

ペルー共和国

## プロジェクト・ファイナディング調査報告書

---

マヘス灌漑地区バイオ燃料開発プロジェクト

マヘス灌漑事業フェーズ2

自然資源有効活用強化による農業生産促進計画

---

平成 23 年 3 月

社団法人 海外農業開発コンサルタンツ協会



Base: B00145 (001044) 4/91

調査対象地域位置図

## マヘス灌漑地区フェーズ1

	
<p>マヘス灌漑水利組合</p>	<p>分水工</p>
	
<p>導入水路と調整池</p>	<p>トウモロコシ畑</p>
	
<p>アルファルファの灌漑</p>	<p>乳牛飼育</p>

## マヘス灌漑地区フェーズ1とフェーズ2

 <p>GOBIERNO REGIONAL DE AREQUIPA PROYECTO ESPECIAL MAJES-SIGUAS II ETAPA ANGOSTURA. UNA REALIDAD MAJES - EXPORTADOR</p>	
<p>マヘス灌漑地区フェーズ2</p>	<p>マヘス灌漑開発概略図</p>
	
<p>マヘス灌漑地区フェーズ2 対象地</p>	<p>マヘス灌漑水利組合事務所</p>
	
<p>グロリア牛乳工場</p>	<p>マヘス灌漑地区フェーズ1 市場</p>

自然資源有効活用による農業生産促進計画



農業省と打ち合わせ



氷河



氷河からの湧水



コミュニティによる苗床管理



地下水浸透試験



土壌浸食量測定

**ペルー共和国**  
**プロジェクト・ファインディング調査報告書**

目 次

調査対象地域位置図

現地踏査写真

	頁
第 1 章 ペルー国の概況 .....	1-1
1.1 国土と人口 .....	1-1
1.2 気候 .....	1-1
1.3 経済情勢と政策 .....	1-2
1.4 農業セクターの動向 .....	1-3
1.5 バイオエネルギー政策 .....	1-3
1.6 日本の援助方針 .....	1-4
第 2 章 アレキパー州の概況 .....	2-1
2.1 自然状況 .....	2-1
2.2 経済状況 .....	2-1
2.3 人口 .....	2-2
2.4 農牧業 .....	2-2
2.5 アレキパー州開発計画 .....	2-3
第 3 章 マヘス灌漑地区バイオ燃料開発プロジェクト .....	3-1
3.1 開発の背景 .....	3-1
3.2 開発の目的 .....	3-1
3.3 開発の内容 .....	3-2
3.4 本事業が抱える問題 .....	3-2
3.5 新規作物の導入 .....	3-3
3.6 今後の予定 .....	3-4
第 4 章 マヘス灌漑事業フェーズ 2 .....	4-1
4.1 開発の背景 .....	4-1
4.2 開発の目的 .....	4-1
4.3 計画の概要 .....	4-1
4.4 今後の予定 .....	4-2
第 5 章 自然資源有効活用強化による農業生産促進計画 .....	5-1

5.1 開発の背景 .....	5-1
5.2 開発の目的 .....	5-1
5.3 優先および最優先対象州 .....	5-2
5.4 計画の概要 .....	5-2
5.5 今後の予定 .....	5-2
第6章 ADCA 調査団所感.....	6-1
6.1 マヘス灌漑地区バイオ燃料開発プロジェクト.....	6-1
6.2 マヘス灌漑事業フェーズ2 .....	6-1
6.3 自然資源有効活用による農業生産促進計画 .....	6-1

#### 添付資料

添付資料-1	面談者リスト
添付資料-2	調査日程表
添付資料-3	調査団員略歴
添付資料-4	マヘス灌漑地区バイオ燃料開発プロジェクトの次期作業の TOR
添付資料-5	自然資源有効活用強化による農業生産促進計画の次期作業の TOR

## 第1章ペルー国の概況

### 1.1 国土と人口

ペルー国は、南米大陸中央部太平洋側に位置し、国土面積は、日本の約 34%の 128.5 万 km<sup>2</sup> である。国土は南北に走るアンデス山脈によりコスタ（海岸砂漠地帯：国土の 10%）、シエラ（アンデス山岳地帯：同 30%）およびセルバ（熱帯雨林地域：同 60%）の 3 地域に大別される。アンデス地域の中でも、ペルー国は最も大きな高度差の中に人間生活が展開している。高度による代表的な環境区分は、チャラ、ユンガ、キチュア、スーニ、プーナと呼ばれるものである。

表 1.1 高度差による区分

区分	特徴
チャラ	太平洋岸の低地部のことである。ペルーの海岸地帯は大部分が砂漠となっているがアンデスから流れ落ちてきた川の流域のアオシス状のところでは、漁業を中心とした生活が営まれている。
ユンガ	標高 500m から 2500m あたりのアンデス山麓地帯のことである。アンデスをはさんで西側と東側では、環境が異なる。西側はほとんど降雨がなく、乾燥しているが、東側は多降雨・高湿度である。
キチュア	標高 2,500m から 3,500m あたりの温暖な谷間のことである。斜面には段々畑が造成され、トウモロコシなどが栽培されている。灌漑施設が設けられている段々畑もある。
スーニ	標高 3,500m 以上の斜面地のこと、ジャガイモ、オカ、オユコ、マシユアなどのアンデス原産のイモ類が栽培されている。気候は冷涼である。
プーナ	標高 3,800m 以上の緩やかな高原地帯である。気温が低く、寒冷なため草原地帯となっている。アンデス特産のラクダ科家畜であるリャマやアルパカが放牧されているほか、寒冷な気候に適した品種のジャガイモが栽培されている。

ペルー国の人口は、2010 年 29.55 百万人である。2001 年からの 2010 年までの 10 年間の人口の推移を下表に示す。この表から、10 年間の平均人口増加率は、1.45%/年であった。

表 1.2 人口の推移（単位：百万人）

2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
25.60	25.99	26.40	26.80	27.22	27.64	28.22	28.66	29.10	29.55

### 1.2 気候

ペルー国は、地理的には熱帯と亜熱帯に跨っている。しかしながら、気候はその地勢状況により大きく 3 区分される。即ち、コスタ、シエラ、セルバである。

#### (1) コスタ（海岸砂漠地帯）

コスタ（海岸地帯）は、砂漠気候帯で夏季（11月～4月）および冬季（5～10月）の二つの季節に大別される。中央アンデス地域の沖合を北上するフンボルト寒流と偏西風の影響を受け、夏季でも赤道に近いにもかかわらず、30度を越えることは少ない。冬季も10度を下回ることはほとんどない。夏季は毎日晴天が続くが、冬季はガルーアという霧が発生し、一日中厚い雲に覆われる日が多く、湿度が高いため冷え込みが厳しくなる。コスタは年間を通じて、ほとんど雨は降らず、夜間霧雨が降る程度で年間降雨量は 40mm 以下である。

#### (2) シエラ（アンデス山岳地帯）

シエラ（山岳地帯）は、雨期（11月～3月）と乾期（4月～10月）に分かれる。雨期には

しばしば豪雨に見舞われるが、乾期は乾燥する。気温差は標高の影響で、日中は日差しが強く、気温も上昇するが、夜間は冷え込みが激しい。特に地域によって、乾期には氷点下10度に下がることもある。

### (3) セルバ(熱帯雨林地域)

セルバ(熱帯雨林地帯)は熱帯雨林性気候帯で、年間を通じて高温多湿となる。原生林に覆われ、一年を通じて雨が多く、蒸し暑い。雨期(11月~4月)と乾期(7月~11月)に分かれる。5月、6月は月降雨量が比較的少ない季節で、雨期から乾期への移行期にあたる。ペルー北東部の中心都市イキトスの年間平均気温は28度、年間降雨量は4,000mmに達する。

## 1.3 経済情勢と政策

現ガルシア政権(2006-)は、フジモリ政権のマクロ経済の安定を重視した経済政策と構造改革路線を踏襲しており、財政面でも慎重な運営がなされている。2002年以降は、鉱産物の国際価格が高水準で推移していること、さらに内需が堅調なことから、2002年から2007年にかけて年平均成長率は6.2%という高い水準を達成した。また、2008年の経済成長は9.8%に達し、中南米諸国の中で最も高い経済成長率を記録している。

表 1.3 ペルー国の主要経済指標の推移(2000-2008)

項目/年	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
GDP(10億S.)*	186.1	189.2	199.7	213.4	237.9	261.7	302.2	335.7	373
1人当たりGDP(US\$)*	2,115	2,107	2,184	2,324	2,600	2,917	3,340	3,806	4,453
実質GDP成長率(%)*	3	0.2	5.2	3.9	5.2	6.4	7.6	9	9.8
物価上昇率(%)(注1)*	3.8	2	0.2	2.3	3.7	1.6	2	1.8	5.8
輸出額FOB(100万US\$)*	6,955	7,026	7,714	9,091	12,809	17,368	23,830	27,882	31,529
輸入額FOB(100万US\$)*	7,358	7,204	7,393	8,205	9,805	12,082	14,844	19,595	28,439
対外債務残高(100万US\$)**	27,981	27,195	27,872	29,587	31,244	28,657	28,395	32,566	---
経常収支(10億US\$)*	-1.5	-1.14	-1.06	-0.95	0.02	1.15	2.76	1.51	-4.18
経常収支対GDP比(%)*	-2.81	-2.12	-1.87	-1.55	0.03	1.45	2.99	1.46	-3.28

出典:\* BCRP Estadísticas Económicas, \*\* Peru en Numeros 2008

注1: 消費者物価指数(CPI)上昇率の年間平均

ペルー国経済財務省(MEF)は2009年の経済成長率を前年より6%以上低い3.5%と見込んでおり、昨今の世界経済の停滞の影響を受けて、ペルーの経済成長も多少の減速が予想されている。なお、2008年12月には中国、2009年2月には米国、さらに2010年11月にはわが国との自由貿易協定が結ばれており、自由主義経済をさらに推し進めている。

ペルー国では、毎年、多年度マクロ経済枠組み(MMM: Marco Macroeconómico Multianual)と呼ばれる経済財政計画を策定し、その中で、短期的なマクロ経済の見通しや政権が掲げる経済・財政・社会政策目標の達成度にかかる分析を行っている。2009年5月に策定されたMMM2010-2012では、ペルー国の力強い内需をベースとする堅調な経済の存在を強調しながらも、世界経済の不況が同国に及ぼす影響を慎重に分析する内容となっている。

## 1.4 農業セクターの動向

現在、ペルー国では人口の約 3 分の 1 が農村部に住み、農村部人口の収入の半分は農業活動によるものとされている。また、ペルー国の農業は、2006 年時点において、就労人口の約 28.5%、GDP の約 8.4%、輸出の約 7% を占めており、ペルー国経済の中で重要な役割を果たしている。

農業セクターの政策としては、2008 年 6 月に、農業セクター多年度戦略計画 (*Plan Estratégico Sectorial Multianual de Agricultura*) 2007-2011 が策定されており、その中で農業セクターの将来構想、農業省の役割、3 つの上位目標、および 6 つの戦略基本方針が掲げられている。また、これらの基本方針にそって、2011 年を目標年次とする 40 の具体的な目標設定がなされている。これらの概要は表 1.4.1 のとおり。

表 1.4 農業セクター多年度戦略計画 2007-2011 概要

ビジョン	2015 年までに、南米大陸太平洋諸国の中において、農業生産のリーダー国となる。
農業省の役割	農村開発および国民の生活水準の向上に寄与するため、地方分権および行政近代化改革の枠組みの中において、自然資源の持続的な活用、生産性、公平性を促進し、農業開発を指揮する。
総括目標	1) 農業活動の生産性の向上 2) 自然資源の持続的な活用および生物多様性の保全 3) 小規模農家の基礎サービスおよび生産性サービスへのアクセスの確保
戦略基本方針	1) 水資源管理の効率性の向上と水資源の持続的な活用の推進 (水資源管理) 2) 農牧業、林業、アグロインダストリーのための国内外市場の開発 (市場) 3) 農牧業生産者が適切な判断を下すために必要な農業関連情報システムの開発 4) 中小規模の農家のための金融・保険サービスの活性化 5) 技術革新、調査研究、技術移転活動の強化 6) シエラおよびセルバ地域における農業活動支援の強化

出典：Plan Estratégico Sectorial Multianual de Agricultura 2007-2011

## 1.5 バイオエネルギー政策と動向

ペルー政府は、2005 年 3 月 31 日に、バイオ燃料促進法細則を公布した。この細則のなかで、ガソリン・軽油へのエタノールの混合比率、適用地域と実施スケジュールが明確にされた。これを受けて、エネルギー・鉱山省はバイオエネルギー需要分析を 2007 年 12 月に行った。分析内容は、石油からガス、再生エネルギーに転換していく必要があること、

バイオディーゼル使用に関する法整備が進んでいること、今後、バイオディーゼルとバイオエタノールの需要が増加するといったことである。この分析によれば、バイオディーゼルとバイオエタノールの需要は、下表に示すように予測されている。

表 1.5 バイオディーゼルとバイオエタノールの需要予測 (単位：百万バレル/日)

項目	2012	2013	2014	2015	2016
バイオディーゼル	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7
エタノール	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1

エタノールの需要は、年ごとに下がっているが、これはガソリンの消費量に連動しているからである。ペルー政府は、ガソリン消費量の 7.8% をエタノールに変えていく方針を打ち出していることから、このまま下降を続けるのではなく、一定値に終息していくものと考えられる。

## 1.6 日本の援助方針

ペルー側現ガリシヤ政権の最優先課題は、貧困削減、インフラ整備、環境対策であることを踏まえ、支援内容を検討する。援助手段としては、一般無償卒業を受けて、円借款、人の派遣を中心とした技術協力を中心としつつ、草の根無償援助、見返り資金などを効果的に活用した継ぎ目のない、且つ総合的な援助を実施することを基本方針としている。

2000年8月に策定された対ペルー国別援助計画では、以下の分野を対ペルー援助重点分野としている。なお、この計画は現在改訂中である。

### (1) 貧困対策

都市と地方の所得格差是正や農村開発が大きな課題であることを踏まえ、農業インフラおよび農業生産技術の近代化支援、資金協力を通じた給水・小規模灌漑に係るインフラ整備などの協力を検討する。基礎的生活基盤（BHN）分野では、今後も上下水道整備を中心とした協力を推進する。また、貧困地域の生活環境改善に資する事業についても協力していく。

### (2) 社会セクター支援

初等教育就学率、識字率ともに都市・農村間および男女間の格差が大きいことを踏まえ、現職員数の再訓練、教材・教育機材整備などを支援する。また、妊産婦および幼児の死亡率が高いことから、母子保健・家族計画の改善とともに、保健・医療施設への機材供与や医療従事者の育成のための協力を重視する。なお、社会セクター支援にあたっては、新しい情報通信技術の活用も検討していく。

### (3) 経済基盤整備

持続的成長を維持していくために不可欠な交通、電力、情報通信などの経済インフラ整備につき、民営化の動向を踏まえつつ、地方部への対応も視野に置きながら協力する。また、食糧生産拡大のための農林水産業の体質強化や、輸出の主要な担い手となっている鉱業部門における環境配慮型鉱山開発の推進、石油・天然ガスなどエネルギー関連のインフラ整備などを支援していく。

### (4) 環境保全

持続可能な開発を進めるうえで環境問題の対処は不可欠であることから、わが国の「21世紀に向けた環境開発支援構想」に基づき、大気・水質汚染対策や廃棄物処理、産業公害対策などの都市環境問題や、温暖化を始めとする地球環境問題の改善に資する支援を進める。また、エル・ニーニョ現象などによる自然災害対策への協力も重視していく。

## 第2章 アレキープ州の概況

### 2.1 自然条件

アレキープ州は、ペルー国南部に位置し、ほぼ無降雨な沿岸地帯(0m~1000m)、中位砂漠地帯(1000m~2000m)、山岳地区(2000m~3500m)および高位高山地帯(3500m 以上)から構成されている。ペルー国沿岸にはフンボルト寒流が北上しており、アレキープ州もその寒流の影響で冷涼な砂漠気候となっている。湿度は、40%から70%程度で、日照時間は年間4000時間となっており、ほぼ快晴の日々となっており、世界でも有数の太陽エネルギーを受光地区となっている。州の面積は、63 345,39 km<sup>2</sup> で大半が山岳地帯および高位山岳地帯に位置している。

州都アレキープ市は、標高2300mに位置し、年間平均気温21 から8 と冷涼な気候で、年間雨量100mm程度の寡雨地帯となっている。年間雨量は、沿岸地帯、中位砂漠地帯は、ほぼ無降雨で、山岳地帯では年間雨量100mm~200mm程度、高山地帯では、年間雨量(200mm~600mm)の降雨となっている。そのため、州内の植生は、皆無に近く、灌漑可能な植林地域にのみ樹木が育成している状況にある。

地形は、急峻な山岳地域で覆われており、僅かに中位砂漠地帯が平坦な地区となっている。中位砂漠地帯は、YESERA、MAJES等の平原が広がっているものの、無降雨砂漠地帯のため、灌漑を行なえる地区のみが緑の地域となっている。この地区は、アレキープ州の農産物の大半を生産しており、アレキープ州農牧業の重要な生産地帯となっている。水資源は、高位山岳地帯の降雨および湧水に依存しており、河川沿いに広がる段丘での灌漑農業および都市用水の水源となっている。都市および居住地は、大半、山岳地帯に分布しており、取水可能な河川沿いに分布している。高位山岳地帯は、火山帯にて構成されており、標高5000m以上の火山および山(El Pichu Pichu, El Misti y Chachani, Ampato, Cotallauli, Coropuna および Solimana)が多数分布しており、その麓には高山湿地および湖沼が多く分布している。高山地帯には氷河・凍土が分布し、高山地域の降雨は、12月から3月の間に集中しており、降雪として高山地帯に堆積している。これらの降雪は、徐々に融雪し、下流域の生活用水および農業用水として活用されている。山岳地帯には、小規模な灌漑地区、中位砂漠知多には灌漑地区が分布している。しかしながら近年、地球温暖化の影響を受け、この融雪速度の加速および氷河および凍土からの融雪が加速しており、長期的な生活用水および灌漑用水確保が重要な課題となっている。

### 2.2 経済状況

アレキープ州の経済は、ペルー国GDPの7%相当となっており、州レベルではリマ州に続く経済力となっている。アレキープ州の経済は、アルパカ・ビクーニャ等の繊維産業、商業およびホテル産業、鉱業により支えられており、また農業も州GDPの中で重要な役割を果たしている。次表に2010年10月時点における各セクターのGDP寄与率および各セクターの成長率を示す。

経済セクター	寄与率	年間成長率
GDP	100	8.8
税収	9.7	10.8
産業部門	90.3	8.6
農牧業	7.6	4.3
漁業	0.7	-16.6
鉱山	4.7	-0.8
工業	16.0	13.6
電気・水道	1.9	7.8
建設	5.6	17.4
商業	14.6	9.7
輸送・通信	7.5	6.7
金融・保険	1.8	11.5
サービス業	7.1	8.3
ホテル・レストラン	4.2	7.0
政府サービス	6.3	3.5
その他	12.3	8.7

出展 ; INEI, MP, SUMAT, SÍNTESIS ECONÓMICA DE AREQUIPAENERO 2010

州の経済は、年間成長率 8.8% で成長しており、特に建設業および工業セクターが順調な経済成長を示している。農業部門は、搾乳業、パプリカ、タマネギおよびニンニク栽培が主なものとなっている。鉱業は、銅および銀の生産が主なものとなっている。

### 2.3 人口

州の人口は、115.2 万人(2009)で、内、104 万人 (91%) が都市部、10 万人(9%)が農村部に居住している。内人口の大半(約 76%) は、アレキーパ市に居住しており、他の地区は人口密度の低い地区となっており、人口の都市部への集中が顕著となっている。人口増加率は、年率 1.8% で、その大半は、アレキーパ市に集中している。州人口の 37% は貧困層であり、11% が極貧層となっている。農村部人口の大半は、極貧人口となっており、経済の都市部一極集中が顕著である。

### 2.4 農牧業

アレキーパ州の農牧業は、約 12 万<sup>2</sup>/<sub>3</sub> の農地にて行なわれており、降雨が少ないこともあり、大半が灌漑に依存する農業となっている。沿岸地区は、水稻栽培に従事し、その他の地区は、アルファルファ栽培による酪農業に依存するところが大半である。酪農以外としては、ジャガイモ、トウモロコシ、タマネギ、フリホール豆栽培が行なわれている。アレキーパ州主要農産物の作付け面積は次表のとおりである。

作物	1980	1990	2000	2009
アルファルファ	34,592	33,700	43,958	42,738
水稻	9,330	14,526	14,744	17,904
ジャガイモ	2,325	4,008	5,074	8,218
タマネギ	2,658	4,104	8,080	7,899
フリホール豆	7,072	5,541	6,858	7,882
小麦	830	6,157	4,327	3,901
トウモロコシ	3,576	4,741	5,461	3,239
にんにく	930	892	2,184	2,892
青もぎトウモロコシ	556	790	619	897

大麦	2,023	1,122	951	710
サトウキビ	723	686	671	690
ブドウ	210	213	264	624
綿花	1,546	482	3,134	556
トマト	341	239	487	446
ソラマメ	759	446	289	286
オリーブ	2,387	543	2,763	284
Maiz Amarillo	388	388	214	224
サツマイモ	364	504	557	161

出展；MINAG

アレキープ州農業は高い生産性を示しており、ペルー国における生産量シェアも高くなっている。特にアルファルファ、玉ネギおよびにんにくは、ペルー国全生産量の半分以上を占めている。次表にペルー国およびアレキープ州の単位収量および生産量およびそのシェアを示す。

アレキープ州主要農産物の単位収量および生産量（2009年）

	単位収量 (kg/ha)			生産量 (t)		
	ペルー全土	アレキープ州	割合	ペルー全土	アレキープ州	割合
アルファルファ	43,637	72,462	1.7	6,113,077	3,096,862	50.7%
水稲	7,393	13,022	1.8	2,991,157	233,143	7.8%
ジャガイモ	13,335	31,686	2.4	3,765,289	260,394	6.9%
タマネギ	33,799	41,573	1.2	606,087	328,384	54.2%
フリホール豆	1,177	1,831	1.6	98,608	14,429	14.6%
小麦	1,431	6,311	4.4	226,265	24,619	10.9%
トウモロコシ	1,337	3,052	2.3	285,802	9,885	3.5%
にんにく	9,802	13,722	1.4	57,989	39,685	68.4%
青もぎトウモロコシ	8,794	16,947	1.9	394,183	15,201	3.9%
大麦	1,361	2,470	1.8	213,279	1,754	0.8%

出展；MINAG

## 2.5 アレキープ州開発計画

アレキープ州は、比較的裕福な州とされているものの、人口の48%相当が貧困層であることから、貧困を改善する方策として、投資の活性化および輸出の活性化を図ろうとしている。そのための具体的方策として、学校教育構成施設の整備、産業部門では、輸出を可能とする道路網の整備、灌漑インフラの整備を行い、環境部門でも持続可能な体制を構築することを目的とした環境事業の実施を行なおうとしている。農業部門では、灌漑施設の整備を積極的に行おうとしている。具体的な計画としては、マヘス灌漑計画がある。

### 第3章 マヘス灌漑地区バイオ燃料開発プロジェクト

#### 3.1 開発の背景

フェーズ1は約21,000 haの灌漑農地の開発を目的として840百万米ドルを投入し、1971年に開始し、1984年に完成した。概要は下表および添付図に示すとおり。

表 3.1 マヘス灌漑事業フェーズ1の概要

総事業費	: 840 百万米ドル	
ダム	: コンドローマダム 240 百万 m <sup>3</sup>	
導水トンネル	: 93 Km	
導水路	: 10 Km	
灌漑地区	: 約 21,000 ha	
	- マヘス灌漑地区 16,634 ha	
	- サンタ・リタ灌漑地区 1,952 ha	
	- バジェ・シグアス灌漑地区 922 ha(右写真)	
	- バジェ・コルカス灌漑地区 1,500 ha	
灌漑タイプ	: 重力式スプリンクラー・ドリップ灌漑	(0.75 lit/s/ha)

#### 3.2 開発の目的

本計画は、比較的降雨量の多いシエラ地域にダムを構築することにより灌漑用水を確保し、マヘス地区21,000 haの灌漑開発を目的とする。

#### 3.3 開発の内容

##### 灌漑施設

マヘス灌漑事業の特徴は重力式スプリンクラー・ドリップ灌漑という点である。フェーズ1最大の灌漑地区であるマヘス灌漑の場合、16,000 haの灌漑地区内に18個の貯水場を設け、ここから約25m下にある農地に圧をかけた水をパイプラインで送水している。農民は5 ha毎に設置された取水口から水を得てスプリンクラーおよびドリップ灌漑を行なっている。1 ha当りの用水量は0.75lit./ha、渇水期はこれを0.65lit./ha程度に抑制し、年間を通じて全地区への給水を維持している。

##### 農民組織

施設維持管理は、ダムおよび導水路が政府、貯水場を含む幹線水路以下の施設は全て水利用者組合の責任下にある。マヘス灌漑地区水利用者組合は、約3,000名からの組合員を抱え、組合長、灌漑ブロック毎に設立された26の小委員会から構成される。各小委員会は2人の代表者を有し、彼らが小委員会を運営すると共に、組合議会メンバーとして組合全体の運営にも携わって



導水路



頭首工

いる。水利用代金は約 600 ソル / 年 (20,000 円) であるが、実際の価格は各小委員会が毎年の維持管理計画に基づき代金を決定している。事業開始後数年間の維持管理活動は十分に機能していなかった。近年この状況は改善され、年 2 回の組合全体での維持管理活動の他、1 月から 3 月にかけての雨期には沈砂池の排砂作業を 4 時間おきに行なうほどで水路、貯水池共に十分な機能を維持している。

この他、組合は肥料等投入資材の共同購入、収穫物の共同販売、加えて契約生産のための企業窓口としても機能している。また、水利用組合とは別に、牛乳生産者組合、パプリカ生産者組合、西洋アザミ生産者組合など生産物に応じて各種生産者組合を設立している。

#### 営農形態

平均土地所有面積は約 5 ha で、組合員の説明によると 1984 年の分譲時の 65 万円であった土地価格は現在 1500 万円程度に跳ね上がっているとのことである。

1984 年のフェーズ 1 完了後数年間は全地区で牧草 (アルファルファ) 栽培による酪農が行なわれていたため、灌漑地区内にはペルーを代表する企業の一つグロリア牛乳の工場があり牛乳生産基地となっている。

近年は玉ねぎ、西洋アザミ、パプリカ、トウモロコシ、ジャガイモ、アボガドなどへの作物転換 (契約栽培は主) が進み牧草の比率は約 80% に低下している。この理由は後述の水資源の減少と酪農より収益性の高い作物の導入である。また、灌漑地区がペルーの基幹道路であるパン・アメリカンハイウェイに面し、更にペルー第 2 の都市アレキパ市まで一時間という好立地が商業的営農を加速させている。

耕作携帯は高投入型で大量の肥料を使用している。インタビューを行なった玉ねぎ農家の場合、週 70Kg もの肥料を灌漑用水に混ぜ散布している。収量はジャガイモで 40-50t/ha 程度で、これはアンデス山岳地域の貧困地区の 4-5 倍の水準に達する。

### 3.4 本事業が抱える問題

近年、ダム貯水量が減少傾向にあり、現在の最大貯水量 225 百万 m<sup>3</sup> に対し 2007 年は 175 百万 m<sup>3</sup> (78%)



灌漑地区内のグロリア牛乳



調整池



ドリップ灌漑施設



ドリップ灌漑による玉ねぎ栽培

2008 年も 190 万百 m<sup>3</sup> (84%) に留まっている。水利用組合は水資源減少の主因が気象変動で今後も減少傾向は続くと考えており、この対策のためスプリンクラー灌漑からより水利用効率の高いドリップ灌漑への移行を進めている。また、牧草栽培にはスプリンクラー灌漑が必要であるため、より灌漑効率の高いドリップ灌漑への移行が作物変換を更に加速させる要因となっている。

現在、作付している 16,000 ha のうち、13,000 ha が乳牛の飼料であるアルファルファとトウモロコシで、牛乳生産が主である。牛乳生産業者（グロリア）による買い付け価格が 90 セント/lit と生産費の 1.5 ソレス/lit より低いため、農民にとって魅力的でなくなっている。このため、水利用組合は、より便益が見込まれる作物の導入を検討している。

### 3.5 新規作物の導入

この地域では、酪農業と深くかかわっていることから、導入すべき作物はこの路線から変更することは農民にとっても受け入れがたいと思われる。新規作物として、考えられる甜菜は砂糖、エタノールのみならず家畜の飼料としても成り得る。甜菜の導入に関し、水利用組合の組合員と話した結果、非常に興味を示していた。次回、開かれる総会で検討したいとのことであった。

甜菜、その他作物起原バイオ燃料の比較を予備的に行った。その結果を下表に示す。

作物	重量当り エタノール 収量 (lit / t)	作物別バイオエタノール生産量			
		単位面積当りエタノール収量 (lit / ha)			
		平均的単収		高単収	
		(t/ha)	(lit/ha)	(t/ha)	(lit/ha)
トウモロコシ	336.9	6.3	2,133.0		0.0
サトウキビ	56.8	91.4	5,191.0	120.0	6,816.0
大麦	333.1	2.6	861.0		0.0
グレイソルガム	325.5	3.9	1,263.0		0.0
小麦	302.8	2.3	692.0		0.0
米	302.8	5.4	1,637.0	10.0	3,028.0
ライ麦	299.0	1.7	505.0		0.0
オーツ麦	242.3	2.2	533.0		0.0
サツマイモ	128.7	13.8	1,777.0	30.0	3,861.0
ジャガイモ	87.1	32.1	2,797.0	50.0	4,355.0
<b>甜菜</b>	<b>83.3</b>	<b>46.3</b>	<b>3,853.0</b>	<b>100.0</b>	<b>8,330.0</b>
平均	227.1		1,931.1		2,399.1

出典: U.S Department of Agriculture (2002), "USDAs 1998 Ethanol Cost of Production Survey", Agriculture Economic Report No808

農林水産政策研究所 食・農・環フォーラム第 80 回 学習会 プレゼンテーション

上表に見られるとおり、甜菜の重量当りエタノール収量は他作物に劣るものの、単収 (t/ha) の高さから面積当りエタノール収量ではサトウキビについて高い。また、株式会社ドーコン、独立行政法人北海道開発土木研究所の研究論文「大規模畑作地帯におけるバイオエタノールシステムの検討」によると、バイオエタノール生産 1.0 Ha 当り純収益は、甜菜 40 万 5 千円、ジャガイモ 38 万 3 千円となっている。この研究は北海道の事例のため直接アレキパ州には適用できないが、甜菜の優位性を示している。また、南米コロンビアでの経験では、甜菜の単位収量は、上表の 1.4 から 1.5 倍あるという。これが適用できるならば、マヘス灌漑地区での甜菜のポテンシャルは相当高いと思われる。

マヘス灌漑地区では多投入高収量型の農業が営まれており、ジャガイモの単収は

40-50t/ha と既に上表での平均的収量を 20-55%程度上回っている。また、日中と夜の気温差が大きく高い糖度が期待されるため、高いバイオ燃料収量が期待される。

### **3.6 今後の予定**

今後の予定として、エタノールプラントを導入する前に、先ず甜菜の試験栽培を技術協力でを行うことを提案する。この技術協力の TOR を添付資料-4 に示す。

## 第4章 マヘス灌漑事業フェーズ2

### 4.1 開発の背景

上述のようにマヘス灌漑事業フェーズ1は、1984年の完成直後は、色々と問題は生じたもののその都度解決し、現在ではほぼ順調に運営されている。嘗て、索漠とした荒野であったフェーズ1地区は、緑豊かな地域へと変貌している。地域の中心部には、町も誕生し、活気あふれた市場も開かれている。この成功を踏まえ、民間投資促進機構と州政府は、隣接地区をフェーズ2地区として、同様の開発を行う計画を策定した

### 4.2 開発の目的

本計画は、アプリマック川上流に多目的ダム（発電と灌漑）と灌漑施設を建設し、灌漑農地 38,000 ha を開発するものである。開発後、開発された農地は、入植販売地として農民に販売される。

### 4.3 計画の概要

現政権の農業大臣、副大臣共にアレキパ州の出身であり、マヘス灌漑事業の推進を図っている。ペルー国政府は民間との協調融資によるマヘス灌漑事業フェーズ2の実施を目指し入札手続を進めており、近々投資家が選定される予定とのことである。フェーズ2の概要は下表および添付図に示すとおり。

#### マヘス灌漑事業フェーズ2の概要

総事業費	: 300 400 百万米ドル * うち 120 140 百万米ドルを政府が投資する予定 * 民間投資会社は工事完成後 16 年間事業を運営。この間政府が最低 26 百万ドル/年の利益を保証するとのことである。
工期	: 4 年間
ダム	: アンゴスツーラダム 1,140 百万 m <sup>3</sup> (高 105m、幅 330m)
導水トンネル	: 18 Km
導水路	
灌漑地区	: 約 38,000 ha
灌漑タイプ	: 重力式スプリンクラー・ドリップ灌漑

#### マヘス灌漑事業フェーズ2 開発予定地区



フェーズ2で建設されるアンゴスツーラ・ダムは完成すればペルー最大のダムとなる。また灌漑面積はフェーズ1の約2倍であるが、一方で事業費はフェーズ1の35%に留まっており、かつEIRRが26%と高く、調査の精度に疑問が残る（同規模のダム改修事業は総額1,000億円）。ペルー国では財務省が事業実施の実権を握っており、低い事業費は財務省の事業実施許可を得るための方策とも考えられる。また、マヘス水利用者組合の組合長に

よると、クスコ州との水利用にかかる問題があり、最終調整段階にあるとのことである。

#### **4.4 今後の予定**

先に述べたように、ダム建設に関し、クスコ州と調整が未だついていない。今後、中央政府の介在で調整するとのことである。従い、今後の予定は、この調整の進捗如何によるものとする。

## 第5章 自然資源有効活用強化による農業生産促進計画

### 5.1 開発の背景

近年、地球温暖化の影響を受け、アンデス山系の氷河の融解が深刻化している。厳しいところでは、60%近くの氷河が溶けてしまったと報告されている。このような状況が促進されれば、将来において深刻な水不足が生じ、当国の経済の柱の一つである農業に多大な影響を与えることが予測される。ペルー国南部では、この傾向が著しく、2020年から2025年には水資源が枯渇するとまで言われている。事実、今回視察した、アレキーパ州のマヘス灌漑地区では、近年、ダム貯水量が減少傾向にあるとのことである。この状況を憂い、ペルー政府（農業省/AgroRural）は、流域を単位とした水資源の保全および有効活用、並びに土地資源の有効活用を行い、地域住民の生計の安定と向上を図ることを目論んでいる。



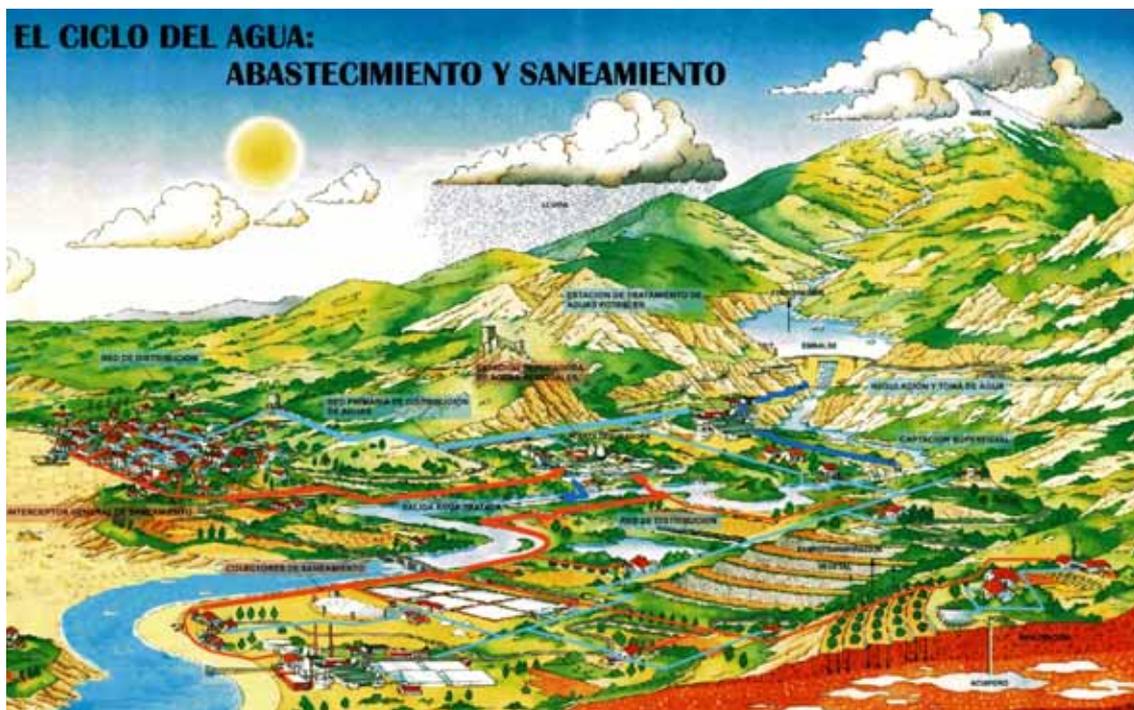
アンデス山系の氷河



氷河からの湧水

### 5.2 開発の目的

本計画は、シエラ地域において浸透溝、段々畑、築堤、浸透柵、植林、土壌保全などの対策を講じて流域界の雨水保持を行い、この保持された雨水を有効利用して安定した農業生産の向上を目的とする。併せて、地下水涵養を行い、関連河川の基底流量の増加をも目論む。



水の循環サイクル

### 5.3 優先および最優先対象州

ペルー国農業省は、太平洋に注ぐ 62 流域、アマゾン河に流れ込む 84 流域、ティティカカ湖に流入する 13 流域の計 159 流域 (429,000 km<sup>2</sup>) を本計画の最終対象としている。ペルー国農業省/AgroRural は、段階的開発を採用し、計画の第一次段階として水利用率低い

Arequipa、 Moquegua、 Tacna、 Apurimac、 Cusco、 Ayacucho、 Huancavelica、 Puno、 Junin、 Lima の 10 州に位置する流域を優先対象州としている。さらに、年間降雨量少ない Arequipa、 Moquegua、 Tacna、 Cusco、

Puno の南部 5 州を最優先対象州と位置付けた。今回の調査では、これらの最優先対象地域の中から Arequipa 州を選択した。



植林

### 5.4 計画の概要

#### 計画内容

農業省/AgroRural は、今まで植林、農地保全、灌漑などの開発を単発的に実施してきた。このようなアプローチは、スポット的に効果が発現するものの、マクロ的な水資源や土地資源の効率的な活用は達成できない。このことに鑑み、農業省/AgroRural は、流域を単位とした統合的アプローチを適用し、その流域が有している水資源や土地資源を保全するとともに有効活用を行う計画を策定している。即ち、上流部においては植林や農地保全の実施、中流部においては溜池や浸透溝の構築、中・下流部においてはドリップやスプリンクラーなどの節水灌漑方式適用の促進を考えている。



浸透溝

農業省/AgroRural は、事前調査として各地域での水資源調査を行いとともに、流量、浸透量や浸食を定期的に観測し、効果的な計画策定のための資料収集を行っている。

#### 事業費

農業省/AgroRural は、優先対象地域 10 州の事業費を 1 億 5 千万ドルと見積もっている。さらに、Pre-F/S および F/S の実施費として、5 百万ドルを考えている。



溜池

#### 進捗状況

2011 年 2 月末時点で、本計画の Perfil は終了し、農業省の投資局で評価中である。今後、Pre-F/S および F/S へと進行する。

### 5.5 今後の予定

本邦の協力として、この Pre-F/S および F/S への技術協力および事業化への資金援助が

考えられる。なお、本調査において、Pre-F/S および F/S の TOR を策定し、農業省/AgroRural へ提出してきた（添付資料-4）。

## 第6章 ADCA 調査団所感

### 6.1 マヘス灌漑地区バイオ燃料開発プロジェクト

面談した水利用組合員（牛乳生産者組合員でもある）は、企業農家として甜菜導入に高い興味を示した。現状において、牛乳生産だけでは、収益も限定されていることから、更なる飛躍のためにも新規作物の導入の必要性が彼らの発言から感じられた。甜菜導入は、エタノール製造および砂糖生産の2本立てで行うことが、リスク回避の観点から望ましい。本計画の事業化は、PPP方式により行われることが期待される。

### 6.2 マヘス灌漑事業フェーズ2

今後は、事業化に向けて詳細設計および工事となる。計画では、工期は4年間となっているが、詳細設計で3年間、工事ではパッケージの取り方にもよるが5年間は最低必要と思われる。先に呈示した写真に見られるように、フェーズ2地区の現況は荒野である。これは事業実施前のフェーズ1地区も全く同様であった。フェーズ1地区では、工事完了後27年経ち、現在は驚くほど変貌している。勝手に荒野は、作物による緑で覆われ、中心部は立派な町が出来つつある。フェーズ2においても、同様な経過を辿ることは疑いの余地はないと思う。

### 6.3 自然資源有効活用による農業生産促進計画

今回、最優先対象地域であるアレキパ州の上流部、中流部、下流部をAgroRuralの職員の先導のもと視察した。その結果、中・下流部が上流部の水資源に如何に依存していることが判った。AgroRuralは、地球温暖化による氷河の融解による水資源の枯渇を非常に危惧しており、植林や溜池の必要性を強く訴えていた。確かに、水のないところは索漠とした荒野で、水のあるところは草木が茂り、かつ農業活動を営まれている。将来、水資源が減少していけば、現在営まれている農業活動に深刻な打撃を与え、荒野へと退行することは間違いないと実感した。そして、地球的規模による気候変動に対応するために、水資源および土地資源の保全対策は、喫急に講じられるべきと考える。

# **添付資料-1**

## **面談者リスト**

## 面談者リスト

(1) 日本大使館

中西 豪 書記官

(2) JICA ペルー事務所

中尾 誠 所長

木田 克人 所員

永代 成日出 国際協力専門員

(3) 農業省

Ing. Orlamdo Hernan Chrinos Trujillo インフラ水資源局長

Ing. Alberto Nunez Leonardo インフラ水資源計画部長

Ing. Gustavo Vivanco インフラ水資源スタディ部長

Oscar B. Nanez Aizcorbe インフラ水資源局職員

Erika Betania Izquierdo Garcia インフラ水資源局職員

Mariel Aranibal Aolca インフラ水資源局職員

(4) AgroRural

Ing. Carlos Herrera 計画部長

Luiz Saez Guillen 職員

(5) アレキバ州政府農業部

Ing. Julio Cesar Vicente Salas 農業部長

(6) アレキバ州 AgroRural

Ing. Felipe Gozales Duenas 所長

Ing. Liuz E. Paredes Solis 職員

## **添付資料-2**

**調査日程表**

## 調査日程表

ペルー共和国「マヘス灌漑地区バイオ燃料開発プロジェクト」  
 「マヘス灌漑事業フェーズ2」  
 「自然資源有効活用強化による農業生産促進計画」

日 程 表						
日順	年月日	曜日	出発地	到着地	宿泊地	備 考
1	2011年2月20日	日	成田	リマ	リマ	島崎、本城:リマ着
2	2011年2月21日	月			リマ	農業省と打ち合わせ
3	2011年2月22日	火			リマ	JICA表敬訪問、AgroRuralと打合せ
4	2011年2月23日	水			リマ	大使館表敬訪問および本邦企業と打ち合わせ
5	2011年2月24日	木			アレキーバ	移動
6	2011年2月25日	金			アレキーバ	アレキーバ州政府農業局表敬訪問およびAgroRuralと打ち合わせ
7	2011年2月26日	土			アレキーバ	マヘス灌漑事業フェーズ1地区視察
8	2011年2月27日	日			アレキーバ	収集情報の整理
9	2011年2月28日	月			アレキーバ	マヘス灌漑事業フェーズ2の関係者と打ち合わせおよび現地視察
10	2011年3月1日	火			アレキーバ	山岳地域の視察
11	2011年3月2日	水			アレキーバ	山岳地域の視察
12	2011年3月3日	木			アレキーバ	アレキーバ州政府農業局およびAgroRuralと打ち合わせ
13	2011年3月4日	金			リマ	移動
14	2011年3月5日	土			リマ	収集情報の整理
15	2011年3月6日	日			リマ	収集情報の整理
16	2011年3月7日	月			リマ	現地調査概要書およびTORの作成
17	2011年3月8日	火			リマ	農業省および日本大使館に調査結果の報告
18	2011年3月9日	水			リマ	JICAに調査結果の報告
19	2011年3月10日	木	リマ		機中	リマ発、機内泊(島崎)、ゴイアニア着(本城)
20	2011年3月11日	金		成田		名古屋着(地震のため成田に着陸できず変更)

## **添付資料-3**

**調査団員略歴**

## 調査団員略歴

調査員名	経 歴
島崎 齊	1970年3月；東京教育大学 農学部 農業工学科 卒業 1970年4月；日本工営(株)入社 現在；日本工営(株) 海外事業本部 理事、技師長
本城 正行	1976年3月；東京農業大学農業工学科卒 1978年3月；東京教育大学大学院修士課程終了 1989年12月；ブラジル連邦ピソザ大学大学院経済学修士 2009年1月；日本工営(株)入社 現在；日本工営(株)地域社会事業部 地域整備部 副理事

## **添付資料-4**

**マヘス灌漑地区バイオ燃料開発プロジェクト**

**の次期作業の TOR**

TÉRMINOS DE REFERENCIA  
PARA LA COOPERACIÓN TÉCNICA DEL GOBIERNO JAPONÉS  
SOBRE  
LA MODERNIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA  
EN EL PROYECTO MAJES  
DEPARTAMENTO DE AREQUIPA  
EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ

(PRELIMINAR)

REPÚBLICA DEL PERÚ

MARZO, 2011

ÍNDICE

## Mapa de Localización

1. Introducción .....	2
2. Área de Estudio Propuesta .....	7
3. Objetivo del Estudio.....	8
4. Alcance del Estudio.....	9
4.1 Establecimiento del Campo experimental .....	9
4.2 Mejoramiento de prácticas agrícolas para el cultivo de remolacha azucarera y selección de las semillas adecuadas para la región.....	9
4.3 Capacitación en las técnicas de riego para economizar el uso de recursos hídricos . .....	9
4.4 Fortalecer a las asociaciones como proveedores de materia prima para las industrias.....	10
4.5 Cronograma de Estudio .....	10
4.6 Informes .....	10
5. Requerimientos Estimados para el Estudio .....	11
5.1 Contribución del Gobierno del Japón .....	11
5.2 Contribución del Gobierno del Perú .....	12

<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	:	COOPERACIÓN TÉCNICA DEL GOBIERNO JAPONÉS SOBRE LA MODERNIZACIÓN DE LA PRODUCCION AGROPECUARIA EN EL PROYECTO MAJES, AREQUIPA
<b>Agencia Solicitante</b>	:	Ministerio de Agricultura del Perú Gobierno Regional de Arequipa
<b>Fuente de Asistencia Propuesta</b>	:	Gobierno de Japón
<b>Tiempo estimado para inicio del Proyecto</b>	:	2011

## 1. Introducción

La República del Perú tiene una extensión de 1.285.215 km<sup>2</sup> y una población de 28.220.764 habitantes (Censo 2007), con una tasa de crecimiento de 1.8%/año. La densidad de la población es de 22 hab/km<sup>2</sup>. El sector agropecuario ha desempeñado tradicionalmente un papel muy importante en la economía peruana.

La producción de arroz, papa y maíz (amarillo duro y amiláceo) ocupan el 40% de la superficie cultivada, que ha tenido una tendencia creciente en los últimos diez años. Dichos productos constituyen la base alimenticia de la población peruana.

Sin embargo, estos productos se encuentran saturados en el mercado, existiendo la necesidad de buscar alternativas de producción.

Las condiciones de balance alimenticio de los principales productos se muestran a continuación:

Balance Alimenticio de los Principales productos

Producción regional	Consumo anual per capita (kg/año)	Territorio peruano (2007)		
		Demanda estimada (ton)	Volumen de producción (ton)	Balance (ton)
Yuca	25.0	700,000	1,158,042	458,042
Café	1.8	50,400	225,992	175,592
Maíz	13.0	364,000	1,361,656	997,656
Papa	72.0	2,016,000	3,383,020	1,367,020
Legumbres	9.0	252,000	253,282	1,282
Trigo	51.0	1,428,000	181,552	(1,246,448)
Carne bovina	4.0	112,000	163,235	51,235
Leche	47.0	1,316,000	1,579,834	263,834

Este cuadro muestra que existe sobreproducción de productos agrícolas, a excepción del trigo. Al no conseguirse la colocación de estos productos en mercados internacionales, el sector agrícola viene sufriendo las condiciones de sobreproducción. Por otro lado, el Gobierno está implementando diversos proyectos de riego para mejorar la economía de los productores rurales. Para conseguir el éxito en las intervenciones que viene realizando el Gobierno, se requiere buscar cultivos que viabilicen la ejecución de otros proyectos.

El proyecto Majes, siendo uno de los proyectos de riego más grandes del Perú, dependen de la producción de la alfalfa, para la producción de leche del distrito. El Distrito de riego Majes tiene aproximadamente 16.000 has de área bajo riego, entre ellos, la alfalfa ocupa

casi el 80 % de ésta área.

Los productores dependen totalmente en la producción de leche. Sin embargo, existe la necesidad de encontrar otras alternativas de cultivos.

Por otro lado, debido a la preocupación por el cambio climático y a la creciente demanda de combustibles, en el mercado mundial, se ha venido generando gran demanda de biocombustibles. La tendencia mundial es la de introducir el biocombustible, mediante la mezcla del etanol o bio-diesel con el combustible fósil, como una alternativa de solución para el problema de generación de CO<sub>2</sub>.

En el año 2003, el consumo total mundial de gasolina fue de 1,184 millones de KL (Estados Unidos con 592 millones de KL). El etanol, para el caso de EUA, si se utilizara el E10 (mezcla de 10% de Etanol con Gasolina), la demanda potencial externa de EUA sería de aproximadamente 46 millones de KL, considerado su capacidad productiva de 14 millones de KL. Si se considera las demandas crecientes de otros países, tales como las de la Unión Europea, China, India, y Japón, entre otros, la demanda de biocombustible tendría una tendencia creciente extraordinaria. Se estima que la demanda potencial de etanol es más de 100 millones de KL. (Equivalente a unos 15 millones de hectáreas de caña cultivada), mientras que la producción mundial de etanol es de unos 30 millones de KL. Por el lado del biodiesel, también existe una gigantesca demanda de este biocombustible, especialmente en los países Europeos, siendo la demanda por el biodiesel mayor a la del Etanol.

La búsqueda de soluciones energéticas de emergencia, provenientes de la agricultura, y el rápido crecimiento de los países emergentes, cambiará la estructura agrícola mundial en los próximos años, siendo Brasil el principal foco internacional como productor de biocombustibles y de alimentos. Debido a su potencial en el mercado local y mundial, el cultivo de alimentos/biocombustibles se ha convertido en una fuente de interés de inversionistas nacionales e internacionales interesados en invertir en ese gigantesco mercado. En el mundo, el mercado de biocombustibles ha creado más de 40 millones de hectáreas de expansión de tierras agrícolas en el corto y mediano plazo.

Además, el Perú es un país importador de petróleo, las estadísticas indican que el Perú importa aproximadamente el 40% de su consumo.

#### Oferta y Disposición de Petróleo en el Perú (2005)

Actividades	Cantidad (mil barriles/día)	Acumulado
Producción de Petróleo	111.5	(59.5%)
Importación de Petróleo Crudo	82.6	
Importación Total de Petróleo Refinado	32.9	
Exportación Total de Petróleo Crudo	27.7	
Exportación Total de Petróleo Refinado	41.3	
Consumo de Petróleo	157.7	(100.0%)

Fuente; <http://www.eia.doe.gov/pub/international/iea2006/table31.xls>

El Perú, consume anualmente, aproximadamente 9 millones de KL de petróleo. La distribución del consumo de petróleo es la siguiente:

#### Consumo del Derivado del Petróleo en el Perú y Mundial(2005)

Tipo de Combustible	Perú (mil KL)	Mundo (mil KL)
Gasolina – Motor	1,116.0	1,227,892.7
Jet fuel	450.0	291,289.6
Kerosén	432.6	99,153.8
Destilados (Diesel)	3,852.6	1,342,116.7
Residual	1,785.7	599,066.7
Gas Licuado de Petróleo	727.1	458,366.3
Otros	788.4	856,416.8
<b>Total Consumo</b>	<b>9,152.4</b>	<b>4,874,302.6</b>

Fuente; <http://www.eia.doe.gov/emeu/international/oilconsumption.html>

El Perú, importó aproximadamente US\$12,000 millones de dólares en el año 2005; US\$2,300 millones en combustibles y lubricantes; US\$1,000 millones en productos agrícolas; los cuales pueden ser sustituidos con productos agroenergéticos, mediante la producción de caña y palma africana. La importación de combustibles viene incrementándose. (El valor importado en el año 2001 fue de 908 millones de dólares). El siguiente cuadro muestra los montos importados de los productos agroenergéticos.

#### Importaciones en el Perú (2005)

Productos	Consumo Anual (millones de US\$)
Combustibles, lubricantes y conexos	2.322,9
Aceite	132,5
Azúcar	66,8
<b>TOTAL IMPORTACIÓN (Referencial)</b>	<b>12.076,1</b>

Fuente; Banco Central y Estadística Agraria Mensual Mayo 2006

El Perú es importador de petróleo y de alimentos básicos, y su población rural ocupa el 35% de la población total, el 80% de la población se encuentra en estado de pobreza. El incentivo a la producción agrícola tiene un papel fundamental dentro del escenario estratégico del País. Con las substitución o exportación de productos derivados de la agroenergía, se generará un potencial enorme para mejorar las condiciones de vida del medio rural y se incrementará la balanza comercial del país, pudiendo convertirse, en un futuro cercano, en país exportador de biocombustibles, mediante el aprovechamiento de las áreas degradadas.

El Mercado mundial de bienes procedentes de los productos agroenergéticos muestra una expectativa favorable, tanto en volumen y precio, en especial del azúcar/etanol, y aceite/biodiesel. El Perú tiene potencial para desarrollar este sector, mediante la explotación de las áreas degradadas causadas por la actividad maderera, durante los últimos años. Es importante que el Perú ingrese al sector de los biocombustibles, a fin de convertirse en uno de los mayores productores mundiales, mejorando así, las condiciones de vida del medio rural, mediante el aprovechamiento de su potencial y especialmente, sin causar desequilibrio en el medio ambiente. Si el Perú aprovechara el 10% de su territorio (12.8 millones de hectáreas), mediante el aumento de 8.6 millones de hectáreas destinadas a producir cultivos relacionados a los biocombustibles, estas nuevas áreas podrían abastecer, por lo menos, el equivalente a 68.8 millones de KL de etanol. Esto no sería una utopía para el País, sino una realidad cercana.

En un área de 100.000 he, se produciría 1,000.000 KL de etanol para el caso de la caña, o

600.000 KL de bio-diesel para el caso de la palma, posibilitando la sustitución de una parte del petróleo importado.

- ◆ Los productos agroenergéticos tiene dos mercados, el de alimentos y el de sustitución de petróleos, favoreciendo un mercado más estable. Por ejemplo, la Palma produciría el diesel y el aceite para el consumo humano, mientras la caña de azúcar y remolacha azucarera, producirían etanol y azúcar. Cabe resaltar que todos los productos tienen una expectativa de demanda de Mercado creciente. Con la generación de actividades para la producción de biocombustibles en las áreas degradadas y tierras agrícolas ociosas, mejorará la economía de los productores rurales, al contar con productos que cuentan con un mercado asegurado y un valor agregado.
- ◆ Con las nuevas tendencias para la búsqueda de biocombustibles, existe una iniciativa privada para introducir los cultivos de caña, remolacha azucarera, palma africana, piñón blanco, etc. Sin embargo, ante la falta de asistencia y de control del Gobierno, las iniciativas privadas se ven obligadas a hacer investigaciones agrícolas pero, en forma descontrolada. Es sumamente importante la intervención del Gobierno para apoyar estas iniciativas a fin de obtener un gran impacto económico que guarde equilibrio con el medio ambiente, siendo necesario el apoyo del Ministerio de Agricultura.
- ◆ El fortalecimiento de la investigación del cultivo para biocombustibles, permitirá realizar una eficiente inversión con menores riesgos.
- ◆ La capacitación a los productores (planta de producción, productores agrícolas de materia prima, trabajadores rurales, etc.) y el fortalecimiento de sus asociaciones permitirá la inserción de los pequeños productores y la participación de las comunidades en las actividades.

## 2. Área de Estudio Propuesta

El área del Estudio se localiza en el Departamento de Arequipa. El Proyecto de Irrigación Majes, iniciada hace treinta años, fue conceptualizada como un proyecto integral de desarrollo agrícola regional y de propósitos múltiples. Se constituye en la única alternativa viable actual que permita la reducción los niveles de pobreza y fortalezca la economía de la región Sur del País, incrementando sustancialmente la producción de alimentos, generando divisas y logrando un desarrollo agroindustrial sostenido. Se encuentra comprendida, dentro de las coordenadas 16°15' a 16°20' de latitud sur y 72°15' de longitud oeste. y ubicada a una altitud promedio de 1,375 m.m.s.m a 100 Km de la ciudad de Arequipa, vía Panamericana Sur, con dirección nor-oeste.



Fuente; Google Maps

### Localidad del Área del Proyecto Majes

Majes, estructuración de un plan integral que incluye el esquema del proceso de venta de tierras, un plan de promoción, los servicios públicos y desarrollo urbano en la zona a subastar, y la concesión de un proyecto de servicio de energía eléctrica, existiendo las posibilidades de expansión de la tierra agrícola.

En el Proyecto Majes I se producen principalmente los cultivos forrajeros, tales como de alfalfa y de maíz forrajeras, ocupando casi 95% del área total. En el cuadro siguiente se indica el plan de cultivo y riego del Proyecto Majes.

### Áreas de Siembra y porcentajes en el calendario de cultivo de 2011.

Producto	Áreas de Siembra (ha)		% de Siembra	
	Agosto 2010	Julio 2011	Agosto 2010	Julio 2011
Alfalfa	9,100.3	12,509.3	67.2%	94.6%
Maíz Forrajera	1,670.8	46.2	12.3%	0.3%
Frutas/Vid	415.2	476.1	3.1%	3.6%
Otros	2,354.1	191.4	17.4%	1.4%
Total	13,540.4	13,223.0	100.0%	100.0%

Fuente; Junta de Usuarios del Proyecto Majes

Cabe resaltar que los cultivos de alfalfa y de maíz forrajero son utilizados para el alimento de vacas lecheras. Este cuadro muestra que el Proyecto depende totalmente de la producción

El proyecto de Majes se divide en dos Etapas, cuya Etapa I ya contiene las siguientes obras:

Obras ya construidas:

- Presa Condorama (240 HM3)
- Túneles (93 km.)
- Canales (10 km.)
- Bocatoma Tutti
- Red de distribución de agua e

infraestructura de riego de Majes Agua y área cultivada:

- 15,000 has (85% cultivos de forraje)
- Inversión efectuada: US\$850M

Etapa II se encuentra en la preparación de las obras de afianzamiento hídrico, subasta de 38,500 has en Siguan y 7,000 has en

lechera. Cabe resaltar que la leche es comprada por la compañía Gloria que es la mayorista de los productos lácteos peruanos.

Por otro lado, el mercado de leche se encuentra con sobre oferta, dificultando el aumento de la producción de leche.

Por estas razones, para el mejoramiento de la economía de los productores, se requiere buscar otras alternativas de cultivos. Por el momento, existen algunos proyectos de introducción de cultivo de vid y de paprika, sin embargo, estos productos no se muestran en gran cantidad en los mercados. La introducci3n de la remolacha azucarera puede ser una de las alternativas.

Por otro lado, la economía del Proyecto Majes es dependiente de la producci3n lechera, requiriendo buscar otras alternativas para mejorar la economía regional. Si la dependencia de la producci3n lechera persistiera, el Proyecto Majes no se desarrollara y no podra absorber la oferta de mano de obra que viene creciendo cada vez más.

El cultivo de la remolacha, en el Proyecto Majes, ha sido introducido como una alternativa de alimentos vacunos. Sin embargo, el cultivo de la remolacha no fue continuado en el Proyecto Majes, debido a inadecuaci3n del producto como alimento vacuno. No obstante, según informaciones, se dicen que se obtuvieron altas productividades.

Para la activaci3n de la economía del Proyecto Majes es necesario introducir otros cultivos agroindustriales que puedan duplicar sus economías.

Cabe mencionar que para introducir la remolacha como producto agrícola, se requieren realizar investigaciones y capacitaciones de prácticas de cultivo.

### 3. Objetivo del Estudio

El objetivo de esta solicitud es conseguir la cooperaci3n técnica para contribuir con la modernizaci3n de la agricultura a través de la introducci3n de la remolacha azucarera y de las inversiones en el sector agroindustrial.

#### 3.1 La cooperaci3n técnica solicitada tiene el objetivo de:

- ◆ Construir la base de la inversi3n privada de las instalaciones de la planta de producci3n de azúcar y de etanol
- ◆ Modernizar las prácticas agrícolas en el Proyecto Majes como un modelo de agricultura bajo riego en el Perú.
- ◆ Encontrar las variedades adecuadas para las áreas desérticas del Perú
- ◆ Desarrollar las prácticas agrícolas que requieran menor cantidad de recursos hídricos
- ◆ Fortalecer las asociaciones de productores para transformarlos en productores empresariales.

#### 3.2 El Estudio sera enfocado en las siguientes acciones:

- ◆ Mejoramiento de prácticas agrícolas para el cultivo de remolacha azucarera y selecci3n de las semillas adecuadas para la regi3n.
- ◆ Mejorar las técnicas de riego para economizar el uso de recursos hídricos.
- ◆ Fortalecer a las asociaciones como proveedores de materia prima para las industrias.

#### 4. Alcance del Estudio

Se requerirán servicios de consultoría técnica para completar los siguientes;

##### 4.1 Establecimiento del Campo experimental

En el campo experimental, serán realizadas las siguientes actividades:

- ◆ Establecimiento del campo demostrativo del cultivo de remolacha (aproximadamente 10 has)
- ◆ Selección de semillas adecuadas para el Proyecto Majes
- ◆ Prácticas de riego tecnificado
- ◆ Capacitación de productores

El campo experimental deberá ser equipado con lo siguiente:

- ◆ Maquinarias agrícolas
- ◆ Sistema automatizado de riego presurizado
- ◆ Laboratorio (análisis de suelo, productos químicos, etc.)
- ◆ Campos de ensayos para la selección de semillas (1 ha)
- ◆ Campos demostrativo (10 has)

##### 4.2 Mejoramiento de prácticas agrícolas para el cultivo de remolacha azucarera y selección de las semillas adecuadas para la región

En el campo demostrativo, se realizará las siguientes actividades:

- ◆ Ensayo del cultivos de diferentes variedades de semillas (pequeña escala)
- ◆ Ensayo de cultivo de semillas seleccionadas (gran escala)
- ◆ Ensayo del uso de agro tóxicos (herbicidas, funguicidas, pesticidas, insecticidas, etc.)
- ◆ Ensayo de aplicación de fertilizantes
- ◆ Mediciones de brix

##### 4.3 Capacitación en las técnicas de riego para economizar el uso de recursos hídricos.

En el campo demostrativo, donde se realizará el cultivo de semillas seleccionadas serán realizadas las siguientes actividades de capacitación a los productores:

- ◆ Capacitación del tecnologías de riego tecnificado
- ◆ Operación del sistema de riego automatizado
- ◆ Sistema de mantenimiento del Canal

##### 4.4 Fortalecer a las asociaciones como proveedores de materia prima para las industrias

En ingresar a la agricultura moderna, es necesario fortalecer las asociaciones de los productores. El Proyecto Majes, cuenta con 1 junta de usuarios, 26 asociaciones de

usuarios de agua y diferentes tipos de asociaciones de productores.

En esta actividad, serán realizadas las siguientes actividades:

- ◆ Administración de la asociación
- ◆ Comercialización de los productos
- ◆ Sistema de comercialización
- ◆ Otras actividades

#### 4.5 Cronograma de Proyecto

El Estudio será implementado en 4 años, dividido en cuatro etapas: i) diagnóstico y formulación de plan de implementación; ii) establecimiento del campo demostrativo; iii) mejoramiento de prácticas agrícolas para el cultivo de remolacha; iv) capacitación en las prácticas de riego tecnificado; y iv) fortalecimiento de asociaciones.

El cronograma del proyecto son;

Actividades	1° año		2° año		3° año		4° año	
	1-6	7-12	1-6	7-12	1-6	7-12	1-6	7-12
Diagnóstico y formulación de plan de implementación								
Establecimiento del campo demostrativo								
Prácticas agrícolas para el cultivo de remolacha								
Capacitación en las prácticas de riego tecnificado								
Fortalecimiento de asociaciones								

#### 4.6 Informes

Los siguientes informes serán preparados;

(Actividad I: Diagnóstico y formulación del Plan)

- a. Informe inicial
- b. Informe de campo
- c. Plan de implementación
- d. Plan de adquisición de equipos y de instalaciones

(Actividad II: Establecimiento de Campo Demostrativo)

- a. Informe de adquisición de equipos y de instalaciones
- b. Estrategia del plan de acción

(Actividad III: Prácticas agrícolas)

- a. Informe de campo 1

- b. Informe de campo 2
- c. Informe de campo 3

(Actividad IV: Prácticas de Riego Tecnificado)

- a. Informe de campo 1
- b. Informe de campo 2
- c. Informe de campo 3

(Actividad VI: Fortalecimiento de Asociaciones)

- a. Informe de campo 1
- b. Informe de campo 2
- c. Informe de campo 3

## 5. Requerimientos Estimados para el Estudio

### 5.1 Contribución del Gobierno de Japón

- ◆ Despacho de los expertos necesarios
- ◆ Establecimiento de los campos demostrativos
- ◆ Elaboración de Informes
- ◆ Asumir los costos de los trabajos necesarios para el Proyecto

Los expertos requeridos participarán en las siguientes áreas:

<b>Experto</b>	<b>Asignación (H/M)</b>
Jefe del Equipo / Desarrollo Regional /Análisis de Biocombustibles	24.0
Técnico en Cultivo de Remolacha Azucárrera	24.0
Técnico en Riego Tecnificado	18.0
Técnico en Asociativismo	12.0
Sistema Económico y Sistema de Crédito Agrícola / Agroindustrial	12.0
Sector de Investigación Agrícola	12.0
Socio-Economía y Asociativismo (Comunicación Social)	6.0
Comercialización (Etanol, Biodiesel, Azúcar, Aceite, etc.)	6.0
Economista (Evaluación)	4.0
	<b>118.0</b>

### 5.1.2 Equipamientos y Otros Requerimientos

- ◆ Vehículos para el estudio de campo
- ◆ Imágenes satelitales
- ◆ Materiales necesarios para elaboración de los estudios
- ◆ Otros

### 5.1.3 Entrenamiento

El entrenamiento será realizado durante el periodo de Estudio, en Japón y en Brasil. El entrenamiento de Brasil será realizado con el fin de introducir las tecnológicas aplicadas en

ese país, en las áreas relacionadas a biocombustible.

## 5.2 Contribución del Gobierno del Perú

El Gobierno Peruano proveerá lo siguiente;

- ◆ El personal de contraparte (para cada especialista)
- ◆ Escritorios y Apoyo logístico
- ◆ Datos e Informaciones

El Gobierno Peruano, simultáneamente, estructurará el Plan Nacional del Biocombustibles, tomando en cuenta los resultados de este Estudio.

## **添付資料-5**

**自然資源有効活用強化による農業生産促進計画**

**の次期作業の TOR**

TÉRMINOS DE REFERENCIA  
PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL  
PROGRAMA “SIEMBRA DE AGUA PARA LA CONSERVACIÓN DEL  
RECURSO HÍDRICO Y SOSTENIBILIDAD DE LA ACTIVIDAD  
AGROPECUARIA”  
EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ

(PRELIMINAR)

REPÚBLICA DEL PERÚ

MARZO, 2011

## ÍNDICE

Mapa de Localización

1. Introducción .....	
2. Área de Estudio Propuesta .....	
3. Objetivo del Estudio.....	
4. Alcance del Estudio. ....	
4.1 Elaboración del Informe del Estudio de Pre-factibilidad .....	
4.2 Apoyo a la Aprobación del Estudio de Pre-factibilidad .....	
4.3 Elaboración del Informe del Estudio de Factibilidad .....	
4.4 Cronograma de Estudio .....	
4.5 Informes .....	
5. Requerimientos Estimados para el Estudio .....	
5.1 Contribución del Gobierno del Japón .....	
5.2 Contribución del Gobierno del Perú .....	

<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL PROGRAMA “SIEMBRA DE AGUA PARA LA CONSERVACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO Y SOSTENIBILIDAD DE LA ACTIVIDAD AGROPECUARIA”
<b>Agencia Solicitante</b>	:	Ministerio de Agricultura del Perú
<b>Fuente de Asistencia</b>	:	Gobierno de Japón
<b>Propuesta</b>	:	
<b>Fecha estimada para el inicio del Proyecto</b>	:	2011

## 1. Introducción

El República del Perú tiene una extensión de 1.285.215 km<sup>2</sup> y una población de 28.220.764 habitantes (Censo 2007), con una tasa de crecimiento de 1.8%/año. La densidad de la población es de 22 hab/km<sup>2</sup>. El 54,6% de la población peruana vive en la costa, el 32,0% en la sierra, y el 13,4% en la selva. El 55% de la población del Perú dependen a los recursos hídricos que se producen en las zonas alto andinas. La parte de alta de la sierra presenta temperaturas medias muy bajas, y sus promedios anuales de precipitación varían entre 200 a 600 mm.

Esta fuente de agua natural, que se origina mediante la precipitación en la parte alta beneficia a la población de la costa, quienes integran la mayor parte del grupo encargado del desarrollo económico del país y de la producción de alimentos.

A pesar de estar localizada en la zona ecuatorial, el Perú no presenta un clima exclusivamente tropical; la influencia de los Andes y la Corriente de Humboldt conceden una gran diversidad climática al territorio peruano. La costa central y sur del país presentan un clima árido subtropical o desértico, con una temperatura promedio de 18 °C y precipitaciones anuales menores a 150 mm, causados por la acción de la corriente fría de Humboldt. El Perú es un país que recibe fuertes efectos de cambio climático, donde los desastres de El Niño y La Niña son oriundos.

La costa sur peruana es de clima árido sub-trópic desértico, con precipitaciones anuales que varían entre 0 mm a 200 mm, son extremadamente vulnerables a los efectos de cambio climático, por depender de los recursos hídricos para sobre vivencia. En el desierto de la costa sur peruana existen varios proyectos importantes relacionados a la producción de alimentos, tales como:

- ◆ Distrito de Riego Majes
- ◆ Distrito de Riego Santa Rita
- ◆ Distrito de Riego La Joyas
- ◆ Camaná

Estos distritos de riego son los mayores productores de productos importantes, tales como de leche, arroz, aceituna, etc. A pesar de encontrarse en una zona desértica, se dispone áreas potencialmente cultivables en donde se desarrollara una agricultura moderna se tendría gran posibilidad para la agro exportación.

Cabe resaltar que estos distritos de riego dependen totalmente de los recursos hídricos de las zonas alto andinas, donde está siendo amenazada por los efectos del cambio climático.

Los efectos del cambio climático en el Perú pueden verse en las condiciones atmosféricas

más extremas, tales como sequías e inundaciones causadas por la corriente de El Niño y La Niña, y también en el retroceso de los glaciares andinos. El deshielo de los glaciares, causado por los impactos del calentamiento global y el clima extremo, afecta gravemente a las condiciones hidrológicas, disminuyendo el flujo de agua disponible para riego en la cuenca baja en la región costera, alterando la productividad del cultivo.

En las montañas, la deforestación, la tala y la quema traen como consecuencia el aumento de la erosión y riesgo de deslizamientos de tierras causados por las lluvias. Estos efectos son sentidos en la cuenca alta y baja, causando daños a los cultivos debido a la afectación de los recursos hídricos.

Según las proyecciones del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, 2007), que es el grupo de científicos en cambio climático de las Naciones Unidas, se prevé impactos directos sobre la disponibilidad del agua:

- ◆ Para mediados de este siglo, la escorrentía pluvial promedio anual y la disponibilidad de agua aumentarían en las regiones de latitudes altas, y en algunas áreas tropicales húmedas; mientras que disminuirían en algunas regiones secas de latitudes medias y en regiones tropicales secas.
- ◆ Las reservas de agua almacenadas en los glaciares y en la capa de nieve disminuirán durante este siglo, reduciendo así, la disponibilidad de agua durante los periodos calurosos y secos.
- ◆ El incremento de la temperatura del agua y la variación de los fenómenos extremos, incluidas las crecidas y sequías, afectarían a la calidad del agua y agudizarían su contaminación.
- ◆ Las prácticas de gestión hídrica actuales pueden no ser suficientemente sólidas para contrarrestar los efectos del cambio climático en la confiabilidad de abastecimiento de agua, el riesgo de inundaciones, la salud, la agricultura, la energía o los ecosistemas acuáticos.

Así como a nivel mundial, el Cambio Climático ya está provocando consecuencias, en nuestro país también ya se sienten sus impactos, principalmente en las zonas alto andinas, expresándose de la siguiente manera:

- ◆ Retroceso de los glaciares a nivel nacional, se informa que los nevados en las últimas décadas han perdido el 20 % de su cobertura de hielo.
- ◆ Deshielo de los glaciares, la mayoría podrían desaparecer en unos 20 ó 25 años (Pastoruri, Salkantay, Ausangate, Yanamarey).
- ◆ Reducción de la disponibilidad de agua en las principales fuentes tales como: manantiales, bofedales, ríos, lagunas y otros.
- ◆ Variaciones en la estacionalidad e intensidad de las lluvias.
- ◆ Intensificación de los Fenómenos de El Niño/La Niña que podrían ser más severos en los siguientes años y que afectará principalmente la costa norte y la sierra sur del Perú.

[http://www.masal.org.pe/PACC/biblioteca/PACC\\_1053.pdf](http://www.masal.org.pe/PACC/biblioteca/PACC_1053.pdf)

Los recursos naturales suelo, vegetación y agua son imprescindibles para la supervivencia de la humanidad, dependerá la vida en el futuro de su uso racional, protección y conservación. La ocupación y uso inapropiados de estos recursos en zonas frágiles y propensas a amenazas, conjuntamente con condiciones de vida igualmente frágiles e inseguras; hacen que cada desastre destruya y termine, en muy poco tiempo, con las aspiraciones y esfuerzos realizados de muchas poblaciones y con los logros alcanzados a lo largo de muchos años en el marco del desarrollo sostenible.

En las cuencas altoandinas, existen los problemas preocupantes de degradación de los recursos naturales en áreas que se encuentran erosionadas por acción del agua y el mal manejo del mismo, áreas cultivadas en secano y poco riego con pérdida de fertilidad del suelo, áreas con pastos naturales sobrepastoreadas, bosques naturales deforestados y contaminación de los recursos de agua y suelo por malas prácticas agrícolas o presencia de la actividad minera sin medidas de mitigación.

Perú contiene aproximadamente el 71% de los glaciares tropicales del mundo. Algunos de los ríos perennes de Perú son alimentados por glaciares que vienen desapareciendo

rápidamente debido al cambio climático. Desde 1980, los glaciares peruanos han perdido un 22% de su superficie (500 km<sup>2</sup>), el equivalente a 7.000 millones de metros cúbicos de agua (cerca de diez años de suministro de agua para Lima). El retroceso de los glaciares de los Andes tiene repercusiones importantes en los recursos hídricos de Perú, entre ellas, la producción de riego y la generación hidroeléctrica. Esta tendencia continuará, y se cree que el aumento de la escorrentía provocará en el Perú un grave estrés hídrico durante los próximos 20 años. Se predice que el suministro de agua de Perú disminuirá radicalmente entre 2030 y 2050.

El 95% de la población peruana se abastece del agua que fluye desde las cumbres andinas. La disminución del agua se agrava indebidamente al mal manejo de las cuencas hidrográficas y a las prácticas inadecuadas tales como la quema de pastos e incendios forestales que han provocado la pérdida de vegetación natural, disminuyendo la capacidad de retención de agua en las cuencas.

Para mitigar las vulnerabilidades de cambio climático, existe necesidad de tomar medidas adecuadas. Estas pueden ser de las siguientes maneras:

- ◆ Promover la elaboración o actualización del Plan de Desarrollo Local del Distrito, para incorporar acciones de adaptación al cambio climático como objetivo estratégico
- ◆ Participar en campañas distritales o provinciales de forestación o reforestación.
- ◆ Realizar trabajos de conservación de suelos y cobertura vegetal desde las partes altas de los cerros.
- ◆ Promover la construcción de zanjas de infiltración para retener el agua de las lluvias y evitar la erosión de los suelos.
- ◆ Hacer trabajos de conservación de manantiales para mantener los caudales, forestar con árboles nativos cercados para evitar el ingreso del ganado.
- ◆ Impulsar la forestación y reforestación de los cerros con árboles nativos de acuerdo al tipo de suelo y finalidad (protección y aprovechamiento).

Para la conservación de los recursos naturales en cuencas de alta montaña, las medidas de manejo y conservación, son herramientas esenciales para frenar y reducir la vulnerabilidad frente a la erosión, sequía y heladas; evitando la pérdida y desertificación de estos espacios, con el fin de recuperar, mantener y/o incrementar la productividad y rentabilidad del territorio como de las actividades productivas que sobre él desarrollan las poblaciones.

## 2. Área de Estudio Propuesta

El ámbito del estudio es la siguiente 4 departamentos:

- ◆ Arequipa
- ◆ Moquegua
- ◆ Tacna
- ◆ Cusco



Las zonas alto andinas del Perú tienen vocación eminentemente ganadera debido a la existencia de extensas áreas de pastos naturales, y a la muy escasa posibilidad de desarrollar la agricultura. La actividad ganadera, ancestralmente sustenta a una amplia población campesina asentada en esos parajes. Sin embargo los recursos forrajeros que ofrecen los pastizales naturales vienen reduciéndose progresivamente a causa de la degradación de los suelos alto andinos debido, entre otros, a una alta escorrentía superficial en las cabeceras de cuenca, sosteniendo como secuelas la pérdida de suelos y nutrientes importantes, dando como consecuencia un menor rendimiento de los productos pecuarios y

por consiguiente la reducción de la calidad de vida del poblador alto andino.

Para revertir esta situación se plantea la retención de agua de lluvia en la cabecera de cuenca mediante zanjas de infiltración, manejo de pastos y macizos forestales.

El Proyecto generará beneficios ambientales de gran importancia. Pues hará que las cabeceras de cuenca retengan e infiltren el agua de lluvia, evitando así la erosión y depredación de los suelos, aumentará la vegetación arbórea, potenciando su capacidad de captura de carbono y disminuya ostensiblemente la erosión, y por lo tanto, la degradación de los suelos alto andinos. Por otra parte, los efectos ambientales negativos por efecto de la implementación son leves, los mismos que serán automáticamente mitigados por los beneficios ambientales que provee el proyecto.

En los lugares de ejecución del proyecto existe la suficiente cantidad de mano de obra no calificada, en tanto que la unidad ejecutora cuenta con el personal profesional y técnico necesarios para la ejecución del proyecto.

### 3. Objetivo del Estudio

El objetivo del Estudio es conseguir la cooperación financiera para la implementación de las acciones de mitigación de vulnerabilidad de los efectos por los cambios climáticos que causarían futuros problemas de sobrevivencia de las zonas áridas, donde las fuentes para la producción de alimentos y de agua potable se ven afectadas por los efectos del cambio climático.

El Programa promoverá la retención de aguas de lluvia en la parte alta de las cuencas hidrográficas, que corresponde a la zona alto andina de la sierra del Perú, con especial atención a los 4 departamentos de sur del Perú donde los recursos hídricos son escasos.

Consecuentemente, con el fin de lograr las sostenibilidad del programa, será considerado la captación, preservación/conservación e incremento de la disponibilidad de Recurso Hídrico para la actividad productiva con fines agropecuarios.

Sin embargo, el objetivo directo de este Estudio es elaborar los estudios de pre-factibilidad y factibilidad a fin de obtener la aprobación para la ejecución dentro del SNIP.

#### 3.1 El Programa

El Programa tiene como objetivos superiores lo siguiente:

- ◆ Mitigar la degradación de las cuencas.
- ◆ Mitigar la desaceleración de la desertificación en las zonas altas de la cuenca
- ◆ Contribuir con la mitigación de la erosión hídrica y mayor oferta de agua.
- ◆ Obtener los beneficios silviagropastizales, coadyuvando en la lucha contra la pobreza.
- ◆ Mejoramiento de la calidad de vida de la población local

Para conseguir el objetivo superior, el Programa esta compuesto de los siguientes componentes:

- ◆ Componente 1: Medidas estructurales: obras mecánico-estructurales (zanjas de infiltración, terrazas, diques, pantallas de infiltración, etc).
- ◆ Componente 2: Medidas no estructural: sistemas forestales, que permitan almacenar el recurso hídrico en el reservorio natural que es el suelo.
- ◆ Componente 3: Asistencia técnica, orientado a todos los actores de la cuenca

- ◆ Componente 4: Investigación, orientada a la oferta del recurso hídrico así como al comportamiento de la cuenca en relación a la generación de sedimentos

El programa será compuesto por los 4 componentes, los mismos que contienen diversos Proyectos de Inversión Pública (PIP). Los PIP requieren estudios necesarios dependiendo de los montos de inversión de acuerdo a la siguiente clasificación:

Proyecto	Inversión (en nuevos soles)
PIP Menor: Perfil simplificado	Hasta S/.1,200,000
Perfil	Hasta S/. 6,000,000
Pre-factibilidad	De S/ 6,000,001 a 10,000,000
Factibilidad	Más de S/ 10,000,000

Los informes requeridos para el programa son:

- ◆ Estudio de Pre-factibilidad del Programa
- ◆ Estudio de Pre-factibilidad de los PIP conglomerados (monto de inversión mayor a S./ 6 millones)
- ◆ Estudio de Pre-factibilidad de PIP (monto de inversión mayor a S./ 6 millones)
- ◆ Perfil de los PIP conglomerados (monto de inversión menos a S./ 6 millones)

El Programa se encuentra en la Etapa de preparación del Perfil de acuerdo con el SNIP.

	Nombre	Monto (millones)	Tipo de Estudio	Nivel
Componente 1	OBRAS DE CONSERVACION DE SUELOS	27.3	Conglomerados de los PIPs	Perfil Pre-factibilidad Factibilidad
	RESERVORIOS	21.2	Conglomerados de los PIPS	Perfil Pre-factibilidad Factibilidad
Componente 2	MEJORAMIENTO DE VIVEROS	2.2	PIP	Pre-factibilidad Factibilidad
	MANEJO DE PASTOS NATIVOS	1.2		
	PLANTACIONES FORESTALES EN MACIZO	36.6		
	MANEJO DE PLANTACIONES	11.8		
	PROTECCIÓN CON CERCOS	16.4		
Componente 3	CAPACITACIÓN	11.3	PIP	Pre-factibilidad Factibilidad
Componente 4	MONITOREO E INVESTIGACIÓN	10.0	PIP	Pre-factibilidad Factibilidad
	ADMINISTRACIÓN	12.0		
	<b>Total</b>	150.0		

Se requerirán servicios de consultoría técnica para completar los siguientes productos: i) elaboración del informe de estudio de pre-factibilidad; ii) apoyo a la aprobación del estudio de pre-factibilidad; y iii) elaboración del Informe de estudio de factibilidad.

3.1.1 Componente 1; Medidas estructurales: obras mecánico-estructurales (zanjas de infiltración, terrazas, diques, pantallas de infiltración, reservorios, etc).

Este componente visa aumentar las capacidades de almacenamiento de los recursos hídricos a través de las medidas estructurales de pequeña y mediana envergadura de acuerdo con las situación geográfica y con las previsiones futuras de demanda de los recursos hídricos en las cuencas hidrográficas. Las obras previstas son: zanjas de infiltración, terrazas, diques, pantallas de infiltración, reservorios, etc.

### 3.1.2 Componente 2: Medidas no Estructural: sistemas forestales, que permitan almacenar el recurso hídrico en el reservorio natural que es el suelo.

Este componente tiene como fin, aumentar las áreas verdes a través del incremento de la cobertura vegetal, por medio de la reforestación y el mejoramiento de pastos naturales. Las acciones previstas en este componente son;

- ◆ Mejoramiento de viveros
- ◆ Manejo de pastos nativos
- ◆ Plantaciones forestales en Macizo
- ◆ Manejo de plantaciones
- ◆ Protección con cercos

### 3.1.3 Componente 3: Asistencia técnica, orientado a todos los actores de la cuenca

Este componente tiene como fin capacitar a los productores de las zonas alto andinas para mejorar sus ingresos familiares a través de la instalación de módulos demostrativos que enseñan las buenas prácticas agronómicas y de conservaciones de cuencas. Está previsto implementar los siguientes módulos:

- ◆ Módulo de crianza de vacunos
- ◆ Módulo de crianza de ovinos
- ◆ Módulo de crianza de alpacas
- ◆ Módulo de Riego Presurizado

Estos módulos están destinados a servir de prácticas para una adecuada explotación de un hábitat ganadero en condiciones de eficacia y calidad. Serán realizadas las siguientes prácticas:

- ◆ Manejo del agua de riego
- ◆ Buenas Prácticas Agronómicas
- ◆ Manejo de pastizales y producción pecuaria
- ◆ Promoción y Fortalecimiento de Organizaciones Campesinas
- ◆ Forestación

### 3.1.4 Componente 4; Monitoreo e Investigación, orientada a la oferta del recurso hídricos así como al comportamiento de la cuenca en relación a la generación de sedimentos

Este componente tiene como objetivo establecer los puntos de monitoreos para las investigaciones. Serán realizadas las siguientes acciones:

- ◆ Mediciones de caudales en los puntos de las nacientes de aguas

- ◆ Mediciones de sedimentos

### 3.2 El Estudio

El objetivo de este Estudio es realizar los estudios de pre-factibilidad y factibilidad para:

- ◆ Definir las medidas estructurales: obras mecánico-estructurales (zanjas de infiltración, terrazas, diques, pantallas de infiltración, etc).
- ◆ Definir las medidas no estructurales: sistemas forestales, que permitan almacenar el recurso hídrico en el reservorio natural que es el suelo.
- ◆ Definir el contenido de la Asistencia Técnica, orientado a todos los actores de la cuenca
- ◆ Definir el contenido de investigación, orientada a la oferta del recurso hídrico así como el comportamiento de la cuenca en relación a generación de sedimentos

#### 3.2.1 Estudio de Pre-factibilidad

El Estudio de pre-factibilidad será preparado de acuerdo con el manual establecido en el SNIP.

CONTENIDOS MÍNIMOS - PREFACTIBILIDAD	
1	RESUMEN EJECUTIVO
2	ASPECTOS GENERALES
2.1	Nombre del Proyecto
2.2	Unidad Formuladora y Ejecutora
2.3	Participación de las entidades involucradas y de los beneficiarios
2.4	Marco de referencia
2.5	Diagnóstico de la Situación Actual
2.6	Definición del Problema
2.7	Objetivo del Programa
3	FORMULACION Y EVALUACIÓN DEL PROGRAMA
3.1	Análisis de la Demanda
3.2	Análisis de la Oferta
3.3	Balance Oferta – Demanda
3.4	Descripción Técnica de la Alternativa Propuesta
3.5	Costo de Programa
3.6	Beneficios del Programa
3.7	Evaluación del Programa
3.8	Análisis de Sensibilidad del Programa
3.9	Análisis de Sostenibilidad del Programa
3.10	Impacto Ambiental
3.11	Selección de Alternativas
3.12	Implementación del Programa
3.13	Matriz del Marco Lógico del Programa
3.14	Línea Base para Evaluación de Impacto
4	CONCLUSIÓN

Para este fin, serán realizadas las siguientes acciones;

1. Recopilación de datos e informes existentes
2. Análisis del contenido del Informe del Perfil
3. Definición de conceptos de los 4 componentes y ámbito del Programa
4. Recopilación y elaboración de datos geográficos y numéricos en el ámbito del

## Programa

5. Elaboración de la base de datos del SIG del Programa
6. Identificación de los PIPs (Dimensionamiento y estimación de costos)
7. Identificación y estructuración del Programa (Componentes y conglomerados)
8. Identificación de la demanda y oferta
9. Identificación de técnicas requeridas y alternativas
10. Identificación de los costos y beneficios para la evaluación del Programa
11. Análisis de sensibilidad y sostenibilidad del Programa
12. Identificación de los impactos ambientales
13. Identificación de los actores para definir la implementación del Programa

### 3.2.2 Apoyo para la aprobación de Estudio de Pre-factibilidad

El SNIP está conformado por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) y la Dirección General de Programación Multianual (DGPM), como entidad superior técnico y normativo así como los Órganos Resolutivos de las oficinas de Programación e Inversión de todos los sectores del Gobierno Nacional (OPI-GN), de los Gobiernos Regionales (OPI-GR) y Gobiernos Locales (OPI-GL). También por las Unidades Formuladoras (UF) y las Unidades Ejecutoras (UE) de cada Entidad.

En este punto se brindará asistencia en los procesos de aprobación del SNIP.

### 3.2.3 Estudio de Factibilidad

El estudio de factibilidad incluye, básicamente, los mismos rubros que el de pre-factibilidad, pero con un mayor nivel de detalle, considerando aspectos relevantes que permitan una adecuada implementación del proyecto.

Tiene como objetivo establecer definitivamente los aspectos técnicos y económicos fundamentales: la ubicación, tamaño, magnitud, la tecnología, el cronograma de ejecución, la puesta en marcha, organización, gestión y análisis financiero, considerando un menor rango de variación en los costos y beneficios de la alternativa seleccionada en el estudio de pre-factibilidad.

## 4. Alcance del Estudio

El Programa “Siembra de agua para la conservación del recursos hídricos y sostenibilidad de la actividad agropecuaria” esta compuesto por 4 componentes como a continuación:

- ◆ Componente 1 (Conglomerados de Obras de conservación de suelos y obras de retención de agua)
- ◆ Componente 2 (Medidas no Estructurales: sistemas forestales)
- ◆ Componente 3 (Asistencia Técnica y Capacitación)
- ◆ Componente 4 (Monitoreo e Investigación)

El alcance se extiende a la elaboración de los Estudios de pre-factibilidad, asistir en el proceso de aprobación de los Estudios de pre-factibilidad y realizar los Estudios de factibilidad para ser presentados al MEF y obtener su aprobación. Los contenidos de los

Estudios deberán elaborarse de acuerdo con el Manual del SNIP establecido para cada etapa de estudio y sus reglamentos.

#### 4.1 Elaboración del Informe de Estudio de Pre-factibilidad

Los Estudios de pre-factibilidad necesarios a presentar son los siguientes:

- ◆ El Programa
- ◆ Componente 1 (Conglomerados de Obras de conservaciones de suelos)
- ◆ Componente 1 (Conglomerados de Obras de reservorios)
- ◆ Componente 2 (Medidas no Estructural: sistemas forestales)
- ◆ Componente 3 (Asistencia Técnica y capacitación)
- ◆ Componente 4 (Monitoreo e Investigación)

Este servicio incluirá las siguientes actividades: i) recopilación de datos y levantamiento de información cartográfica; ii) estudios técnicos y iii) preparación del Informe de estudio de pre-factibilidad.

Considerando que el ámbito del Programa cubre 10 departamentos, el Estudio de Pre-factibilidad serán priorizados a los 4 departamentos (Arequipa, Cusco, Moquegua y Tacna) para su desarrollo. Los ámbitos del Estudio son los siguientes;

Distritos del Ámbito del Estudio de Pre-factibilidad

DEPARTAMENT	PROVINCIA	DISTRITO
AREQUIPA	CAYLLOMA	CALLALLI
AREQUIPA	CAYLLOMA	YANQUE
AREQUIPA	CAYLLOMA	TISCO
CUSCO	CALCA	LAMAY
CUSCO	ESPINAR	ESPINAR
CUSCO	ESPINAR	COPORAQUE
CUSCO	ESPINAR	PALLPATA
CUSCO	QUISPICANCHI	CCATCA
MOQUEGUA		
TACNA		

##### 4.1.1 El Programa

Para la preparación del Informe de Pre-factibilidad del Programa, se deberá llevar a cabo las siguientes acciones:

- ◆ Reuniones de coordinación e implementación del ambiente de trabajo
- ◆ Establecer las estrategias del programa, analizando las demandas y ofertas de los recursos hídricos para definir áreas prioritarias.
- ◆ Identificar las áreas potenciales y áreas de riesgos para la conservación, identificando los distritos del ámbito del Programa.
- ◆ Recopilar datos, incluyendo la compilación y el análisis de la documentación existente, así como también de mapas y otros recursos visuales.
- ◆ Automatización y depuración de información a través del Sistema de Información Geográfica – SIG
- ◆ Análisis de la oferta y demanda de los recursos hídricos

- ◆ Reconocimiento del ámbito de trabajo
- ◆ Inventario de las fuentes de agua y áreas de riego
- ◆ Definir las áreas prioritarias de cada componente.
- ◆ Definir los criterios para la selección del ámbito de cada componente.
- ◆ Realizar los Estudios/Análisis de los Impactos Socioeconómicos entre las acciones previstas de cada componente dentro de las áreas prioritarias.
- ◆ Formular el contenido del Programa
- ◆ Definir el costo del Programa
- ◆ Realizar la evaluación del Programa y el análisis de sensibilidad y de sostenibilidad
- ◆ Realizar los estudios ambientales e identificar los impactos ambientales
- ◆ Definir la matriz del marco lógico del Programa

#### 4.1.2 Componente 1 (Conglomerados de Obras de conservación de suelos)

Para la preparación del Informe de Pre-factibilidad del Componente 1, se deberá definir las cantidades y costos de las obras, tales como de zanjas de infiltración, terrazas, diques, pantallas de infiltración que contribuyen a la retención del recurso hídrico en las partes alto andinas, teniendo como áreas prioritarias las siguientes actividades:

- ◆ Realizar el diagnóstico de áreas prioritarias
- ◆ Definir el objetivo
- ◆ Analizar la demanda y oferta
- ◆ Estudiar las alternativas técnicas de cada una de las acciones
- ◆ Definir el costo-beneficio
- ◆ Evaluar y realizar los análisis de sensibilidad y sostenibilidad
- ◆ Realizar el estudio ambiental
- ◆ Seleccionar las alternativas adecuadas
- ◆ Definir la implementación del Programa

#### 4.1.3 Componente 2 (Medidas no Estructural: sistemas forestales)

El componente 2 (medidas no estructurales; sistema forestales) está compuesto de;

- ◆ Mejoramiento de viveros
- ◆ Manejo de pastos nativos
- ◆ Plantaciones forestales en Macizo
- ◆ Manejo de plantaciones
- ◆ Protección con cercos

Para la preparación del Informe de Pre-factibilidad del Componente 2, se deberá llevar a cabo las siguientes acciones;

- ◆ Realizar el diagnóstico de áreas prioritarias

- ◆ Definir el objetivo
- ◆ Analizar la demanda y oferta
- ◆ Estudiar las alternativas técnicas de cada una de las acciones
- ◆ Definir las especies de árboles de forestación
- ◆ Definir las estrategias de implementación de forestación
- ◆ Definir as áreas prioritarias de reforestación
- ◆ Definir el costo-beneficio
- ◆ Evaluar y realizar los análisis de sensibilidad y sostenibilidad
- ◆ Realizar el Estudio ambiental
- ◆ Seleccionar las alternativas adecuadas
- ◆ Definir la implementación del Programa

#### 4.1.4 Componente 3: Asistencia Técnica y capacitación

Para la preparación del Informe de Pre-factibilidad del Programa, deberá llevar las siguientes acciones:

- ◆ Realizar el diagnóstico de áreas prioritarias
- ◆ Definir el objetivo
- ◆ Analizar la demanda y oferta
- ◆ Estudiar las alternativas técnicas de cada una de las acciones
- ◆ Definir las estrategias de capacitación.
- ◆ Definir las áreas prioritarias
- ◆ Definir el costo-beneficio
- ◆ Evaluar y realizar los análisis de sensibilidad y sostenibilidad
- ◆ Realizar el Estudio ambiental
- ◆ Seleccionar las alternativas adecuadas
- ◆ Definir la implementación

#### 4.1.5 Componente 4: Monitoreo e Investigación

En este componente serán realizadas las siguientes acciones;

- ◆ Inventarios de fuentes de agua
- ◆ Monitoreo de fuentes de agua

Para la preparación del Informe de Pre-factibilidad del Programa, se deberá llevar a cabo las siguientes acciones;

- ◆ Realizar el diagnóstico de áreas prioritarias
- ◆ Definir el objetivo
- ◆ Analizar la demanda y oferta
- ◆ Estudiar las técnicas alternativas de cada acciones

- ◆ Definir las estrategias de capacitación.
- ◆ Definir as áreas prioritarias
- ◆ Definir el costo-beneficio
- ◆ Evaluar y realizar las análisis de sensibilidad y sostenibilidad
- ◆ Realizar el Estudio ambiental
- ◆ Seleccionar las alternativas adecuadas
- ◆ Definir la implementación

#### 4.2 Apoyo a la Aprobación del Estudio de Pre-factibilidad

Esto incluirá las siguientes actividades:

- ◆ Corregir y ajustar el contenido del proyecto de acuerdo a las observaciones.
- ◆ Preparar el Informe Final de Pre-factibilidad

#### 4.3 Elaboración del Informe del Estudio de Factibilidad

Los Estudios de factibilidad necesarios a presentar son los siguientes;

- ◆ El Programa
- ◆ Componente 1 (Conglomerados de Obras de conservaciones de suelos)
- ◆ Componente 2 (Medidas no Estructurales: sistemas forestales)
- ◆ Componente 3 (Asistencia Técnica y capacitación)
- ◆ Componente 4 (Monitoreo e Investigación)

Este servicio incluirá las siguientes actividades: i) recopilación de datos y levantamiento de información cartográfica; ii) estudios técnicos y iii) preparación del Informe de estudio de factibilidad.

#### 4.4 Cronograma de Estudio

El Estudio será dividido en cuatro etapas: i) elaboración de estudio de pre-factibilidad; ii) apoyo y asistencia al proceso de aprobación del Estudio de Pre-factibilidad; y iii) elaboración del Estudio de factibilidad.

	1er Año			2do Año		
	1-4	5-8	9-12	1-4	5-8	9-12
Elaboración del estudio de pre-factibilidad						
Apoyo y asistencia al proceso de aprobación del Estudio de Pre-factibilidad						
Elaboración del Estudio de factibilidad						

#### 4.5 Informes

Se elaborarán los siguientes informes:

(Fase I: Estudio de Pre-factibilidad)

- a. Informe Inicial
- b. Informe Intermedio (I)
- c. Borrador del Informe de Pre-factibilidad del Programa
- d. Borrador del Informe de Pre-factibilidad del Componente 1
- e. Borrador del Informe de Pre-factibilidad del Componente 2
- f. Borrador del Informe de Pre-factibilidad del Componente 3
- g. Borrador del Informe de Pre-factibilidad del Componente 4

(Fase II: Asistencia al proceso de aprobación)

- a. Informe Final de Pre-factibilidad del Programa
- b. Informe Final de Pre-factibilidad del Componente 1
- c. Informe Final de Pre-factibilidad del Componente 2
- d. Informe Final de Pre-factibilidad del Componente 3
- e. Informe Final de Pre-factibilidad del Componente 4

(Fase III: Estudio de Factibilidad)

- a. Informe Final de Factibilidad del Programa
- b. Informe Final de Factibilidad del Componente 1
- c. Informe Final de Factibilidad del Componente 2
- d. Informe Final de Factibilidad del Componente 3
- e. Informe Final de Factibilidad del Componente 4

## 5. Requerimientos Estimados para el Estudio

### 5.1 Contribución del Gobierno Japonés

- ◆ Despacho de los expertos necesarios
- ◆ Preparación de los Informes
- ◆ Asumir los costos de los trabajos necesarios para la elaboración del Estudio de pre-factibilidad y del Estudio de Factibilidad de los estudios específicos.

Los expertos requeridos participarán en las siguientes áreas;

	H/M requerido
Jefe del Equipo / Desarrollo rural	12.0
Técnico en Riego	12.0
Técnico en hidrología/climatología	6.0
Técnico en control de erosión	12.0
Técnico en Reforestación	12.0
Técnico en Producción pecuaria/pastizales	6.0
Técnico en Recursos Naturales	6.0
Conservación Ambiental , Forestal y Estudio de Impacto Ambiental	6.0
Socio-Economía y Asociativismo (Comunicación Social)	12.0
Política Institucional y Análisis Macro económico	6.0

Técnico en Geo procesamiento y sistemas informáticos	12.0
Economista (Evaluación)	12.0
TOTAL	

### 5.1.2 Equipos y Otros Requerimientos

- ◆ Vehículos para el estudio de campo
- ◆ Imágenes satelitales
- ◆ Materiales necesarios para elaboración de los estudios
- ◆ Otros

### 5.1.3 Entrenamiento

El entrenamiento será realizado durante el periodo de Estudio en el Japón.

## 5.2 Contribución del Gobierno del Perú

El Gobierno Peruano proveerá lo siguiente:

- ◆ El personal de contraparte (para cada especialista)
- ◆ Oficinas y apoyo logístico
- ◆ Datos e Información