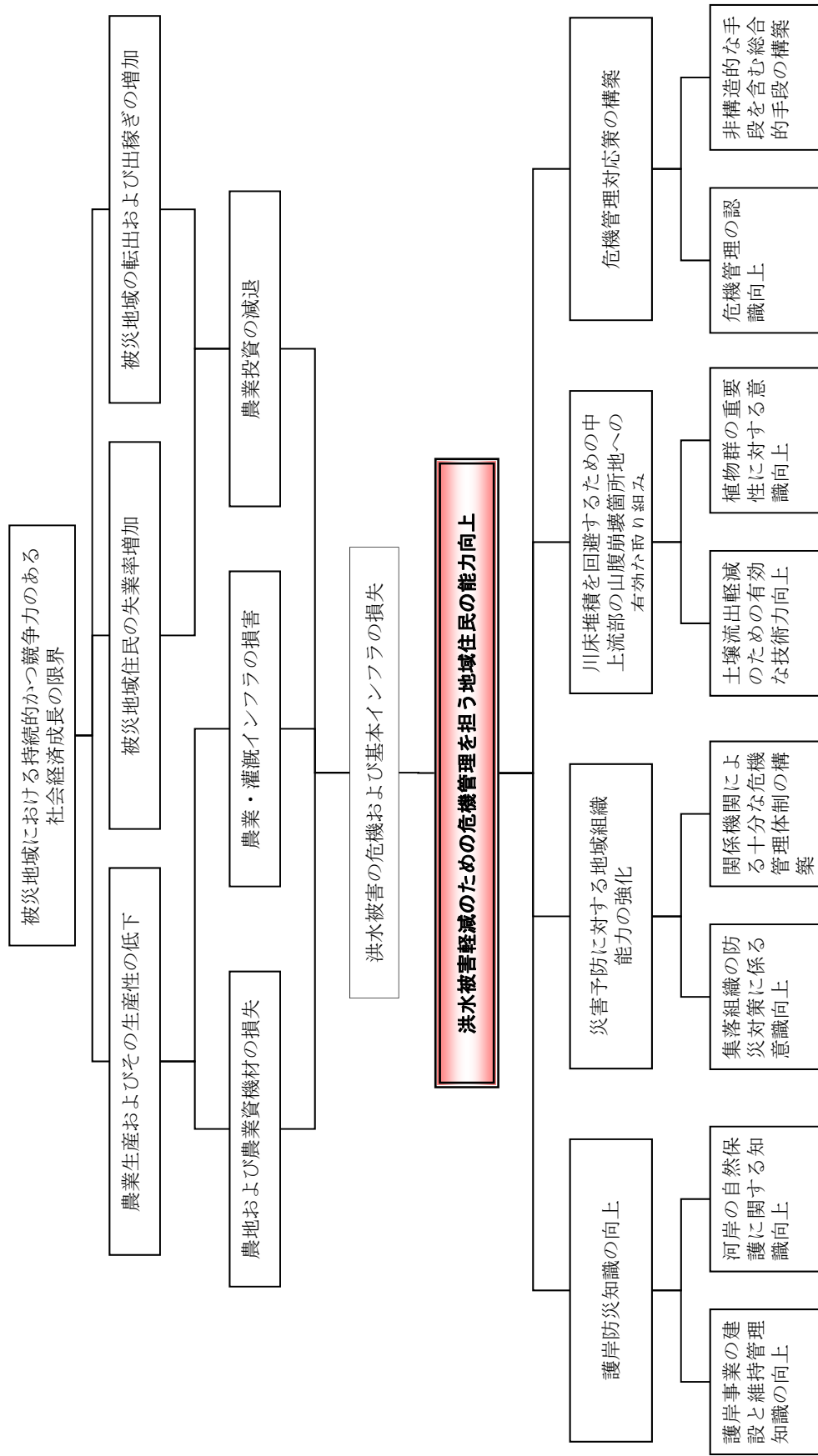
3.2 問題・目的分析

2007年12月に河川流路整備・取水構造物保護プログラム（PERPEC）により対象地域住民について行った分析結果および2010年11月～2011年2月にJICA調査団が行った現地ワークショップと質問票調査の分析結果をふまえ、下表のとおり問題・目的分析を取りまとめた（詳細は、添付資料を参照）。

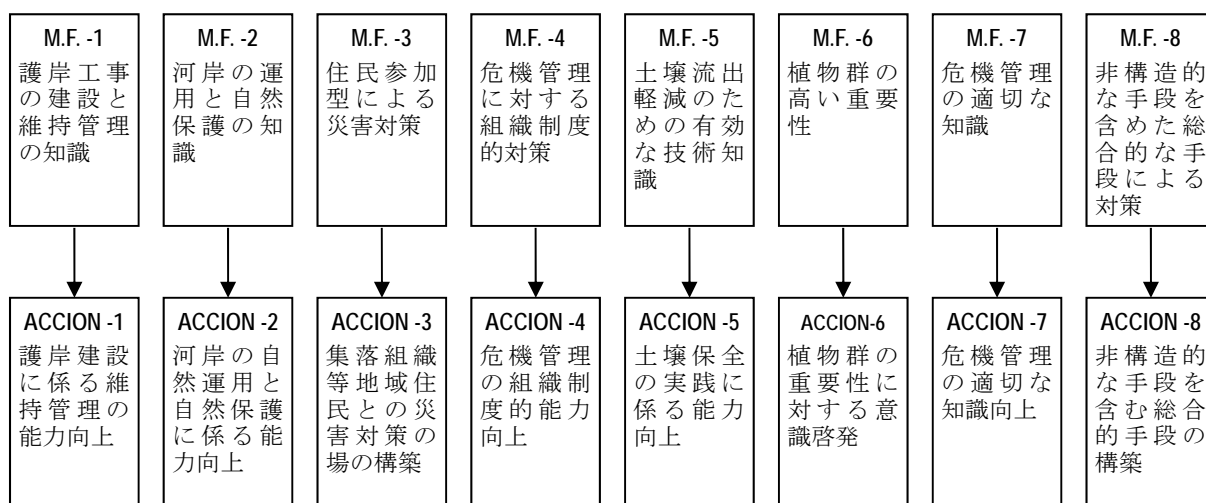
問題分析の樹形図（原因と結果）



目的分析の樹形図 (手段と結果)



以上の問題分析および目的分析をふまえ、以下の活動を通じてコンポーネント目標を達成することが肝要である。



3.3 実施計画の選択肢

上記問題分析および目的分析等をふまえ、以下、本コンポーネントで実施すべき2つの選択肢を提案する。

(1) 選択肢 (その1)

項目	活動	形態
	選択肢 1	
1	河岸保護活動の知識に係る研修	
1.1.	構造物維持管理に係る実習・講習：	実習・講習
1.2.	河岸植物の取り扱いに係る実習・講習	実習・講習
	侵食の予防と軽減に係る実習・講習	実習・講習
	天然資源の管理に係る実習・講習	実習・講習
2	洪水被害に対するコミュニティ防災計画策定に係る研修	
2.1	危機管理計画策定に係る実習・講習	実習・講習
2.2	上記に係る詳細実習・講習	
	生態系に留意したコミュニティ活動計画	実習・講習
	危機管理計画	実習・講習
	資源管理計画	実習・講習
	コミュニティ防災活動計画策定	実習・講習
2.3	簡易洪水予警報システムの研修	
	予警報システム情報網	実習・講習
	地方自治体・水利組合等との共同研修	実習・講習
3	河川堆積対策向け溪谷（中上流部の山腹崩壊箇所）管理に係る研修	
3.1	溪谷（中上流部の山腹崩壊箇所）保全技術	実習・講習
	植林用苗木栽培技術	実習・講習
	植林用苗木植え付け技術	実習・講習
	森林資源管理・保全	実習・講習
3.2	パンフレット等資料の配布	実習・講習

4	洪水被害に対する危機管理情報網の確立に係る研修	
4.1	危機管理および予警報システム情報網	実習・講習
4.2	地方自治体・水利組合等との共同研修	実習・講習

(2) 選択肢 (その2)

項目	活動	形態
	選択肢 2	
1	河岸保護活動の知識に係る研修	
1.1.	構造物維持管理に係る講習・資料配布	広報研修
1.2.	河岸植物の取り扱いに係る講習・資料配布	広報研修
	侵食の予防と軽減に係る資料配布	広報研修
	天然資源の管理に係る資料配布	広報研修
2	洪水被害に対するコミュニティ防災計画策定に係る研修	
2.1	危機管理計画策定に係る資料配布	広報研修
2.2	上記に係る資料配布	
	生態系に留意したコミュニティ活動計画	広報研修
	危機管理計画	広報研修
	資源管理計画	広報研修
	コミュニティ防災活動計画策定	広報研修
	気象学的管理計画（洪水予警報システムに関連する研修）（ピウラ溪谷対象）	広報研修
	水文学的管理計画（洪水予警報システムに関連する研修）（ピウラ溪谷対象）	広報研修
3	河川堆積対策向け溪谷（中上流部の山腹崩壊箇所）管理に係る研修	
3.1	溪谷（中上流部の山腹崩壊箇所）保全技術	広報研修
	植林用苗木栽培技術	広報研修
	植林用苗木植え付け技術	広報研修
	森林資源管理・保全	広報研修
3.2	パンフレット等資料の配布	広報研修
4	洪水被害に対する危機管理情報網の確立に係る研修	
4.1	危機管理および予警報システム情報網	広報研修
4.2	地方自治体・水利組合等との共同研修	広報研修

以上のとおり、2つの選択肢の相異は、事業活動の参加形態にある。

選択肢 1 では、実技講習を通じて水利組合等の地域住民のリーダーたちを直接的に能力開発するとともに、防災意識の啓発を実施することとする。

一方、選択肢 2 では、選択肢の 1 とほぼ同様の内容をラジオなどのメディアや広報資料を通じて対象地域の住民に普及することとする。

プロジェクトの形成と評価

第4章 プロジェクトの形成と評価

本プロジェクトは、経済財務省（MEF）による SNIP 基準に沿って、15 年間の評価期間をもって考慮したものであり、公共投資プログラムの継続性を示す。

4.1 需要の分析

本コンポーネントにおいても、本事業対象流域であるチラ、カニエテ、チンチャ、ピスコ、ヤウカ、マヘス・カマナの 6 溪谷流域を対象とする。各流域における研修において連携を図るものの、各流域の特性を踏まえた研修の実現を図るため、流域ごとに個別実施することとする。

各溪谷の対象世帯数および住民数は下表のとおりである。

表 4-1 各溪谷の対象住民

溪谷	州	世帯数	住民数
チラ	ピウラ	9,240	46,200
カニエテ	リマ	5,596	27,980
チンチャ	イカ	3,274	16,370
ピスコ	イカ	5,638	28,190
ヤウカ	アレキパ	576	2,880
マヘス・カマナ	アレキパ	2,211	9,947
合計		26,535	131,567

出典：MINAG、JICA 調査団

研修対象者は、受講許容人数に限りがあるため、各流域の水利組合代表者、郡・地区役場職員、集落代表者などを想定する。

この研修受講者は、各所属組織の会合等を通じて、本コンポーネントでの研修内容を現地住民に普及・広報する役割を担える能力を備えたものとする。

また、これまでに開催されてきたこのような研修機会では、農村女性の参画が極めて限られてきたことから、農村女性の参画にも十分に配慮する必要がある。

4.2 供給の分析

洪水被害が想定される農村部の住民が、既存の脆弱性を軽減するための危機管理に係る能力開発や意識啓発などの支援を受けることは限られている。

近年、対象地域において実施されてきた事業等は以下のとおりである。

(1) 農業省河川流路整備取水構造物保護プログラム（PERPEC）

2007 年 12 月に開始した河川流路整備・取水構造物保護プログラム（PERPEC）では、水利組合

職員を対象とした能力開発が実施されてきた。しかしながら、本コンポーネントの対象地域では、イカ州チンチャ溪谷のみ実施されている。

表 4-2 PERPEC による防災能力開発講習

溪谷	州	講習回数	受講者数
チラ	ピウラ	0	0
カニエテ	リマ	0	0
チンチャ	イカ	7	210
ピスコ	イカ	0	0
ヤウカ	アレキパ	0	0
マヘス・カマナ	アレキパ	0	0
合計		7	210

出典: PERPEC 能力開発、防災意識啓発基本分析

(2) ペルー国家防災庁 (INDECI)

ペルー国家防災庁 (INDECI) は、主要な都市部を対象にして、地方政府と協賛して能力開発の講習を実施してきた。対象者は、集落リーダーを対象としたものであった。

表 4-3 ペルー国家防災庁 (INDECI) による防災能力開発講習

州	講習回数	受講者数
ピウラ	31	974
リマ	5	260
イカ	2	298
アレキパ	13	660
合計		2,194

出典: 自然災害対策予防統計

(3) 地方農業局

地方農業局は、Agrorural の河川流域・土壌保全運用プログラムを活用して、河川流域の上流域にあたる土壌保全と植林に関する能力開発を行ってきた。農業省統計によると、本調査の対象地域における農村地域住民の約 30%、投資プログラム対象住民 6674 人のうち 399 家族が受講した。

4.3 需要と供給のバランス

下表は、本コンポーネントを実施しない場合における対象 6 溪谷における需要と供給に係るバランス予測値である。需要過多となっており、供給の必要性が生じている。

表 4-4 需要と供給のバランス

年度	需要者数（被益者数）	現行供給数（研修受講者数）	バランス
2009	47,839	3,048	44,791
2010	48,604	3,097	45,507

出典：PERPEC-MINAG

4.4 選択肢における技術計画

本コンポーネントで実施すべき2つの選択肢の活動形態は、以下のとおりである（各活動の詳細は、添付資料を参照）。

(1) 選択肢 1

この選択肢では、地方自治体、水利組合、集落組織とともに、地域住民代表者の参加による実習を通じて能力開発と防災意識啓発を図るものである。洪水被害に対する危機管理の知識と実践の成果を得ることを実現するため、本コンポーネントでは下記4つの研修河岸保護活動および農業・自然環境の知識に係る研修、「洪水被害に対するコミュニティ防災計画策定に係る研修」、「河川堆積対策向け溪谷管理に係る研修」、「洪水被害に対する危機管理情報網の確立に係る研修」を実施することを提案する。

5) 活動1 河岸保護活動および農業・自然環境の知識に係る研修

コース	d) 構造物維持管理に係る実習・講習 e) 河岸植物の取り扱いに係る実習・講習 f) 侵食の予防と軽減および天然資源の管理に係る実習・講習
目的	d) 既往および本プロジェクトによって工事・建設される構造物に対する適切な維持管理技術を現地住民が習得すること。 e) 洪水制御に係る河岸植物の役割についての適切な知識を現地住民が習得すること。 f) 土壌侵食および天然資源の適切な知識をふまえ、適切な管理体制および予防策・軽減策を現地住民が習得すること。
対象者	b) 地方自治体の担当官、水利組合の技術者 b-c) 地方自治体の担当官、水利組合の技術者、集落代表者
期間	d) 各流域において全12回（1回当たり6時間） e) 各流域において全12回（1日5時間） f) 各流域において全26回（1日3時間）
講師	b) 既往構造物の工事建設請負業者、本プロジェクトの工事建設請負業者、MINAG および州政府農業局の技術者 b-c) MINAG および州政府農業局の技術者、有識者（大学教員、研究機関研究員、NGO、等）
内容	a-1) 既存の河岸防災構造物に係る適切な維持管理技術 a-2) 建設工事に係る維持管理技術（排水堆積処理、取水堰や用水路、等） b-1) 河岸植物と防災に係るメカニズム b-2) 河岸植物管理による洪水被害軽減策 b-3) 河岸植物管理による環境影響への予防と軽減策 c-1) 既往農業システムにおける土壌侵食に対する評価 c-2) 既往農業システムにおける天然資源に対する評価 c-3) 適切な技術による土壌侵食の予防および軽減策

	c-4) 災害予防向け天然資源の活用策 c-5) 環境に配慮した天然資源の活用策 c-6) 水資源の有効利用方法 c-7) 農業システムの調整（協同耕作、輪作、連作等）
--	---

6) 活動2「洪水被害に対するコミュニティ防災計画策定に係る研修」

コース	f) 危機管理計画策定に係る実習・講習（第1期） g) 危機管理計画策定に係る詳細な実習・講習（第2期）
目的	f) 現地住民の参画を基本としたコミュニティ防災および危機管理プランの策定にむけた知識及び技術を習得すること。 g) 上記 a)の補完
対象者	a-b) 地方自治体の担当官、水利組合の技術者、集落代表者
期間	a) 各流域において全 19 回（1 日 4 時間） b) 各流域において全 34 回（1 日 5 時間） c) 各流域において全 24 回（1 日 5 時間）
講師	a-b) MINAG および州政府農業局の技術者、コミュニティ開発専門家、ファシリテーター（住民参加）
内容	a-1) 危機管理計画策定マニュアル a-2) 危機管理に係る現況分析・課題分析 a-3) 住民参加型コミュニティ開発の手法 a-4) 危機管理計画（案）策定のデモンストレーション b-1) 生態系に留意したコミュニティ活動計画 b-2) 危機管理計画 b-3) コミュニティ防災活動計画策定 c-1) 予警報システム情報網 c-2) 地方自治体・水利組合等との共同研修

7) 活動3「河川堆積対策向け溪谷管理に係る研修」

コース	c) 溪谷（中上流部の山腹崩壊箇所）保全技術 d) 植林用苗木栽培技術 h) 植林用苗木植え付け技術 i) 森林資源管理・保全
目的	c) 河川堆積対策を促進するため、各流域の状況に沿った中上流部の山腹崩壊箇所の適切な保全技術を現地住民が習得すること。 d) 植林用苗木を栽培する技術を被災想定流域の現地住民が習得すること。 d) 植林用苗木の植付技術を被災想定流域の現地住民が習得すること。 e) 森林資源の管理・保全技術を被災想定流域の現地住民が習得すること。
対象者	a-d) 地方自治体の担当官、水利組合の技術者、集落代表者および現地住民
期間	b) 各流域において全 12 回（1 日 5 時間） b-d) 各流域において、本研修を含め河川堆積対策向け溪谷（中上流部の山腹崩壊箇所）管理に係る 3 つの研修にて合計 40 回（1 日 5 時間）
講師	a-d) MINAG および州政府農業局の技術者、有識者（大学教員、研究機関研究員、NGO 等）
内容	a-1) 溪谷地域における土壌の特性と保全 a-2) 中上流部の山腹崩壊箇所の農林システム a-3) 中上流部の山腹崩壊箇所の牧草システム a-4) 伝統的な植物群の再生方法 a-5) 中上流部の山腹崩壊箇所の保全対策および軽減策

	<ul style="list-style-type: none"> b-1) 地域適性の高い樹木の選定 b-2) 苗床技術 b-3) 苗木栽培技術 b-4) コミュニティ管理による苗床設置計画 c-1) 植林予定地の検討 c-2) 苗木植え付け技術 c-3) 土壌管理技術 c-4) 剪定技術 c-5) コミュニティ植林管理計画 d-1) 植林による洪水対策 d-2) 植林苗木の保全と運用計画 d-3) 林産物の運用計画 d-4) コミュニティ植林管理計画
--	---

8) 活動4「洪水被害に対する危機管理情報網の確立に係る研修」

コース	<ul style="list-style-type: none"> c) 危機管理および予警報システム情報網 d) 地方自治体・水利組合等との共同研修
目的	<ul style="list-style-type: none"> c) 災害を受けやすい状況にある現地住民が災害予防の段階から災害発生時、災害発生後も含めて危機管理対策を習得すること。 d) 洪水被害に対する危機管理能力を高めるため、地方自治体、水利組合、集落、現地住民間における連携体制の構築を図ること。
対象者	a-b) 地方自治体の担当官、水利組合の技術者、集落代表者
期間	<ul style="list-style-type: none"> c) 全12回(1日5時間) d) 全12回(1日5時間)
講師	a-b) MINAG および州政府農業局の技術者、予警報システム導入請負業者、有識者(大学教員、研究機関研究員、NGO等)
内容	<ul style="list-style-type: none"> a-1) 洪水危機の現況把握 a-2) 予警報システムを含めた洪水対策の総合的管理 a-3) 予警報システムにおける住民参加計画 a-4) 予警報システムにおけるコミュニティ危機管理計画 b-1) 予警報システムを含めた情報網の構築 b-2) 予警報システムにおける連携体制の構築と役割分担 b-3) 予警報システムを含めて地域危機管理計画の策定

項目	活動	形態	溪谷数	回数/ 溪谷	合計
	選択肢 1				
1.00	河岸保護活動の知識に係る研修				
1.1.	構造物維持管理に係る実習・講習：	実習・講習	6	2	12
1.2.	河岸植物の取り扱いに係る実習・講習	実習・講習	6	2	12
	侵食の予防と軽減に係る実習・講習	実習・講習	6	2	12
	天然資源の管理に係る実習・講習	実習・講習	6	2	12
2.00	洪水被害に対するコミュニティ防災計画策定に係る研修				
2.1	危機管理計画策定に係る実習・講習	実習・講習	6	3	18
2.2	上記に係る詳細実習・講習				
	生態系に留意したコミュニティ活動計画	実習・講習	6	1	6
	危機管理計画	実習・講習	6	1	6
	資源管理計画	実習・講習	6	1	6
	コミュニティ防災活動計画策定	実習・講習	6	1	6
2.3	簡易洪水予警報システムの研修				
	予警報システム情報網	実習・講習	6	5	30
	地方自治体・水利組合等との共同研修	実習・講習	6	5	30
3.00	河川堆積対策向け溪谷（中上流部の山腹崩壊箇所）管理に係る研修				
3.1	溪谷（中上流部の山腹崩壊箇所）保全技術	実習・講習	6	2	12
	植林用苗木栽培技術	実習・講習	6	2	12
	植林用苗木植え付け技術	実習・講習	6	2	12
	森林資源管理・保全	実習・講習	6	2	12
3.2	パンフレット等資料の配布	実習・講習	6	2	12
4.00	洪水被害に対する危機管理情報網の確立に係る研修				
4.1	危機管理および予警報システム情報網	実習・講習	1	2	2
4.2	地方自治体・水利組合等との共同研修	実習・講習	1	2	2

出典：JICA 調査団

(2) 選択肢 2

選択肢 2 も、選択肢 1 と同様に 4 つの部分で構成されている。しかし、支援の手段に相異があり、地方ラジオ局のようなマスメディアおよび広報資料等の普及手段を通じて能力開発と防災知識啓発を図ることを提案する。

1) 活動 1：「河岸保護活動および農業・自然環境の知識に係る研修」

- ・ 構造物維持管理に係る広報研修（資料配布等）

本研修では、洪水の危険性を住民に認知させるとともに、護岸事業の適切な維持管理を現地関係者によって担えることを目的とする。

- ・ 河岸植物の取り扱いに係る広報研修（資料配布等）
（侵食の予防と軽減に係る研修）
（天然資源の管理に係る研修）

河岸に生息する植物群の保護を目的として、現地住民への河岸植物の取り扱いに係る啓発

活動を目的として実施する。特に、無自覚的に植生を荒らしている放牧農家向けに対して考慮する必要がある。

2) 活動 2：「洪水被害に対するコミュニティ防災計画策定に係る研修」

- ・ 危機管理計画策定に係る広報研修（資料配布等）
洪水に対する危機管理を図るにあたって、受益者である現地住民、水利組合、地方自治体、地方政府は、協働事業として各溪谷の地域特性に沿った危機管理計画を策定する必要がある。そのため、各代表者に対して、下記に示す研修を行う。
- ・ 上記に係る詳細な広報研修（資料配布等）
（生態系に留意したコミュニティ活動計画）
（危機管理計画）
（資源管理計画）
（コミュニティ防災活動計画策定）
- ・ 簡易洪水予警報システムの研修
（予警報システム情報網）
（地方自治体・水利組合等との共同研修）

3) 活動 3：「河川堆積対策向け溪谷管理に係る研修」

- ・ 溪谷（中上流部の山腹崩壊箇所）保全技術
（植林用苗木栽培技術）
（植林用苗木植え付け技術）
（森林資源管理・保全）
主に溪谷（中上流部の山腹崩壊箇所）の上流部で起こる浸食土壌の流出は、河川の河床堆積の主な要因となっている。このような被害を無自覚的に引き起こしている流域住民に対して、広報研修（ラジオ・資料配布等）を通じて意識啓発および能力開発を行う。
- ・ パンフレット等資料の配布
上記活動を実施するに当たり、現地住民の意識啓発向けパンフレット等を作成・配布し、現地住民を対象とした溪谷管理の広報・普及を行う。

4) 活動 4：「洪水被害に対する危機管理情報網の確立に係る研修」

- ・ 危機管理および予警報システム情報網の策定
- ・ 地方自治体・水利組合等との共同研修
本活動は、非構造物対策の一つとして本事業で実施する予警報システムの導入が予定されているチラ川溪谷を対象地域とした活動である。
流域住民は、地方自治体および水利組合等と協働して、予報警報システムを活用した洪水被害に係る予防策を検討する。

項目	活動	形態	溪谷数	回数/ 溪谷	合計
	選択肢 2				
1.00	河岸保護活動の知識に係る研修				
1.1.	構造物維持管理に係る講習・資料配布	広報研修	6	2	12
1.2.	河岸植物の取り扱いに係る講習・資料配布	広報研修	6	2	12
	侵食の予防と軽減に係る資料配布	広報研修	6	2	12
	天然資源の管理に係る資料配布	広報研修	6	2	12
2.00	洪水被害に対するコミュニティ防災計画策定に係る研修				
2.1	危機管理計画策定に係る資料配布	広報研修	6	3	18
2.2	上記に係る資料配布				
	生態系に留意したコミュニティ活動計画	広報研修	6	1	6
	危機管理計画	広報研修	6	1	6
	資源管理計画	広報研修	6	1	6
	コミュニティ防災活動計画策定	広報研修	6	1	6
	気象学的管理計画(洪水予警報システムに関連する研修) (ピウラ溪谷対象)	広報研修	1	5	5
	水文学的管理計画(洪水予警報システムに関連する研修) (ピウラ溪谷対象)	広報研修	1	5	5
3.00	河川堆積対策向け溪谷(中上流部の山腹崩壊箇所)管理に係る研修				
3.1	溪谷(中上流部の山腹崩壊箇所)保全技術	広報研修	6	2	12
	植林用苗木栽培技術	広報研修	6	2	12
	植林用苗木植え付け技術	広報研修	6	2	12
	森林資源管理・保全	広報研修	6	2	12
3.2	パンフレット等資料の配布	広報研修	6	2	12
4.00	洪水被害に対する危機管理情報網の確立に係る研修				
4.1	危機管理および予警報システム情報網	広報研修	1	2	2
4.2	地方自治体・水利組合等との共同研修	広報研修	1	2	2

出典：JICA 調査団

4.5 コンポーネント事業額

経済財務省による公共投資前審査システム(SNIP)に沿って、投資費用期間を2年間(投資段階以降の運営管理費は含まない)として算出した上述の選択肢1および選択肢2の事業額は下表のとおりである。なお、単位当たりの価格は、農業省PERPECで適用している実施価格を参考として定めている。

表 4-5 選択肢1に係る事業額

表 4-6 選択肢 2 に係る事業額

4.6 コンポーネントの便益

本コンポーネントで生じる主要な便益は社会的側面にある。防災に係る能力開発および意識啓発の支援により、対象地域住民に寄与することが想定される。

ただし、本コンポーネントによる便益は通貨価値で測定することはできないことから、社会的評価として便益の有効性を算出する。

(1) コンポーネントを実施しない場合の便益

コンポーネントを実施しない場合、防災危機管理に係る住民能力を図るための活動を実施できず、事業化もできない。コンポーネントを実施しない場合では便益もゼロに等しい。

(2) コンポーネントを実施する場合の便益

実施予定の能力向上に係る支援活動は、以下のような質的な便益が得られる。

- ・ 適切な維持管理による護岸工事の円滑な実施
- ・ 護岸工事などへの労務提供等を含む住民参加の促進
- ・ 河川氾濫の緊急時における緊急対応策に係る住民の知識向上（それ発生以前、発生時、発生以降にやるべき活動など）
- ・ 河川氾濫および洪水等の防災に対する脆弱部分およびその対応策の特定化
- ・ 河川氾濫・洪水リスクの軽減を図るため、非構造的な手段における住民参加および住民による監視体制の強化
- ・ 本コンポーネントの実施に伴う専門家の能力向上
- ・ 河川上中流部の居住者への植林や土壌保全に係る意識啓発による河川堆積物の軽減
- ・ 人命損失および物的損失を予防するための予報システムの認知度拡大
- ・ 溪谷居住住民への意識啓発による河岸植物群の被害軽減

4.7 コンポーネントの持続性

本コンポーネントの持続性は、裨益者、水利組合、地方行政等の関係者によって確保され、地域住民の防災意識啓発が継続して実施されることにある。

(1) 関係諸機関との調整

農業省監理総局（OGA-MINAG）は、地方農業局（DRA）が担当する本事業の実施を監理する。また、地方農業局は、裨益者、水利組合、地方行政、国立防災機構（INDECI）等との連携を図るとともに、防災に係る地域住民の能力開発および意識啓発業務を担う。

危機管理計画の作成においては、地方自治体の役割が重要となる。すでに危機管理について市民防衛委員会の主導により制度機関の強化が方向づけられているものの、DGIH、DRA とともに

地方自治体、水利組合、裨益者が協力する体制を構築する必要がある。

河川護岸工事においては、INDECI、AGRORURAL などの関連諸機関と協調し、土壌保全、農作物保護、インフラ整備、住民保護に当たる必要がある。これらを担保するため、本コンポーネントでは各地域の技術的な能力向上を図るとともに、地方政府の行政能力を向上させることを目的とする。地方行政担当者向けに生態学的な知見、防災危機管理計画、地域資源確保などについて能力向上を図り、地域住民の防災意識啓発を継続して実施し得る体制を構築する。

護岸インフラの維持管理においては、溪谷ごとの地方行政が継続的に担う。植林、中上流部の山腹崩壊箇所や河岸の土壌保全などについては、AGRORURAL 等との関係諸機関と協調関係を構築して取り組むとともに、地域住民の参加をともなった地域防災に係る意識啓発を継続的に実施していく必要がある。

(2) 監理能力

農業省は、PERPEC（河川流路整備、取水構造物保護プログラム）を管轄し、河川防災に係る護岸事業の監理に豊富な経験を有している。

しかしながら、本コンポーネントの活動を持続的に監理するためには、地方行政の働きかけも重要となる。同時に、裨益者や、水利組合、集落組織との連携も不可欠である。また、これまでに経験を蓄積してきている現地 NGO との連携も、本コンポーネントの監理において有効であろう。

4.8 環境影響

本コンポーネントの実施により、自然に対するネガティブな影響は発生しない。

一方、適切な維持管理による護岸管理、適切な農作業体系の確立などによって、対象地域における自然環境の保護に寄与するとともに、地域住民の生活改善にも寄与する。

(1) 生態学的な環境への影響

本コンポーネントにより河岸植物群の保護に寄与することで、土壌、大気、社会文化的な側面から自然・生活環境が改善される。また、河川上中流域における自然資源の保全にも寄与し、自然環境の悪化による資源乱用を回避し、住民への意識啓発を図る。

(2) 社会経済的な影響

1) 雇用機会の拡大

洪水被害による農業へのリスク緩和の結果、より積極的な栽培計画や規模拡大を図りやすくなり、農業での就業機会が拡大することが想定される。

2) 生計の安定化

洪水被害による農業へのリスク緩和の結果、農業を生業とする住民にとって農業生産の安定性が確保されるとともに、農家における生計の安定化が想定される。

3) 農地の再評価

洪水被害による農業へのリスク緩和の結果、農業への損失機会の割合が減少することから、農業融資先となる銀行等からの信用拡大につながることで、農業生産地として技術指導の機

会が増加すること、などさまざまな機会へのアクセスが拡大することが想定される。

(3) 文化的な影響

本コンポーネントを通じて、農牧業従事者のみならず、学校などの教育機関を通じて児童などへも環境保護に係る意識啓発活動が行われることになり、環境保護に係る地域の文化が図られることが想定される。

4.9 選択肢の選別

本事業では、上述の分析をふまえ、主に以下の理由により選択肢 1 のコンポーネントを実施することを提案する。

- ・ 選択肢 1 では、住民参加の度合いが高く、本コンポーネントへの参加者のみならず周辺住民への普及効果が高いと期待される一方、選択肢 2 では参加者が受動的にならざらう得ず、間接的な裨益者数も限られることが想定される。
- ・ 選択肢 1 および選択肢 2 とともに、自然環境および社会環境への負の影響を与えることはないこと。
- ・ 本コンポーネントの事業額が、選択肢 2 よりも選択肢 1 の方が安価であること。

4.10 実施計画

本コンポーネントの実施期間は、約 2 年間と想定する。本コンポーネントの各活動における実施時期については、本事業の他コンポーネント（構造的な対策事業等）の実施時期と相互調整し、適切な時期に実施することが肝要である。

2 年間における年度別の本コンポーネントの費用割合は、下表のとおりである。

表 4-7 洪水防災能力向上のための活動期間および費用割合(案)

4.11 組織と管理

本コンポーネントの実施に当たっては、本事業の実施機関である農業省監理総局（OGA-MINAG）が、州政府農業局（DRA）や水利組合など各流域の関連諸機関と連携して中心的な役割を担う。円滑な事業活動を実現するため、下記のような業務担当について留意する必要がある。

- ・ 農業省 OGA-MINAG は、本コンポーネントの実施に当たり、各流域を管轄する農業省中央管理局および各流域に該当する州政府農業局（DRA）の協力を得て本コンポーネントの実施に当たる。
- ・ 事業運営管理においては、農業省水インフラ総局は、類似経験を豊富に有する農業省水インフラ総局管轄の PERPEC（河川流路整備取水構造物保護プログラム）と調整しながら進める。
- ・ ペルー国家防災庁（INDECI）や地方自治体の下、市民防衛委員会を通じて、同様の危機管理計画を作成し始めている地方自治体もあることから、農業省 OGA-MINAG は各流域における既往計画と齟齬のないような調整を図る必要がある。
- ・ 各研修の運営管理に当たっては、各流域における地方自治体の協力を得ながら、水利組合（特に、能力向上・コミュニケーション課）が、現場レベルでの円滑な活動を支援する。
- ・ 各研修の講師およびファシリテーター等は、各流域が位置する州政府災害対策局、ANA、AGRORURAL（農業省農村農業生産開発プログラム）、ペルー国家防災庁（INDECI）等関連諸機関の各専門家およびコンサルタント（インターナショナルおよび国内）を通じて配置・雇用される。

4.12 結論

本コンポーネントの要約は、以下のとおり。

- ・ 本コンポーネントは、河川護岸の構造的および非構造的な手段についての維持管理について、裨益者たる地域住民の能力向上ならびに意識啓発を図ることである。
- ・ 本コンポーネントの実施に当たっては、公的機関（農業省、地方行政等）と民間機関（水利組合、集落、住民、NGO 等）とが密接に協調しながら、当該地域における洪水防災に係る危機管理計画を策定し、実施していく。
- ・ 本コンポーネントの持続性を担保するため、地域住民への能力向上および意識啓発を図るとともに、地方行政も強化することを目的の一つとする。とりわけ、地方行政における専門職員の人材育成が急務である。
- ・ 本コンポーネントの事業費は、と試算する。また、その実施期間はおおよそ2年間である。
- ・ 以上を総合的に鑑み、技術面、社会面、環境面にそって、本コンポーネントは本事業内において実施されることが望ましい。

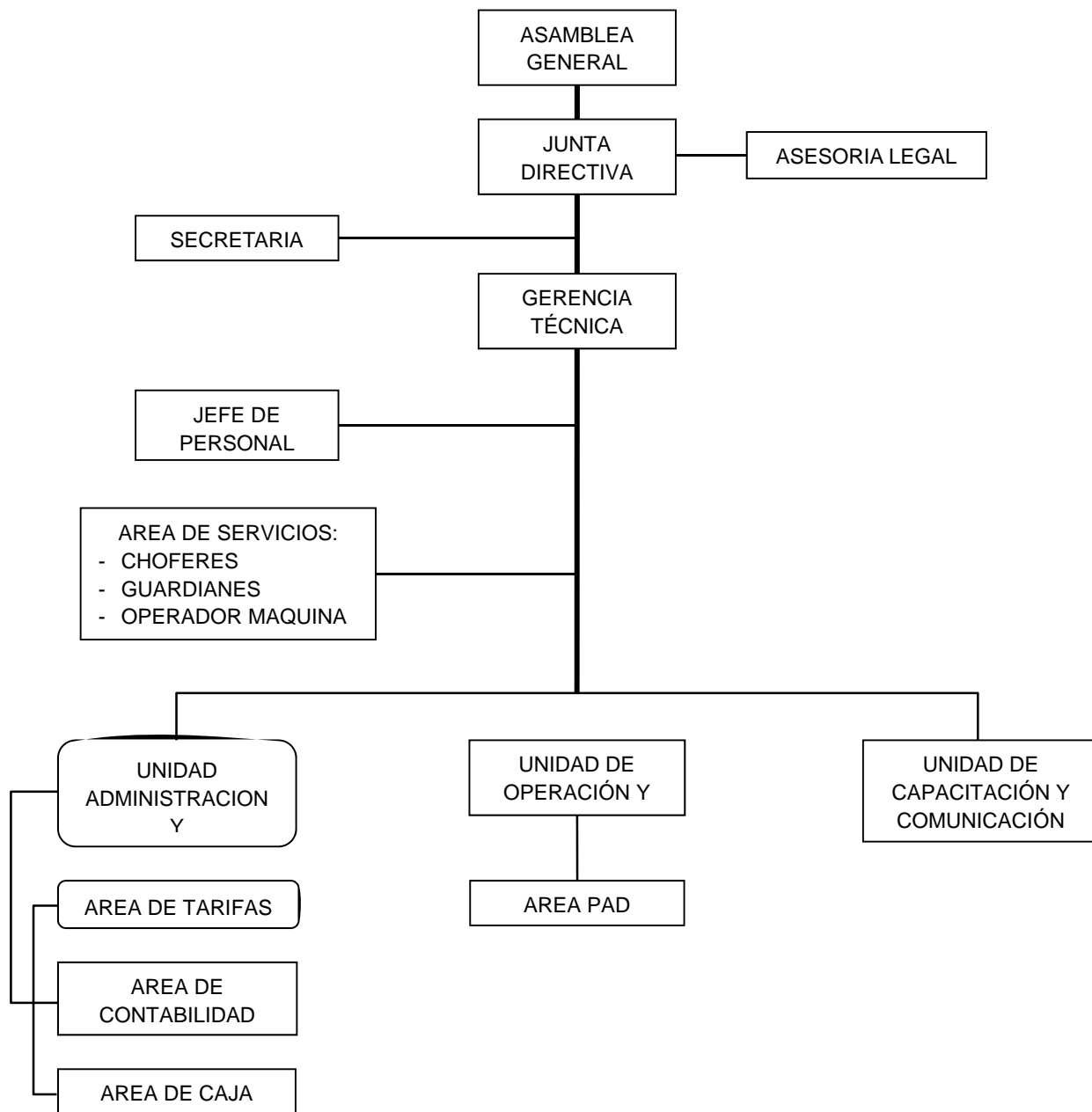
また、本コンポーネントの小括を SNIP 様式のロジカル・フレームワークで取りまとめると、以下のとおりである。

	目的	指標	情報	阻害要因	
目的	該当地域の農業生産に係る持続的成長と競争力に寄与する			農政の方針を変更しないこと	
予測	洪水被害軽減の危機管理対策によって、現地住民に適切な能力と競争力をもたらすこと	本プログラムにおいて、最終的に氾濫や洪水の危機管理に係る防災意識啓発と能力開発を受ける予定である約 26,535 世帯	本プログラムを実施・調整する地方農業局および水利組合の報告	本プログラム実施を妨げ、干渉する政治社会的軋轢がないこと	
構成	1. 河川護岸保護活動の知識	1. 対象 6 溪谷において、各溪谷において研修を 48 回開催	実施機関の定期報告		
	2. 洪水被害に対する予防・事後対応手段	2. 対象 6 溪谷において、各溪谷において研修を 52 回開催。そのうち、18 回は危機管理計画策定に係る対象地域の住民リーダー向け。34 回は本プログラムに係る水利組合等の技術者向け。24 回は現地住民向け。	同上	本プログラム実施に参画する住民組織の確立	
	3. 河川堆積対策向け溪谷管理	3. 対象 6 溪谷において、研修を 60 回開催。関連パンフレット等を対象流域の住民に配布。	同上	本プログラムへの現地住民の参画	
	4. 洪水被害に対する危機管理情報網の確立	4. 対象 1 溪谷において、研修を 4 回以上開催。そのうち、現地実習 2 回、講習 2 回以上の開催	同上	本プログラムへの現地住民の参画	
	活動		指標	資金	阻害要因
活動	構造物維持管理に係る実習・講習		12 回		
	河岸植物の取り扱いに係る実習・講習		12 回		
	侵食の予防と軽減に係る実習・講習・天然資源の管理に係る実習・講習		計 24 回		
	危機管理計画策定に係る実習・講習		18 回		
	上記に係る詳細実習・講習 ・生態系に留意したコミュニティ活動計画 ・危機管理計画 ・資源管理計画 ・コミュニティ防災活動計画策定 ・気象学的管理計画（洪水予警報システムに関連する研修） ・水文学的管理計画（洪水予警報システムに関連する研修）		計 34 回		本プログラムへの水利組合および現地住民の参加
	簡易洪水予警報の実施および住民周知・避難 ・危機管理および予警報システム情報網 ・地方自治体・水利組合等との共同研修		12 回		
	溪谷（中上流部の山腹崩壊箇所）保全技術		12 回		
	植林用苗木栽培技術 植林用苗木植え付け技術 森林資源管理・保全		計 36 回		
	パンフレット等資料の配布		1 万枚		
	危機管理および予警報システム情報網の策定		2 回		
	地方自治体・水利組合等との共同研修		2 回		

出典：JICA 調査団

付属 NO.01 水利組合の組織図

チラ水利組合組織図

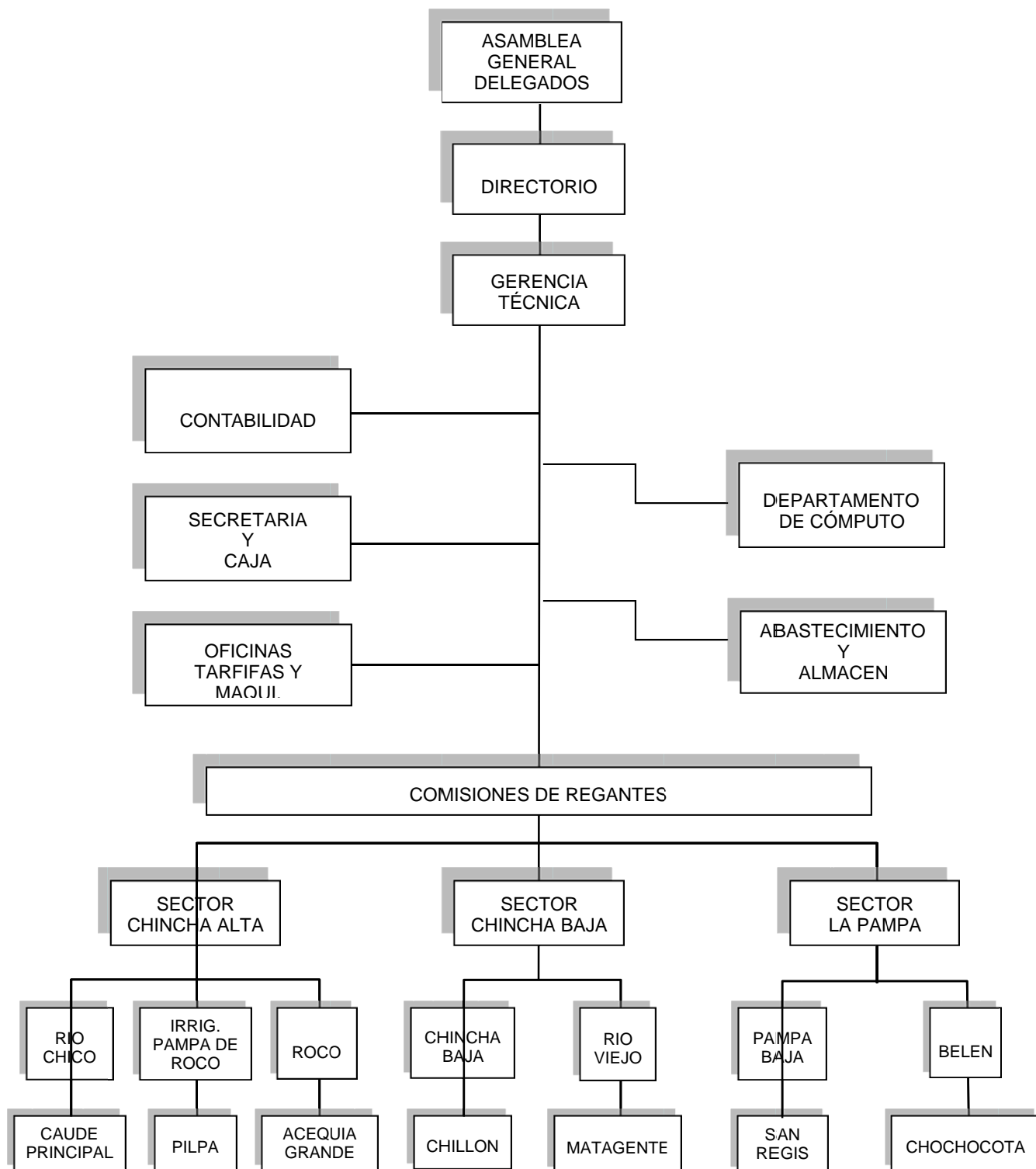


カニエテ水利組合組織図

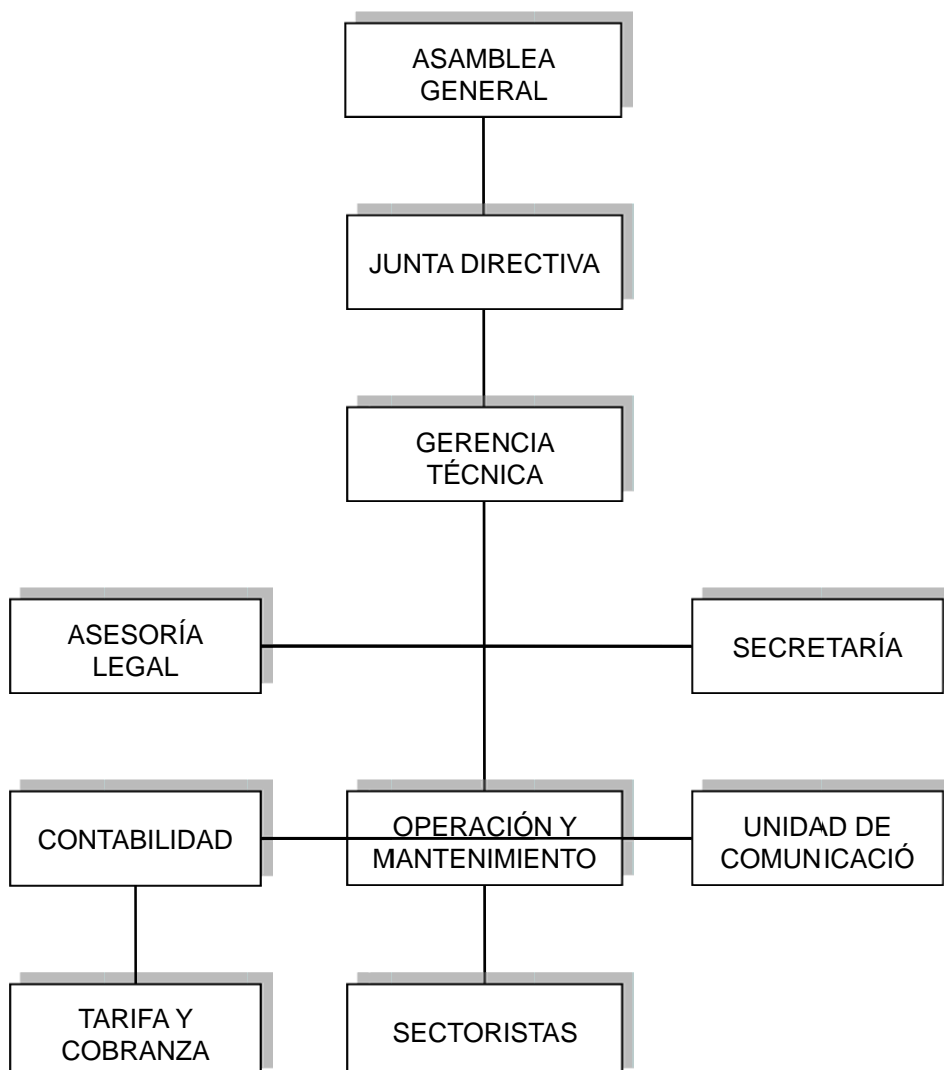


NOTA: UNIDAD DE CAPACITACION POR IMPLEMENTARSE

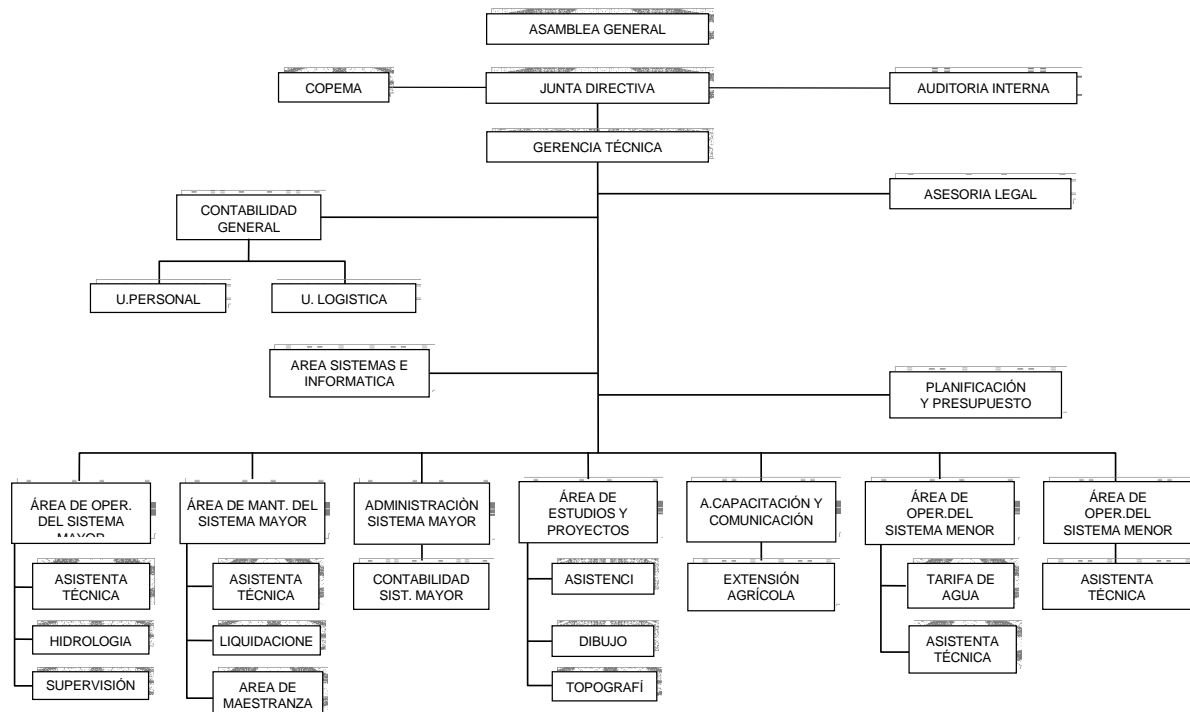
チンチャ水利組合組織図



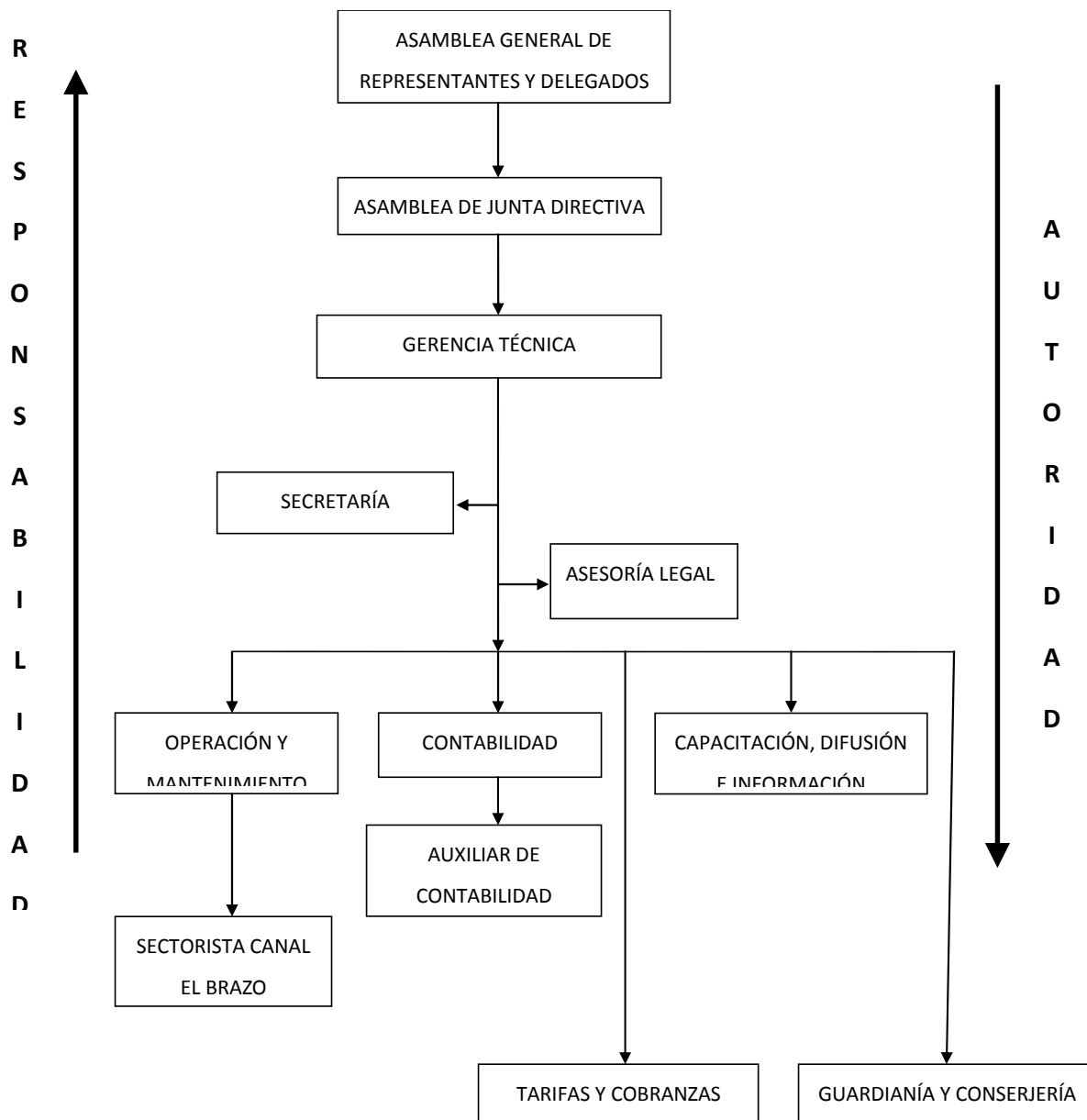
ピスコ水利組合組織図



ヤウカ水利組合組織図

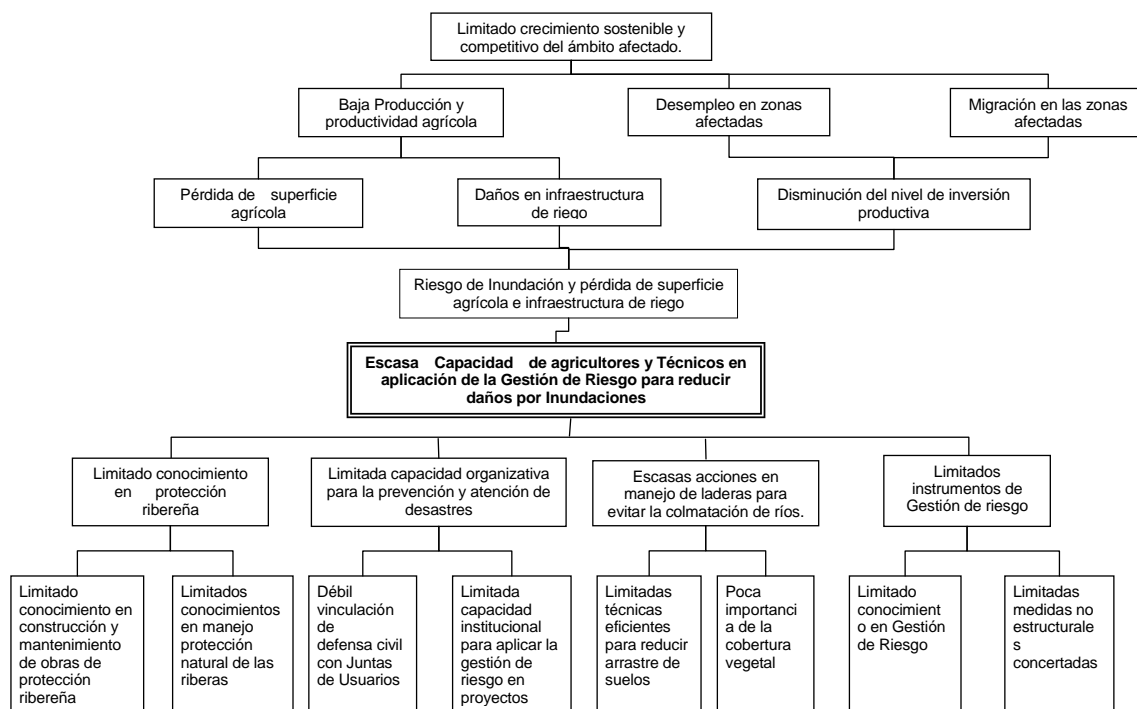


マヘス・カマナ水利組合組織図

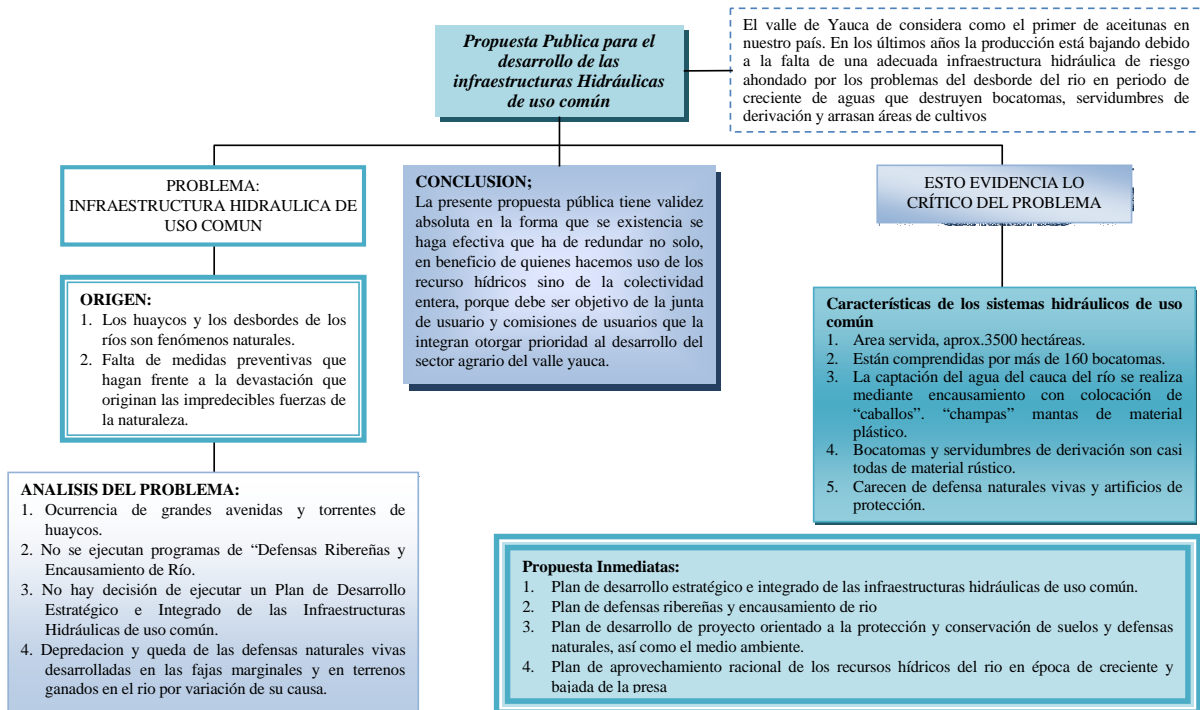


付属 NO. 02 流域別問題分析樹形図

チラ、カニエテ、チンチャ、ピスコ問題分析樹形図



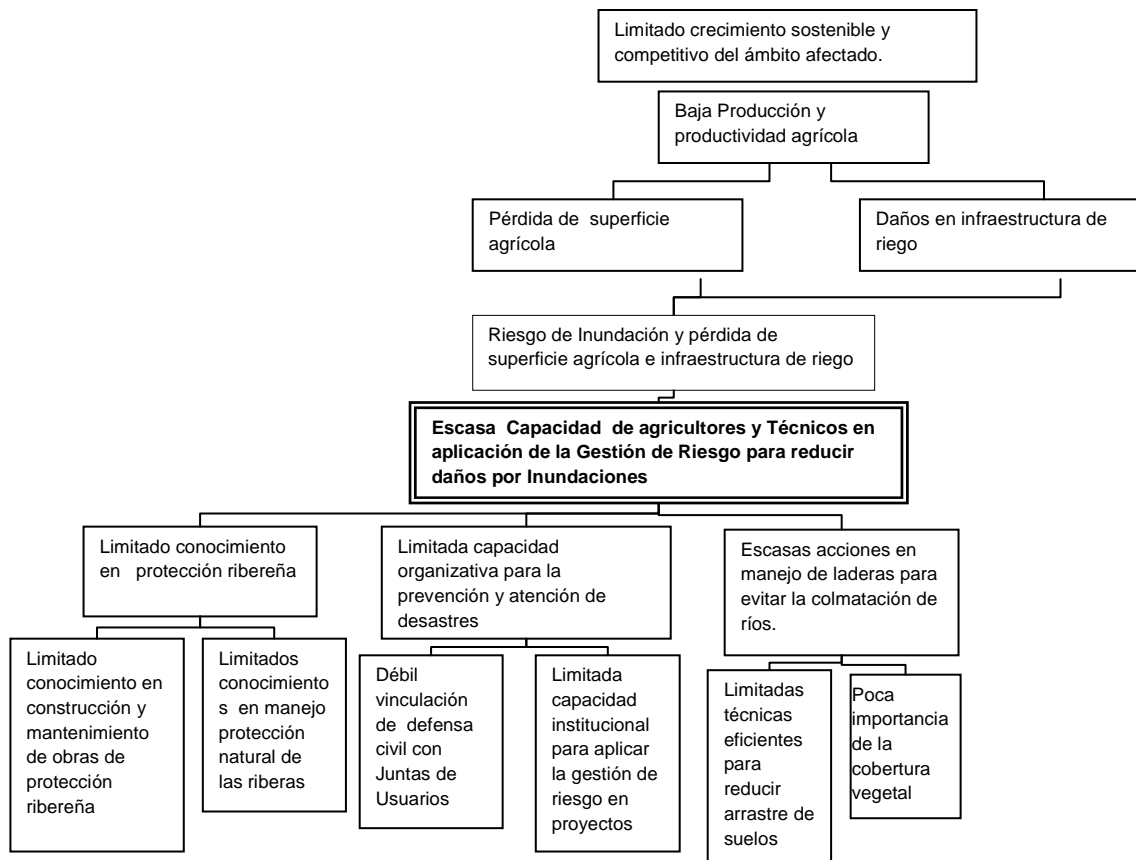
ヤウカ問題分析樹形図



マヘス問題分析樹形図



カマナ問題分析樹形図



付属 NO.03 水利組合質問票調査回答

質問票 チラ水利組合

- 1- Que medios fundamentales le parece importante. Enumere de mayor si le parece mas importante a menor si le parece menos importante .
- (3) Conocimiento de acciones de protección de las márgene de los rios
 - (2) Buena capacidad organizativa para implementar medidas de prevención y atención de desastres.
 - (1) Suficiente acciones en manejo de laderas para evitar la colmatación de ríos
 - (4) Se cuenta con información e instrumentos de gestión
 - () Otros: _____
- 2- Del medio fundamental, conocimiento de acciones de pritección de las margenes de los rios , cual actividad le parece mas importante enumere de mayor a menor.
- (3) Programa sobre operación y mantenimiento de obras
 - (5) Programa de manejoj de plante ribereñas
 - (4) Prevención y mitigación de tipos de erosión
 - (2) Manejo de recursos naturales
 - () Otros: _____
- 3- Del medio fundamental , buena capacidad organizativa para implementar medidas de prevención y atención de desastres , cual acitvidad le parece mas importante enumere de mayor a menor.
- (5) Reuniones taller para formular el plan de getión de riesgo
 - (4) Zonificación de Riesgo
 - (2) Gestión de Riesgo
 - (1) Gestión de Recurso
 - (3) Formulación de Proyectos
 - (7) Manejo de estaciones Meteorológicas
 - (6) Manejo de estaciones Hidrológicas
 - () Otros: _____

4- Del medio fundamental, superficie acciones en manejo de laderas para evitar la colmatación de ríos, cual le parece más importante enumere de mayor a menor.

- (6) Días de campo en ejecución de técnicas de conservación de laderas
- (4) Producción de plantones forestales
- (3) Instalaciones de plantones forestales
- (5) Manejo y conservación de recursos forestales
- (2) Difusión de afiches y tripticos
- (1) Difusión de spot publicitario en programas radiales
- () Otros: _____

5- Del medio fundamental, se cuenta con información e instrumentos de gestión de riego, que actividad le parece más importante enumere de mayor a menor.

- (3) Curso sobre gestión y riesgo y utilidades de alerta temprana
- (2) Reuniones taller con autoridades locales
- (1) Otros: _____

質問票 カニエテ水利組合

1- Que medios fundamentales le parece importante. Enumere de mayor si le parece mas importante a menor si le parece menos importante .

- (1) Conocimiento de acciones de protección de las márgene de los rios
- (3) Buena capacidad organizativa para implementar medidas de prevención y atención de desastres.
- (4) Suficiente acciones en manejo de laderas para evitar la colmatación de ríos
- (2) Se cuenta con información e instrumentos de gestión
- () Otros: _____

2- Del medio fundamental, conocimiento de acciones de pritección de las margenes de los rios , cual actividad le parece mas importante enumere de mayor a menor.

- (1) Programa sobre operación y mantenimiento de obras
- (3) Programa de manejo de plante ribereñas
- (4) Prevención y mitigación de tipos de erosión
- (2) Manejo de recursos naturales
- () Otros: _____

3- Del medio fundamental , buena capacidad organizativa para implementar medidas de prevención y atención de desastres , cual acitvidad le parece mas importante enumere de mayor a menor.

- (1) Reuniones taller para formular el plan de getión de riesgo
- (3) Zonificación de Riesgo
- (4) Gestión de Riesgo
- (5) Gestión de Recurso
- (2) Formulación de Proyectos
- (6) Manejo de estaciones Meteorológicas
- (7) Manejo de estaciones Hidrológicas
- () Otros: _____

4- Del medio fundamental, superficie acciones en manejo de laderas para evitar la colmatación de ríos, cual le parece más importante enumere de mayor a menor.

(1) Días de campo en ejecución de técnicas de conservación de laderas

(5) Producción de plantones forestales

(6) Instalaciones de plantones forestales

(2) Manejo y conservación de recursos forestales

(3) Difusión de afiches y tripticos

(4) Difusión de spot publicitario en programas radiales

() Otros: _____

5- Del medio fundamental, se cuenta con información e instrumentos de gestión de riego, que actividad le parece más importante enumere de mayor a menor.

(2) Curso sobre gestión y riesgo y utilidades de alerta temprana

(1) Reuniones taller con autoridades locales

() Otros: _____

質問票 チンチャ水利組合

- 1- Que medios fundamentales le parece importante. Enumere de mayor si le parece mas importante a menor si le parece menos importante .
- (3) Conocimiento de acciones de protección de las márgene de los rios
 - (1) Buena capacidad organizativa para implementar medidas de prevención y atención de desastres.
 - (2) Suficiente acciones en manejo de laderas para evitar la colmatación de ríos
 - (4) Se cuenta con información e instrumentos de gestión
 - () Otros: _____
- 2- Del medio fundamental, conocimiento de acciones de pritección de las margenes de los rios , cual actividad le parece mas importante enumere de mayor a menor.
- (1) Programa sobre operación y mantenimiento de obras
 - (2) Programa de manejo de plante ribereñas
 - (4) Prevención y mitigación de tipos de erosión
 - (3) Manejo de recursos naturales
 - () Otros: _____
- 3- Del medio fundamental , buena capacidad organizativa para implementar medidas de prevención y atención de desastres , cual acitvidad le parece mas importante enumere de mayor a menor.
- (1) Reuniones taller para formular el plan de getión de riesgo
 - (2) Zonificación de Riesgo
 - (5) Gestión de Riesgo
 - (4) Gestión de Recurso
 - (3) Formulación de Proyectos
 - (7) Manejo de estaciones Meteorológicas
 - (6) Manejo de estaciones Hidrológicas
 - () Otros: _____

4- Del medio fundamental, superficie acciones en manejo de laderas para evitar la colmatación de ríos, cual le parece más importante enumere de mayor a menor.

- (4) Días de campo en ejecución de técnicas de conservación de laderas
- (3) Producción de plántones forestales
- (1) Instalaciones de plántones forestales
- (2) Manejo y conservación de recursos forestales
- (6) Difusión de afiches y trípticos
- (5) Difusión de spot publicitario en programas radiales
- () Otros: _____

5- Del medio fundamental, se cuenta con información e instrumentos de gestión de riego, que actividad le parece más importante enumere de mayor a menor.

- (1) Curso sobre gestión y riesgo y utilidades de alerta temprana
- (2) Reuniones taller con autoridades locales
- () Otros: _____

質問票 ピスコ水利組合

- 1- Que medios fundamentales le parece importante. Enumere de mayor si le parece mas importante a menor si le parece menos importante .
 - (3) Conocimiento de acciones de protección de las márgene de los rios
 - (7) Buena capacidad organizativa para implementar medidas de prevención y atención de desastres.
 - (2) Suficiente acciones en manejo de laderas para evitar la colmatación de ríos
 - (1) Se cuenta con información e instrumentos de gestión
 - () Otros: _____

- 2- Del medio fundamental, conocimiento de acciones de pritección de las margenes de los rios , cual actividad le parece mas importante enumere de mayor a menor.
 - (4) Programa sobre operación y mantenimiento de obras
 - (1) Programa de manejo de plante ribereñas
 - (2) Prevención y mitigación de tipos de erosión
 - (3) Manejo de recursos naturales
 - () Otros: _____

- 3- Del medio fundamental , buena capacidad organizativa para implementar medidas de prevención y atención de desastres , cual acitvidad le parece mas importante enumere de mayor a menor.
 - (7) Reuniones taller para formular el plan de getión de riesgo
 - (5) Zonificación de Riesgo
 - (4) Gestión de Riesgo
 - (3) Gestión de Recurso
 - (6) Formulación de Proyectos
 - (1) Manejo de estaciones Meteorológicas
 - (2) Manejo de estaciones Hidrológicas
 - () Otros: _____

4- Del medio fundamental, superficie acciones en manejo de laderas para evitar la colmatación de ríos, cual le parece más importante enumere de mayor a menor.

- (6) Días de campo en ejecución de técnicas de conservación de laderas
- (1) Producción de plántones forestales
- (3) Instalaciones de plántones forestales
- (2) Manejo y conservación de recursos forestales
- (5) Difusión de afiches y trípticos
- (4) Difusión de spot publicitario en programas radiales
- () Otros: _____

5- Del medio fundamental, se cuenta con información e instrumentos de gestión de riego, que actividad le parece más importante enumere de mayor a menor.

- (1) Curso sobre gestión y riesgo y utilidades de alerta temprana
- (2) Reuniones taller con autoridades locales
- () Otros: _____

質問票 ヤウカ水利組合

- 1- Que medios fundamentales le parece importante. Enumere de mayor si le parece mas importante a menor si le parece menos importante .
- (4) Conocimiento de acciones de protección de las márgene de los rios
 - (2) Buena capacidad organizativa para implementar medidas de prevención y atención de desastres.
 - (3) Suficiente acciones en manejo de laderas para evitar la colmatación de ríos
 - (1) Se cuenta con información e instrumentos de gestión
 - (5) Otros: PONER EN EJECUCION PONER LOS CUATRO PUNTOS ANTERIORES
- 2- Del medio fundamental, conocimiento de acciones de pitección de las margenes de los rios , cual actividad le parece mas importante enumere de mayor a menor.
- (1) Programa sobre operación y mantenimiento de obras
 - (2) Programa de manejo de plante ribereñas
 - (4) Prevención y mitigación de tipos de erosión
 - (3) Manejo de recursos naturales
 - (5) Otros: PROGRAMA DE LIMPIEZA, ENCAUSAMIENTO, CAUCE RIO
- 3- Del medio fundamental , buena capacidad organizativa para implementar medidas de prevención y atención de desastres , cual acitividad le parece mas importante enumere de mayor a menor.
- (3) Reuniones taller para formular el plan de getión de riesgo
 - (7) Zonificación de Riesgo
 - (4) Gestión de Riesgo
 - (6) Gestión de Recurso
 - (5) Formulación de Proyectos
 - (1) Manejo de estaciones Meteorológicas
 - (8) Manejo de estaciones Hidrológicas
 - () Otros: _____

4- Del medio fundamental, superficie acciones en manejo de laderas para evitar la colmatación de ríos, cual le parece más importante enumere de mayor a menor.

- (3) Días de campo en ejecución de técnicas de conservación de laderas
 - (4) Producción de plántones forestales
 - (7) Instalaciones de plántones forestales
 - (6) Manejo y conservación de recursos forestales
 - (2) Difusión de afiches y trípticos
 - (1) Difusión de spot publicitario en programas radiales
 - (5) Otros: EJECUCION ACCIONES PROTECCIÓN, DEFENSAS
NATURALES
-

5- Del medio fundamental, se cuenta con información e instrumentos de gestión de riego, que actividad le parece más importante enumere de mayor a menor.

- (1) Curso sobre gestión y riesgo y utilidades de alerta temprana
- (2) Reuniones taller con autoridades locales
- () Otros: FINANCIAMIENTO Y EJECUCIÓN PREVENTIVA DE RIEGO

質問票 マヘス水利組合

- 1- Que medios fundamentales le parece importante. Enumere de mayor si le parece mas importante a menor si le parece menos importante .
 - (2) Conocimiento de acciones de protección de las márgene de los rios
 - (1) Buena capacidad organizativa para implementar medidas de prevención y atención de desastres.
 - (3) Suficiente acciones en manejo de laderas para evitar la colmatación de ríos
 - (4) Se cuenta con información e instrumentos de gestión
 - (5) Otros: _

- 2- Del medio fundamental, conocimiento de acciones de pritección de las margenes de los rios , cual actividad le parece mas importante enumere de mayor a menor.
 - (1) Programa sobre operación y mantenimiento de obras
 - (3) Programa de manejo de plante ribereñas
 - (2) Prevención y mitigación de tipos de erosión
 - (4) Manejo de recursos naturales
 - (5) Otros: _

- 3- Del medio fundamental , buena capacidad organizativa para implementar medidas de prevención y atención de desastres , cual acitvidad le parece mas importante enumere de mayor a menor.
 - (2) Reuniones taller para formular el plan de getión de riesgo
 - (1) Zonificación de Riesgo
 - (5) Gestión de Riesgo
 - (6) Gestión de Recurso
 - (3) Formulación de Proyectos
 - (7) Manejo de estaciones Meteorológicas
 - (4) Manejo de estaciones Hidrológicas
 - () Otros: _____

4- Del medio fundamental, superficie acciones en manejo de laderas para evitar la colmatación de ríos, cual le parece más importante enumere de mayor a menor.

- (4) Días de campo en ejecución de técnicas de conservación de laderas
- (3) Producción de plántones forestales
- (2) Instalaciones de plántones forestales
- (1) Manejo y conservación de recursos forestales
- (5) Difusión de afiches y trípticos
- (6) Difusión de spot publicitario en programas radiales
- (7) Otros: _____

5- Del medio fundamental, se cuenta con información e instrumentos de gestión de riego, que actividad le parece más importante enumere de mayor a menor.

- (2) Curso sobre gestión y riesgo y utilidades de alerta temprana
- (1) Reuniones taller con autoridades locales
- () Otros: _____

質問票 カマナ水利組合

- 1- Que medios fundamentales le parece importante. Enumere de mayor si le parece mas importante a menor si le parece menos importante .
 - (1) Conocimiento de acciones de protección de las márgene de los rios
 - (3) Buena capacidad organizativa para implementar medidas de prevención y atención de desastres.
 - (2) Suficiente acciones en manejo de laderas para evitar la colmatación de ríos
 - (4) Se cuenta con información e instrumentos de gestión
 - () Otros: _

- 2- Del medio fundamental, conocimiento de acciones de pritección de las margenes de los rios , cual actividad le parece mas importante enumere de mayor a menor.
 - (1) Programa sobre operación y mantenimiento de obras
 - (3) Programa de manejo de plante ribereñas
 - (2) Prevención y mitigación de tipos de erosión
 - (4) Manejo de recursos naturales
 - () Otros: _

- 3- Del medio fundamental , buena capacidad organizativa para implementar medidas de prevención y atención de desastres , cual acitvidad le parece mas importante enumere de mayor a menor.
 - (5) Reuniones taller para formular el plan de getión de riesgo
 - (3) Zonificación de Riesgo
 - (2) Gestión de Riesgo
 - (4) Gestión de Recurso
 - (1) Formulación de Proyectos
 - (7) Manejo de estaciones Meteorológicas
 - (6) Manejo de estaciones Hidrológicas
 - () Otros: _____

4- Del medio fundamental, superficie acciones en manejo de laderas para evitar la colmatación de ríos, cual le parece más importante enumere de mayor a menor.

- (4) Días de campo en ejecución de técnicas de conservación de laderas
- (6) Producción de plántones forestales
- (2) Instalaciones de plántones forestales
- (1) Manejo y conservación de recursos forestales
- (5) Difusión de afiches y trípticos
- (7) Difusión de spot publicitario en programas radiales
- () Otros: _____

5- Del medio fundamental, se cuenta con información e instrumentos de gestión de riego, que actividad le parece más importante enumere de mayor a menor.

- (1) Curso sobre gestión y riesgo y utilidades de alerta temprana
- (2) Reuniones taller con autoridades locales
- () Otros: _____

付属 NO. 04 研修の概要

河岸保護活動および農業・自然環境の知識に係る研修： 構造物維持管理に係る実習・講習

I. 研修目的

既往および本プロジェクトによって工事・建設される構造物に対する適切な維持管理技術を現地住民が習得すること。

II. 研修対象者

- ・ 地方自治体の担当官
- ・ 水利組合の技術者

III. 研修場所と時間

- ・ 各流域の水利組合事務所および公共施設
- ・ 各流域において全 12 回（1 回当たり 6 時間）

IV. 研修教材

- ・ 既往教材（PERPEC 作成済み教材、パンフレット、視聴覚教材、等）
- ・ 既往対象構造物の取扱説明書・仕様書
- ・ 建設工事業者作成の取扱説明書・仕様書
- ・ 配布資料（講師作成、等）

V. 研修テーマ

- ・ 既存の河岸防災構造物に係る適切な維持管理技術
- ・ 本プロジェクトの建設工事に係る維持管理技術（排水堆積処理、取水堰や用水路、等）

VI. 研修講師

- ・ 既往構造物の工事建設請負業者
- ・ 本プロジェクトの工事建設請負業者
- ・ MINAG および州政府農業局の技術者

河岸保護活動および農業・自然環境の知識に係る研修： 河岸植物の取り扱いに係る実習・講習

I. 研修目的

洪水制御に係る河岸植物の役割についての適切な知識を現地住民が習得すること

II. 研修対象者

- ・ 地方自治体の担当官
- ・ 水利組合の担当職員
- ・ 集落代表者

III. 研修場所と時間

- ・ 各流域の水利組合事務所および公共施設
- ・ 各流域において全 12 回（1 日 5 時間）

IV. 研修教材

- ・ 既往教材（PERPEC 作成済み教材、パンフレット、視聴覚教材、等）
- ・ 配布資料（講師作成、等）

V. 研修テーマ

- ・ 河岸植物と防災に係るメカニズム
- ・ 河岸植物管理による洪水被害軽減策
- ・ 河岸植物管理による環境影響への予防と軽減策

VI. 研修講師

- ・ MINAG および州政府農業局の技術者
- ・ 有識者（大学教員、研究機関研究員、NGO、等）

河岸保護活動および農業・自然環境の知識に係る研修： 侵食の予防と軽減および天然資源の管理に係る実習・講習

I. 研修目的

土壌侵食および天然資源の適切な知識をふまえ、適切な管理体制および予防策・軽減策を現地住民が習得すること。

II. 研修対象者

- ・ 地方自治体の担当官
- ・ 水利組合の担当職員
- ・ 集落代表者

III. 研修場所と時間

- ・ 各流域の水利組合事務所および公共施設
- ・ 各流域において全 26 回（1 日 3 時間）

IV. 研修教材

- ・ 既往教材（PERPEC 作成済み教材、パンフレット、視聴覚教材、等）
- ・ 配布資料（講師作成、等）

V. 研修テーマ

- ・ 既往農業システムにおける土壌侵食に対する評価
- ・ 既往農業システムにおける天然資源に対する評価
- ・ 適切な技術による土壌侵食の予防および軽減策
- ・ 災害予防向け天然資源の活用策
- ・ 環境に配慮した天然資源の活用策
- ・ 水資源の有効利用方法
- ・ 農業システムの調整（協同耕作、輪作、連作等）

VI. 研修講師

- ・ MINAG および州政府農業局の技術者
- ・ 有識者（大学教員、研究機関研究員、NGO 等）

洪水被害に対するコミュニティ防災計画策定に係る研修： 危機管理計画策定に係る実習・講習

I. 研修目的

現地住民の参画を基本としたコミュニティ防災および危機管理プランの策定にむけた知識及び技術を習得すること。

II. 研修担当者

- ・ 地方自治体の担当官
- ・ 水利組合の担当職員
- ・ 集落代表者

III. 研修場所と時間

- ・ 各流域の水利組合事務所および公共施設
- ・ 各流域において全 19 回（1 日 4 時間）

IV. 研修教材

- ・ 既往教材（PERPEC 作成済み教材、パンフレット、視聴覚教材、等）
- ・ 配布資料（講師作成、等）

V. 研修テーマ

- ・ 危機管理計画策定マニュアル
- ・ 危機管理に係る現況分析・課題分析
- ・ 住民参加型コミュニティ開発の手法
- ・ 危機管理計画（案）策定のデモンストレーション

VI. 研修講師

- ・ MINAG および州政府農業局の技術者
- ・ コミュニティ開発専門家
- ・ ファシリテーター（住民参加）

洪水被害に対する コミュニティ防災計画策定に係る研修：危機管理計画策定に係る詳細な実習・講習

I. 研修目的

現地住民の参画を基本としたコミュニティ防災および危機管理プランの策定にむけた特定分野の知識及び技術を習得すること。

II. 研修担当者

- ・ 地方自治体の担当官
- ・ 水利組合の担当職員
- ・ 集落代表者

III. 研修場所と時間

- ・ 各流域の水利組合事務所および公共施設
- ・ 各流域において全 34 回（1 日 5 時間）

IV. 研修教材

- ・ 既往教材（PERPEC 作成済み教材、パンフレット、視聴覚教材、等）
- ・ 配布資料（講師作成、等）

V. 研修テーマ

- ・ 生態系に留意したコミュニティ活動計画
- ・ 危機管理計画
- ・ 資源管理計画
- ・ コミュニティ防災活動計画策定
- ・ 気象学的管理計画（洪水予警報システムに関連する研修）（ピウラ溪谷対象：洪水予警報システムに関連する研修）
- ・ 水文学的管理計画（洪水予警報システムに関連する研修）（ピウラ溪谷対象）

VI. 講師

- ・ MINAG および州政府農業局の技術者
- ・ コミュニティ開発専門家

- ・ ファシリテーター（住民参加）

洪水被害に対する コミュニティ防災計画策定に係る研修：簡易洪水予警報システムの研修

I. 研修目的

簡易洪水予警報について現地住民への周知・避難の方法について検討・認識すること。

II. 研修担当者

- ・ 地方自治体の担当官
- ・ 水利組合の担当職員
- ・ 集落代表者
- ・ 現地住民

III. 研修場所と時間

- ・ 各流域の水利組合事務所および公共施設
- ・ 各流域において全 24 回（1 日 5 時間）

IV. 研修教材

- ・ 既往教材（PERPEC 作成済み教材、パンフレット、視聴覚教材、等）
- ・ 配布資料（講師作成、等）

V. 研修テーマ

- ・ 予警報システム情報網
- ・ 地方自治体・水利組合等との共同研修

VI. 講師

- ・ MINAG および州政府農業局の技術者
- ・ コミュニティ開発専門家
- ・ ファシリテーター（住民参加）

河川堆積対策向け溪谷（中上流部の山腹崩壊箇所）管理に係る研修： 溪谷保全技術

I. 研修目的

河川堆積対策を促進するため、各流域の状況に沿った中上流部の山腹崩壊箇所の適切な保全技術を現地住民が習得すること。

II. 研修担当者

- ・ 地方自治体の担当官
- ・ 水利組合の担当職員
- ・ 集落代表者および現地住民

III. 研修場所と時間

- ・ 各流域の水利組合事務所および公共施設
- ・ 各流域において全 12 回（1 日 5 時間）

IV. 研修教材

- ・ 既往教材（PERPEC 作成済み教材、パンフレット、視聴覚教材、等）
- ・ 配布資料（講師作成、等）

V. 研修テーマ

- ・ 溪谷地域における土壌の特性と保全
- ・ 中上流部の山腹崩壊箇所の農林システム
- ・ 中上流部の山腹崩壊箇所の牧草システム
- ・ 伝統的な植物群の再生方法
- ・ 中上流部の山腹崩壊箇所の保全対策および軽減策
- ・ 住民参加型による維持管理

VI. 講師

- ・ MINAG および州政府農業局の技術者
- ・ 有識者（大学教員、研究機関研究員、NGO 等）

河川堆積対策向け溪谷（中上流部の山腹崩壊箇所）管理に係る研修： 植林用苗木栽培技術

I. 研修目的

植林用苗木を栽培する技術を被災想定流域（中上流部の山腹崩壊箇所）の現地住民が習得すること。

II. 研修担当者

- ・ 地方自治体の担当官
- ・ 水利組合の担当職員
- ・ 集落代表者および現地住民

III. 研修場所と時間

- ・ 各流域の水利組合事務所および植林予定地
- ・ 各流域において、本研修を含め河川堆積対策向け溪谷（中上流部の山腹崩壊箇所）管理に係る3つの研修にて合計40回（1日5時間）

IV. 研修教材

- ・ 既往教材（PERPEC作成済み教材、パンフレット、視聴覚教材、等）
- ・ 配布資料（講師作成、等）
- ・ 苗床資機材

V. 研修テーマ

- ・ 地域適性の高い樹木の選定
- ・ 苗床技術
- ・ 苗木栽培技術
- ・ コミュニティ管理による苗床設置計画

VI. 講師

- ・ MINAG および州政府農業局の技術者
- ・ 有識者（大学教員、研究機関研究員、NGO 等）

河川堆積対策向け溪谷（中上流部の山腹崩壊箇所）管理に係る研修： 植林用苗木植え付け技術

I. 研修目的

植林用苗木を植え付けする技術を被災想定流域（中上流部の山腹崩壊箇所）の現地住民が習得すること。

II. 研修担当者

- ・ 地方自治体の担当官
- ・ 水利組合の担当職員
- ・ 集落代表者および現地住民

III. 研修場所と時間

- ・ 各流域の水利組合事務所および植林予定地
- ・ 各流域において、本研修を含め河川堆積対策向け溪谷（中上流部の山腹崩壊箇所）管理に係る3つの研修にて合計40回（1日5時間）

IV. 研修教材

- ・ 既往教材（PERPEC作成済み教材、パンフレット、視聴覚教材、等）
- ・ 配布資料（講師作成、等）
- ・ 苗木

V. 研修テーマ

- ・ 植林予定地の検討
- ・ 苗木植え付け技術
- ・ 土壌管理技術
- ・ 剪定技術
- ・ コミュニティ植林管理計画

VI. 講師

- ・ MINAG および州政府農業局の技術者
- ・ 有識者（大学教員、研究機関研究員、NGO等）

河川堆積対策向け溪谷（中上流部の山腹崩壊箇所）管理に係る研修： 森林資源管理・保全

I. 研修目的

森林資源の管理・保全技術を被災想定流域（中上流部の山腹崩壊箇所）の現地住民が習得すること。

II. 研修担当者

- ・ 地方自治体の担当官
- ・ 水利組合の担当職員
- ・ 集落代表者および現地住民

III. 研修場所と時間

- ・ 各流域の水利組合事務所および植林予定地
- ・ 各流域において、本研修を含め河川堆積対策向け溪谷（中上流部の山腹崩壊箇所）管理に係る3つの研修にて合計40回（1日5時間）

IV. 研修教材

- ・ 既往教材（PERPEC作成済み教材、パンフレット、視聴覚教材、等）
- ・ 配布資料（講師作成、等）

V. 研修テーマ

- ・ 植林による洪水対策
- ・ 植林苗木の保全と運用計画
- ・ 林産物の運用計画
- ・ コミュニティ植林管理計画

VI. 講師

- ・ MINAG および州政府農業局の技術者
- ・ 有識者（大学教員、研究機関研究員、NGO 等）

洪水被害に対する危機管理情報網の確立に係る研修： 危機管理および予警報システム情報網

I. 研修目的

チラ流域における災害を受けやすい状況にある現地住民が災害予防の段階から災害発生時、災害発生後も含めて危機管理対策を習得すること。

II. 研修担当者

- ・ 地方自治体の担当官
- ・ 水利組合の担当職員
- ・ 集落代表者

III. 研修場所と時間

- ・ ピウラ州チラ流域の水利組合事務所および公共施設
- ・ 各流域において全 12 回（1 日 5 時間）

IV. 研修教材

- ・ 既往教材（PERPEC 作成済み教材、パンフレット、視聴覚教材、等）
- ・ 配布資料（講師作成、等）

V. 研修テーマ

- ・ 洪水危機の現況把握
- ・ 予警報システムを含めた洪水対策の総合的管理
- ・ 予警報システムにおける住民参加計画
- ・ 予警報システムにおけるコミュニティ危機管理計画

VI. 講師

- ・ MINAG および州政府農業局の技術者
- ・ 予警報システム導入請負業者
- ・ 有識者（大学教員、研究機関研究員、NGO 等）

洪水被害に対する危機管理情報網の確立に係る研修： 地方自治体・水利組合等との共同研修

I. 研修目的

チラ流域における洪水被害に対する危機管理能力を高めるため、地方自治体、水利組合、集落、現地住民間における連携体制の構築を図ること。

II. 研修担当者

- ・ 地方自治体の担当官
- ・ 水利組合の担当職員
- ・ 集落代表者

III. 研修場所と時間

- ・ ピウラ州チラ流域の水利組合事務所および公共施設
- ・ 各流域において全 12 回（1 日 5 時間）

IV. 研修教材

- ・ 既往教材（PERPEC 作成済み教材、パンフレット、視聴覚教材、等）
- ・ 配布資料（講師作成、等）

V. 研修テーマ

- ・ 予警報システムを含めた情報網の構築
- ・ 予警報システムにおける連携体制の構築と役割分担
- ・ 予警報システムを含めて地域危機管理計画の策定

VI. 講師

- ・ MINAG および州政府農業局の技術者
- ・ 予警報システム導入請負業者
- ・ 有識者（大学教員、研究機関研究員、NGO 等）

付属 NO. 05 流域別事業額

ペルー国
溪谷村落洪水対策事業準備調査

ファイナルレポート
I -6 サポートイングレポート
Annex-13 ステークホルダー会議

平成 25 年 3 月
(2013 年 3 月)

独立行政法人 国際協力機構

八千代エンジニアリング株式会社
日本工営株式会社
中南米工営株式会社

ペルー国
溪谷村落洪水対策事業準備調査
ファイナルレポート
I-6 サポートイングリポート
Annex-13 ステークホルダー会議

目次

調査対象地域

略号

第1章	ステークホルダー会議.....	1
1.1	会議の目的.....	1
1.2	主催者.....	1
1.3	開催日程.....	1
1.4	会議内容.....	1
1.5	参加者および質疑応答概要.....	2

表 一 覧

表-1.3-1	ステークホルダー会議開催日程	1
表-1.4-1	会議内容	1
表-1.5-1	参加者リスト（チンチャ川流域）	2
表-1.5-2	主な質疑応答内容（チンチャ川流域）	3
表-1.5-3	参加者リスト（カニエテ川流域）	6
表-1.5-4	主な質疑応答内容（カニエテ川流域）	7
表-1.5-5	参加者リスト（ピスコ川流域）	10
表-1.5-6	主な質疑応答内容（ピスコ川流域）	11
表-1.5-7	参加者リスト（ヤウカ川流域）	13
表-1.5-8	主な質疑応答内容（ヤウカ川流域）	14
表-1.5-9	参加者リスト（チラ川流域）	16
表-1.5-10	主な質疑応答内容（チラ川流域）	17
表-1.5-11	参加者リスト（カマナ川流域）	20
表-1.5-12	主な質疑応答内容（カマナ川流域）	21
表-1.5-13	参加者リスト（マヘス川流域）	25
表-1.5-14	主な質疑応答内容（マヘス川流域）	26

図 一 覧

図-1.5-1	会議風景（チンチャ川流域）	5
図-1.5-2	会議風景（カニエテ川流域）	9
図-1.5-3	会議風景（ピスコ川流域）	12
図-1.5-4	会議風景（ヤウカ川流域）	15
図-1.5-5	会議風景（チラ川流域）	19
図-1.5-6	会議風景（カマナ川流域）	24
図-1.5-7	会議風景（マヘス川流域）	28

第1章 ステークホルダー会議

1.1 会議の目的

検討対象の 6 流域において、地方政府や灌漑利用者組合、市民団体など、幅広いステークホルダーとの協議を行い、洪水災害（氾濫および河岸侵食等）から守るべき保全対象地域を特定する。また、保全対象地域における対策（案）を示すとともに対象地域の優先順位付けを支援する。

1.2 主催者

主催：農業省水インフラ総局（DGIH）

1.3 開催日程

ステークホルダー会議は下記の日程で行った。

表-1.3-1 ステークホルダー会議開催日程

番号	日時	開催流域
1	2011年2月5日,9:00～	チンチャ川流域
2	2011年2月6日,9:00～	カニエテ川流域
3	2011年2月11日,9:00～	ピスコ川流域
4	2011年2月12日,9:00～	ヤウカ川流域
5	2011年2月19日,9:00～	チラ川流域
6	2011年12月1日,18:30～	マヘスーカマナ川流域 カマナ川
7	2011年12月2日,10:00～	マヘスーカマナ川流域 マヘス川

1.4 会議内容

ステークホルダー会議の内容を整理して表 1.4-1 に示す。

表-1.4-1 会議内容

1	ステークホルダー開催地代表者挨拶
2	農業省水インフラ総局（DGIH）挨拶及びスピーチ
3	JICA 代表の表敬スピーチ（チンチャ川流域のみ）
4	JICA STUDY TEAM によるプレゼンテーション （プレゼンテーション内容） (1) 目的 (2) 調査対象流域 (3) 調査スケジュール

	(4) 確率洪水流量 (5) 氾濫範囲 (6) 流域の需用と供給のバランス（マヘスーカマナ流域除く） (7) 洪水対策施設の概要 (8) 概算事業費 (9) 経済効果 (10)初期環境影響評価（マヘスーカマナ流域除く） (11)洪水対策施設の優先順位（マヘスーカマナ流域除く） (12)今後の予定
5	休憩
6	質疑応答
7	ステークホルダー開催地代表者閉会の辞

1.5 参加者および質疑応答概要

各会議の参加者および主な質疑応答の内容を整理して以下に示す。

(1) チンチャ川流域

主催側出席者：

DGIH：Sr. Gustavo Ocampo Ochoa

JICA：馬場専門員

JICA STUDY TEAM：中川、神宮、下大迫

表-1.5-1 参加者リスト（チンチャ川流域）

氏名	役職
Sra. Guillermina Jorges de Sierra	Secretaria Junta de Usuarios
Sra. María Luisa Farfan	Secretaria
Sra. Luisa Fon de Díaz	Jefe de Tarifa J.U.
Sr. José La Rosa Tasayco Munaro	Tesorero GRSSIRP
Sra. Rosa Magallanes Carrillo	Contador Público C.R.S.S. RCH - IRR - Chillón Palpa
Sra. Marita Dávalos Gálvez	Personal Administrativo C.R.S.S. Cauce Principal.
Sr. Benito Saavedra León	Unidad Capacitación Junta de Usuarios
Sr. Lucio Ulmos Soldevilla	Presidente Junta de Usuarios
Sr. Eugenio Canelo Q.	Presidente Chincha Baja
Sr. Eusebio Napón García	Presidente Río Viejo
Sr. César Rafael Cusira	Ala Chincha Pueblo
Sr. Angelino Hucma	Presidente Matagente

Sr. Humberto Vilca M.	Agricultor – Alto
Sr. Teófilo Napa S.	El Comercio La Noticia
Sra. Rosa Rojas P.	Agricultor Irrigación Puente Nuevo
Sr. Víctor Gonzales Napa	Agricultor
Sr. Gustavo Ramos Mayurí	Gerencia Sub Regional Chincha GORE Ica
Sr. César Cotel M.	Comisión R. San Reg.
Sr. Alberto Apari Jayo	Comisión R. Viejo
Sr. Luis Conde Cruzate	Agencia Agraria Chincha
Sr. Víctor Trillo Castillo	
Sra. Élide Magallanes	Gerente Junta de Usuarios Chincha
Sr. José Saravia Teo	CU. Irrigación Pampa Ñoco
Sr. Mario Mendoza Quispe	Chincha Baja
Sr. José Luis Sotelo Sotelo	CU. Acequia Grande
Sr. Juan Felipe Jayo Ramos	DRA – Ica - OPA
Sr. Luis Reyes Aponte	Comisión Río Ufe
Sra. Emilia Gladys Ramos Cabrera	Sector Wiracocha Ronceros Bajo
Sr. Guillermo Aguirre G.	Agricultor Wiracocha
Sr. Víctor Ruiz S.	S. Principal
Sr. Santos Abarca Guerra	Comisión Río Viejo
Sr. J. Magallanes	Tesorero Junta Usuarios Chincha

表-1.5-2 主な質疑応答内容（チンチャ川流域）

質 問	回 答
チンチャ川の氾濫面積がピスコ川より広いのに、対策案がピスコ川より少ないのはなぜか	対策案は少ないが、これを行うことにより氾濫面積はかなり少なくなる
ピスコ川の方が工事費大きいのはなぜか	ピスコ川流域での事業費は大きい但優先度が低く事業が採択されるかはわからない
チンチャ川の5つの対策案を行えば、流域すべて洪水被害から守られるのか	今回の対策を行うだけで流域すべてを洪水から守ることはできない。すべての洪水から流域を守るための対策を行うには、多大な費用と期間が必要となる。今回のプロジェクトで、全体計画つまり 1/50 の洪水で氾濫が起こらない計画を作るが、これを行うには、多大な費用と期間が必要となるので、今回はその中で優先度の高い対策を示している。
アンデス高地の湖（ダム）の放流を調節することによって、利水や治水に効果があると思	今回調査は洪水対策が目的であり、水利用の方法やそれを含めた流域総合的な計画は検

うが検討しているのか	討していない。
アンデス高地に洪水調節のダムを造る計画は無いのか	ダムは建設費が多額となり、今回のプロジェクトでのダム建設の計画は無い。
堤防を造ると自分の畑に水を引けなくなる	今回は計画段階であり個別の取水状況等は考慮していないが、詳細設計時には、現況の機能を損なわないように設計を行う。
護岸工事はいつから始まって、工事期間はどのくらいでいつ完成するのか	現在は調査段階であり、今後スニップ審査等もあるのでいつから工事が開始できるかは明言できない。
Chico2 付近の畑は綿花、ぶどう等が栽培されており生産性が高く重要性が高いと思うが、分流堰の下流に堤防が必要ではないか	当方での検討では、分流堰下流では洪水氾濫の規模が小さく堤防の重要性は低いと判断した。取水堰のリハビリと河道拡幅で対応する。堤防を造らなくても洪水への対策は可能。
他のクリティカルポイントを追加できないか	計画に反映できるかはわからないが、追加希望箇所の情報の提供をお願いします。



図-1.5-1 会議風景 (チンチャ川流域)

(2) カニエテ川流域

主催側出席者：

DGIH : Sr. Gustavo Ocampo Ochoa

JICA STUDY TEAM : 中川、神宮

表-1.5-3 参加者リスト (カニエテ川流域)

氏 名	役 職
Sr. Teodoro Ayllón V.	Vocal Canal San Miguel
Sr. Valencia Saldaña Nicolás	Secretario Técnico Defensa Civil Imperial
Sr. Pedro Celestino Asencio Boga	Secretario Palo Herbay Alto
Sr. Eleodoro Peña Espino	Delegado Canal Viejo Imperial C.V.I.
Sr. Santos Santiago Ricardo Inga	Presidente de la Junta de Usuarios del Sub-Distrito de Riego de Cañete
Sr. Bonifacio Portugal Sánchez	Secretario Comisión de Regantes Canal San Miguel.
Sr. Jehová Laura Aliaga	Primer Vocal Comisión de Regantes María Angola.
Sr. Misael Hércules Marthans – Patroni	Delegado Comisión Nuevo Imperial
Sr. Antonio Saravia Mejía	Delegado Canla Palo Herbay
Sr. Miguel Zapallanay Villasana	Delegado Comisión Regantes Palo Herbay
Sra. Eusebia Moscoso de Beas	Vocal Comisión Huauca
Sr. Lorenzo Navarro Nolazco	Delegado de la Comisión Canal Viejo Imperial.
Sr. Jorge Pérez Mattos	Presidente C.R.P.H.
Sr. Pedro Mariátegui F.	Delegado Canal Nuevo Imperial
Sr. Lorenzo Navarro Nolazco	Delegado de la Comisión C.V.J.
Sr. Manuel y. Carrillo Díaz	Gerente Técnico Junta Usuarios Cañete
Sr. Máximo Palomino Vargas	Vocal Canal San Miguel
Sr. Carlos Ramírez Mendoza	Vicepresidente JUC
Sr. Berly Francia Núñez	Jefatura Provincia Defensa Civil
Sra. Juana Luy Maldonado	Junta de Usuarios Cañete
Sra. Benedicta Espinoza	C.S.M.
Sra. María Luyo Calvo	C. María Ángela
Sr. Alberto Llona Álvarez	Gobierno Regional
Sr. César García Solano	Defensa Civil Gobierno Regional de Lima
Ing. Manuel Y. Carrillo Díaz	Gerente Técnico Junta Usuarios Cañete
Ing. Miguel Melgarejo Escudero	Director Agraria Cañete.

表-1.5-4 主な質疑応答内容（カニエテ川流域）

質 問	回 答
50年確率洪水はいつから数えて50年目に起こるのか	50年確率の洪水は、50年に1回起こる規模の洪水であり、明日起こるかもしれないし、10年後かもしれない、いつ起こるかはわからない。
先週の火曜日に取水堰インペリアルの上流の護岸が180m ³ /s程度の流量で壊れそうである。1/50の流量がきたら堤防がもたないのではないか	補修をしないと壊れる
日本からの援助で本事業は行われるが、そのお金は日本政府からペルー政府に来るのか、日本政府から地方政府にくるのか	基本は国から国です。
護岸に石を敷いて洪水に耐えている地点がある。それを延ばす考えは無いのか	現在は考えていない。
パンアメリカナの付近河床掘削を計画しているが、毎年増水して河床に土砂が堆積している。毎年河床掘削を繰り返すことになるのではないか。	維持管理が重要。今でも堆砂しており、緊急的に河床掘削が必要である。仮に、堤防を造っても河床が毎年上昇しており堤防の効果は少なくなる。今は河床掘削が効果的なのでそれを行う、それと同時に維持管理のために河床掘削を続けていく必要はある。また、橋の部分は、高さが決まっているので掘削するしかない。
どれくらいの堆積があるかの調査があるのか	現在検討をやっている。河床変動解析をやっているので、将来どこに堆積して、どこが侵食するのかわかる。
橋の部分は乾季に土砂の廃材等捨てている。そのことを考慮しているか。	考慮していない。別の法律で取り締まるしかない。量的には上流から土砂と比較してそれほど多くはないと思います。
法律はあるが地方政府等は何もしない、取り締まらない。このようなことを問題点としてJICAの報告書に記載してもらおうと地方政府と取り締まってくれるようになるかもしれない	報告書に記載することは問題ない。
洪水予警報はチラ川だけですか	JICAとの契約でチラ川だけ行います。
カニエテ川にも予警報は必要と思う。洪水の発生は何時間前にわかるのか	チラ川以外に予警報のシステムが無い。ペルー政府はまずチラ川でモデルケースを検討し他の流域へ広げる計画だと思う（JICA

	<p>STUDY TEAM の私見)</p> <p>何時間前にわかるかは難しい問題。通常は上流の降雨量や流量の観測値を中央管理室に転送し急激な量の増加を観測したときに警報を発令するシステムである。そして、避難を行う。通常は3～4時間前にわかるでしょうか。</p>
既に堤防があるところでも、定期的に河床を掘削する必要がありますか。	河床変動解析を行っている。その結果、土砂が堆積する区間は河床を定期的に掘削する必要がある。
	今回のプロジェクトでは、地域住民の防災意識の向上、水防のコンポーネントがありますので、今後皆さんには参加していただくことになると思います。防災教育、防災能力の向上を図っていく。
パンアメリカナの付近、両岸に石を積んで護岸を整備する必要があると思うが、水利組合や地方政府には予算が無い。	現在河床が、非常に上がっている。河床を掘削すればかなり堤防への負担が軽減されると考えられる。
河川の維持管理は誰がやるのか (JICA より質問)	水資源法で水利組合がやる。川の管理は国、堤防等のインフラの管理は水利組合。通常の維持管理費用は組合員からの組合費でまかなっている。災害等が起こった場合は、地方政府あるいは国の予算で補修を行う。
堤防を造るときに水利組合の費用を一部負担するのか (JICA より質問)	負担金は有る。
事業がいつ開始されるのか	SNIP の審査の期間次第です。私たちにはわかりません。
現在、水利組合には1台の重機しかない、事業が始まったときに新たな重機が追加されるのか、その重機はこの地区に残らないか	事業が始まったら建設会社の責任で重機を調達して工事を行う。終わった後は持ち帰ることになる。



図-1.5-2 会議風景 (カニエテ川流域)

(3) ピスコ川流域

主催側出席者：

DGIH : Sr. Guillermo Maguiña López

JICA STUDY TEAM : 中川、下大迫、池野

表-1.5-5 参加者リスト (ピスコ川流域)

氏 名	役 職
Sr. Vicente Lagos Herrera	Tesorero C.R.G.P.
Sr. Aquilino Vásquez	Agricultor
Sra. Alcira Ñañez Altamirano	Presidenta C.R.H.P.
Sr. Orlando Franco Ferreyra	Delegado
Sra. Cinthya Monroy Huamán	Regidora San Clemente
Sra. Rosario M. Angulo	Jefe D.C. S.C.
Sr. Ismael Mazo Pozo	Presidente Comisión CHUN CHANGA
Sr. José Huayta Berrocal	CR Manrique
Sr. Víctor Astovilca Farpe	CR Manrique
Sr. Jorge Luis I. Condori	Tesorero CR Manrique
Sr. Fausto Tunaja Porro	Secretario
Sr. Rigoberto Pachas Almeyda	Jefe Oficina de Defensa Civil
Sr. Guillermo AyayoD.	Manrique
Sr. Abraham Loayza Albitez	Cabeza de Toro
Ing. Juan Jayo Ramos	Director OPA
Ing. Juan C. Villanueva	Resp. Prom Agraria
Sr. Pedro Zúñiga Enciso	Regidor
Sr. Vicente Del Río	ALA Pisco
Sr. Leonidas Gamboa Luque	ALA Chincha Pisco
Sra. Pascuala Bendezú S.	Tesorero J.U.P.
Sra. Giovanna Pizarro Osorio	Consejero Regional
Sr. Julio Quispe Cury	Regidor
Sr. Luis Rivas	Usuario
Sr. David Llerena	Presidente
Sr. Luis Pariona Rojas	Usuario
Sr. Luciano Paco Flores	Presidente
Sr. Florentino Fernández	Tesorero
Sr. Hermengildo Maldonado	Comisión de Regantes
Sr. Félix Campos Fernández	Presidente CR Pueblo Figueroa
Sr. Daniel Ayquipa Ampuero	Gerente
Sr. Eduardo Chacaliaza Barrientos	Presidente C.R.S.S.C.

Sr. Luciano Maldonado Berrocal	C.R. Francia
Sr. Jorge Godoy García	Presidente C.R.
Sr. Miguel Ormeño Vizcarra	Parcelero
Sr. Richard Palma Guillén	Jefe de Fundo
Sr. Robert Lava Sandoval	Presidente C.R.
Sr. Custagiuo Salvador García	Parcelero

表-1.5-6 主な質疑応答内容（ピスコ川流域）

質 問	回 答
今回提案地点の他の地点は対策を行わないのか	今回は優先地点を抽出している。河床変動解析も行い、河床の上昇地点も考慮して優先地点を提案している。
	堤防を約 2km 区間で築造する計画である。
	堤防の材料は河床の掘削材料を利用する。大きな岩が必要な場合は別の場所より調達する。
遊水地地点の畑について	遊水地は 1.8km×0.7km 程度の規模であり、今畑があるか詳細はわかりませんが、F/S の次の詳細の段階で土地の収用等検討を行う。
ヤウカの氾濫について	ヤウカでは面積は小さいが氾濫が起きている。ヤウカが検討対象流域に入っているのはペルー国政府農業省の要請である。
ピスコ川の氾濫について	4つの施設を作ることによって流域全域の洪水氾濫を防げるわけではない。対策した箇所での洪水を防止できる。それ以外の地点では規模は小さくなるが氾濫は起こる。今回は特に重要度が高い地点を選定している。 仮に全域の洪水を防止するには全線に堤防を作る必要がある。そのためには、多額の事業費と期間が必要となる。流域全体での長期の計画の策定と事業費は算出を行いますが今回のプロジェクトでのすべての対策の実施は困難である。 日本でも全体計画を作りまして、重要地点から事業を実施する。日本では、治水事業を100年以上行ってきたが、全体の40%程度しか計画を満足していない。
対策費はいくらか	6箇所の対策を実施するとコストは 70mil S./である。



図-1.5-3 会議風景（ピスコ川流域）

(4) ヤウカ川流域

主催側出席者：

DGIH : Sr. Guillermo Maguiña López

JICA STUDY TEAM : 中川、下大迫

表-1.5-7 参加者リスト (ヤウカ川流域)

氏 名	役 職
Sr. Julio Vicente Salas	Gerente Regional Agricultura Arequipa
Sr. José Cárcamo Neyra	Concejero Regional por Caravelí
Sr. Santiago Neyra Guzmán	Alcalde de la Provincia Caravelí
Sr. Telésforo Revilla Medina	Director de la Gerencia Agraria
Sr. José Enrique Arana Huamán	Administrador Local de Agua Cha.
Sr. Arturo Montesinos Neyra	Alcalde del Distrito de Yauca
Sr. Jesús Cárcamo Quispe	Presidente de la Comisión Regional de Yauca.
Sr. Fernando Quintanilla Machuca	Presidente de la Comisión Regional Jaqui
Sr. Jorge de La Torre Cárcamo	Secretario de la Comisión Regional Yauca
Sr. Braulio Huamaní Valdivia	Segundo Vocal Comisión Reg. Yauca
Sr. Roberto de La Torre Cárcamo	Primer Delegado ante la Junta de Usuarios.
Sr. Víctor Alfredo Briceño Ramos	Primer Delegado ante la Junta de Usuarios.
Sr. Arturo Peve Guerra	Secretario de la Comisión Regional Jaqui
Sr. Pedro Pablo Rojas Rojas	Segundo Delegado ante la Junta de Usuarios.
Sr. Carlos Cárcamo Cárcamo	Usuario de la Comisión Regional Yauca
Sr. Segundo de La Torre Briceño	Usuario de la Comisión Regional Yauca
Sr. Biaggio de La Torre Márquez	Usuario de la comisión Regional Mochi
Sr. Basilio M. Sandoval Canales	Presidente A.A.P.Y
Sr. Marco García	Usuario
Sr. Néstor G. Montoya Gonzales	Usuario
Sr. Emiliano U. Mendoza	Usuario
Sr. E.	Usuario
Sr. Víctor Mendoza Salas	Usuario
Sr. Roberto Zárate Ramírez	Usuario
Sra. Rosalía Paredes Carhuas	Concejo Distrital
Sr. Rolando	Usuario
Sr. Miguel Ramírez Quispe	
Sr. César de La Torre E.	Usuario
Sra. Iris	usuario
Sr. Neptalí de La Torre Neyra	Usuario

表-1.5-8 主な質疑応答内容（ヤウカ川流域）

質 問	回 答
Ya-6 の位置は、河口から 35km ではないか(場所が違ってないか)	測量結果で確認する（確認の結果 41km で間違い無し）。
なぜ、同じ場所に 2 つの対策を行うのか	対策の種類が違う、取水堰の修復と護岸工である。
優先度は値が小さいほど優先度が高いのか	値が小さいほど優先度が高い
水の流れが変わっている箇所がある。新たな対策の提案はできないか	今回は調査が進んでいるので、本プロジェクトでは変更は無理。
計画流量は、既往の流量や降雨量のデータを基に検討したのか	既往の観測データを基に解析を行った。
計画流量等は気象変動を考慮して解析しているのか	1983 年、1998 年のエルニーニョの影響時に発生した洪水はおおよそ 1/50 の流量に等しいので、原計画は 1/50 で計画している。しかし、次回の洪水は 1/50 を越える洪水が発生するかもしれない。異常洪水に対しては、施設では対応できないので、防災教育や能力開発により皆さんに洪水時に避難してもらおう等で対応していく必要がある。 これから起こる異常洪水は施設では対応できない、予測がつかない、皆さんにそのときの対応を学習してもらい被害を少なくするようにする必要がある。
避難するための住民組織を作ったほうがよいですね	技術支援の中にそのような計画が入っている。実際に本プロジェクトが始まれば、技術者が来て技術指導等を行います。
裨益人口が少ないのではないかと。統計人口と比較して少ないのではないかと	統計の人口は町全体の人数になっている。今検討資料に示す人口は、氾濫域に住む人の人数を推定して示している。町全体の人口ではない。
被害額が少ないのではないかと。	調査団が栽培作物等を調査して算出した被害額であり、妥当な値である。
氾濫面積の 90ha はどこの面積か	90ha は氾濫解析結果図で色がついているところです。
Ya-3 の事業コストが最も高いが、ここの氾濫面積が一番大きいということか	これは対策の構造物の費用であり、氾濫面積には関係ない。
氾濫面積が小さいのではないかと	対象 5 流域同じ方法で解析した結果である。
被害額について既往資料があるので調べてもらいたい	我々の社会経済チームがそれらも含めて詳細に調べている。



図-1.5-4 会議風景（ヤウカ川流域）

(5) チラ川流域

主催側出席者：

DGIH : Sr. Gustavo Ocampo Ochoa

JICA STUDY TEAM : 中川、下大迫、池野

表-1.5-9 参加者リスト (チラ川流域)

氏 名	役 職
Junta de Usuarios de Distrito de Riego de Chira	
Sr. Zuriel Guardado Cruz	Presidente
Sr. Pedro Castillo Palacios	Vice - Presidente
Sr. Walter Pangalima Álvarez	Secretario
Sr. Victorino González Zegarra	Delegado
Vicente Socola Carrasco	Jefe de Operación y Mantenimiento
Municipalidad Provincial de Sullana	
Sr. Manuel Enrique Núñez Ato	Gerente de Defensa Civil
Municipalidad Distrital de La Huaca	
Sr. Manuel Palomino Palacios	Regidor
Municipalidad Distrital de Amotape	
Sr. Efraín Iván Vilela Mogollón	Regidor
Representantes de Usuarios de Riego	
Sr. Simón More Torres,	Comisión Margen Derecha
Sr. Valerio Vásquez Rosales	Comisión Canal Miguel Checa
Sr. Leonardo Ramos	Comisión El Arenal
Sr. Arturo Roa Olaya	Comisión Margen Izquierda
Sra. Basilia Castillo Carlín	Comisión Canal Miguel Checa
Sr. Porfirio Imán Prado	Comisión Margen Derecha
Sr. Ido Távara Núnjar	Comisión Canal Miguel Checa
Sr. Hugo Ávila Ruíz	Comunidad Campesina Tamarindo
Sr. Victorio Gonzales Zegarra	Comisión Canal Miguel Checa
Sr. Tomás Socola Benites	Comunidad Campesina Amotape
Sr. Alcedo Carreño Rosales	Comisión Canal Miguel Checa
Sr. Wilmer Cevallos Sanjinez	Comisión Canal Miguel Checa
Sr. Florentino Sandoval Chapoñán	Comisión Canal Migue Checa
Sr. Javier Flores Vílchez	Comisión El Arenal
Sr. Miguel Juárez Moran	Comisión Margen Derecha
Sr. Wilfredo Gutiérrez	Comisión Canal Miguel Checa
Otras Instituciones	
Sr. Jaime Zapata Gutiérrez	Proyecto Especial Chira Piura

Sr. Elser Rodríguez Espinola	Autoridad Administrativa del Agua – Jequetepeque – Zarumilla.
Sr. Carlos Enrique Gástelo Villanueva	Administrador Local de Agua Chira
Sr. Hugo Ruíz Soto	Dirección Regional de Defensa Civil Piura
Sr. Gerardo Cossío García	Dirección Regional Agricultura.

表-1.5-10 主な質疑応答内容（チラ川流域）

質 問	回 答
今回の提案地点以外にもクリティカルポイントが多々ある	各流域とも今回提案した 28 箇所以外にクリティカルポイントがあるのは理解している。この 28 箇所で既に当初予算をオーバーしている。また、流域間のバランスも考慮して重要箇所を提案している。今回事業が実施されなかった箇所は、次回以降提案を行っていく必要がある
今回の提案地点以外で下流右岸側に侵食が進行して危険な地点がある。追加検討できないか	検討してみるのので、図面等資料を提供してもらいたい。
	計画対象流量を大きくすると安全性は向上するが、その対策に要するコストが増加する。バランスが重要
	計画流量を超える過大流量に対しては構造物対策ではなく防災教育等ソフト対策で対応する。5 流域で同じ安全性を確保（1/50）するよう計画した。異常洪水に対する対策は現在検討中で本報告書に記載する。
SNIP の審査を既にとおっている事業を含めてほしい	SNIP の審査を通っているのであれば、我々のプロジェクトよりも早くできるのではないかと。本プロジェクトの工事開始は 2～3 年後となる。
Chira4 左岸側が侵食している	右岸側に固定堰があるが、土砂が堆積して、水流が左岸側に集中している。大きな洪水が発生した場合、堰のゲートの部分が破壊される可能性がある。そこで、流れを堰全体に広げて左岸側への流れの集中を軽減したい。右岸側の堆積土砂を掘削して流れを均等化したい。仮に今、左岸側に堤防を築造しても大きな洪水が発生したら堤防は破壊される。右

	岸側の河床を基の形に戻すことが重要。
Chira4 の上流右岸側が侵食している。対策に追加できないか	河川と水路の間が 500m あり現時点では緊急性は低い。現在は工事を行うのではなく、侵食状況の変化を観察し続けることが重要。
スヤナ堰の堆砂はなぜ起こるのか	オペレーションの問題で起こるかもしれない？ 洪水時にゲート操作をすれば右岸側の堆砂は解消されるかもしれない。
Chira1 の右岸側でも侵食が起こって危険な状態である対策に追加できないか	現地調査を行っていない。対策に追加できるか検討する。現状について図面等資料を提供してもらいたい。
ポエチヨスダムがあるのになぜ洪水がなくなるのか	ダムに洪水調節効果が無いのではないかと、ダムが満水の際に洪水が発生すると洪水調節効果は無い。また、ダム下流で流入してくる流域に関してはダムの効果は無い。仮にダムを洪水対策用に使用したい場合は、利水容量を洪水調節容量に振りかえる必要がある。
現在、無秩序に河床材料が採取されているのが問題である。	我々は洪水対策について検討しているので、法的な事項は検討対象外である。
Chira1、川沿いのガス田の採掘が川に侵入している。問題ではないか	現地で確認しているが調査団ではどうにもならない。国、地方政府との問題である。
川の中に住む人がいる	国、地方政府との問題ではないか
工事が始まるのはいつからか	SNIP の承認がおりてから 2～3 年後からと推測される。なお、これまでの経験からローンの額は全事業費の 7～8 割程度と推測される。



図-1.5-5 会議風景 (チラ川流域)

(6) カマナ川流域

主催側出席者：

DGIH : Sr. Gustavo Vivanco Mackie

JICA STUDY TEAM : 中川、下大迫

表-1.5-11 参加者リスト (カマナ川流域)

氏 名	役 職
Sr. Carlos Yañez Febres	Gobernador-Distrito Nicolás de Pierola
Sr. Arcadio Llerena	Presidente- comisión de regantes La Deheza
Sr. Celso Carpio	Presidente-Comisión de regantes El Medio
Sr. Manuel Huayta	Tesorero-Comisión de regantes La Deheza
Sr. Guido Andía Cáceres	Presidente-Comisión de regantes Socso Sillan
Sra. Maggi Morales Montoya	Comité Arrocerero
Sra. Carmen Lira de Carnero	Secretaria- Comité Arrocerero
Sr. Andrés Ancasi	Presidente –Comisión de regantes Sonay
Sr. Edwin Farfán G.	Ingeniero-Representante del Consejero -Gobierno Regional
Sr. Rafael Díaz	Periodista-Radio La Exitosa
Sr. Rolando Uyen	Director-Agencia Agraria-Minag
Sr. Walter Céspedes	Presidente-Asc. Extractores procesadores Productos Mediobiológicos Quilca
Sr. Américo Flores	Presidente-Comisión de regantes Characato
Sr. Henry Alarcón	Tesorero-Comisión de regantes El Medio
Sra. Lucio Hau Mendoza	Jefe-Cuerpo de Bomberos B-35
Sr. Augusto Aybar Rodríguez	Secretario Técnico, Defensa Civil, Municipalidad Distrital Nicolás de Pierola
Srta. Carla Castilla Mamani	ONG Labor
Sr. Alonso Ortiz	Abogado-ONG Labor
Srta. Gabriela Herrera	Bióloga-ONG Labor
Sr. Pablo	Tesorero-C.R. Cusco
Sra. Juana Torres	Presidenta- Comisión de regantes Huacapuy
Sr. H. Jesús Vargas Aybar	Jefe-Ministerio de la Producción Camaná
Sr. Nurmy Monrroy	Comisión de regantes Huacapuy
Sr. Miguelino Sona	Comisión de regantes Huacapuy
Sr. Emilio Tito M.	2º Delegado- Comisión de regantes Pucchun
Sr. Guillermo Yana Huamani	Secretario Técnico Defensa Civil, Municipalidad Distrital Mariscal Cáceres
Sr. Juan Alexis Luque Uchuchoque	Promotor-Predes

表-1.5-12 主な質疑応答内容（カマナ川流域）

質 問	回 答
<p>（カマナ消防局関係者） 流域上流部にある Condoroma ダムが決壊した時の洪水も想定しているか。</p>	<p>異常洪水は対象に考えていない。あくまでも通常の洪水を対象としている。</p>
<p>（水利組合書記） 10月のセミナーのときは、洪水対策と聞いて期待したが、今は失望している。河口から16～40kmの辺りには何の対策も考慮されていないが、カマナ川の30km地点では毎年氾濫して農民が自力で堤防をつくっている。堤防のかさ上げだけに50ミリオンソルは高い。 しかもこれはペルー国民が返済しなければならない金だ。</p>	<p>河川全川に堤防を作った場合 b/c が1以下となり経済価値が無いと評価され事業の実施ができない。そのため効果の高い地点のみ重点施設として対策を行う。 かさ上げと言っても、洪水で流されない頑丈な堤防をつくるには、これだけの金額がかかる。</p>
<p>今提案されている対策以外に対策は可能なのか。</p>	<p>（DGIH 回答） 現在の政府プロジェクトには利用者からの拠出金が入る。210ミリオンはあくまでも初期予算であり、FS段階で拡大の可能性もある。 拠出金の割合はFS段階で分かる。 今のところ、MEFの予算は変化しないが、MEFの解決策としては、このプロジェクトを第一フェーズとし、第二、第三と段階的に対策を行なっていく可能性有り。 カマナ-マヘスだけではなく、全国6流域を入れたプロジェクトである。B/Cに従って、ヤウカやクンバサも削除された。</p>
<p>カマナ-マヘス流域では、河川敷境界線が決まっていない。 省内規則（2002-2003年頃）で、現在、カマナで堤防外壁から10m、マヘスで25mが不可侵地帯と決められているが、実際には守られていない。 土地所有権取得キャンペーンで、登記されている土地もあるので、既得権については放棄しないが、そこを利用はさせないとする方針もある。（ALA関係者）</p>	<p>（調査団より質問） 用地境界の資料はないのか。</p>

<p>調査団で作成した測量データを、河川敷境界決定用に利用させて欲しい。</p>	<p>データは、DGIH に提出するので、DGIH から入手してもらうことは可能だ。</p>
<p>築堤護岸に S/. 50 ミリオンは高いと思う。護岸の石はどんな石を使うのか、ただ、石を置くだけか。</p>	<p>大きな石を組み合わせる護岸対策を行う。</p>
<p>仮設の取水堰があるがこれらの改良はできないのか。</p>	<p>(DGIH 回答) 農業省は、アレキパ地方政府と協定を結んでおり、それにもとづいてプロジェクトを策定することが可能。中央アンデスのフニン県で同じようなケースが稼働している。緊縮財政令が出ていたが、解除されたので、農業省として測量も行なえる状態にある。水利組合から直接でなくとも、地方政府や地方選出の国会議員を通して、農業省に要請することが可能。</p>
<p>(NGO 関係者) 気候変動で水不足がいわれるが、確率年の水量が予測されている。気候変動がこの地方にもたらす変化は他の流域と違いがあるか、どう反映されるのか。</p>	<p>流量解析および氾濫解析はすべての流域で同じ手法で行っている。 気候変動の解析モデルは一般的に確立されていない。 堤防高さに余裕を見ているのでその余裕で気候変動による流量増には対処できると考えている。</p>
<p>(アレキパ地方政府関係者) 護岸に地方政府がかける予算は単位当たり 1000 ソルで、ダイクの根固めもきちんとしている。今回の対策の堤防は、地方政府の予算の 2 倍以上かかっているのはなぜか。</p>	<p>標準断面は同じか。堤防勾配や護岸の壁の厚さが違うのではないか。既存の堤防は洪水のたびに侵食や崩壊を繰り返しているため、我々は洪水が発生しても壊れない、丈夫な堤防を提案しているためコストが違うのではないか。</p>
<p>(アレキパ地方政府関係者) 多くの堤防がこれまでの増水で根元部分に侵食を受けている。そこで、底辺 17.25m、堤頂 4m、根固め 3-4m の堤防をつくっているので、地方政府の技術者の意見も聞くべきだ。石材の大きさも考慮して欲しい。</p>	<p>流速が早い川と遅い川では堤防の形状を変えることを考えている。 詳細設計時に考慮する。</p>
<p>(水利組合書記) カマナ川は上流から流れてくる石や泥で年々 1m~1.5m 河床が高くなっている。この調査には、河床掘削や河床変動のコントロールは入っていないのではないか。</p>	<p>河川によって、対策案として河床掘削を加えている。 今後 50 年の河床変動を計算しており、河床が上がるところもあれば、下がる場所もある。カマナ川の河床変動量は、全川平均</p>

	<p>20cm の河床上昇と推定している。河床掘削は O&M の問題だ。</p>
<p>-河床掘削は毎年の O&M で実施すればいいというが、その予算はこのプロジェクトからできるのか、それとも水利組合が支出するのか。</p> <p>-500m ピッチの測量を行なったというが、500m ピッチでは間隔が広すぎないか。</p>	<p>今回のカマナーマヘス川の対策には入っていない。</p> <p>6 流域プロジェクトであり、予算にも限りがあるので、河川全体は 500m ピッチで測量を行っている。対策候補地は 100m ピッチで測量を行なっている。</p> <p>6 流域の測量費は 50 万ドル (5000 万円) かかっている。</p>



図-1.5-6 会議風景（カマナ川流域）

(7) マヘス川流域

主催側出席者：

DGIH : Sr. Gustavo Vivanco Mackie

JICA STUDY TEAM : 中川、下大迫

表-1.5-15 参加者リスト (マヘス川流域)

氏 名	役 職
Ing. Ramiro Pastor Baldárrago	Director-Agencia Agraria Castilla
Sr. Asunto Huamani Ordóñez	Comisión de Regantes Huancarqui
Sr. Ramiro Fritz Válcarcel Talavera	Presidente-Comisión de Regantes Querulpa
Sr. Carlos Palma Rodríguez	Comisión de Regantes Huancarqui
Sra. Rosa Díaz Valladares	Comisión de Regantes El Monte Los Puros
Sra. Flor López Arias	Comisión de Regantes Huancarqui
Sr. Juan Del Carpio Del Carpio	Vicepresidente-Comisión de Regantes Ongoro
Sr. Manuel Echevarria Vargas	Presidente – Comisión de Regantes Uraca
Sr. Augusto Salinas Medina	Comisión de Regantes Aplao
Sr. Euler Quispe Soriano	Gerencia de Agricultura, Supervisor de Obra Defensas Ribereñas
Sr. Víctor Del Carpio Ludeña	Comisión de Regantes La Real
Sra. Juana Heredia Llerena	Presidente-Comisión de Regantes Cantas Pedregal
Sr. Obdulio Andia Ibárcena	Comisión de Regantes Cantas Pedregal
Sr. Jorge Herrera Del Carpio	Presidente-Comisión de Regantes El Monte Los Puros
Sr. Enrique Llerena Salinas	Comisión de Regantes Sogiata
Sra. Anyela Zúñiga Yañez	Secretaria- Junta de Usuarios Valle de Majes
Sra. Carmen Aragón	Comisión de Regantes Aplao
Sr. Adalberto Tovar Acosta	Presidente-Comisión de Regantes Aplao
Sr. Tito Estremadoyro Martínez	Presidente- Comisión de Regantes Beringa
Sr. Elard Alvarez Yagua	Presidente- Comisión de Regantes San Vicente
Sr. Berly Cruz Neyra	Comisión de Regantes Querulpa
Sr. Mariano Zamata Huamani	Comisión de Regantes Uraca
Sr. Demetrio Lazo Acosta	Comisión de Regantes La Real
Sra. Benedicta Montes	Comisión de Regantes El Monte
Sr. Miguel Llerena Quijandría	Presidente-Comisión de Regantes Pitis
Sra. Rosa Ochoa	Comisión de Regantes Uraca
Sr. Rolando Arenas	Gerente-Autodema

表-1.5-14 主な質疑応答内容（マヘス川流域）

質 問	回 答
堤防以外にも既存の水制で、壊れてしまっているものがあるが、その改修はこのプロジェクトに含まれるのか。	今回の計画では、築堤護岸を行う計画である。水制は考えていない。
4か所の重点個所が選ばれているが、それ以外の場所是对策をしないのか。	今回のプロジェクトでは、4か所の重点個所以外のところを行わない計画である。
アンダマヨ川が合流してマヘス川になり、その延長は約78kmあるが、なぜマヘス川上流から見てこなかったのか。どういう基準で、クリティカルポイントを選んだのか。	1) 地元の要望 2) 氾濫解析 3) 流下能力 4) 経済性 で地点を選んでいる。 (水利組合長) メンバーに呼びかけて集会をもったし、水利組合が調査団を案内してアンダマヨ川の合流点からカマナ川との境界の方まで朝早くから昼も食わずに見て回った。
各流域に割り当てられている予算に応じて、対策を選んだということか。	全体治水計画のB/Cは0.39、NPVも大きくネガティブ、全川に堤防をつくるのは事業として成り立たない。効果の上がりそうなところを探して、建設している。その結果、現在の対策では、B/C 1.35、NPV +、IRRも16%となっている。これ以上事業費を上げると、経済性が下がり、この流域はプロジェクトから除外される可能性がある。 なお、マヘスーカマナ流域の対策の事業費が、全体事業費の40%をしめている。
堤防の高さが2mになっているが低すぎないか。この川では2トンの水が流れることがあり、3mの堤防高に通常なっている。	あくまでもプレリミナリーレベルの高さだ。測量図に基づいて、各地点の高さを変えている。事業費は詳しいデータに基づいて計算している。計画地点には100m間隔で測量を行なっている。
両岸に堤防をつくるところの川幅はいくらになるのか。	場所によって川幅に違いがある。ここで、今何mか正確には言えないが、計画洪水流量が流れるように川幅（河道断面）を確保している。
今回対象外になっているが、過去に氾濫したところがある。このプロジェクトは今後続くのか。これは無償援助なのか。	ペルー政府の考え次第だ。調査団は河川全体の洪水対策計画を策定している。 (DGIH 回答) 一流域に限定してその流域の治水を一貫し

	<p>て行なうのがベストだが、MEF の条件がある。現在は PRE FS 段階にあり、FS 段階で日本との借款交渉に入る。これは最終予算ではない。</p> <p>今後、MEF 次第で借款の増額があるか分かる。これは借入であり、将来返済しなければならない。</p> <p>他の場所の例では、中央政府、地方政府、現地政府、裨益者も O&M など一部負担している。</p>
<p>堤防には根固めが考慮されているか。 堤防の幅はいくらになるのか。</p>	<p>はい、1.7m ほど根固めを入れる。 幅は高さによって変わる。天端が 4 m として幅は高さが決まれば分かる。</p>
<p>護岸にはコンクリートを張るのか、石を置くのか。 APLAO の辺りは流速がはやく侵食されているが。</p>	<p>直径 80cm～1m 程度の大きな石を組み合わせる護岸する。 石の大きさは流速で決める。流速が早い地点ほど大きな石を使用する。</p>



図-1.5-7 会議風景 (マヘス川流域)

ペルー国
溪谷村落洪水対策事業準備調査

ファイナルレポート
I -6 サポートイングレポート
Annex-14 有償資金協力事業実施計画
(開示版)

平成 25 年 3 月
(2013 年 3 月)

独立行政法人 国際協力機構

八千代エンジニアリング株式会社
日本工営株式会社
中南米工営株式会社

略 語

Abbre.	Official Form or Meaning
ANA	全国水資源局 Autoridad Nacional del Agua
ALA	地方水資源局 Autoridad Loca del Agua
B/C	便益比(Costo Benefit Ratio)
GDP	国内総生産(Gross Domestic Product) PBI(Producto Bruto Interno)
GIS	地理情報システム Geographic Information System
DGAA	環境局 Dirección General de Asuntos Ambientales
DGFFS	森林・野生動物局 Dirección General de Forestal y de Fauna Silvestre
DGIH	農業省水インフラ局 Dirección General de Infraestructura Hidráulica
DGPI(旧 DGPM)	投資政策局 Dirección General de Política de Inversiones
DGETP(旧 DNEP)	公債国庫局 Dirección General de Endeudamiento y Tesoro Público
DRA	地方農業局 Dirección Regional de Agricultura
EIA	環境影響評価 Environmental Impact Assessment
FAO	国際連合食糧農業機関 Food and Agriculture Organization of the United Nations
F/S	フイージビリティ調査 Feasibility Study
GORE	地方政府 Gobierno Regional
HEC-HMS	Hydrologic Engineering Centers Hydrologic Modeling System 法
HEC-RAS	Hydrologic Engineering Centers River Analysis System 法
IGN	国土地理院 Instituto Geográfico Nacional
IGV	売上税 Impuesto General a Ventas
INDECI	国立防災機構 Instituto Nacional de Defensa Civil
INEI	国立統計院 Instituto Nacional de Estadística
INGEMMET	国立地質・鉱業・冶金院 Instituto Nacional Geológico Minero Metalúrgico
INRENA	国立天然資源院 Instituto Nacional de Recursos Naturales
IRR	内部収益率 (Internal Rate of Return) TIR (Tasa Interna de Retorno)
JICA	独立行政法人 国際協力機構 Japan International Cooperation Agency
JNUDRP	全国水利組合 Junta Nacional de Usuarios de Distritos del Perú
L/A	借款契約 Loan Agreement
MEF	経済財政省 Ministerio de Economía y Finanzas
MINAG	農業省 Ministerio de Agricultura
M/M	協議議事録 Minutes of Meeting
NPV	純現在価値 (NET PRESENT VALUE) VAN (Valor Actual Neto)
O&M	運営維持管理 Operation and maintenance

OGA	総合管理局 Oficina General de Administración
ONERRN	国立天然資源評価局 Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales
OPI (OPP)	計画投資室 Oficina de Programación e Inversiones (計画・予算室、 Oficina de Planificación e Presupuesto)
PE	特別プロジェクト Exp. PE Chira-Piura チラ-ピウラ特別プロジェクト
PES	Payment for Enviromental Services, PSA(Pago por Servicios ambientales)
PERFIL	プロフィール調査
PERPEC	河川流路整備・取水構造物保護プログラム Programa de Encauzamiento de Ríos y protección de Estructura de Captación
PRONAMACHIS	全国流域・土壌保全管理計画 Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos
PSI	農業省灌漑サブセクタープログラム Programa de Sub Sectorial de irrigaciones
SCF	標準変換係数 Standard conversion factor
SENAMHI	国立気象・水文機構 Servicio Nacional de Meteorología y Hidrología
SNIP	公共投資国家審査システム Sistema Nacional de Inversión Pública
UE	実施機関 Unidad Ejectora
UF	形成機関 Unidad formuladora
VALLE	沖積平野、谷底平野
VAT	付加価値税 Value added tax

ペルー国
溪谷村落洪水対策事業準備調査
ファイナルレポート
I-6 サポートイングリポート
Annex-14 有償資金協力事業実施計画
目 次

略語

第1章	序文	1-1
1.1	プロジェクトの背景	1-1
1.2	プロジェクトの目的	1-1
1.2.1	上位目標	1-1
1.2.2	プロジェクトの目的	1-1
1.3	プロジェクトの場所	1-3
第2章	プロジェクトの正当性	2-1
2.1	過去の洪水被害状況	2-1
2.2	現状での洪水対策における問題点	2-3
2.3	対象地域の現状	2-4
2.3.1	カニエテ川流域	2-5
2.3.2	チンチャ川流域	2-6
2.3.3	ピスコ川流域	2-7
2.3.4	マヘス - カマナ川流域	2-8
2.4	水利組合の現状	2-9
2.5	主要農産物	2-10
2.6	既設インフラの概要	2-11
2.7	流域内の植生現況	2-11
2.8	洪水対策の解決策の選択	2-13
2.9	構造物対策施設の選定	2-13
2.10	非構造物対策施設の選定	2-15
2.10.1	植林対策	2-15
2.11	技術支援の選定	2-15
第3章	プロジェクト・コンポーネント	3-1
3.1	構造物対策	3-1
3.1.1	カニエテ川流域	3-1
3.1.2	チンチャ川流域	3-2
3.1.3	ピスコ川流域	3-4
3.1.4	マヘス - カマナ川流域	3-6
3.2	非構造物対策	3-8
3.2.1	植林	3-8
3.3	技術支援の実施	3-10
第4章	プロジェクト実施費用	4-1

4.1	総事業費の構成	4-1
4.2	総事業費の算出	4-2
4.3	財務分析	4-3
第5章	プロジェクトの実施計画	5-1
5.1	事業実施体制	5-1
5.1.1	公共投資審査 (SNIP)	5-1
5.1.2	関連機関・組織	5-1
5.2	実施工程	5-4
5.2.1	概要	5-4
5.2.2	実施工程表	5-4
5.3	調達方法	5-5
5.4	オペレーションおよび効力指標	5-5
第6章	事業評価	6-1
6.1	需要と供給のバランス	6-1
6.2	治水事業の便益	6-1
6.3	社会評価の結果	6-4
6.4	公共投資計画の持続性	6-4
6.5	環境評価	6-5

巻末資料

巻末資料-1	コンサルサービスの特記仕様書 (TOR)
巻末資料-2	円借款条件による事業費積算結果
巻末資料-3	コスト縮減策の検討
巻末資料-4	Environmental Check List

表 一 覧

表-2.1-1 洪水被害状況	2-1
表-2.1-2 エルニーニョ現象による被害状況	2-2
表-2.1-3 過去の災害発生数	2-2
表-2.2-1 洪水対策における問題点と保全対象.....	2-3
表-2.2-2 主要な問題点の直接的原因および間接的原因.....	2-4
表-2.2-3 予測される被害	2-4
表-2.3-1 対象河川の特徴	2-5
表-2.3-2 カニエテ川流域周辺の行政区分	2-5
表-2.3-3 カニエテ川流域の貧困率 (2007 年)	2-6
表-2.3-4 チンチャ川流域周辺の行政区分	2-6
表-2.3-5 チンチャ川流域の貧困率 (2007 年)	2-7
表-2.3-6 ピスコ川流域周辺の行政区分	2-7
表-2.3-7 ピスコ川流域の貧困率 (2007 年)	2-8
表-2.3-8 マヘス-カマナ川流域周辺の行政区分	2-9
表-2.3-9 マヘス-カマナ川流域の貧困率 (2007 年)	2-9
表-2.4-1 水利組合の概要	2-9
表-2.4-2 水利組合の事業予算	2-10
表-2.4-3 維持管理費の水利組合事業費および被害軽減額に対する比率.....	2-10
表-2.5-1 各流域の主要農産物 (2007-2008 年)	2-10
表-2.5-2 主要農産物の年間収穫量ならびに収穫額	2-11
表-2.6-1 各流域の既設インフラ	2-11
表-2.7-1 カニエテ、チンチャ、ピスコ川流域の代表的植生.....	2-11
表-2.7-2 マヘス - カマナ川流域の代表的植生	2-12
表-2.7-3 2005 年まで県毎の森林減少と植林実績.....	2-12
表-2.9-1 評価項目と採点基準	2-14
表-2.9-2 構造物対策工の選定	2-14
表-2.9-3 各流域の生起確率洪水流量	2-15
表-2.10-1 植林/植生対策の目的と効果	2-15
表-2.11-1 技術支援コンポーネントの概要.....	2-16
表-3.1-1 カニエテ川流域における現状と課題	3-1
表-3.1-2 カニエテ川における構造物対策施設	3-2
表-3.1-3 チンチャ川流域における現状と課題	3-3
表-3.1.4 チンチャ川における構造物対策施設	3-3
表-3.1-5 ピスコ川流域における現状と課題	3-4
表-3.1-6 ピスコ川における構造物対策施設	3-5
表-3.1-7 マヘス-カマナ川流域における現状と課題	3-6
表-3.1-8 マヘス-カマナ川における構造物対策施設	3-6
表-3.2-1 河川構造物沿いの植林規模	3-9

表-3.2-2 流域別に選定される樹種	3-9
表-3.3-1 技術支援研修の内容	3-10
表-3.3-2 実施機関の担当項目	3-11
表-4.1-1 総事業費の構成	4-1
表-4.2-1 SNIP の流域別の総事業費内訳	4-3
表-4.2-2 円借款の総事業費	4-3
表-4.3-1 全体資金調達計画	4-3
表-5.1-1 主体機関の役割分担(1).....	5-2
表-5.1-2 主体機関の役割分担(2).....	5-3
表-5.2-1 実施工程	5-4
表-5.2-2 事業実施工程	5-4
表-5.4-1 各流域のオペレーションおよび効力指標	5-5
表-6.1-1 対象流域毎の需要と供給のバランス	6-1
表-6.2-1 想定される 50 年確率洪水における主な被災数量.....	6-2
表-6.2-2 想定洪水被害額（25 年及び 50 年確率洪水）	6-2
表-6.2-3 プロジェクトを実施することによる便益（全体）	6-3
表-6.3-1 円借款事業費の社会価格	6-4
表-6.3-2 円借款事業費を用いた経済評価結果	6-4
表-6.4-1 維持管理費の水利組合事業費および被害軽減額に対する比率.....	6-5

図 一 覧

図-1.3-1 プロジェクトの対象流域の位置	1-4
図-2.1-1 全国と対象流域の過去の災害発生（1995－2010 年：16 年間）	2-3
図-3.1-1 カニエテ川における構造物対策施設の計画位置.....	3-2
図-3.1-2 チンチャ川における構造物対策施設の計画位置.....	3-4
図-3.1-3 ピスコ川における構造物対策施設の計画位置.....	3-5
図-3.1-4 マヘス - カマナ川における構造物対策施設の計画位置.....	3-7
図-3.2-1 河川構造物沿いの植林概念と配置図（タイプ A、B）	3-8
図-5.1-1 SNIP プロジェクトサイクル.....	5-1
図-5.1-2 プロジェクト実施の関係機関（投資段階）	5-2
図-5.1-3 プロジェクト実施の関係機関（投資後）	5-3

第1章 序文

1.1 プロジェクトの背景

ペルー国（以下、「ペ」国）は、地震、津波などの自然災害リスクの高い国であり、洪水災害リスクも高く、特に数年の周期で発生するエルニーニョ現象が起こる年は、各地で豪雨による洪水・土砂災害が多発するといわれている。近年においても1982-1983年および1997-1998年にエルニーニョ現象により大きな被害を受けているが、中でも最も被害が大きかったのは、エルニーニョ現象が発生した1997年から1998年にかけての雨季で、洪水・土砂災害等により「ペ」国全体で35億ドルもの被害を受けた。直近の洪水災害としては、2010年1月末に、世界遺産マチュピチュ付近が集中豪雨に見舞われて鉄道や道路が寸断されるなどし、観光客ら約2千人が孤立した災害が発生したことは記憶に新しい。

このような背景のもと、1997~98年の間、中央政府は「エルニーニョ第一・第二期緊急計画」を実施した。同計画は、エルニーニョの被害を受けた水利インフラの復旧のためのものであり、農業省が管轄していた。また農業省（MINAG）水インフラ総局（DGIH）は、浸水リスク地域に存在する集落、農地、農業施設等を洪水氾濫の被害から守るため、河川流路整備・取水構造物保護プログラム（PERPEC）を1999年に設立し、州政府に対する護岸整備事業のための資金支援を実施してきた。2007年~2009年までのPERPECの多年度計画では、国全体で206の護岸事業の実施が提案された。それらのプロジェクトは、50年確率洪水で計画されているが、局所的な護岸保全事業等の小規模な事業であり、抜本的・統合的な治水整備となっていないため、洪水の度に異なる場所で被害が発生することが課題となっている。

そこで農業省は、5州9流域を対象とした洪水対策を目的とする「溪谷村落洪水対策プロジェクト」を計画し、2010-2011年実施のJICAによる投資前調査の結果を踏まえて円借款事業として事業を実施することを決定した。

1.2 プロジェクトの目的

1.2.1 上位目標

プロジェクトの目的は溪谷地域（Valles）および地域住民の洪水に対する高い脆弱性軽減し、地域における社会経済の発展を促進することである。

1.2.2 プロジェクトの目的

本プロジェクトは次のコンポーネントによって構成され、それぞれを実施することによってプロジェクトの目的が達成される。

- 構造物対策
- 非構造物対策
- 技術支援（防災教育および能力開発）
- コンサルティングサービス

(1) 構造物対策

経済財務省（MEF）の公的部門多年度計画局（DGPM）制定の“農地または市街地における洪水および氾濫防止プロジェクトのガイドライン”（Guia Metodologica para Proyectos de Proteccion y/o Control de Inundaciones en Áreas Agrícolas o Urbanas）によれば、本プロジェクトの調査対象地域は地方部および農地に属しているため計画対象洪水の生起確率の選択肢は10年、25年および50年となるが、ガイドラインの最大値確率50年洪水とし、エルニーニョ現象発生時等の流量に対しても堤防や護岸の余裕高や構造に配慮して安全を確保する事とする。

構造物対策としては 4 流域に対策施設 を建設する。これら対策施設の目的および手段は次の様に分類される。

目 的	手 段
氾濫防止	堤防、護岸、河床掘削、河道掘削
取水堰/分流堰の改良	堤防、護岸、堰コンクリートの改良
灌漑水路の保護	護岸、水制工
道路および道路橋の保護	護岸、水制工

(2) 非構造物対策

非構造物対策としては、植林/植生回復を実施するが、対象流域内の植林計画は、14年～98年の期間を必要とし、工事費もかかることから本プロジェクトでは以下の示す植林/植生回復対策を選定し実施する。

i) 河川構造物沿いの植林計画

予想外の流下量や障害物によって計画水位を越え、河川構造物を越水した場合、保全対象までの間の植林帯によって影響を軽減する。

(3) 技術支援（防災教育/能力開発）

技術支援の目的は、対象地域における洪水被害の軽減のための危機管理対策として、現地住民による適切な能力と技術の向上を図ることであり、上述した構造物的および非構造物的対策に係る技術的提案に基づき、本事業ではこれらの対策を補完する技術的な支援を実施する。対象流域であるカニェテ、チンチャ、ピスコ、マヘス - カマナ川の4溪谷流域を対象とする。実施方法は、各流域の特性を踏まえた研修の実現を図るため、流域ごとに個別実施することとする。

(4) コンサルティングサービス

上述したコンポーネントの実施には、各流域の計画施設の詳細設計、建設業者選定のための調達支援、各コンポーネント実施期間中の現場監理、技術支援を実施するために、実施機関はコンサルタントを調達しプロジェクトを実施する。

1.3 プロジェクトの場所

プロジェクトの対象地域はカニエテ、チンチャ、ピスコ、マヘス - カマナ川の 4 流域とし、その位置は図-1.3-1 に示すとおりである。

(1) カニエテ川流域

カニエテ川は首都であるリマの南方約 130km に位置しており、対象 5 河川の中ではリマに一番近い川である。流域面積は約 6,100km² である。

(2) チンチャ川流域

チンチャ川は首都リマの南方約 170km に位置し、他の対象河川であるカニエテ川、ピスコ川の流域と隣接している。流域面積は約 3,300km² と対象流域の中では一番小さい。

(3) ピスコ川流域

ピスコ川は首都リマの南方約 200km に位置し、北側でチンチャ川流域と隣接している。流域面積は約 4300km² と対象 5 流域の中間に位置する。

(4) マヘス - カマナ川流域

マヘス - カマナ川は首都リマの南方約 700km に位置する。対象河川のうち最も南方であり、アレキパ州に属する。流域面積は約 17,000km² ある。



図-1.3-1 プロジェクトの対象流域の位置

第2章 プロジェクトの正当性

2.1 過去の洪水被害状況

(1) 過去の洪水被害規模

ペルー国（以下、「ペ」国）は、地震、津波などの自然災害リスクの高い国であり、洪水災害リスクも高く、特に数年の周期で発生するエルニーニョ現象が起こる年は、各地で豪雨による洪水・土砂災害が多発するといわれている。近年においても1982-1983年および1997-1998年にエルニーニョ現象により大きな被害を受けているが、中でも最も被害が大きかったのは、エルニーニョ現象が発生した1997年から1998年にかけての雨季で、洪水・土砂災害等により「ペ」国全体で35億ドルもの被害を受けた。直近の洪水災害としては、2010年1月末に、世界遺産マチュピチュ付近が集中豪雨に見舞われて鉄道や道路が寸断されるなどし、観光客ら約2千人が孤立した災害が発生したことは記憶に新しい。

ペ国における2003年から2007年の5年間の全国の洪水被害の状況は、表-2.1-1に示すとおりである。毎年数万人から十数万人もの人が洪水被害にあっている。

表-2.1-1 洪水被害状況

	2003	2004	2005	2006	2007	合計
災害発生件数(件)	470	234	134	348	272	1,458
被災者(人)	118,433	53,370	21,473	115,648	64,535	373,459
家屋損失者(人)	29,433	8,041	2,448	6,328	4,517	50,767
死亡者(人)	24	7	2	9	4	46
被災家屋数(軒)	17,928	8,847	2,572	12,501	8,308	50,156
倒壊家屋数(軒)	3,757	1,560	471	1,315	848	7,951

出展: Compendio estadísticos de SINADECI

表-2.1-2に近年最も被害が大きかった1982-1983、1997-1998のエルニーニョによる大雨での被害を示す。1982-1983では被災者数が約6,000,000人、被害額はUS\$1,000,000,000、1997-1998では被災者数が約502,461人、被害額はUS\$1,800,000,000であった。なお、1982-1983の被害ではGNPが12%ダウンするほどの被害であった。

表-2.1-2 エルニーニョ現象による被害状況

被害項目	1982年-1983年	1997年-1998年
家屋損失者(人)	1,267,720	不明
被災者数(人)	6,000,000	502,461
けが(人)	不明	1,040
死者(人)	512	366
不明者(人)	不明	163
被災家屋数(軒)	不明	93,691
倒壊家屋数(軒)	209,000	47,409
被災 学校教育施設(軒)	不明	740
倒壊 学校教育施設(軒)	不明	216
被災 病院 診療所(軒)	不明	511
倒壊病院・診療所(軒)	不明	69
被災農地(ha)	635,448	131,000
被災家畜数	2,600,000	10,540
橋梁	不明	344
道路(km)	不明	944
被害額(\$)	1,000,000,000	1,800,000,000

(2) 過去の対象流域別の災害発生数

国家統計局によって過去の災害発生数をまとめている。本プロジェクトでの対象流域（州別）ならびに全国レベルの災害発生数を表-2.1-3 にまとめた。災害区分は、土砂崩れ、沖積層、倒壊、地すべり、鉄砲水に分別される。

対象流域（州別）の災害は、全国レベルで地すべり災害が多く発生しているのに対して、鉄砲水（フラッシュフラッド）による洪水発生が多いことが 図-2.1-1 の災害発生率のグラフよりわかる。

表-2.1-3 過去の災害発生数

全国	年	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	計	平均
ALUD (土砂崩れ)		2		1	2	1				3	1		1			1	3	15	
ALUVION (沖積層)		3	2	1	8	3	1		1	2	6	15	4	2	5	5	12	70	
DERRUMBE (倒壊)						1	1	2	3	53	18	61	160	67	68	99	85	618	
DESGLIZAMIENTO (地すべり)		9	19	18	38	27	74	75	32	138	100	99	158	126	128	116	99	1256	
HUAYCO (鉄砲水)		37	17	54	134	57	55	39	28	69	50	48	73	53	50	64	59	887	
土砂災害の合計		51	38	74	182	89	131	116	64	265	175	223	396	248	251	285	2846	178	
洪水の合計		30	53	224	358	292	208	239	136	470	234	134	348	272	242	219	229	3688	231
リマ州	年	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	計	平均
ALUD (土砂崩れ)																		0	
ALUVION (沖積層)																		0	
DERRUMBE (倒壊)										14	4	17	32	15	22	10	23	137	
DESGLIZAMIENTO (地すべり)		1	3	1	4	2	1	3	4	5	4	2	1	5	5	2	7	50	
HUAYCO (鉄砲水)		6		2	17	17	4	2	11	8	4	0	7		3	3	3	87	
土砂災害の合計		7	3	3	21	19	5	5	15	27	12	19	40	20	30	15	33	274	17
洪水の合計		2	2	1	23	21	9	15	5	13	11	7	10	11	4	4	0	138	9
イカ州	年	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	計	平均
ALUD (土砂崩れ)																		0	
ALUVION (沖積層)																		0	
DERRUMBE (倒壊)												2						2	
DESGLIZAMIENTO (地すべり)										2	1				1			4	
HUAYCO (鉄砲水)		2		2		5	2			2	1	1	1	3	1		1	20	
土砂災害の合計		2	0	2	0	5	2	0	0	2	3	3	1	3	2	0	1	26	2
洪水の合計		4	4	0	13	14	1	2	0	0	1	1	0	4	6	1	0	51	3
アレキパ州	年	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	計	平均
ALUD (土砂崩れ)																	1	1	
ALUVION (沖積層)												5						5	
DERRUMBE (倒壊)							1	1	1									4	
DESGLIZAMIENTO (地すべり)			1		1	1	2	1	1	4	3	4	2			1	2	23	
HUAYCO (鉄砲水)		6	1	7	14	3	2	4				2	2	1		9	3	54	
土砂災害の合計		6	2	7	15	4	5	6	2	4	3	11	4	1	0	10	7	87	5
洪水の合計		3	1	42	6	44	2	15	3	1	2	2	3	0	1	3	3	131	8

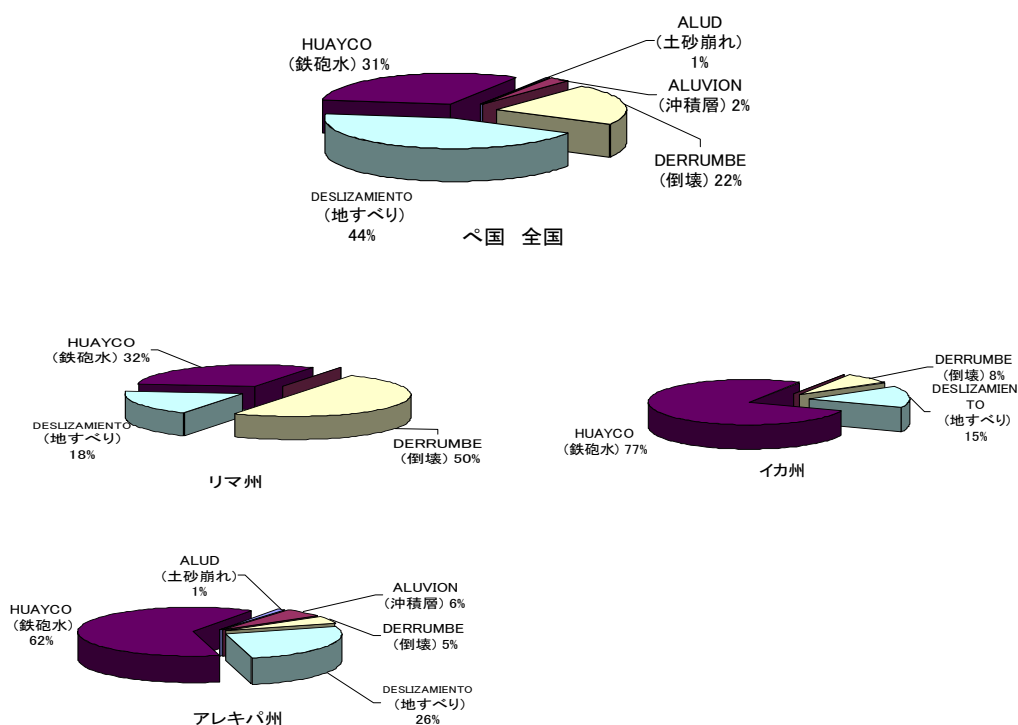


図-2.1-1 全国と対象流域の過去の災害発生 (1995-2010年: 16年間)

2.2 現状での洪水対策における問題点

プロジェクト対象地域の4河川における洪水対策上の問題点とこれらに関連する保全対象は表-2.2-1に示すとおりである。

表-2.2-1 洪水対策における問題点と保全対象

問題点	氾濫			堤防 侵食	河岸 侵食	取水堰 機能不全	分流堰 機能不全
	無堤防	河床 堆積	河幅 狭小				
保全 対象	農地	○	○	○	○	○	○
	灌漑水路				○	○	
	市街地	○		○			○
	道路					○	
	道路橋		○				

(1) 直接的・間接的原因によって予測される被害

プロジェクト対象地域における洪水対策上の主要な問題点は、溪谷地域 (Valles) および地域住民の洪水に対する高い脆弱性にあり、直接的原因および間接的原因は表-2.2-2に示し、それら原因によって予測される被害を表-2.2-3に示した。主要な問題点による最終的な結果はこれによって影響を受ける地域の社会経済的発展の阻害である。

表-2.2-2 主要な問題点の直接的原因および間接的原因

直接的な原因	1. 過大な洪水流量	2. 氾濫	3. 洪水対策施設の維持管理不十分	4. 地域の水防活動が不十分
間接的原因	1.1 エルニーニョなどの異常気象の頻発	2.1 洪水対策施設が未整備	3.1 維持管理の知識能力が不足	4.1 水防活動の知識能力の不足
	1.2 上・中流域の異常降雨	2.2 施設整備の資金不足	3.2 維持管理の訓練不足	4.2 水防活動の訓練の不足
	1.3 上・中流域の植生が殆どない	2.3 流域の治水計画が不十分	3.3 堤防や河岸の維持補修が不十分	4.3 洪水予警報システムの欠如
	1.4 上・中流域からの土砂流出が大きい	2.4 堤防の整備不十分	3.4 取水堰や分流堰の維持補修が不十分	4.4 水文資料の観測・収集の不足
	1.5 河床勾配の変化による流下能力の減少	2.5 河道幅の不足	3.5 河床の不法農地化	
		2.6 河床の土砂堆積	3.6 維持管理費用の不足	
		2.7 橋梁部における河幅狭小		
		2.8 橋梁部における河床の上昇		
		2.9 堤防や河岸の侵食		
		2.10 施設設計の能力不足		

表-2.2-3 予測される被害

直接的結果	1. 農業関連の被害	2. 住民の直接被害	3. 社会インフラの被害	4. その他経済に対する被害
間接的結果	1.1 農作物・家畜の被害	2.1 家屋・私有財産の損害	3.1 道路の損壊	4.1 交通の途絶
	1.2 農地の流失	2.2 事業所・在庫資産の損害	3.2 橋梁の流失	4.2 水防活動・避難のコスト
	1.3 灌漑水路の損壊	2.3 事故、人命の損失	3.3 水道、電力、ガス、通信の被害	4.3 復旧・応急対策コスト
	1.4 取水堰・分流堰の損壊	2.4 営業損失		4.4 地域住民の雇用喪失
	1.5 堤防・河岸の侵食			4.5 地域住民の収入の減少
				4.6 生活の品質低下
			4.7 経済活動の低下	

2.3 対象地域の現状

プロジェクト対象河川流域はアンデス山脈を水源とし、火山溶岩で覆われた山岳地帯を深く侵食し、堆砂礫により形成された幅 100m～500m 程度の溪谷を流下し、扇状地平野を経て太平洋に注いでいる。河床勾配は、溪谷部で 1/30～1/100、扇状地で 1/100～1/300 程度と急勾配である。河

川沿いではほとんどの区域で農業が営まれている。また、河道はアンデス山脈からの大量の土砂運搬により、河床は複列砂州を形成しており、流路が固定しておらず極めて不安定な様相を呈している。「ペ」国の河川は、気候条件の多様性、河川流量の不規則性、急流河川、エルニーニョ等の影響により異常で周期的な季節性(12月～3月)の洪水により甚大な被害を引き起こしている。

各流域の特徴は表-2.3-1に示すとおりである。また各河川の概要は次に示すとおりである。

表-2.3-1 対象河川の特徴

州	河川	流域面積 (km ²)	調査対象 河川延長 (km)	平均 河床 勾配	平均 流量 (m ³ /s)	比流量 (m ³ /s/km ²)
リマ	カニエテ	6,066	33	1/90	63.0	0.0103
イカ	チンチャ	3,304	50	1/80	-	-
	ピスコ	4,272	45	1/90	23.5	0.0055
アレキパ	マヘス-カマナ	17,049	115	1/125	-	-
計		30,691	243	-	-	-

2.3.1 カニエテ川流域

(1) 自然条件

流域の形に着目すると、下流域の幅が細く、中流域・上流域の占める割合が大きい。そのため、標高4000mを越えるエリアが流域全体の約50%を占めており、標高1000m以下のエリアは10%程度となっている。調査対象エリアである下流域は、河川勾配が概ね90分の1、川幅は平均200m程度である。カニエテ川流域の年間雨量は標高によって大きく異なっている。例えば、標高4000m以上では年間1000mmの降水があるが、標高500m以下になると年間20mm以下と極めて少なく、砂漠化しやすい気象条件となっている。しかしながら、流域面積は比較的大きく、流量は比較的豊富である。

植生は、流域の中流域・上流域の大半が草原である。一方、下流域の河川周辺は農地であるが、全体的には砂漠の占める割合が大きい。農地ではぶどうやリンゴの栽培が盛んである。その他に川エビの採取や、ラフティング、カヌーなどの観光も盛んである。

(2) 社会条件

1) 行政区分

カニエテ川流域周辺の行政区分は、表-2.3-2に示すとおり、リマ州カニエテ郡で5つの町で構成されている。

表-2.3-2 カニエテ川流域周辺の行政区分

州	郡	町	面積(km ²)
リマ	カニエテ (Cañete)	サン・ビセンテ・デ・カニエテ (San Vicente de Cañete)	513.15
		セロ・アスル (Cerro Azul)	105.17
		ヌエボ・インペリアル (Nuevo Imperial)	329.3
		サン・ルイス (San Luis)	38.53
		ルナワナ (Lunahuaná)	500.33

2) 人口ならびに貧困分布

2007年の人口は120,663人でそのうち85%の102,642人が都市部に、15%の18,021人が地方部に居住している。各地域とも人口が増加している。しかしながら、都市部では国の平均を超えて平均年2.7%で人口が増加している一方で、地方部は-0.1%と人口が減少傾向にある。

貧困率は、全地域住民のうち34.7%にあたる41,840人が貧困者であり、3.1%にあたる3,793人が極度の貧困者である。特にNuevo Imperial地区は貧困者割合が42.8%、極度の貧困者の割合が4.6%と他の地域よりも貧困率の割合が高くなっている。貧困率を表-2.3-3に示す。

表-2.3-3 カニエテ川流域の貧困率 (2007年)

	カニエテ郡	
	全体	%
地域人口	120,663	100
貧困者	41,840	34.7
極貧困者	3,793	3.1

3) 労働従事状況

第1次産業の従事者が27.9~56.5%と各地域とも高い比率となっている。

2.3.2 チンチャ川流域

(1) 自然条件

流域の形は中流域の幅が広く、上下流は幅が狭まっている。そのため、標高4000mを超えるエリアは全体の約15%である。対象エリアである下流域に着目すると、河口から約25km上流で川が分流堰によって二股に分岐しており、これらは北側からチコ川、マタヘンテ川と呼ばれている。河川勾配は概ね80分の1、川幅は100~200m程度である。年間雨量はカニエテ川と類似しており、標高3000m以上で1000mm、標高500m以下のエリアでは年間20mm以下と非常に少ない。

植生は流域の上半分がプーナ草(Cesped de Puna)と低木類で占められており、下半分は約8割が砂漠、2割が農地である。農地ではコットン、ぶどうの栽培が盛んである。

(2) 社会条件

1) 行政区分

チンチャ川流域周辺の行政区分は、表-2.3-4に示すとおり、イカ州チンチャ郡で5つの町で構成されている。

表-2.3-4 チンチャ川流域周辺の行政区分

州	郡	町	面積(km ²)
イカ	チンチャ (Chincha)	チンチャ・アルタ (Chincha Alta)	238.34
		アルト・ラレン (Alto Laren)	298.83
		チンチャ・バハ (Chincha Baja)	72.52
		エル・カルメン (El Carmen)	790.82
		タンボ・デ・モラ (Tambo de Mora)	22.00

2) 人口ならびに貧困分布

2007年の人口は94,439人でそのうち82%の77,695人が都市部に、18%の16,744人が地方部に居住している。しかしながら、Chincha Baja、El Carmen では地方部の割合が58%、57%と地方部の比率が高くなっている。なお、各地域とも人口が増加している。

貧困率は、全地域住民のうち15.6%にあたる14,721人が貧困者であり、0.3%にあたる312人が極度の貧困者である。Chincha Baja は貧困者割合が10.6%、極度の貧困者の割合が0.2%と他の地域よりも貧困率の割合が低くなっている。貧困率を表-2.3-5に示す。

表-2.3-5 チンチャ川流域の貧困率 (2007年)

	チンチャ郡	
	全体	%
地域人口	94,439	100
貧困者	14,721	15.6
極貧困者	312	0.3

3) 労働従事状況

都市部の人口割合が高いChincha Alta、Tambo de Mora では第1次産業従事者の比率が低く、その他の町では、第1次産業従事者の比率が高くなっている。

2.3.3 ピスコ川流域

(1) 自然条件

流域の形は全体的に細く、標高4000mを超えるエリアは全体の約20%である。対象流域である下流域に着目すると、河川勾配は約90分の1、川幅は200~600mと、チンチャ川、カニェテ川、に比べると比較的広い。年間雨量は標高4000m以上で500mm程度、標高1000m以下で10mm程度である。そのため平均的な流量は、水量が豊富なカニェテ川に比べるとかなり小さい。

植生は、上流域の大半が草原、中下流域が砂漠地帯となっており、下流の川沿いが農地として利用されている。

(2) 社会条件

1) 行政区分

ピスコ川流域周辺の行政区分は、表-2.3-6に示すとおり、イカ州ピスコ郡で6つの町で構成されている。

表-2.3-6 ピスコ川流域周辺の行政区分

州	郡	町	面積(km ²)
イカ	ピスコ (Pisco)	ピスコ (Pisco)	24.92
		サン・クレメンテ (San Clemente)	127.22
		トゥパック・アマル (Tupac Amaru)	55.48
		サン・アンドレス (San Andres)	39.45
		ウマイ (Humay)	1,112.96
		インデペンデンシア (Independencia)	273.34

2) 人口ならびに貧困分布

2007年の人口は119,975人でそのうち89%の106,394人が都市部に、11%の13,581人が地方部に居住している。各地域とも全体の人口が増加しているが、Humay、Independenciaを除いた町では地方部の人口は減少傾向にある。

貧困率は、全地域住民のうち18.7%にあたる22,406人が貧困者であり、0.4%にあたる493人が極度の貧困者である。Piscoは貧困者割合が15.8%、極度の貧困者の割合が0.3%と他の地域よりも貧困率の割合が低くなっている。貧困率を表-2.3-7に示す。

表-2.3-7 ピスコ川流域の貧困率 (2007年)

	ピスコ郡	
	全体	%
地域人口	119,975	100
貧困者	22,406	18.7
極貧困者	493	0.4

3) 労働従事状況

Humay、Independenciaでは、第1次産業従事者が70%以上と比率が高くなっている。その他の町では、第3次産業従事者の比率が高くなっている。

2.3.4 マヘス - カマナ川流域

(1) 自然条件

標高4000m以上の占める割合が全体の6割に達する。一方、対象区間である河口から約100kmの河川区間は概ね標高2000m以下であり全流域の約2割を占める。

マヘス川とカマナ川の境界は河口から約40km上流であり、下流がカマナ川、上流がマヘス川と呼ばれる。河床勾配はカマナ川で約200分の1、マヘス川で約100分の1、川幅はカマナ川で概ね100~200m、マヘス川で概ね200~500mである。

年間雨量に関しては、高標高ほど雨量が多くなる傾向が顕著であり、標高1000m以下で50mm程度、標高4000m以上で500mm以上である。水量は豊富であり、乾季でも地表流（河川水）が存在する。

植生は、流域の6割を占める標高4000m以上のエリアに湿性草原が広がっているが、対象区間である標高2000m以下は砂漠地帯となっている。なお、対象区間における川沿いの平地の大半は農地として利用されており、主に米（水稻）が栽培されている。

(2) 社会条件

1) 行政区分

マヘス - カマナ川流域周辺の行政区分は、表-2.3-8に示すとおり、アレキパ州 Castilla 郡および Camaná 郡の2郡で構成されている。

表-2.3-8 マヘス - カマナ川流域周辺の行政区分

州	郡	町	面積 (km ²)
アレキパ	カステイラ(Castilla)	(Uraca)	713.83
		(Aplao)	640.04
		(Huancarqui)	803.65
	カマナ Camaná	カマナ(Camaná)	11.67
		ニコル デ ペロラ(Nicolas de Piérola)	391.84
		マリスカル カセレ(Mariscal Caceres)	579.31
		サムエル パストル(Samuel Pastor)	113.4
		ジョセ マリア キンパ(Jose Maria Quimper)	16.72

2) 人口ならびに貧困分布

2007年の人口は44,175人でそのうち91%の40,322人が都市部に、9%の3,853人が地方部に居住している。各地域とも人口が増加している。しかしながら、都市部では国の平均を超えて平均年2.8%~3.4%で人口が増加している一方で、地方部は-1.3%~-6.6%と人口が減少傾向にある。地域住民のうち25%~27%が貧困者であり、3.8%~4.4%が極度の貧困者である。特にHuancarqui地区は貧困者割合が33.1%、極度の貧困者の割合が6.9%と他の地域よりも貧困率の割合が高くなっている。貧困率を表-2.3-9に示す。

表-2.3-9 マヘス - カマナ川流域の貧困率 (2007年)

	カステイラ郡		カマナ郡	
	全体	%	全体	%
地域人口	17,478	100	44,175	100
貧困者	4,364	25	11,823	26.8
極貧困者	761	4.4	1,684	3.8

3) 労働従事状況

第1次産業の従事者が23~65%と各地域とも高い比率となっている。

2.4 水利組合の現状

各流域内に存在する灌漑セクターには、既存灌漑施設の運営・維持管理をする灌漑委員会（水利組合）がある。表-2.4-1に各流域の水利組合の概要を示し、表-2.4-2に最近5カ年の各水利組合の予算を示している。また2008年における各流域の水利組合の年間予算に占める維持管理費の割合は、表-2.4-3に示すとおり、5流域全体で約11.5%を占めている。

表-2.4-1 水利組合の概要

流域名	灌漑セクター の数	灌漑委員会 の数	灌漑面積 (ha)	受益者 (人)
カニエテ川	42	7	22,242	5,843
チンチャ川	3	14	25,629	7,676
ヤウカ川	3	3	1,614	557
マヘス川	45	17	7,505	2,519
- カマナ川	38	17	6,796	3,388

出典: Elaboración Equipo de estudio JICA, Junta de Usuarios, 2010 nd 2011

表-2.4-2 水利組合の事業予算

(単位 S./)

河川	年事業予算			
	2007	2008	2009	2010
カニエテ川	2,355,539.91	2,389,561.65	2,331,339.69	2,608,187.18
チンチャ川	1,562,928.56	1,763,741.29	1,483,108.19	
ピスコ川	1,648,019.62	1,669,237.35	1,725,290.00	1,425,961.39
マヘス - カマナ川		1,867,880.10	1,959,302.60	1,864,113.30
合計	5,755,792.18	9,526,298.10	15,536,928.01	5,898,261.84

注) 2008 年のマヘス - カマナ水利組合予算はマヘス川予算のデータが無いので 2008 年カマナ川予算 (1,122,078.40) + 2009 年マヘス川予算 (745,810.70) と仮定

2009 年の水利組合の事業費に対する比率および年平均被害軽減額に対する維持管理費の比率は表-2.4-3 に示すとおりである。

表-2.4-3 維持管理費の水利組合事業費および被害軽減額に対する比率

河川名	水利組合年 事業費(千ソ レス)	年維持管理 費(千ソ レス)	年維持管理 費の比率 (%)	年平均被害軽 減額(千ソ レス)	年維持管理 費の比率 (%)
	①	②	③=②/①	④	⑤=②/④
カニエテ川	2,331	260	11.1	12,274	2.1
チンチャ川	14,831	435	2.9	20,532	2.1
ピスコ川	1,725	383	22.2	17,844	2.1
マヘス-カマナ川	1,959	710	36.2	17,704	4.0
全体	15,537	1,788	11.5	68,354	2.6

2.5 主要農産物

(1) 各流域の主要農産物

2008 年 - 2009 年で各流域において作付け面積の大きい順に第 1 位から 5 位までの農産物は、表-2.5-1 に示すとおりである。

表-2.5-1 各流域の主要農産物 (2007-2008 年)

流域名	主要農産物：作付け面積の大きい順				
	第 1 位	第 2 位	第 3 位	第 4 位	第 5 位
カニエテ川	トウモロコシ (黄)	綿花	サツマイモ	ブドウ	トウモロコシ
チンチャ川	綿花	トウモロコシ (黄)	ブドウ	アーティチョーク	アスパラガス
ピスコ川	綿花	アルファルファ	トウモロコシ (黄)	トウモロコシ	アスパラガス
マヘス - カマナ川	米	インゲン豆	玉ねぎ	小麦	カボチャ

(2) 各流域の収穫量・収穫額

各流域の主要農産物の近年の年間収穫量ならびに収穫額を表-2.5-2 にまとめる。作付け面積の一番大きい流域は、カニエテ川流域である。一方 1 ha 当りの収穫額は、第一位がマヘス - カマナ

川流域の 14,422 S./である。

表-2.5-2 主要農産物の年間収穫量ならびに収穫額

流域名	作付け面積 (ha)	収穫量 (1,000 tons)	収益額 (Million S./)	1 ha 当りの収穫額 (S./ha)
カニエテ川	32,564	451	219	6,728
チンチャ川	23,000	220	242	10,533
ピスコ川	22,045	216	133	6,011
マヘス - カマナ川	13,077	178	188	14,422

2.6 既設インフラの概要

各流域内には、灌漑施設、道路を主体としたインフラが整備されている。表-2.6-1 にこれら現況をまとめて示す。

表-2.6-1 各流域の既設インフラ

流域名	道路延長 (km)		灌漑水路 延長 (km)	排水路 延長 (km)	多目的 ダム (基)	主要な取水堰 (基)
	国道	地方道				
カニエテ川	266	557	1,232	120	-	4
チンチャ川	81	372	不明	不明	-	3
ピスコ川	不明	不明	不明	不明	-	3
マヘス川	283	208	167	不明	0	取水口:58、 直接取水口:79 か所
- カマナ川	144	366				

2.7 流域内の植生現況

(1) カニエテ、チンチャ、ピスコ川流域の植生

1995 年 INRENA (農業省天然資源院) 森林総局により作成された「1995 年植生区分図」によれば、カニエテ、チンチャ、ピスコ川流域は海岸からアンデス高地に至るが、おおむね標高によって植生分布が特徴づけられている。海岸から標高約 2,500m 付近 (Cu、Dc) までは非常に植生が乏しく、河川沿いを除く場所では草本・サボテンが主体か植生がほとんどない区域で、やや標高の高いところでも灌木が点在する程度である。標高 2,500m から 3,500m 付近までは降雨条件がよいため、灌木林が形成されるが、それ以上の標高では低温のため植生は育ちにくく、草本が主体の区域となっている。表-2.7-1 に 3 流域の代表的植生を示す。

表-2.7-1 カニエテ、チンチャ、ピスコ川流域の代表的植生

区分	名称	分布する標高	降雨量	代表的な 植生
1)Cu	沿岸部の農地	沿岸部	ほとんどゼロ	河川沿いに広がる農地
2)Dc	沿岸部の砂漠	0~1,500m	ほとんどゼロ、霧出現箇所あり	ほとんどなく、霧の発生場所に草本がある程度
3)Ms	乾燥草本・灌木帯	1,500~3,900m	120~220mm	サボテン類、草本
4)Msh	半湿潤灌木・草本帯	北中部 2,900~3,500m アンデス山間 2,000~3,700m	220~1,000mm	常緑、4mを超えない低木
5)Mh	湿潤草本・灌木帯	北部 2,500~3,400m	500~2,000mm	常緑、4m以下

		南部 3,000～3,900m		
6)Cp	アンデス高地の 牧草地	3,800m付近	—	イネ科の草本
7)Pj	草原	3,200～3,300m 中南部 3,800mまで	南部寡雨地帯で 125mm 下 東斜面では 4,000mm 超	イネ科の草本
8)N	雪山		—	—

(2) マヘス - カマナ流域

マヘス - カマナ流域の植生分布は、他の 3 流域とほぼ同様であるが、代表的植生の違いは次の 3 点である。i) Cu (沿岸部の農地) がない、ii) Lo (ロマス) がある、iii) Bf (湿性草原) がある。マヘス - カマナ流域には存在するが、他の 3 流域にない植生区分を表-2.7-2 に示す。

表-2.7-2 マヘス - カマナ川流域の代表的植生

区分	名称	分布する標高	特徴	代表的な植生
1)Lo	ロマス:沿岸部	0m から 1,000m	冬 (5月～9月) 海から来る霧が発生し、この特異な植生帯を出現させる	アナス科の Tillandsia spp.、tara (Caesalpinia spinosa)、ヒガンバナ科ヒメノカリス属 (Ismene amancae)、サボテン科の(Haageocereus spp.)、カタバミ科 (Oxalis spp.)、ナス科 (Solanum spp.)
2)Bf	湿性草原	3,900m から 4,800m	氷河と湧水からの表面水が出ており、地下水位が高いので、表面水が地面に浸透せずにいる。このため、草原が常に湿っている。	分布する植生は草本は高さが低く、南米に生息しているラクダ科 (リヤマ、アルパカ、ビクーニャとグアナコ) の食用にされることが多い。

(3) 森林面積の変化と植林実績

「ペ」国における森林面積の変化については、INRENA による全国植林計画 (Plan Nacional de Reforestacion Peru 2005 - 2024) によると、2005 年までに減少した県毎の森林面積および 1994 年から 2003 年までに実施された植林実績面積は、表-2.7-3 に示すとおりである。特に森林面積の減少が著しいのはチンチャ流域の上流の Junin 県で県面積の 14%に相当する森林面積が減少し、次いで Ayacucho 県では 2.3%が減少している。1994 年は植林面積が多いものの、その後急激に植林面積は減少している。また、アレキパ、イカ、リマ県は沿岸に位置し降雨量が非常に少ないため、植林が可能なところが少なく、需要が低いと想定される。

表-2.7-3 2005 年まで県毎の森林減少と植林実績

県名	面積 (ha)	累積森林減少面積 (ha)	減少率 (%)	植林実績 (1994-2003 年) (ha)
アレキパ	6,286,456	-	-	7,408
アヤクチョ	4,326,169	97,992	2.3	52,647
ウアンカベリカ	2,190,402	11,112	0.5	34,015
イカ	2,093,457	-	-	2,750
ユニン	4,428,375	628,495	14.2	61,656
リマ	3,487,311	-	-	12,381
ピウラ	3,580,750	9,958	0.3	37,640

2.8 洪水対策の解決策の選択

(1) 計画洪水流量の選定

経済財務省（MEF）の公的部門多年度計画局（DGPM）制定の“農地または市街地における洪水および氾濫防止プロジェクトのガイドライン”（Guia Metodologica para Proyectos de Proteccion y/o Control de Inundaciones en Áreas Agrícolas o Urbanas の 3.1.1 プロジェクトライフ（Horizonte de Proyectos）によれば計画対象洪水の生起確率は市街地においては 25 年、50 年および 100 年を、地方部および農地においては 10 年、25 年および 50 年を比較検討することが推奨されている。本プロジェクトの調査対象地域は地方部および農地に属しておりガイドラインによれば生起確率 10 年～50 年洪水流量が計画対象流量として考えられる。

各流域の年最大流量の観測値より既往最大流量を調査し、これと 50 年確率洪水量の規模を比較して後者を計画洪水流量とすればこの値は既往最大値にほぼ匹敵することを確認した。

ペルー国の場合、河川整備がほとんど進んでいないことから、既往最大洪水以上の洪水に対して部分的に整備する必要性はないと思われる。しかし、過去に発生した洪水により多大の被害を受けていることから、それと同程度の洪水に対して安全を確保する施設整備をまず進めるべきである。したがって、今回の各河川の整備目標としては、過去最大規模の洪水流量である 1/50 年確率規模とする。

(2) 洪水対策の種類による選択肢

洪水対策は次のコンポーネントに分類される。

No.	コンポーネント	対策手段
1)	構造物対策	堤防、護岸、水制工、河道拡幅、河床掘削、放水路、ダム、遊水池、分流堰、取水堰、導流堤、砂防ダムなど
2)	非構造物対策	山地の植林・緑化、斜面の侵食防止、河岸沿いの植林、洪水予報・警報など
3)	技術支援	地方職員や住民に対する能力開発、教育・訓練など

2.9 構造物対策施設の選定

(1) 重点洪水対策施設の選定方針と基準

重点洪水対策施設の選定には次の項目を考慮した。

- ・ 地域住民の要望箇所（過去の洪水被害を踏まえた要望）
- ・ 流下能力不足箇所（洗掘ヶ所も含む）
- ・ 背後地の状況（市街地や農地の状況）
- ・ 氾濫の状況および規模（氾濫解析結果を踏まえた氾濫の拡散状況）
- ・ 社会環境条件（地域の重要施設など）

河川の測量結果、現地調査結果、流下能力評価、氾濫解析結果、地元ヒヤリング結果（水利組合、地方政府の要望、過去の洪水被害状況）等を元に上記 5 項目について総合評価を実施し、各河川において治水上の対策が必要な箇所（総合評価点の高い箇所）を重点洪水対策箇所として選

定した。評価の項目と採点基準は表 - 2.9.1 に示すとおりである。

表 - 2.9.1 評価項目と採点基準

評価項目	評価内容	段階評価基準
地域の要望箇所	<ul style="list-style-type: none"> ●過去の洪水被害の実績 ●地域住民・農民の要望 	<ul style="list-style-type: none"> ・大規模な洪水被害の経験があり、地域の要望が特に高い箇所（2点） ・地域の要望箇所（1点）
流下能力不足箇所（洗掘箇所含）	<ul style="list-style-type: none"> ●流下能力不足により氾濫の可能性 ●洗掘による堤防崩壊の可能性 	<ul style="list-style-type: none"> ・流下能力が特に低い箇所（確率洪水流量 1/10 年以下）（2点） ・流下能力の低い箇所（1/25 年以下）（1点）
背後地の状況	<ul style="list-style-type: none"> ●大規模農地等 ●市街地等 ●背後地や周辺施設の評価 	<ul style="list-style-type: none"> ・大規模な農地が広がっている箇所（2点） ・農地に市街地が混在、大規模市街地（2点） ・上記の規模の小さいもの（1点）
氾濫状況	<ul style="list-style-type: none"> ●氾濫の規模 	<ul style="list-style-type: none"> ・氾濫が平面的に大きく拡散する場合（2点） ・氾濫が限定的な範囲に留まる場合（1点）
社会環境条件 （地域の重要施設）	<ul style="list-style-type: none"> ●灌漑や上水道の取水施設など ●主要道（パンアメリカーナなど）の橋や道路 	<ul style="list-style-type: none"> ・地域の重要施設がある場合（2点） ・重要施設に準ずる施設（地方道、小規模取水施設等）の場合（1点）

(2) 構造物対策工の選定

上記評価項目と採点基準に基づいて選定した構造物対策は、設計・施工方法としては、コスト、現地業者の技術を考慮するとともに、現地で調達が容易な材料を用いることに配慮した。各対象流域で選定された構造物対策は、表-2.9-2 に示すとおりである。

表-2.9-2 構造物対策工の選定

流域名	考慮される施設	期待される効果
カニェテ川	築造・護岸工、河道掘削、取水堰の改修	洪水時の流下能力の向上、上流水位低減効果、河岸浸食の低減、取水口土砂流入の低減
チンチャ川	築造・護岸工、河道掘削、取水堰の改修、分流堰築造	洪水時の流下能力の向上、上流水位低減効果、河岸浸食の低減、取水口土砂流入の低減、洪水流量の分流
ピスコ川	築造・護岸工、河道掘削、取水堰の改修	洪水時の流下能力の向上、上流水位低減効果、河岸浸食の低減、取水口土砂流入の低減
マヘス - カマナ川	築造・護岸工	洪水時の流下能力の向上、上流水位低減効果

(3) 洪水生起確率による選択肢

本プロジェクトでの計画洪水流量はガイドラインの最大値確率 50 年洪水とし、エルニーニョ現象発生時等の流量に対しても堤防や護岸の余裕高や構造に配慮して安全を確保する事とする。各流域における生起確率年毎の洪水流量は表-2.9-3 に示すとおりなる。

表-2.9-3 各流域の生起確率洪水流量

流域名	生起確率年			
	10 年	25 年	50 年	100 年
カニエテ川	822	1,496	2,175	2,751
チンチャ川	580	807	917	1,171
ピスコ川	451	688	855	963
マヘス - カマナ川	1,166	1,921	2,659	3,586

2.10 非構造物対策施設の選定

2.10.1 植林対策

(1) 植林対策の必要性

本プロジェクトの目的に合致した植林/植栽計画としては、i)河川構造物沿いの植林と ii)上流域における植林に分類できる。前者は洪水防止に直接的効果があり、短期的に効果が発現する。後者は洪水防止に対し間接的な効果が期待できるが、効果の発現まで長期間を要する。表-2.10-1 にそれぞれの目的と効果を示す。

表-2.10-1 植林/植生対策の目的と効果

植林/植栽計画	目的	効果
i) 河川構造物沿いの植林計画	予想外の流下量や障害物によって計画水位を越える洪水についての防御を目的とする。	河川構造物を越水した場合、保全対象までの間の植林帯によって影響を軽減する。
ii) 上流域における植林計画	水源となるエリアの土壌浸透能を向上させ、表面流量を軽減するとともに中間流量・地下水量を増加させる。	洪水ピーク流量のカット、山地の水資源賦存量増加を図り、もって洪水防止・軽減に寄与する。

(2) 採用した植林計画

本プロジェクトでは、洪水時の緩衝帯として機能を発揮させる河川構造物沿いの植林計画を対象 4 流域で実施するものとする。また、上流域における植林計画は中長期計画とし、当事業では短期的に効果が期待できる河川構造物沿いの植林対策を採用するものとする。

2.11 技術支援

本プロジェクトでは、対象溪谷地域における洪水被害の軽減のための危機管理対策として、現地住民による適切な能力と技術の向上を図るため、構造物的および非構造物的対策に係る技術的提案に基づき、表-2.11-1 に示す技術支援コンポーネントを実施する。

図-2.11-1 技術支援コンポーネントの概要

No.	実施項目	詳細
1.	対象地域	カニエテ、チンチャ、ピスコ、マヘス - カマナ川の4流域
2.	支援対象者	各流域の水利組合および小組合の代表者、郡・地区役場職員、集落代表者および現地住民などを想定する。
3.	活動内容	以下の3つの研修を実施する。 1)河岸保護活動および農業・自然環境の知識に係る研修 2)洪水被害に対するコミュニティ防災計画策定に係る研修 3)河川堆積対策向け溪谷管理に係る研修

第3章 プロジェクト・コンポーネント

3.1 構造物対策

本プロジェクトでは、流域毎に以下の構造物対策を実施するものとする。

3.1.1 カニエテ川流域

(1) 現地状況

カニエテ川流域における現時点での治水上の課題は、表-3.1-1 に示すとおりである。

表-3.1-1 カニエテ川流域における現状と課題

現状と課題	主な保全対象	対策
<ul style="list-style-type: none"> ・ 1998 の洪水で堤防が崩壊し、農作物に被害が生じた。 ・ 既設灌漑堰の取水口に土砂が堆積し、取水が不可能となる。 ・ 侵食域が公共道路に近いため、出水に道路が崩壊する可能性が非常に高い。 ・ 国道横断部は狭窄部になっているため、上流域の水位が堰上げされて土砂が堆積し、各所で氾濫が生じている。 ・ ほとんどの区間は堤防が整備されていない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 農地(主要作物はトウモロコシ、綿花、サツマイモ) ・ 地方道路 ・ 国道(パンアメリカーナ) ・ 既設灌漑取水堰 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 洪水時の流量配分を適正にするため、灌漑取水堰上流に分流施設を設置 ・ 水制工などの河岸侵食対策 ・ 河岸侵食対策のための築堤・護岸工 ・ 流下能力の確保のための河道掘削

(2) 計画施設

本プロジェクトでは、以下の対策施設を実施する。表 3.1-2 に予定施設の規模を示し、図-3.1.1 に予定施設の計画位置を示す。

- 河道掘削: 掘削延長 1,070m
- 築堤護岸工: 総延長 8,160m

表-3.1-2 カニエテ川における構造物対策施設

河川名	候補地点		テイクル・ポイントの	主な保全対象	主要な対策工	施設規模	
Rio Canete カニエテ川	Ca-1	4.2-5.2 km	狭窄部	農地（リンゴ、ブドウ、綿花など）	築堤護岸	延長	1,100 m
						護岸保護工	5,430 m ³
						巨石による護岸工	9,920 m ³
	Ca-2	6.7~8.3 km	氾濫点		築堤護岸	延長	3,200 m
						築堤	113,700 m ³
						巨石による護岸工	28,200 m ³
	Ca-3	10.1-11.2 km	狭窄部		河道掘削、築堤護岸	河道掘削	L=700 m, V=80,270 m ³
						築堤	1,630 m
						巨石による護岸工	16,730 m ³
	Ca-4	24.6-25.0 km	既設取水堰 (w:150m, i: 1:2, crest w:2.0m)		河道掘削、築堤護岸	河道掘削	L=370 m, V=34,400 m ³
築堤				L=710m, V=20,150 m ³			
巨石による護岸工				7,300 m ³			
Ca-5	25.1-26.6 km	狭窄部	農地（リンゴ、ブドウ、綿花など）	築堤護岸	延長	1,520 m	
					築堤	95,125 m ³	
					巨石による護岸工	14,000 m ³	

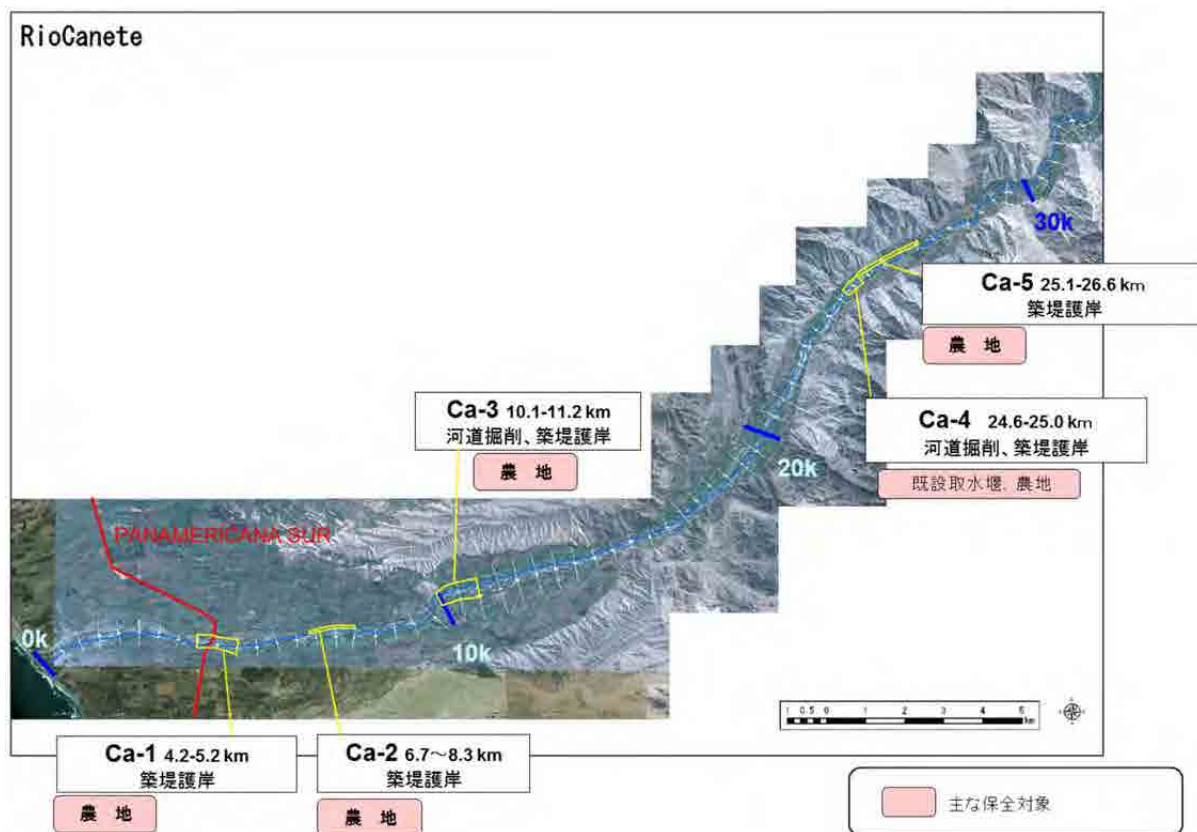


図-3.1-1 カニエテ川における構造物対策施設の計画位置

3.1.2 チンチャ川流域

(1) 現地状況

チンチャ川流域における現時点での治水上の課題は、表-3.1-3 に示すとおりである。

表-3.1-3 チンチャ川流域における現状と課題

現状と課題	主な保全対象	対策
<ul style="list-style-type: none"> ・ 洪水は毎年 12～3 月に 10 回程度発生する。継続時間は 5～12 時間。エルニーニョの時の最大流量は 1,200m³/s ・ 既設取水堰の損傷が激しく、施設本体が損壊する可能性が大である。 ・ 既設取水配分施設および水路内に土砂が堆積しやすい構造となっており、放置すると用水を適切に供給できなくなる恐れがある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 農地（主要作物は綿、トウモロコシ、ぶどう） ・ チンチャ市街地 ・ 既設灌漑取水堰（2 箇所） ・ 国道（パンアメリカナ） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 既設灌漑取水堰、取水施設の補修、補強、リハビリ ・ 既設灌漑堰上流の導流堤の延長 ・ 既設灌漑堰上流水路の整形 ・ 水路の拡幅・整形による洪水流の安定的な流下

(2) 計画施設

本プロジェクトでは、以下の対策施設を実施する。表 3.1-4 に予定施設の規模を示し、図-3.1.2 に予定施設の計画位置を示す。

- 築堤護岸工： 総延長 13,440m
- 既設取水堰の改修： 1 箇所
- 床固工の建設： 1 箇所
- 河道掘削： 掘削延長 3,040m

表-3.1-4 チンチャ川における構造物対策施設

河川名	候補地点	ティカル・ポイントの	主な保全対象	主要な対策工	施設規模	
Rio Chinchá チンチャ川	Chico-1	2.9-5.0 km	氾濫点	築堤護岸	延長	3,150 m
					築堤	60,160 m ³
					巨石による護岸工	23,700 m ³
	Chico-2	14.7-15.3 km	既設取水堰 (w:100m, H:3.0m, crest w:2.0m)	河道掘削、築堤護岸	河道掘削	L=540 m, V=20,000 m ³
					築堤	L=850 m, V=5,500 m ³
					巨石による護岸工	23,700 m ³
	Chico-3	24.0-24.4 km	既設取水堰 (w:70m, H: 3.0m, crest w:2.0m)	農地（ブドウ、綿花など）、既設取水堰	取水堰の建設	床固工 1 基 V=5,200 m ³ , 分流堰 1 基 V=4,300 m ³
					築堤	L=730 m, V=20,350 m ³
					巨石による護岸工	7,400 m ³
	Ma-1	2.5-5.0 km	氾濫点	築堤護岸	延長	4,630 m
築堤					49,900 m ³	
巨石による護岸工					37,000 m ³	
Ma-2	8.0-10.5km	狭窄部	河道掘削、築堤護岸	河道掘削	L=2,500 m, V=123,500 m ³	
				築堤	L=4,080 m, V=37,700 m ³	
				巨石による護岸工	32,200 m ³	

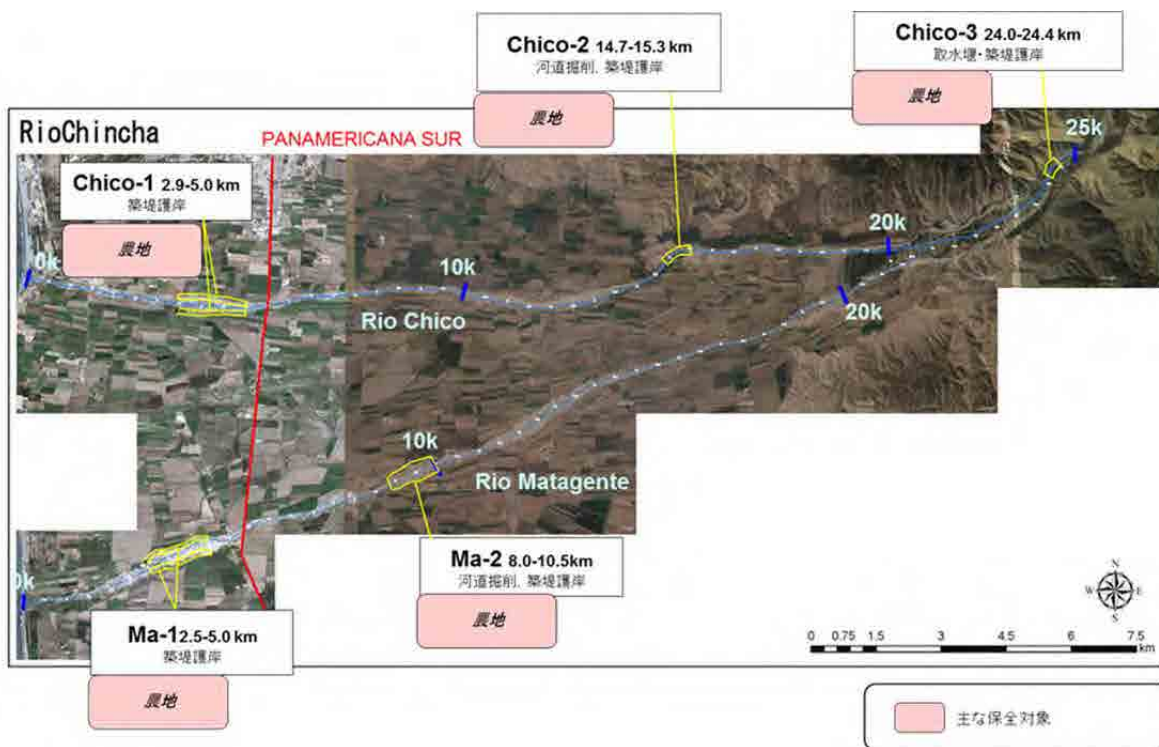


図-3.1-2 チンチャ川における構造物対策施設の計画位置

3.1.3 ピスコ川流域

(1) 現地状況

ピスコ川流域における現時点での治水上の課題は、表-3.1-5 に示すとおりである。

表-3.1-5 ピスコ川流域における現状と課題

現状と課題	主な保全対象	対策
<ul style="list-style-type: none"> 1998年エルニーニョの洪水によってピスコ市街へ氾濫、既設灌漑取水堰の損傷、水路内の堆砂による機能不全 最近40年で河床高約3mの上昇 	<ul style="list-style-type: none"> 農地（主な作物：綿花、アルファルファ、トウモロコシ） ピスコ市街地 	<ul style="list-style-type: none"> 無堤区間の築堤、護岸工 既設灌漑堰の損傷部の補修・補強、リハビリ 水路の拡幅・整形による洪水流の安定的な流下 既設灌漑堰上流へ遊水池の設置

(2) 計画施設

本プロジェクトでは、以下の対策施設を実施する。表 3.1-6 に予定施設の規模を示し、図-3.1.3 に予定施設の計画位置を示す。

- 築堤護岸工： 総延長 16,630m
- 河道掘削： 掘削延長 3,700m

➤ 遊砂池： 1箇所

表-3.1-6 ピスコ川における構造物対策施設

河川名	候補地点		テイクアル・ポイントの	主な保全対象	主要な対策工	施設規模	
Rio Pisco ピスコ川	Pi-1	3.0-5.0 km	氾濫点	農地	築堤護岸	延長	4,120 m
						築堤	92,900 m ³
						巨石による護岸工	32,200 m ³
	Pi-2	6.5-7.9 km	狭窄部		河道掘削、築堤護岸	河道掘削	L=1,200 m, V=74,900 m ³
						築堤	L=2,950 m, V=42,520 m ³
						巨石による護岸工	25,000 m ³
	Pi-3	12.4-13.9 km	氾濫点		築堤護岸	延長	1,500 m
						築堤	33,900 m ³
						巨石による護岸工	12,600 m ³
	Pi-4	19.5-20.5 km	氾濫点		築堤護岸	延長	1,010 m
						築堤	17,400 m ³
						巨石による護岸工	8,060 m ³
Pi-5	25.8-26.4 km	狭窄部	河道掘削、築堤護岸	河道掘削	L=600 m, V=67,600 m ³		
				築堤	L=1,250 m, V=29,900 m ³		
				巨石による護岸工	10,600 m ³		
Pi-6	34.5-36.4 km	既設取水堰 (遊砂池 1,800 x 700m)	河道掘削・築堤護岸	河道掘削	L=1,900 m, V=496,000 m ³		
				築堤(外側)	L=2,050 m, V=103,600 m ³		
				巨石による護岸工	19,900 m ³		
				築堤(内側)	L=3,750 m, V=114,000 m ³		
				巨石による護岸工	63,100 m ³		

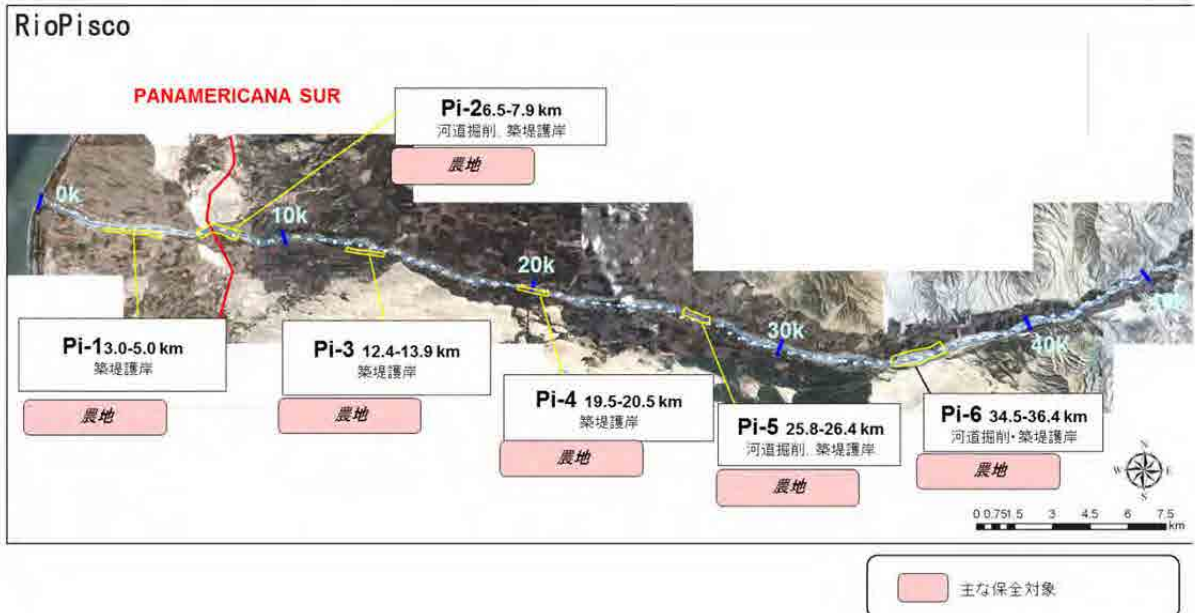


図-3.1-3 ピスコ川における構造物対策施設の計画位置

3.1.4 マヘス - カマナ川流域

(1) 現地状況

マヘス - カマナ川流域における現時点での治水上の課題は、表-3.1-7 に示すとおりである。

表-3.1-7 マヘス - カマナ川流域における現状と課題

現状と課題	主な保全対象	対策
<ul style="list-style-type: none"> 既存堤防は約 30 年前に築造され現況では、浸食箇所が多数存在する。 13k 地点にカマナ市街地への水道取水施設（堰）が設置されており、河岸の浸食が進行すると用水路への影響が懸念される。 	<ul style="list-style-type: none"> 農地（主な米、インゲン豆、玉ねぎ） カマナ市街地 	<ul style="list-style-type: none"> 既存堤防の侵食対策ならびにかさ上げ 既設水道取水堰付近の河岸対策工

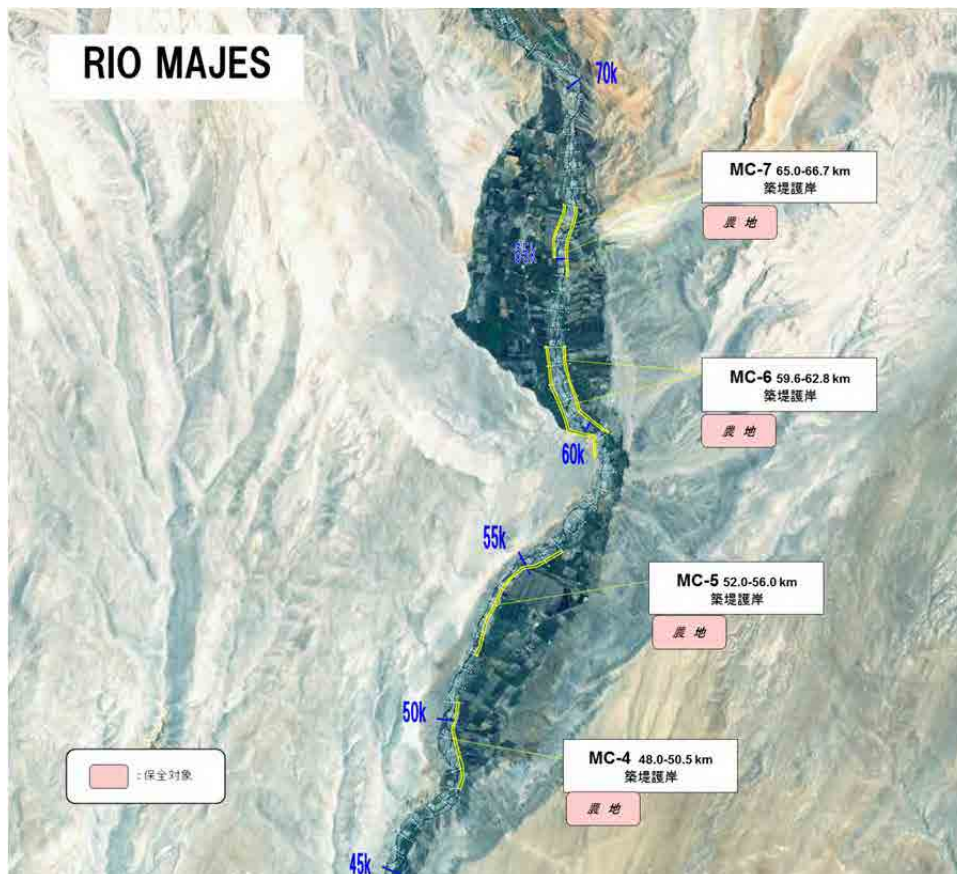
(2) 計画施設

本プロジェクトでは、以下の対策施設を実施する。表 3.1-8 に予定施設の規模を示し、図-3.1.4 に予定施設の計画位置を示す。

➤ 築堤護岸工： 総延長 28,400m

表-3.1-8 マヘス - カマナ川における構造物対策施設

河川名	候補地点		ティカル・ポイントの	主な保全対象	主要な対策工	施設規模	
Rio Camana カマナ川	MC-1	0.0-4.5km	氾濫点	農地	築堤護岸	延長	4,500 m
						築堤	155,700 m ³
						巨石による護岸工	44,300 m ³
	MC-2	7.5-9.5 km	氾濫点	農地	築堤護岸	延長	2,000 m
						築堤	43,100 m ³
						巨石による護岸工	18,300 m ³
	MC-3	11.0-17.0 km	氾濫点	農地	築堤護岸	延長	6,000 m
						築堤	169,000 m ³
						巨石による護岸工	59,000 m ³
Rio Majes マヘス川	MC-4	48.0-50.5 km	氾濫点	農地	築堤護岸	延長	2,500 m
						築堤	75,200 m ³
						巨石による護岸工	17,700 m ³
	MC-5	52.0-56.0 km	氾濫点	農地	築堤護岸	延長	4,300 m
						築堤	179,000 m ³
						巨石による護岸工	39,400 m ³
	MC-6	59.6-62.8 km	氾濫点・河岸浸食	農地	築堤護岸	延長	6,200 m
						築堤	235,000 m ³
						巨石による護岸工	51,400 m ³
	MC-7	65.0-66.7 km	氾濫点	農地	築堤護岸	延長	2,900 m
						築堤	32,300 m ³
						巨石による護岸工	27,500 m ³



<カマナ川の計画位置>



<マヘス川の計画位置>

図-3.1-4 マヘス - カマナ川における構造物対策施設の計画位置

3.2 非構造物対策

3.2.1 植林

(1) 実施規模

本プロジェクトで実施される植林は、河川沿いに計画される護岸工、堤防、遊砂池において実施するものとする。

(2) 河川構造物沿いの植林

河川構造物沿いに建設される護岸工、堤防、遊砂地においては、**図-3.2-1**に示すように植林帯を設ける。植栽配置は2タイプとしてそれぞれタイプA植栽幅は11m、タイプB水路と平行に約1m間隔とする。遊砂地では遊砂地の内部で通常の河川水を流下させる場所以外の場所に植栽する。対象流域別の植林/植生回復数量は**表-3.2-1**に示すとおりである。

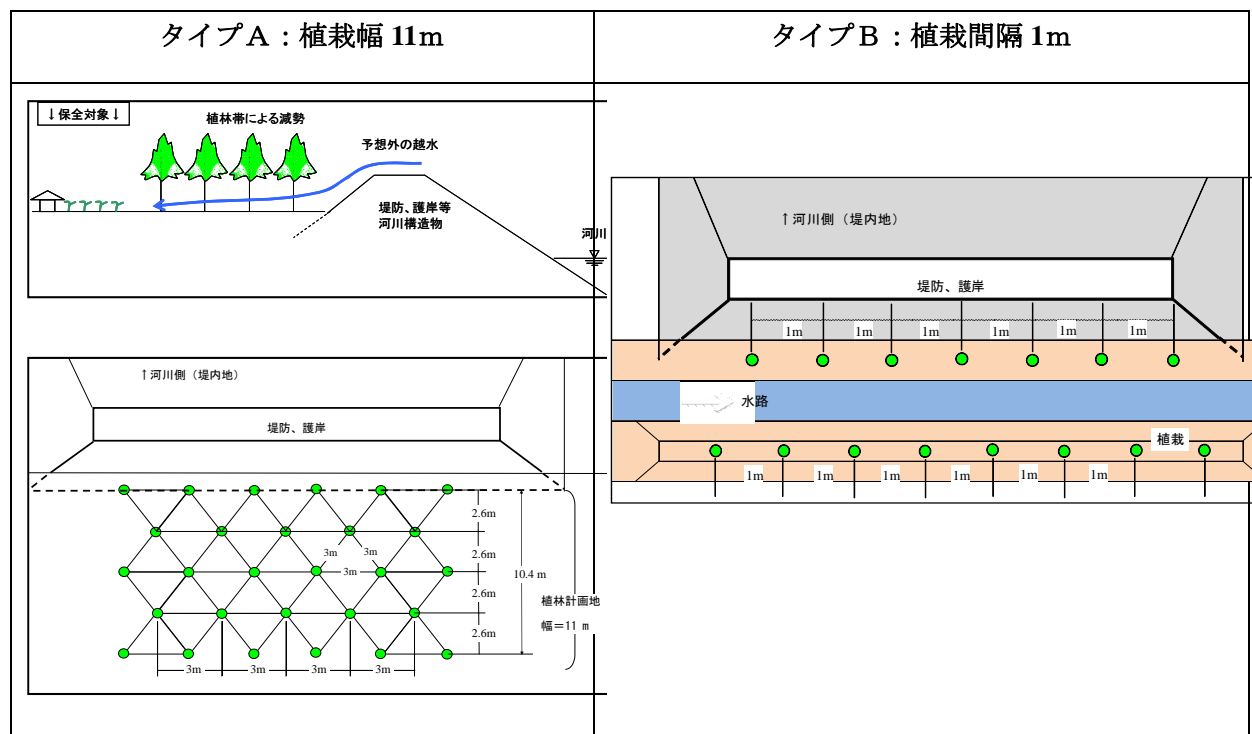


図-3.2-1 河川構造物沿いの植林概念と配置図 (タイプA、B)

表-3.2-1 河川構造物沿いの植林規模

流域名	構造物対策の番号	位置	植林延長 (m)	植林幅 (m)	植林面積 (ha)	植栽本数 (本)	植栽タイプ
カニエテ流域	Ca-1	-	-	-	-	-	タイプA (幅 11m)
	Ca-2	右岸	1,600	11	1.8	5,328	
	Ca-3	-	-	-	-	-	
	Ca-4	-	-	-	-	-	
	Ca-5	右岸	1,750	11	1.9	5,624	
	小計	-	3,350	-	3.7	10,952	
チンチャ流域	Chico-1	両岸	2,100	22	4.6	13,616	タイプA (幅 11m)
	Chico-2	-	-	-	-	-	
	Chico-3	-	-	-	-	-	
	Ma-4	両岸	2,500	22	5.5	16,280	
	Ma-5	-	-	-	-	-	
	小計	-	4,600	-	10.1	29,896	
ピスコ流域	Pi-1	左岸	2,000	11	2.2	6,512	タイプA (幅 11m)
	Pi-2	-	-	-	-	-	
	Pi-3	左岸	1,500	11	1.7	5,032	
	Pi-4	左岸	1,000	11	1.1	3,256	
	Pi-5	-	-	-	-	-	
	Pi-6	全体	1,450	11	1.6	4,736	
	小計	-	5,950	-	6.6	19,536	
マヘス - カマナ流域	MC-1	左岸	1,500	-	-	3,000	タイプB (1m間隔)
		左岸	3,000	-	-	6,000	
	MC-2	全体	2,000	-	-	4,000	
	MC-3	左岸	6,000	-	-	12,000	タイプA (幅 11m)
	MC-4	左岸	2,500	11	2.8	8,288	
		左岸	4,000	11	4.4	13,024	
	MC-6	右岸	3,500	11	3.9	11,544	
		左岸	3,000	11	3.3	9,768	
	MC-7	右岸	1,500	11	1.7	5,032	
		左岸	2,000	11	2.2	6,512	
小計	-	29,000	-	18.3	79,168		
総計			42,900		38.7	139,552	

植林される樹種は、流域毎に植栽実績の多く、地元水利組合の要望の高いものを表 3.2-2 に示す。

表-3.2-2 流域別に選定される樹種

流域名	選定樹種
カニエテ、チンチャ、ピスコ流域	ユーカリ、ワランゴ、モクマオウ
マヘス - カマナ流域	サウセ、モクマオウ

3.3 技術支援の実施

(1) 技術支援研修の実施

本プロジェクトでは、洪水の危険性を住民に認知させるとともに、護岸事業の適切な維持管理を現地関係者によって担えること目標として、以下の4つの研修を実施する。対象流域は、全5流域とし、対象者は水利組合、地方政府、集落の代表者とする。

それぞれの研修活動の内容は、表-3.3-1 に示すとおりとする。

表-3.3.1 技術支援研修の内容

No.	研修活動	研修内容	実施回数 (回)
1.	河岸保護活動および農業・自然環境の知識に係る研修	<ul style="list-style-type: none"> ・ 構造物維持管理に係る実習・講習 ・ 河岸植物の取り扱いに係る実習・講習 ・ 侵食の予防と軽減に係る実習・講習・ ・ 天然資源の管理に係る実習・講習 	50
2.	洪水被害に対するコミュニティ防災計画策定に係る研修	<ul style="list-style-type: none"> ・ 危機管理計画策定に係る実習・講習 ・ 上記に係る詳細実習・講習 <ul style="list-style-type: none"> ・ 生態学的地域計画 ・ 危機管理計画 ・ 資源管理計画 ・ 活動計画策定 ・ 簡易洪水予警報システムの講習 	53
3.	河川堆積対策向け溪谷管理に係る研修	<ul style="list-style-type: none"> ・ 溪谷（山腹）保全技術 ・ 植林用苗木栽培技術 ・ 植林用苗木植え付け技術 ・ 森林資源管理・保全 ・ パンフレット等資料の配布 	52

(2) 実施に関する留意点

本コンポーネントの実施に当たっては、本事業の実施機関である農業省水インフラ総局（DGIH-MINAG）が、州政府農業局（DRA）や水利組合など各流域の関連諸機関と連携して中心的な役割を担う。円滑な事業活動を実現するため、表-3.3-2 に示す内容に留意する必要がある。

表-3.3.2 実施機関の担当項目

項目	留意点
実施体制	<ul style="list-style-type: none"> ・ 各流域を管轄する農業省中央管理局および各流域に該当する州政府農業局（DRA）の協力を得る。
運営管理	<ul style="list-style-type: none"> ・ 類似経験を豊富に有する農業省管轄の PSI（農業省灌漑サブセクタープログラム）と調整しながら進める。 ・ ペルー国家防災庁（INDECI）や地方自治体の下、市民防衛委員会を通じて、同様の危機管理計画を作成し始めている地方自治体もあることから、農業省水インフラ総局（DGIH-MINAG）は各流域における既往計画と齟齬のないような調整を図る必要がある。 ・ 各流域における地方自治体の協力を得ながら、水利組合（特に、能力向上・コミュニケーション課）が、現場レベルでの円滑な活動を支援する。
各研修の講師およびファシリテーター等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 各流域が位置する州政府災害対策局、ANA、AGRORURAL（農業省農村農業生産開発プログラム）、ペルー国家防災庁（INDECI）等関連諸機関の各専門家およびコンサルタント（インターナショナルおよび国内）を通じて実施される。

第4章 プロジェクトの実施費用

4.1 総事業費の構成

事業費の構成は「ペ」国 SNIP と円借款で異なるため、それぞれの事業費を算出するにあたり表-4.1-1 に示す条件を整理した。

表-4.1-1 総事業費の構成

	「ペ」国SNIPでの事業費構成	円借款での事業費構成
(1)	建設費： <ul style="list-style-type: none"> ● 構造物対策工事費 (河床掘削、築堤、護岸工、各流域・箇所毎に算出) ● 植林工事費 (各流域・箇所毎に算出) ● 環境影響対策費 (各流域にて算出) ● 防災教育/能力開発費 (各流域にて算出) ● 諸経費： 直接工事費 x15% ● 一般管理費等： 直接工事費 x10% ● 税金： 工事費 (直接工事費+諸経費+一般管理費等) x18% 	建設費： <ul style="list-style-type: none"> ● 構造物対策工事費 (河床掘削、築堤、護岸工、各流域・箇所毎に算出) ● 植林工事費 (各流域・箇所毎に算出) ● 環境影響対策費 (各流域にて算出) ● 防災教育/能力開発費 (各流域にて算出) ● 諸経費： 直接工事費 x15% ● 一般管理費等： 直接工事費 x10%
(2)	税金： 上記建設費に含む。	税金： 下記費目に対して 18% を計上 <ul style="list-style-type: none"> ● (円借款での)建設費 ● コンサルサービス費 ● 物価上昇費 ● 予備費 ● 用地取得費
(3)	コンサルサービス費： <ul style="list-style-type: none"> ● 詳細設計費 ● 施工管理費 人件費並びに直接費を積上げによって算出、物価上昇費及び予備費を含まない。税金を含む。	コンサルサービス費： <ul style="list-style-type: none"> ● 詳細設計費 ● 施工管理費 人件費並びに直接費を積上げによって算出、物価上昇費及び予備費を含む。税金は含まれない。
(4)	用地取得費：	用地取得： SNIP 事業費での積算額をベースコストとし、物価上昇費及び予備費を含む

	「ペ」国SNIPでの事業費構成	円借款での事業費構成
(5)	実施機関管理費(PMU)： プロジェクトマネジメントユニットの実 施費用の人件費、事務費で構成される。 ● PMU 人件費 ● 監査費用 ● 人材育成費用 ● 進捗管理費用 ● 備品費 ● 旅費	実施機関管理費(PMU): 同左。 事務費（アドミコスト）として下記費目 に対して5%を計上 ● 建設費 ● コンサルサービス費 ● 物価上昇費 ● 予備費 ● 用地取得費
(6)	物価上昇費：含まれていない。	物価上昇費： (円借款での)建設費に対して下記の利率で計 上。コンサルサービス費、用地取得費は物 価上昇を内包している。 ● 外貨 2.1% ● 内貨 2.0%
(7)	予備費：含まれていない。	予備費： (円借款での)建設費と物価上昇費に対して 5%の利率で計上。コンサルサービス費、用 地取得費は物価上昇を内包している。
(8)	建中金利：含まれていない。	建中金利： 年次毎のディスバースメント額に対して、 以下の利率で計上。 ● 建設費（物価上昇費、予備費含む）： 1.7% ● コンサルサービス費（物価上昇費、予 備費含む）：0.01%
(9)	コミットメントチャージ：含まれていな い。	コミットメントチャージ： 年次毎の未ディスバースメント額に対して 0.1%を計上。

4.2 総事業費の算出

(1) 基本条件

単価基準は、以下の条件によって算出する。

- 直接工事費は****年**月**日現在の労務費、材料費および機械費をもとに算出。
- 単価基準：
換金レート：
- 貨幣構成： Local Currency Portion (内貨)
Foreign Currency Portion (外貨)
- 物価上昇率：
- コンサルタント人件費：
国際コンサルタント
ローカルコンサルタント
ローカルサポートスタッフ
- 予備費：

- 税金 VAT :
- 輸入関税 :
- 事業実施機関管理費 :
- 金利 :
- コミットメントチャージ率 :

(2) 施工工区の決定

建設工区に関しては、各流域の建設費を考慮して、国際競争入札(ICB with PQ Process : International Competitive Bidding)を基本とした事業規模と対象地域を考慮し、流域毎に1パッケージとし合計4パッケージの工区とした。

(3) SNIP での総事業費

SNIP 審査での事業費は、流域毎に表-4.2-1 にまとめる。

表-4.2-1 SNIP の流域別の総事業費内訳

(4) 円借款事業の総事業費

円借款事業としての事業費に関しては、前述の基本条件をもとに算出し表-4.2-2 それぞれの通貨単位での総事業費を示す。建設費に対する円借款対象比率を 20.7 %とすると、「ペ」国の要請金額 25 百万 \$ (20.9 億円:83.6 円/US \$)にほぼ合致する。

表-4.2-2(1) 円借款の総事業費 (単位 : 円)

表-4.2-2(2) 円借款の総事業費 (単位 : ソル)

4.3 財源分析

(1) JICA からの融資

JICA 円借款の手続きにあたり、以下の融資条件を示す。

(2) 資金調達計画

「ペ」国側の融資比率は、中央政府（農業省）、州政府、水利組合 80 : 15 : 5%とする。事業費全体での調達比率は、表-4.3-1 に示す。

表-4.3-1 全体資金調達計画

第5章 プロジェクトの実実施計画

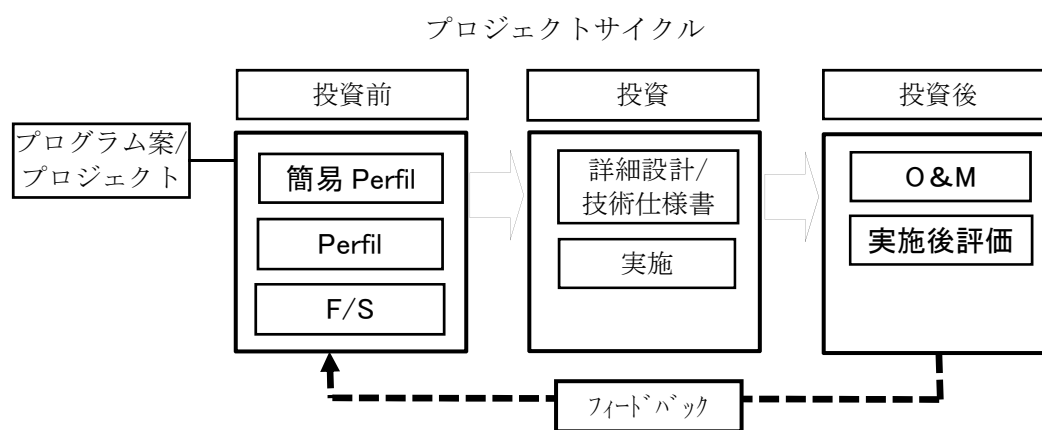
5.1 事業実施体制

プロジェクトの実実施計画では、1) 投資前段階のプレFSおよびFS調査の完成及びSNIP承認、2) L/A締結、投資中の3) コンサルタント選定、4) コンサルティングサービス（詳細設計、技術仕様書作成）、5) 建設業者の選定、6) 建設工事、及び投資後の7) 工事完成と水利組合への引渡し時期、O&Mの着手について概略のスケジュールを検討する。

5.1.1 公共投資審査 (SNIP)

公共投資国家システム（以下「SNIP」）は、法律第27293号（2000年6月28日発布）により制定され、公共投資事業に使われる公共資源の効果的な使用を目指すため、中央政府/地方政府等が立案・実施する公共投資計画・事業の遵守すべき原則、プロセス、方法、および技術上の規則を定めたものである。

SNIPでは、図-5.1-1に示すとおり、全ての公共事業に対して投資総額に応じて3段階の投資前調査、投資中および投資後のプロジェクトサイクル毎に承認手続きを義務づけている。



(出典：DGPI)

図-5.1-1 SNIPプロジェクトサイクル

5.1.2 関係機関・組織

事業実施に当たっては、以下の2種類の関係機関ないし組織が関与するものとする。

(1) 関係機関

事業実施にあたり、中心となる機関は以下のとおりである。中心となる農業省、経済財務省と各流域にある水利組合の役割は、表-5.1-1にまとめる。

- 農業省 (MINAG)
- 経済財務省 (MEF)
- 州政府

➤ 水利組合（コミュニティを含む）

表-5-1-1 主体機関の役割分担(1)

No.	機関名	主な役割分担
1.	農業省(MINAG)	<ul style="list-style-type: none"> ● プログラム実施の責任官庁は、農業省（MINAG）であり、案件の形成機関（UF）および実施機関(UE)となる。プログラムの技術的な管理は水インフラ局(DGIH)が担当する。水インフラ局(DGIH)は調査段階において投資プログラムの調整、管理、監督を行う。 ● 投資段階の建設段階においては農業省の PSI (Programa Subsectorial de Irrigaciones, Ministerio de Agricultura, 農業省灌漑サブセクタープログラム) が、プロジェクトコストの算定、詳細設計、工事実施に対する監理を行う。 ● 農業省の計画投資室(OPI)は、水インフラ局(DGIH)のプロジェクトの投資前段階におけるプレF S 及びF S 審査に関する責任部局であり、経済財政省(MEF)の投資政策局(DGPI)(旧 DGPM)へ承認申請を行う。 ● 農業省の総合管理局(OGA-MINAG)は財務省の公債国庫局 (Dirección General de Endeudamiento y Tesoro Público, DGETP(旧 DNEP)) と財務管理を行う。また、農業省の入札、工事発注、契約、調達等の予算執行を行う。 ● 環境局(DGAA)は、調査段階において EIA の審査、承認を行う。
2.	経済財政省(MEF)	<ul style="list-style-type: none"> ● 投資政策局(DGPI)は、FS の承認を行う。また、円借款ローン契約の条件確認と承認を行う。また、投資段階においては、プロジェクト実施前に技術的なコメントを出す。 ● また、財務管理は、財務省の公債国庫局 DGETP(旧 DNEP)と農業省の総合管理局 (OGA-MINAG)が担当する。 ● 経済財政省の公債国庫局 DGETP(旧 DNEP)は、投資段階及び投資後の運営段階において支出の管理を行う。
3.	水利組合	<ul style="list-style-type: none"> ● 投資後の運営段階において施設の維持管理を行う。

プロジェクト実施における関係機関の関係を図-5.1-2 及び図-5.1-3 に示す。

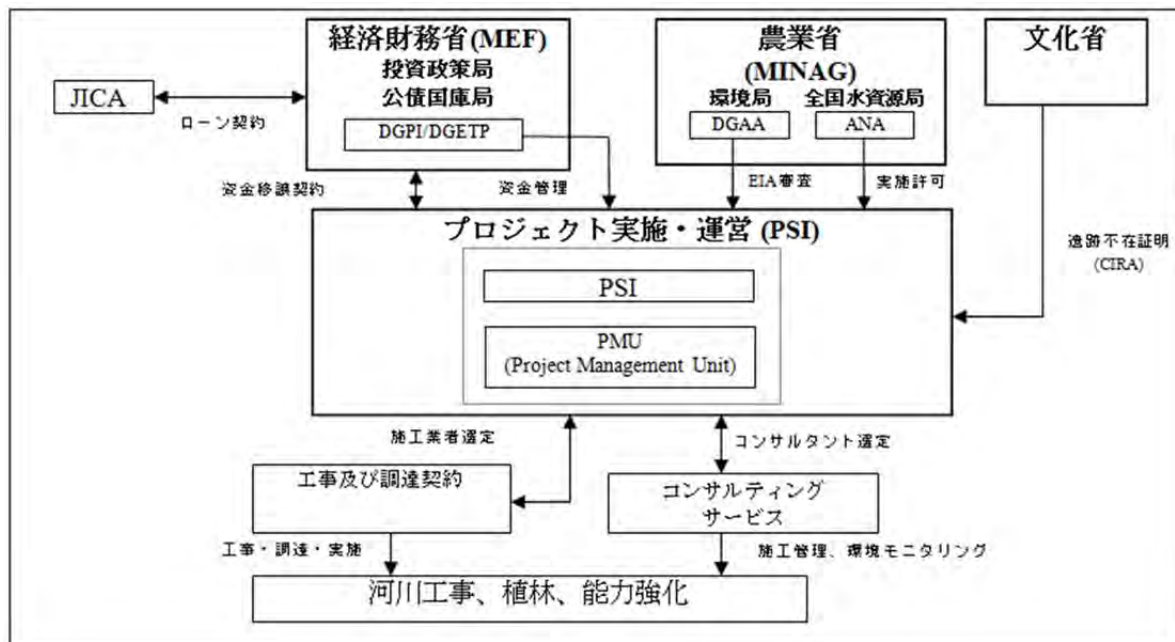
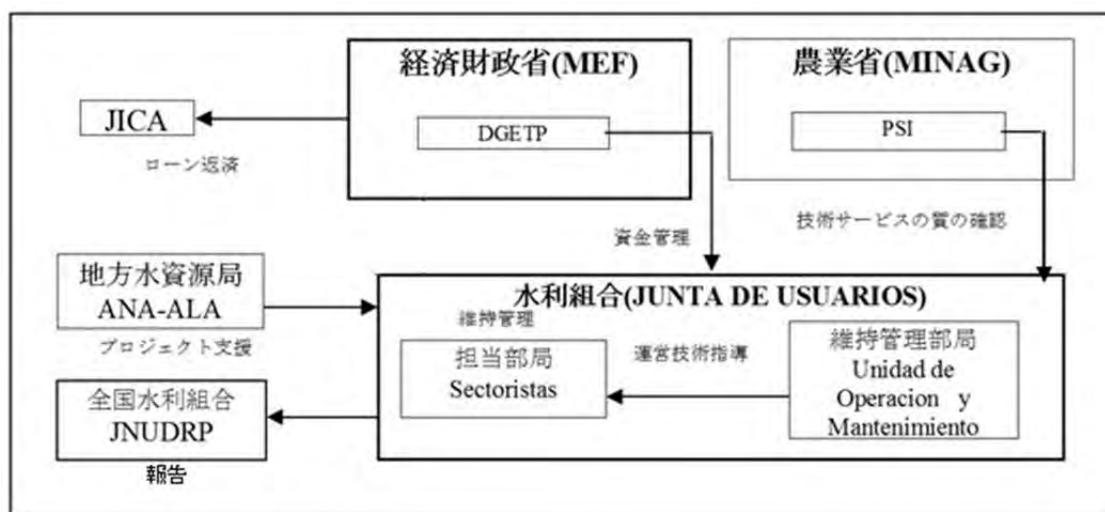


図-5.1-2 プロジェクト実施の関係機関（投資段階）

図-5.1-3 プロジェクト実施の関係機関（投資後）



(2) 関連組織

事業実施にあたり必要な組織は以下のとおりである。各組織の役割は、表-5.1-2 にまとめる。

- プロジェクト・マネージメント・ユニット (PMU)
- コンサルタント・サービス・ユニット (CS)
- 請負業者 (施設の建設、植林、技術支援等)
- NGO (必要に応じて)

表-5.1-2 主体機関の役割分担(2)

No.	組織名	主な役割分担
1.	プロジェクト・マネージメント・ユニット (PMU)	<ul style="list-style-type: none"> ● PMU は、実施機関に所属する実施担当機関である。 ● アドミ、技術、社会分野の担当から構成され、事業に実施、関連機関への事業実施進捗報告、実施期間中のモニタリング・評価、技術支援の実施監理 ● PMU は、関係機関を代表してコンサルタントや請負業者との契約承認をできるように、独自権限が付与されなければならない。 ● 事業実施監理にあたり、CS、請負業者の業務実施管理を実施する。 ● また、関連する郡政府、水利組合、NGO の事業参加を助け、かつ動機付けを行う責務を有する。 ● CS の進捗を管理監督する。
2.	コンサルタント・サービス (CS)	<ul style="list-style-type: none"> ● 役割は、詳細設計の実施、施設建設と植林などを実施する請負業者選定に関する調達手続きの支援 (入札資格事前調査、入札、評価など) ● 施設建設にかかる施工監理、植林の実施監理、技術支援コンポーネントの実施監理業務を実施する。
3.	請負業者 (施工業者、機材調達)	<ul style="list-style-type: none"> ● 入札において選定された請負業者は、施設建設を請け負い、地元住民の労働による事業参加を促進する。 ● 植林、施設の OM を実施する。 ● 建設期間中の環境モニタリングを OC の指導のもとに実施する。
4.	NGO (必要に応じて)	<ul style="list-style-type: none"> ● 植林を実施する際に、コミュニティー指導、詳細植林計画策定、植林実施体制、苗木生産の指導を担当する。 ● 上流域での植林に関して、下流受益者 (水利組合等) と随時協議し、将来の持続的な森林の保全、植林による洪水防止機能を確立する活動

を実施する。

5.2 実施工程

5.2.1 概要

事業が実施されるには、SNIP 審査を通過し「ペ」国と日本側（JICA）との L/A 締結が行われた後、コンサルタントが選定され、事業は開始される。これらの概要は表-5.2-1 に示すとおりである。

表-5.2-1 実施工程

No.	工程・コンポーネント名	必要期間	内容
1.	コンサルタント選定	10 ヶ月	コンサルタント・サービスを実施するために適正なコンサルタントを選定する。
2.	詳細設計	6 ヶ月	詳細設計：6 ヶ月間 構造物対策 非構造物対策を含む。
3.	建設業者選定	15 ヶ月	業者選定（入札資格事前調査、入札、評価） コンサルタントにより詳細設計をもとに技術仕様書作成、必要入札書類が準備されて、建設業者との工事契約まで。
4.	工事实施	24 ヶ月	流域毎の河川改修工事期間
5.	防災教育・能力開発	24 ヶ月	植林実施体制、トレーニング等準備期間
6.	用地取得・工事補償	13 ヶ月	必要な用地取得、工事補償期間
7.	施設完成・水利組合への引き渡し	-	施設完成ならびに流域毎の水利組合への引き渡し

5.2.2 実施工程表

表-5.2-2 に事業全体の工程表を示す。

表-5.2-2 事業実施工程

項目	2010			2011			2012			2013			2014			2015			2016			2017			2018			月数
	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	
1 プロファイル調査/SNIP審査	調査			審査																					28			
2 F/S調査/SNIP審査				調査			審査																					27
3 円借款手続き													審査															6
4 コンサルタント選定													審査															10
5 プロジェクト・マネージメント・ユニット													審査															45
6 コンサルティング・サービス													審査															45
1) 詳細設計													調査															6
2) 入札図書作成、入札補助													調査															15
3) 施工管理													調査															24
7 建設業者選定、工事契約締結													調査															15
8 対策事業の実施													調査															
1) 洪水対策施設の建設													調査															24
2) 植林/植生回復													調査															24
3) 防災教育/能力開発													調査															24
4) 用地取得、補償工事													調査															13
9 施設完成/水利組合引き渡し													調査															-

5.3 調達方法

(1) コンサルタントの調達

円借款事業では、国際的な場で活動し、当該事業に十分な資格、経験および能力を有するコンサルタントを実施機関が雇用するに当たっては借款活動および JICA コンサル雇用ガイドラインによって規定された手続きの下で公正適切かつ迅速に行うものとする。

(2) 建設業者の調達

構造物対策の工事、非構造物対策の実施の調達に関し、工事規模、経済性、効率性、公平性さらに調達手続きの透明性を満足させるために国際競争入札(International Competitive Bidding: ICB)を推奨する。各流域でお実施予定工区の規模は、5 億円以上の規模であり応札予定者が満足以遂行する能力を類似契約についての経験と実績、人材、機器およびプラント面での能力、近年の財務などの面について審査し、最適な質の高い業者を選定するために事前資格審査(Prequalification of Bidder)を実施する。そして、この事前資格審査を満たす全ての応札者に対して入札は許可されるものとする。

5.4 運用および効果指標

プロジェクトの完成の後に、実施機関は、プロジェクト完成の後に7年目後に中期再考、事後の評価および事後のモニタリングのための「運用」および「効果」指標の実績を測定し記録する。運用指標および効果指標は下記のように定義し、対象流域毎の指標を表-5.4.1に示す。

- 運用指標: 定量的にプロジェクトの運転状態を評価する指標
効果指標: 定量的にプロジェクトによって生成された結果を評価する指標

表-5.4-1 各流域の運用および効果指標

City	Item	Indicator	Original (Yr 2008)	Target (Yr 2015)
カニエテ流域	運用 Operation	年最大流量 Annual maximum discharge	1,033 m ³ /s (daily discharge)	2,175 m ³ /s (Design Discharge: Q50)
	効果 Effect	洪水被害想定面積 Flood inundation area	1,200ha	167 ha (50-year return period)
チンチャ流域	運用 Operation	年最大流量 Annual maximum discharge	500m ³ /s(daily discharge)	917 m ³ /s (Design Discharge: Q50)
	効果 Effect	洪水被害想定面積 Flood inundation area	2,352 ha	1,020 ha (50-year return period)
ピスコ流域	運用 Operation	年最大流量 Annual maximum discharge	364m ³ /s(daily discharge)	855 m ³ /s (Design Discharge: Q50)
	効果 Effect	洪水被害想定面積 Flood inundation area	859 ha	312 ha (50-year return period)

City	Item	Indicator	Original (Yr 2008)	Target (Yr 2015)
マヘス-カマナ流域	運用 Operation	年最大流量 Annual maximum discharge	1,313m ³ /s(daily discharge)	2,084 m ³ /s (Design Discharge: Q50)
	効果 Effect	洪水被害想定面積 Flood inundation area	3,098 ha	545 ha (50-year return period)

この他、第6章で述べるとおり、事業によって下記の2点の便益が期待でき、農業生産量、生産高や交通障害の発生の有無等を調査することによって、事業を評価することが可能である。

- 1) 4河川の取水堰が保全されることにより、安定した農作が可能となる。
- 2) 1箇所道路崩壊がまぬがれ、地域の流通や日常生活の安定に貢献する。

第6章 事業評価

6.1 需要と供給のバランス

各河川の氾濫区域は大部分が灌漑を主体とした農地である。流域毎の灌漑面積、農家、被益人口データを示すとともに、需要と供給のバランスを表す指標は計画堤防高と現在の堤防高または現地地盤高の差と考え、需要と供給のバランスおよび流域毎の洪水対策の優先度を示した（表-6.1-1 参照）。この方法は MINAG の OPI の指導によるものである。

表-6.1-1 対象流域毎の需要と供給のバランス

項目		カニェテ川	チンチャ川		ピスコ川	マヘス -カマス川	合計
			チョコ川	マタヘンテ川			
水利組合の数		7	14		19	83	123
灌漑面積（被益面積）（ha）		22,242	25,629		22,468	14,301	84,640
農家の数		5,843	7,676		3,774	5,907	23,200
被益人口		26,294	34,542		16,983	26,581	104,400
確率 50 年 洪水 （需要）	洪水流量(m ³ /sec)	2,175	459	459	855	2,084	-
	計算洪水平均水位 (EL.m)	188.77	144.00	132.21	214.82	398.84	-
	堤防余裕高（m）	1.20	0.80	0.80	1.00	1.20	-
	必要堤防平均高 (EL.m)	185.97	144.80	133.01	215.82	400.04	-
現況 （供給）	堤防地盤平均高 左岸(EL.m)	188.40	144.81	133.72	219.82	401.90	-
	堤防地盤平均高 右岸(EL.m)	184.10	145.29	133.12	217.26	405.19	-
需要と供給の バラ ンス	左岸（m）	1.18	0.40	0.29	0.63	0.85	-
	右岸（m）	2.03	0.45	0.36	0.76	0.65	-
需要と供給のバランスからみた洪水対策の優先度		A	D	D	C	B	-

注 1) 人口は農家一戸あたりの人数を 4.5 名と仮定
2) 需要と供給は 500m ピッチごとに算出した計算水位と現況地盤高さから求めた値の平均値を示している。
3) 現況地盤高さが必要堤防高より高い地点の需給ギャップは 0 としている。

6.2 治水事業の便益

(1) 想定される被災規模の算出

治水事業の便益は、事業を実施しない場合 (Without-the-project) と実施した場合 (With-the-project) の被害額をもとに、事業の実施により防止し得る洪水被害軽減である。洪水対策施設の耐用年数を 50 年として、洪水の生起確率（2～50 年）ごとに氾濫による被害額を算出し、これらの被害額と生起確率より年平均被害軽減期待額を算出し、これを施設建設による便益とする。2010 年に実施された JICA 準備調査で河川氾濫シミュレーションの結果から想定される 50 年確率洪水における各河川流域の主な被害を表-6.2-1 に示す。

表-6.2-1 想定される 50 年確率洪水における主な被災数量

流域名	氾濫面積(ha)			農地 侵食 (ha)	取水堰 (箇所)	道路 被災箇所 (箇所)
	農地 (ha)	宅地 (ha)	合計 (ha)			
カニエテ川	1,200.1	56.9	1,256.9	202.0	2	3
チンチャ川	2,352.0	39.0	2,391.0	133.0	2	3
ピスコ川	859.0	74.6	933.6	98.0	4	1
マヘス-カマナ川	3,097.6	52.8	3,150.4	1,318	13	1
合 計	7,508.69	223.30	7,732.0	1,751	21	8

(2) 確率規模別の想定被害額

対象 4 流域全体及び各河川において、事業を実施しない場合と実施した場合の洪水生起確率毎の想定被害額を表-6.2-2 に示す。事業を実施しない場合の 50 年確率洪水による想定被害額は、4 河川全体で s/648,216,000 と算定された。

各河川における事業を実施しない場合の 50 年確率洪水時の被害額は、カニエテ川 s/225,586,000、チンチャ川 s/133,108,000、ピスコ s/87,899,000、マヘス-カマナ川 s/201,622,000 となっており、カニエテ川の想定被害が最も高い。

表-6.2-2 想定洪水被害額

s/1,000

Caso ケース	t	Precios Sociales / 社会価格				
		Cañete	Chincha	Pisco	Majes-Camana	Total
Sin Proyecto 事業を実施 しない場合	2	2,711	16,758	17,099	317	36,885
	5	11,180	44,275	22,817	48,503	126,775
	10	110,910	74,539	54,702	78,738	318,889
	25	153,056	101,437	64,250	113,789	432,533
	50	225,586	133,108	87,899	201,622	648,216
Con Proyecto 事業を実施 した場合	2	293	456	310	0	1,060
	5	1,077	4,859	433	8,540	14,909
	10	10,834	6,955	3,243	17,867	38,900
	25	15,524	18,932	8,543	31,916	74,915
	50	21,787	34,979	11,643	54,564	122,973

(3) プロジェクトの便益

事業開始から 50 年間でプロジェクト評価期間として便益とし、評価期間 50 年間の便益を表-6.2-3 に示した。

表-6.2-3 プロジェクトを実施することによる便益（全体）

(4) 期待される便益

本プロジェクトを実施することにより、以下の便益が期待できる。

- 1). 4 河川全体で約 5,465 ha の土地が洪水氾濫から守られる。
- 2). 4 河川全体で年間約 1,830ha の農地の土壌浸食、流出が河川改修により保護される。
- 3). 21 ヲ所の取水堰が保全されることにより、安定した農作が可能となる。
- 4). 8 箇所の道路崩壊がまぬがれ、地域の流通や日常生活の安定に貢献する。
- 5). 4 河川全体で、年平均で 68,242 千ソーレス、評価期間 15 年間に 1,023,620 千ソーレスの便益が期待できる。

6.3 社会評価の結果

本プロジェクトにおける社会評価の目的は、国民経済の観点から費用便益分析の手法を用いて構造物対策事業への投資の効率を検討することである。社会評価の手法としては費用便益比、純現在価値、経済的内部収益率を経済性の評価指標として算出し評価している。

円借款事業費の社会価格については、SNIP 事業費での経済評価同様、ペルー国で利用されているガイドライン（Guideline of the National Public Investment System (Directorial Resolution No. 003-2011-EF/68.01, Annex SNIP 10-V3.1)）に基づき算定した（Annex-10 参照）。円借款事業費の社会価格は、表-6.3-1 に示すとおりである。

表-6.3-1 円借款事業費の社会価格(単位：ソル)

円借款事業費を用いた経済評価の結果を表-6.3-2 に示す。経済評価指標は下記のとおりとなり、経済的な妥当性が確認され、本プロジェクトを実施することにより地域経済の発展に大きく貢献することが期待される。

- 費用便益比 (B/C) : 3.59
- 純現在価値 (Net Present Value : NPV) : s./422,785,042
- 経済的内部収益率 (Economic Internal Rate of Return : EIRR) : 30.6%

表-6.3-2 円借款事業費を用いた経済評価結果

6.4 公共投資計画の持続性

本プロジェクトは、中央政府（DGIH）と各河川流域の水利組合及び地方政府との共同で実施される。事業費の分担は中央政府（DGIH）と水利組合及び地方政府が、それぞれ分担する。施設整備後の維持管理は水利組合が担当することになる。したがって、プロジェクトの持続可能性は、事業による収益性、水利組合による維持管理能力により判断される。

(1) 収益性

事業全体の経済評価は 6.3 節に示すとおりである。また、Annex-10 で述べたとおり、SNIP 事業費による経済評価で各流域とも内部収益率が 10%を超えていることから、各河川における事業収益性は十分であり、事業の持続可能性は高い。

(2) 維持管理費

施設建設後に必要となる年間維持管理費、2009 年の水利組合の事業費に対する比率および年平均被害軽減額に対する維持管理費の比率は表-6.4-1 に示すとおりである。

2009年における水利組合の事業予算に対する年維持管理費の比率はマヘス・カマナ川で最も高く、次いでピスコ川あり、カニエテ川およびチンチャ川では低い。一方維持管理費の年平均被害軽減額に対する比率は2~4%となっていて非常に低い。従って水利組合による維持管理費の負担は十分可能と思われる。

また維持管理の能力については本事業の洪水対策施設が堤防や堰など水利組合に馴染みの深い施設であるので、農業省や地方政府の技術的支援に基づき十分可能と思われる。

表-6.4-1 維持管理費の水利組合事業費および被害軽減額に対する比率

河川名	水利組合 年事業費 (千ソレス)	年維持 管理費 (千ソレス)	年維持 管理費 の比率 (%)	年平均 被害軽減額 (千ソレス)	年維持 管理費 の比率 (%)
	①	②	③=②/①	④	⑤=②/④
カニエテ川	2,331	260	11.1	12,274	2.1
チンチャ川	1,483	435	29.3	20,532	2.1
ピスコ川	1,725	383	22.2	17,844	2.1
マヘス・カマナ川	1,959	710	36.2	17,592	4.0
全体	7,499	1,788	23.8	68,242	2.6

6.5 環境評価

ペルー国では、投資前調査の段階で事業管轄省庁の担当部局が、事業の実施により発現が予測される環境社会影響の度合いに応じて、事業を準備調査のレベルにおいて3つのカテゴリーに分類する。

まず、事業実施主体が事前環境評価 (Evaluación Ambiental Preliminar: EAP) 報告書を事業管轄省庁の担当部局に提出し、事業のカテゴリー分類を申請する。事業管轄省庁の担当部局 (DGAA) が EAP 報告書の審査を行い、事業のカテゴリー分類を行う。カテゴリーIに分類された事業に関してはそれ以降の環境調査は必要無い。

本事業についての事前環境評価(EAP)は、農業省に登録されている現地コンサルタント(CIDES Ingenieros S.A.)によりカニエテ川、チンチャ川、ピスコ川の3流域については2010年12月から2011年1月にかけて、マヘス-カマナ川については2011年9月から10月にかけて実施された。

DGAA はこれらの EAP 審査を終了し、2011年12月6日~28日に DGIIH に承認レターを出し、3流域はカテゴリーIに分類された。したがってカニエテ川、チンチャ川、ピスコ川について更なる環境影響評価は必要ない。後発のマヘス-カマナ川に対する審査も DGAA によって行われ、2012年8月16日に審査結果が通達され、先の3流域と同様にカテゴリーIに分類された。

EAP の結果によると、4河川においては本事業の実施により、建設期間及び維持管理期間に発現する環境影響については、大部分のものがあまり顕著でない影響として評価された。特に顕著な影響についても、環境影響管理計画を適切に実施することにより予防・緩和することができる。

