

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL  
DE HUAMANGA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**MEJORAMIENTO DE LA  
INFRAESTRUCTURA DE RIEGO SANTA  
ROSA DE LIMA DEL DISTRITO TAMBO,  
PROVINCIA DE LA MAR – AYACUCHO**

**Proyecto de Inversión Pública  
(Marco SNIP)**

**Tesis para Obtener el Título Profesional de INGENIERO  
AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR**

**Richard Lizana Huacho**

**AYACUCHO – PERÚ**

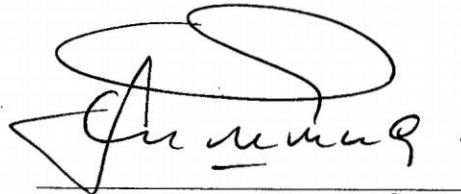
**2012**

Tesis  
Ag 934  
Liz

**“MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO  
SANTA ROSA DE LIMA DEL DISTRITO TAMBO,  
PROVINCIA DE LA MAR – AYACUCHO”**

Recomendado : 23 de agosto de 2010  
Aprobado : 26 de agosto de 2010

**ING. ORLANDO FIDEL SULCA CASTILLA**  
Presidente del Jurado

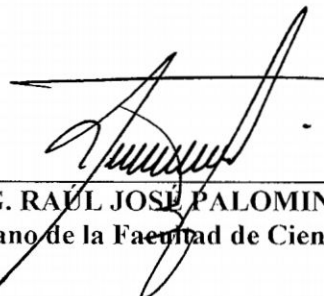


**M.Sc. FRANCISCO CONDEÑA ALMORA**  
Miembro del Jurado



**M.Sc. EFRAÍN CHUCHÓN PRADO**  
Miembro del Jurado

**ING. JAIME JOSÉ SÁNCHEZ ISLA**  
Miembro del Jurado



**M.Sc. ING. RAÚL JOSÉ PALOMINO MARCATOMA**  
Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias

*Dedicatoria*

*A mi padre Marcial Lizana Ciprian*

*A mi madre Eudomilia Huacho Ore*

*A mis hermanos: Joel y Roger, para que sigan mis pasos y sus  
sueños...*

*A mis familiares más cercanos por haber  
contribuido en mi formación profesional.*

## *Agradecimiento*

*A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Alma Mater de mi formación profesional.*

*A la Facultad de Ciencias Agrarias, con especial consideración a la Escuela de Formación Profesional de Agronomía.*

*A los docentes de la Escuela de Formación Profesional de Agronomía, quienes contribuyeron en mi formación profesional.*

*A la Municipalidad Provincial de La Mar-San Miguel y la Municipalidad Distrital de Tambo-La Mar, por todo el apoyo para la formulación del presente proyecto de Inversión Pública.*

*A los Ing. M. sc. Ing. Francisco Condeña Almora e Ing. M. Sc. Efraín Chuchón Prado, asesores del presente Proyecto de Inversión Pública, por su contribución y apoyo en la conclusión del presente proyecto.*

*Al Ing. Orlando Fidel Sulca Castilla e Ing. Jaime Sánchez Isla, por su paciencia y contribución en la conclusión del presente proyecto.*

*A los amigos (as) y compañeros (as) de la vida; y todos que me apoyaron...*

## CONTENIDO

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| INTRODUCCIÓN .....                                            | 4  |
| CAPÍTULO I .....                                              | 8  |
| RESUMEN EJECUTIVO .....                                       | 8  |
| A.    NOMBRE DEL PROYECTO .....                               | 9  |
| B.    OBJETIVO DEL PROYECTO .....                             | 9  |
| C.    BALANCE OFERTA – DEMANDA .....                          | 9  |
| D.    DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LAS ALTERNATIVAS .....           | 10 |
| E.    COSTO DEL PROYECTO .....                                | 14 |
| F.    BENEFICIOS DEL PROYECTO .....                           | 15 |
| G.    RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SOCIAL .....                | 17 |
| H.    SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO .....                       | 18 |
| I.    IMPACTO AMBIENTAL .....                                 | 22 |
| J.    ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN .....                            | 23 |
| K.    PLAN DE IMPLEMENTACIÓN .....                            | 28 |
| L.    CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....                    | 29 |
| M.    MARCO LÓGICO .....                                      | 30 |
| CAPITULO II .....                                             | 33 |
| REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....                                  | 33 |
| 1.1    QUE ES UN PROYECTO .....                               | 34 |
| 1.2    TIPOS DE PROYECTOS .....                               | 36 |
| 1.3    EL SNIP EN EL PERÚ .....                               | 37 |
| I.    RESUMEN .....                                           | 37 |
| II.    VISIONES DE LA INVERSIÓN PÚBLICA .....                 | 37 |
| III.    CONTEXTO DE LA EXPERIENCIA PERUANA .....              | 39 |
| IV.    AGENDA EN CURSO Y DESAFÍOS .....                       | 43 |
| 1.4    SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA .....            | 45 |
| 1.4.1    OBJETO .....                                         | 45 |
| 1.4.2    DEFINICIONES .....                                   | 45 |
| 1.5    LA EVALUACIÓN PRIVADA Y EVALUACIÓN SOCIAL .....        | 47 |
| 1.6    METODOLOGÍA DE PROYECTO DE INVERSIÓN PUBLICA-PIP ..... | 51 |
| 2.4.1    MÓDULO 1: ASPECTOS GENERALES .....                   | 51 |
| 2.4.2    MÓDULO 2: IDENTIFICACIÓN .....                       | 53 |
| 2.4.3    MÓDULO 3: FORMULACIÓN .....                          | 55 |
| 2.4.4    MÓDULO 4: EVALUACIÓN .....                           | 61 |
| 2.4.5    MÓDULO 5: CONCLUSIONES .....                         | 70 |
| 2.4.6    MÓDULO 6: ANEXOS .....                               | 71 |

|                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----|
| CAPITULO III .....                                                          | 72  |
| ASPECTOS GENERALES.....                                                     | 72  |
| 3.1    NOMBRE DEL PROYECTO .....                                            | 73  |
| 3.2    UNIDAD FORMULADORA Y UNIDAD EJECUTORA .....                          | 76  |
| 3.2.1    UNIDAD FORMULADORA.....                                            | 76  |
| 3.2.2    UNIDAD EJECUTORA .....                                             | 76  |
| 3.3    PARTICIPACIÓN DE LAS ENTIDADES INVOLUCRADAS Y DE BENEFICIARIOS ..... | 77  |
| 3.4    MARCO DE REFERENCIA .....                                            | 80  |
| 3.4.1    ANTECEDENTES DEL PROYECTO .....                                    | 80  |
| 3.4.2    DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....                                     | 81  |
| 3.4.3    LINEAMIENTOS DE POLÍTICA SECTORIAL, REGIONAL Y LOCAL .....         | 82  |
| CAPITULO IV.....                                                            | 86  |
| IDENTIFICACIÓN.....                                                         | 86  |
| 4.1    DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....                             | 87  |
| 4.1.1    ANTECEDENTES DE SITUACIÓN QUE MOTIVA EL PROYECTO .....             | 87  |
| 4.1.2    ZONA Y POBLACIÓN AFECTADA.....                                     | 96  |
| 4.1.3    GRAVEDAD DE LA SITUACIÓN QUE SE QUIERE MODIFICAR .....             | 120 |
| 4.1.4    INTENTOS DE SOLUCIONES ANTERIORES .....                            | 122 |
| 4.1.5    INTERÉS DE LOS GRUPOS INVOLUCRADOS.....                            | 123 |
| 4.2    DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y SUS CAUSAS .....                           | 124 |
| 4.2.1    DEFINICIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL .....                              | 124 |
| 4.2.2    CAUSAS QUE ORIGINAN EL PROBLEMA CENTRAL (LLUVIA DE IDEAS).....     | 125 |
| 4.2.3    AGRUPACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE CAUSAS.....                         | 126 |
| 4.2.4    CONSTRUCCIÓN DEL ÁRBOL CAUSAS Y EFECTOS .....                      | 127 |
| 4.2.5    ANÁLISIS DE LOS EFECTOS .....                                      | 127 |
| 4.2.6    SELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE EFECTOS RELEVANTES.....               | 127 |
| 4.2.7    AGRUPACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE LOS EFECTOS .....                   | 128 |
| 4.2.8    CONSTRUCCIÓN DEL ÁRBOL DE EFECTOS.....                             | 130 |
| 4.3    OBJETIVO CENTRAL.....                                                | 132 |
| 4.3.1    ANÁLISIS DE LOS MEDIOS .....                                       | 132 |
| 4.3.2    AGRUPACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE LOS MEDIOS .....                    | 133 |
| 4.3.3    ANÁLISIS DE LOS FINES .....                                        | 133 |
| 4.3.4    AGRUPACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE FINES .....                         | 134 |
| 4.3.5    DEFINICIÓN DEL FIN ÚLTIMO.....                                     | 134 |
| 4.3.6    DEFINICIÓN DE MEDIOS FUNDAMENTALES .....                           | 137 |
| 4.3.7    CONSTRUCCIÓN DEL ÁRBOL DE MEDIOS Y ACCIONES .....                  | 137 |
| 4.4    ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....                                        | 139 |

|                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----|
| CAPITULO V.....                                                             | 140 |
| FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN .....                                              | 140 |
| 5.1    HORIZONTE DE EVALUACIÓN .....                                        | 141 |
| 5.2    ANÁLISIS DE LA DEMANDA .....                                         | 143 |
| 5.2.1    LA CÉDULA DE CULTIVOS .....                                        | 143 |
| 5.3    ANÁLISIS DE LA OFERTA.....                                           | 154 |
| 5.4    BALANCE OFERTA Y DEMANDA .....                                       | 156 |
| 5.5    PLANTEAMIENTO TÉCNICO DE LAS ALTERNATIVAS.....                       | 157 |
| 5.6    COSTOS DEL PROYECTO .....                                            | 177 |
| 5.6.1    COSTOS “SIN PROYECTO” .....                                        | 177 |
| 5.6.2    COSTOS CON PROYECTO.....                                           | 179 |
| 5.7    BENEFICIOS DEL PROYECTO.....                                         | 181 |
| 5.7.1    ATRIBUIBLES AL PROYECTO (VALOR DE VENTA DE AGUA).....              | 181 |
| 5.7.2    ATRIBUIBLES A LA PRODUCCIÓN (VALOR DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA)..... | 185 |
| 5.8    EVALUACIÓN SOCIAL .....                                              | 198 |
| 5.8.1    COSTO BENEFICIO .....                                              | 198 |
| 5.9    ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....                                       | 203 |
| 5.9.1    VARIACIÓN DE COSTOS DE INVERSIÓN.....                              | 203 |
| 5.9.2    VARIACIÓN DE INGRESOS POR VENTA DE AGUA.....                       | 204 |
| 5.9.3    VARIACIÓN DE BENEFICIOS DE PRODUCCIÓN .....                        | 205 |
| 5.10    ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD.....                                     | 206 |
| 5.11    IMPACTO AMBIENTAL.....                                              | 210 |
| 5.12    SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS .....                                     | 229 |
| 5.13    PLAN DE IMPLEMENTACIÓN.....                                         | 230 |
| 5.14    ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN .....                                        | 232 |
| 5.15    MATRIZ DEL MARCO LÓGICO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA .....        | 237 |
| CAPITULO VI.....                                                            | 240 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....                                        | 240 |
| 6.1    CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....                                 | 241 |
| CAPITULO VII.....                                                           | 244 |
| BIBLIOGRAFÍA .....                                                          | 244 |
| ANEXOS.....                                                                 | 248 |

## INTRODUCCIÓN

El presente estudio de pre inversión pública **“Mejoramiento de la Infraestructura de Riego Santa Rosa de Lima del Distrito Tambo, Provincia de La Mar - Ayacucho”** tiene como finalidad identificar el problema principal que aqueja a la población de la zona del proyecto para su solución respectiva y contribuir a mejorar su calidad de vida.

Con las informaciones preliminares recopiladas en las comunidades de Tambo, La Mar y la entrevista encuesta realizada a los productores de la zona, se desarrolló la aplicación de la metodología SNIP, habiéndose identificado como problema principal la **“BAJA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN LAS COMUNIDADES DE TANTAQOCHA, 9 DE OCTUBRE, CHILLIHUA Y MICHKAPAMPA DEL DISTRITO DE TAMBO”**; a partir de esta identificación se seleccionó las acciones para atacar la situación negativa que afronta la población, que trae como consecuencia el retraso socioeconómico de las comunidades involucradas en el proyecto de inversión pública; encontrándose como una de las acciones importantes: **el mejoramiento de los componentes existentes y construcción del componente de conducción y obras de arte respectivas, programa de capacitación y transferencia de tecnología**, específicamente destinado a lograr eficientemente los mecanismos de provisión de agua para riego, regularizando la disponibilidad de agua utilizada para la producción agropecuaria a lo largo de todo el año y durante la vida útil del proyecto.

Los agricultores de la zona del proyecto desde hace más de 10 años vienen gestionando el mejoramiento y/o construcción de la infraestructura de Riego de Santa Rosa de Lima, dado que la actual infraestructura existente fue construida en los años 80 por el Proyecto Especial Sierra Centro Sur-PESCS, y se encuentra deteriorada en su totalidad; por ello, es que los agricultores a través de sus autoridades vienen solicitando a numerosas entidades entre ellas a la Municipalidad Provincial de La Mar, la atención respectiva desde el año 2004.

Por las consideraciones anteriores, con el proyecto se obtendrá muchos beneficios, entre estos se puede citar:

- Económicamente, los productores de la zona de estudio obtendrán mayores ingresos económicos a través de la comercialización de sus productos agrícolas.
- Socialmente, los productores tendrán mayores beneficios sociales accediendo a los programas de salud, educación y otros programas sociales como vivienda, electrificación, etc.
- Con el incremento del volumen y la disponibilidad suficiente del recurso hídrico se incrementará la productividad de los cultivos, generando mayores ingresos económicos a los directos beneficiarios.

El problema principal en zonas de producción es la **“BAJA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN LAS COMUNIDADES DE**

**TANTAQOCHA, 9 DE OCTUBRE, CHILLIHUA Y MICHKAPAMPA DEL  
DISTRITO DE TAMBO”.**

**Las causas son:**

**Causas directas**

- \* Insuficiente disponibilidad de agua para riego;
- \* Comité de regantes desligado de la junta de usuarios y,
- \* Bajo nivel tecnológico en la producción agrícola.

**Causas indirectas**

- \* Inadecuada infraestructura de riego y prestación de servicios;
- \* Débil organización de usuarios de agua para riego y,
- \* Inadecuadas prácticas agronómicas.

**Y los efectos son:**

**Efectos directos**

- \* Limitado uso de las tierras para los cultivos;
- \* Escasa oferta de productos de las comunidades y,
- \* Bajos ingresos económicos de la población dedicada a la actividad agrícola.

**Efectos Indirectos**

- \* Producción agropecuaria para autoconsumo;
- \* Menor interés en las actividades agropecuarias;
- \* Inseguridad alimentaria en la zona del proyecto y,
- \* Abandono de la actividad agropecuaria.

La alternativa de solución debe ser técnicamente posible, pertinente y comparable entre sí.

Los objetivos del presente estudio son:

- Mejorar la productividad y rentabilidad agrícola.
- Contribuir a la mejora de las condiciones económicas y sociales de los agricultores.
- Asegurar la producción agropecuaria con la ejecución del proyecto.

# **CAPÍTULO I**

## **RESUMEN EJECUTIVO**

## A. NOMBRE DEL PROYECTO

MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO SANTA ROSA DE LIMA DEL DISTRITO TAMBO, PROVINCIA DE LA MAR – AYACUCHO.

## B. OBJETIVO DEL PROYECTO

Teniendo presente el problema central identificado para el proyecto, se plantea el siguiente Objetivo Central: **“INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN COMUNIDADES TANTAQOCHA, 9 DE OCTUBRE, CHILLIHUA Y MICHKAPAMPA DEL DISTRITO DE TAMBO”**.

## C. BALANCE OFERTA – DEMANDA

**Cuadro 01**

**Balance hídrico para regular agua de la laguna Toqtoqocha  
campaña agrícola 2007 – 2008**

| Meses            | Oferta Quebrada "Yanamito" (l/s) | Demanda de Agua (l/s) | Superávit (l/s) | Déficit (l/s) Regulada de laguna Toqtoqocha |
|------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------|---------------------------------------------|
| Ago-07           | 40.00                            | 142.13                |                 | -102.13                                     |
| Sep-07           | 38.00                            | 107.04                |                 | -69.04                                      |
| Oct-07           | 35.00                            | 111.93                |                 | -76.93                                      |
| Nov-07           | 32.00                            | 152.57                |                 | -120.57                                     |
| Dic-07           | 50.00                            | 74.15                 |                 | -24.15                                      |
| Ene-08           | 120.00                           | 117.05                | 2.95            |                                             |
| Feb-08           | 750.00                           | 16.95                 | 733.05          |                                             |
| Mar-08           | 760.00                           | 1.43                  | 758.57          |                                             |
| Abr-08           | 580.00                           | 97.44                 | 482.56          |                                             |
| May-08           | 120.00                           | 111.68                | 8.32            |                                             |
| Jun-08           | 53.00                            | 86.73                 |                 | -33.73                                      |
| Jul-08           | 50.00                            | 124.53                |                 | -74.53                                      |
| Total            | 2,628.00                         | 1,143.63              | 1,985.45        | -501.08                                     |
| Oferta - demanda |                                  |                       |                 | 1,484.37                                    |
| Superávit MMC    |                                  |                       | 1,985.45        |                                             |
| Déficit M3       |                                  |                       |                 | 501.08                                      |

Fuente: elaboración propia, 2008

En el cuadro 01, se presenta el análisis del balance hídrico donde la oferta hídrica es de 2,628.00 lt/seg, considerado como aporte de las precipitaciones y de la laguna Toqtoqocha, y la demanda hídrica es de 1,143.63 lt/seg, con lo cual se obtiene un volumen total anual de agua requerido de 1,484.37 lt/seg. Para atender la demanda insatisfecha que será regulado en la presa Toqtoqocha, esto es resultado de la diferencia del caudal requerido demanda (l/s) menos caudal permanente que oferta la laguna de Toqtoqocha, señalando que los meses de enero a marzo no se requiere agua por las precipitaciones de la época.

#### **D. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LAS ALTERNATIVAS**

En forma resumida se considera los criterios técnicos resultado de la identificación, del árbol de medios y fines y del árbol de medios fundamentales y acciones.

##### **ALTERNATIVA N° 01**

Mejoramiento de la presa laguna Toqtoqocha, construcción de canal de aducción, limpieza y apertura de trocha de acceso a obra, mejoramiento de la captación, mejoramiento de canal de conducción, construcción del canal de distribución y construcción de obras de arte; y capacitación en gestión Social del agua para riego. Cuyas actividades son:

##### **Mejoramiento de presa en “Laguna Toqtoqocha”**

- \* Reforzamiento de superficie de dique con concreto simple a esfuerzo de compresión  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> e impermeabilizante.

- \* Mejoramiento del sistema de regulación de salida de agua.

#### **Construcción de canal de aducción con 650 metros lineales**

- \* Demolición de caja hidráulica diseñada para abastecer agua potable a la población de Tambo hasta el desarenador ubicado a 650 metros lineales desde el dique.
- \* Revestimiento de canal de sección trapezoidal con capacidad de 202 l/s.

#### **Limpieza de trocha carrozable de 3,650.00 km**

- \* Limpieza de material acumulado en 80 metros lineales, lo cual evita el transporte.
- \* Perfilado de talud a lo largo de 80 metros dispersos y acumulado.

#### **Construcción de trocha carrozable de 1.5 km**

Construcción de trocha carrozable de la progresiva 3+ 089.00 km, ruta Tambo Chillihua, de 1.5 km de longitud, para el transporte de materiales hasta los kms 4+000 y 5+000.

#### **Mejoramiento de captación (bocatoma Quillicancha)**

- \* Limpieza de material colmatado en el cauce de río.
- \* Demolición de estructura de concreto deteriorado
- \* Emboquillado de piedra a esfuerzo de compresión  $f_c=140$  kg/cm<sup>2</sup> +70% PG.
- \* Instalación de 2 compuertas metálicas de limpia de desagüe y regulación de ingreso al canal.
- \* Instalación de ventana hidráulica.

### **Mejoramiento del canal de conducción**

- \* Revestimiento de la caja hidráulica con  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$  cuya sección típica es trapezoidal con capacidad de 160 lps de conducción desde el km 0+000 hasta 5+060.

### **Construcción dispositivos adicionales (obras de arte)**

- \* Construcción de un desarenador en km 0+108
- \* Construcción de cinco accesos de agua kms 0+305, 0+330, 0+365, 0+405 y 0+415;
- \* Construcción de dos puentes canales km 0+370 y 1+775;
- \* Construcción de dos canoas km 2+080 y 1+305
- \* Construcción de cuatro pasarelas kms 0+470, 0+570, 1+483 y 1+650;
- \* Construcción de un cruce carrozable km 3+330;
- \* Construcción de un cruce aéreo km 4+380
- \* Construcción de una caja de distribución de caudales km 5+128.

### **Mejoramiento del canal de distribución- lateral Chillihua de 300.00 metros lineales**

- \* Revestimiento de la caja hidráulica del canal lateral de primer orden con  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$  cuya sección típica es trapezoidal con capacidad de 60 l/s de conducción desde el km 5+120 hasta 5+420.

### **Mejoramiento de canal de distribución - lateral 9 de Octubre de 1,250.00 metros lineales**

- \* Revestimiento de la caja hidráulica del canal lateral de primer orden con  $f'c=140$  kg/cm<sup>2</sup> cuya sección típica es trapezoidal con capacidad de 100 l/s de conducción desde el km 5+120 hasta 6+370.

### **Capacitación en gestión social del agua para riego**

1. Fortalecimiento del Comité de Regantes y articulación a la Junta de Usuarios.
2. Capacitación en plan de cultivo y riego.
3. Capacitación en técnicas de riego.
4. Capacitación en operación y mantenimiento de obra (sensibilización sobre tarifa de uso de agua).
5. Articulación a la Mesa Técnica de papa, provincia de La Mar.
6. Capacitación en prácticas culturales adecuadas en cultivos de la zona
7. Capacitación en manejo integrado de plagas-MIP.
8. Capacitación en manejo de cosecha y poscosecha, y comercialización de productos.

### **ALTERNATIVA N° 2**

Mejoramiento de la captación, limpieza y apertura de trocha de acceso a obra, mejoramiento de canal de conducción, construcción de reservorio nocturno, construcción de canal de distribución y construcción obras de arte; y capacitación en gestión social del agua para riego.

De las propuestas técnicas de desarrollo de acciones que la alternativa 1 plantea, difiere, porque esta alternativa descarta el mejoramiento de presa en la laguna Toqtoqocha, así como la construcción de canal de aducción y en lugar de ellas propone la construcción de un reservorio y obras complementarias, por tanto a efectos de no repetir lo planteado solo se refiere:

### **Construcción de Reservorio Nocturno**

La construcción de este reservorio involucra una serie de obras complementarias de entrada y salida, así como el reservorio propiamente dicha a base de geomembrana con capacidad de 1,200 m<sup>3</sup> de almacenamiento.

## **E. COSTO DEL PROYECTO**

### **Cuadro 02**

#### **Resumen de costos de inversión Alternativa 1 (precios privados)**

| <b>ITEM</b> | <b>DESCRIPCION</b>                     | <b>PRECIO PRIVADO</b> |
|-------------|----------------------------------------|-----------------------|
|             | <b>INVERSION</b>                       |                       |
| <b>1.00</b> | <b>GASTOS INTANGIBLES</b>              | <b>14746.00</b>       |
|             | CAPACITACION EN GESTION SOCIAL DE AGUA | 14746.00              |
| <b>2.00</b> | <b>GASTOS TANGIBLES</b>                | <b>1018373.73</b>     |
| A           | OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE RIEGO      | 1012899.13            |
|             | MANO DE OBRA NO CALIFICADA             | 76600.32              |
|             | MANO DE OBRA CALIFICADA                | 50432.81              |
|             | MATERIALES DE ORIGEN NACIONAL          | 824007.75             |
|             | EQUIPOS Y HERRAMIENTAS                 | 61858.25              |
| B           | MITIGACION AMBIENTAL                   | 5474.60               |
| <b>3.00</b> | <b>SUBTOTAL (1+2)</b>                  | <b>1033119.73</b>     |
|             | <b>GASTOS GENERALES 8%</b>             | <b>82649.58</b>       |
|             | <b>GASTOS POR IMPREVISTOS 2%</b>       | <b>20662.39</b>       |
|             | <b>GASTOS POR SUPERVISION 2.5%</b>     | <b>25827.99</b>       |
|             | <b>EXPEDIENTE TECNICO</b>              | <b>20000.00</b>       |
|             | <b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>        | <b>1182259.70</b>     |

Fuente: elaboración propia, 2008

### Cuadro 03

#### Resumen de costos de inversión Alternativa 2 (precios privados)

| ITEM        | DESCRIPCION                              | PRECIO PRIVADO    |
|-------------|------------------------------------------|-------------------|
|             | <b>INVERSION</b>                         |                   |
| <b>1.00</b> | <b>GASTOS INTANGIBLES</b>                | <b>14746.00</b>   |
|             | CAPACITACION EN GESTION SOCIAL DE AGUA   | 14746.00          |
| <b>2.00</b> | <b>GASTOS TANGIBLES</b>                  | <b>1085442.19</b> |
| <b>A</b>    | <b>OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE RIEGO</b> | <b>1079967.59</b> |
|             | MANO DE OBRA NO CALIFICADA               | 46267.28          |
|             | MANO DE OBRA CALIFICADA                  | 70806.21          |
|             | MATERIALES DE ORIGEN NACIONAL            | 889993.36         |
|             | EQUIPOS Y HERRAMIENTAS                   | 72900.74          |
| <b>B</b>    | <b>MITIGACION AMBIENTAL</b>              | <b>5474.60</b>    |
| <b>3.00</b> | <b>SUBTOTAL (1+2)</b>                    | <b>1100188.19</b> |
|             | <b>GASTOS GENERALES 8%</b>               | <b>88015.06</b>   |
|             | <b>GASTOS POR IMPREVISTOS 2%</b>         | <b>22003.76</b>   |
|             | <b>GASTOS POR SUPERVISION 2.5%</b>       | <b>27504.70</b>   |
|             | <b>EXPEDIENTE TECNICO</b>                | <b>18161.05</b>   |
|             | <b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>          | <b>1255872.76</b> |

Fuente: elaboración propia, 2008

#### F. BENEFICIOS DEL PROYECTO

En los cuadros 04, 05 06 y 07, se presenta los resúmenes obtenidos en los beneficios generados en la situación "con proyecto". Con el objeto de garantizar la dotación de agua, una vez mejorado la infraestructura de riego Santa Rosa de Lima, en la situación "con proyecto" se determinó una cédula diversificada de cultivos, que mejorará sustancialmente los rendimientos de los cultivos debido a la introducción de tecnología mejorada, a la programación de los cultivos mediante la hectáreas mejoradas e incorporadas, la alternancia de dos campañas de siembra: principal y rotación. El cálculo del VBP, se ha efectuado teniendo en cuenta el precio en chacra y posteriormente se cálculo el Valor Neto de Producción.

**Cuadro 04**

**Valor Bruto de Producción (Incremental)**

| Periodo | Con proyecto | Sin proyecto | Costo Incremental |
|---------|--------------|--------------|-------------------|
| Año 1   | 315197.42    | 212274.69    | 102922.73         |
| Año 2   | 377401.35    | 254166.91    | 123234.44         |
| Año 3   | 439606.80    | 296060.15    | 143546.65         |
| Año 4   | 501812.25    | 337953.40    | 163858.86         |
| Año 5   | 564017.70    | 379846.64    | 184171.06         |
| Año 6   | 626223.15    | 421739.88    | 204483.27         |
| Año 7   | 688428.60    | 463633.13    | 224795.48         |
| Año 8   | 750634.06    | 505526.37    | 245107.68         |
| Año 9   | 812839.51    | 547419.62    | 265419.89         |
| Año 10  | 875044.96    | 589312.86    | 285732.10         |

Fuente: elaboración propia, 2008

**Cuadro 05**

**Valor actual de aporte por derecho de uso de agua (sin proyecto)**

| RUBROS                                | VAN           | AÑO 2004      | AÑO 2005      | AÑO 2006       |
|---------------------------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| Valor de aporte por uso de agua       | 5.00          |               |               |                |
| Ingresos por venta de agua            |               |               |               |                |
| Número de usuarios                    |               | 67.00         | 100.00        | 104.00         |
| Aporte por usuario                    |               | 5.00          | 0.00          | 0.00           |
| <b>TOTAL ( 1 )</b>                    |               | <b>335.00</b> | <b>745.75</b> | <b>1000.00</b> |
| Egresos del Comité de Regantes        |               |               |               |                |
| Costo de Operación                    |               | 0.00          | 0.00          | 300.00         |
| Costo de Mantenimiento                |               | 0.00          | 74.00         | 700.00         |
| <b>TOTAL ( 2 )</b>                    |               | <b>0.00</b>   | <b>74.00</b>  | <b>1000.00</b> |
| <b>Flujo Neto ( 3 ) = ( 1 - 2 )</b>   |               | <b>335.00</b> | <b>671.75</b> | <b>0.00</b>    |
| Factor de actualización 11% ( 4 )     |               | 0.900901      | 0.811622      | 0.731191       |
|                                       |               | 301.80        | 545.21        | 0.00           |
| <b>VALOR ACTUAL ( 5 ) = ( 3 * 4 )</b> | <b>842.12</b> | <b>301.80</b> | <b>545.21</b> | <b>0.00</b>    |

Fuente: elaboración propia, 2008

**Cuadro 06**

**Valor actual de uso de agua Alternativa 1 precios privados (con proyecto)**

| RUBROS                                 | Valor       | PROGRAMACION ANUAL |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|----------------------------------------|-------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                        |             | AÑO 1              | AÑO 2   | AÑO 3   | AÑO 4   | AÑO 5   | AÑO 6   | AÑO 7   | AÑO 8   | AÑO 9   | AÑO 10  |
| Valor de aporte por uso de agua        | 19.54       |                    |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| <b>Ingresos por aporte</b>             |             |                    |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Venta de agua por hectáreas            |             | 103.00             | 124.15  | 144.61  | 165.08  | 185.54  | 206.00  | 226.47  | 246.93  | 267.39  | 287.86  |
| Costo por hectárea                     |             | 19.54              | 19.54   | 19.54   | 19.54   | 19.54   | 19.54   | 19.54   | 19.54   | 19.54   | 19.54   |
| <b>TOTAL (1)</b>                       |             | 2012.79            | 2426.12 | 2826.00 | 3225.89 | 3625.78 | 4025.66 | 4425.55 | 4825.44 | 5225.32 | 5625.21 |
| <b>Egresos del Comité de Regantes</b>  |             |                    |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Costo de Operación                     |             | 951.87             | 1134.92 | 1334.87 | 1534.81 | 1734.75 | 1934.70 | 2134.64 | 2334.58 | 2534.53 | 2734.47 |
| Costo de Mantenimiento                 |             | 1060.92            | 1291.19 | 1491.14 | 1691.08 | 1891.02 | 2090.97 | 2290.91 | 2490.85 | 2690.80 | 2890.74 |
| <b>TOTAL (2)</b>                       |             | 2012.79            | 2426.12 | 2826.00 | 3225.89 | 3625.78 | 4025.66 | 4425.55 | 4825.44 | 5225.32 | 5625.21 |
| <b>Flujo Neto (3) = (1 - 2)</b>        |             | 0.00               | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    |
| <b>Factor de actualización 11% (4)</b> |             | 0.901              | 0.812   | 0.7312  | 0.6587  | 0.5935  | 0.5346  | 0.4817  | 0.4339  | 0.3909  | 0.3522  |
|                                        |             | 0.00               | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    |
| <b>VALOR ACTUAL (5) = (3 * 4)</b>      | <b>0.00</b> | 0.00               | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    |

Fuente: elaboración propia, 2008

**Cuadro 07**

**Ingreso Incremental por venta de agua Alternativa 1 seleccionada**

| RUBRO                                                             | PROGRAMACION ANUAL |         |         |         |         |         |         |         |         |         | VALOR ACTUAL    |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------------|
|                                                                   | AÑO 1              | AÑO 2   | AÑO 3   | AÑO 4   | AÑO 5   | AÑO 6   | AÑO 7   | AÑO 8   | AÑO 9   | AÑO 10  |                 |
| <b>INGRESOS INCREMENTALES DEL PROYECTO</b>                        |                    |         |         |         |         |         |         |         |         |         |                 |
| Venta de Agua para Riego con Proyecto                             | 2012.79            | 2426.12 | 2826.00 | 3225.89 | 3625.78 | 4025.66 | 4425.55 | 4825.44 | 5225.32 | 5625.21 |                 |
| Venta de Agua para Riego sin Proyecto                             | 1000.00            | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 |                 |
| <b>TOTAL (1)</b>                                                  | 1012.79            | 1426.12 | 1826.00 | 2225.89 | 2625.78 | 3025.66 | 3425.55 | 3825.44 | 4225.32 | 4625.21 |                 |
| <b>Factor de Actualización 11% (2)</b>                            | 0.9009             | 0.8116  | 0.7312  | 0.6587  | 0.5935  | 0.5346  | 0.4817  | 0.4339  | 0.3909  | 0.3522  |                 |
| <b>VALOR ACTUAL DE LOS INGRESOS INCREMENTALES (3) = (1) X (2)</b> | 912.42             | 1157.47 | 1335.16 | 1466.26 | 1558.27 | 1617.64 | 1649.95 | 1659.96 | 1651.78 | 1628.93 | <b>14637.85</b> |

Fuente: elaboración propia, 2008

**G. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SOCIAL**

Como resultado de la evaluación social, se define que la Alternativa 1, resulta ser el proyecto seleccionado, por cuanto se ha seleccionado como la mejor alternativa de inversión que tiene el mayor Valor Actual Neto a precios sociales, comparado con la alternativa 2; que ha obtenido un VAN a precios sociales positivo.

## Cuadro 08

### Indicadores de rentabilidad y alternativa seleccionada

| Detalle   | Alternativa 1    |                  | Alternativa 2    |                  |
|-----------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|           | Precios Privados | Precios Sociales | Precios Privados | Precios Sociales |
| TIR       | 11.94%           | 19.56%           | 10.49%           | 17.70%           |
| Ratio B/C | 3.16             | 4.23             | 2.99             | 3.96             |
| VAN       | 47,064.03        | 369,222.84       | -26,639.12       | 304,139.51       |

Fuente: elaboración propia, 2008

## H. SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO

Este acápite se refiere a las diferentes acciones compartidas que van a permitir mantener la obra operativa durante el horizonte de evaluación.

### a) Arreglos institucionales previstos para la fase de operación y mantenimiento

La Unidad Formuladora de la Municipalidad Provincial de La Mar, previa evaluación del PERFIL será declarado viable en la Oficina de Programación de Inversiones (OPI), puesto el organismo proponente como la Municipalidad Distrital de Tambo, no está incorporada al Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) por no reunir las condiciones de acuerdo a los procesos y tendencias actuales.

Además, la Unidad Ejecutora será el Gobierno Regional de Ayacucho por la capacidad técnica, logística y financiera que dispone lo cual permitirá la cooperación económica para el desarrollo de las comunidades más olvidadas por parte del estado, además de la participación directa de los beneficiarios o

usuarios de agua del canal de derivación Santa Rosa de Lima y la participación concreta de la Autoridad Local de Agua (ALA) Apurímac como órgano supervisor de las metas físicas y las actividades de capacitación y el monitoreo de trabajos de operación y mantenimiento de obra.

#### **b) Capacidad de gestión de la organización ejecutora**

El Gobierno Regional Ayacucho, es el ente rector para realizar acciones que facilite el desarrollo del ámbito regional, siendo un compromiso asumido a través de la Unidad Ejecutora. En su reciente visita del Ing. Ernesto Molina Chávez el 23 de julio del 2008 a Tambo, ante la petición de los usuarios de agua, ha confirmado el compromiso tanto con el apoyo financiero como en lo logístico para lograr las metas físicas (Ver Anexos Copia de Acta Documentos Legales).

Entre otras razones que amerita destacar, es el cumplimiento que será asumida por el Gobierno Regional de encaminar ayuda de aquellas entidades de cooperación internacional, a parte de las convocatorias del Gobierno Central que canaliza recursos a través de los Ministerios de Agricultura y la Presidencia de Consejo de Ministros, aunque de este último no se podría esperar su contribución, ya que las convocatorias son momentáneas y con plazos determinado no son favorables para muchos gobiernos locales como la Municipalidad Distrital de Tambo por la falta de capacidad financiera.

### **c) Financiamiento de los costos de operación y mantenimiento**

Los costos de operación y mantenimiento serán asumidos por los 103 usuarios que en el año 1 empezarán a ser beneficiados con la dotación de agua para riego (Ver cuadros 01 al 13, Anexos Costos de Operación y Mantenimiento).

### **d) Amenazas y riesgos**

Es importante mencionar las amenazas y riesgos que enfrentará el proyecto durante su ejecución o su puesta en marcha, lo que podría generar dificultades para la toma de decisiones. Entre las amenazas podríamos mencionar.

- Alza de precios que incrementaría los costos considerados en el proyecto.
- Incumplimiento de aportes de las entidades cooperantes y los beneficiarios.
- Demora en la viabilización del perfil ante la OPI de la Municipalidad de La Mar.

### **e) Antecedentes de viabilidad de proyectos similares**

Se cuenta con la información confiable del desempeño de proyectos similares como el caso de la Irrigación Pariahuanca - Llaquapampa, distrito de San Miguel provincia de La Mar, que a partir del año 2008 inicia la operación y mantenimiento de obra como parte de la sostenibilidad del proyecto. El grado de sostenibilidad alcanzados por dicho proyecto en términos monetarios no ha sido posible establecer, porque el Comité de

Regantes viene recién está iniciando con este tipo de trabajos, toda vez que la Administración Técnica del Distrito de Riego Apurímac está fortaleciendo capacidades en gestión social del agua.

#### **f) Sostenibilidad de la etapa de operación**

Una vez concluida la ejecución del PIP se hará entrega al Comité de Regantes Santa Rosa de Lima, para que se responsabilicen de la operación y mantenimiento de la obra, para lo cual se ha planteado organizar y capacitar a la población beneficiaria, en la etapa de consolidación, mediante la asistencia técnica durante la vida útil del proyecto (Ver Anexos Documentos Legales Credencial de Junta Directiva de Comité de Regantes Santa Rosa de Lima).

Los costos de operación, mantenimiento y mitigación ambiental serán asumidos por la población beneficiaria, con los ingresos que genere el proyecto por el servicio de riego. El mecanismo será el cobro de S/. 5.00 nuevos soles por yugada (0.25 hectáreas) de cada riego; para ello, se adjunta el acta compromiso del mantenimiento y operación por parte de los beneficiarios. Asimismo la carta de compromiso de Autoridad Local de Agua Apurímac y la Agencia Agraria La Mar, donde se comprometen a realizar los talleres de capacitación que serán dirigidos a la población beneficiaria del proyecto y la Municipalidad de Tambo que asumirá los costos conforme se señala en el PIA 2008.

### **g) Participación de los beneficiarios**

Los beneficiarios son los usuarios de agua inscritos en el padrón de socios del Comité de Regantes y que maneja la comunidad y a la vez la oficina desconcentrada de Administración Técnica del Distrito de Riego Apurímac, entidad principal que debe prestar asistencia a las veinte sesiones de capacitación que se considerará en la fase inversión y post inversión del proyecto. Los que asumirán los costos de operación y mantenimiento conforme se indica en los anexos de Operación y Mantenimiento.

## **I. IMPACTO AMBIENTAL**

La ejecución de la Obra, generará algunos impactos negativos por movimiento de tierras, voladuras de rocas y contaminación por pérdida de combustible y lubricantes. En el cuadro 09, se presenta la matriz de mitigación ambiental.

**Cuadro 09**

### **Matriz de mitigación de impactos**

| <b>Problema</b>                             | <b>Manejo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Estrategia legal e institucional</b>                                                                                                                            |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Campamento, Patio de maquinarias y equipos. | Cumplimiento estricto de áreas destinadas para la instalación del campamento además de que no afecten las condiciones y formas de vida de la comunidad de Tantaqocha y Toccto. Limpiar periódicamente las áreas de los campamentos.<br>Retirar los desechos y materiales de construcción y depositarlos en botaderos destinados para tal fin. | Determinar el área para la eliminación y entierro de los residuos de campamento.                                                                                   |
| Erosión de los suelos                       | El proyecto en su fase preoperativa, incentivará la realización de una serie de eventos de capacitación consistente en prevención de la erosión de los suelos, dotándoles a través de conocimientos teóricos y prácticos de técnicas de riego por superficie, evitando en lo posible la erosión hídrica.                                      | Se insertará en el Plan de Manejo Ambiental del proyecto para incidir más en actividades de capacitación, desarrollando de acuerdo al expediente técnico aprobado. |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                          |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Contaminación del agua. | Garantizar que el cemento y concreto fresco no llegue a los lechos del curso de agua. Los aceites y combustible de maquinaria no deben arrojarse a los corrientes de agua o al suelo.                                                                                     | Determinar zonas apropiadas para la eliminación de los excedentes de concreto, del combustible y aceite. |
| Deforestación           | Evitar la tala y deforestación en los taludes de las quebradas, a fin de no causar efectos erosivos y originar posibles huaycos.                                                                                                                                          | Reforestación, por el Comité Conservacionista de Tantaqocha PRONAMACHCS y los beneficiarios.             |
| Alejamiento de la fauna | Colocar avisos orientados a proteger a los recursos naturales del ambiente. Evitar mediante prohibiciones a los trabajadores la caza indiscriminada de las especies silvestres.                                                                                           | Normar y prohibir la caza.                                                                               |
| Efectos en la salud.    | Para evitar accidentes como atropellos, caídas, inhalación de gases y quemaduras, los operarios deben contar con equipo adecuado como protectores buco nasales, cascos, botas debiendo ser de uso obligatorio.                                                            | La institución ejecutora debe proveer de los equipos de protección.                                      |
| Explotación de canteras | Restaurar el área, se rompe el dique en la zona donde se inicia la playa de extracción para que el río inunde y vuelva su cauce natural. Se efectuará el recubrimiento del material con la capa superficial del suelo retirado previamente a fin de revegetar dicha zona. | Reforestación con participación Ministerio de Agricultura y los beneficiarios.                           |

Fuente: elaboración propia, 2008

## J. ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN

### Roles y funciones de las entidades involucradas

Entre las principales fuentes de financiamiento figura el FONCOMUN de la Municipalidad Distrital de Tambo, resultado del presupuesto participativo para el ejercicio fiscal 2008 que cuenta con S/. 120 000.00 (ciento veinte mil y 00/100 nuevos soles), tal como consta en la Resolución de Alcaldía N° 173-2007-MDT/A, presupuesto de Ingresos y Gastos del Pliego. Lo cual será el componente de contrapartida para la ejecución del proyecto alternativo seleccionado; el apoyo está dirigido a las poblaciones de mayor riesgo y

escasos recursos económicos, lo que posibilitará contar con el canal de riego adecuado que permita conducir agua para satisfacer la demanda de agua por los cultivos y en el mayor porcentaje aquellas poblaciones con necesidades de mayor dotación.

Se tiene el compromiso del Gobierno Regional Ayacucho, por tener la capacidad técnica, logística y sobre todo financiera, para asumir el rol de la Unidad Formuladora, lo cual se garantiza con la copia del Acta de Compromiso que el Sr. Presidente del Gobierno Regional Ayacucho asumió firmando en su reciente visita a Tambo, el 23 de Julio del año 2008, cuya copia obra en los Anexos Documentos Legales. Lo cual muestra posibilidad de apoyo financiero; por otro lado, surge la posibilidad de apoyo del FONDO DE PROMOCIÓN A LA INVERSIÓN PÚBLICA REGIONAL Y LOCAL-FONIPREL, de la PCM, Municipalidad Provincial de La Mar en financiar la obra conforme al detalle de costos en el cuadro 92 en la página 167.

La partida específica para asegurar y sostener los gastos por servicios de mantenimiento preventivo y los costos que demanda la operación y mantenimiento del proyecto, se asumirá con los ingresos que va generar el proyecto a partir del año 1, es decir, a partir del año 2009 al 2038 que es la vida útil del proyecto, ( 30 años) como resultado de la participación directa de los usuarios del Comité de Regantes Santa Rosa de Lima a través de la recaudación de fondos con la "Tarifa de Uso de Agua Superficial con Fines Agrarios"; término que no se emplea aún en la zona del proyecto porque debe existir una Resolución Administrativa de Aprobación de Tarifa, por tanto solo se

considera Aporte de Uso de Agua por Hectárea, equivalente a S/. 5.00 nuevos soles por yugada/campaña, es decir, por un cuarto de hectárea, y 20.00 nuevos soles por hectárea/campaña.

Para evaluar la sostenibilidad del proyecto se ha realizado el análisis financiero (a precios privados y sociales), a través de flujos de caja de los ingresos y de los costos, mostrando el grado de cobertura (el porcentaje de ingresos que cubre los costos de operación y mantenimiento) para el período del horizonte de evaluación del proyecto; en tanto solamente se definirá la magnitud del presupuesto necesario, lo que será cubierto por la entidad ejecutora y el aporte de cofinanciamiento.

### **Aportes de las entidades cooperantes y los beneficiarios**

#### **Aporte de la Municipalidad Distrital de Tambo**

Este rubro motivará que otras entidades cooperantes como el Gobierno Regional de Ayacucho y otros muestren la posibilidad de financiar o cofinanciar algún componente del proyecto. Es decir, la Municipalidad de Tambo, como organismo proponente ha asumido los costos que demanda la PRE INVERSIÓN (elaboración del Perfil), la fase de INVERSIÓN (elaboración del Expediente Técnico) equivalente a veinte mil y 00/100 nuevos soles y un monto de ciento veinte mil y 00/100 nuevos soles de acuerdo al PIA 2008 aprobado en la priorización de acciones y validado en Asamblea del Presupuesto Participativo realizado el año 2007.

## **Aporte de los beneficiarios**

El aporte de los beneficiarios es del 50% con mano de obra no calificada y aporte de materiales. Zona cuya población es de escasos recursos económicos y afectados por los problemas sociopolíticos en la década del 80 al 90, lo que en la *fase post violencia* a dura y penas pagarán la “tarifa de uso de agua”, la misma que contempla y cubrirá los gastos que demanda la operación y mantenimiento de la obra durante el horizonte del proyecto. En ningún caso se puede prever que el aporte de los beneficiarios sea expresado en términos monetarios, a fin de cubrir el costo del proyecto o al menos cofinancie alguno de los componentes del costo del proyecto.

El perfil del usuario de agua de Santa Rosa de Lima, muestra la voluntad y el interés en participar en el proyecto. Asimismo, se adjunta la carta de compromiso del aporte en operación y mantenimiento de obra firmada por los usuarios y miembros del Comité de Regantes Santa Rosa de Lima, que manifiestan su conocimiento del proyecto y los costos que tendrán que afrontar posteriormente.

**Aporte cofinanciamiento de entidades por identificar (Municipalidad Provincial de La Mar, Gobierno Regional de Ayacucho, Gobierno Central (Ministerio de Agricultura, Presidencia del Consejo de Ministros, Cooperación Técnica Internacional, etc.)**

El monto está constituido por el desembolso otorgado por el Estado para la realización del proyecto de infraestructura de riego. El aporte será en efectivo que posibilite financiar o cofinanciar algún componente del costo de inversión del proyecto.

Debe quedar claro que de acuerdo a la estrategia y política de riego (RM. 498-2003-AG) el estado no financia las obras de infraestructura secundaria y terciaria, tampoco los componentes de operación y mantenimiento de la obra.

Del cuadro 92, hasta la fecha se tiene garantizada el financiamiento del proyecto con S/. 162,280.61 (Ciento Sesentidos Mil Doscientos Ochenta y 61/100 nuevos soles), **con un saldo de S/. 1'008,976.02 (Un Millón Ocho Mil Novecientos Setentiseis y 02/100 nuevos soles)** que se espera contar con el apoyo de instituciones involucradas en el desarrollo de los pueblos más afectados por la violencia, tal como consta en la política de trabajo del Gobierno Central y Regional.

Las cifras totalizadas son aquellas que se considera a los costos de presupuesto de obra en S10, sin ninguna variación, del cual se desprende para la evaluación privada; en la evaluación social se refiere a la variación, por cuanto el costo que demanda la operación y mantenimiento está totalizada desde al año 1 al año 10, dejando claro que el proyecto alternativo inicialmente, suman cifras diferentes a la que se reporta en los costos incrementales a precios privados y sociales, habiéndose agrupado y se asume un solo costo para el proyecto alternativo 1, a precios privados.

## K. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

El proceso de implementación desde el momento de la obtención de la viabilidad del proyecto, se puede observar con detalle en el cuadro 10.

**Cuadro 10**

### **Cronograma de actividades por etapas**

| Actividad                 | Mensual en año 0 |    |    |    |    |    |    |    |    |     | Anual de 1 al 10 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---------------------------|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
|                           | 1M               | 2M | 3M | 4M | 5M | 6M | 7M | 8M | 9M | 10M | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Inversión                 |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |     |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Operación y mantenimiento |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |     |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Post inversión            |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |     |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

Fuente: elaboración propia, 2008

Con relación al cuadro 10, se señala que las diferentes actividades que enmarca el proyecto, se refiere a:

#### **Fase de Inversión**

Etapa 1: Elaboración de expediente técnico.

Etapa 2: Infraestructura.

Etapa 3: Capacitación.

Etapa 4: Mitigación ambiental.

#### **Fase Postinversión**

Etapa 1: Operación y mantenimiento de obra.

El año 0 se divide en 10 meses, de los cuales se plantea que tres meses se emplearán para la elaboración del expediente técnico.

En cuanto a la infraestructura se emplearán 7 meses desde el inicio hasta la inauguración y entrega de obra a la Oficina del Distrito de Riego Apurímac y este inmediatamente al Comité de Regantes Santa Rosa de Lima para su operación y mantenimiento en el tiempo.

Las actividades de capacitación serán paralelos a la etapa de infraestructura, según el análisis sólo se realizará 20 talleres de capacitación y se considera desarrollar un taller por semana durante cinco meses del año 0.

Así como la mitigación ambiental será en base al avance de la obra y los impactos que se generarán a lo largo del horizonte de ejecución de obra, se considera solo 4 días a lo largo de tres meses, dos de capacitación y dos de instalación en campo definitivo de plántones para reforestar en zonas con movimiento de tierras para darle la estabilidad del suelo.

La operación y mantenimiento lo desarrollará el Comité de Regantes Santa Rosa de Lima, la misma que está reconocido por la autoridad local de aguas ATDR Apurímac, cuya copia del credencial de obra figura en los anexos documentos legales.

## **L. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

De acuerdo con los resultados obtenidos de la evaluación económica y del impacto ambiental, así como de los análisis de Sensibilidad y Sostenibilidad anteriormente descritos, se concluye que el presente PIP "Mejoramiento de la

Infraestructura de Riego Santa Rosa de Lima del Distrito Tambo, provincia La Mar- Ayacucho” es **VIABLE** y se ha elegido la Alternativa 01 como la más rentable económica y socialmente.

## **M. MARCO LÓGICO**

En el cuadro 11, se presenta el análisis del matriz de marco lógico de la alternativa seleccionada.

Cuadro 11

## MATRIZ MARCO LÓGICO

| VOS                                                                                                                                        | INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | MEDIOS DE VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | SUPUESTOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>EL<br/>UNÓMI<br/>ADES:<br/>CHA, 9<br/>IRE,<br/>Y<br/>IMPA.</p>                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>☛ Incremento del Valor Bruto de Producción en un 50% al segundo año de operación</li> <li>☛ Durante el horizonte del proyecto se incrementa de 37% a 35% los ingresos económicos de las familias de las comunidades como zona de influencia del proyecto.</li> <li>☛ Al primer año, se ha repotenciado sus capacidades humanas de organización y participación comunal, además en la organización administrativa del agua, lo cual refleja un aumento de participación de usuarios de 8.5%</li> <li>☛ Al tercer año mejora el rendimiento de los cultivos en un 10% por la disponibilidad de agua,</li> </ul>                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>☛ Estadísticas a nivel de la OIA- dirección Regional Agraria Ayacucho.</li> <li>☛ Estadísticas de la ALA Apurímac.</li> <li>☛ Estadísticas del INEI Censo Agropecuario</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p>Q:<br/>NTAR<br/>CIÓN<br/>EN<br/>ADES<br/>CHA, 9<br/>IRE,<br/>Y<br/>IMPA.</p>                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>☛ Al tercer año, del 30% sube al 40% la mejora de la situación precaria de los hogares de las comunidades con la ampliación de la frontera agrícola desde 13.580 a 52.3631 Hectáreas a través de campaña de rotación.</li> <li>☛ Durante el primer año 85% de la población capacitada en Técnicas de manejo de agua para riego, Gestión de agua para riego, ¿Cómo, Cuándo y Donde Regar?, Organización administrativa del agua, y Operación y mantenimiento de obra,</li> <li>☛ Acciones de uso concertado y compartido del agua, surte efecto con mayor incidencia al tercer año, quienes participan son la población beneficiaria que va en aumento desde 30% a 40%.</li> <li>☛ Diversificación de cultivos en 35% incremento del Valor Neto de Producción al segundo año.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>☛ Estadísticas manejadas en la Comisión de Regantes Tambo, refleja que una cantidad determinada de la población beneficiaria del proyecto emplea adecuadamente el agua.</li> <li>☛ Estadísticas de aforo que maneja la ALA Apurímac, refiere que se mantiene el uso de un caudal 0.040 LPS la misma que capta la bocatoma del Canal de Derivación Santa Rosa de Lima entre los meses de agosto a diciembre.</li> <li>☛ Estadísticas de la Agencia Agraria La Mar señalan que ha incrementado los volúmenes de producción en un 5% en la campaña de siembra posterior a la culminación del proyecto.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>☛ Política de estado garantiza e financiamiento de proyectos de infraestructura de riego, como e Presupuesto participativo de gobierno regional y gobiernos locales.</li> <li>☛ Prioridad de financiamiento de proyectos de infraestructura de riego en presupuestos participativos de Gobiernos Regionales y Locales.</li> <li>☛ Inserción a la cadena productiva de la papa regional a las comunidades influenciadas por el proyecto.</li> <li>☛ Fondo de contingencia socorre y alivia desastres ocasionados por fenómenos climáticos adversos en la cédula de cultivo implantado en la campaña agrícola.</li> </ul> |
| <p>NTES:<br/>JADA<br/>ESTRU<br/>DE<br/>Y<br/>R<br/>ACIÓ<br/>CIOS.<br/>ALECID<br/>NIZACI<br/>RIOS<br/>UA.<br/>JADAS<br/>TICAS<br/>NÓMIC</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>☛ Durante el horizonte del proyecto se reducirá de 50% a 30% los conflictos por derecho de uso de agua.</li> <li>☛ Al primer año el uso del agua del canal de derivación Santa Rosa de Lima entre los meses de agosto a diciembre abastece a 103 usuarios de agua en base rol de riego.</li> <li>☛ El año 1, los agricultores disponen de agua para riego</li> <li>☛ A partir del año 3, los usuarios de agua tendrán resultados considerables en cuanto a mejoras en adecuadas prácticas culturales</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>☛ Encuestas propiciado por la Municipalidad a través de la Unidad Promoción social, señalan que ha reducido considerablemente los conflictos sobre uso de agua.</li> <li>☛ Rol de riego en cuaderno del Tomero nombrado por el Comité de Regantes.</li> <li>☛ Cuadros y estadísticas de Plan de Cultivo y Riego de la Administración Técnica del Distrito de Riego Apurímac.</li> <li>☛ Balance hídrico propiciado por la Administración Técnica del Distrito de Riego Apurímac.</li> </ul>                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>☛ Apoyo de la Administración Técnica del Distrito de Riego Apurímac en fortalecimiento de la organización de regantes.</li> <li>☛ La Municipalidad Distrital de Tambo, cumple con su rol protagónico de crear condiciones favorables que garantice la sostenibilidad del proyecto.</li> <li>☛ Mayor interés de apoyo logístico de la Comisión de Regantes Tambo y la Junta de usuarios del Distrito de Riego Apurímac.</li> <li>☛ Persistencia del caudal favorable para captar aguas en la bocatoma de Quillicancha y volúmenes de agua regulables en las lagunas de Toqtoqocha y Uscoqocha.</li> </ul>                |

|                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>S:<br/>RAMIENTO</p> <p>FRUCTURA<br/>O SANTA<br/>LIMA</p> <p>ento Presa<br/>a, Canal de</p> <p>nto<br/>, Obras de<br/>ramiento de<br/>n,<br/>nto de<br/>n)</p> <p>CITACIÓN<br/>IÓN SOCIAL<br/>\ PARA</p> | <p>☞ MEJORAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA DE RIEGO SANTA ROSA DE LIMA (Mejoramiento Presa Toqtoqocha, Canal de aducción, Mejoramiento Captación, Obras de Arte, Mejoramiento de Conducción, Mejoramiento de Distribución) cuyo costo s/ 1'182,259.70</p> <p>☞ 20 EVENTOS DE CAPACITACIÓN a costo de S/ 14,746.00; desagregando: 9 sesiones de capacitación en gestión social de agua a un costo de s/ 1,638.40.</p> | <p>☞ Cuaderno de Obra</p> <p>☞ Cronograma de actividades.</p> <p>☞ Control de asistencia a talleres o eventos de capacitación por parte de productores</p> <p>☞ Registro contable del proyecto</p> <p>☞ Plan operativo del proyecto.</p> <p>☞ Padrón de usuarios</p> <p>☞ Desagregado de materiales, mano de obra no calificada y calificada, controlado cronograma de ejecución del proyecto.</p> <p>☞ Resolución de liquidación técnica y financiera de obra</p> <p>☞ Rendición y manifiesto de caja.</p> <p>☞ Evaluación expost</p> | <p>☞ Interés de instituciones involucradas en ejecutar proyectos de infraestructura de riego</p> <p>☞ Actividades religiosas no distraen la participación de los beneficiarios directos en la fase operativa del proyecto.</p> <p>☞ Se cuenta con la asistencia de participantes en diferentes eventos de capacitación y aporte comunal en el desarrollo de la obra.</p> <p>☞ Las diferentes actividades que demanda el proyecto se desarrollan de acuerdo al cronograma de ejecución del proyecto.</p> <p>☞ Años con presencia de precipitaciones.</p> <p>☞ Condiciones favorables para la construcción de obra</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fuente: elaboración propia, 2008

## **CAPITULO II**

# **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

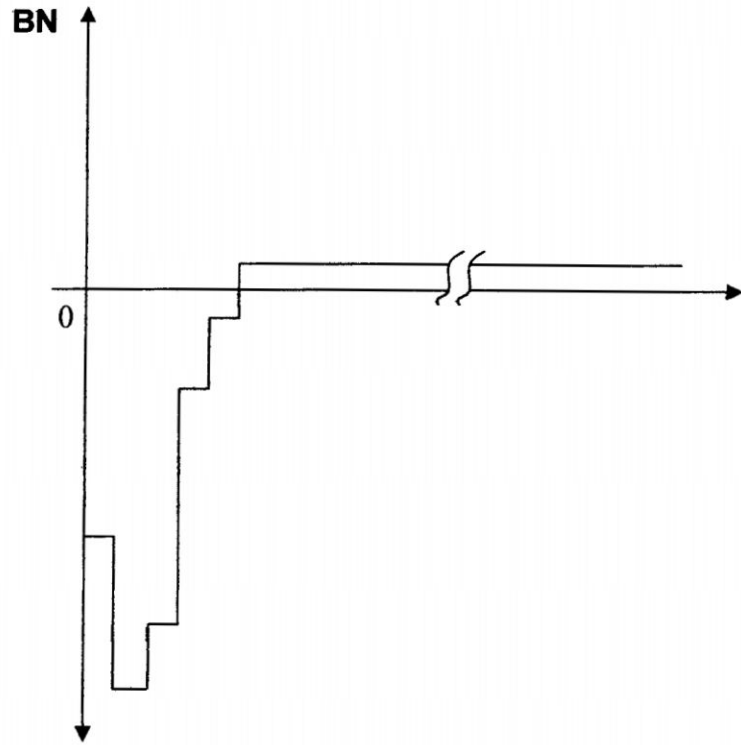
## 1.1 QUE ES UN PROYECTO

Para el economista, un proyecto es la fuente de costos y beneficios que ocurren en distintos periodos de tiempo. El desafío que enfrenta es identificar los costos y beneficios atribuibles al proyecto, y medirlos (más bien, valorarlos) con el fin de emitir un juicio sobre la conveniencia de ejecutar ese proyecto. Esta concepción lleva a la evaluación económica de proyectos. Para un financista que está considerando prestar dinero para su ejecución, el proyecto es el origen de un flujo de fondos provenientes de ingresos y egresos de caja, que ocurren a lo largo del tiempo; el desafío es determinar si los flujos de dinero son suficientes para amortizar la deuda. Esta manera de concebir el proyecto lleva a la evaluación financiera de proyectos<sup>1</sup>.

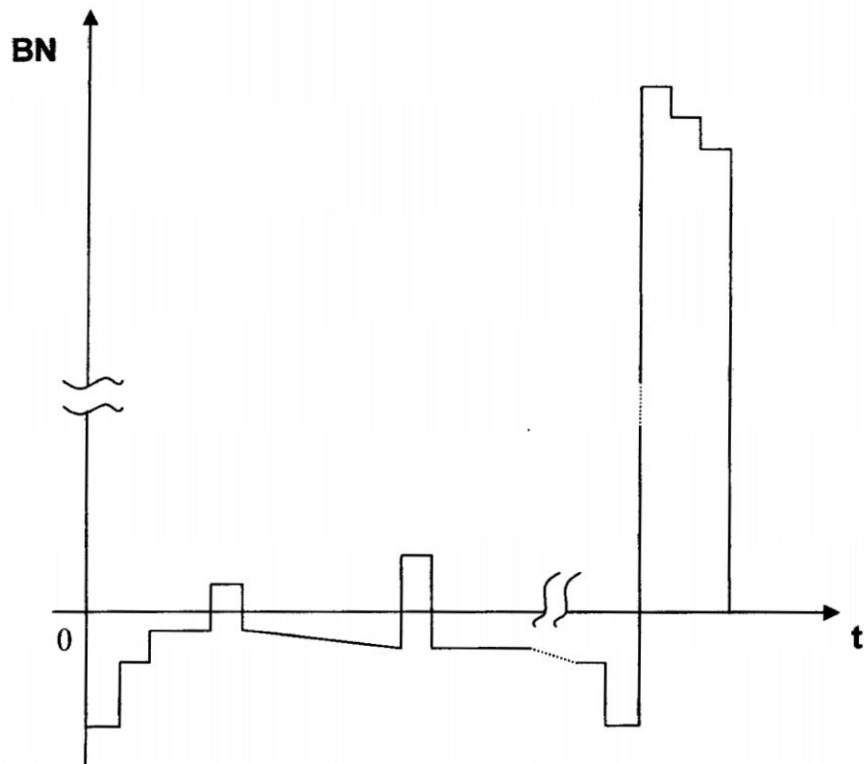
Llevado a Gráficos, el proyecto para los economistas puede representarse como se muestra en los Gráficos 1 y 2. Las ordenadas miden los beneficios netos (BN) en términos de moneda de igual valor, los puntos bajo el eje horizontal miden BN negativos y las abscisas miden el tiempo. El proyecto que se representa en el Gráfico 1, podría ser el de una central hidroeléctrica, con una “gran” inversión y beneficios anuales “pequeños”; el del Gráfico 2, una plantación de pinos, en el que hay gastos de plantación y mantenimiento, asociado a las tres oportunidades en que se reciben los beneficios netos y positivos (dos raleos) y el corte final de los arboles que se decidió dejar crecer.

---

<sup>1</sup> Ernesto R. Fontaine, 1998, 12ª edición, evaluación social de proyectos, pág. 21.



**Gráfico 1. Beneficios negativos y positivos de una Central Hidroeléctrica**



**Gráfico 2. Beneficios negativos y positivos de una plantación de pinos**

## 1.2 TIPOS DE PROYECTOS

Un proyecto también es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.

Existen múltiples clasificaciones de los proyectos, una de ellas los considera como productivos y públicos.

- **Proyecto productivo:** Son proyectos que buscan generar rentabilidad económica y obtener ganancias en dinero. Los promotores de estos proyectos suelen ser empresas e individuos interesados en alcanzar beneficios económicos.
- **Proyecto público o social:** Son los proyectos que buscan alcanzar un impacto sobre la calidad de vida de la población, los cuales no necesariamente se expresan en dinero..Los promotores de estos proyectos son el estado, los organismos multilaterales, las ONG y también las empresas, en sus políticas de responsabilidad social.

Otras formas de realizar la clasificación de los proyectos son las siguientes:

- **Basándose en el contenido del proyecto**
  - Proyectos de construcción.
  - Proyectos de informática.
  - proyectos empresariales.
  - Proyectos de desarrollo de productos.
- **Basándose en la organización participante**
  - Proyectos internos.
  - Proyectos de departamento.

- Proyectos de unidades cruzadas.
- Proyectos externos (de imagen corporativa)
- Basándose en la complejidad
  - Proyectos simples.
  - Proyectos complejos.
  - Proyectos técnicos.
  - Programas.
  - Mega proyectos.

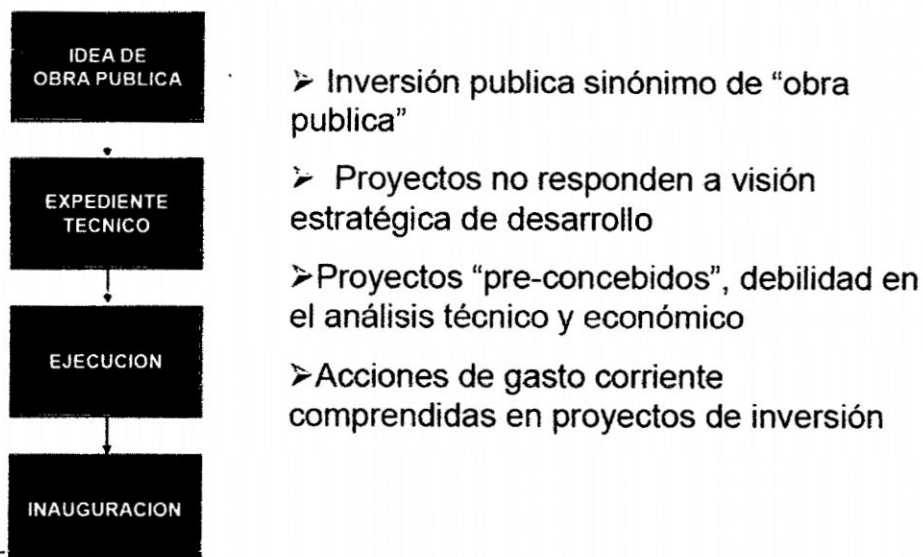
### 1.3 EL SNIP EN EL PERÚ<sup>2</sup>

#### I. RESUMEN

1. Profesionalizar la gestión de la inversión pública.
2. Fortalecer la orientación estratégica de la inversión pública.
3. La calidad de la inversión pública es fundamental.

#### II. VISIONES DE LA INVERSIÓN PÚBLICA

##### Visión tradicional de la inversión pública



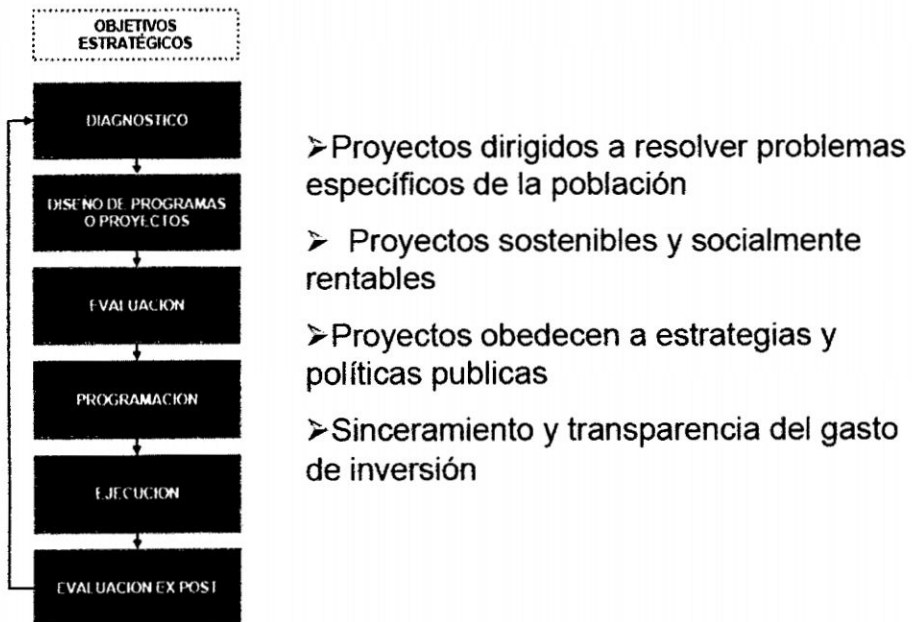
<sup>2</sup> La Experiencia del SNIP en el Perú y sus contribuciones al desarrollo, Ministerio de Economía y Finanzas Dirección General de Programación, Roger Díaz Alarcón, Octubre 2009.

### a. Consecuencias

- Sobredimensionamiento.
- Proyectos que no entraron en operación.
- Beneficios no sostenibles.
- Proyectos no socialmente rentables.

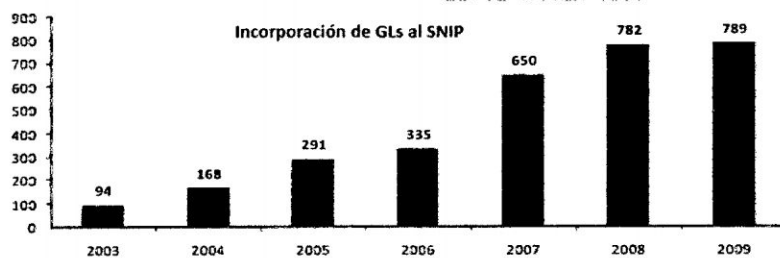
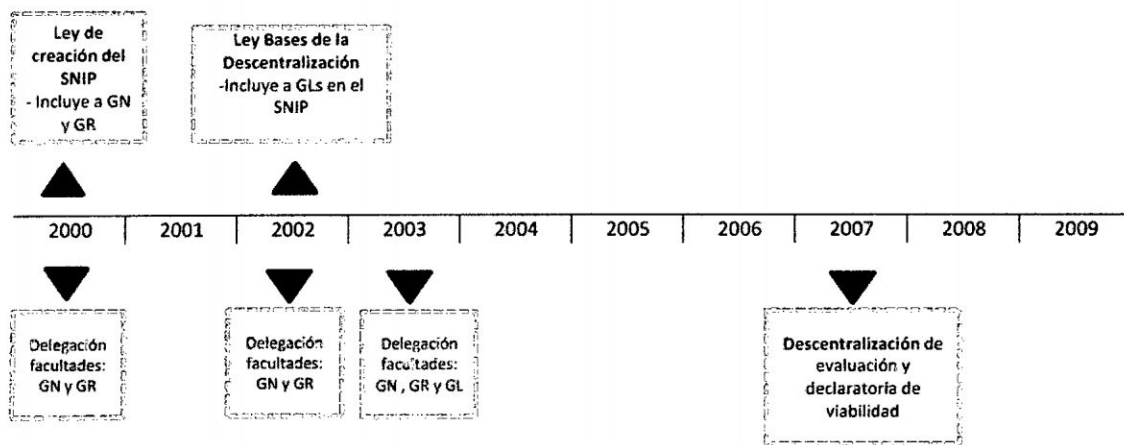
La población sufre los perjuicios del proyecto mal realizado y sus verdaderos problemas no encuentran solución.

### b. Visión actual de la inversión pública

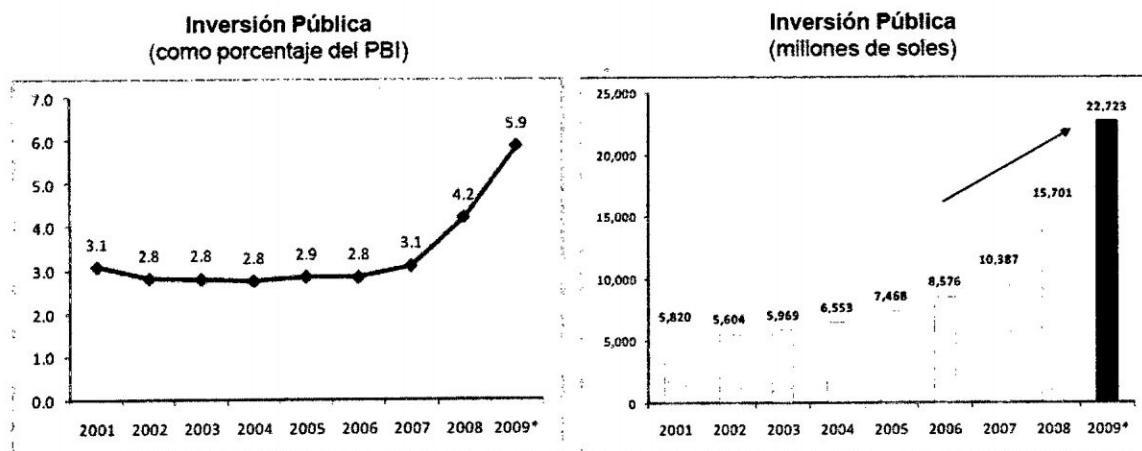


### III. CONTEXTO DE LA EXPERIENCIA PERUANA

#### a. Principales hitos en 9 años de existencia del SNIP



#### b. Inversión pública en ascenso

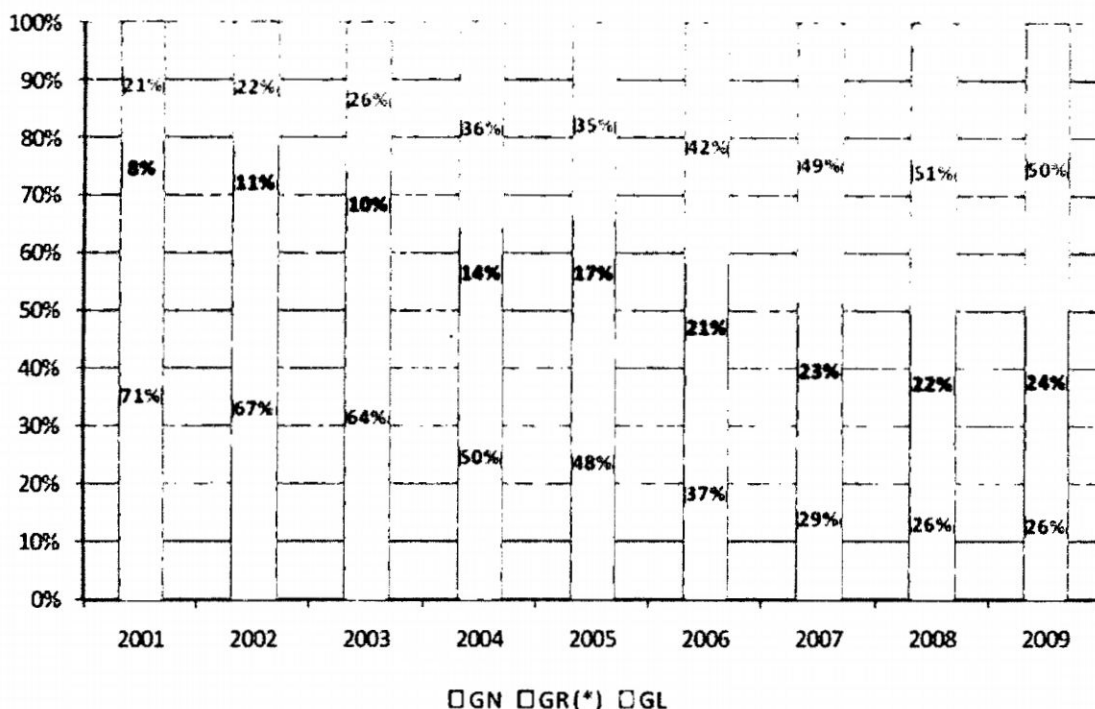


Considera inversión de empresas públicas.  
Fuente: BCRP.

(\*)Proyección MEF.

### c. Descentralización del gasto

**Distribución del presupuesto para proyectos de inversión pública por nivel de gobierno**



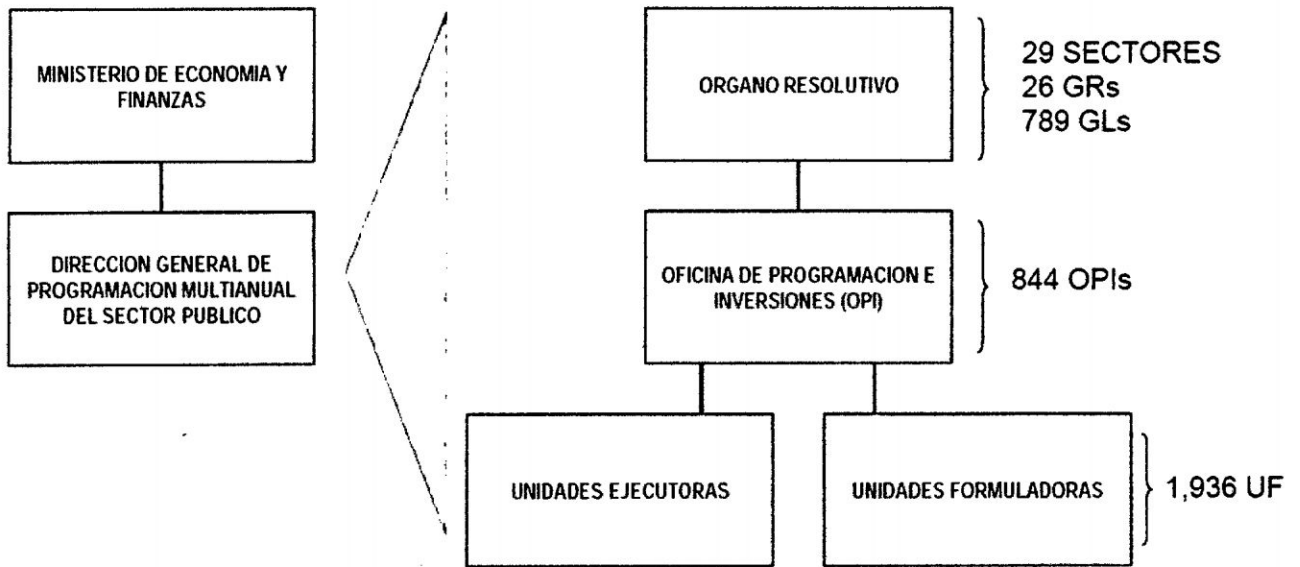
Fuente: MEF

(\*) La información de los años 2001 y 2002 corresponde a Consejos Transitorios de Administración Regional (CTARs).

### d. Alcances del SNIP

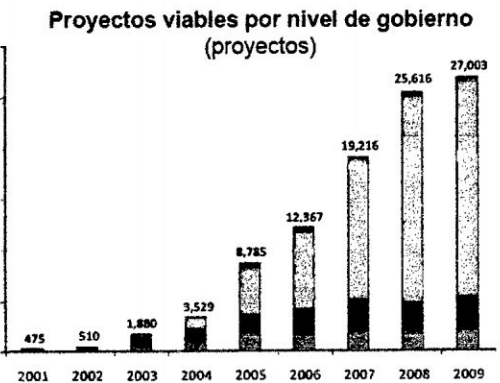
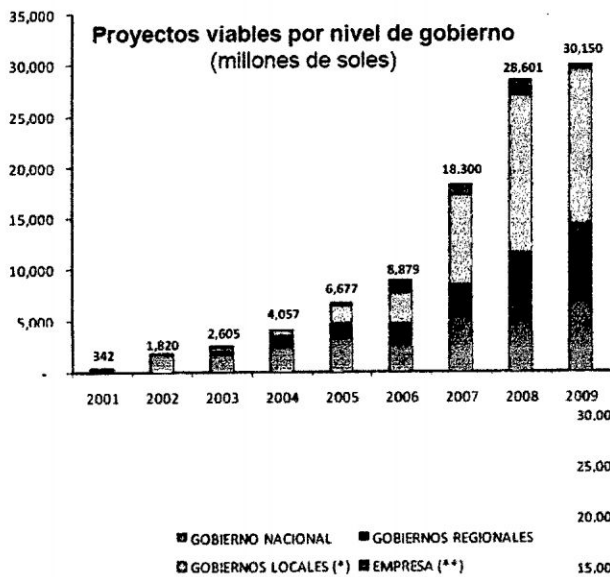
|                      |   |                                                              |
|----------------------|---|--------------------------------------------------------------|
| GOBIERNO NACIONAL    | → | 20% de presupuesto inversión pública 2009 exonerado del SNIP |
| GOBIERNOS REGIONALES | → | 3% de presupuesto inversión pública 2009 exonerado del SNIP  |
| GOBIERNOS LOCALES    | → | 789 GLs<br>76% de presupuesto inversión pública GLs 2009     |
| EMPRESAS DEL ESTADO  |   |                                                              |

### e. Sistema descentralizado



Alrededor de 3,500 funcionarios y técnicos involucrados.

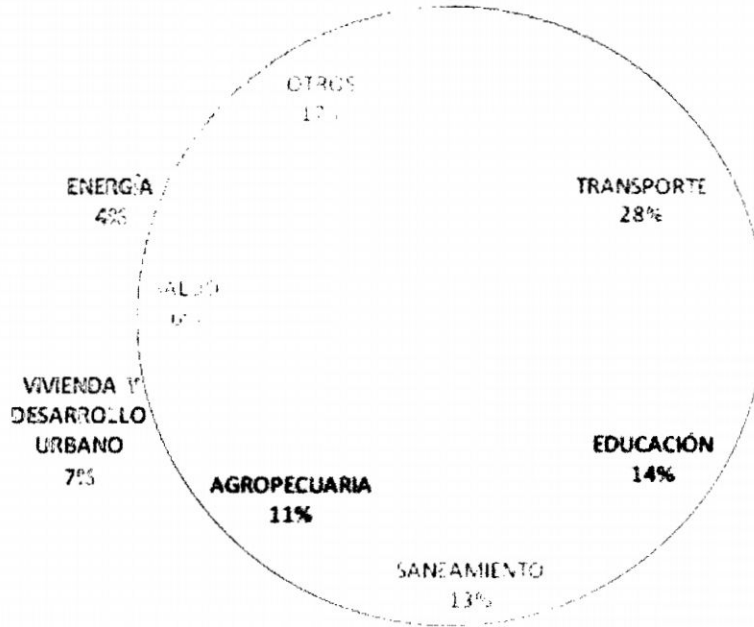
### f. SNIP en cifras



Fuente: Banco de Proyectos, DGPM-MEF  
Proyección 2009.

### g. SNIP en línea con prioridades

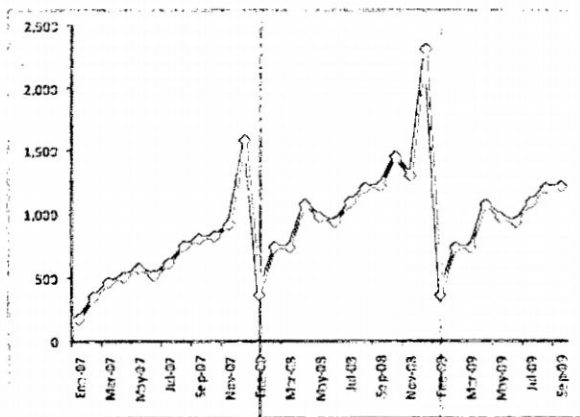
#### Proyectos viables por función, año 2009 (millones de soles)



Fuente: Banco de Proyectos, DGPM-MEF

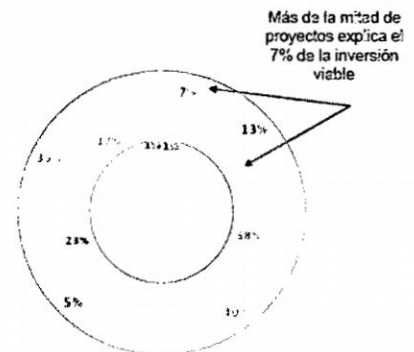
### h. Características de los proyectos

Ejecución mensual de la inversión pública  
(millones de soles)



Fuente: SIAF-MEF

Proyectos de inversión pública viables por tamaño,  
2007 a la fecha



Más de la mitad de proyectos explica el 7% de la inversión viable

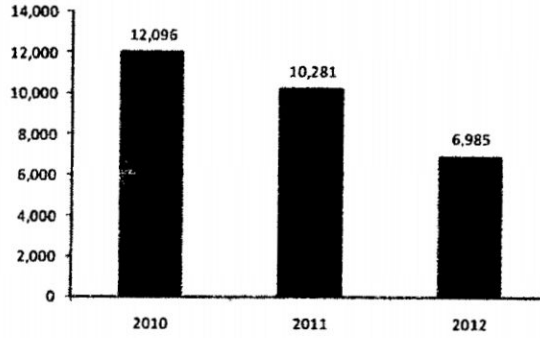
- Monera S/. 300 mil
- S/. 1.2 a S/. 6 mm
- S/. 300 mil a S/. 1.2 mm
- S/. 6 a S/. 10 mm
- Más de S/. 10 mm

Anillo interno: número de proyectos  
Anillo externo: monto de inversión

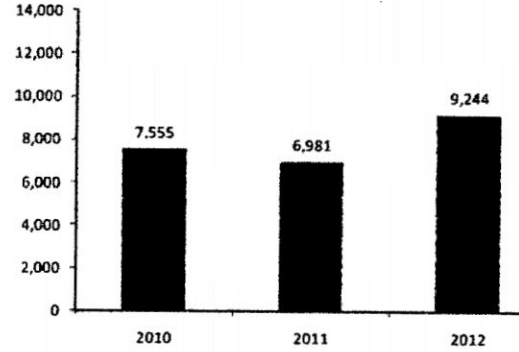
Fuente: Banco de Proyectos, DGPM-MEF

## i. Primeros avances en Programación Multianual

GN: PMIP 2010-2012  
(millones de soles)



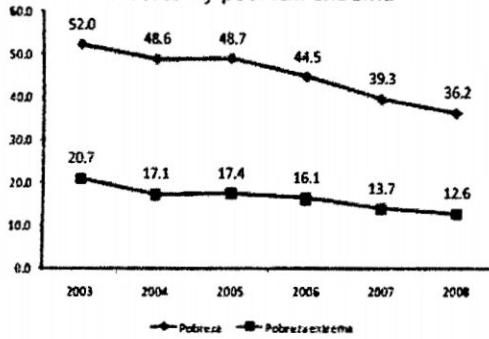
GR: PMIP 2010-2012  
(millones de soles)



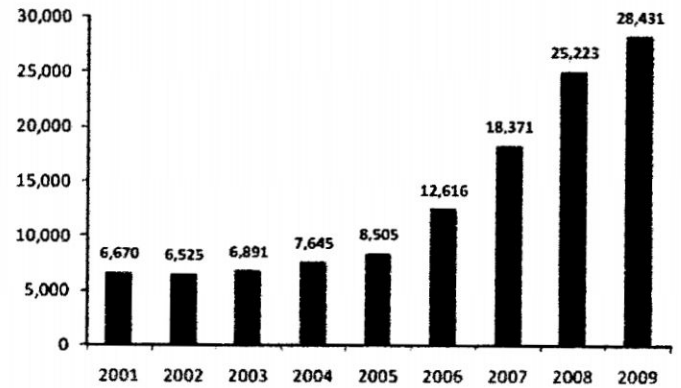
Fuente: Programas Multianuales de Inversión Pública 2010-2012. MEF

## IV. AGENDA EN CURSO Y DESAFÍOS

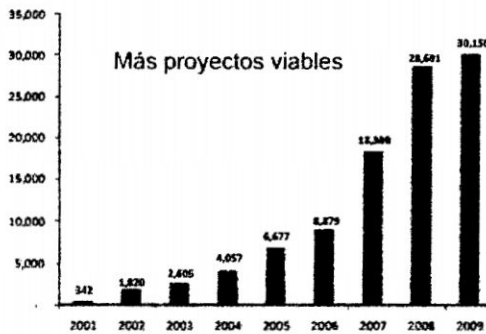
Pobreza y pobreza extrema



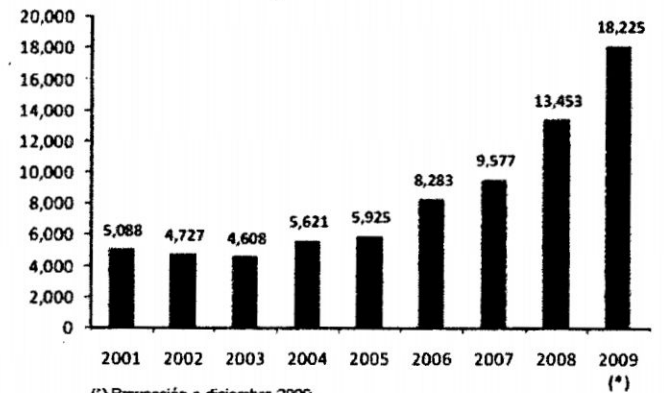
Presupuesto para proyectos de inversión pública  
(millones de soles)



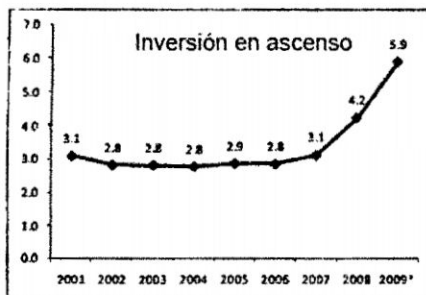
Más proyectos viables



Ejecución de la inversión pública  
(millones de soles)



(\*) Proyección a diciembre 2009.



**a. Agenda en curso**

- Consolidación de la integración con los sistemas de administración financiera.
- Seguimiento y evaluación ex post.
- Transferencias sociales y productivas.
- Inversión privada en la función pública.

**b. Desafíos para todos**

1. Fortalecer la INSTITUCIONALIDAD de las políticas, planes de desarrollo y programas de inversión en todos los niveles de gobierno.
2. Consolidar el proceso de PROGRAMACIÓN MULTIANUAL de la inversión pública.
3. Promover la mejora de CAPACIDADES para el diseño y la gestión de la inversión pública.
4. Comprometer a la CIUDADANÍA para cautelar la CALIDAD de inversión.
5. Articular los sistemas de información para facilitar la INTERACCIÓN de los sistemas de gestión de la inversión pública.

## **1.4 SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA**

### **1.4.1 OBJETO<sup>3</sup>**

La presente Ley crea el Sistema Nacional de Inversión Pública, con la finalidad de optimizar el uso de los recursos públicos destinados a la inversión, mediante el establecimiento de principios, procesos, metodologías y normas técnicas relacionados con las diversas fases de los proyectos de inversión.

### **1.4.2 DEFINICIONES<sup>4</sup>**

Para efectos del Sistema Nacional de Inversión Pública, se deben tener en cuenta las siguientes definiciones:

**A. Entidades o empresas.** Toda referencia genérica a entidades en la presente norma, se entenderá hecha a las entidades o empresas del Sector Público No Financiero, que, independientemente de su denominación, nivel de autonomía u oportunidad de creación, ejecuten proyectos de inversión que utilicen recursos públicos en cualquiera de sus fases.

Toda referencia al Gobierno Regional o Gobierno Local se entenderá hecha al conjunto de entidades y empresas pertenecientes o adscritas a éstos.

**B. Proyecto de Inversión Pública (PIP).** Un Proyecto de Inversión Pública constituye una intervención limitada en el tiempo que utiliza total o

---

<sup>3</sup> Ley N° 27293, LEY QUE CREA EL SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA, Publicada en el Diario Oficial "El Peruano" el 28 de junio de 2000; modificada por las Leyes Nos. 28522 y 28802, publicadas en el Diario Oficial "El Peruano" el 25 de mayo de 2005 y el 21 de julio de 2006, respectivamente y por los Decreto Legislativo Nos. 1005 y 1091, publicados en el Diario Oficial "El Peruano" el 3 de mayo de 2008 y el 21 de junio de 2008, respectivamente

<sup>4</sup> Artículo 3, Directiva N° 001-2009-EF/68.01, Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública, aprobado por RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 002-2009-EF/68.01 y modificatorias.

parcialmente recursos públicos, con el fin de crear, ampliar, mejorar o recuperar la capacidad productora o de provisión de bienes o servicios de una entidad; cuyos beneficios se generen durante la vida útil del proyecto y éstos sean independientes de los de otros proyectos. Asimismo, debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- El PIP debe constituir la solución a un problema vinculado a la finalidad de una entidad y a sus competencias. Su ejecución puede hacerse en más de un ejercicio presupuestal, conforme al cronograma de ejecución de los estudios de preinversión.

- No son Proyectos de Inversión Pública las intervenciones que constituyen gastos de operación y mantenimiento. Asimismo, tampoco constituye Proyecto de Inversión Pública aquella reposición de activos que: (i) se realice en el marco de las inversiones programadas de un proyecto declarado viable; (ii) esté asociada a la operatividad de las instalaciones físicas para el funcionamiento de la entidad; o (iii) no implique ampliación de capacidad para la provisión de servicios.

**C. Programa de Inversión.** Es un conjunto de PIP y/o Conglomerados que se complementan para la consecución de un objetivo común.

**D. Conglomerado.** Es un conjunto de PIP de pequeña escala que comparten características similares en cuanto a diseño, tamaño o costo unitario y que corresponden a una misma función y programa, de acuerdo al Clasificador Funcional Programático. Sólo puede ser un componente de un Programa de Inversión.

**E. Recursos públicos.** Se consideran recursos públicos a todos los recursos financieros y no financieros de propiedad del estado o que administran las entidades del sector público. Los recursos financieros comprenden todas las fuentes de financiamiento. Esta definición incluye a los recursos provenientes de cooperación técnica no reembolsable (donaciones y transferencias), así como a todos los que puedan ser recaudados, captados o incorporados por las entidades sujetas a las normas del Sistema Nacional de Inversión Pública.

## **1.5 LA EVALUACIÓN PRIVADA Y EVALUACIÓN SOCIAL**

Varios tipos de evaluación son posibles. El Gráfico 3 nos muestra que la evaluación de proyectos se divide, en primera instancia, en social y privada. La evaluación social asume, básicamente, que el país es de “propiedad” de un solo “dueño”, por lo que la evaluación es efectuada de manera global. Por ejemplo, un proyecto industrial produce un bien pero contamina el ambiente. Tal contaminación ambiental afecta la operación de una empresa establecida, aumentando sus costos. En la evaluación social, el dueño del proyecto industrial es a su vez “dueño” de la empresa afectada. Será de su interés evaluar el costo y beneficio de la contaminación ambiental. Así, deberá considerar que si bien evitarla crea un beneficio o un ahorro en costos (por decir, no habrá que realizar inversiones en instalar una chimenea más alta), también se genera un costo a la empresa establecida. De esta manera la evaluación social “socializa” los costos, así como los beneficios.

En lo fundamental, dos son las diferencias entre una evaluación social y una privada. Primeramente, en la evaluación social no se consideran las transferencias (en la analogía del único “dueño” lo anterior implicaría pasar dinero del bolsillo derecho al izquierdo, con lo que, obviamente, la persona no se ha vuelto más rica). Las transferencias son, por ejemplo, impuestos, subsidios, aranceles, etcétera. El dinero recaudado por impuestos recibe otro. La segunda diferencia es que en la evaluación social se desea corregir una serie de efectos debidos a “distorsiones” presentes en los mercados. De esta manera, se trabaja con “precios sociales” (también llamados “de cuenta”, “indirectos”, “sombra”, “implícitos”). Los precios sociales pueden corregir los “precios de mercado” de insumos, divisas (moneda extranjera), mano de obra, capital y el mismo bien final que el proyecto habrá de producir. De esta manera, se habla del “precio social de la mano de obra” (abreviado comúnmente como PSL), del “precio social del insumo” (PSI), del “precio social de la divisa” (PSD), del “precio social del capital” (PSK), pero llamado más frecuentemente “tasa social descuento”, (TSD), o “costo de oportunidad social del capital”, (COSK).

La evaluación privada se subdivide, a su vez, en económica y financiera. En el caso de la evaluación económica se analiza un proyecto independiente de la fuente de los fondos o, lo que es lo mismo, con independencia de la “estructura de financiamiento”. En la evaluación privada económica el objetivo es analizar si el proyecto implica un negocio por sí mismo, es decir, si genera rentabilidad por sus propias operaciones. La cuestión de quien financiara el proyecto pasa a otro plano, y en tal evaluación no se plantea de donde saldrán los fondos para llevarlo a la práctica. Conviene mencionar, en este contexto, que cuando llegue

el momento de discutir su financiamiento habrá necesidad de considerar las fuentes posibles de financiación. El proyecto podrá financiarse con dinero propio o ajeno.

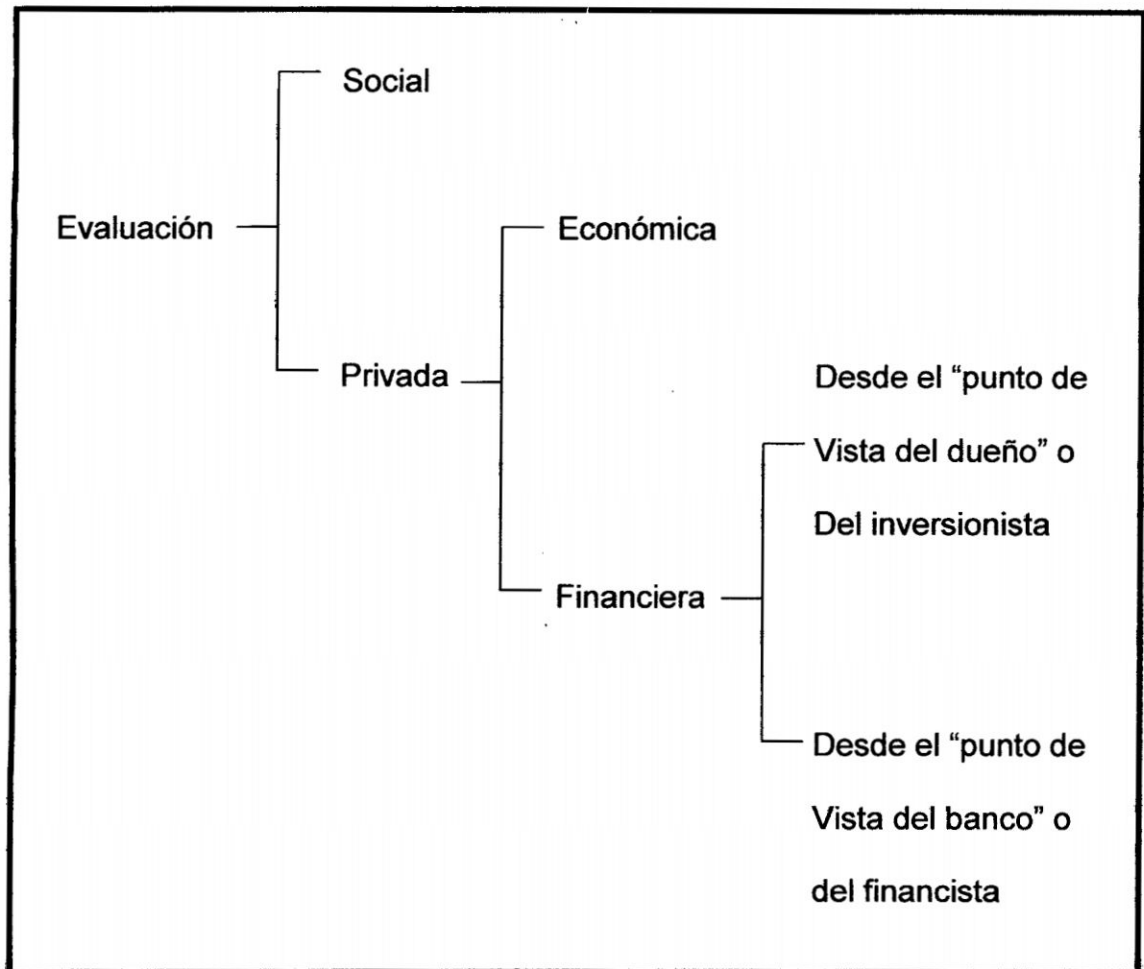


Gráfico 3: Tipos de evaluación de proyectos

En el caso de la evaluación privada financiera se considera explícitamente la fuente de los fondos. Así, se toma en cuenta cualquier ganancia adicional que podría originarse por la "estructura de financiamiento". Esta ganancia es de dos tipos. Por un lado, se gana por el acceso al dinero y, por el otro, se gana por el

escudo tributario producto del pago de los intereses de la deuda, ya que los intereses son deducibles de impuestos. Por supuesto, en ciertos casos el proyecto por si solo representa un mal negocio, y solo se logra obtener rentabilidad debido a la oferta de financiamiento y al escudo tributario.

La evaluación privada financiera puede ser vista de dos formas, dependiendo del interés del inversionista y del prestatario. El "punto de vista del inversionista" es llamado también "punto de vista del dueño", mientras que el "punto de vista del prestatario" es llamado también "punto de vista del banco" o "punto de vista del financista". No se trata de evaluaciones distintas, puesto que la evaluación es en sí una sola. Lo que ocurre es que el inversionista está interesado en la rentabilidad sobre el dinero que el aporta, mas no así sobre el total requerido de inversión. El banco, en cambio, está interesado en la capacidad de pago del inversionista o promotor, es decir, si el cliente puede hacer frente al servicio de la deuda (igual a los intereses y la amortización del principal adeudado). Más adelante se entenderá que el inversionista estará interesado en el "flujo de caja financiero" (FCF), mientras que el banco lo está en la capacidad del "flujo de caja económico" (FCE) de cubrir el servicio de la deuda. Por ejemplo, si el FCF es menor al servicio de la deuda (SD), entonces el banco se preguntará como podrá el inversionista pagar los intereses y el principal.

174149

## **1.6 METODOLOGÍA DE PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA-PIP**

### **2.4.1 MÓDULO 1: ASPECTOS GENERALES<sup>5</sup>**

Este primer módulo debe recoger algunos aspectos generales vinculados con el proyecto que se propone realizar, los mismos que permitirán caracterizarlo en forma preliminar. Por esta razón, al finalizar la identificación, formulación y evaluación de las alternativas que podrían hacerlo viable, este módulo deberá corregirse, precisarse y/o adecuarse, considerando la mayor información disponible.

#### **TAREA 1.1: Nombre del proyecto**

La denominación que se le dé al proyecto debe incluir, por lo menos, la siguiente información:

- La naturaleza de la intervención, vinculada con las acciones principales que el proyecto ejecutará (por ejemplo: mejoramiento, recuperación, ampliación) a fin de dar solución al problema que se ha identificado como relevante.
- La identificación de los establecimientos, servicios y/o unidades funcionales que serán intervenidos por el proyecto.
- La localización geográfica relevante, de acuerdo con el área de influencia del proyecto, precisando las regiones, provincias, distritos y centros poblados a ser beneficiados.

---

<sup>5</sup> Guía General de Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Inversión Pública a nivel de Perfil, pag. 5.

## **TAREA 1.2: Unidad formuladora y ejecutora del proyecto**

Deben considerarse los siguientes aspectos:

- **Unidad formuladora:** señalar el nombre de la unidad responsable por la elaboración del perfil (indicando, si fuera necesario, su ubicación dentro de la institución pública a la que pertenece).
- **Funcionario responsable:** señalar el nombre de la persona responsable de la elaboración del perfil y su cargo dentro de la unidad formuladora.
- **Propuesta de unidad ejecutora:** señalar el nombre de la unidad propuesta para la ejecución del proyecto (indicando, si fuera necesario, su ubicación dentro de la institución pública a la que pertenece). Hay que explicar, además, brevemente, por qué se propone esa unidad como ejecutora; entre los elementos que deben ser considerados se encuentran:
  - Las competencias y funciones de la misma en el marco de la institución de la que forma parte (señalando su campo de acción y su vínculo con el proyecto), y
  - Su capacidad técnica y operativa para ejecutar el proyecto (experiencia en la ejecución de proyectos similares, disponibilidad de recursos físicos y humanos, calificación del equipo técnico, entre los más importantes).

Vale la pena señalar que no sólo es necesario que el proyecto que se evalúa se encuentre directamente vinculado con los lineamientos de la

institución ejecutora propuesta, sino que la alternativa seleccionada para llevarlo a cabo esté dentro del campo de acción de esta última.

### **TAREA 1.3: Participación de las entidades involucradas y de los beneficiarios**

Se debe indicar quiénes son las personas y/o instituciones involucradas en el proyecto, especificando en cada caso:

- Sus intereses, sobre todo si se encuentran en conflicto con los de otros grupos.
- Las estrategias para resolver los conflictos de intereses, si los hubieran.
- Los acuerdos y compromisos alcanzados (o que se deberán alcanzar).

### **TAREA 1.4: Marco de referencia**

Debe incluir los siguientes puntos:

- Un breve resumen de los antecedentes del proyecto.
- Una breve descripción del proyecto y de la manera como éste se enmarca en los lineamientos de la política sectorial – funcional, y en el contexto regional y local.

## **2.4.2 MÓDULO 2: IDENTIFICACIÓN<sup>6</sup>**

El propósito de este segundo módulo es definir claramente el problema central que se intenta resolver con el proyecto, determinar los objetivos centrales y

---

<sup>6</sup> Guía General de Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Inversión Pública a nivel de Perfil, pag.7.

específicos del mismo y plantear las posibles alternativas para alcanzar dichos objetivos.

### **TAREA 2.1: Diagnóstico de la situación actual**

El diagnóstico de la situación actual debe incluir los siguientes puntos:

- Antecedentes de la situación o problema que motiva el proyecto.
- Zona y población afectadas.
- Gravedad de la situación negativa que se intenta modificar.
- Intentos anteriores de solución.
- Intereses de los grupos involucrados.

Entre las diferentes fuentes de información disponibles para elaborar esta tarea, será imprescindible considerar la información estadística disponible que sea pertinente (general, local y sectorial) y la literatura especializada existente sobre el tema.

### **TAREA 2.2: Definición del problema y sus causas**

En esta tarea se debe definir correctamente la situación negativa que se intenta solucionar (o problema central). Determinar ésta, así como sus causas, es muy importante, porque ello será el punto de partida para identificar las alternativas de solución.

### **TAREA 2.3: Objetivo del proyecto**

Sobre la base del árbol de causas – efectos, se construye el árbol de objetivos o árbol de medios-fines, que mostrará la situación positiva que se produce cuando se soluciona el problema central.

## **TAREA 2.4: Alternativas de solución**

En esta tarea, y sobre la base de los medios fundamentales del árbol de objetivos, se plantean las acciones y proyectos alternativos que permitirán alcanzar el objetivo central.

### **2.4.3 MÓDULO 3: FORMULACIÓN<sup>7</sup>**

En este módulo se recoge, se organiza y se procesa toda la información relacionada con cada uno de los proyectos alternativos identificados en el módulo anterior; esta información será el punto de partida para evaluar dichos proyectos en el módulo siguiente y seleccionar entre ellos la mejor alternativa.

Los dos resultados principales que se deberán obtener a partir del desarrollo de este módulo son: la definición de las metas de los proyectos alternativos, en términos de los bienes y/o servicios que ofrecerá cada uno a determinadas poblaciones objetivo; y la identificación y cuantificación de sus costos totales, a precios de mercado, y su organización en flujos.

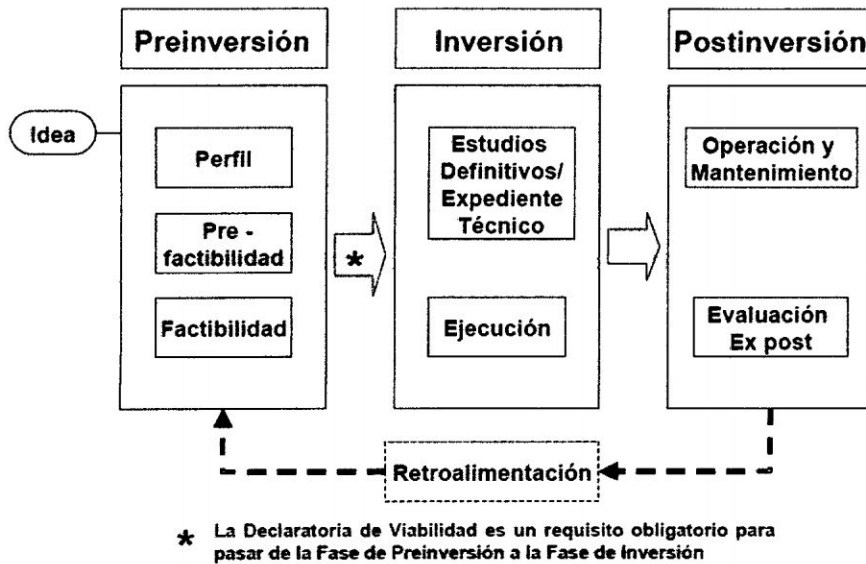
## **TAREA 3.1: El ciclo del proyecto y su horizonte de evaluación**

El ciclo de los proyectos de inversión pública incluye, básicamente, tres fases<sup>8</sup>: la preinversión, la inversión y la post-inversión.

---

<sup>7</sup> Guía General de Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Inversión Pública a nivel de Perfil, pag.27.

<sup>8</sup> Directiva No. 001-2009-EF/68.01. Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública. Aprobada por Resolución Directorial No. 002-2009-EF/68.01. Publicada el 05 de febrero de 2009 en el Diario Oficial "El Peruano" y modificada por Resoluciones Directorales Nos. 003-2009-EF/68.01 y 004-2009-EF/68.01, publicadas el 21 de marzo de 2009 y 15 de abril de 2009, respectivamente



A su vez, las fases de cada uno de los proyectos alternativos se podrán subdividir en etapas, las que dependerán de las características particulares de los mismos. La determinación de las fases y etapas de cada proyecto alternativo y su duración es importante por dos razones: en primer lugar, porque permitirá definir las metas parciales (de avance) de los proyectos alternativos; en segundo lugar, para determinar el horizonte de ejecución de cada uno, sobre la base del cual se proyectarán la oferta, la demanda y las necesidades de inversión respectivas.

En esta sección se deberá determinar, para cada proyecto alternativo:

- La duración de las fases y etapas, si fuera el caso, así como la unidad de tiempo con la que se trabajará cada una de ellas.

- El horizonte de ejecución y la explicación de cómo éste fue determinado.

### **TAREA 3.2: Análisis de la demanda**

En esta sección se deben estimar y proyectar los servicios que serán demandados en el ámbito geográfico de acción del proyecto. Al respecto, es importante destacar que la estimación de la demanda tiene particularidades específicas de acuerdo al sector de referencia, por lo que será recomendable, al elaborar el perfil, referirse a las guías sectoriales respectivas.

A continuación, sin embargo, se presenta un esquema aplicable en términos generales, que debe incluir:

- La determinación de los servicios que el proyecto ofrecerá y la unidad en que éstos serán medidos.
- Un breve diagnóstico de la situación actual de la demanda de los servicios que el proyecto ofrecerá, incluyendo una descripción de sus principales determinantes.
- La proyección de la población de referencia.
- La proyección de la población demandante sin proyecto.
- La proyección de los servicios demandados sin proyecto.

- La proyección de los servicios demandados con proyecto, que en algunos casos supondrá la proyección de la población demandante con proyecto.

Vale la pena mencionar que todas las estimaciones deben ser realizadas tomando como base el momento de inversión del proyecto, para ser luego proyectadas a lo largo de todo el horizonte de evaluación del mismo. Por otro lado, resulta útil destacar que en esta tarea, y en las siguientes, será necesario disponer de información estadística pertinente. Debe recordarse, sin embargo, que para la elaboración del perfil no será necesario recoger información primaria, sino que será suficiente utilizar información secundaria y cualquier otro estudio disponible sobre el tema.

### **TAREA 3.3: Análisis de la oferta**

El punto de partida de este análisis es la determinación de la oferta optimizada, calculada bajo el supuesto de que no se realiza el proyecto. La oferta optimizada es la capacidad de oferta de la que se puede disponer, óptimamente, con los recursos disponibles y efectivamente utilizables (que no incluyen aquellos provenientes del proyecto que se evalúa). Es decir, se debe calcular cuál es el volumen de servicios que es posible ofrecer con los actuales proveedores si éstos mejoran la distribución y utilización de sus recursos, eliminando y/o reduciendo deficiencias en la operación de sus actividades, gracias a intervenciones menores o acciones administrativas que no impliquen mayores costos.

Por esta razón, la situación actual optimizada será estimada a partir de los recursos físicos y humanos disponibles, sin considerar inversiones adicionales a las ya programadas.

Es muy importante diferenciar la situación así definida, de las actividades vinculadas con la optimización de la situación actual que sí suponen una inversión adicional no programada. Estas últimas formarían parte de un proyecto alternativo más, que debería haber sido identificado anteriormente y, por tanto, formulado y evaluado posteriormente.

#### **TAREA 3.4: Balance oferta - demanda**

En esta sección se debe determinar:

- Los servicios que serán potencialmente demandados al proyecto.
- Los servicios que cada proyecto alternativo ofrecerá

#### **TAREA 3.5: La secuencia de etapas y actividades de cada proyecto alternativo y su duración**

En esta sección se deben organizar las etapas y actividades de cada uno de los proyectos alternativos, considerando lo siguiente:

- Las condiciones iniciales necesarias para el inicio de cada etapa y la secuencia de etapas y actividades de cada proyecto alternativo.
- El ajuste de las etapas y actividades de cada proyecto alternativo de acuerdo con la población objetivo.
- La duración promedio de las diversas actividades.

### **TAREA 3.6: Los costos a precios de mercado**

En esta sección, se deben determinar la totalidad de los costos de cada proyecto alternativo, valorados a precios de mercado. Posteriormente, estos costos serán distribuidos a lo largo del horizonte de evaluación, para elaborar el flujo de costos a precios de mercado.

### **TAREA 3.7: Flujo de costos a precios de mercado**

En esta sección se deberá construir el flujo de costos a precios de mercado de cada proyecto alternativo. La elaboración de este flujo es importante porque servirá de base para elaborar, en el siguiente módulo, el flujo de costos a precios sociales.

El flujo de costos a precios de mercado organiza las salidas de dinero efectuadas por la institución ejecutora, considerando el momento en que éstas efectivamente se realizan. Para ello se basa en la estimación de costos de la tarea anterior, así como en la organización de las actividades realizada en la Tarea 3.5.

Cabe mencionar, además, que la construcción de este flujo debe respetar las unidades de tiempo definidas previamente para cada fase (ver Tarea 3.1).

#### **2.4.4 MÓDULO 4: EVALUACIÓN<sup>9</sup>**

En este cuarto módulo se evaluarán los proyectos alternativos antes identificados y formulados, y se seleccionará el mejor desde el punto de vista social, utilizando la información procesada en el módulo de formulación. Con este fin, se desarrollarán dos metodologías alternativas: costo efectividad y costo beneficio.

Los tres resultados principales que se obtendrán en este módulo son: la evaluación económica a precios de mercado de los proyectos alternativos, la evaluación social de los mismos, y el marco lógico del proyecto finalmente seleccionado.

##### **TAREA 4.1: Evaluación económica a precios de mercado**

La evaluación económica a precios de mercado permite determinar cuál es el beneficio o costo financiero para la institución ejecutora de llevar a cabo cada proyecto alternativo, en moneda de hoy y a precios de mercado. Con este fin, se deberá construir el flujo de costos y beneficios a precios de mercado de cada proyecto alternativo, que incluye:

- El flujo de costos de preinversión (que incluyen los correspondientes al estudio de prefactibilidad y/o factibilidad, si fuera el caso), inversión y valores de rescate a precios de mercado.

---

<sup>9</sup> Guía General de Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Inversión Pública a nivel de Perfil, pág. 59.

- El flujo de costos de operación y mantenimiento, a precios de mercado; y,
- El flujo de los ingresos generados por el proyecto a precios de mercado (que se desarrollará en esta sección).

#### **TAREA 4.2: Estimación de los costos sociales**

Para poder evaluar socialmente los proyectos alternativos formulados hasta el momento, en esta tarea se convertirán los flujos de costos y beneficios a precios de mercado, en flujos de costos netos valorizados a precios sociales, utilizando para ello los factores de corrección respectivos.

#### **TAREA 4.3.a: Evaluación social – aplicación de la metodología costo efectividad**

Como se mencionó anteriormente, la evaluación social de los proyectos alternativos se llevará a cabo utilizando dos metodologías alternativas: costo beneficio y costo efectividad.

La primera metodología requiere la estimación monetaria de los beneficios sociales del proyecto. Si bien se presentarán posteriormente lineamientos y ejemplos para realizar dicha estimación, éstos podrían ser difíciles de cuantificar monetariamente, especialmente en el caso de algunos proyectos en los que los beneficios están vinculados con

aspectos más bien cualitativos, como el bienestar de la familia o la vida humana.

Es solamente en tales situaciones, en las que la estimación monetaria no sea viable, que se justifica el uso alternativo de la metodología costo efectividad. Esta metodología se basa en identificar los beneficios del proyecto y expresarlos en unidades no monetarias, para luego calcular el costo promedio por unidad de beneficio de cada proyecto alternativo (ratio costo efectividad), con el fin de escoger la mejor alternativa posible.

Cabe resaltar que esta metodología permite comparar y priorizar las alternativas de inversión en términos de los costos que implica alcanzar los resultados establecidos. No obstante, hay que tener en cuenta que, dada la forma como se define el efecto o los beneficios del proyecto, esta metodología sólo permite la comparación de alternativas de un mismo proyecto o de proyectos con resultados o metas muy similares.

#### **TAREA 4.3.b: Evaluación social – aplicación de la metodología costo beneficio**

Como se mencionó en la tarea previa, la metodología costo beneficio es la que debe ser utilizada para evaluar cada proyecto alternativo, salvo en los casos en que la cuantificación monetaria de los beneficios sea imposible. Esta metodología se basa en estimar la rentabilidad social del

proyecto en un determinado momento, a partir de la comparación de los beneficios sociales atribuibles a éste y los costos sociales de llevarlo a cabo (valorizados ambos en términos monetarios). Para estimar dicha rentabilidad social, se utilizará el Valor Actual Neto Social (VANS). Finalmente, sobre la base de los resultados anteriores, se compararán los diferentes proyectos alternativos y se seleccionará el mejor.

En esta tarea se deben incluir los siguientes puntos:

- El cálculo del valor actual de los beneficios sociales, que supone la identificación de estos últimos y su cuantificación monetaria.
- La estimación del valor actual neto social (VANS) utilizando, para ello, el valor actual de los beneficios sociales antes calculado, y el valor actual de los costos sociales totales (VACST) estimado en la tarea 4.2, paso 4.2.2.
- La selección del mejor proyecto alternativo.

#### **TAREA 4.4: Análisis de sensibilidad**

Dada la incertidumbre que rodea a muchos proyectos de inversión, se hace indispensable llevar a cabo un análisis de sensibilidad de la rentabilidad social del proyecto ante diversos escenarios. Esto supone estimar los cambios que se producirán en el valor actual neto social (VANS), o en el ratio costo efectividad (CE) de ser el caso, ante cambios

en las variables inciertas, y analizar en qué circunstancias se elige un proyecto alternativo u otro.

#### **TAREA 4.5: Seleccionar el mejor proyecto alternativo**

Finalmente, sobre la base de la evaluación social y el análisis de sensibilidad se deberá seleccionar el mejor proyecto alternativo. Algunas preguntas que pueden ayudar en esta labor son:

- ¿Existen diferencias significativas entre la rentabilidad social de los proyectos alternativos?
- De acuerdo con el análisis de sensibilidad, cualquiera sea la variación de las variables consideradas más inciertas o riesgosas, ¿siempre se elige el mismo proyecto que resultó de la evaluación social? ¿bajo qué circunstancias se elige otro proyecto? ¿se espera que dichas circunstancias ocurran? ¿con qué probabilidad?.

#### **TAREA 4.6: El análisis de sostenibilidad del proyecto seleccionado**

El análisis de sostenibilidad tiene como objetivo determinar la capacidad del proyecto alternativo elegido para cubrir sus costos de inversión y los costos de operación y mantenimiento que se generan a lo largo de su horizonte de evaluación.

Para ello se deberá retomar su flujo de costos a precios de mercado, elaborado anteriormente, e identificar todas las fuentes de ingresos que permitirán cubrir dichos costos año tras año, así como los montos atribuibles a cada una de ellas.

#### **TAREA 4.7: El análisis de impacto ambiental del proyecto seleccionado**

En esta sección se deberán identificar los impactos, positivos y negativos, que el proyecto seleccionado podría generar en el medioambiente, así como las acciones de intervención que dichos impactos requerirán y sus costos, si fuera el caso.

#### **TAREA 4.8: El marco lógico del proyecto seleccionado**

Finalmente, es necesario construir el marco lógico del proyecto seleccionado. El marco lógico es una matriz que reúne los contenidos básicos de la estructura del proyecto, particularmente sus objetivos (central y específicos). Esta matriz tiene dos entradas de información: la vertical, que consta de 4 filas, y la horizontal, que consta de 4 columnas.

Las filas hacen referencia a los siguientes cuatro niveles de objetivos del proyecto:

- El fin, que constituye el efecto final que el proyecto debe generar en el bienestar de la sociedad como consecuencia de haber contribuido a solucionar el problema identificado. Este fin se encuentra relacionado con el último nivel del árbol de objetivos (fin último).
- El propósito, que es el cambio que se debería observar al finalizar el proyecto y, en términos prácticos, es el objetivo central del proyecto.
- Los componentes, denominados también las líneas de acción del proyecto, y que se encuentran relacionados con sus objetivos específicos o medios fundamentales.
- Las acciones, que son aquellas que permiten el logro de los medios fundamentales. Éstas son las diferentes acciones propuestas y, como se recordará, pueden referirse a más de un medio fundamental o componente. Adicionalmente, pueden ser mutuamente excluyentes, complementarias o independientes (revisar el módulo 3).

Como se aprecia, existe una relación de causa efecto que guía el orden anteriormente establecido: llevar a cabo las acciones permitirá alcanzar los medios fundamentales, dado que las primeras resuelven los problemas que impiden alcanzar tales medios; a su vez, los medios fundamentales permitirán lograr el propósito del proyecto, ya que al hacerlos viables se estarán atacando las causas directas del problema central; finalmente, lograr el propósito hará posible alcanzar el fin último, debiendo elevar así el bienestar de la sociedad. Por esta razón, se dice que el orden vertical de esta matriz corresponde a un principio de causa efecto. Evidentemente, el cumplimiento de este principio no es perfecto,

puesto que existen causas (y por tanto efectos) fuera del control del proyectista.

Por otro lado, las columnas de esta matriz contienen información referente a cada uno de los niveles contenido en las filas; específicamente:

- Los objetivos relacionados con cada fila: fin, propósito, componentes y acciones.
- Los indicadores, que serán utilizados como medida para verificar el cumplimiento de los objetivos, en cada uno de los niveles de análisis. Estos deben ser medibles y limitarse a un espacio en el tiempo. Para darles un sentido claro, es necesario definir los valores deseables que los indicadores debieran alcanzar, a fin de poder verificar hasta qué punto se están alcanzando los objetivos planteados.
- Los medios de verificación, que indican dónde obtener la información necesaria para elaborar los indicadores antes mencionados. Entre los principales se encuentran: encuestas a la población en torno al impacto del proyecto, registros y reportes del proyecto, facturas y boletas de los gastos realizados.
- Los supuestos relacionados con cada fila, y que garantizan que el cumplimiento de una de ellas haga posible alcanzar los objetivos de la fila inmediatamente superior. Así, los supuestos de las acciones deben asegurar que su realización permita alcanzar efectivamente los objetivos de los componentes. A su vez, los supuestos de los

componentes deben permitir alcanzar el propósito; los correspondientes al propósito son los que deben contribuir a lograr el fin, mientras que los del fin son aquellos que permitirán su sostenibilidad en el tiempo.

En particular, la elaboración de supuestos debería realizarse en forma ascendente, es decir, para cada nivel específico, considerar aquellos riesgos que deben evitarse para lograr el cumplimiento de los objetivos del nivel superior; de este modo se garantiza que las relaciones de causalidad sean efectivas.

Dado que la información recogida en cada una de estas columnas corresponde a diferentes niveles, se dice que el orden horizontal de esta matriz está guiado por un principio de correspondencia. Al organizar la información anterior en una matriz, se obtiene, a manera de esquema, la siguiente tabla.

|                |             | Correspondencia                         |                                |                                           |                              |
|----------------|-------------|-----------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------|
|                |             | Resumen de objetivos                    | Indicadores                    | Medios de Verificación                    | Supuestos                    |
| Causa / Efecto | Fin         | Resumen de objetivos del Fin            | Indicadores del Fin            | Medios de Verificación del Fin            | Supuestos del Fin            |
|                | Propósito   | Resumen de objetivos del Propósito      | Indicadores del Propósito      | Medios de Verificación del Propósito      | Supuestos del Propósito      |
|                | Componentes | Resumen de objetivos de los Componentes | Indicadores de los Componentes | Medios de Verificación de los Componentes | Supuestos de los Componentes |
|                | Acciones    | Resumen de objetivos de las Acciones    | Indicadores de las Acciones    | Medios de Verificación de las Acciones    | Supuestos de las Acciones    |

Finalmente, vale la pena comentar que la matriz de marco lógico es una herramienta útil para los proyectistas por las siguientes razones:

- Ayuda a entender, de forma clara, la naturaleza del problema que se quiere resolver.
- Permite visualizar las soluciones al problema.
- Reduce las ambigüedades que podrían surgir al plantear los objetivos de un proyecto y la forma de medir sus logros, facilitando la comunicación entre las partes interesadas en el proyecto.
- Contribuye a elaborar indicadores que serán útiles posteriormente para el diseño del seguimiento y monitoreo del proyecto, así como para la evaluación de impacto del mismo.

A continuación se muestra el marco lógico del ejemplo utilizado en este módulo, correspondiente al proyecto alternativo de la implementación de brigadas de salud.

#### **2.4.5 MÓDULO 5: CONCLUSIONES**

En esta sección se debe incluir:

- La definición del problema central.
- Una priorización de las alternativas evaluadas, considerando:
  - El monto total de inversión requerido para cada una.
  - El CE o VANS estimado para cada una en el módulo de evaluación.
- Un breve resumen de los resultados obtenidos del análisis de sensibilidad.
- Una breve descripción de las principales actividades y los resultados esperados de la alternativa seleccionada, incluyendo aquellos vinculados con el análisis de sostenibilidad y el de impacto ambiental.

Las siguientes acciones a realizar después de la aprobación del perfil; por ejemplo:

- El estudio de prefactibilidad (si es necesario)
- El estudio de factibilidad (si es necesario)
- La asignación y/o negociación de fondos (señalando las instituciones involucradas e incluyendo fuentes de cooperación internacional, si fuera el caso)
- Los procedimientos a seguir para la ejecución del proyecto.

#### **2.4.6 MÓDULO 6: ANEXOS**

En esta sección se deberán incluir todos aquellos materiales y documentos que se consideren pertinentes para sustentar la información contenida en el perfil.

# **CAPITULO III**

## **ASPECTOS GENERALES**

### 3.1 NOMBRE DEL PROYECTO

**“MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO SANTA ROSA DE LIMA DEL DISTRITO DE TAMBO, PROVINCIA DE LA MAR - AYACUCHO”.**

#### a. UBICACIÓN POLÍTICA:

Departamento : Ayacucho  
Provincia : La Mar  
Distrito : Tambo  
Anexos : Tantaqocha, Chillihua, 9 de Octubre y Michkapampa

#### b. UBICACIÓN GEOGRÁFICA:

Coordenadas UTM  
Norte : 8'567,773  
Este : 600,653  
Altitud : 3,935 m.s.n.m.

#### c. UBICACIÓN HIDROGRÁFICA:

Cuenca : Torobamba  
Micro cuenca : Río Pumascca

#### d. LÍMITES

La zona de referencia es el cercado capital del distrito de Tambo.

**Por el Este:** distrito de San Miguel y Santa Rosa, provincia de La Mar.

**Por el Norte:** distrito de Huanta, provincia de Huanta.

**Por el Oeste:** distritos de Huamanguilla y Huanta, provincia de Huanta.

**Por el Sur:** distrito de Quinoa, Provincia de Huamanga; distrito de San Miguel, provincia de La Mar.

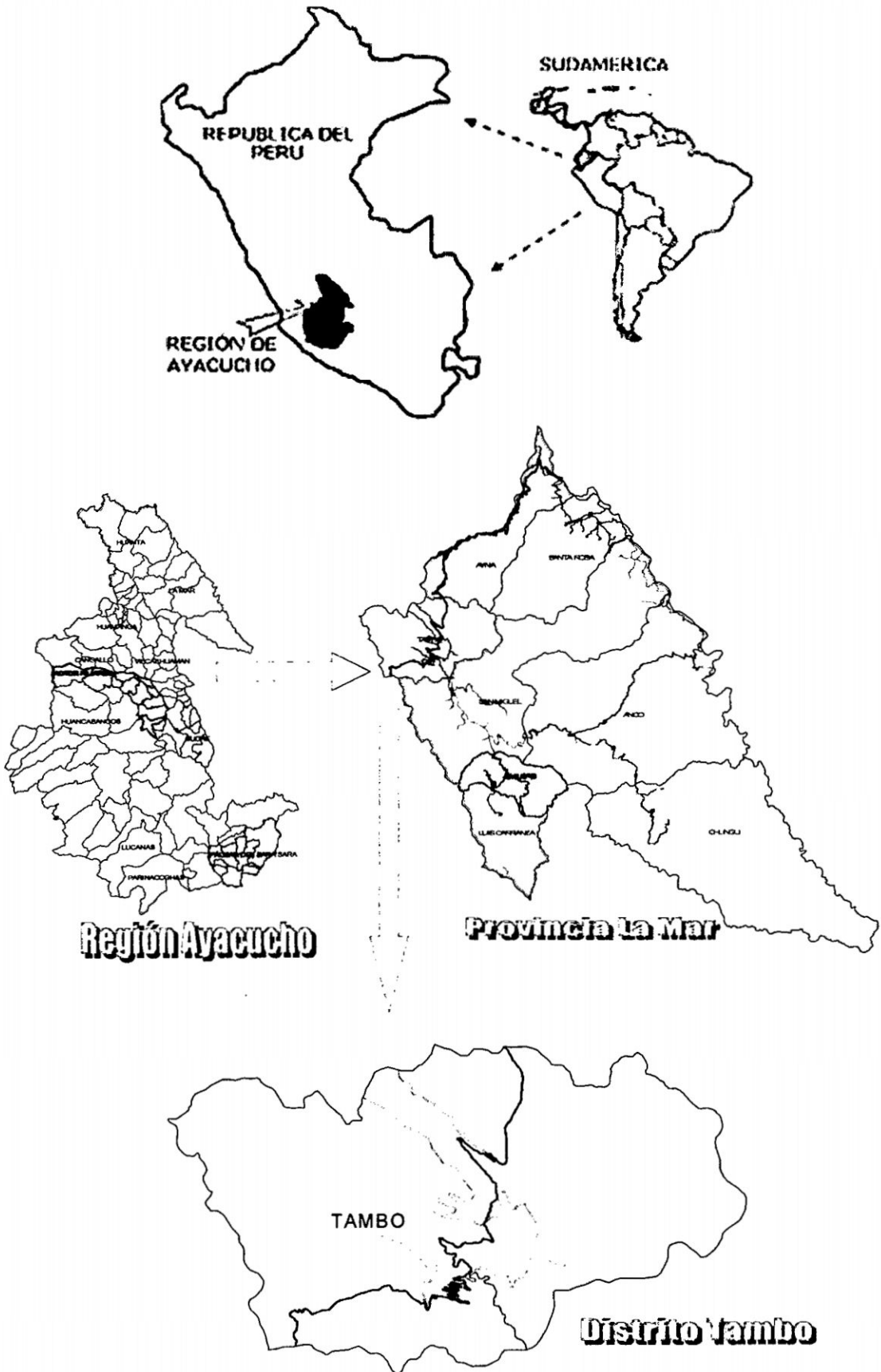
Para mayor detalle revisar la figura N° 01.

**e. ESTRUCTURA FUNCIONAL PROGRAMÁTICA:**

|                       |                                             |
|-----------------------|---------------------------------------------|
| Función               | : 04 AGRARIA                                |
| Programa              | : 009 PROMOCIÓN DE LA PRODUCCIÓN<br>AGRARIA |
| Sub Programa          | : 0034 IRRIGACIÓN                           |
| Responsable Funcional | : AGRICULTURA                               |

**Figura N° 01**

Ubicación de la zona de influencia del proyecto



### **3.2 UNIDAD FORMULADORA Y UNIDAD EJECUTORA**

#### **3.2.1 UNIDAD FORMULADORA**

|                                |                                                                                        |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Sector                         | : Gobiernos Locales                                                                    |
| Pliego                         | : Municipalidad Provincial de La Mar                                                   |
| Nombre                         | : Gerencia de proyectos de inversión,<br>Infraestructura y desarrollo urbano-<br>rural |
| Responsable Unidad Formuladora | : Ing. Alejandro Morales Flores                                                        |
| Responsable de elaboración     | : Richard Lizana Huacho                                                                |
| Dirección                      | : Centro Cívico Oficina N° 27 – San<br>Miguel<br>La Mar – Ayacucho                     |
| Teléfono                       | : 066324021-Anexo 31                                                                   |
| E-mail                         | : <u><a href="mailto:mplm_sm_uf@hotmail.com">mplm_sm_uf@hotmail.com</a></u>            |

#### **3.2.2 UNIDAD EJECUTORA**

|                       |                                |
|-----------------------|--------------------------------|
| Sector                | : Gobiernos Regionales         |
| Pliego                | : Gobierno Regional            |
| Nombre                | : Gobierno Regional Ayacucho   |
| Responsable de Unidad | : Ing. Teodomiro Rojas Zamora  |
| Cargo                 | : Gerente de Obras y Proyectos |
| Dirección             | : Jr. Callao N° 122 Ayacucho   |
| Teléfono              | : 066-312905                   |
| Entidad Ejecutora     | : Gobierno Regional Ayacucho   |

El Gobierno Regional de Ayacucho, cuenta con la capacidad técnica, económica y logística para ejecutar una serie de proyectos de naturaleza hidráulica, vial, productiva, etc., por lo cual se recomienda como unidad ejecutora de este proyecto, además el proyecto se enmarca dentro de su jurisdicción.

Se adjunta en el ítem de anexo de los documentos legales, el compromiso de de Unidad Ejecutora por parte del Gobierno Regional.

### **3.3 PARTICIPACIÓN DE LAS ENTIDADES INVOLUCRADAS Y DE BENEFICIARIOS**

En todo momento se contó con el apoyo decidido de los beneficiarios y de la autoridad local, teniendo como resultado la elaboración del Proyecto de Inversión Pública (PIP) a nivel de perfil por encargo de la Municipalidad Distrital de Tambo, con la finalidad de buscar su viabilidad y posterior financiamiento.

#### **a. Beneficiarios del Proyecto**

Las comunidades de Tantaqocha, 9 de Octubre, Chillihua y Michkapampa, en sendas reuniones efectuadas coincidieron que la escasa disponibilidad de agua para riego está causando una baja producción agrícola y desaprovechamiento de tierras; por lo que manifiestan que el mejoramiento de la infraestructura de riego permitirá disponer agua en la cantidad suficiente y en el momento oportuno para incrementar la producción

agrícola en las comunidades antes mencionadas, es así que, inician sus gestiones ante diferentes instituciones públicas donde no tuvieron respuesta alguna y recurrieron a la Municipalidad Distrital de Tambo que tiene el firme compromiso de aportar decididamente en realizar las gestiones para lograr el cofinanciamiento para la ejecución del proyecto.

Finalmente, para la sostenibilidad del proyecto se comprometen a cubrir los costos de operación y mantenimiento que requiera el proyecto durante la etapa de la vida útil, a partir del cobro de la tarifa del uso de agua a cada beneficiario (Ver compromiso en el anexo documentos legales).

#### **b. Municipalidad Distrital de Tambo**

El presente proyecto por encontrarse dentro de la jurisdicción de la Municipalidad de Tambo, a través del proceso participativo para el ejercicio fiscal 2008 ha logrado priorizar el proyecto en concordancia con el Plan de Desarrollo Concertado Distrital de Tambo al 2009 (Resolución de Alcaldía se adjunta en el anexo) y otros documentos de gestión institucional. Asimismo, contribuirá en la cristalización del proyecto mediante la asignación presupuestal cofinanciando de acuerdo a las posibilidades presupuestales.

Otro de los aportes de la Municipalidad Distrital es la elaboración del perfil y expediente técnico como compromiso asumido. (Ver compromiso en el anexo documentos legales).

**c. Municipalidad Provincial de La Mar**

Se encargará de la viabilidad del presente proyecto de inversión pública (PIP) por contar con una Oficina de Programación e Inversiones (OPI) para aprobar la viabilidad y financiamiento correspondiente.

**d. Gobierno Regional de Ayacucho**

Es el ente rector que actualmente cuenta con la capacidad técnica y económica, y el presente proyecto se encuentra en la jurisdicción de Ayacucho, a través de una acta de compromiso ha asumido el rol de unidad ejecutora y promover el apoyo financiero en contrapartida con la Municipalidad Distrital de Tambo, para la ejecución en base al presupuesto que forma parte del presente proyecto. (Ver compromiso en el anexo documentos legales).

**e. Ministerio de Agricultura – Agencia Agraria La Mar Oficina Agraria Tambo**

Esta entidad tiene como finalidad promover el desarrollo sostenible de la actividad agrícola, mediante la asistencia técnica a los agricultores en la entrega de innovaciones tecnológicas para mejorar la productividad agrícola; en este sentido, contribuirá con la asistencia técnica y capacitación en producción agrícola a los productores de la zona de intervención del presente proyecto. (Ver compromiso en el anexo documentos legales).

**f. INRENA – Administración Local de Aguas del Distrito de Riego Apurímac**

Es la entidad encargada de la administración del recurso hídrico en una determinada cuenca hidrográfica con la finalidad de orientar la adecuada utilización del agua en las diferentes actividades humanas; por lo que contribuirá en el fortalecimiento del Comité de Regantes de Santa Rosa de Lima y la capacitación en la adecuada utilización del agua con fines de riego.

Entre los compromisos que asumen son:

- El reconocimiento del Comité de Regantes de Santa Rosa de Lima, cuya vigencia es hasta el 31 de diciembre del 2009.
- Emisión de la Resolución Administrativa N° 001-2008-MA-DRAG-AP-ALA-APURÍMAC; autorización de Uso de Agua con fines de ejecución de Obra. (Ver compromiso en el anexo documentos legales).
- Capacitación en manejo adecuado de agua para riego.
- Fortalecimiento del Comité de Regantes.
- Capacitación en operación y mantenimiento de obra.

### **3.4 MARCO DE REFERENCIA**

#### **3.4.1 ANTECEDENTES DEL PROYECTO**

El presente estudio se origina como resultado de la creciente necesidad de contar con la dotación oportuna de agua para riego a través del canal de riego Santa Rosa de Lima y abastecer a las comunidades de Tantaqocha, 9 de Octubre, sector Chillihua y parte de la Comunidad de Michkapampa; por lo que

la Municipalidad Distrital de Tambo ha tomado la iniciativa de los usuarios del mencionado canal, los mismos que gestionaron permanentemente la ejecución del proyecto a las Municipalidades de Tambo y San Miguel (La Mar), y éstas por las limitaciones presupuestales no fue atendida oportunamente. Por lo que, en la tarea de búsqueda de desarrollo, la Municipalidad Distrital de Tambo pretende garantizar la disponibilidad permanente de agua en las zonas antes mencionadas con la finalidad de incrementar la producción agrícola, promoviendo destinar los productos a los mercados competitivos de la región para generar ingresos económicos de las familias.

Por otro lado, la Comisión de Regantes de Tambo y la Junta de Usuarios de Apurímac recientemente vienen haciendo trabajos preliminares de organización; sin embargo, existe un vasto sector que desconoce la utilización del recurso hídrico; no obstante que, el canal en su eje longitudinal presenta grietas, fisuras, etc., ocasionando pérdidas, lo cual afecta la eficiencia de conducción y aplicación de agua en cabecera de terreno.

### **3.4.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El presente proyecto consiste en la entrega de agua para riego en los predios de los anexos de Tantaqocha, sector Chillihua, 9 de Octubre y parte de Michkapampa en una extensión de 287.658 has. de tierra con aptitud agrícola; por lo que se pretende derivar el agua del riachuelo Yanamito, que nace de la laguna de Toqtoqocha, y discurre a lo largo de 2.940 km., de cauce natural y entre las coordenadas UTM norte 8567,773 este 600,653 y altitud 3,935 m.s.n.m., luego las aguas se capta y deriva por el canal de riego Santa Rosa

de Lima de 5,060 metros lineales con un caudal de 160 l/s para entregar en canales de distribución que de acuerdo a los cálculos realizados estaría cubriendo la demanda de agua más el aporte de un sistema de almacenamiento que será regulado desde la presa Toqtoqocha. Asimismo por la topografía accidentada y agreste se planteará obras de arte como las pasarelas peatonales, puentes canales, accesos de agua, desarenador, tomas laterales, entre otros, que permitirán el normal funcionamiento del sistema de riego planteado. Como complemento se realizará eventos de capacitación en la utilización del agua y el fortalecimiento de la organización de usuarios para el adecuado aprovechamiento, que de hecho la tarea será asumida por las instituciones pertinentes como la Agencia Agraria La Mar y ALA Apurímac.

En 1981 el Proyecto Especial Sierra Centro Sur (PESCS Ayacucho) inició la ejecución de infraestructura hidráulica, bocatoma, desarenador, obras de cruce (dos puentes canales, dos canoas, y tres pasarelas peatonales); con 3.760 km. de canal revestido, con una sección típica trapezoidal y una capacidad de conducción de 160 l/s; hasta la fecha no se realizó labor de mantenimiento de obra propiamente dicha, por lo que la plantilla y talud en general se van desmoronando, formándose grietas y cada cierto tramo cercano, con filtración de agua, atentando contra la eficiencia de conducción y entrega en parcela.

### **3.4.3 LINEAMIENTOS DE POLÍTICA SECTORIAL, REGIONAL Y LOCAL**

El proyecto se enmarca dentro de políticas sectoriales detalladas.

#### **a. Lineamientos de política sectorial**

Se encuentra detallada como política y estrategia nacional de riego en el Perú. (política agraria de estado para los próximos 10 años) aprobada el 10 de junio de 2003 mediante RM 0498-2003-AG, D.L. N° 653 Ley de Promoción e Inversiones en el Sector Agrario y Decreto Supremo N° 057-2000-AG; y la Reglamentación Administrativa de Usuarios de Agua, los que muestran ingerencia a los siguientes aspectos:

- Contribuir a mejorar la rentabilidad y competitividad de la agricultura con riego, mediante el aprovechamiento intensivo y sostenible de las tierras y el incremento de la eficiencia en el uso del agua.
- Incrementar la eficiencia en la gestión del agua, consolidando y mejorando la infraestructura relacionada, promoviendo su adecuada operación y mantenimiento, mitigando su vulnerabilidad a eventos extraordinarios, e incrementando la tecnificación del riego y los programas de investigación, capacitación y sensibilización.

Entre los lineamientos generales de política agraria, destacan los siguientes:

- Participación indispensable de los usuarios y beneficiarios en el diseño y la preparación del proyecto de inversión pública, así como en su financiamiento, especialmente en la operación y mantenimiento.

Entre los lineamientos generales de política de riego:

- Procurar la adecuada viabilidad económica, social y ambiental de los proyectos de inversión a ejecutarse con recursos del Estado en el subsector riego, de acuerdo a las exigencias metodológicas para la

formulación y evaluación de proyectos del Sistema Nacional de Inversión Pública, y los lineamientos de Política Agraria.

**b. Lineamientos de política regional (Gobierno Regional Ayacucho)**

El presente proyecto se enmarca dentro de las competencias y funciones de los Gobiernos Locales y Regionales, debiendo revisarse la normatividad legal que a la fecha rige, para que de esta forma las actividades del mismo se implementen y se encuentren no sólo contempladas dentro de éste ámbito, sino que se encuentren sujetas a las normas técnicas establecidas y permitan así su posible ejecución; por lo que el proyecto se enmarca en el Plan de Desarrollo Concertado de la Región Ayacucho 2007 – 2017; cuya VISIÓN REGIONAL indica:

“Ayacucho es una región integrada, pacificada, productiva, competitiva y con un alto grado de desarrollo agropecuario, agroindustrial y turístico. El crecimiento socio económico es sostenible, preservando el medio ambiente y orientado al desarrollo humano. Se ha ampliado el acceso a los servicios de educación y salud de calidad y se promueve el respeto a la interculturalidad; garantizando la seguridad, las libertades, el ejercicio de los deberes y derechos humanos, con equidad de género e intergeneracional”.

**c. Lineamientos de política local (Municipalidad Distrital de Tambo)**

La Municipalidad Distrital de Tambo como órgano autónomo e impulsor, tiene como objetivo promover el desarrollo integral de la zona de su

influencia, una de sus actividades es promover la actividad productiva con la finalidad de buscar el desarrollo de su jurisdicción con pleno ejercicio de sus competencias políticas y administrativas. De acuerdo a la Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972, el Plan de Desarrollo Distrital Concertado al 2009 y en el Eje Temático Productivo, tiene como Visión: “Los productores agropecuarios se han organizado y muestran una actitud competitiva así como se circunscriben a la realidad actual, orientando principalmente al mercado regional y nacional, han mejorado el nivel tecnológico de sus cultivos y diversificando sus productos orientados a una seguridad alimentaria”.

# **CAPITULO IV**

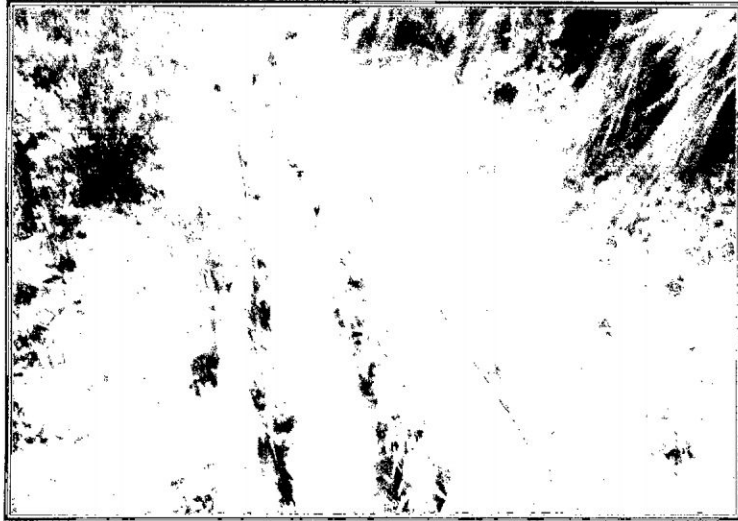
## **IDENTIFICACIÓN**

## **4.1 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

### **4.1.1 ANTECEDENTES DE SITUACIÓN QUE MOTIVA EL PROYECTO**

En el año 1982 se ha revestido 3.760 km de canal y cuenta con algunas obras de arte como el desarenador, dos puentes canales y dos canoas, en condiciones de deterioro en su fase final (Foto N° 01) hecho que sin duda en lugar de aliviar la pobreza de la población se viene acentuando la misma en las comunidades de Tantaqocha, Chillihua, 9 de Octubre y Michcapampa. Con el transcurso de los años fue detectado inicialmente por los usuarios del canal de riego Santa Rosa de Lima, como consecuencia de la cada vez más escasez del recurso hídrico en cuatro sectores de riego cuya actividad principal es la agricultura.

La Municipalidad Distrital de Tambo a través de la Sub Gerencia de Proyectos y Obras han empezado con los trabajos preliminares de hacer un recorrido juntamente con el Alcalde de dicha Municipalidad, debido a la preocupación de los usuarios de agua; por lo que, en una asamblea pública se determinó la elaboración del estudio de preinversión para su viabilización en la Oficina de Programación e Inversiones de la Municipalidad Provincial de La Mar, puesto que la Municipalidad Distrital de Tambo no se encuentra incorporado al Sistema Nacional de Inversión Pública.



**Foto N° 01.** Caja hidráulica con plantilla y talud deteriorado

#### **A. MOTIVOS QUE GENERAN EL PROYECTO**

El proyecto “Mejoramiento de la Infraestructura de Riego Santa Rosa de Lima del Distrito de Tambo, provincia de La Mar - Ayacucho”, surge como respuesta a la creciente necesidad de mejorar e implementar un sistema de riego adecuado para dotar agua para fines agrarios en los lugares que por efecto de deterioro del canal y sus componentes no permiten hacer el uso eficiente del agua para riego. Otra de las razones es la de dar solución al problema de escasez del recurso hídrico que tiene por causalidad el deterioro de la infraestructura de riego, que no posibilita una buena eficiencia de captación, conducción y mucho menos aplicación, así como elevar la baja producción agrícola, que sin duda esta situación gesta una brecha en el desarrollo socioeconómico de las comunidades: Tantaqocha, Chillihua, 9 de Octubre y Michkapampa, puesto que la producción agropecuaria es un factor determinante para mejorar el nivel de vida de los productores, siendo tarea del gobierno central, regional y/o local, brindar el apoyo a las zonas de extrema

pobreza, donde existe una serie de dificultades que no permiten alcanzar con éxito el anhelado desarrollo socioeconómico de la población.

## **B. CARACTERÍSTICAS DE LA SITUACIÓN NEGATIVA**

El área de influencia del PIP se circunscribe a las comunidades de Tantaqocha, Chillihua, 9 de Octubre y Michkapampa, que en la actualidad sólo producen una sola cosecha por campaña, debido a la escasa disponibilidad de agua en el tiempo de estiaje y también debido al deterioro del canal de conducción revestido con concreto cuya sección típica es trapezoidal con dimensiones  $b= 0.40$ ,  $h= 0.60$  y  $z= 0.40$  ejecutada hace 28 años; ocasionando la pérdida del agua por infiltración al presentar fisuras y grietas en todo el eje de conducción de 3.760 kilómetros y continúa mediante un canal de tierra por un terreno accidentado. Asimismo, existen terrenos con potencial agrícola que no se aprovechan debido a la inseguridad de contar con agua de riego durante la campaña agrícola. Actualmente, los cultivos se producen en una extensión de 103.688 has en campaña de siembra grande más el aporte de las lluvias entre los meses de octubre a abril generando bajos rendimientos y baja calidad de los productos, que muchas veces no califican en un mercado local y regional cada vez más competitivo.



**Foto N° 02.** Canal de tierra con filtraciones



**Foto N° 03.** Caja hidráulica de tierra y sección irregular con deficiente capacidad de conducción de agua

La producción agrícola se refiere a producción y rendimiento de los cultivos que se expresa bajas cifras en comparación a los promedios regionales o nacionales como se puede mostrar en el cuadro 12, extraído del Compendio Estadístico Agrario del 2008.

## Cuadro 12

### Producción agrícola en el Distrito de Tambo campaña agrícola 2006-2007

| Cultivos           | Superficie sembrada (has) | Superficie cosechada (has) | Producción (tm) | Rendimiento (kg/ha) | Precio de venta en chacra (s./kg) |
|--------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|---------------------|-----------------------------------|
| Ajo                | 14.00                     | 10.00                      | 43.23           | 4316.25             | 1.83                              |
| Arveja grano seco  | 224.00                    | 83.00                      | 75.53           | 910.00              | 1.14                              |
| Arveja grano verde | 53.00                     | 53.00                      | 116.85          | 2115.00             | 0.74                              |
| Cebada grano       | 144.00                    | 132.00                     | 222.00          | 1000.00             | 0.40                              |
| Cebolla            | 60.00                     | 41.00                      | 437.17          | 10492.80            | 0.67                              |
| Haba grano seco    | 350.00                    | 68.00                      | 64.06           | 942.00              | 1.20                              |
| Haba grano verde   | 48.00                     | 68.00                      | 149.60          | 2750.00             | 0.66                              |
| Maíz amiláceo      | 428.00                    | 87.00                      | 104.40          | 1200.00             | 1.20                              |
| Maíz choclo        | 39.00                     | 39.00                      | 246.84          | 6260.00             | 1.30                              |
| Oca                | 41.00                     | 32.00                      | 126.11          | 3817.67             | 0.51                              |
| Mashua             | 39.00                     | 17.00                      | 66.84           | 3935.00             | 0.35                              |
| Olluco             | 78.00                     | 61.00                      | 250.41          | 4098.30             | 0.47                              |
| Papa               | 466.00                    | 323.00                     | 3196.60         | 12520.00            | 0.63                              |
| Quinua             | 10.00                     | 3.00                       | 2.55            | 850.00              | 1.83                              |
| Trigo              | 183.00                    | 3.00                       | 3.60            | 1200.00             | 0.50                              |
| Zanahoria          | 37.00                     | 21.00                      | 26.16           | 1247.50             | 0.56                              |

Fuente: Ministerio de Agricultura – Agencia Agraria La Mar -2007

## Cuadro 13

### Rendimientos promedios nacionales y regionales de los cultivos de la zona del proyecto

| Cultivo           | Ajo  | Quinua | Arveja Grano | Cebada grano | Cebolla | Haba Grano | Maíz Amiláceo | Papa  | Olluco | Trigo |
|-------------------|------|--------|--------------|--------------|---------|------------|---------------|-------|--------|-------|
| Promedio nacional | 8100 | 1074   | 1100         | 1074         | 31534   | 1250       | 1466          | 11834 | 6003   | 1299  |
| Promedio regional | 6038 | 1005   | 1023         | 989          | 9639    | 1023       | 1014          | 15139 | 4219   | 15139 |

Fuente: Ministerio de Agricultura/ Dirección de Información Agraria / Estadística – Mayo 2008

Es importante mejorar la producción y productividad de los cultivos para promover el acceso al mercado competitivo regional o nacional, ya que de acuerdo a los cuadros anteriores, los rendimientos en la zona del

proyecto se encuentran muy por debajo del promedio nacional y esta sería una desventaja para el agricultor ayacuchano. Mientras que con la dotación de agua para riego, asociado a las actividades de transferencia de tecnología (capacitación y asistencia técnica permanente) a los productores que permitirá incrementar la producción agrícola.

El área afectada por el problema identificado en el proyecto tiene una superficie agrícola potencial de 287.86 has. Resultado de trabajo de campo y contraste en gabinete realizado y validado por la Municipalidad Distrital de Tambo.

#### **Cuadro 14**

##### **Superficie de riego en el área de influencia del proyecto**

| COMUNIDAD    | TOTAL (has)   | CON APTITUD AGRÍCOLA (has) |
|--------------|---------------|----------------------------|
| Tantaqocha   | 191.55        | 89.22                      |
| Chillihua    | 140.75        | 140.75                     |
| Michkapampa  | 27.66         | 27.66                      |
| 9 de Octubre | 30.22         | 30.22                      |
| <b>TOTAL</b> | <b>390.19</b> | <b>287.86</b>              |

Fuente: Delimitación GPS y Carta Nacional 1/100000 equipo formulador

### **C. SITUACIÓN ACTUAL DEL COMITÉ DE REGANTES SANTA ROSA DE LIMA**

Como organización de usuarios reconocida por la ALA Apurímac tiene cinco años, esto implica trabajar en el fortalecimiento de esta organización cuya junta directiva está legalmente reconocida; para corroborar ello, se adjunta el credencial de la junta directiva en anexos y

económicamente se ha constituido en una organización piloto con recaudación de aportaciones y multas más no tarifa de uso de agua, cuyo monto recaudado actual es de Mil y 00/100 Nuevos Soles (S/. 1,000.00) durante la campaña agrícola 2006-2007, puesto que aún no se ha implementado ni aprobado por parte de la autoridad local de aguas la tarifa sobre uso de agua con fines agrarios, debido a la realización de trabajos preliminares de organización y considerable espacio humano que desconoce este tema.

Actualmente, existe el Comité de Regantes Santa Rosa de Lima, reconocida legalmente por la Administración Técnica del Distrito de Riego Apurímac, donde está conformado por un presidente, secretario, tesorero, vocal y fiscal, se encuentran asumiendo su rol protagónico como organización de usuarios de agua para fines agrarios, lo que falta es fortalecer esta organización para una adecuada administración del servicio de agua para riego en estos sectores.



**Foto N° 04**  
Junta Directiva Comité de Regantes Santa Rosa de Lima

#### **D. RAZONES DE INTERÉS PARA LA COMUNIDAD RESOLVER DICHA SITUACIÓN**

La infraestructura de riego existente, empieza con la dotación de agua que proviene de la laguna de Toqtoqocha a través de un canal y vertido al río y es captado a unos 1000 metros aguas abajo en Quillicancha, margen izquierda del riachuelo Yanamito, se conduce por 3.760 kilómetros de canal de concreto, revestido en pésimas condiciones y el segundo tramo es tierra suelta, que permite la filtración del agua en varios tramos ocasionando la pérdida de agua antes de llegar a la cabecera de las parcelas.

La aplicación del agua de riego es por gravedad o inundación, que consiste en soltar el agua desde la cabecera de la melga, que recorre el terreno; pero este manejo no es adecuado por presentar el canal una capacidad de conducción menor al requerido por la demanda de agua del proyecto; por tal razón, es prioritario la ejecución del proyecto planteado, para mejorar las condiciones socioeconómicas de la población beneficiaria.

Otra de las razones fundamentales es elevar la baja producción y rentabilidad de la actividad agropecuaria y mejorar las condiciones de vida de las familias beneficiarias; para ello, es necesario el mejoramiento del canal de riego Santa Rosa de Lima, para dotar de agua en base a cédula de cultivo que la zona de influencia del proyecto ostenta como actividad principal, posterior a ello se complementará con actividades de

capacitación y asistencia técnica en gestión del agua, que directamente vincula al fortalecimiento del Comité de Regantes Santa Rosa de Lima.

## **E. RAZONES PARA LA INTERVENCIÓN RESOLUTIVA DEL ESTADO**

### **Aspecto Legal**

El estado dentro de sus obligaciones es brindar las mejores condiciones de vida a la población, implementando proyectos de infraestructura social, económica, cultural, etc; por lo que el Ministerio de Agricultura, los Gobiernos Regionales y Locales han fijado entre sus objetivos la construcción de infraestructuras de riego y dotar del recurso hídrico de manera eficiente y oportuna a los cultivos. En este sentido, la Municipalidad Distrital de Tambo, cuya finalidad es elevar las condiciones de vida de la población que se encuentran en extrema pobreza, se convierte en el protagonista para cooperar en el mejoramiento de la infraestructura de riego Santa Rosa de Lima.

### **Aspecto Social**

Es un proyecto de desarrollo social y humano de la población de la zona de influencia del proyecto, utilizando la infraestructura de riego que tiene el carácter de bien común, por lo que ninguna persona particular o privada tienen intereses para resolverlo, correspondiéndole por lo tanto al Estado a través de las Municipalidades de Tambo, provincia de La Mar y del Gobierno Regional para su intervención y solución.

## **Aspecto Político**

Es política del Estado mejorar la infraestructura de riego, puesto que en la Sierra del Perú donde la producción es de autoconsumo, muchos gobiernos de turno no han prestado el interés necesario, destinando los recursos financieros a la costa; el apoyo a la región de la Sierra es apostar por la seguridad alimentaria, así se respetará los derechos de la población a la alimentación, educación y salud, por tanto nos referimos que una infraestructura de riego abastecerá agua para incrementar la producción y productividad de los cultivos, con un sustento económico de las familias para tener acceso a una educación, salud, vivienda, etc.

### **4.1.2 ZONA Y POBLACIÓN AFECTADA**

#### **a. VÍAS DE ACCESO**

Es a través de la carretera asfaltada que parte de Ayacucho hasta la bifurcación a Huanta, continuando con una carretera afirmada que pasa por el distrito de Quinoa hasta Tambo en una longitud de 84 km., se llega a Tambo aproximadamente en 2 horas y 40 minutos, teniendo los siguientes tramos. (Plan de Desarrollo Concertado, 2004).

- Ayacucho – Muyurina            14 km., asfaltado
- Muyurina – Quinoa            16 km., afirmado en pésimo estado
- Quinoa – Tambo            56 km. carretera una parte asfaltada y la otra afirmada.
- Tambo – Proyecto            22 km., carretera afirmada hasta el km 22,

Continúa una trocha carrozable en  
pésimas condiciones.

## b. ZONA DE DIAGNÓSTICO

### Cuadro 15

#### Población Total: área urbana – rural en el distrito de Tambo

| Distrito | Urbana | %     | Rural | %     | Total  |
|----------|--------|-------|-------|-------|--------|
| Tambo    | 9,264  | 53.32 | 8,108 | 46.67 | 17,372 |

Fuente. INEI Censo Nacional 2005 X Población y V de vivienda 2005

Tambo cuenta con una población de 17,372 habitantes agrupados en 2,727 familias (a razón de 6.37 hijos por familia). Es uno de los distritos más poblados de la provincia de La Mar con un índice de 1.9 hectáreas de superficie por habitante y 12.2 hectáreas por familia o unidad agropecuaria. En el ámbito del distrito de Tambo existe 8,772 varones que representa el 51.94%, mientras que 8,600 son mujeres que corresponde al 49.50 %. (INEI Censo Nacional 2005 X Población y V de vivienda).

### Cuadro 16

#### Superficie total del distrito de Tambo

| Descripción distrital                | Área total |       |
|--------------------------------------|------------|-------|
|                                      | has        | %     |
| Superficie total                     | 33,518     | 100   |
| Tierras de cultivo                   | 3,649      | 10.88 |
| Pastos naturales + bosques + eriazos | 29,869     | 89.12 |

Fuente: Anuario estadístico 1986 – CORFA (Oficina Departamental de Presupuesto y Planificación). III Censo Nacional Agropecuario 1996 - INEI- Ministerio de Agricultura. División Política del Perú, Organización Administrativa del Ministerio de Agricultura, 1,999.

En el cuadro 16, nos indica que la superficie total del distrito de tambo es de 33,518 has, de las cuales 3,649 has son tierras de cultivo que representan el 10.88%, además 29,869 has son pastos naturales + bosques + eriazos, que representan el 89.12% del total de superficie.

### c. ZONA AFECTADA

A continuación se presenta el territorio total que conforma la zona de influencia del proyecto, señalando que se ha visitado a las entidades pertinentes para obtener la información estadística y habiéndose encontrado deficiencias en los trámites burocráticos como en COFOPRI; sin embargo, se ha levantado información in situ, sin duda la Municipalidad Distrital de Tambo y ALA Apurímac han posibilitado alcanzar con ayuda de GPS y Carta Nacional 1/100,000 el área de las comunidades teniendo en consideración los linderos con el apoyo de los comuneros más representativos, cuya información se presenta en el cuadro 17.

**Cuadro 17**

#### **Área total de la zona de influencia del proyecto**

| COMUNIDADES  |                   | Área Total     |                | Perímetro<br>m  | Con aptitud agrícola |                | Tierras de protección |                |
|--------------|-------------------|----------------|----------------|-----------------|----------------------|----------------|-----------------------|----------------|
|              |                   | has            | %              |                 | has                  | %              | has                   | %              |
| 01           | Tantaqocha Total  | 298.886        | 57.405         | 8295.861        | 168.418              | 58.507         | 130.468               | 56.043         |
|              | Sector Tantaqocha | -              | -              | -               | 140.753              | -              | -                     | -              |
|              | Sector Chillihua  | -              | -              | -               | 27.665               | -              | -                     | -              |
| 02           | 9 de Octubre      | 191.551        | 36.790         | 6666.490        | 89.219               | 30.994         | 102.332               | 43.957         |
| 03           | Michkapampa       | 30.221         | 5.804          | 2736.383        | 30.221               | 10.499         | 0.000                 | 0.000          |
| <b>TOTAL</b> |                   | <b>520.657</b> | <b>100.000</b> | <b>8295.861</b> | <b>287.858</b>       | <b>100.000</b> | <b>232.799</b>        | <b>100.000</b> |

Fuente: Municipalidad distrital Tambo y equipo formulador, 2008

Del cuadro 17, se indica que 520.657 hectáreas representan al área afectada, de los cuales **287.858 hectáreas representa la superficie con**

**aptitud agrícola bajo riego** que no está mejorada ni incorporada, así como 232.799 hectáreas representan áreas con pastos naturales, forestales y tierras de protección (cerros, huaycos, etc.).

#### **d. ZONA ATENDIDA**

El proyecto tiene como área atendida a las comunidades de Tantaqocha sector Chillihua, 9 de octubre y una parte de la comunidad de Michkapampa, situado en la zona norte de la capital del distrito de Tambo.

El ámbito territorial está constituido por Tantaqocha con 432 habitantes, Chillihua con 46 habitantes, 9 de Octubre con 77 habitantes y parte de Michkapampa con 32 habitantes; que en total suman 587 habitantes directamente beneficiados del proyecto. (Elaboración propia 2007).

Actualmente los beneficiarios de las aguas para riego son los sectores definidos por la característica actual y los componentes con que cuenta el canal de riego Santa Rosa de Lima; de donde se desprende que el canal de derivación Santa Rosa de Lima sirve a 50 usuarios y con una superficie de 56.875 hectáreas; el lateral de primer orden, Chillihua, atiende 28 usuarios con una superficie de 21.625 hectáreas; el lateral de primer orden, Añasmoqo atiende a 14 usuarios con 10.563 hectáreas; y el lateral de primer orden, 9 de Octubre beneficia a 11 usuarios con 14.625 hectáreas, por lo tanto, las 103.688 hectáreas son beneficiadas con la entrega de agua del canal deteriorado, siendo su uso para riego machaco y esperan la época

de lluvias para regular la dotación de agua para la siembra de cultivos de campaña grande en la zona. (ALA Apurímac, 2008).

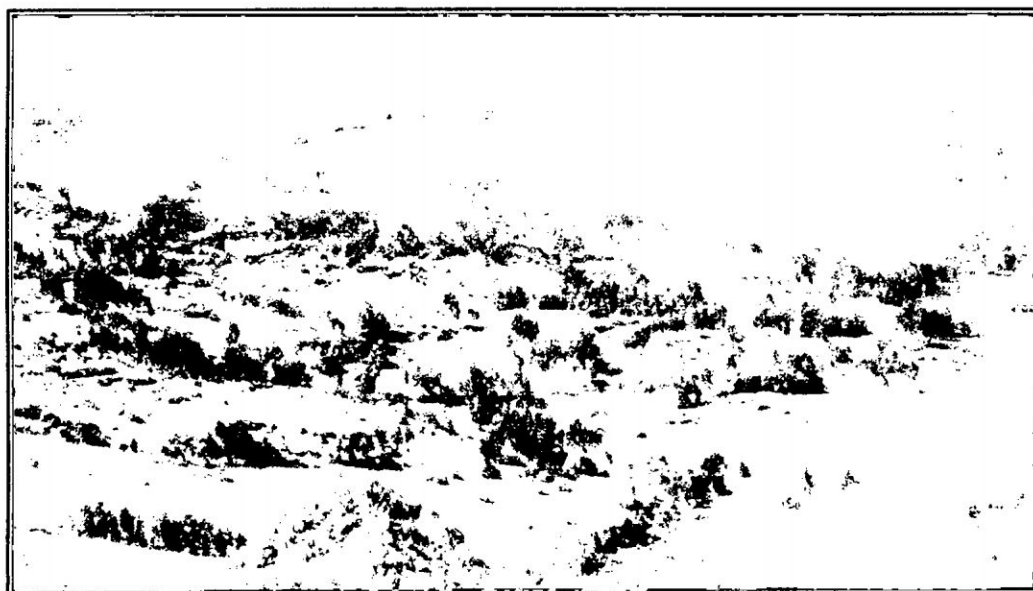
### Cuadro 18

#### Padrón actualizado de usuarios de agua sin proyecto

| Comunidad            | Canal | Nº Usuarios | Área (has) |
|----------------------|-------|-------------|------------|
| Tantaqocha           | C-D   | 50.00       | 56.87      |
| Chillihua            | L-1   | 28.00       | 21.62      |
| Añasmoqo Michkapampa | L-1   | 14.00       | 10.56      |
| 9 de Octubre         | L-1   | 11.00       | 14.62      |
|                      |       | 103.00      | 103.68     |

Fuente: ALA Apurímac padrón de usuarios 2008  
 CD = Canal de derivación  
 L-1= Lateral de primer orden

Las cifras que se reporta son reales, puesto que refleja la información recabada del padrón de usuarios del presente año 2008, siendo necesario señalar que el mayor porcentaje de los predios rústicos que forman parte de la servidumbre de los mencionados canales laterales y el canal de derivación están dispersas, separados por cercos, cortinas rompevientos, etc., por las cuales conducen agua a sus parcelas o predios individuales. Para el análisis en el presente proyecto se adopta como universo 103 usuarios (jefes de familia) registradas que poseen 103.688 has de tierras agrícolas irrigables con el PIP en la condición sin proyecto, pero con el proyecto se pretende incorporar 184.17 hectáreas adicionales y el año 2016 se pretende irrigar 287.858 hectáreas. (Ver cuadro 17 y 18 y anexo padrón).



**Foto N° 05.** Zona atendida por el proyecto comunidad Tantaqocha

La población atendida que se asume son 544 habitantes que residen en las comunidades de Tantaqocha, Michkapampa, Chillihua y 9 de Octubre, presentan una tasa de natalidad de 2.6% (MINSA, 2008), se ha determinado que para el año 2016, que finaliza el horizonte de evaluación, se tendrá una población de 799 habitantes a razón de 4 integrantes por familia, haciendo un total de 200 familias beneficiarias y usuarios que demandarán el servicio de la dotación de agua para riego. (Cuadro 19, 20 y 21).

### **Cuadro 19**

#### **Detalle de proyección de población**

|   | Población Referencia                                              | Nº de Personas |
|---|-------------------------------------------------------------------|----------------|
| A | Población el año 2004                                             | 544            |
| B | Tasa de crecimiento anual 2.60% (MINSA)                           | 2.60%          |
| C | Población el año 2016                                             | 799            |
| D | Nº de personas en una familia en la zona del proyecto el año 2016 | 4              |
| E | Número de familias (C/D)                                          | 200            |

Fuente Plan de Desarrollo Concertado 2004 y elaboración del equipo formulador 2008.

A continuación se presenta la proyección de número de habitantes a partir del año 2004, teniendo como fuente el Plan de Desarrollo Concertado del Distrito de Tambo, por cuanto no existe reporte en el INEI de las comunidades; de donde se desprende que el año 2016 se tendrá 799 habitantes equivalente a 200 familias a razón de 4 integrantes por familia.

**Cuadro 20**

**Proyección de población con demanda potencial del servicio en la zona de influencia del proyecto**

| Comunidades  | 2004       | 2005       | 2006       | 2007       | 2008       | 2009       | 2010       | 2011       | 2012       | 2013       | 2014       | 2015       | 2016       |
|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Tantaqocha   | 400        | 410        | 421        | 432        | 443        | 455        | 467        | 479        | 491        | 517        | 544        | 573        | 588        |
| Chillihua    | 43         | 44         | 45         | 46         | 48         | 49         | 50         | 51         | 53         | 56         | 59         | 62         | 63         |
| Michcapampa  | 30         | 31         | 32         | 32         | 33         | 34         | 35         | 36         | 37         | 39         | 41         | 43         | 44         |
| 9 de Octubre | 71         | 73         | 75         | 77         | 79         | 81         | 83         | 85         | 87         | 92         | 97         | 102        | 104        |
| <b>Total</b> | <b>544</b> | <b>558</b> | <b>573</b> | <b>588</b> | <b>603</b> | <b>618</b> | <b>635</b> | <b>651</b> | <b>668</b> | <b>703</b> | <b>740</b> | <b>779</b> | <b>799</b> |

Fuente Plan de Desarrollo Concertado 2004 y elaboración propia 2008

**Cuadro 21**

**Proyección de población con demanda potencial expresado en número de familias en la zona de influencia del proyecto**

| Comunidades      | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| F Población      | 544  | 558  | 573  | 588  | 603  | 618  | 635  | 651  | 668  | 703  | 740  | 779  | 799  |
| G Familias (F/4) | 136  | 140  | 143  | 147  | 151  | 155  | 159  | 163  | 167  | 176  | 185  | 195  | 200  |

Fuente Plan de Desarrollo Concertado 2004 y elaboración propia 2008

En el cuadro 21, se muestra que en cada familia existe 4 integrantes, por tanto, para el año 2008 existe 151 familias, y proyectado al año 2016 con 200 familias beneficiarias.

#### e. CARACTERÍSTICAS DE GRUPOS SOCIALES AFECTADOS

A nivel del distrito de Tambo, se demuestra que el 70% de la población total se dedican a la actividad agrícola, el 5 % exclusivamente a la actividad pecuaria, en suma, el 75% se dedican a la actividad agropecuaria y el 25% con vivienda transitoria su ocupación y otros servicios eventuales. (CEPS, 2001. Diagnóstico Socioeconómico Tambo).

##### ➤ Población económicamente activa (PEA)

La ocupación principal de las mujeres son las obligaciones del hogar, el apoyo en el campo y en menor porcentaje el comercio como ambulantes y ocupaciones no especificadas o buscando trabajo por primera vez. Para la mejor comprensión detallemos a continuación la PEA por sectores actualizados tomando como referencia los datos recogidos en los talleres y el trabajo de campo que nos han permitido visualizar algunos porcentajes estimados.

**Cuadro 22**

#### **Estimación de la situación ocupacional en el Distrito de Tambo**

| Ocupación                                       | Total por Sectores | %      |
|-------------------------------------------------|--------------------|--------|
| Agricultores y Ganaderos                        | 10,951.00          | 70.21  |
| Empleados Públicos y Trabajadores Municipales   | 257.00             | 1.65   |
| Minería, Artesanos, Comercio, ONG y Transportes | 698.00             | 4.47   |
| Empleadas del Hogar                             | 325.00             | 2.08   |
| Buscando trabajo por primera vez                | 1,185.00           | 7.60   |
| Otros sin ocupación – Niños menores de 6 años   | 2,182.00           | 13.99  |
| Total                                           | 15,598.00          | 100.00 |

Fuente: Plan de Desarrollo Concertado Tambo, 2004

En el cuadro 21, se precisa que el 70.21% de la población total de Tambo está orientado a la actividad agropecuaria, mientras que el sector

servicios como Educación y Salud solamente agrupan al 1.65%, mientras que el 13.99% de la población está en edad de no trabajar que corresponde a los niños menores de 6 años, siendo necesario afirmar que muchos de ellos apoyan a sus padres en las labores de hogar y en el campo. Por otro lado, el 7.6% de la población de la PEA está buscando trabajo por primera vez, especialmente en la provincia de Huamanga y en la Selva.

La población del distrito de Tambo, se encuentra en extrema pobreza con un bajo nivel de vida con escasa disponibilidad del recurso hídrico en las áreas con riego, reduciendo las posibilidades de que los pobladores incrementen su producción agrícola y pecuaria, sujetándola principalmente al régimen pluviométrico. El poblador cuenta con un ingreso promedio mensual de S/. 178.80 nuevos soles, como se muestra en el cuadro 23.

**Cuadro 23**

**Índice de Desarrollo Humano Distrital de la provincia La Mar**

| Provincia | Distrito      | Población  | Índice de Desarrollo Humano | Esperanza de vida al nacer | Alfabetismo | Escolaridad | Logro educativo | Ingreso per cápita |
|-----------|---------------|------------|-----------------------------|----------------------------|-------------|-------------|-----------------|--------------------|
|           |               | habitantes | IDH                         | años                       | %           | %           | %               | S./ mes            |
| La Mar    | San Miguel    | 19,185     | 0.4913                      | 63.1                       | 73.8        | 83.3        | 76.9            | 177.3              |
|           | Tambo         | 17,596     | 0.4812                      | 62.6                       | 70.2        | 83.8        | 74.7            | 178.8              |
|           | Anco          | 14,551     | 0.4981                      | 63.2                       | 77.9        | 83.1        | 79.6            | 160.4              |
|           | Santa Rosa    | 10,717     | 0.5                         | 61.9                       | 83.3        | 81          | 82.6            | 157.2              |
|           | Ayna          | 8,457      | 0.5028                      | 60.5                       | 82.7        | 85.7        | 83.7            | 201.2              |
|           | Chungui       | 7,209      | 0.5007                      | 63.6                       | 78.1        | 81.5        | 79.3            | 170                |
|           | Luis Carranza | 2,455      | 0.4901                      | 62                         | 79          | 81.7        | 79.9            | 146.7              |
|           | Chilcas       | 2,303      | 0.4629                      | 63.4                       | 64.4        | 77.4        | 68.7            | 160.9              |

Fuente: INEI. Censos Nacionales 2005. Informe sobre Desarrollo Humano. Hacia una Descentralización con Ciudadanía, Perú 2006.

La población rural ejerce actividades agropecuarias comunales que en su mayoría son para autoconsumo, el excedente de la producción agrícola que comercializan es mínimo por lo que se ven obligados a complementar su economía con otras actividades. Los centros de comercialización más importantes se encuentran en Tambo, Valle Río Apurímac y Ene, Ayacucho y otros.

➤ **Niveles de salud**

Uno de los objetivos implícitos en todo sistema de salud es lograr la equidad en la utilización de los servicios de salud, para disminuir las barreras como la reciente encuesta realizada que se muestra en el cuadro 24.

**Cuadro 24**

**Niveles de atención en salud**

| %      | Detalle                             |
|--------|-------------------------------------|
| 41.20% | Puesto de salud Qarhuapampa         |
| 24.00% | Centro de salud Tambo               |
| 14.20% | Hospital regional Ayacucho          |
| 11.50% | Farmacias u otros                   |
| 9.10%  | Asistencia de curandero o comadrona |

Fuente: Plan de Desarrollo Distrital Concertado 2004

Donde el 41.20% de la población de la zona del proyecto, conformado por Tantaqocha, Chillihua, 9 de Octubre y Michkapampa, es atendida por el puesto de salud de Qarhuapampa, el 24% de esta acude al centro de salud de Tambo, el 14.20% acude al Hospital Regional de Ayacucho, el 11.50% acude directamente a farmacias y otros, y el 9.10% de la población acude a curanderos o comadrona.

➤ **Niveles de educación**

El nivel de educación comparado con la cantidad de población, es uno de los factores frecuentemente utilizados en el análisis sociodemográfico; por nivel de educación se entiende como el nivel de instrucción al que se haya llegado la persona en el sistema regular de instrucción del país, o su equivalente.

**Cuadro 25**

**Niveles de educación en Tambo**

| %      | Detalle                         |
|--------|---------------------------------|
| 41.10% | Algún año de primaria           |
| 15.30% | Algún año de secundaria         |
| 3.60%  | Algún año de educación superior |

Fuente: Plan de Desarrollo Distrital Concertado 2004

En el cuadro 25, nos indica que el 41.1% de la población de 15 a más años de edad, declaró contar con algún año de primaria, el 15.3% algún año de secundaria y solo 3.6% con algún año de educación superior.

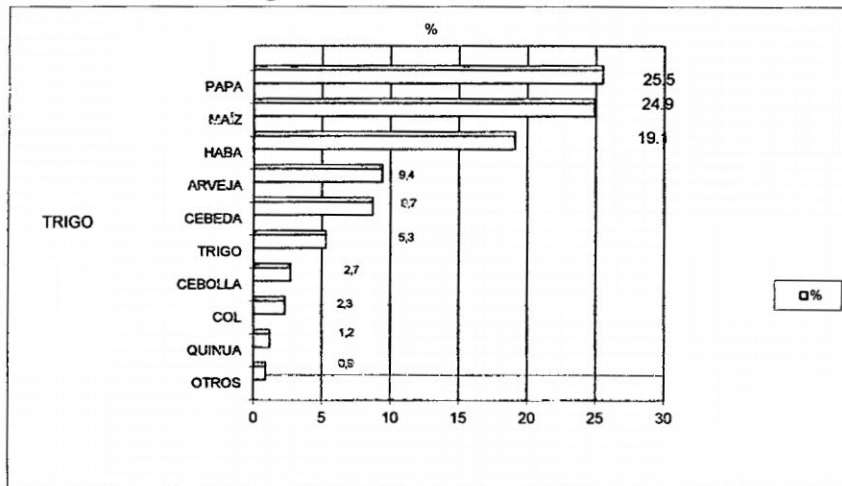
➤ **Actividad agrícola**

Esta actividad está constituido por los cultivos transitorios, correspondiendo el 50.4% principalmente a los cultivos de papa y maíz, y estos desagregados con 25.5% y 24.9%, respectivamente. Siguen en orden de importancia, el cultivo de haba con 19.1%, arveja con 9.4%, cebada con 8.7 %, trigo con 5.3%, cebolla con 2.7%, col con 2.3%, y

menor porcentaje la quinua con el 1.2%. Entre otros cultivos el 0.9% resaltan el olluco, oca, pastos, etc.

**Figura N° 02**

**Actividad agrícola en el Distrito de Tambo**



Fuente: Agencia Agraria La Mar-2007

➤ **Actividad pecuaria**

La Oficina de Información Agraria de la Dirección Regional de Agricultura, reporta que en las campañas del año 2,005 y 2,006, ha descendido la producción pecuaria, especialmente en aves y camélidos sudamericanos con cifras realmente preocupantes y teniendo en cuenta la sequía que está atravesando Tambo; es necesario realizar acciones que tomar el indicador como referente para las campañas pecuarias de los próximos años. Asimismo, si agregamos la carencia de agua para el mantenimiento de los pastos naturales y cultivados con riego, se hace difícil aumentar la capacidad productiva del sector.

## Cuadro 26

### Población pecuaria en el distrito de Tambo

| Especies | 2005  | %     | 2006  | %     |
|----------|-------|-------|-------|-------|
| Vacuno   | 5,687 | 24.70 | 6,256 | 24.65 |
| Porcino  | 5,798 | 25.18 | 5,129 | 20.20 |
| Caprino  | 5,129 | 22.28 | 2,261 | 8.91  |
| Ovino    | 1,957 | 8.50  | 6,668 | 26.27 |
| Aves     | 3,560 | 15.46 | 4,984 | 19.64 |
| Alpaca   | 594   | 2.58  | 32    | 0.13  |
| Llama    | 297   | 1.29  | 50    | 0.20  |

Fuente: Dirección Regional Agraria Ayacucho DGIA, 2007

En el cuadro 26, podemos observar que el distrito de Tambo existe la mayor población de ovinos en el año 2,006 con un 26.27%, seguido del ganado vacuno con 24.65%, porcino con 20.20% y aves con 19.64%. Tambo se caracteriza por ser un distrito con alto volumen de producción de carnes rojas y por su precio, siendo la comunidad de Paria Rasuwillca los que presentan la mayor cantidad de producción de estos ganados. Por otro lado, la menor producción es la alpaca con 0.13% de la producción global pecuaria, así como también la llama con 0.20%, seguido del ganado caprino con 8.91% del total de la producción distrital, esto se debe quizás porque no existen lugares propicios y adecuados para su producción. Si comparamos con la información del año 2,005, podemos indicar que la producción pecuaria en Tambo se mantiene constante debido que las enfermedades, sequías, y abigeos han sido controlados y no ha logrado incrementar su producción por la actividad tradicional con que se encuentra el sector.

### ➤ **Tenencia de la tierra**

En la tenencia de las tierras se cuenta con siguiente información: el 85.57% de las tierras se encuentra en manos de la propiedad colectiva, integrada por las comunidades campesinas, y el 14.43% restante en manos de privados y sociedades; sin embargo, los propietarios privados tiene el mayor porcentaje de tierras de cultivo con relación a su área total, y las rondas campesinas como organización agrupan la mayor cantidad de productores. Los pequeños propietarios reflejan el menor porcentaje de tierras de cultivo en relación al área total, en relación con las comunidades campesinas estas presentan mayor porcentaje de pastos naturales, aunque específicamente no se la puede llamar así por que dicha denominación incluye tierras eriazas, además de los pastos naturales. (Plan de Desarrollo Distrital Concertado, 2004).

Con la reforma agraria, la estructura de la tenencia de la tierra se ha modificado sustancialmente por haberse afectado todos los fundos y sobre esto se ha formado los grupos campesinos con varias familias beneficiarias; mientras que el régimen de tenencia de las unidades agropecuarias pequeñas predomina la propiedad privada, luego es seguida por la comunal. (Plan de Desarrollo Distrital Concertado, 2004).

**Cuadro 27**

**Régimen de tenencia de unidades agropecuarias, en el Distrito Tambo**

| tamaño de las Unidades Agropecuarias | Total      | Régimen de Tenencia |                  |          |         |                      |          |
|--------------------------------------|------------|---------------------|------------------|----------|---------|----------------------|----------|
|                                      |            | Formas Simples      |                  |          |         | Formas Mixtas        |          |
|                                      |            | En Propiedad        | En Arrendamiento | Comunal  | Otra    | Más 50% en Propiedad | Otra     |
| <b>Región de Ayacucho</b>            |            |                     |                  |          |         |                      |          |
| Número de Unidades Agropecuarias     | 87263,00   | 56506,00            | 1373,00          | 19874,00 | 1690,00 | 4680,00              | 9140,00  |
| Superficie (has)                     | 1715207,84 | 1557021,84          | 10704,15         | 90044,37 | 5462,83 | 33994,68             | 17979,84 |
| <b>Distrito de Tambo</b>             |            |                     |                  |          |         |                      |          |
| Número de Unidades Agropecuarias     | 1952       | 1390                | 171              | 83       | 107     | 127                  | 74       |
| Superficie (has)                     | 6977.33    | 5609.80             | 450.82           | 133.64   | 158.38  | 372.20               | 252.54   |

Fuente: INEI – III Censo Nacional Agropecuario, 1996 1/ No incluye a la Unidad Agropecuaria abandonado Nota: las cifras de superficie varían ligeramente por efectos del redondeo

**f. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS**

➤ **Hidrografía**

Las comunidades que forman parte de la zona de influencia del proyecto, cuentan únicamente como fuente de abastecimiento de agua en la quebrada Yanamito, que por la presencia de una montaña andina "Itapu" divide a las comunidades de Tantaqocha, Chillihua, 9 de Octubre y Michkapampa de la fuente de agua, y una de las formas de evitar las pérdidas de la descarga de las lagunas de Toqtoqocha y Uscoqocha, fue la construcción del canal de derivación, que actualmente se encuentra deteriorado.

Por otra parte, al lado oeste de los sectores beneficiarios del proyecto se encuentra otra fuente de agua denominada quebrada Balcón y Yanahuaccra, actualmente en la comunidad de Balcón existe 180.45 hectáreas lo cual hace difícil el uso compartido de estas fuentes que

apenas abastece a los sectores de Pucamayo, Huaychao y parte de Chillihua, muy a pesar que el canal de derivación San Cristóbal que capta las aguas de la quebrada Yanahuaccra, se interconectan con el lateral de primer orden de 9 de Octubre, dejando la servidumbre por razones señaladas y actualmente solo se abastece con la dotación de agua del canal de derivación Santa Rosa de Lima. (ALA Apurímac, 2007).

➤ **Precipitación**

El clima del distrito es de tipo frío. Las precipitaciones promedio en Tambo son de 750 mm. En resumen, el clima del distrito de Tambo se caracteriza por la irregularidad de las lluvias, las primeras lluvias empieza en septiembre y octubre, alcanzando el valor máximo en enero y febrero extendiéndose hasta marzo. Los meses con ausencia de lluvias ocurren en los meses de mayo a agosto, periodo conocido como seco o estiaje. (Agencia Agraria La Mar, 2007).

➤ **Temperatura**

La temperatura promedio anual fluctúa entre una máxima de 15°C y una mínima de 2°C (grados centígrados), entre los meses de diciembre a marzo, con presencia de lluvias con intervalos de ausencia que generan problemas de veranillos. Con referencia a las precipitaciones se registra un rango de 600 a 900 mm anuales. A mayor altitud, las temperaturas son cada vez bajas y las precipitaciones aumentan. Las temperaturas más bajas del año se registran en los meses de mayo, junio, julio y

agosto, siendo las temperaturas máximas en noviembre y diciembre, manteniéndose casi constante entre enero y febrero. Los meses de mayor precipitación son enero, febrero y marzo donde las temperaturas son altas y las épocas sin lluvias entre junio, julio y agosto, meses donde se registran las temperaturas más bajas. Las temperaturas más bajas se registran a mayor altitud, porque existe menor capa atmosférica que mantienen las irradiaciones solares en la tierra y mayor precipitación por los vientos que van de zonas calientes y de mayor presión hacia las zonas altas de menor precipitación que impulsan a las nubes en esa dirección. (Agencia Agraria La Mar, 2007).

#### **g. EVOLUCIÓN DE LA SITUACIÓN EN EL PASADO PRESENTE**

A pesar de los intereses mostrados por los beneficiarios directos, no se ha producido cambio alguno en la situación actual, mientras tanto en el canal de riego Santa Rosa de Lima persiste agrietada, fisurada y sin garantizar una eficiencia adecuada de conducción y por ende la distribución y aplicación de agua, mostrando la población cierta esperanza que el año 2009 se inicie con la ejecución de esta obra anhelada por parte de los regantes de la zona de Tambo, que en estos últimos tiempos no recibe ningún aporte de las entidades del Estado.

##### **➤ Indicadores cuantitativos y cualitativos en la situación actual**

En cuanto se refiere a la productividad y producción de papa como principal producto a nivel nacional, Ayacucho ocupa el sexto lugar en la

producción de papa pero con rendimientos inferiores de 13,275.42 kg/ha y puesta disponible al mercado.

Además, en la zona de influencia del proyecto la papa reporta rendimientos de 6 tm por hectárea, el maíz con 6.5 tm/ha, el trigo con 5 tm/ha, la cebada con 5.2 tm/ha, la haba con 5.5 tm/ha, la arveja con 6.5 tm/ha, la alfalfa con 6.5 tm/ha, la zanahoria con 7.5 tm/ha seguido de col o repollo con 5.8 tm/ha, el coliflor con 5.6 tm/ha, la cebolla con 9.89 tm/ha, la calabaza con 8.67 tm/ha. (Agencia Agraria La Mar, 2007).

### Cuadro 28

#### Perú 2007: Superficie, producción y rendimiento de papa

| Departamento | Cosechada (has) | Producción (tm) | Rendimiento (kg/ha) |
|--------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| Amazonas     | 3059.50         | 43641.77        | 14264.35            |
| Ancash       | 10317.00        | 103713.00       | 10052.63            |
| Apurímac     | 15170.37        | 155075.49       | 10222.26            |
| Arequipa     | 6166.00         | 162965.00       | 26429.61            |
| Ayacucho     | 13728.00        | 182245.00       | 13275.42            |
| Cajamarca    | 26029.50        | 288679.10       | 11090.46            |
| Callao       | 16.00           | 480.00          | 30000.00            |
| Cusco        | 29936.00        | 285708.90       | 9543.99             |
| Huancavelica | 14447.00        | 129776.00       | 8982.90             |
| Huánuco      | 31606.50        | 406288.00       | 12854.57            |
| Ica          | 1378.00         | 43093.16        | 31272.25            |
| Junín        | 21480.00        | 335257.78       | 15226.75            |
| La Libertad  | 19170.80        | 291909.00       | 15226.75            |
| Lambayeque   | 1293.00         | 9472.00         | 7325.60             |
| Lima         | 6851.00         | 173674.00       | 25360.17            |
| Moquegua     | 551.00          | 6915.46         | 12550.74            |
| Pasco        | 8349.00         | 110263.70       | 13206.82            |
| Piura        | 1321.00         | 16163.00        | 12235.43            |
| Puno         | 48741.00        | 481736.00       | 9883.59             |
| Tacna        | 701.00          | 11715.00        | 16711.84            |
| Total        | 260311.67       | 3238771.36      | 305716.13           |

Fuente: Dirección Regional Agraria Ayacucho DGIA, 2007

El año 2007, de acuerdo a los datos proporcionados por la Dirección de Información Agraria de la Dirección Regional de Agricultura Ayacucho, se puede precisar que los principales productos agrícolas son comercializados en los mercados locales de La Mar, VRAE y Huamanga, así como en los distritos aledaños y las propias comunidades. Estos productos son los tubérculos como la papa, las hortalizas como la zanahoria, cebolla, col, los cereales como el maíz amiláceo y cebada, en menor porcentaje frutales como la tuna, melocotones, guinda y manzana.

En la actividad pecuaria, el ganado vacuno y porcino presenta la más alta frecuencia de comercialización en los últimos dos años, igualmente sus derivados como el cuero, leche, grasa, etc. Por otro lado, el ganado caprino, ovino y porcino presenta un volumen de comercialización bajo, así como sus derivados. Los cuadros anteriores explican detalladamente los volúmenes de producción anual en el ámbito del distrito de Tambo, que se comercializan en los mercados del distrito y en la región. (Agencia Agraria La Mar, 2006).

### **Cuadro 29**

#### **Producción de papa en Ayacucho (tm)**

| Años         | 2002 (tm) | 2003 (tm) | 2004 (tm) | 2005 (tm) | 2006 (tm)  |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Huamanga     | 34.770,00 | 53.065,00 | 24.884,00 | 67.481,00 | 104.264,00 |
| Cangallo     | 19.793,00 | 16.400,00 | 12.939,00 | 17.130,00 | 29.424,00  |
| Huanta       | 6.004,00  | 4.104,00  | 4.666,00  | 5.981,00  | 5.882,00   |
| La Mar       | 13.319,00 | 16.255,00 | 17.877,00 | 14.310,00 | 12.531,00  |
| Viicashuamán | 4.463,00  | 6.557,00  | 5.222,00  | 5.755,00  | 5.072,00   |

Fuente: Dirección Regional Agraria Ayacucho DGIA, 2007

En el cuadro 29, se muestra que la provincia de La Mar ocupa el tercer lugar en producción de papa seguido de Cangallo, manteniendo el ritmo de producción desde el año 2002 al 2006, lo que debería incrementarse con el uso del agua, en tanto que en la zona de influencia existe el interés ampliar la frontera agrícola principalmente en la producción de papa, tratando en lo posible en aumentar y ser el distrito con mayor volumen de producción de papa, mostrando su capacidad competitiva a nivel regional y nacional. Asimismo, en el cuadro 30 se muestra que La Mar ocupa primer lugar en producción de papa nativa, tercero en nativa comercial y segunda en papa híbrida.

**Cuadro 30**

**Producción hectáreas de papa por variedad**

| Provincias   | Híbrida | Nativa Comercial | Nativa  | Total  |
|--------------|---------|------------------|---------|--------|
| Huamanga     | 52132   | 41705.6          | 10426.4 | 104264 |
| Cangallo     | 14712   | 13240.8          | 1471.2  | 29424  |
| La Mar       | 2506.2  | 3759.3           | 6265.5  | 12531  |
| Huanta       | 2352.8  | 1764.6           | 1764.6  | 5882   |
| Vilcashuamán | 2028.8  | 2028.8           | 1014.4  | 5072   |
| Total        | 73731.8 | 62499.1          | 20942.1 | 157173 |
| %            | 47      | 40               | 13      | 100    |

Fuente: DRA-Dirección de Información Agraria Ayacucho 2007

Con el proyecto se plantea llegar al segundo lugar a nivel regional en la producción de papa, tratando de incrementar la producción con capacidad de abastecimiento al mercado. En conclusión, se plantea que a nivel nacional, Ayacucho incrementa los rendimientos de papa hasta 13,275.42 kg/ha (cuadro 28); entonces, se plantea que al empezar el

año 1, con tecnología media se obtenga 6,000 kg/ha y al año 10 alcanzar el promedio de rendimiento a nivel nacional regional.

### ➤ Principales mercados

El comercio es la actividad más difundida, siendo el 27% desarrollado en diferentes ferias y mercados locales. Existen dos formas de comercialización de los productos:

- Mercados de Ayacucho y Lima, se realiza directamente en los lugares de producción por parte de los comerciantes mayoristas del distrito que anteriormente fueron productores o los que vienen de afuera considerados como intermediarios. Los productos comercializados son el maíz, cebada y principalmente la papa y las carnes rojas. El sistema de venta tiene como clientes a las comunidades campesinas y medianos propietarios. Los precios de venta están en relación directa con los precios de Lima, menos la comisión de los mayoristas, comisión que generalmente es más grande a inicios de la campaña cuyos precios de los productores son bajos en el campo y en el mercado son altos por la escasez, a medida que avanza la cosecha en el campo se van incrementando los precios por razones de la demanda y en el mercado va bajando por el volumen de la oferta, con lo que los comerciantes bajan sus comisiones.

- En las ferias se llevan a cabo el comercio minorista donde se abastecen de productos agrícolas de primera necesidad, vestimentas, medicinas, etc. Con intercambio por cereales, queso, animales menores como el cuy y gallinas, etc. Las ferias se realizan normalmente en el distrito de Tambo, siendo desde el día miércoles al domingo, en el mercado principal que crece en estos días casi tres cuadras, que es considerada como una de las más grandes de la provincia. No presentan infraestructura especial, sino que son carpas y puestos levantados en cada vivienda y calles elegidas por la tradición y presentan alta concurrencia de gente de las diferentes comunidades del distrito de Tambo y de otros lugares. En los últimos 5 años, las mujeres han logrado incursionar, de manera importante en esta actividad. Los comerciantes de ferias provienen de Ayacucho y son los que controlan la feria por que tratan de mantener los precios bajos y hacen el papel de intermediarios entre el mercado y las ferias y/o las ferias y el mayorista. (Elaboración propia, 2008).
- En la comercialización de los productos agrícolas entre pequeños comerciantes y productores, así como entre los grandes comerciantes que llevan los productos al mercado, se concentran en el Jr. San Martín del Distrito de Tambo, así como también los artículos de primera necesidad y vestimenta para sus miembros de su comunidad, y artículos de primera necesidad para la población.

### Cuadro 31

#### Evolución de precios de papa en chacra (S./kg) Ayacucho

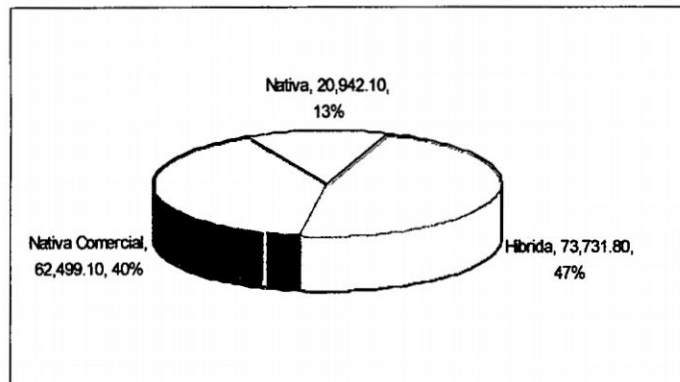
| Años                 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008<br>Marzo |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|---------------|
| Precio promedio(s/.) | 0.27 | 0.38 | 0.36 | 0.28 | 0.41 | 0.50 | 0.60          |

Fuente: Dirección Regional Agraria Ayacucho DGIA, 2008

- El precio de la papa entre los años 2002 al 2008 tuvieron un ligero aumento llegando el año pasado a 0.60 S./kg, en promedio. A continuación, se demuestra los canales de comercialización a nivel regional y Nacional.

### Figura N° 03

#### Demanda de papa por variedad en mercado regional y nacional

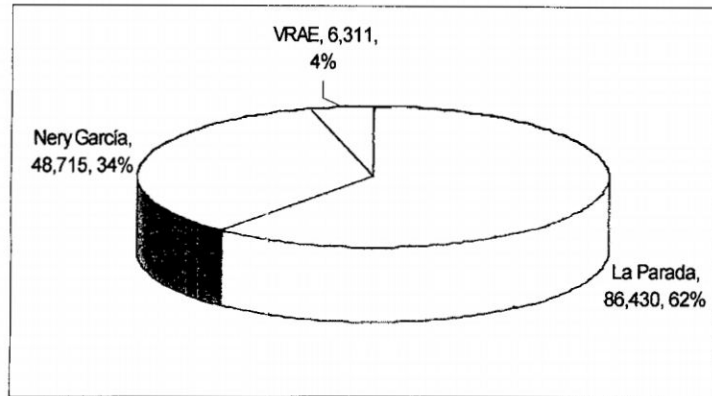


Fuente: Dirección Regional Agraria Ayacucho DGIA, 2007

Asimismo, los lugares de comercialización de la papa se muestran en la figura 04.

**Figura N° 04**

**Mercado regional y nacional con demanda de papa**

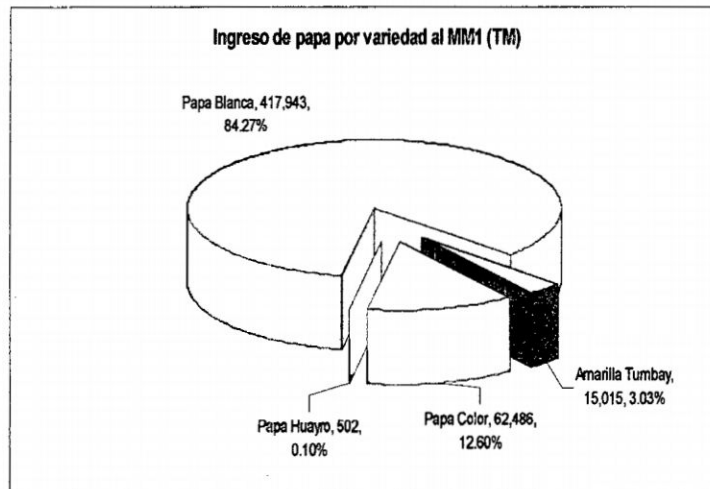


Fuente: Dirección Regional Agraria Ayacucho DGIA, 2007

En la figura N° 05, indica que la papa blanca al 2007 presenta una producción de 417,943.00 tm, seguido de la papa color con 62, 486 tm, la papa amarilla Tumbay con 15, 015 tm y la papa huayro con 502 tm.

**Figura N° 05**

**Ingresos de papa por variedad al mercado regional y nacional**



Fuente: Dirección Regional Agraria Ayacucho DGIA, 2007

#### **4.1.3 GRAVEDAD DE LA SITUACIÓN QUE SE QUIERE MODIFICAR**

##### **a. Temporalidad**

Desde el año 1982, luego de la violencia sociopolítica, con rezagos y efectos negativos en el distrito de Tambo, se ha culminado con la construcción y revestimiento del canal de riego Santa Rosa de Lima, desde la progresiva 0+000 al 2+900 revestido y 2+900 al 3+760 km mampostería de piedra; desde aquel año no se realizó ninguna labor de mantenimiento de la obra, con el agrietamiento progresivo a lo largo del eje. Anteriormente, la mayoría de las obras de carácter hidráulico se ejecutaron sin criterio técnico que brinde su sostenibilidad, es decir, se culminó inauguró y se dejó a su suerte hasta la fecha, y las consecuencias fueron el deterioro paulatino del canal de riego sin haber cumplido su vida útil, porque no tuvieron el mantenimiento y postoperación por los beneficiarios de la obra.

En consecuencia, el problema ha persistido siempre desde el inicio de su construcción hasta la actualidad, no habiéndose concluido el canal de riego hasta su meta planteada; es decir, hace 28 años que los agricultores de Tantaqocha, Chillihua, 9 de Octubre y Michkapampa, no tienen suficiente disponibilidad de agua para el riego en los predios con aptitud agrícola, en la medida de que no se intervenga la condición persistirá y más aún se volverá más crítica debido a que no se hacen frente a las causas que originan.

### **b. Relevancia**

La condición negativa es permanente siendo importante solucionar el problema, porque permitirá mejorar la producción agrícola y con ello mejorara los ingresos de los agricultores, que redundaran en la calidad de vida de la población, que está estrechamente relacionado con los objetivos planteados por el sector agricultura.

Por lo que, esta situación cada vez más se considera relevante, puesto que la escasez del recurso hídrico se suma el mal estado del canal, y una de las formas de poder solucionar este problema es sin duda mejorando la condición actual del sistema de riego; a través de un trabajo compartido y tripartito entre la Municipalidad Distrital de Tambo, provincia de La Mar, Gobierno Regional de Ayacucho y otros por comprometer, para promover el logro de las metas físicas y promover la eficiencia de captación, conducción y aplicación, evitando los conflictos por derecho de uso de agua.

### **c. Grado de avance**

De acuerdo a los cuadros de producción y rendimiento de los cultivos por hectárea, el 100% de los terrenos es afectado por la condición negativa, es decir, las tierras con aptitud agrícola en la zona de estudio están produciendo por debajo de su capacidad productiva, como se muestra en los anexos y de la estadística agraria 2007 comparado con el 2008. (Cuadros 12, 13, 14, 16, 17, 28, 29 y 30); además, los rendimientos de los cultivos están por debajo del promedio nacional.

#### **4.1.4 INTENTOS DE SOLUCIONES ANTERIORES**

En el año 1982, el Proyecto Especial Sierra Centro Sur, luego de haber concluido con los trabajos que demandó la ejecución del revestimiento de canal Santa Rosa de Lima, en el año 1995 se inicia con los problemas de filtración a lo largo del eje del canal iniciando en algunos tramos, la cual con el tiempo el agrietamiento de la caja hidráulica se ha agravado, por cuanto nadie ha mostrado interés hasta la fecha; pero sin embargo, la Municipalidad Provincial de La Mar realizó trabajos preliminares de estudio, hecho que no se culminó hasta la fecha; por tanto, otra de las opciones que esperó la Junta Directiva del Comité de Regantes Santa Rosa de Lima es que la Municipalidad Distrital de Tambo en cooperación con la Municipalidad Provincial de La Mar y el Gobierno Regional Ayacucho, ejecuten el mejoramiento del canal de riego Santa Rosa de Lima.

Además, el Ministerio de Agricultura a través de la Administración Técnica del Distrito de Riego Apurímac, Sub Sede Tambo, ha motivado trabajos que demanda la operación y mantenimiento del canal, por tal motivo, se cuenta con un Comité de Regantes elegido en asamblea general de usuarios de agua con fines agrarios, dando lugar a la iniciativa de continuar con los trabajos de limpieza de canal así como algunas actividades de resane de la caja hidráulica con apoyo de la Municipalidad de Tambo, así como el Comité de Regantes ha mostrado capacidad autogestionaria posibilitando la compra de algunas bolsas de cemento y se ha propiciado la refacción de las zonas críticas del canal.

#### 4.1.5 INTERÉS DE LOS GRUPOS INVOLUCRADOS

Los grupos involucrados son actores directos que promueven el logro de los objetivos y metas del proyecto; el Ministerio de Agricultura, a través de la Agencia Agraria La Mar y la Administración Técnica del Distrito de Riego – Sub Sede Tambo forman las alianzas estratégicas con su rol protagónico, participando en la implementación del proyecto tanto, en la fase preoperativa como operativa; para lo cual, a la solicitud de financiamiento acompañará una declaración de colaboración, firmada y fechada que se suscribirá oportunamente.

**Cuadro 32**

**Matriz de Involucrados**

| Grupos Involucrados                                                              | Problemas percibidos                                                                                                                                                                                                       | Intereses en el proyecto                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Población beneficiaria (Usuarios de Agua)                                        | Retraso socioeconómico de las comunidades Tantaqocha, Chillihua, 9 de octubre y Michkapampa.                                                                                                                               | Fortalecer la capacidad productiva para mejorar el nivel socioeconómico de la población, mediante la ampliación de la frontera agrícola y con mayores rendimientos diferentes a la situación actual.                                                                               |
|                                                                                  | Debilitado nivel organizacional de los usuarios de agua. Desconocimiento de sus derechos y obligaciones como usuarios de agua.                                                                                             | Fortalecer la capacidad organizativa del Comité de Regantes, implementación del Plan de Cultivo y Riego, así como la Tarifa de Uso de Agua para motivar la sostenibilidad del proyecto así como el autofinanciamiento de sus necesidades vinculadas a la infraestructura de riego. |
| Comisión de Regantes Tambo y la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Apurímac | Organización joven y débil por problemas presupuestales y sin capacidad de gestión del agua.                                                                                                                               | Promover el fortalecimiento de los Comités de Regantes, luego de la Comisión de Regantes y finalmente la reorganización a la Junta de Usuarios.                                                                                                                                    |
| Municipalidad Distrital de Tambo                                                 | Municipalidad austera pero con iniciativas para fortalecer las capacidades, así como con limitado presupuesto que no permite articularse con el financiamiento de obras hidráulicas, excepto el presupuesto participativo. | Participación en el cofinanciamiento o coejecución del proyecto.                                                                                                                                                                                                                   |
| Agencia Agraria La Mar                                                           | Limitado servicio de seguimiento y monitoreo en el manejo integrado de las plagas en los cultivos, así como empleo de semillas                                                                                             | Motivar la participación activa en las fases de capacitación para la sostenibilidad del proyecto.                                                                                                                                                                                  |

|                                                                                                                                 |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                 | tolerantes a la escasez del agua.                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ALA Apurímac                                                                                                                    | Sin capacidad de financiamiento de obras, cumpliendo solamente su rol normativo                          | Participación directa en las diferentes actividades de capacitación así como en el fortalecimiento de capacidades del Comité de Regantes, así como de la Junta de Usuarios haciendo conocer su rol como usuarios de agua en el contexto actual. |
| Municipalidad Provincial de La Mar                                                                                              | Limitado presupuesto para inversión en trabajos que enmarca a nivel provincial                           | Posible coejecución del proyecto en contrapartida con la Municipalidad Distrital de Tambo y el Gobierno Regional de Ayacucho.                                                                                                                   |
| Gobierno Regional Ayacucho                                                                                                      | Limitado presupuesto, para inversión en trabajos que enmarca a nivel regional                            | Posible coejecución del proyecto en contrapartida con la Municipalidad Distrital de Tambo y el Gobierno Regional de Ayacucho.                                                                                                                   |
| Cooperación Técnica Internacional                                                                                               | Convocatoria momentánea, para el apoyo a pueblos afectados por la pobreza y violencia sociopolítica.     | Posible ejecución del proyecto                                                                                                                                                                                                                  |
| Gobierno Central a través de programas o sectores involucrados con desarrollo rural: APROLAB, FONIPREL, PSI-MINAG, INCAGRO, etc | Convocatoria momentánea, para ayuda a los pueblos afectados por la pobreza y la violencia sociopolítica. | Posible ejecución del proyecto                                                                                                                                                                                                                  |

Fuente: elaboración propia, 2008

## 4.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y SUS CAUSAS

### 4.2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL

#### **BAJA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN LAS COMUNIDADES TANTAQOCHA, 9 DE OCTUBRE, CHILLIHUA Y MICHKAPAMPA DEL DISTRITO DE TAMBO.**

La baja producción se sustenta en que la producción agrícola sea tradicional, donde no existe la adopción de tecnología adecuada, y los productores de la zona del proyecto no muestran actitudes de cambio, destacando algunas costumbres arraigadas desde sus ancestros que conduce a la producción de autosubsistencia y con el proyecto se pretende revertir y solucionar el problema.

La escasez de agua que sumado al bajo nivel tecnológico en la producción agrícola y la baja fertilidad del suelo, traen como consecuencia la baja producción agrícola; mientras que con el proyecto se pretende solucionar las causas que origina el problema, señalando que el déficit de agua obedece a la falta de eficiencia y la inadecuada infraestructura de riego que existe desde la captación, conducción y obras de arte.

#### **4.2.2 CAUSAS QUE ORIGINAN EL PROBLEMA CENTRAL (LLUVIA DE IDEAS)**

- \* Insuficiente disponibilidad de agua para riego;
- \* Bajo nivel tecnológico en la producción agropecuaria;
- \* Baja fertilidad de los suelos en la zona del proyecto.
- \* Deficiente gestión en la distribución del agua;
- \* Altos niveles de pérdidas en la conducción del agua;
- \* Deficiente manejo administrativo y/o gestión de agua;
- \* Deficiente operación y mantenimiento del canal y obras de arte;
- \* Escaso conocimiento de técnicas de riego en parcelas;
- \* Inadecuada infraestructura de riego y prestación de servicios (captación, conducción, distribución y obras de arte);
- \* Escaso conocimiento de derechos y obligaciones de usuarios de agua;
- \* Débil organización de los usuarios de agua para riego;
- \* Bajos patrones culturales de los usuarios de agua;
- \* Escaso conocimiento de técnicas de riego en las parcelas;
- \* Inadecuada rotación de cultivos en la zona;
- \* Tradicional y prácticas agropecuarias orientado al autoconsumo;

- \* Escaso conocimiento sobre el uso de semillas de calidad;
- \* Deficiente selección de semilla previa a la siembra;
- \* Inadecuadas prácticas agronómicas;
- \* Desinterés para la mejora de la situación actual; y
- \* Desinterés en aplicar normas legales en el uso de aguas.
- \* Comité de regantes desligado de la junta de usuarios;
- \* Bajo nivel tecnológico en la producción agrícola.

### **4.2.3 AGRUPACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE CAUSAS**

#### **Causas directas**

Se han detectado tres causas directas del problema.

- \* Insuficiente disponibilidad de agua para riego;
- \* Comité de regantes desligado de la junta de usuarios y,
- \* Bajo nivel tecnológico en la producción agrícola.

Estas causas directas no posibilitan elevar los rendimientos de los cultivos en las comunidades: Tantaqocha, 9 de Octubre, Chillihua y Michkapampa; en efecto las medidas inmediatas en base a los lineamientos del proyecto, serán de corto a mediano plazo, según el cronograma de actividades.

#### **Causas indirectas**

Se han detectado las siguientes causas indirectas:

- \* Inadecuada infraestructura de riego y prestación de servicios;
- \* Débil organización de usuarios de agua para riego y,
- \* Inadecuadas prácticas agronómicas.

#### **4.2.4 CONSTRUCCIÓN DEL ÁRBOL CAUSAS Y EFECTOS**

Para la construcción del árbol de causas y efectos, previamente se ha identificado las causas directas e indirectas, posterior a esta acción se ha identificado los efectos directos e indirectos, que finalmente se plasma en el Diagrama N° 01.

#### **4.2.5 ANÁLISIS DE LOS EFECTOS**

##### **Efectos que originan el problema central**

- \* Limitado uso de tierras para los cultivos;
- \* Bajos ingresos económicos de la población dedicada a la actividad agrícola;
- \* Producción agropecuaria para autoconsumo;
- \* Menor interés en las actividades agropecuarias;
- \* Inseguridad alimentaria en la zona del proyecto;
- \* Abandono de la actividad agropecuaria y,
- \* Escasa oferta de productos de las comunidades afectados por el problema.

#### **4.2.6 SELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE EFECTOS RELEVANTES**

##### **Limitado uso de las tierras**

La escasez del agua para riego genera una serie de dificultades, destacando la imposibilidad de ampliar la frontera agrícola, principalmente en las comunidades afectadas por el problema, por consiguiente la actividad agropecuaria es para el autoconsumo, cuyos

actores directos muestran escaso interés en las actividades agropecuarias, no habiendo capacidad de oferta adecuada en el mercado local; es decir, que la producción está orientado para el autoconsumo y el mínimo porcentaje para el mercado que satisface sus necesidades de alimentación, basado en la compra de víveres como azúcar, sal y aceite.

### **Bajos ingresos de la población dedicada a la actividad agropecuaria**

Los bajos ingresos económicos como se ha señalado antes, es producto de la deficiente producción, debido que se mantiene las costumbres y/o rituales vinculados a la producción tradicional que se suma al bajo nivel tecnológico empleado en la producción, que trae consigo a la escasa seguridad alimentaria y abandono de la actividad agropecuaria, con agricultores que buscan nuevos rumbos para satisfacer sus necesidades; los bajos ingresos tiene como secuela el bajo nivel productivo en la zona de influencia del proyecto, con una escasa oferta de productos debido únicamente a la escasez del agua en época de estiaje, lo cual no permite ampliar la frontera agrícola y poder promover la campaña chica, sumándose a ello los efectos climáticos adversos e impredecibles.

## **4.2.7 AGRUPACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE LOS EFECTOS**

### **Efectos directos**

- \* Limitado uso de las tierras para los cultivos;
- \* Escasa oferta de productos de las comunidades y,

- \* Bajos ingresos económicos de la población dedicada a la actividad agrícola.

### **Efectos Indirectos**

- \* Producción agropecuaria para autoconsumo;
- \* Menor interés en las actividades agropecuarias;
- \* Inseguridad alimentaria en la zona del proyecto y,
- \* Abandono de la actividad agropecuaria.

### **Efecto final**

## **BAJO NIVEL SOCIOECONÓMICO EN LAS COMUNIDADES DE TANTAQOCHA, 9 DE OCTUBRE, CHILLIHUA Y MICHKAPAMPA DEL DISTRITO DE TAMBO.**

Como consecuencia de los efectos directos e indirectas, vinculados por una relación de causalidad, han permitido determinar el efecto final; que en contraposición será el fin último al que debe alcanzar el proyecto.

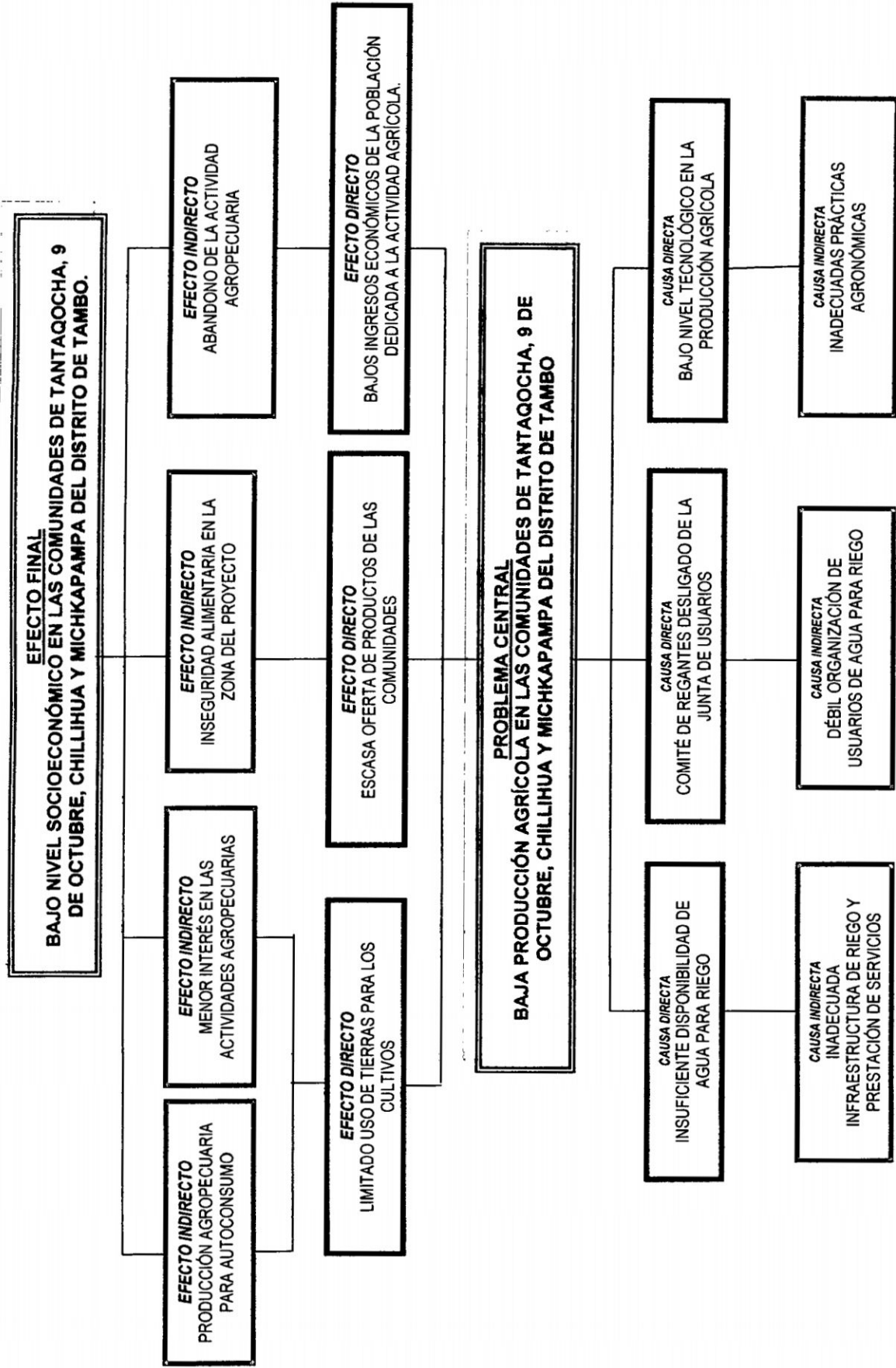
Uno de los indicadores de desarrollo de la sociedad actual es que las condiciones permitan tener un nivel socioeconómico acorde a sus necesidades, que responda frente a las dificultades que ostenta y que muestre capacidad de solución a sus propios problemas; en el caso particular del proyecto, este efecto final es secuela de una serie de factores intrínsecos, los cuales han sido cuidadosamente seleccionados

y citados en la parte de jerarquización de los efectos directos e indirectos, con una relación lógica de causalidad.

#### **4.2.8 CONSTRUCCIÓN DEL ÁRBOL DE EFECTOS**

En tanto, se han identificado los efectos directos e indirectos con la cual se obtiene el efecto final, es así que las comunidades de Tantaqocha, Chillihua, 9 de Octubre y Michkapampa cuentan con un retraso socioeconómico, por ello se brindará la atención necesaria que contribuya a disminuir el efecto final. A continuación se presenta el árbol de causas y efectos.

# ARBOL DE CAUSAS Y EFECTOS

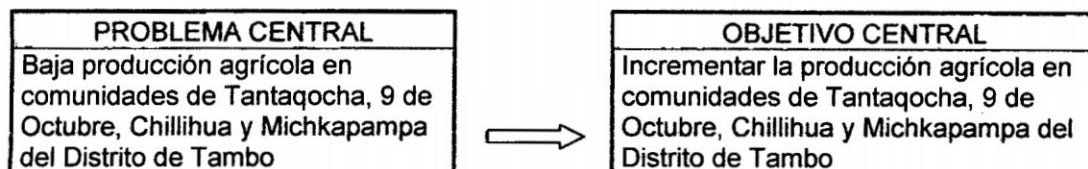


### 4.3 OBJETIVO CENTRAL

Del análisis realizado se desprende los siguientes objetivos:

**Cuadro 33**

**Relación Problema Objetivo y Objetivo Central**



**INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN COMUNIDADES DE TANTAQOCHA, 9 DE OCTUBRE, CHILLIHUA Y MICHKAPAMPA DEL DISTRITO DE TAMBO.**

¿Cuándo las condiciones serán adecuadas?, cuando se cuente con una adecuada disponibilidad de agua, con un nivel tecnológico en la producción agropecuaria, asociado a eventos de capacitación y asistencia técnica; con las cuales se acortarán las brechas y poder alcanzar el objetivo central, ya que al conjugar una serie de acciones de gestión eficiente del recurso hídrico y contar con la infraestructura hidráulica mejorada, diferente a la situación actual, se tendrá un incremento en el rendimiento de los cultivos en la zona de influencia del proyecto; a continuación se presenta:

#### 4.3.1 ANÁLISIS DE LOS MEDIOS

El presente análisis se hará solamente sobre las causas que efectivamente causan el problema central.

- \* Mayor disponibilidad de agua para riego;
- \* Comité de Regantes ligado a la junta de usuarios;
- \* Adecuado nivel tecnológico en la producción agrícola;
- \* Adecuada infraestructura de riego y mejora en la prestación de servicios;
- \* Fortalecida organización de usuarios de agua; y
- \* Adecuadas prácticas agronómicas.

#### **4.3.2 AGRUPACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE LOS MEDIOS**

Medios de Primer Nivel:

- \* Mayor disponibilidad de agua para riego;
- \* Comité de Regantes ligado a la junta de usuarios;
- \* Adecuado nivel tecnológico en la producción agrícola;

Medios fundamentales:

- \* Adecuada infraestructura de riego y mejora de la prestación de servicios;
- \* Fortalecida organización de usuarios de agua; y
- \* Adecuadas prácticas agronómicas.

#### **4.3.3 ANÁLISIS DE LOS FINES**

**Fines que originan el fin final**

- \* Frontera agrícola ampliada con cultivos en campaña grande y chica;
- \* Oferta disponible de productos de las comunidades;
- \* Mejora de los ingresos económicos de la población dedicada a la actividad agrícola.

- \* Producción agropecuaria para el mercado;
- \* Mayor interés en las actividades agropecuarias;
- \* Mejora de la seguridad alimentaria en la zona del proyecto y,
- \* Incremento de la actividad agropecuaria.

#### **4.3.4 AGRUPACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE FINES**

##### **Fines directos**

- \* Frontera agrícola ampliada con cultivos en campaña grande y chica;
- \* Oferta disponible de productos de las comunidades;
- \* Mejora de los ingresos económicos de la población dedicada a la actividad agrícola.

##### **Fines indirectos**

- \* Producción agropecuaria para el mercado;
- \* Mayor interés en las actividades agropecuarias;
- \* Mejora de la seguridad alimentaria en la zona del proyecto y,
- \* Incremento de la actividad agropecuaria.

#### **4.3.5 DEFINICIÓN DEL FIN ÚLTIMO**

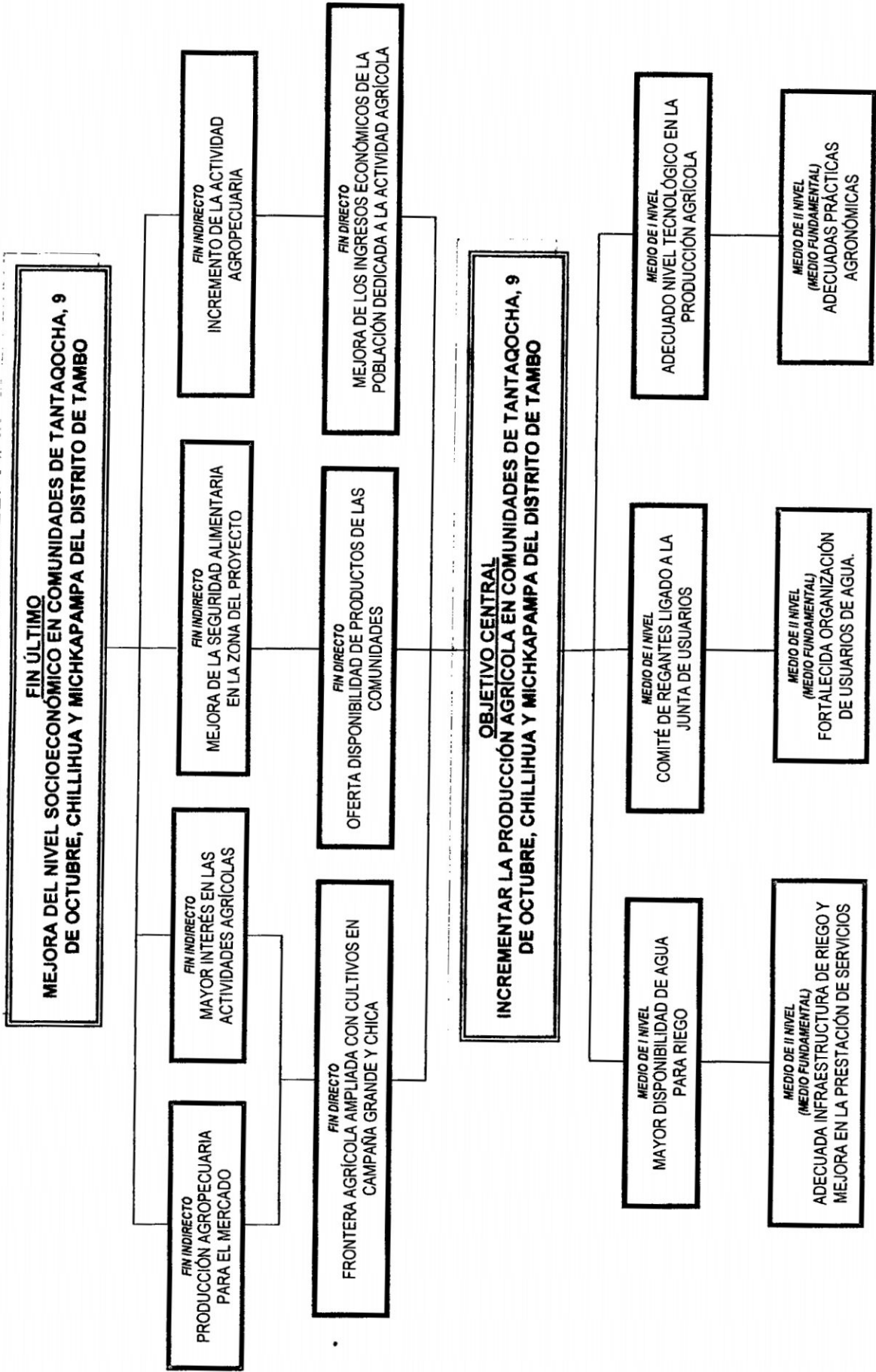
##### **Fin último**

**MEJORA DEL NIVEL SOCIOECONÓMICO DE LAS COMUNIDADES DE TANTAQOCHA, 9 DE OCTUBRE, CHILLIHUA Y MICHKAPAMPA DEL DISTRITO DE TAMBO.**

En contraposición al efecto final, de acuerdo al análisis que se realiza en el presente módulo, se define a que una sociedad como las comunidades de: Tantaqocha, Chillihua, 9 de Octubre y Michkapampa alcancen un desarrollo

socioeconómico, basado a una mejorar sustancialmente luna seguridad alimentaria, capaz de generar capacidad productiva competitiva acorde a las demandas de los mercados; local y nacional como consecuencia de la relación lógica entre los fines directos e indirectos.

Diagrama N° 02  
ÁRBOL DE MEDIOS Y FINES



#### **4.3.6 DEFINICIÓN DE MEDIOS FUNDAMENTALES**

Los resultados del análisis de los medios fundamentales para resolver el problema, alcanzar el objetivo y contribuir al fin último se presenta en el Diagrama N° 03. Los medios fundamentales analizados que se presentan tienen el carácter de ser medios excluyentes y complementarios, que requieren ser ejecutados a través de acciones para el logro de los objetivos.

En tanto se ha definido la ruta crítica consistente en:

##### **Medio de primer nivel**

- \* Mayor disponibilidad de agua para riego;
- \* Comité de regantes ligado a la junta de usuarios;
- \* Adecuado nivel tecnológico en la producción agrícola;

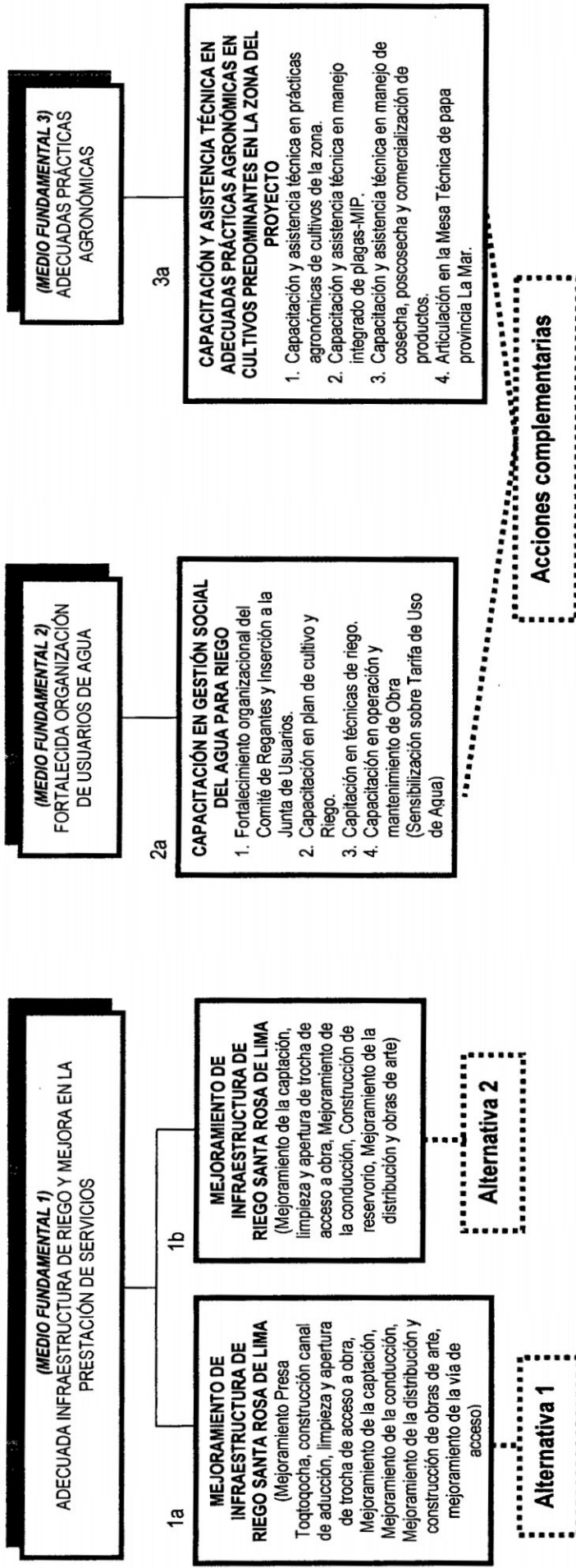
##### **Medios fundamentales**

- \* Adecuada infraestructura de riego y mejora de la prestación de servicios;
- \* Fortalecida organización de usuarios de agua; y
- \* Adecuadas prácticas agronómicas.

#### **4.3.7 CONSTRUCCIÓN DEL ÁRBOL DE MEDIOS Y ACCIONES**

A continuación se presenta el Diagrama N° 03. Árbol de medios y acciones.

**DIAGRAMA N° 03**  
**ÁRBOL DE MEDIOS Y ACCIONES**



**ACCIONES MUTUAMENTE EXCLUYENTES:**

**ALTERNATIVA 1:**

MEJORAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA DE RIEGO SANTA ROSA DE LIMA (Mejoramiento Presa Toqtoqocha, construcción canal de aducción, construcción canal de distribución y construcción obras de arte).

**ALTERNATIVA 2:**

MEJORAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA DE RIEGO SANTA ROSA DE LIMA (Mejoramiento de la captación, limpieza y apertura de trocha de acceso a obra, mejoramiento canal de conducción, construcción de reservorio nocturno, construcción canal de la distribución y construcción obras de arte).

**ACCIONES COMPLEMENTARIAS:**

2a Capacitación en Gestión Social del agua para riego.

3a Capacitación y asistencia técnica en adecuadas prácticas agronómicas en cultivos predominantes en la zona del proyecto. Desarrollo de capacitación de acuerdo a las acciones comprende una serie de actividades correspondientes a cada tema.

**NOTA:** La acción 3a: Adecuadas prácticas agronómicas, no se considerará en el presente proyecto; ya que no es de alcance y competencia de los Gobiernos Locales; por lo que se realizará gestiones para que el sector Agricultura lleve adelante esta acción por encontrarse dentro de sus competencias y lineamientos sectoriales.

#### **4.4 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN**

Del análisis de los medios fundamentales excluyentes y complementarios tenemos las alternativas siguientes:

##### **ALTERNATIVA 1**

La alternativa 01, se apoya en la participación de la población beneficiaria para mejorar la infraestructura de riego actual, que posibilitará irrigar de 287.86 has., en forma permanente. Las acciones son:

- a. Mejoramiento de la presa Toqtoqocha, construcción canal de aducción, limpieza y apertura de trocha de acceso a obra, mejoramiento de la captación, mejoramiento de canal de conducción, construcción del canal de distribución y construcción de obras de arte.
- b. Capacitación en Gestión Social del agua para riego.

##### **ALTERNATIVA 2**

La alternativa 02, se apoya en la participación de la población beneficiaria para mejorar la infraestructura de riego actual que posibilitará irrigar de 287.86 has., en forma permanente. Las acciones son:

- a. Mejoramiento de la captación, limpieza y apertura de trocha de acceso a obra, mejoramiento canal de conducción, construcción de reservorio nocturno, construcción canal de distribución y construcción obras de arte.
- b. Capacitación en Gestión Social del Agua para riego.

# **CAPITULO V**

## **FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN**

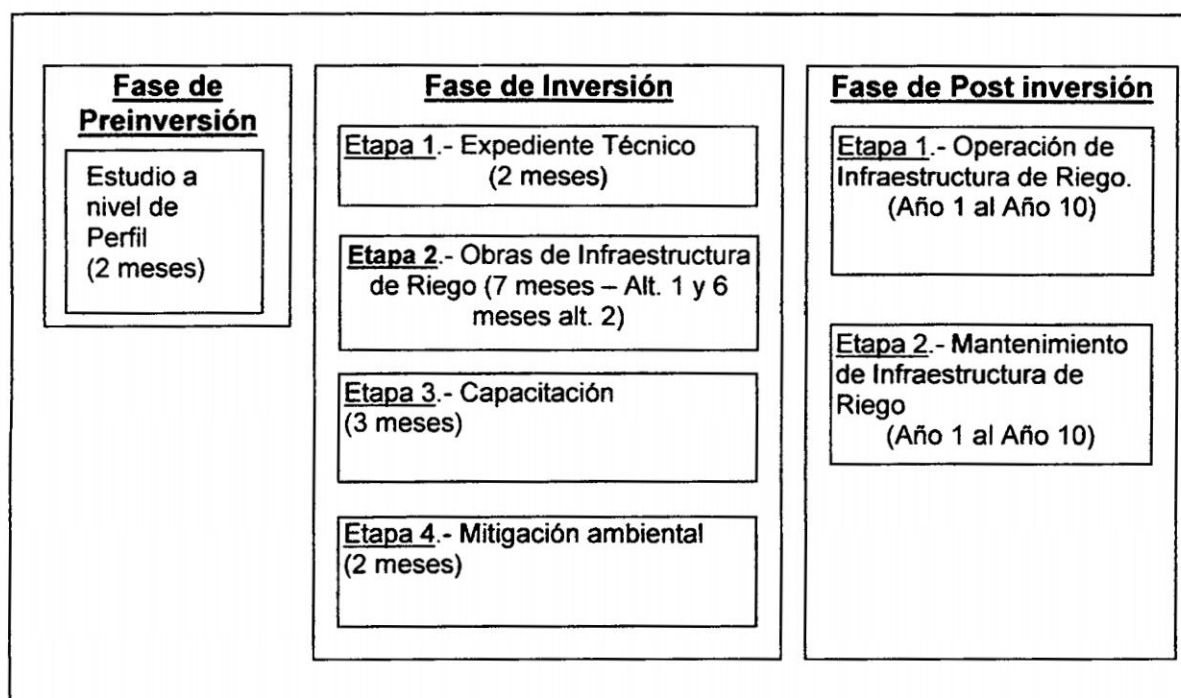
## 5.1 HORIZONTE DE EVALUACIÓN

### Ciclo del proyecto y horizonte de evaluación

El ciclo del proyecto se refiere a las diferentes fases y etapas en su conjunto que cada proyecto alternativo plantea.

**Cuadro 34**

### Fases y Etapas del Proyecto: Mejoramiento de la Infraestructura de Riego Santa Rosa de Lima



Fuente. Elaboración propia, 2008

El horizonte de evaluación del proyecto se ha establecido en 10 años, tomando en cuenta que el objetivo planteado es la de incrementar la producción agrícola a lo largo de 10 años, luego de que el proyecto haya dotado de agua y la capacitación, cuyos logros serán obtenidos paulatinamente a lo largo de 10 años.

El periodo de operación y mantenimiento ha sido establecido en 10 años, sumando en total para un horizonte de evaluación de 10 años, es posible cuantificar los beneficios en este tiempo a pesar de que el proyecto seguirá generando beneficios por más años.

La vida útil en proyectos de infraestructura de riego se determina por el activo fijo las cuales superan los 30 años, periodo de tiempo en la cual se va deteriorando el concreto por la exposición a factores ambientales (agua y calor) y conllevan a la formación de grietas, por la pérdida de firmeza y consistencia, en tanto la naturaleza del proyecto determina 30 años.

En los cuadros 35 y 36, se presenta el cronograma de acciones de cada proyecto alternativo, con sus fases y etapas. La característica de PIP es proporcionar el servicio adecuado de una infraestructura de riego, acorde con las normas de diseño con la finalidad de incrementar la producción agrícola, y constituyéndose en la fuente de ingresos económicos que permitirá mejorar los niveles socioeconómicos del poblador.

**Cuadro 35**  
**Cronograma de acciones - Alternativa 1**

| O       | Mensual en año 0 |    |    |    |    |    |    |    |    |     | Anual de 1 al 10 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---------|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
|         | 1M               | 2M | 3M | 4M | 5M | 6M | 7M | 8M | 9M | 10M | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| versión |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |     |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|         |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |     |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|         |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |     |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| st inv. |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |     |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|         |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |     |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

Fuente: Elaboración propia, 2008

## Cronograma de acciones - Alternativa 2

| D       | Mensual en año 0 |    |    |    |    |    |    |    |    |     | Anual de 1 al 10 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---------|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
|         | 1M               | 2M | 3M | 4M | 5M | 6M | 7M | 8M | 9M | 10M | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ersión  |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |     |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|         |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |     |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|         |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |     |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| st inv. |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |     |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

Fuente: Elaboración propia, 2008

## 5.2 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

### 5.2.1 LA CÉDULA DE CULTIVOS

#### 5.2.1.1 La cédula de cultivos situación “sin proyecto”

En el cuadro 36 se muestra el área cultivada en seco en la zona atendida, siendo la cédula que corresponde a la última campaña según el documento “Intensiones de Siembra, Campaña Agrícola 2007 – 2008”. Agencia Agraria La Mar.

**Cuadro 36**

**Superficie sembrada campaña agrícola 2007 - 2008  
(Situación sin proyecto)**

| Cultivos          | Extensión (hectáreas) |                     | Sub Total     |
|-------------------|-----------------------|---------------------|---------------|
|                   | Campaña principal     | Campaña de rotación |               |
| PAPA              | 25.96                 |                     | 25.96         |
| MAÍZ AMILÁCEO     | 20.00                 | 4.05                | 24.05         |
| HABA GRANO SECO   | 17.63                 |                     | 17.63         |
| TRIGO GRANO SECO  | 8.80                  |                     | 8.80          |
| ALFALFA           | 7.88                  |                     | 7.88          |
| ARVEJA GRANO SECO | 7.30                  | 6.00                | 13.30         |
| CEBADA GRANO SECO | 6.05                  |                     | 6.05          |
| <b>TOTAL</b>      | <b>93.63</b>          | <b>10.05</b>        | <b>103.68</b> |

Fuente. Agencia Agraria La Mar, 2007

La campaña principal está constituido por 93.63 hectáreas y 10.05 hectáreas representa la campaña chica, siendo los cultivos diversificados como la papa,

maíz, haba, trigo, alfalfa, arveja y cebada, que hacen un total de 103.68 hectáreas.

### 5.2.1.2 La cédula de cultivos situación “con proyecto”

Mediante el diálogo con los usuarios de riego de Tantaqocha, Chillihua, 9 de octubre y Michcapampa, se ha determinado incrementar la superficie cultivada con las diferentes especies vegetales tanto en la campaña grande como en la campaña pequeña.

**Cuadro 37**

**Intensiones de siembra para cédula de cultivo  
(Situación con proyecto)**

| Cultivos          | Extensión (hectáreas) |                     | Sub Total     |
|-------------------|-----------------------|---------------------|---------------|
|                   | Campaña principal     | Campaña de rotación |               |
| PAPA              | 55.96                 | 14.01               | 69.97         |
| MAÍZ AMILÁCEO     | 48.04                 | 16.14               | 64.19         |
| HABA GRANO SECO   | 26.15                 | 15.20               | 41.36         |
| TRIGO GRANO SECO  | 25.65                 | 0.00                | 25.65         |
| ALFALFA           | 23.81                 | 0.00                | 23.81         |
| ARVEJA GRANO SECO | 22.65                 | 20.04               | 42.70         |
| CEBADA GRANO SECO | 20.15                 | 0.00                | 20.15         |
| <b>TOTAL</b>      | <b>222.44</b>         | <b>65.41</b>        | <b>287.85</b> |

Fuente. Elaboración propia, 2008

Con el proyecto se elevará la cédula de cultivos en campaña grande o principal hasta 222.44 hectáreas y en la campaña de rotación 65.41 hectáreas, sumando un total de 287.85 hectáreas.

Además, con el proyecto se plantea entre las estrategias para lograr éxito en el cambio de la cédula de cultivos de la situación sin proyecto, la dotación de agua permanente y la ampliación de la frontera agrícola con el objetivo de

incrementar la producción agrícola, para incrementar la oferta de una serie de productos en el Valle Río Apurímac y Ene.

### Cuadro 38

#### Resumen de área afectada y atendida por el proyecto

| Condición                           | Hectáreas     | %             |
|-------------------------------------|---------------|---------------|
| <b>Sin proyecto</b>                 |               |               |
| <i>Total (Mejoradas)A+B</i>         | 103.68        | 36.02         |
| A. Hectáreas con servidumbre actual | 103.68        |               |
| B. Hectáreas sin servidumbre actual | 0.00          |               |
| <b>Con proyecto</b>                 |               |               |
| <i>Total (Incorporadas)</i>         | 184.17        | 63.98         |
| <b>Área afectada</b>                | <b>287.85</b> | <b>100.00</b> |

Fuente: ALA Apurímac y elaboración propia, 2008.

En el cuadro 38, se observa que el área afectada representa a 287.85 has, pero actualmente en la condición sin proyecto con la obra deteriorada existente se viene sirviendo solamente 103.68 has, con dificultades y en condiciones inadecuadas por la situación crítica del canal de conducción de agua, representando **103.68 hectáreas el área mejorada**, mientras que en la condición con proyecto se plantea **incorporar 184.17 hectáreas adicionales**.

#### 5.2.1.3 Parámetros considerados en la demanda de agua

En los cuadros 42, 43, 44 y 45, se reporta la cédula 07 cultivos diferentes con las extensiones que representa a las áreas de acuerdo a las intenciones de siembra; de los periodos 2007 y 2008 en la situación "sin proyecto" y situación "con proyecto". En estas se emplearán la dotación del recurso hídrico de acuerdo al coeficiente de cultivo por cada periodo vegetativo.

### a. Evapotranspiración potencial (Eto)

La cantidad de agua consumida, durante un determinado período de tiempo, en un suelo cubierto de una vegetación homogénea, densa, en plena actividad vegetativa y con un buen suministro de agua. Se expresa en mm/mes.

En los cuadros 39 y 40, se presenta la determinación de la evapotranspiración potencial con el Método Hargreaves en base a la temperatura, y además tenemos el cuadro comparativo entre el método de Hargreaves y el Penman respectivamente.

**Cuadro 39**

Determinación de la evapotranspiración potencial Método Hargreaves en base a la temperatura  
 $ETP = TMF \times MF \times CH \times CE$

ETP = Evapotranspiración potencial, (mm/mes)      CH =  $0.166 (100 - HR)^{1/2}$   
 MF = Factor mensual de latitud; se obtiene de cuadro      HR = Humedad relativa media mensual (%)  
 TMF = Temperatura media mensual (°F)      La fórmula CH se emplea para valores de HR mayores de 64%. Para HR < 64%, CH = 1  
 CE =  $1 + 0.04 (E / 2000)$       E = Altitud o elevación del lugar

| MES        | No de días | Temperatura<br>media<br>mensual<br>(°C) | TMF<br>(°F) | MF     | HR<br>(%) | CH     | E    | CE    | ETP<br>(mm/mes) |
|------------|------------|-----------------------------------------|-------------|--------|-----------|--------|------|-------|-----------------|
| Agosto     | 31         | 13.30                                   | 55.948      | 1.9156 | 57.63     | 1.0000 | 3250 | 1.065 | 114.139         |
| Septiembre | 30         | 14.64                                   | 58.355      | 2.1542 | 56.55     | 1.0000 | 3250 | 1.065 | 133.879         |
| Octubre    | 31         | 15.52                                   | 59.930      | 2.4853 | 57.39     | 1.0000 | 3250 | 1.065 | 158.625         |
| Noviembre  | 30         | 15.83                                   | 60.485      | 2.5479 | 59.49     | 1.0000 | 3250 | 1.065 | 164.127         |
| Diciembre  | 31         | 14.61                                   | 58.305      | 2.6817 | 65.03     | 0.9817 | 3250 | 1.065 | 163.470         |
| Enero      | 31         | 14.67                                   | 58.398      | 2.658  | 67.91     | 0.9404 | 3250 | 1.065 | 155.456         |
| Febrero    | 28         | 14.32                                   | 57.768      | 2.3076 | 74.69     | 0.8352 | 3250 | 1.065 | 118.571         |
| Marzo      | 31         | 13.90                                   | 57.020      | 2.3439 | 73.37     | 0.8567 | 3250 | 1.065 | 121.933         |
| Abril      | 30         | 13.86                                   | 56.951      | 1.9763 | 71.06     | 0.8930 | 3250 | 1.065 | 107.048         |
| Mayo       | 31         | 13.98                                   | 57.165      | 1.7597 | 61.37     | 1.0000 | 3250 | 1.065 | 107.133         |
| Junio      | 30         | 12.90                                   | 55.227      | 1.5642 | 55.83     | 1.0000 | 3250 | 1.065 | 92.001          |
| Julio      | 31         | 12.80                                   | 55.040      | 1.6762 | 54.39     | 1.0000 | 3250 | 1.065 | 98.255          |
| TOTAL      |            |                                         |             |        |           |        |      |       | 1534.637        |

**Cuadro 40****Comparativos de evapotranspiración potencial calculados por dos métodos**

| MES       | No de días | Eto Hargreaves<br>(mm/mes) | Eto Penman-<br>Monteith (mm/mes) | ETo promedio<br>(mm/mes) |
|-----------|------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| Agosto    | 31         | 114.139                    | 111.600                          | 112.870                  |
| Setiembre | 30         | 133.879                    | 117.900                          | 125.890                  |
| Octubre   | 31         | 158.625                    | 137.330                          | 147.978                  |
| Noviembre | 30         | 164.127                    | 132.600                          | 148.363                  |
| Diciembre | 31         | 163.470                    | 118.420                          | 140.945                  |
| Enero     | 31         | 155.456                    | 97.650                           | 126.553                  |
| Febrero   | 28         | 118.571                    | 98.000                           | 108.286                  |
| Marzo     | 31         | 121.933                    | 103.230                          | 112.581                  |
| Abril     | 30         | 107.048                    | 103.200                          | 105.124                  |
| Mayo      | 31         | 107.133                    | 107.260                          | 107.196                  |
| Junio     | 30         | 92.001                     | 95.100                           | 93.551                   |
| Julio     | 31         | 98.255                     | 98.270                           | 98.262                   |
|           | <b>365</b> | <b>1534.637</b>            | <b>1320.560</b>                  | <b>1427.598</b>          |

Fuente. Elaboración propia, 2008

**b. Factor de cultivo (Kc)**

Llamado coeficiente de cultivo, depende de las características anatómicas, morfológicas y fisiológicas de cada especie y expresa la capacidad de la planta para extraer el agua del suelo en las distintas etapas del período vegetativo. No se expresa en unidades. Considerando los estados fenológicos de los cultivos en sus diferentes etapas de crecimiento y desarrollo se ha determinado los cálculos de necesidades hídricas de cada uno de los cultivos. Finalmente, el promedio del Kc ponderado en área de siembra, se ha calculado utilizando la siguiente expresión.

$$Kc_{\text{ponderado}} = \frac{\sum(A \times Kc)}{\sum A}$$

### **c. Uso consuntivo (UC)**

El uso consuntivo es el producto de Kc ponderado \* Eto, cuya expresión final se determina en mm. Esta referida al consumo real de agua por el cultivo, este valor considera un consumo diferenciado de agua según el estado de desarrollo de la planta. Se expresa en mm/día.

$$UC = Eto \times K_{pon.}$$

En el cuadro 43, se presenta el uso consuntivo mensual por cada cultivo.

### **d. Precipitación efectiva**

Es el resultado de la obtención de datos meteorológicos de precipitaciones mensuales y anuales (Ver cuadro 41), obtenidos para los cálculos. Para la demanda de agua de los cultivos de la cédula en la zona del proyecto se ha asumido los cálculos realizados por la ALA Apurímac para la campaña agrícola 2007 – 2008; además, se ha utilizado los datos meteorológicos e históricos de la Estación Meteorológica de Río Cachi, distrito de Tambillo, distrito que reúne las características altitudinales similares a la zona del proyecto, por cuanto en la Agencia Agraria La Mar se ha instalado hace un año una estación meteorológica, no reuniendo los datos suficientes y confiables.

### Cuadro 41

#### Registro de precipitaciones mensuales y anualizados

ESTACION : TAMBILLO      DISTRITO : TAMBILLO      ALTITUD : 3250.0 msnm  
 CODIGO : 002      PROVINCIA : HUAMANGA      LATITUD : 13°12'54"S  
                                  DEPARTAMENTO : AYACUCHO      LONGITUD : 74°06'19"W

| AÑO   | ENE    | FEB    | MAR    | ABR    | MAY   | JUN   | JUL   | AGO   | SEP   | OCT   | NOV    | DIC    |
|-------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 1992  | 105.10 | 193.30 | 144.80 | 38.90  | 0.00  | 35.30 | 14.70 | 36.40 | 15.10 | 42.90 | 42.00  | 55.90  |
| 1993  | 148.40 | 127.10 | 100.00 | 105.00 | 15.40 | 12.50 | 20.40 | 22.40 | 66.10 | 52.80 | 114.50 | 192.50 |
| 1994  | 156.40 | 167.90 | 150.00 | 71.90  | 5.20  | 6.20  | 0.00  | 7.30  | 22.60 | 25.20 | 60.40  | 126.30 |
| 1995  | 143.20 | 111.40 | 148.90 | 60.80  | 13.00 | 1.00  | 10.30 | 4.50  | 19.20 | 54.70 | 89.60  | 83.20  |
| 1996  | 101.20 | 100.40 | 186.50 | 48.80  | 13.20 | 2.10  | 0.30  | 19.50 | 31.30 | 68.60 | 26.40  | 82.80  |
| 1997  | 180.30 | 195.60 | 108.20 | 53.50  | 6.20  | 0.00  | 3.10  | 42.80 | 50.50 | 51.40 | 124.10 | 135.40 |
| 1998  | 181.90 | 152.00 | 98.80  | 44.30  | 2.10  | 18.80 | 0.00  | 0.80  | 19.00 | 73.80 | 50.10  | 75.20  |
| 1999  | 136.60 | 165.90 | 130.50 | 19.80  | 0.50  | 3.70  | 5.00  | 0.00  | 57.20 | 25.70 | 79.10  | 96.10  |
| 2000  | 137.90 | 155.50 | 110.50 | 16.40  | 55.40 | 17.30 | 49.00 | 5.10  | 9.40  | 65.70 | 20.80  | 94.10  |
| 2001  | 183.40 | 75.40  | 123.10 | 36.40  | 43.90 | 5.90  | 28.30 | 16.60 | 15.90 | 40.20 | S/D    | 80.50  |
| 2002  | 111.20 | 183.40 | 162.10 | 47.80  | 16.80 | 1.80  | 32.60 | 32.60 | 42.90 | 23.10 | 72.80  | 114.80 |
| 2003  | 94.20  | 181.20 | 120.10 | 60.80  | 10.70 | 0.00  | 0.00  | 44.30 | 9.90  | 5.80  | 11.70  | 118.00 |
| 2004  | 69.80  | 162.50 | 65.40  | 17.00  | 10.80 | 9.80  | 28.80 | 7.50  | 29.20 | 48.80 | 58.10  | 168.10 |
| 2005  | 69.80  | 92.70  | 178.20 | 19.40  | 0.20  | 0.00  | 4.40  |       |       |       |        |        |
| MEDIA | 129.96 | 147.45 | 130.51 | 45.77  | 13.81 | 8.17  | 14.06 | 18.45 | 29.87 | 44.52 | 62.47  | 109.45 |

Fuente PERC 2005

En el cuadro 41, se presenta el registro de precipitaciones mensuales y anuales históricas desde el año 1992 al 2005, correspondiente a la estación meteorológica de Tambillo, dadas las condiciones similares a la zona del proyecto, materia de nuestro estudio.

#### e. Requerimiento volumétrico neto de agua (Req.Vol. Neto)

Es el volumen de agua que requiere una hectárea de cultivo, que se expresa en m<sup>3</sup>/ha.

$$\text{Req.Vol.Neto} = \text{Req(mm)} \times 10$$

**f. Eficiencia de riego del proyecto (Ef.Riego)**

Es el factor de eficiencia del sistema de riego, lo que nos indica la eficiencia con que se aprovecha el agua en los cultivos. Los valores varían entre las diferentes modalidades de riego y no presenta unidades. Para el proyecto se ha considerado el valor de 0.40.

$$\text{Ef. (gravedad)} = 0.40$$

**g. Requerimiento volumétrico bruto del agua (Req. Vol. Bruto)**

El requerimiento volumétrico bruto del agua es la relación entre el requerimiento volumétrico neto del agua y la eficiencia de riego del proyecto.

$$\text{Req. Vol. Bruto} = \text{Req. Vol. Neto} / \text{Ef. Riego Proyecto}$$

**h. Número de horas de riego (N° horas riego)**

Es el tiempo de riego efectivo en el que se podrá utilizar el sistema, expresada en horas. Para la situación “**sin proyecto**” se ha considerado 24 horas por almacenar en un reservorio nocturno, al cual va alimentar 12 horas en la noche y el uso de día por 12 horas y “**con proyecto**” se ha considerado 15 horas de uso de agua puesto que no considera la construcción del reservorio, por el contrario el mejoramiento de presa de la laguna de Toqtoqocha, se sustenta en que el riego se realizará en horas del día que en la noche.

**i. Módulo de Riego (MR)**

Es el resultado de la siguiente ecuación.

$$\text{Req. Vol. Neto} * 1000 / 3600 * \text{Días de mês} * \text{N}^{\circ} \text{ horas de riego} * \text{Ef. Riego}$$

En los cuadros 43 y 45, se presentan los módulos de riego de 100 l/s y 160 l/s en la situación “sin proyecto” y situación “con proyecto” respectivamente.

**j. Área total de la parcela (Área Total)**

Es la cantidad de superficie de tierras a irrigar con el proyecto y se expresa en hectáreas (has), constituido por la cédula de cultivos en la situación “sin proyecto” y situación “con proyecto”.

En los cuadros 42 y 44, se presenta el área total a irrigar, las cuales son 103.688 has y 287.858 has., en la situación “sin proyecto” y situación “con proyecto” respectivamente.

**k. Caudal disponible a la demanda (Q dem.)**

Es el caudal requerido por el sistema, de manera tal que se atiendan a todos los usuarios y se expresa en litro por segundo.

$$Q \text{ dem} = \text{Área Total} * MR$$



**Cuadro 44**  
**Cédula de cultivo en la situación "con proyecto"**

| DESCRIPCIÓN                            | PERÍODO 2008 |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      | Total Anual |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |         |        |
|----------------------------------------|--------------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|---------|--------|
|                                        | A            |      |       | S    |       |      | O     |      |       | N    |       |      |             | D    |       |      | E     |      |       | F    |       |      | M     |      |       | A    |       |      | M     |      |       | J    |       |      | J     |         |        |
|                                        | 31           | Has. | Kc    | 30   | Has.  | Kc   | 31    | Has. | Kc    | 30   | Has.  | Kc   |             | 31   | Has.  | Kc   | 31    | Has. | Kc    | 28   | Has.  | Kc   | 31    | Has. | Kc    | 30   | Has.  | Kc   | 31    | Has. | Kc    | 30   | Has.  | Kc   | 31    | Has.    | Kc     |
| Número de días del mes                 | 31           |      |       | 30   |       |      | 31    |      |       | 30   |       |      | 31          |      |       | 31   |       |      | 28    |      |       | 31   |       |      | 30    |      |       | 31   |       |      | 30    |      |       | 31   |       |         | 365.00 |
| Nº Intención de Siembra 2015-2016      | Area (Has)   |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |             |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |         |        |
| 01 PAPA                                | 55.960       | 1.00 | 14.01 | 0.75 | 14.01 | 0.45 | 55.96 | 0.45 | 55.96 | 0.75 | 55.96 | 1.00 | 55.96       | 1.00 | 55.96 | 0.75 | 55.96 | 0.45 | 14.01 | 0.45 | 14.01 | 0.45 | 14.01 | 0.75 | 14.01 | 0.75 | 14.01 | 1.00 | 14.01 | 1.00 | 14.01 | 1.00 | 14.01 | 1.00 | 14.01 | 14.01   |        |
| 02 MAIZ                                | 48.048       | 1.15 | 16.15 | 0.70 | 16.15 | 0.40 | 48.05 | 0.80 | 48.05 | 0.80 | 48.05 | 1.15 | 48.05       | 1.15 | 48.05 | 0.70 | 48.05 | 0.40 | 16.15 | 0.80 | 16.15 | 0.80 | 16.15 | 0.80 | 16.15 | 1.15 | 16.15 | 1.15 | 16.15 | 1.15 | 16.15 | 1.15 | 16.15 | 1.15 | 16.15 | 16.15   |        |
| 03 HABA grano seco                     | 26.154       | 1.10 | 15.21 | 0.30 | 15.21 | 0.35 | 26.15 | 0.70 | 26.15 | 0.70 | 26.15 | 1.10 | 26.15       | 1.10 | 26.15 | 0.30 | 26.15 | 0.35 | 15.21 | 0.70 | 15.21 | 0.70 | 15.21 | 0.70 | 15.21 | 1.10 | 15.21 | 1.10 | 15.21 | 1.10 | 15.21 | 1.10 | 15.21 | 1.10 | 15.21 | 15.21   |        |
| 04 TRIGO                               | 25.653       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |             |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |         |        |
| 05 ALFALFA                             | 23.816       | 0.90 | 23.82 | 0.90 | 23.82 | 0.90 | 23.82 | 0.90 | 23.82 | 0.90 | 23.82 | 0.90 | 23.82       | 0.90 | 23.82 | 0.90 | 23.82 | 0.90 | 23.82 | 0.90 | 23.82 | 0.90 | 23.82 | 0.90 | 23.82 | 0.90 | 23.82 | 0.90 | 23.82 | 0.90 | 23.82 | 0.90 | 23.82 | 0.90 | 23.82 | 20.05   |        |
| 06 ARVEJA grano seco                   | 22.656       | 1.15 | 20.05 | 1.05 | 20.05 | 0.45 | 22.66 | 0.50 | 22.66 | 0.50 | 22.66 | 1.15 | 22.66       | 1.15 | 22.66 | 1.05 | 22.66 | 0.45 | 20.05 | 0.50 | 20.05 | 0.50 | 20.05 | 0.50 | 20.05 | 1.15 | 20.05 | 1.15 | 20.05 | 1.15 | 20.05 | 1.15 | 20.05 | 1.15 | 20.05 | 20.05   |        |
| 07 CEBADA                              | 20.156       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |             |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |         |        |
| Total campaña 2015-2016                | 222.443      |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |             |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |         | 65.42  |
| Coefficiente de Cultivo (Kc ponderado) | 1.05         |      | 0.77  |      | 0.48  |      | 0.65  |      | 0.66  |      | 1.00  |      | 1.00        |      | 1.00  |      | 0.82  |      | 0.75  |      | 0.61  |      | 0.73  |      | 1.05  |      | 1.05  |      | 1.05  |      | 1.05  |      | 1.05  |      | 1.05  |         |        |
| Area de siembra mensual (07 cultivos)  | 89.2         |      | 89.2  |      | 176.6 |      | 176.6 |      | 176.6 |      | 222.4 |      | 222.4       |      | 222.4 |      | 222.4 |      | 135.0 |      | 135.0 |      | 135.0 |      | 89.2  |      | 89.2  |      | 89.2  |      | 89.2  |      | 89.2  |      | 89.2  | 287.858 |        |

**Cuadro 45**  
**Módulo de riego en la situación "con proyecto"**

| VARIABLE / UNIDAD                            | AÑO 2008 |      |       |         |      |       |         |      |       |         |      |       | TOTAL  |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |         |        |       |         |        |       |         |       |       |         |       |        |        |
|----------------------------------------------|----------|------|-------|---------|------|-------|---------|------|-------|---------|------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|-------|---------|--------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|--------|--------|
|                                              | AGO      |      |       | SET     |      |       | OCT     |      |       | NOV     |      |       |        | DIC    |       |        | ENE    |        |        | FEB    |        |        | MAR    |       |         | ABR    |       |         | MAY    |       |         | JUN   |       |         | JUL   |        |        |
|                                              | 112.87   | 1.05 | 18.65 | 125.89  | 0.77 | 97.15 | 147.98  | 0.48 | 71.36 | 148.36  | 0.65 | 96.33 |        | 140.94 | 0.66  | 93.47  | 126.55 | 1.00   | 107.99 | 108.29 | 1.00   | 107.99 | 112.58 | 0.82  | 91.79   | 105.12 | 0.75  | 78.80   | 107.20 | 0.61  | 65.05   | 93.55 | 0.73  | 68.70   | 98.28 | 1.05   | 103.29 |
| Eto (mm)                                     | 112.87   | 1.05 | 18.65 | 125.89  | 0.77 | 97.15 | 147.98  | 0.48 | 71.36 | 148.36  | 0.65 | 96.33 | 140.94 | 0.66   | 93.47 | 126.55 | 1.00   | 107.99 | 108.29 | 1.00   | 107.99 | 112.58 | 0.82   | 91.79 | 105.12  | 0.75   | 78.80 | 107.20  | 0.61   | 65.05 | 93.55   | 0.73  | 68.70 | 98.28   | 1.05  | 103.29 |        |
| Kc ponderado                                 | 1.05     |      |       | 0.77    |      |       | 0.48    |      |       | 0.65    |      |       | 0.66   |        |       | 1.00   |        |        | 1.00   |        |        | 0.82   |        |       | 0.75    |        |       | 0.61    |        |       | 0.73    |       |       | 1.05    |       |        |        |
| UC (mm)                                      | 118.65   |      |       | 97.15   |      |       | 71.36   |      |       | 96.33   |      |       | 93.47  |        |       | 107.99 |        |        | 107.99 |        |        | 91.79  |        |       | 78.80   |        |       | 65.05   |        |       | 68.70   |       |       | 103.29  |       |        |        |
| Precipitación efectiva (mm)                  | 11.99    |      |       | 19.42   |      |       | 28.94   |      |       | 40.36   |      |       | 71.15  |        |       | 90.97  |        |        | 103.22 |        |        | 91.36  |        |       | 32.04   |        |       | 9.67    |        |       | 5.72    |       |       | 9.85    |       |        |        |
| Requerimiento de agua (mm)                   | 106.66   |      |       | 77.73   |      |       | 42.43   |      |       | 55.97   |      |       | 22.32  |        |       | 35.23  |        |        | 4.77   |        |        | 4.30   |        |       | 46.76   |        |       | 55.38   |        |       | 62.98   |       |       | 93.45   |       |        |        |
| Requerimiento volumétrico neto agua (m3/ha)  | 1066.59  |      |       | 777.33  |      |       | 424.30  |      |       | 559.71  |      |       | 223.22 |        |       | 352.34 |        |        | 47.72  |        |        | 4.30   |        |       | 467.58  |        |       | 553.76  |        |       | 629.83  |       |       | 934.49  |       |        |        |
| Eficiencia de riego del proyecto             | 0.40     |      |       | 0.40    |      |       | 0.40    |      |       | 0.40    |      |       | 0.40   |        |       | 0.40   |        |        | 0.40   |        |        | 0.40   |        |       | 0.40    |        |       | 0.40    |        |       | 0.40    |       |       | 0.40    |       |        |        |
| Requerimiento volumétrico bruto del proyecto | 2666.47  |      |       | 1943.32 |      |       | 1060.74 |      |       | 1399.28 |      |       | 558.04 |        |       | 880.86 |        |        | 119.31 |        |        | 10.76  |        |       | 1168.98 |        |       | 1394.41 |        |       | 1574.57 |       |       | 2336.21 |       |        |        |
| Número de horas de riego (horas)             | 15.00    |      |       | 15.00   |      |       | 15.00   |      |       | 15.00   |      |       | 15.00  |        |       | 15.00  |        |        | 15.00  |        |        | 15.00  |        |       | 15.00   |        |       | 15.00   |        |       | 15.00   |       |       | 15.00   |       |        |        |
| Módulo de Riego (lts/seg)                    | 1.59     |      |       | 1.20    |      |       | 0.63    |      |       | 0.86    |      |       | 0.33   |        |       | 0.53   |        |        | 0.08   |        |        | 0.01   |        |       | 0.72    |        |       | 0.83    |        |       | 0.97    |       |       | 1.40    |       |        |        |
| área total de la parcela (ha)                | 89.23    |      |       | 89.23   |      |       | 176.63  |      |       | 176.63  |      |       | 222.44 |        |       | 222.44 |        |        | 222.44 |        |        | 222.44 |        |       | 135.04  |        |       | 135.04  |        |       | 89.23   |       |       | 89.23   |       |        |        |
| Caudal disponible a la demanda (lts/seg)     | 142.13   |      |       | 107.04  |      |       | 111.93  |      |       | 152.57  |      |       | 74.15  |        |       | 117.05 |        |        | 16.95  |        |        | 1.43   |        |       | 97.44   |        |       | 111.68  |        |       | 86.73   |       |       | 124.53  |       |        |        |

160 l/s.

Caudal de diseño

### 5.3 ANÁLISIS DE LA OFERTA

Existe un considerable volumen de agua que se pierde en época de lluvias pero en la cuenca receptora de 14.769 km<sup>2</sup> equivalente a 1,476.91 hectáreas alimentan a la Quebrada Yanamito y laguna de Toqtoqocha con espejo de agua de 199,721.50 m<sup>2</sup> = 19.972150 hectáreas con capacidad de almacenamiento de 2'995,822.50 m<sup>3</sup> en época de lluvias, la laguna Uscoqocha no aporta agua porque reúne las condiciones para derivar sus aguas y se pierde en la época de estiaje no existiendo la capacidad de descarga, por tanto no se cuenta con las aguas de esta presa natural. (ALA Apurímac, 2008). Ver plano de eje de canal y área de comunidades beneficiadas.

**Cuadro 46**

#### Oferta de agua de la Quebrada Yanamito

| Medida                                               | Unid                | Ago     | Sep    | Oct    | Nov    | Dic     | Ene     | Feb       | Mar       | Abr       | May       | Jun     | Jul     | Total      |
|------------------------------------------------------|---------------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|------------|
| DISPONIBILIDAD DE FUENTE DE AGUA QUEBRADA "YANAMITO" |                     |         |        |        |        |         |         |           |           |           |           |         |         |            |
| Caudal                                               | m <sup>3</sup> /s   | 0.040   | 0.038  | 0.035  | 0.032  | 0.050   | 0.120   | 2.500     | 2.600     | 1.800     | 1.100     | 0.050   | 0.053   |            |
| Volumen                                              | m <sup>3</sup> /mes | 107,136 | 98,496 | 93,744 | 82,944 | 133,920 | 321,408 | 6,048,000 | 6,963,840 | 4,665,600 | 2,946,240 | 129,600 | 141,955 | 21,732,883 |

Fuente ALA Apurímac Agosto 2007- julio 2008

De acuerdo a la capacidad de diseño que plantea el proyecto, el canal de derivación Santa Rosa de Lima conducirá 160 l/s en la situación "con proyecto", en base a la demanda de agua que se requiere. (Ver Cuadro 47). Se considera constante la cantidad desde el año 1 hasta el año 10, significa que el canal tiene capacidad de diseño desde el año 1 al año 10 para conducir una cantidad de 160 l/s.

**Cuadro 47****Oferta de agua infraestructura de riego "con proyecto"**

| Unid.               | Años      |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                     | 1         | 2         | 3         | 4         | 5         | 6         | 7         | 8         | 9         | 10        |
| lts/seg             | 160       | 160       | 160       | 160       | 160       | 160       | 160       | 160       | 160       | 160       |
| m <sup>3</sup> /año | 1,848,960 | 1,848,960 | 1,848,960 | 1,848,960 | 1,848,960 | 1,848,960 | 1,848,960 | 1,848,960 | 1,848,960 | 1,848,960 |
| MMC/año             | 1.84896   | 1.84896   | 1.84896   | 1.84896   | 1.84896   | 1.84896   | 1.84896   | 1.84896   | 1.84896   | 1.84896   |

$$=(160*3600*214*15)/1000 = 1'848,960 \text{ m}^3/\text{año}$$

$$(1,848,960 \text{ m}^3/\text{Año}) = 1.84896 \text{ MMC}/\text{Año}$$

Fuente. Elaboración propia, 2008

Para el cálculo del volumen de agua en m<sup>3</sup>/año se ha seguido la secuencia de l/s multiplicado por un factor de 3600 segundos en un minuto luego por 214 que equivale al número de días entre los meses de junio y diciembre; en seguida por 15 que equivale el número de horas por día en que se usarán las aguas para riego; finalmente, todo este producto dividido entre 1000 para convertir en litros por metro cúbico.

**Cuadro 48****Cuadro comparativo de oferta de agua en libre disponibilidad de Laguna Toqtoqocha**

| Volumen de almacenamiento Laguna Toqtoqocha (m <sup>3</sup> ) | Volumen de uso poblacional (Agua Potable Tambo (m <sup>3</sup> /Año) | Volumen de Libre Disponibilidad Laguna Toqtoqocha (m <sup>3</sup> ) | Volumen de agua que requiere el proyecto (m <sup>3</sup> /año) | Volumen de agua Sobre disponible "Laguna Toqtoqocha" (m <sup>3</sup> ) |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| A                                                             | B (15 l/s)                                                           | A - B = C                                                           | D (160 l/s)                                                    | C - D = E                                                              |
| 2'995,822.50                                                  | 473,040.00                                                           | 2'522,782.50                                                        | 1'848,960.00                                                   | 673,822.50                                                             |

Fuente. ALA Apurímac 2008 se adjunta copia de recibo de uso poblacional 473,040.00 m<sup>3</sup>/año. Población Tambo.

En el cuadro 48 se reporta que de un total 2'995,822.50 m<sup>3</sup> que almacena la laguna Toqtoqocha, la población urbana de Tambo consume 473,040.00 m<sup>3</sup>/año de agua, y la diferencia de 2'522,782.50 m<sup>3</sup>/año es de libre disponibilidad que debe ser regulado en la presa para cubrir la demanda del proyecto, que requiere 1'848,960.00 m<sup>3</sup> y finalmente existe un volumen sobre

disponible, de 673,822.50 m<sup>3</sup> de agua en exceso por abundancia como resultado de las época de lluvia, pero que en la época de estiaje existe déficit, siendo dicho volumen lo que podría cubrir el margen de seguridad en años con ausencia de lluvias.

#### Oferta Optimizada Quebrada Yanamito “sin proyecto”

La oferta de agua para riego optimizada no es posible porque la obra ya cumplió con su vida útil habiendo transcurrido 29 años desde su inicio de ejecución.

#### 5.4 BALANCE OFERTA Y DEMANDA

Teniendo en cuenta el volumen de agua de demanda y de oferta se ha elaborado el balance hídrico, considerando que los meses de mayo a diciembre es la época de estiaje, y que se requiere aguas para el riego de los cultivos.

**Cuadro 49**

#### Balance hídrico para regular agua de la laguna Toqtoqocha campaña agrícola 2007 – 2008

| Meses            | Oferta Quebrada "Yanamito" (l/s) | Demanda de Agua (l/s) | Superávit (l/s) | Déficit (l/s) Regulada de laguna Toqtoqocha |
|------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------|---------------------------------------------|
| Ago-07           | 40.00                            | 142.13                |                 | -102.13                                     |
| Sep-07           | 38.00                            | 107.04                |                 | -69.04                                      |
| Oct-07           | 35.00                            | 111.93                |                 | -76.93                                      |
| Nov-07           | 32.00                            | 152.57                |                 | -120.57                                     |
| Dic-07           | 50.00                            | 74.15                 |                 | -24.15                                      |
| Ene-08           | 120.00                           | 117.05                | 2.95            |                                             |
| Feb-08           | 750.00                           | 16.95                 | 733.05          |                                             |
| Mar-08           | 760.00                           | 1.43                  | 758.57          |                                             |
| Abr-08           | 580.00                           | 97.44                 | 482.56          |                                             |
| May-08           | 120.00                           | 111.68                | 8.32            |                                             |
| Jun-08           | 53.00                            | 86.73                 |                 | -33.73                                      |
| Jul-08           | 50.00                            | 124.53                |                 | -74.53                                      |
| Total            | 2,628.00                         | 1,143.63              | 1,985.45        | -501.08                                     |
| Oferta - demanda |                                  |                       |                 | 1,484.37                                    |
| Superávit MMC    |                                  |                       | 1,985.45        |                                             |
| Déficit M3       |                                  |                       |                 | 501.08                                      |

Fuente: ALA Apurímac y elaboración propia, 2008

En el cuadro 49, se muestra que entre los meses de enero a mayo existe abundancia de agua que coincide con la temporada de lluvias; mientras que durante los meses de junio a diciembre existe necesidad de aguas para la campaña de siembra chica o grande, debiéndose regular las aguas almacenadas en la laguna Toqtoqocha.

## **5.5 PLANTEAMIENTO TÉCNICO DE LAS ALTERNATIVAS**

Para el Proyecto “Mejoramiento de la Infraestructura de Riego Santa Rosa de Lima” consiste en proyectar todos los detalles y características de las obras hidráulicas, el funcionamiento de éstas, así como los aspectos constructivos y los materiales que se utilizarán en cada una de ellas. El análisis del planeamiento hidráulico se reporta en los esquemas N° 01, esquema hidráulico en la situación “con proyecto”, que forma parte de los Anexos y Planos del proyecto.

### **ALTERNATIVA N° 01:**

- a. Mejoramiento presa Toqtoqocha, construcción de canal de aducción, limpieza y apertura de trocha de acceso a obra, mejoramiento de la captación, mejoramiento canal de conducción, construcción canal de distribución y construcción de obras de arte.
- b. Capacitación en Gestión Social del agua para riego.

## **MEJORAMIENTO DE LA PRESA EN “LAGUNA TOQTOQOCHA”**

Se cuenta con un embalse natural llamada Toqtoqocha con capacidad de almacenamiento de 2'995,822.50 m<sup>3</sup> de agua y el proyecto contempla mejorar el dique existente, debido que existe una alta pérdida de agua por filtración en la bocatoma de salida de agua. En todo caso, nos referimos el uso agrario del agua por el canal de derivación Santa Rosa de Lima y uso no agrario de consumo humano de la población de Tambo según recibo expedido por INRENA que forma parte de los anexos y el cuadro 48; mientras que la propuesta del proyecto no contempla ampliar la capacidad de almacenamiento de la represa, sino mejorar el dique por donde se produce las pérdidas de agua. (ALA Apurímac 2008).

## **REFORZAMIENTO E IMPERMEABILIZACIÓN DE PRESA**

Una vez determinada la magnitud de las fallas del dique, se procederá a construir un muro de concreto reforzado a esfuerzo de compresión  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  y la impermeabilización del cuerpo de presa, específicamente los exteriores, cuyos postes fueron afectados por agrietamiento, fisuras, etc., los cuales están contemplados en la hoja de precios unitarios y presupuesto que forma parte de los anexos.

## **CONSTRUCCIÓN DE CANAL DE ADUCCIÓN 0+000 a 0+650**

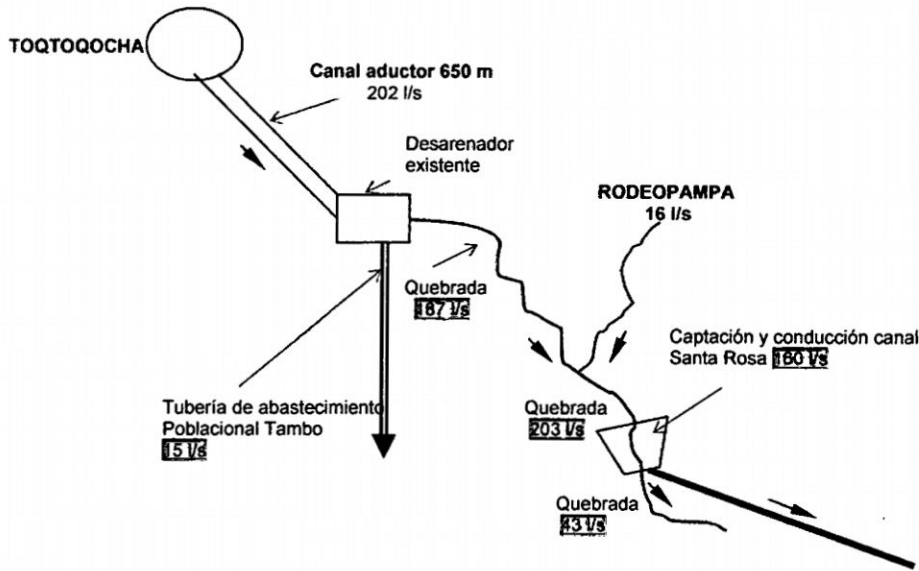
Desde la bocatoma de salida del dique de la laguna Toqtoqocha, se demolerá la caja hidráulica diseñada para abastecer con agua potable a Tambo, siguiendo el proceso constructivo se realizara los trabajos topográficos de nivelación de plantilla del canal para proceder con el encofrado haciendo uso de cerchas diseñadas para la capacidad de conducción de agua, en tanto se procederá con el vaciado considerando la geometría del canal  $b=0.40$  m;  $B=0.80$  m;  $h=0.50$  m;  $z=0.40$ ;  $s= 0.0025$  m/m;  $y=0.38$  m y  $n=0.016$ . A lo largo de 0.650 km se realizará el revestimiento con  $f'c = 140$  kg/cm<sup>2</sup> espesor de 0.15 con impermeabilizante, cuya sección típica es trapezoidal con capacidad de 202 l/s de conducción; asimismo se empleará juntas asfálticas cada 3 metros lineales.

La demanda de 160 l/s para irrigar 287.858 hectáreas, exige que el canal aductor de 650 metros lineales sea rediseñado y reconstruido para fines de abastecimiento compartido de agua potable para Tambo que requiere 15 l/s y con fines de riego que el proyecto requiere. El canal de aducción tendrá capacidad de conducción de 202 l/s a lo largo de 625 metros lineales, de los cuales 187 l/s será regulado para derivar el agua a la quebrada Yanamito que al recorrer 2.89 km se perderá aproximadamente 20 l/s por infiltración, más el aporte de Rodeopampa con 16 l/s de manera que se tenga teóricamente 203 l/s, así se garantizar la captación de 160 l/s de acuerdo a demanda y conducir por

el canal, dejando discurrir el resto para los usuarios aguas abajo (Ver esquema N° 01).

### Esquema N° 01

#### ESQUEMA HIDRÁULICO DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA



En la figura N° 06, se presenta el diseño de canal para caudal en estiaje, donde resulta que debe transportar un caudal teórico de 0.2028 m<sup>3</sup>/s.

### Figura N° 06

#### Diseño de canal aductor para caudal en estiaje

Cálculo del Caudal, sección Trapezoidal, Rectangular, Triangular

Lugar:  Proyecto:

Tramo:  Revestimiento:

Datos:

Tirante (y):  m

Ancho de solera (b):  m

Talud (Z):

Coefficiente de rugosidad (n):

Pendiente (S):  m/m

Resultados:

Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s      Velocidad (v):  m/s

Área hidráulica (A):  m<sup>2</sup>      Perímetro (p):  m

Radio hidráulico (R):  m      Espejo de agua (T):  m

Número de Froude (F):       Energía específica (E):  m-Kg/Kg

Tipo de flujo:

Retorna al Menú principal

## **LIMPIEZA Y APERTURA DE TROCHA DE ACCESO A OBRA**

En la trocha carrozable existente, se realizará los trabajos de limpieza, puesto que existe la plataforma de 3.5 metros lineales cuyos trabajos de limpieza consistirá en movimiento de tierra acumulada en la rasante, y el perfilado de talud. Esta obra no ocasionará mucho costo por cuanto solo son tramos marcados y una maquinaria pesada es la que ejecutará estos trabajos, cuyos detalles del metrado y presupuesto se encuentra en los anexos, análisis de costos unitario y presupuestos en formato S10.

## **MEJORAMIENTO DE LA CAPTACIÓN**

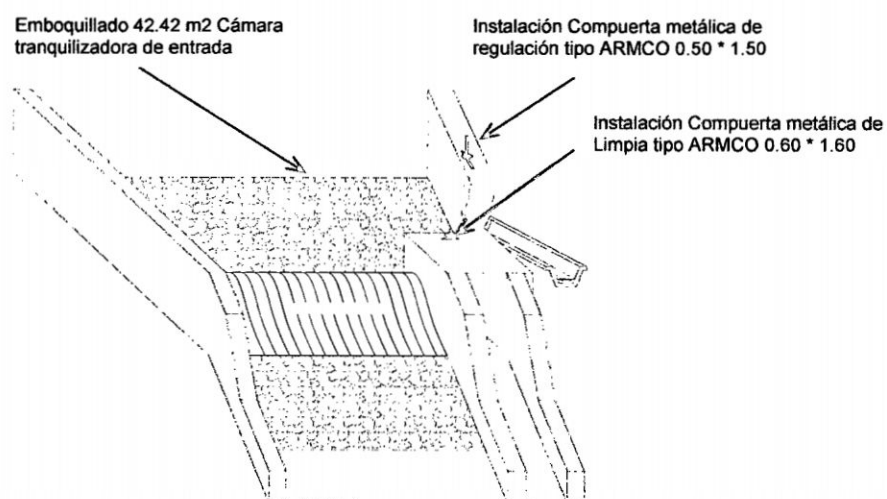
La captación regulará la entrada de agua del cauce del riachuelo Yanamito hacia el canal principal. La ubicación y el diseño de la bocatoma se han determinado antes de la construcción, y está referida solamente a la existencia con todos sus componentes, situado a la margen izquierda de la indicada fuente de agua, la construcción posiblemente ha sido determinado por consideraciones de las características fluviales del riachuelo, aspectos geológicos, el ancho del cauce y su pendiente longitudinal, las condiciones topográficas de la zona, los caudales máximos, mínimos y extraordinarios de la fuente de agua, la cantidad de agua a captarse. Entre los trabajos que se realizaran son:

- Emboquillado en 42.42 m<sup>2</sup> en cámara tranquilizadora de entrada..
- Instalación de compuerta de Limpia 0.60\*1.60 m.

- Instalación de compuerta metálica de regulación 0.50\*1.50 m.

**Figura N° 07**

**ISOMETRÍA DE ACCIONES QUE COMPRENDE LA CAPTACIÓN**



**MEJORAMIENTO DE CANAL DE CONDUCCIÓN (CANAL PRINCIPAL)**

El proyecto considera la mejora del canal principal con una capacidad de conducción definido, considerando la demanda de agua de las áreas a irrigar, las pérdidas producidas por percolación a lo largo del eje del canal, el número de horas de riego al día, la frecuencia de riego, las pérdidas producidas en el manejo de las compuertas y la destreza de los usuarios.

Figura N° 08

## DISEÑO DE CANAL PARA CAUDAL EN ESTIAJE

Cálculo del Caudal, sección Trapezoidal, Rectangular, Triangular

Lugar:  Proyecto:

Tramo:  Revestimiento:

Datos:

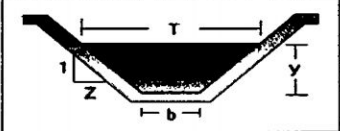
Tirante (y):  m

Ancho de solera (b):  m

Talud (Z):

Coefficiente de rugosidad (n):

Pendiente (S):  m/m



Resultados:

Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s Velocidad (v):  m/s

Área hidráulica (A):  m<sup>2</sup> Perímetro (p):  m

Radio hidráulico (R):  m Espejo de agua (T):  m

Número de Froude (F):  Energía específica (E):  m-Kg/Kg

Tipo de flujo:

Ingresar el nombre del lugar del Proyecto

En cuanto al trazo y replanteo, se ha realizado tomando en cuenta la pendiente del canal existente, sin considerar modificación alguna, puesto que es un canal existente, la forma del ámbito de riego y la distribución de las tierras de cultivo.

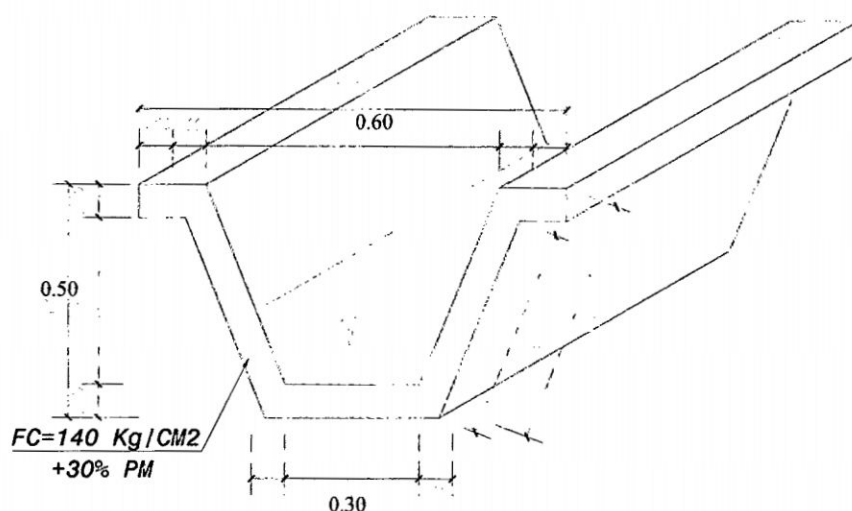
### REVESTIMIENTO DE LA CAJA HIDRÁULICA 0+000 HASTA 5+060

Considerando que desde la progresiva 0+000 hasta 3+450 existe el canal revestido en completo deterioro, con grietas, por donde se produce las filtraciones de agua; el proyecto plantea la demolición completa de albañilería y siguiendo la secuencia del proceso constructivo se realizará los trabajos topográficos de nivelación de plantilla del canal para proceder con el encofrado haciendo uso de cerchas diseñadas para la capacidad de conducción de agua, en tanto se procederá con el vaciado considerando la geometría del canal  $b=0.30$  m;  $B=0.60$  m;  $h=0.50$  m;  $z=0.40$ ;  $y=0.42$  m;  $s=0.002$  m/m y

$n=0.016$  a lo largo de 5.060 km se realizará el revestimiento con  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$  espesor de concreto de 0.15 metros; luego se impermeabilizará la sección típica trapezoidal con capacidad de 160 l/s de conducción; también se empleará juntas asfálticas cada 3 metros lineales.

**Figura N° 09**

### **GEOMETRÍA DE LA CAJA HIDRÁULICA**



### **CONSTRUCCIÓN DE CANAL DE DISTRIBUCIÓN**

A lo largo del eje del canal se construirá dos cajas de distribución de caudales, las tomas laterales y directas con dispositivos hidráulicos contruidos en el tramo longitudinal de canal principal de riego. La finalidad de estos dispositivos es admitir y regular el volumen de agua procedente de la fuente de abastecimiento hacia la cabecera de las parcelas. La ubicación de las tomas será importante dado que facilita la distribución adecuada entre los sectores, evitando conflictos y

permitiendo la accesibilidad rápida y oportuna durante el riego de los cultivos.

### **CONSTRUCCIÓN DE DOS CAJAS DE DISTRIBUCIÓN DE CAUDALES KM 5+120 Y 5+200**

Esta obra de arte seguirá el proceso constructivo señalado en las especificaciones técnicas y los planos plasmados en el expediente técnico, la finalidad y/o razón para su construcción es para regular la distribución del agua entre el canal lateral de primer orden Chillihua y 9 de octubre, que considera el proyecto. El esfuerzo de compresión  $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$ .

### **REVESTIMIENTO DE LA CAJA HIDRÁULICA DEL CANAL LATERAL DE PRIMER ORDEN CHILLIHUA**

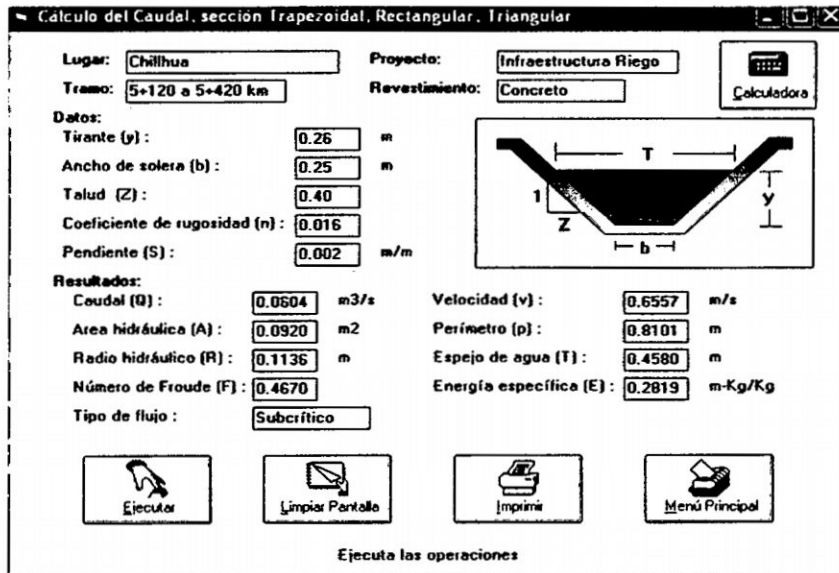
Desde la caja de distribución de caudales situado en la progresiva 5+120 km hasta 5+420 km existe el canal de tierra, donde se produce las filtraciones de agua, por lo que el proyecto, considera que siguiendo la secuencia del proceso constructivo se realizará trabajos topográficos de nivelación de plantilla del canal para proceder con el encofrado haciendo uso de cerchas diseñadas para la capacidad de conducción de agua, en tanto se procederá con el vaciado considerando la geometría del canal  $b=0.25 \text{ m}$ ;  $B=0.50 \text{ m}$ ;  $h=0.35 \text{ m}$ ;  $z=0.40$ ;  $s= 0.002 \text{ m/m}$ ;  $y=0.26$  y  $n=0.016$ ; a lo largo de 300 metros lineales se hará el revestimiento con  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$  con impermeabilizante, cuya sección

típica es trapezoidal con capacidad de 60 l/s de conducción; también se empleará juntas asfálticas cada 3 metros lineales.

En la figura N° 10, se presenta el diseño de canal para caudal en estiaje, donde resulta que debe transportar un caudal teórico de 0.0604 m<sup>3</sup>/s.

**Figura N° 10**

**Diseño de canal para caudal en estiaje**



**INSTALACIÓN DE 15 COMPUERTAS METÁLICAS EN TOMAS DE USO PREDIAL**

Se instalará compuertas metálicas para regular la dotación del caudal de agua a los predios de los beneficiarios, construido con todo sus componentes: vástago, guías, volante y plancha metálica; las dimensiones serán de 0.20 m x 0.40 m, que estarán situados a lo largo del eje del canal lateral en una cantidad de 15 compuertas.

## REVESTIMIENTO CANAL LATERAL DE PRIMER ORDEN 9 DE OCTUBRE 1.250 KM.

Desde la caja de distribución de caudales situado en la progresiva 5+220, se toma como referencia el 0+000 km punto de inicio del canal lateral de primer orden 9 de octubre hasta la progresiva 6+370 km donde existe canal de tierra, existiendo problema de filtraciones. El proyecto considera seguir la secuencia del proceso constructivo con trabajos topográficos de nivelación de plantilla del canal para proceder con el encofrado haciendo uso de cerchas diseñadas para la capacidad de conducción de agua, en tanto se procederá con el vaciado considerando la geometría del canal  $b=0.32$  m;  $B=0.60$  m;  $h=0.40$  m;  $z=0.40$ ;  $s= 0.002$  m/m;  $y=0.32$  m;  $n=0.016$ ; a lo largo de 1,250 metros lineales se realizará el revestimiento con  $f'c = 140$  kg/cm<sup>2</sup> con impermeabilizante, cuya sección típica es trapezoidal con capacidad de 100 l/s de conducción; empleándose juntas asfálticas cada 3 metros lineales.

En la figura N° 11, se presenta el diseño del canal de primer orden para caudal en estiaje, donde resulta que debe transportar un caudal teórico de 0.1024 m<sup>3</sup>/s.

Figura N° 11

### Diseño de canal para caudal en estiaje

Calculadora

Calculo del Caudal, sección Trapezoidal, Rectangular, Triangular

Lugar: Tantaqocha Proyecto: Infraestructura Riego

Tramo: 0+000 a 2+850 Revestimiento: Concreto Simple

Datos:

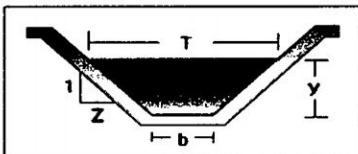
Tirante (y): 0.32 m

Ancho de solera (b): 0.30 m

Talud (Z): 0.40

Coefficiente de rugosidad (n): 0.016

Pendiente (S): 0.002 m/m



Resultados:

Caudal (Q): 0.1024 m<sup>3</sup>/s Velocidad (v): 0.7480 m/s

Area hidráulica (A): 0.1370 m<sup>2</sup> Perímetro (p): 0.9893 m

Radio hidráulico (R): 0.1384 m Espejo de agua (T): 0.5560 m

Número de Froude (F): 0.4812 Energía específica (E): 0.3485 m-Kg/Kg

Tipo de flujo: Subcrítico

Ejecutar Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal

Ejecuta las operaciones

### INSTALACIÓN DE 17 COMPUERTAS METÁLICAS EN TOMAS DE USO PREDIAL

Se instalará compuertas metálicas para regular el caudal de agua a los predios de los beneficiarios que será construido con todo sus componentes: vástago, guías, volante y plancha metálica. Las dimensiones es de 0.20 m x 0.40 m, los que estarán situados a lo largo del eje del canal lateral en una cantidad de 17 compuertas.

### CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE ARTE

#### Construcción de desarenador en km 0+108

Estas obras hidráulicas de acuerdo a diseño cuya forma es elipsoidal, serán construidas en la primera progresiva para reemplazar la infraestructura obsoleta existente, lo cual se demolerá por completo;

luego se realizará los trabajos de encofrado y desencofrado con madera tornillo para asegurar la fragua, puesto que madera corriente tiende a sufrir deformaciones; en seguida se realizará el vaciado de losa de fondo, transición de entrada y salida, muros del cuerpo del desarenador, cuyas dimensiones es 9.00\*2.00\*1.60 metros de largo, ancho y profundidad, variable en las transiciones. En los brazos de canal de limpia y vertedero de excedencias de dimensiones 0.20\*0.60 metros de altura estará situado en la parte superior de la compuerta de limpia incorporada de 0.60\*1.60, cuyas dimensiones referenciales de marco de la compuerta tipo ARMCO con mecanismo de izaje con plancha metálica, guías, gusano regulador de izaje y volante según diseño; finalmente, el tarrajeado interior y exterior con  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ .

#### **Construcción de cinco accesos de agua de manantial km 0+305, 0+330, 0+365, 0+405 y 0+415**

Esta obra de arte permitirá el acceso al agua de los manantiales que están situados en la margen derecha de la caja hidráulica, con la finalidad de aumentar el caudal durante la época de estiaje y garantizar la oferta de agua a través del canal. El proceso constructivo sigue la secuencia de una obra hidráulica que se inicia con los trabajos preliminares como el movimiento de tierras, obras de concreto (encofrado y desencofrado, vaciado con  $f'c= 140 \text{ kg/cm}^2$ , tarrajeo, curado y resane). Entre los componentes tendrá dos muros de encauzamiento espaciado a 0.50 metros, el muro tendrá un espesor de 0.10 metros, emboquillado en una cámara de sedimentación y una

presa que regule el ingreso de agua así como el material en sus pensión que pudiera en cierto modo colmatar el canal.

### **Construcción de dos puentes canales km 0+370 y 1+775**

Actualmente estas obras de cruce se encuentran obsoletas, por tanto el proyecto considera la demolición total para emprender un nuevo proceso constructivo en base a las especificaciones técnicas fijadas en el Expediente Técnico. Se considera la modificación de la sección típica entre la entrega de agua del canal de sección trapezoidal y el eje del puente con sección rectangular. Las dimensiones de plantilla son 0.40 metros y altura 0.50 metros y una luz 4.60 metros lineales; con  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup> y con acero de 3/8" y 1/4" de  $\phi$ , según diseño.

### **Construcción de dos canoas en km 1+305 y 2+080**

En la progresiva 1+305 esta obra de cruce permitirá el tránsito de los agricultores, transporte de productos con acémilas y el paso de animales, que necesariamente cruzarán el eje del canal para desplazarse a su lugar de destino; además, de permitir cruzar material arrastrada por efecto de las precipitaciones a través de la quebrada, evitando que se deposite en la caja hidráulica y se colmate el canal. El diseño será entre las dimensiones de 2.80\*2.00 metros de largo por ancho, a  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup>. Según el diseño, la construcción será en forma transversal a la caja hidráulica.

La otra obra de cruce que se encuentra con deficiencias en la infraestructura y con filtraciones, es lo que el proyecto considera la demolición total para emprender un nuevo proceso constructivo, con una caja hidráulica de 0.40 metros de plantilla y 0.50 metros de altura, recubierto con  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$  y  $f_y=4200 \text{ kg.}$ , con una luz de 10.40 metros lineales.

#### **Construcción de cuatro pasarelas km 0+470, 0+570, 1+483 y 1+650**

Esta obra de cruce permitirá el tránsito de los agricultores, el transporte de productos con acémilas y el paso de animales, que necesariamente cruzarán el eje del canal para desplazarse a su lugar de destino. El diseño será entre las dimensiones de 2.80\*2.00 metros de largo por ancho, a  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ . De acuerdo al diseño, la construcción de la caja hidráulica será en forma transversal.

#### **Construcción de un cruce carrozable km 3+330**

En esta progresiva, coincide el cruce de la trocha de acceso a la obra, para no causar daños a la infraestructura del canal, ya que el acarreo de materiales será con una unidad móvil, su construcción será entre las dimensiones 3.20\*3.20 metros de largo por ancho construidos transversal al eje del canal. El proyecto considera un esfuerzo de  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ .

### **Construcción de un cruce aéreo km 4+380**

Esta obra de cruce permitirá el cruce de tubería en una quebrada que se ha generado por proceso erosivo generado a partir de la abra Itapu. La construcción será con una luz de 8 metros lineales. El proyecto considera a  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ .

### **CAPACITACIÓN EN GESTIÓN SOCIAL DEL AGUA PARA RIEGO**

Con el proyecto se realizara las siguientes capacitaciones:

1. Fortalecimiento del Comité de Regantes y articulación a la Junta de Usuarios.
2. Capacitación en plan de cultivo y riego.
3. Capacitación en técnicas de riego.
4. Capacitación en operación y mantenimiento de obra (sensibilización sobre tarifa de uso de agua).
5. Articulación a la Mesa Técnica de papa, provincia de La Mar.
6. Capacitación en prácticas culturales adecuadas en cultivos de la zona
7. Capacitación en manejo integrado de plagas-MIP.
8. Capacitación en manejo de cosecha y poscosecha, y comercialización de productos.

### **ALTERNATIVA N° 02:**

- a. Mejoramiento de la captación, limpieza y apertura de trocha de acceso a obra, mejoramiento de canal de conducción, construcción de reservorio

nocturno, construcción canal de la distribución y construcción obras de arte.

**b. Capacitación en Gestión Social del Agua para riego.**

Las propuestas técnicas de desarrollo de acciones que considera la Alternativa 1 plantea, difieren con la alternativa 2 que descarta el Mejoramiento de presa en la laguna Toqtoqocha. En lugar de estos se considera la construcción de un reservorio nocturno y obras complementarias.

**CONSTRUCCIÓN DE RESERVORIO NOCTURNO CON GEOMEMBRANA**

El proyecto considera la construcción de un sistema de almacenamiento de agua en Vizcachayoq, sector de riego Tantaqocha a una cota de 3,729 msnm, porque la disponibilidad hídrica no guarda una relación de equilibrio con el área a irrigar; el objetivo es almacenar agua durante la noche y regar de día con volúmenes adecuados, más el abastecimiento del canal de día; otro de los objetivos, es mejorar la eficiencia de riego y contrarrestar la erosión de los suelos que ocurren a falta de control durante las noches. Las obras de arte pertenecientes al reservorio nocturno, consistirá en:

## **Construcción de ingreso de agua incluye canal de ingreso y caja de sedimentación**

### **Caja de distribución de caudales**

Para regular el caudal de agua entre el canal lateral de primer orden de 9 de octubre y el reservorio, se contará con dos compuertas metálicas tipo ARMCO de 0.40\*1.00 metros de ancho y altura, con todos sus accesorios y su mecanismo de izaje (volante, guías, gusano regulador de izaje acoplado a una plancha metálica de espesor 1/16). La caja de distribución de caudales será de 0.60\*0.60\*0.60 de largo, ancho y altura, según diseño y los planos, a esfuerzo de compresión  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup>.

### **Canal de ingreso**

El canal de ingreso tendrá una sección típica rectangular con  $b=0.40$  m y  $h=0.40$  m con espesor de concreto 0.10 y una longitud de 3.70 m. a un esfuerzo de compresión  $f'c=140$  kg/cm<sup>2</sup>.

### **Caja de sedimentación**

Esta obra de arte se construirá con dimensiones de 2.60\*2.60\*2.60 de largo, ancho y profundidad, entre sus componentes destaca una compuerta de limpia tipo ARMCO con mecanismo de izaje (volante, guías, fierro de diámetro circular 1" de  $\phi$  labrado especie de gusano para accionar el izaje acoplado a una plancha metálica de 0.40\*0.50m de 1/16 mm de espesor) dispuesto para regular la salida de agua de la

poza de sedimentación y limpiar las partículas de arrastre a lo largo de 229 metros de una fuerte pendiente pronunciada, cuyas dimensiones de la compuerta son 0.40\*2.50 metros de ancho y altura. En la parte superior del acabado irá consigo el vertedero de excedencias con dimensiones de 0.30\*0.40 metros de ancho y altura.

A la salida existirá otra compuerta tipo ARMCO metálica de regulación de ingreso al reservorio propiamente dicho, con dimensiones de 0.40\*0.65 metros de ancho por altura, lo cual estará empotrada a un muro de soporte especial bajo diseño; a  $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$  y  $f'y=4200 \text{ kg}$ .

### **Construcción de un reservorio con geomembrana con capacidad de 1200 m3 de volumen de almacenamiento**

Esta obra de almacenamiento consistirá desde trabajos preliminares como el trazo y replanteo, movimiento de tierras con maquinaria pesada (corte, relleno, perfilado compactado), acondicionamiento de Geotextil y Geomembrana en 1000 m<sup>2</sup> que serán dispuestos en un reservorio nocturno de dimensiones 30\*20\*2.5 metros de largo, ancho y profundidad con talud  $z=1$ . Entre otras obras destaca en el perímetro de la obra de almacenamiento una acera de inspección a  $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$  pulido y bruñado de dimensiones 33\*1.50 de largo (2 veces) y 23\*1.50 de ancho (2 veces), la misma que ejercerá compresión a la geomembrana anclada.

Incluye en la zona sur una caja de salida con una gradería de 14 peldaños a 0.20 metros de cada paso, así como en la zona este un vertedero de excedencias. La ubicación estará en el sector vizcachayoq, una caja de distribución de caudales situado en la progresiva 5+200 que regulará el paso al reservorio, compartiendo su uso con el canal lateral de primer orden Añasmoq que abastece y beneficia a la comunidad de Michkapampa.

**Construcción de salida de agua incluye caja de válvula, disipadora de energía, muro seco de sostenimiento y vertedero de excedencia**

#### **Cámara de Salida**

Estará situado en el fondo del reservorio conforme se detalla en los planos, con dimensiones de 1.40\*1.40\*1.00 metros de largo, ancho y profundidad, que estará a  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$  con espesor de muro variable desde 0.50 a 0.20 metros reforzado con  $f'y=4200 \text{ kg}$ , en la parte interior una canastilla adaptada a una tubería de  $\phi 8"$ , cubierta por una rejilla tipo sumidero de acero corrugado de  $\phi 1/2"$  de 1.20\*1.20 metros de largo por ancho, por el cual, las aguas reservadas en el reservorio será descargado hacia la caja de válvula y caja disipadora de energía, que finalmente será entregada al canal lateral de primer orden 9 de octubre.

### **Caja de Válvula**

Estará situada en la salida de agua que recibe la tubería de descarga que interconecta la cámara de salida y la caja de válvula, construida f'c=175 kg/cm<sup>2</sup> y el mismo que consta de una válvula compuerta FF.BB 8"φ, con una pata metálica para evitar robos o manipuleo de persona ajena al tomero que será nombrado por parte del Comité de Regantes.

### **Caja Disipadora de energía**

Esta caja será con la finalidad de aliviar la presión del agua que arroja el tubo de descarga cuando la válvula compuerta está abierta, consistirá en una caja con un muro amortiguador, el mismo que disipará la energía de las aguas.

### **Vertedero de excedencias**

Se construirá bajo criterio y diseño con dimensiones de 1.50\*0.30 de ancho y altura, con plantilla emboquillado f'c=140 kg/cm<sup>2</sup> +70% PG. Esta infraestructura coincidirá con la caja disipadora de energía en la salida de agua.

## **5.6 COSTOS DEL PROYECTO**

### **5.6.1 COSTOS "SIN PROYECTO"**

Para el cálculo de los costos en la situación "sin proyecto", se considera aquellos gastos necesarios que incurrieron los beneficiarios en mantener la infraestructura de riego hasta la actualidad.

## COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Para los efectos del análisis se considera que el proyecto es “nuevo”, es decir, no existen costos en la condición “sin proyecto”. La inversión anterior de la “Irrigación de Santa Rosa de Lima”, cuyo monto acumulado no ha sido posible establecer en este trabajo por lo que se considera como un “costo hundido”, solamente se considera los costos de operación y mantenimiento.

**Cuadro 50**

### Costos de mantenimiento “sin proyecto”

| Partida      | Detalle                                   | Progresiva |       | Unidad | Metrado | Precio Unitario | Nº veces | Sub total     |
|--------------|-------------------------------------------|------------|-------|--------|---------|-----------------|----------|---------------|
|              |                                           | Inicio     | Final |        |         |                 |          |               |
| 01.00.00     | LIMPIEZA DE MATERIAL COLMATADO            |            |       |        |         |                 |          |               |
| 01.02.00     | Trocha de acceso a obra                   |            |       | m3     | 40.00   | 0.44            | 1.00     | 17.60         |
| 01.03.00     | Captación                                 |            | 0+000 |        |         |                 |          |               |
| 01.03.01     | Cámara tranquilizadora de entrada         |            | 0+000 | m3     | 30.00   | 1.05            | 1.00     | 31.50         |
| 01.04.00     | Canal principal (caja hidráulica)         | 0+000      | 4+125 | m3     | 530.00  | 1.05            | 1.00     | 556.50        |
| 01.05.00     | Obras de arte                             | 0+000      | 5+220 |        |         |                 |          |               |
| 01.05.01     | Desarenador                               |            | 0+108 | m3     | 3.50    | 3.00            | 1.00     | 10.50         |
| 01.05.02     | Desarenador                               |            | 4+350 | m3     | 3.50    | 3.12            | 1.00     | 10.92         |
| 01.05.03     | Canoa                                     |            | 1+305 | m3     | 2.00    | 1.05            | 1.00     | 2.10          |
| 01.05.04     | Canoa                                     |            | 2+075 | m3     | 3.00    | 1.05            | 1.00     | 3.15          |
| 01.05.06     | Puente canal I                            |            | 0+370 | m3     | 2.00    | 1.05            | 1.00     | 2.10          |
| 01.05.07     | Puente canal II                           |            | 1+775 | m3     | 2.50    | 1.05            | 1.00     | 2.63          |
| 02.00.00     | MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA DE RIEGO |            |       |        |         |                 |          |               |
| 02.01.00     | Almacenamiento de agua, presa con champas |            |       | m3     | 60.00   | 1.05            | 1.00     | 63.00         |
| <b>TOTAL</b> |                                           |            |       |        |         |                 |          | <b>700.00</b> |

Fuente: Libro de Actas del Comité de Regantes Santa Rosa de Lima Página 53, año 2006

**Cuadro 51**

### Costos de operación “sin proyecto”

| Partida      | Detalle                | Meses  |       | Metrado | Precio Unitario | Nº de meses | Sub total     |
|--------------|------------------------|--------|-------|---------|-----------------|-------------|---------------|
|              |                        | Inicio | Final |         |                 |             |               |
| 01.00.00     | Administración         |        |       |         |                 |             |               |
| 01.00.01     | Gastos administrativos | Abr.   | Dic.  | 1.00    | 30.00           | 10.00       | 300.00        |
| <b>TOTAL</b> |                        |        |       |         |                 |             | <b>300.00</b> |

Fuente: Libro de Actas del Comité de Regantes Santa Rosa de Lima Página 53, año 2006

## 5.6.2 COSTOS CON PROYECTO

### a. COSTOS DE INVERSIÓN

Están considerados los siguientes costos: capacitación, obras de infraestructura de riego y mitigación ambiental. El sub total es afectado por el 8% de gastos generales, el 2% de imprevistos, el 2.5% de costos que demanda la supervisión y finalmente el costo de Expediente Técnico.

**Cuadro 52**

#### **Resumen de costos de inversión Alternativa 1 (precios privados)**

| ITEM        | DESCRIPCION                            | PRECIO PRIVADO    |
|-------------|----------------------------------------|-------------------|
|             | <b>INVERSION</b>                       |                   |
| <b>1.00</b> | <b>GASTOS INTANGIBLES</b>              | <b>14746.00</b>   |
|             | CAPACITACION EN GESTION SOCIAL DE AGUA | 14746.00          |
| <b>2.00</b> | <b>GASTOS TANGIBLES</b>                | <b>1018373.73</b> |
| A           | OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE RIEGO      | 1012899.13        |
|             | MANO DE OBRA NO CALIFICADA             | 76600.32          |
|             | MANO DE OBRA CALIFICADA                | 50432.81          |
|             | MATERIALES DE ORIGEN NACIONAL          | 824007.75         |
|             | EQUIPOS Y HERRAMIENTAS                 | 61858.25          |
| B           | MITIGACION AMBIENTAL                   | 5474.60           |
| <b>3.00</b> | <b>SUBTOTAL (1+2)</b>                  | <b>1033119.73</b> |
|             | <b>GASTOS GENERALES 8%</b>             | <b>82649.58</b>   |
|             | <b>GASTOS POR IMPREVISTOS 2%</b>       | <b>20662.39</b>   |
|             | <b>GASTOS POR SUPERVISION 2.5%</b>     | <b>25827.99</b>   |
|             | <b>EXPEDIENTE TECNICO</b>              | <b>20000.00</b>   |
|             | <b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>        | <b>1182259.70</b> |

Fuente. Elaboración propia, 2008

### Cuadro 53

#### Resumen de costos de inversión Alternativa 2 (precios privados)

| ITEM        | DESCRIPCION                            | PRECIO PRIVADO    |
|-------------|----------------------------------------|-------------------|
|             | <b>INVERSION</b>                       |                   |
| <b>1.00</b> | <b>GASTOS INTANGIBLES</b>              | <b>14746.00</b>   |
|             | CAPACITACION EN GESTION SOCIAL DE AGUA | 14746.00          |
| <b>2.00</b> | <b>GASTOS TANGIBLES</b>                | <b>1085442.19</b> |
| A           | OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE RIEGO      | 1079967.59        |
|             | MANO DE OBRA NO CALIFICADA             | 46267.28          |
|             | MANO DE OBRA CALIFICADA                | 70806.21          |
|             | MATERIALES DE ORIGEN NACIONAL          | 889993.36         |
|             | EQUIPOS Y HERRAMIENTAS                 | 72900.74          |
| B           | MITIGACION AMBIENTAL                   | 5474.60           |
| <b>3.00</b> | <b>SUBTOTAL (1+2)</b>                  | <b>1100188.19</b> |
|             | GASTOS GENERALES 8%                    | 88015.06          |
|             | GASTOS POR IMPREVISTOS 2%              | 22003.76          |
|             | GASTOS POR SUPERVISION 2.5%            | 27504.70          |
|             | EXPEDIENTE TECNICO                     | 18161.05          |
|             | <b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>        | <b>1255872.76</b> |

Fuente. Elaboración propia, 2008

#### b. COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Esta etapa necesariamente, se incurre para lograr la continuidad del proyecto; los costos regulares a lo largo de la vida útil de la infraestructura de riego, está referido a los gastos de monitoreo y aquellos que necesariamente se incurre para mantener en perfecto estado la infraestructura construida, teniendo en cuenta el tiempo y el mecanismo cómo se efectuará el mantenimiento de la infraestructura. Para mayor detalle se señala en el anexo costos de Operación y Mantenimiento.

### Cuadro 54

#### Flujo de costos post inversión Alternativa 1 (precios privados)

| Descripción            | Años    |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                        | 1       | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       | 7       | 8       | 9       | 10      |
| <b>COSTO INVERSIÓN</b> |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Operación              | 951.87  | 1163.38 | 1368.01 | 1572.65 | 1777.28 | 1981.91 | 2186.55 | 2391.18 | 2595.81 | 2800.45 |
| Mantenimiento          | 1108.14 | 1319.65 | 1524.28 | 1728.92 | 1933.55 | 2138.18 | 2342.82 | 2547.45 | 2752.08 | 2956.72 |

|                              |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>FLUJO DE COSTOS [L+M]</b> | <b>2060.00</b> | <b>2483.03</b> | <b>2892.29</b> | <b>3301.56</b> | <b>3710.83</b> | <b>4120.09</b> | <b>4529.36</b> | <b>4938.63</b> | <b>5347.89</b> | <b>5757.16</b> |
|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|

Fuente. Elaboración propia, 2008

### Cuadro 55

#### Flujo de costos post inversión Alternativa 2 (precios privados)

| Descripción                  | Años           |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                              | 1              | 2              | 3              | 4              | 5              | 6              | 7              | 8              | 9              | 10             |
| <b>POSTINVERSIÓN</b>         |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Generación                   | 951.87         | 1134.92        | 1334.87        | 1534.81        | 1734.75        | 1934.70        | 2134.64        | 2334.58        | 2534.53        | 2734.47        |
| Mantenimiento                | 1060.92        | 1291.19        | 1491.14        | 1691.08        | 1891.02        | 2090.97        | 2290.91        | 2490.85        | 2690.80        | 2890.74        |
| <b>FLUJO DE COSTOS [L+M]</b> | <b>2012.79</b> | <b>2426.12</b> | <b>2826.00</b> | <b>3225.89</b> | <b>3625.78</b> | <b>4025.66</b> | <b>4425.55</b> | <b>4825.44</b> | <b>5225.32</b> | <b>5625.21</b> |

Fuente. Elaboración propia, 2008

## 5.7 BENEFICIOS DEL PROYECTO

### 5.7.1 ATRIBUIBLES AL PROYECTO (VALOR DE VENTA DE AGUA)

#### 5.7.1.1. INGRESOS DEL PROYECTO POR VENTA DE AGUA

Se refiere a la venta de agua, en la zona de influencia del proyecto mediante la tarifa de Uso de Agua Superficial con fines agrarios, que no ha sido aprobado por la autoridad local de aguas, debido a los trabajos preliminares de intervención en el Distrito de Riego Apurímac, cuenca al que pertenecen las comunidades beneficiarias del proyecto; sin embargo, el D.L. N° 17752 Ley General de Aguas y el D. L. N° 653 Ley de Promoción de Inversiones en el Sector Agrario, ordena la Tarifa de Agua y dada que se cuenta con una infraestructura inadecuada y la falta de cultura de pago por la población, solamente se asume el **costo de agua para riego por hectárea/año**.

### Cuadro 56

#### Valor actual de aporte por derecho de uso de agua "sin proyecto"

| RUBROS                                   | VAN           | AÑO 2004        | AÑO 2005        | AÑO 2006        |
|------------------------------------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Valor de aporte por uso de agua          | 5.00          |                 |                 |                 |
| <b>Ingresos por venta de agua</b>        |               |                 |                 |                 |
| Número de usuarios                       |               | 67.00           | 100.00          | 104.00          |
| Aporte por usuario                       |               | 5.00            | 0.00            | 0.00            |
| <b>TOTAL ( 1 )</b>                       |               | <b>335.00</b>   | <b>745.75</b>   | <b>1000.00</b>  |
| <b>Egresos del Comité de Regantes</b>    |               |                 |                 |                 |
| Costo de Operación                       |               | 0.00            | 0.00            | 300.00          |
| Costo de Mantenimiento                   |               | 0.00            | 74.00           | 700.00          |
| <b>TOTAL ( 2 )</b>                       |               | <b>0.00</b>     | <b>74.00</b>    | <b>1000.00</b>  |
| <b>Flujo Neto ( 3 ) = ( 1 - 2 )</b>      |               | <b>335.00</b>   | <b>671.75</b>   | <b>0.00</b>     |
| <b>Factor de actualización 11% ( 4 )</b> |               | <b>0.900901</b> | <b>0.811622</b> | <b>0.731191</b> |
|                                          |               | <b>301.80</b>   | <b>545.21</b>   | <b>0.00</b>     |
| <b>VALOR ACTUAL ( 5 ) = ( 3 * 4 )</b>    | <b>842.12</b> | <b>301.80</b>   | <b>545.21</b>   | <b>0.00</b>     |

Fuente: Libro de Actas del Comité de Regantes Santa Rosa de Lima año 2006

De acuerdo al cuadro 56, año 2004, lo expreso en la página 10 del libro de actas del Comité de Regantes Santa Rosa de Lima, recaudaron un monto de 5.00 nuevos soles por cada usuario para los gastos de mantenimiento del canal (limpieza), que en terminos monetarios asciende a 335.00 nuevos soles.

En el año 2005, en el mencionado libro de actas, cuyas copias se adjunta en anexos, que aportaron un total de 745.75 nuevos soles, destinándose para gastos administrativos, para gestión de trámites, etc., un monto de 74.00 nuevos soles, quedando como saldo 671.75 nuevos soles.

En el año 2006, en el citado libro de actas, (página 53) señala que existe un aporte de 1000.00 nuevos soles, de los cuales tuvieron como gastos 300.00 nuevos soles en operación y 700.00 para el mantenimiento y limpieza de canal.

En consecuencia, en los años 2005 y 2006 no se han determinado el aporte de los usuarios y no se empleo el término de tarifa por cuanto legalmente no ha sido aprobado por la ALA Apurímac, mientras que en los años anteriores no ha sido posible determinar los montos puesto que no existen fuentes fidedignas que demuestren. En el caso de los ingresos incrementales para costo de la operación y mantenimiento de obra en la situación “sin proyecto” se asume 1000.00 nuevos soles.

**Cuadro 57**

**Valor actual de uso de agua Alternativa 1 precios privados “con proyecto”**

| RUBROS                                   | Valor       | PROGRAMACION ANUAL |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|------------------------------------------|-------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                          |             | AÑO 1              | AÑO 2   | AÑO 3   | AÑO 4   | AÑO 5   | AÑO 6   | AÑO 7   | AÑO 8   | AÑO 9   | AÑO 10  |
| Valor de aporte por uso de agua          | 20.00       |                    |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| <b>Ingresos por aporte</b>               |             |                    |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Hectáreas incorporadas                   |             | 103.00             | 124.15  | 144.61  | 165.08  | 185.54  | 206.00  | 226.47  | 246.93  | 267.39  | 287.86  |
| Aporte por hectárea                      |             | 20.00              | 20.00   | 20.00   | 20.00   | 20.00   | 20.00   | 20.00   | 20.00   | 20.00   | 20.00   |
| <b>TOTAL ( 1 )</b>                       |             | 2060.00            | 2483.03 | 2892.29 | 3301.56 | 3710.83 | 4120.09 | 4529.36 | 4938.63 | 5347.89 | 5757.16 |
| <b>Egresos del Comité de Regantes</b>    |             |                    |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Costo de Operación                       |             | 951.87             | 1163.38 | 1368.01 | 1572.65 | 1777.28 | 1981.91 | 2186.55 | 2391.18 | 2595.81 | 2800.45 |
| Costo de Mantenimiento                   |             | 1108.14            | 1319.65 | 1524.28 | 1728.92 | 1933.55 | 2138.18 | 2342.82 | 2547.45 | 2752.08 | 2956.72 |
| <b>TOTAL ( 2 )</b>                       |             | 2060.00            | 2483.03 | 2892.29 | 3301.56 | 3710.83 | 4120.09 | 4529.36 | 4938.63 | 5347.89 | 5757.16 |
| <b>Flujo Neto ( 3 ) = ( 1 - 2 )</b>      |             | 0.00               | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    |
| <b>Factor de actualización 11% ( 4 )</b> |             | 0.9009             | 0.8116  | 0.7312  | 0.6587  | 0.5935  | 0.5346  | 0.4817  | 0.4339  | 0.3909  | 0.3522  |
|                                          |             | 0.00               | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    |
| <b>VALOR ACTUAL ( 5 ) = ( 3 * 4 )</b>    | <b>0.00</b> | 0.00               | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    |

Fuente. Elaboración propia, 2008

**Cuadro 58**

**Valor actual de uso de agua Alternativa 2 precios privados “con proyecto”**

| RUBROS                                   | Valor       | PROGRAMACION ANUAL |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|------------------------------------------|-------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                          |             | AÑO 1              | AÑO 2   | AÑO 3   | AÑO 4   | AÑO 5   | AÑO 6   | AÑO 7   | AÑO 8   | AÑO 9   | AÑO 10  |
| Valor de aporte por uso de agua          | 19.54       |                    |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| <b>Ingresos por aporte</b>               |             |                    |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Venta de agua por hectáreas              |             | 103.00             | 124.15  | 144.61  | 165.08  | 185.54  | 206.00  | 226.47  | 246.93  | 267.39  | 287.86  |
| Costo por hectárea                       |             | 19.54              | 19.54   | 19.54   | 19.54   | 19.54   | 19.54   | 19.54   | 19.54   | 19.54   | 19.54   |
| <b>TOTAL ( 1 )</b>                       |             | 2012.79            | 2426.12 | 2826.00 | 3225.89 | 3625.78 | 4025.66 | 4425.55 | 4825.44 | 5225.32 | 5625.21 |
| <b>Egresos del Comité de Regantes</b>    |             |                    |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Costo de Operación                       |             | 951.87             | 1134.92 | 1334.87 | 1534.81 | 1734.75 | 1934.70 | 2134.64 | 2334.58 | 2534.53 | 2734.47 |
| Costo de Mantenimiento                   |             | 1060.92            | 1291.19 | 1491.14 | 1691.08 | 1891.02 | 2090.97 | 2290.91 | 2490.85 | 2690.80 | 2890.74 |
| <b>TOTAL ( 2 )</b>                       |             | 2012.79            | 2426.12 | 2826.00 | 3225.89 | 3625.78 | 4025.66 | 4425.55 | 4825.44 | 5225.32 | 5625.21 |
| <b>Flujo Neto ( 3 ) = ( 1 - 2 )</b>      |             | 0.00               | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    |
| <b>Factor de actualización 11% ( 4 )</b> |             | 0.901              | 0.812   | 0.7312  | 0.6587  | 0.5935  | 0.5346  | 0.4817  | 0.4339  | 0.3909  | 0.3522  |
|                                          |             | 0.00               | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    |
| <b>VALOR ACTUAL ( 5 ) = ( 3 * 4 )</b>    | <b>0.00</b> | 0.00               | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    |

Fuente. Elaboración propia, 2008

**Cuadro 59****Ingresos incrementales Alternativa 1 precios privados**

| RUBRO                                                      | PROGRAMACIÓN ANUAL |         |         |         |         |         |         |         |         |         | VALOR ACTUAL |
|------------------------------------------------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------------|
|                                                            | AÑO 1              | AÑO 2   | AÑO 3   | AÑO 4   | AÑO 5   | AÑO 6   | AÑO 7   | AÑO 8   | AÑO 9   | AÑO 10  |              |
| INGRESOS INCREMENTALES DEL PROYECTO                        |                    |         |         |         |         |         |         |         |         |         |              |
| Venta de Agua para Riego con Proyecto                      | 2060.00            | 2483.03 | 2892.29 | 3301.56 | 3710.83 | 4120.09 | 4529.36 | 4938.63 | 5347.89 | 5757.16 |              |
| Venta de Agua para Riego sin Proyecto                      | 1000.00            | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 |              |
| TOTAL (1)                                                  | 1060.00            | 1483.03 | 1892.29 | 2301.56 | 2710.83 | 3120.09 | 3529.36 | 3938.63 | 4347.89 | 4757.16 |              |
| Factor de Actualización 11% (2)                            | 0.9009             | 0.8116  | 0.7312  | 0.6587  | 0.5935  | 0.5346  | 0.4817  | 0.4339  | 0.3909  | 0.3522  |              |
| VALOR ACTUAL DE LOS INGRESOS INCREMENTALES (3) = (1) X (2) | 954.95             | 1203.66 | 1383.63 | 1516.11 | 1608.74 | 1668.13 | 1699.95 | 1709.07 | 1699.70 | 1675.40 | 15119.34     |

Fuente. Elaboración propia, 2008

**Cuadro 60****Ingresos incrementales Alternativa 2 precios privados**

| RUBRO                                                      | PROGRAMACIÓN ANUAL |         |         |         |         |         |         |         |         |         | VALOR ACTUAL |
|------------------------------------------------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------------|
|                                                            | AÑO 1              | AÑO 2   | AÑO 3   | AÑO 4   | AÑO 5   | AÑO 6   | AÑO 7   | AÑO 8   | AÑO 9   | AÑO 10  |              |
| INGRESOS INCREMENTALES DEL PROYECTO                        |                    |         |         |         |         |         |         |         |         |         |              |
| Venta de Agua para Riego con Proyecto                      | 2012.79            | 2426.12 | 2826.00 | 3225.89 | 3625.78 | 4025.66 | 4425.55 | 4825.44 | 5225.32 | 5625.21 |              |
| Venta de Agua para Riego sin Proyecto                      | 1000.00            | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 |              |
| TOTAL (1)                                                  | 1012.79            | 1426.12 | 1826.00 | 2225.89 | 2625.78 | 3025.66 | 3425.55 | 3825.44 | 4225.32 | 4625.21 |              |
| Factor de Actualización 11% (2)                            | 0.9009             | 0.8116  | 0.7312  | 0.6587  | 0.5935  | 0.5346  | 0.4817  | 0.4339  | 0.3909  | 0.3522  |              |
| VALOR ACTUAL DE LOS INGRESOS INCREMENTALES (3) = (1) X (2) | 912.42             | 1157.47 | 1335.16 | 1466.26 | 1558.27 | 1617.64 | 1649.95 | 1659.96 | 1651.78 | 1628.93 | 14637.85     |

Fuente. Elaboración propia, 2008

En resumen, del cuadro 59, se considera que con la Alternativa 1 se obtiene un ingreso incremental de 912.42 nuevos soles, mientras que con la Alternativa 2 una suma equivalente a 954.95 nuevos soles, en el año 1, obteniéndose un ligero incremento a lo largo de los 10 años durante el horizonte de evaluación de proyecto; los montos ínfimos que se obtiene son el resultado de que el proyecto no muestra un criterio utópico, pues de nada serviría tener cifras elevadas en el componente de ingresos, debido que la población de la zona de

influencia del proyecto es de extrema pobreza según los indicadores de índice de desarrollo humano-IDH señalado en el cuadro 23. Donde la preferencia es por la compra de productos de primera de necesidad en lugar de pagar por uso de agua.

## 5.7.2 ATRIBUIBLES A LA PRODUCCIÓN (VALOR DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA)

### 5.7.1.2. INGRESOS POR VENTA DE PRODUCTOS

Está referido al Valor Bruto de Producción Agrícola (VBPA), en el que no se considera la producción pecuaria, puesto que las áreas son reducidas como para promover la crianza de ganado vacuno, ovino, etc. El Valor Bruto de la Producción Incremental resulta de la diferencia de ingresos producto de la situación “con proyecto”, menos la situación “sin proyecto”.

**Cuadro 61**

### Proyección de hectáreas según cédula de cultivo “con proyecto”

| RUBROS  |    | PROGRAMACIÓN DE CULTIVO ANUAL |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|---------|----|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|         |    | Año 1                         | Año 2   | Año 3   | Año 4   | Año 5   | Año 6   | Año 7   | Año 8   | Año 9   | Año 10  |
| TOTAL   | ha | 103.688                       | 124.151 | 144.615 | 165.078 | 185.541 | 206.005 | 226.468 | 246.931 | 267.395 | 287.858 |
| PAPA    | ha | 25.960                        | 31.083  | 36.206  | 41.330  | 46.453  | 51.576  | 56.700  | 61.823  | 66.946  | 72.070  |
| MAIZ    | ha | 24.050                        | 28.796  | 33.543  | 38.289  | 43.035  | 47.782  | 52.528  | 57.274  | 62.021  | 66.767  |
| TRIGO   | ha | 8.804                         | 10.541  | 12.278  | 14.016  | 15.753  | 17.491  | 19.228  | 20.965  | 22.703  | 24.440  |
| CEBADA  | ha | 6.054                         | 7.248   | 8.443   | 9.638   | 10.832  | 12.027  | 13.222  | 14.416  | 15.611  | 16.806  |
| HABA    | ha | 17.634                        | 21.114  | 24.594  | 28.074  | 31.554  | 35.035  | 38.515  | 41.995  | 45.475  | 48.955  |
| ALFALFA | ha | 7.884                         | 9.439   | 10.995  | 12.551  | 14.107  | 15.663  | 17.219  | 18.775  | 20.330  | 21.886  |
| ARVEJA  | ha | 13.304                        | 15.929  | 18.555  | 21.180  | 23.806  | 26.431  | 29.057  | 31.682  | 34.308  | 36.933  |

Fuente. Elaboración propia, 2008

**Cuadro 62****Valor Bruto de Producción "Incremental"**

| Periodo | Con proyecto | Sin proyecto | Costo Incremental |
|---------|--------------|--------------|-------------------|
| Año 1   | 315,197.42   | 212,274.69   | 102922.73         |
| Año 2   | 377,401.35   | 254,166.91   | 123234.44         |
| Año 3   | 439,606.80   | 296,060.15   | 143546.65         |
| Año 4   | 501,812.25   | 337,953.40   | 163858.86         |
| Año 5   | 564,017.70   | 379,846.64   | 184171.06         |
| Año 6   | 626,223.15   | 421,739.88   | 204483.27         |
| Año 7   | 688,428.60   | 463,633.13   | 224795.48         |
| Año 8   | 750,634.06   | 505,526.37   | 245107.68         |
| Año 9   | 812,839.51   | 547,419.62   | 265419.89         |
| Año 10  | 875,044.96   | 589,312.86   | 285732.10         |

Fuente. Elaboración propia, 2008

**5.7.1.3. COSTOS DE PRODUCCIÓN**

Son los costos directamente atribuibles a la producción agrícola de la cédula de cultivos que considera el proyecto, siendo los costos de producción incrementales el monto en que se ve incrementado por la puesta en marcha del proyecto. La forma como se ha obtenido se detalla en los cuadros 02 y 04, Anexos Valor Neto de Producción.

**Cuadro 63****Costo total de producción (Incremental)**

| Periodo | Con proyecto | Sin proyecto | Costo Incremental |
|---------|--------------|--------------|-------------------|
| Año 1   | 280,460.35   | 139,562.91   | 140897.44         |
| Año 2   | 280,460.35   | 139,562.91   | 140897.44         |
| Año 3   | 280,460.35   | 139,562.91   | 140897.44         |
| Año 4   | 280,460.35   | 139,562.91   | 140897.44         |
| Año 5   | 280,460.35   | 139,562.91   | 140897.44         |
| Año 6   | 280,460.35   | 139,562.91   | 140897.44         |
| Año 7   | 280,460.35   | 139,562.91   | 140897.44         |
| Año 8   | 280,460.35   | 139,562.91   | 140897.44         |
| Año 9   | 280,460.35   | 139,562.91   | 140897.44         |
| Año 10  | 280,460.35   | 139,562.91   | 140897.44         |

Fuente. Elaboración propia, 2008

Cuadro 64

## Flujo de fondos Alternativa 1 (Precios Privados)

| CONCEPTOS                                    | PROGRAMACIÓN ANUAL |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
|----------------------------------------------|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--|
|                                              | 0                  | 1          | 2          | 3          | 4          | 5          | 6          | 7          | 8          | 9          | 10         |  |
| GRESOS INCREMENTALES DEL PROYECTO            | -                  | 1,060.00   | 1,483.03   | 1,892.29   | 2,301.56   | 2,710.83   | 3,120.09   | 3,529.36   | 3,938.63   | 4,347.89   | 4,757.16   |  |
| Costo de Agua Para Riego con Proyecto        | -                  | 2,060.00   | 2,483.03   | 2,892.29   | 3,301.56   | 3,710.83   | 4,120.09   | 4,529.36   | 4,938.63   | 5,347.89   | 5,757.16   |  |
| Costo de Agua Para Riego sin Proyecto        | -                  | 1,000.00   | 1,000.00   | 1,000.00   | 1,000.00   | 1,000.00   | 1,000.00   | 1,000.00   | 1,000.00   | 1,000.00   | 1,000.00   |  |
| Costo de Tierras Incorporadas                | -                  | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |  |
| INCREMENTO EN EL VALOR NETO DE LA PRODUCCIÓN | -                  | 208,785.43 | 208,785.43 | 208,785.43 | 208,785.43 | 208,785.43 | 208,785.43 | 208,785.43 | 208,785.43 | 208,785.43 | 208,785.43 |  |
| COSTOS INCREMENTALES DEL PROYECTO            | 1,182,259.70       | 960.01     | 1,483.03   | 1,892.29   | 2,301.56   | 2,710.83   | 3,120.09   | 3,529.36   | 3,938.63   | 4,347.89   | 4,757.16   |  |
| FLUJO NETO (1+2-3)                           | - 1,182,259.70     | 208,885.42 | 208,785.43 | 208,785.43 | 208,785.43 | 208,785.43 | 208,785.43 | 208,785.43 | 208,785.43 | 208,785.43 | 207,785.43 |  |
| FACTOR DE ACTUALIZACIÓN 11%                  | 1.0000             | 0.9009     | 0.8116     | 0.7312     | 0.6587     | 0.5935     | 0.5346     | 0.4817     | 0.4339     | 0.3909     | 0.3521     |  |
| VALOR ACTUAL DEL FLUJO NETO VAN (4*5)        | - 1,182,259.70     | 188,185.06 | 169,454.94 | 152,662.11 | 137,533.43 | 123,903.99 | 111,625.22 | 100,563.26 | 90,597.53  | 81,619.40  | 73,171.12  |  |
| TASA INTERNA DE RETORNO TIR                  |                    | 11.94%     |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| ÍNDICE BENEFICIO/COSTO (B/C)                 |                    | 3.16       |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| VALOR ACTUAL NETO (VAN)                      |                    | 47,064.03  |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |

Fuente. Elaboración propia, 2008

Cuadro 65

## Flujo de fondos Alternativa 2 (Precios Privados)

| CONCEPTOS                                    | PROGRAMACIÓN ANUAL |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
|----------------------------------------------|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--|
|                                              | 0                  | 1          | 2          | 3          | 4          | 5          | 6          | 7          | 8          | 9          | 10         |  |
| GRESOS INCREMENTALES DEL PROYECTO            | -                  | 1,012.79   | 1,426.12   | 1,826.00   | 2,225.89   | 2,625.78   | 3,025.66   | 3,425.55   | 3,825.44   | 4,225.32   | 4,625.21   |  |
| Costo de Agua para Riego con Proyecto        | -                  | 2,012.79   | 2,426.12   | 2,826.00   | 3,225.89   | 3,625.78   | 4,025.66   | 4,425.55   | 4,825.44   | 5,225.32   | 5,625.21   |  |
| Costo de Agua Para Riego sin Proyecto        | -                  | 1,000.00   | 1,000.00   | 1,000.00   | 1,000.00   | 1,000.00   | 1,000.00   | 1,000.00   | 1,000.00   | 1,000.00   | 1,000.00   |  |
| Costo de Tierras Incorporadas                | -                  | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |  |
| INCREMENTO EN EL VALOR NETO DE LA PRODUCCIÓN | -                  | 208,785.43 | 208,785.43 | 208,785.43 | 208,785.43 | 208,785.43 | 208,785.43 | 208,785.43 | 208,785.43 | 208,785.43 | 208,785.43 |  |
| COSTOS INCREMENTALES DEL PROYECTO            | 1,255,872.76       | 1,012.79   | 1,426.12   | 1,826.00   | 2,225.89   | 2,625.78   | 3,025.66   | 3,425.55   | 3,825.44   | 4,225.32   | 4,625.21   |  |
| FLUJO NETO (1+2-3)                           | - 1,255,872.76     | 208,785.43 | 208,785.43 | 208,785.43 | 208,785.43 | 208,785.43 | 208,785.43 | 208,785.43 | 208,785.43 | 208,785.43 | 207,785.43 |  |
| FACTOR DE ACTUALIZACIÓN 11%                  | 1.00               | 0.90       | 0.81       | 0.73       | 0.66       | 0.59       | 0.53       | 0.48       | 0.43       | 0.39       | 0.35       |  |
| VALOR ACTUAL DEL FLUJO NETO VAN (4*5)        | - 1,255,872.76     | 188,094.98 | 169,454.94 | 152,662.11 | 137,533.43 | 123,903.99 | 111,625.22 | 100,563.26 | 90,597.53  | 81,619.40  | 73,171.12  |  |
| TASA INTERNA DE RETORNO TIR                  |                    | 10.49%     |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| ÍNDICE BENEFICIO/COSTO (B/C)                 |                    | 2.99       |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| VALOR ACTUAL NETO VAN                        |                    | -26,639.12 |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |

Fuente. Elaboración propia, 2008

En los cuadros 64 y 65 que antecede se muestra los flujos de fondos a precios privados de las Alternativas 1 y 2, donde se determina que la Alternativa 1 resulta rentable con un VAN equivalente a 47,064.03 nuevos soles, con TIR de 11.94% que supera ligeramente la tasa social de descuento y una relación beneficio/costo equivalente a 3.16 nuevos soles; mientras que la Alternativa N° 2; reporta indicadores no rentables con un VAN Negativo de -26, 636.12, con TIR de 10.49% y una relación beneficio/costo equivalente a 2.99 nuevos soles, resultando no ser rentable dicha alternativa 2.

#### **5.7.1.4. PLAN DE NEGOCIOS QUE SUSTENTA EL PROYECTO**

##### **A. ANTECEDENTES**

Las comunidades Tantaqocha, Chillihua, 9 de Octubre y Michkapampa, ubicado al oeste de la capital del distrito de Tambo, vienen cultivando desde hace algunos años la papa variedad Canchán, sin embargo, existe un problema que aqueja a los 103 productores beneficiarios del proyecto, que de acuerdo al análisis efectuado por los productores y constatado por el equipo formulador, el problema central es la ausencia de cultivos con potencial productivo y de mercado en las comunidades mencionadas alrededor de este problema giran las causas y efectos específicos que se detallan y aclaran la situación:

- › Los rendimientos de los cultivos predominantes en la zona.
- › Los agricultores cuentan en promedio con una hectárea de terreno dedicada a cultivos no permanentes, con deficiente manejo agronómico.
- › El elevado costo de la producción que en la actualidad es cubierto con el 60% de aporte propio por el productor, destinado básicamente al capital

de trabajo necesario para el desarrollo normal de sus operaciones. Como el caso de papa que en la situación “con proyecto” muestra un elevado costo 4,999.94 nuevos soles tan igual a la situación “sin proyecto”.

- Los precios de venta de papa nativa cada vez más bajos, habiéndose reducido en un 8.5% en los últimos cinco años, de S/. 1.00 hasta S/.0.50 por kilo.
- Bajos márgenes de utilidad asociados al cultivo de papa.

## **B. OBJETIVO**

### **Objetivo Principal:**

- ✦ Definir los mercados de la papa de origen Tambino y sus exigencias por los consumidores en el momento de comprar y consumir, así como las injerencias del entorno sobre su comercialización.

### **Objetivos Específicos:**

- ✦ Identificar y describir los mercados existentes, con segmentos de consumidores, exigencias de calidad del producto, volúmenes de compra, precios, abastecimiento (frecuencia de compra) y canales de distribución.
- ✦ Identificar las exigencias y regulaciones del mercado.
- ✦ Identificar los competidores actuales y potenciales.
- ✦ Proyectar la demanda.

### **C. ESTUDIO DE MERCADO**

Actualmente para el mercado peruano se produce papas variedad Canchán y otras, maíz amiláceo, haba, arveja, trigo y cebada grano a nivel regional, la producción obtenida es destinada exclusivamente a los mercados mayoristas de Ayacucho y Lima, siendo estos productos ofertados con efecto competitivo los de Andahuaylas y sectores de Cangallo y Tambillos, Acocro, etc, cuya producción ha sido con alta dosis de fertilización; por tanto, el proyecto pretende ingresar con productos orgánicos, con certificado de calidad otorgado por el SENASA con pretensiones de exportación, como al mercado venezolano que actualmente está demandando papa peruana.

#### **IDENTIFICACIÓN Y SEGMENTO DE MERCADO**

En el Perú, los productos orgánicos se comercializan a consumidores finales y se limita a empresas agro exportadoras que no califican a las exigencias en estándares de calidad; por tanto, la papa de naturaleza orgánica de origen Tambino, llegue a ser reconocido como una marca de Tambo en la Región y Lima, y con el tiempo es posible tener compradores.

#### **Agentes de comercialización que dirigen sus ventas al consumidor regional**

- Los acopiadores locales, a quienes se les vende la papa común y corriente todo el volumen de producción a doquier, con una venta “al barrer” en la chacra, a un precio S/ 0.50 por kilo. El producto está disponible durante los meses de mayo a setiembre para no bajar la calidad y precio del producto. Este segmento ocupa un 48% de la

distribución durante la comercialización del año 2007. Se ha estimado que la tasa de crecimiento anual del volumen de compra (2007 - 2016) es de 3.1%, no habiéndose realizado campañas promocionales.

- Los mayoristas, quienes compran papa orgánica clasificado en la chacra a S/ 0.95 por kilo de extra, a S/ 0.75 por kilo de primera y S/ 0.60 por kilo de segunda. El producto está disponible durante todo el año. Este segmento implica el 52% restante,. Se estima que la tasa de crecimiento anual del volumen de compra (2007 - 2016) es de 3.1%. Como mecanismos de promoción se ha observado que a los mayoristas regionales se les envía cartas de presentación, destacando las ventajas de su producto seleccionado y los vínculos a trabajar con dichos agricultores.

### **Agentes de comercialización que dirigen sus ventas al consumidor nacional**

Este segmento compra la papa orgánica destinada exclusivamente (100%) para consumo a través de mercados mayoristas como de la Parada. Actualmente no existe abastecimiento alguno de este tipo de producto. La diferenciación está definida en función de la calidad que será clasificado en categorías de acuerdo al tamaño y peso alcanzado en extra y primera, descartándose la segunda y semilla, ya que estos dos últimas categorías se destina para el autoconsumo o la venta en el mercado regional.

La papa más comercializada es la primera, seguida en menor porcentaje de la extra. El producto es comprado en fresco y su venta será en mallas o costales blancos con capacidad de 50 kilos con logo y marca papa orgánica de Tambo, de acuerdo a la exigencia del mercado que será comercializado en chacra y puntos de acopio de la zona, para luego ser trasladado a la ciudad de Lima. Su precio actual es de S/ 0.95 por kilo de extra y S/ 0.75 por kilo de primera.

- Se envían cartas de presentación de los productores a los consumidores
- Se envía muestras de la producción.
- Se invita a conocer los campos de cultivo de la zona y los agricultores involucrados.
- Los mayoristas evalúan sus requerimientos programados.
- Se realizan las negociaciones y compromisos a futuro y se negocia.

## **ANÁLISIS DE LA OPORTUNIDAD DEL SEGMENTO DE MERCADO IDENTIFICADO**

### **Agentes de comercialización que dirigen sus ventas al consumidor regional**

Para llegar al grupo de los acopiadores regionales, se ha observado que una de las oportunidades de mercado identificadas se basa en la corta vida útil de la papa frente a otros productos aún bajo condiciones de refrigeración que eleva su costo, así como en las dificultades de acopio por los compradores.

Además, se han identificado dos mayoristas con intención de compra de papa orgánica para abastecer al Mercado Mayorista “Nery García Zárate” de Ayacucho, considerando la situación de escasez de este producto certificado.

El señor Julián Aguirre Quintana como representante de CAPAC PERU y otros mayoristas están por confirmar la negociación, habiendo expresado su intención de compra de papa de Tambo para el año 2008 y esperan que para los años siguientes esa cantidad se incremente según el crecimiento de volumen de ventas del producto y se mantienen conservadores en sus expectativas.

#### **Agentes de comercialización que dirigen sus ventas al consumidor nacional**

Se considera que este segmento es interesante dado que existen los mercados mayoristas de la Parada, Santa Anita y San Juan de Miraflores de la ciudad de Lima, y podrían comprar papa cuya producción es de naturaleza orgánica, dada la demanda constante de los clientes limeños y sobre todo de los distritos Villa María el Triunfo, San Juan, Santa Anita, etc.

#### **MECANISMOS DE PROMOCIÓN**

Se establecerá diversas estrategias de información del producto como los contactos comerciales mediante oficinas del servicio comercial, base

de datos de vendedores nacionales, participación en ferias como la del Pacífico, del Hogar para ganar espacios a nivel supermercados e incluso Internet. Participación en ferias a nivel regional como en la Semana Santa, día Internacional de la Papa (30 de mayo), todo ello exige inversiones en los stands, personal, muestras, catálogos, regalos, entre otros.

## **OPORTUNIDADES Y REQUERIMIENTOS COMERCIALES DE MERCADO**

En papa el rango fluctúa entre 4 y 7 cm. de diámetro siendo el tamaño ideal para insertar al mercado. El color de la cáscara del tubérculo característico, sin embargo, debe ser claro, sin signos de cambio de color, sin rastros de presencia de larvas de polilla y épitrix, enfermedades infecciosas y no infecciosas como el corazón negro y vacío, en cuanto a gustocidad con baja sensación de amargor. La clasificación para el mercado es en cuanto a papa:

- **Extra:** con diámetro de 9 a más cm.; textura, forma, tamaño y color calificados como excelentes.
- **Primera:** con diámetro entre 6 - 9 cm.; textura, forma, tamaño y color calificados como bueno.
- **Segunda:** con diámetro 4 - 6 cm.; textura, forma, tamaño y color calificados como regulares.

- **Tercera (papa semilla):** con diámetro menor a 4 cm. textura, forma, tamaño y color como no aceptados para consumo sino para semilla.

## **ALMACENAMIENTO**

El almacenamiento será a granel para facilitar el control de plagas y enfermedades antes de la comercialización a una temperatura de 6 a 8° C, con una humedad relativa del 80%. Se prevé el arreglo de almacén construido por la ONG TADEPA ubicada en Qarhuapampa en el año 1998 que no está utilizada, brindando las adecuaciones de un local básico como el almacén que brinde las facilidades que garantice el almacenamiento de los tubérculos, a fin de que se conserven y prolongue la vida útil del producto por mayor tiempo.

## **MANEJO Y/O REDUCCIÓN DE RIESGOS EN LA PRODUCCIÓN (PLANES DE CONTINGENCIA)**

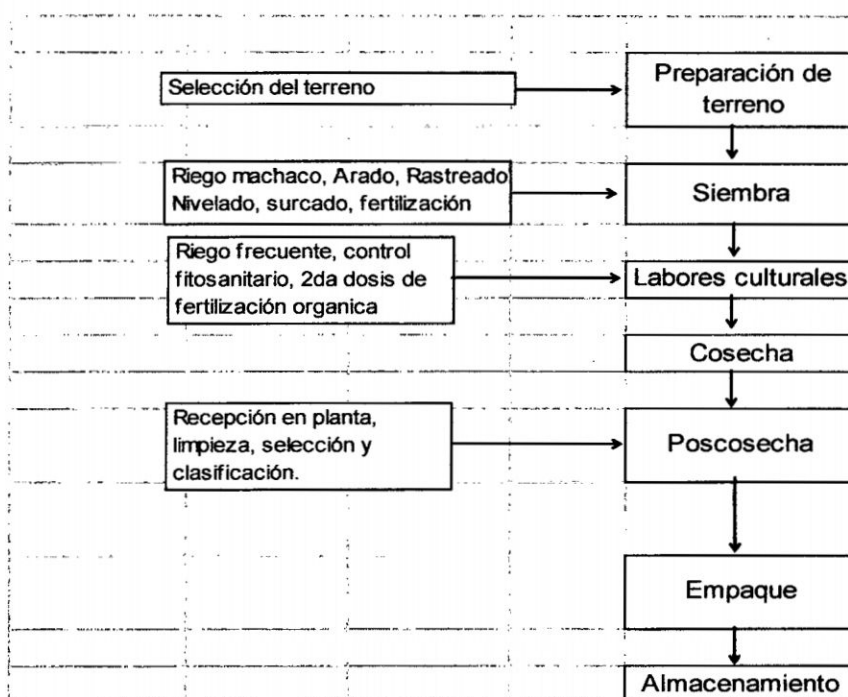
- Aplicar altos volúmenes de materia orgánica en las parcelas proveniente de los establos, corrales o cobertizos de la zona.
- Identificación y registro de zonas para el cultivo de papa, a fin de cubrir de la posibilidad que toda una hectárea se infeste de plagas, se inunde o suceda algún imprevisto.
- Considerar a los proveedores que abastezcan de semillas o incluso generar un semillero de la variedad demandada.

## DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

El proceso productivo integral se divide en dos partes: agronómica y procesamiento de la cosecha. En el diagrama N° 04, el flujo del proceso productivo.

Diagrama N° 04

### Flujo de proceso productivo



## D. ANÁLISIS DE OFERTA

### OFERTA PRODUCTIVA

La oferta productiva estará constituido papa variedad Canchán, maíz amiláceo variedad local, arveja grano, haba grano, trigo grano, cebada grano.

**E. ANÁLISIS DE DEMANDA REFERENCIAL DEL PRODUCTO BANDERA**  
**PAPA**

**Cuadro 66**

**Demanda regional de papa**

| RUBRO                    | UNIDAD      | CANTIDAD      |
|--------------------------|-------------|---------------|
| <b>CONSUMO REGIONAL</b>  |             |               |
| Población                | Habitantes  | 619,338       |
| Consumo per cápita       | kg./persona | 70            |
| Demanda Anual            | tm          | 43,354        |
| <b>SEMILLA</b>           |             |               |
| Superficie               | ha          | 11,184        |
| Densidad                 | tm/ha       | 1.5           |
| Demanda Anual            | tm          | 16,776        |
| <b>TRANSFORMACIÓN</b>    |             |               |
| Producción total         | tm          | 123,024       |
| Índice de transformación | %           | 5             |
| <b>DEMANDA TOTAL</b>     | tm          | <b>66,281</b> |

Fuente: Dirección de Información Agraria DRAG-Ayacucho, 2008

**Cuadro 67**

**Demanda macro regional de papa**

| REGIONES                        | PAPA tm   |
|---------------------------------|-----------|
| Lima (Mercado Mayorista Parada) | 85745.00  |
| Ayacucho (Mercado local)        | 23663.00  |
| Total                           | 109408.00 |

Fuente: Dirección de Información Agraria DRAG-Ayacucho 2008

**Cuadro 68**

**Oferta de papa macro regional**

| RUBRO        | UNIDAD | CANTIDAD  |
|--------------|--------|-----------|
| Superficie   | ha     | 11484.00  |
| Rendimiento  | tm/ha  | 11.00     |
| Oferta Anual | tm     | 123024.00 |

Fuente: Dirección de Información Agraria DRAG-Ayacucho, 2008

## Cuadro 69

### Balance demanda oferta de papa

| RUBRO                  | UNIDAD | CANTIDAD    |
|------------------------|--------|-------------|
| Demanda regional       | tm     | 66, 281.00  |
| Demanda macro regional | tm     | 109, 408.00 |
| DEMANDA TOTAL          | tm     | 175, 689.00 |
| Oferta                 | tm     | 123, 024.00 |
| DEMANDA INSATISFECHA   | tm     | 52, 665.00  |

Fuente: Dirección de Información Agraria DRAG-Ayacucho - 2008 y equipo formulador

En consecuencia, en el cuadro 69 se muestra que existe una demanda insatisfecha de 52, 665 tm considerando la demanda macroregional; por lo tanto, el proyecto pretende atender en parte esta necesidad de sostener en el tiempo las exigencias del mercado macro regional.

## 5.8 EVALUACIÓN SOCIAL

### 5.8.1 COSTO BENEFICIO

Con ayuda de los siguientes parámetros, se han logrado determinar el resumen de la información existente definida en valores reales de uso de agua, ingresos incrementales, resumen de costos de inversión a precios sociales, flujo de costos de post inversión, flujo de caja a precios sociales y el resumen de valores de indicadores de rentabilidad de las Alternativas 1 y 2 en cuanto a la TIR, VAN y B/C.

**Cuadro 70**

**Valor actual de aporte por derecho de uso de agua Alternativa 1 precios sociales**

| RUBROS                                   | Valor       | PROGRAMACION ANUAL |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|------------------------------------------|-------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                          |             | AÑO 1              | AÑO 2   | AÑO 3   | AÑO 4   | AÑO 5   | AÑO 6   | AÑO 7   | AÑO 8   | AÑO 9   | AÑO 10  |
| Valor de aporte por uso de agua          | 15.10       |                    |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| <b>Ingresos por aporte</b>               |             |                    |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Hectáreas incorporadas                   |             | 103.00             | 124.15  | 144.61  | 165.08  | 185.54  | 206.00  | 226.47  | 246.93  | 267.39  | 287.86  |
| Aporte por hectárea                      |             | 15.10              | 15.10   | 15.10   | 15.10   | 15.10   | 15.10   | 15.10   | 15.10   | 15.10   | 15.10   |
| <b>TOTAL ( 1 )</b>                       |             | 1555.24            | 1874.61 | 2183.59 | 2492.58 | 2801.56 | 3110.55 | 3419.53 | 3728.51 | 4037.50 | 4346.48 |
| <b>Egresos del Comité de Regantes</b>    |             |                    |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Costo de Operación                       |             | 814.89             | 912.94  | 1067.43 | 1221.92 | 1376.42 | 1530.91 | 1685.40 | 1839.89 | 1994.38 | 2148.88 |
| Costo de Mantenimiento                   |             | 740.35             | 961.67  | 1116.16 | 1270.65 | 1425.15 | 1579.64 | 1734.13 | 1888.62 | 2043.11 | 2197.61 |
| <b>TOTAL ( 2 )</b>                       |             | 1555.24            | 1874.61 | 2183.59 | 2492.58 | 2801.56 | 3110.55 | 3419.53 | 3728.51 | 4037.50 | 4346.48 |
| <b>Flujo Neto ( 3 ) = ( 1 - 2 )</b>      |             | 0.00               | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    |
| <b>Factor de actualización 11% ( 4 )</b> |             | 0.9009             | 0.8116  | 0.7312  | 0.6587  | 0.5935  | 0.5346  | 0.4817  | 0.4339  | 0.3909  | 0.3522  |
| <b>VALOR ACTUAL ( 5 ) = ( 3 * 4 )</b>    | <b>0.00</b> | 0.00               | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    |

Fuente. Elaboración propia, 2008

**Cuadro 71**

**Valor actual de aporte por derecho de uso de agua Alternativa 2 precios sociales**

| RUBROS                                   | Valor       | PROGRAMACION ANUAL |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|------------------------------------------|-------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                          |             | AÑO 1              | AÑO 2   | AÑO 3   | AÑO 4   | AÑO 5   | AÑO 6   | AÑO 7   | AÑO 8   | AÑO 9   | AÑO 10  |
| Valor de aporte por uso de agua          | 15.40       |                    |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| <b>Ingresos por aporte</b>               |             |                    |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Venta de agua por hectáreas              |             | 103.00             | 124.15  | 144.61  | 165.08  | 185.54  | 206.00  | 226.47  | 246.93  | 267.39  | 287.86  |
| Costo por hectárea                       |             | 15.40              | 15.40   | 15.40   | 15.40   | 15.40   | 15.40   | 15.40   | 15.40   | 15.40   | 15.40   |
| <b>TOTAL ( 1 )</b>                       |             | 1586.70            | 1912.53 | 2227.77 | 2543.00 | 2858.23 | 3173.47 | 3488.70 | 3803.94 | 4119.17 | 4434.41 |
| <b>Egresos del Comité de Regantes</b>    |             |                    |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Costo de Operación                       |             | 814.89             | 923.65  | 1081.26 | 1238.88 | 1396.50 | 1554.12 | 1711.73 | 1869.35 | 2026.97 | 2184.58 |
| Costo de Mantenimiento                   |             | 771.81             | 988.88  | 1146.50 | 1304.12 | 1461.74 | 1619.35 | 1776.97 | 1934.59 | 2092.21 | 2249.82 |
| <b>TOTAL ( 2 )</b>                       |             | 1586.70            | 1912.53 | 2227.77 | 2543.00 | 2858.23 | 3173.47 | 3488.70 | 3803.94 | 4119.17 | 4434.41 |
| <b>Flujo Neto ( 3 ) = ( 1 - 2 )</b>      |             | 0.00               | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    |
| <b>Factor de actualización 11% ( 4 )</b> |             | 0.901              | 0.812   | 0.7312  | 0.6587  | 0.5935  | 0.5346  | 0.4817  | 0.4339  | 0.3909  | 0.3522  |
| <b>VALOR ACTUAL ( 5 ) = ( 3 * 4 )</b>    | <b>0.00</b> | 0.00               | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    |

Fuente. Elaboración propia, 2008

**Cuadro 72**

**Ingresos incrementales Alternativa 1 precios sociales**

| RUBRO                                                                   | PROGRAMACION ANUAL |         |         |         |         |         |         |         |         |         | VALOR ACTUAL    |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------------|
|                                                                         | AÑO 1              | AÑO 2   | AÑO 3   | AÑO 4   | AÑO 5   | AÑO 6   | AÑO 7   | AÑO 8   | AÑO 9   | AÑO 10  |                 |
| <b>INGRESOS INCREMENTALES DEL PROYECTO</b>                              |                    |         |         |         |         |         |         |         |         |         |                 |
| Valor de Agua para Riego con Proyecto                                   | 1555.24            | 1874.61 | 2183.59 | 2492.58 | 2801.56 | 3110.55 | 3419.53 | 3728.51 | 4037.50 | 4346.48 |                 |
| Valor de Agua para Riego sin Proyecto                                   | 1000.00            | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 |                 |
| <b>VALOR NETO ( 1 )</b>                                                 | 555.24             | 874.61  | 1183.59 | 1492.58 | 1801.56 | 2110.55 | 2419.53 | 2728.51 | 3037.50 | 3346.48 |                 |
| <b>Factor de Actualización 11% ( 2 )</b>                                | 0.9009             | 0.8116  | 0.7312  | 0.6587  | 0.5935  | 0.5346  | 0.4817  | 0.4339  | 0.3909  | 0.3522  |                 |
| <b>VALOR ACTUAL DE LOS INGRESOS INCREMENTALES ( 3 ) = ( 1 ) X ( 2 )</b> | 500.21             | 709.85  | 865.43  | 983.21  | 1069.14 | 1128.38 | 1165.39 | 1183.97 | 1187.43 | 1178.58 | <b>9,971.61</b> |

Fuente. Elaboración propia, 2008

### Cuadro 73

#### Ingresos incrementales Alternativa 2 precios sociales

| RUBRO                                                      | PROGRAMACIÓN ANUAL |         |         |         |         |         |         |         |         |         | VALOR ACTUAL |
|------------------------------------------------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------------|
|                                                            | AÑO 1              | AÑO 2   | AÑO 3   | AÑO 4   | AÑO 5   | AÑO 6   | AÑO 7   | AÑO 8   | AÑO 9   | AÑO 10  |              |
| INGRESOS INCREMENTALES DEL PROYECTO                        |                    |         |         |         |         |         |         |         |         |         |              |
| de Agua para Riego con Proyecto                            | 1555.24            | 1874.61 | 2183.59 | 2492.58 | 2801.56 | 3110.55 | 3419.53 | 3728.51 | 4037.50 | 4346.48 |              |
| de Agua para Riego sin Proyecto                            | 1000.00            | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 |              |
| -(1)                                                       | 555.24             | 874.61  | 1183.59 | 1492.58 | 1801.56 | 2110.55 | 2419.53 | 2728.51 | 3037.50 | 3346.48 |              |
| de Actualización 11% (2)                                   | 0.9009             | 0.8116  | 0.7312  | 0.6587  | 0.5935  | 0.5346  | 0.4817  | 0.4339  | 0.3909  | 0.3522  |              |
| VALOR ACTUAL DE LOS INGRESOS INCREMENTALES (3) = (1) X (2) | 500.21             | 709.85  | 865.43  | 983.21  | 1069.14 | 1128.38 | 1185.39 | 1183.97 | 1187.43 | 1178.58 | 9,971.61     |

Fuente. Elaboración propia, 2008

### Cuadro 74

#### Resumen de costos de inversión Alternativa 1 (precios sociales)

| ITEM | DESCRIPCION                              | PRECIO PRIVADO | FACTOR DE CORREC. | PRECIO SOCIAL |
|------|------------------------------------------|----------------|-------------------|---------------|
|      | <b>INVERSION</b>                         |                |                   |               |
| 1.00 | <b>GASTOS INTANGIBLES</b>                | 14746.00       |                   | 13633.16      |
|      | CAPACITACION EN GESTION SOCIAL DE AGUA   | 14746.00       | (*)               | 13633.16      |
| 2.00 | <b>GASTOS TANGIBLES</b>                  | 1018373.73     |                   | 825083.51     |
| A    | <b>OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE RIEGO</b> | 1012899.13     |                   | 820923.10     |
|      | MANO DE OBRA NO CALIFICADA               | 76600.32       | 0.41              | 31406.13      |
|      | MANO DE OBRA CALIFICADA                  | 50432.81       | 0.90              | 45389.53      |
|      | MATERIALES DE ORIGEN NACIONAL            | 824007.75      | 0.84              | 692166.51     |
|      | EQUIPOS Y HERRAMIENTAS                   | 61858.25       | 0.84              | 51960.93      |
| B    | <b>MITIGACION AMBIENTAL</b>              | 5474.60        | (*)               | 4160.41       |
| 3.00 | <b>SUBTOTAL (1+2)</b>                    | 1033119.73     |                   | 838716.67     |
|      | GASTOS GENERALES 8%                      | 82649.58       |                   | 67097.33      |
|      | GASTOS POR IMPREVISTOS 2%                | 20662.39       |                   | 16774.33      |
|      | GASTOS POR SUPERVISION 2.5%              | 25827.99       |                   | 20967.92      |
|      | EXPEDIENTE TECNICO                       | 20000.00       | (*)               | 18127.42      |
|      | <b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>          | 1182259.70     |                   | 961683.68     |

Fuente. Elaboración propia, 2008

(\*) Detalle Precios sociales de Capacitación Cuadro 04 Anexo Costo Capacitación

(\*) Detalle Precio Social Mitigación ambiental Cuadro 01 Anexo Costo Impacto Ambiental

(\*) Detalle Precio Social Expediente Cuadro 05 Anexo Costo Expediente Técnico

### Cuadro 75

#### Resumen de costos de inversión Alternativa 2 (precios sociales)

| ITEM | DESCRIPCION                              | PRECIO PRIVADO    | FACTOR DE CORREC. | PRECIO SOCIAL     |
|------|------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|      | <b>INVERSION</b>                         |                   |                   |                   |
| 1.00 | <b>GASTOS INTANGIBLES</b>                | <b>14746.00</b>   |                   | <b>13633.16</b>   |
|      | CAPACITACION EN GESTION SOCIAL DE AGUA   | 14746.00          | (*)               | 13633.16          |
| 2.00 | <b>GASTOS TANGIBLES</b>                  | <b>1085442.19</b> |                   | <b>884078.96</b>  |
| A    | <b>OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE RIEGO</b> | <b>1079967.59</b> |                   | <b>879918.55</b>  |
|      | MANO DE OBRA NO CALIFICADA               | 70806.21          | 0.41              | 29030.55          |
|      | MANO DE OBRA CALIFICADA                  | 46267.28          | 0.91              | 42056.96          |
|      | MATERIALES DE ORIGEN NACIONAL            | 889993.36         | 0.84              | 747594.42         |
|      | EQUIPOS Y HERRAMIENTAS                   | 72900.74          | 0.84              | 61236.62          |
| B    | <b>MITIGACION AMBIENTAL</b>              | <b>5474.60</b>    | (*)               | <b>4160.41</b>    |
| 3.00 | <b>SUBTOTAL (1+2)</b>                    | <b>1100188.19</b> |                   | <b>897712.12</b>  |
|      | GASTOS GENERALES 8%                      | 88015.06          |                   | 71816.97          |
|      | GASTOS POR IMPREVISTOS 2%                | 22003.76          |                   | 17954.24          |
|      | GASTOS POR SUPERVISION 2.5%              | 27504.70          |                   | 22442.80          |
|      | EXPEDIENTE TECNICO                       | 18161.05          | (*)               | 16610.34          |
|      | <b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>          | <b>1255872.76</b> |                   | <b>1026536.48</b> |

Fuente: Elaboración propia, 2008

(\*) Detalle Precios sociales de Capacitación Cuadro 04 Anexo Costo Capacitación

(\*) Detalle Precio Social Mitigación ambiental Cuadro 01 Anexo Costo Impacto Ambiental

(\*) Detalle Precio Social Expediente Cuadro 08 Anexo Costo Expediente Técnico

### Cuadro 76

#### Flujo de costos post inversión Alternativa 1 (precios sociales)

| Descripción                  | Años           |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                              | 1              | 2              | 3              | 4              | 5              | 6              | 7              | 8              | 9              | 10             | 11             |                |
| <b>POSTINVERSION</b>         |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| - Operación                  | 814.89         | 912.94         | 1067.43        | 1221.92        | 1376.42        | 1530.91        | 1685.40        | 1839.89        | 1994.38        | 2148.87        | 2303.36        | 2464.85        |
| VI Mantenimiento             | 740.35         | 961.67         | 1116.16        | 1270.65        | 1425.15        | 1579.64        | 1734.13        | 1888.62        | 2043.11        | 2197.60        | 2352.09        | 2506.58        |
| <b>FLUJO DE COSTOS [L+M]</b> | <b>1555.24</b> | <b>1874.61</b> | <b>2183.59</b> | <b>2492.58</b> | <b>2801.56</b> | <b>3110.55</b> | <b>3419.53</b> | <b>3728.51</b> | <b>4037.50</b> | <b>4346.48</b> | <b>4655.46</b> | <b>4964.44</b> |

Fuente: Elaboración propia, 2008

El desagregado de operación y mantenimiento se encuentran en Anexos cuadros 05 y 06

### Cuadro 77

#### Resumen de costos post inversión Alternativa 2 (precios sociales)

| Descripción                  | Años           |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                              | 1              | 2              | 3              | 4              | 5              | 6              | 7              | 8              | 9              | 10             | 11             |                |
| <b>POSTINVERSION</b>         |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| L Operación                  | 814.89         | 923.65         | 1081.26        | 1238.88        | 1396.50        | 1554.12        | 1711.73        | 1869.35        | 2026.97        | 2184.58        | 2342.20        | 2500.81        |
| M Mantenimiento              | 771.81         | 988.88         | 1146.50        | 1304.12        | 1461.74        | 1619.35        | 1776.97        | 1934.59        | 2092.21        | 2249.83        | 2407.44        | 2565.06        |
| <b>FLUJO DE COSTOS [L+M]</b> | <b>1586.70</b> | <b>1912.53</b> | <b>2227.77</b> | <b>2543.00</b> | <b>2858.23</b> | <b>3173.47</b> | <b>3488.70</b> | <b>3803.94</b> | <b>4119.17</b> | <b>4434.41</b> | <b>4750.65</b> | <b>5066.87</b> |

Fuente: Elaboración propia, 2008

El desagregado de operación y mantenimiento se encuentran en Anexos cuadros 11 y 12

## Cuadro 78

### Flujo de caja Alternativa 1 precios sociales

| CONCEPTOS                                 | PROGRAMACIÓN ANUAL |             |             |             |             |            |             |             |            |             |             |
|-------------------------------------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|
|                                           | 0                  | 1           | 2           | 3           | 4           | 5          | 6           | 7           | 8          | 9           | 10          |
| RESOS INCREMENTALES DEL PROYECTO          | 0.00               | 555.24      | 912.53      | 1227.77     | 1543.00     | 1858.23    | 2173.47     | 2488.70     | 2803.94    | 3119.17     | 3434.41     |
| de Agua Para Riego con Proyecto           | 0.00               | 1555.24     | 1874.61     | 2183.59     | 2492.58     | 2801.56    | 3110.55     | 3419.53     | 3728.51    | 4037.50     | 4346.48     |
| ita de Agua Para Riego sin Proyecto       | 0.00               | 1000.00     | 1000.00     | 1000.00     | 1000.00     | 1000.00    | 1000.00     | 1000.00     | 1000.00    | 1000.00     | 1000.00     |
| de Tierras Incorporadas                   | 0.00               | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00       | 0.00        | 0.00        | 0.00       | 0.00        | 0.00        |
| REMENTO EN EL VALOR NETO DE LA<br>DUCCIÓN | 0.00               | 225,994.64  | 225,994.64  | 225,994.64  | 225,994.64  | 225,994.64 | 225,994.64  | 225,994.64  | 225,994.64 | 225,994.64  | 225,994.64  |
| STOS INCREMENTALES DEL PROYECTO           | 961683.68          | 555.24      | 874.61      | 1183.59     | 1492.58     | 1801.56    | 2110.55     | 2419.53     | 2728.51    | 3037.50     | 3346.48     |
| JO NETO (1+2-3)                           | -961683.68         | 225963.18   | 225994.64   | 225994.64   | 225994.64   | 225994.64  | 225994.64   | 225994.64   | 225994.64  | 225994.64   | 225994.64   |
| TOR DE ACTUALIZACIÓN 11%                  | 1.0000             | 0.9009      | 0.8116      | 0.7312      | 0.6587      | 0.5935     | 0.5346      | 0.4817      | 0.4339     | 0.3909      | 0.3522      |
| OR ACTUAL DEL FLUJO NETO VAN (4*5)        | -961683.68         | 203570.4301 | 183422.3181 | 165245.3316 | 148869.6681 | 134116.82  | 120825.9623 | 108852.2183 | 98065.0615 | 88346.90225 | 79591.80383 |
| IA INTERNA DE RETORNO TIR                 | 19.56%             |             |             |             |             |            |             |             |            |             |             |
| TO BENEFICIO/COSTO (B/C)                  | 4.23               |             |             |             |             |            |             |             |            |             |             |
| OR ACTUAL NETO (VAN)                      | 369,222.84         |             |             |             |             |            |             |             |            |             |             |

uente. Elaboración propia, 2008

## Cuadro 79

### Flujo de caja Alternativa 2 precios sociales

| CONCEPTOS                                 | PROGRAMACIÓN ANUAL |             |             |             |            |             |             |             |             |             |             |
|-------------------------------------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                           | 0                  | 1           | 2           | 3           | 4          | 5           | 6           | 7           | 8           | 9           | 10          |
| RESOS INCREMENTALES DEL PROYECTO          | 0.00               | 586.70      | 874.61      | 1183.59     | 1492.58    | 1801.56     | 2110.55     | 2419.53     | 2728.51     | 3037.50     | 3346.48     |
| de Agua para Riego con Proyecto           | 0.00               | 1586.70     | 1912.53     | 2227.77     | 2543.00    | 2858.23     | 3173.47     | 3488.70     | 3803.94     | 4119.17     | 4434.41     |
| ita de Agua Para Riego sin Proyecto       | 0.00               | 1000.00     | 1000.00     | 1000.00     | 1000.00    | 1000.00     | 1000.00     | 1000.00     | 1000.00     | 1000.00     | 1000.00     |
| de Tierras Incorporadas                   | 0.00               | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00       | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00        |
| REMENTO EN EL VALOR NETO DE LA<br>DUCCIÓN | 0.00               | 225994.64   | 225994.64   | 225994.64   | 225994.64  | 225994.64   | 225994.64   | 225994.64   | 225994.64   | 225994.64   | 225994.64   |
| STOS INCREMENTALES DEL PROYECTO           | 1026536.48         | 586.70      | 912.54      | 1227.77     | 1543.01    | 1858.24     | 2173.47     | 2488.71     | 2803.94     | 3119.18     | 3434.41     |
| JO NETO (1+2-3)                           | -1026536.48        | 225994.64   | 225956.72   | 225950.47   | 225944.22  | 225994.64   | 225931.72   | 225925.47   | 225919.22   | 225912.97   | 225906.71   |
| TOR DE ACTUALIZACIÓN 11%                  | 1.0000             | 0.9009      | 0.8116      | 0.7312      | 0.6587     | 0.5935      | 0.5346      | 0.4817      | 0.4339      | 0.3909      | 0.3522      |
| OR ACTUAL DEL FLUJO NETO VAN (4*5)        | -1026536.48        | 203598.7727 | 183391.5407 | 165213.0341 | 148836.454 | 134116.8211 | 120792.3216 | 108818.9008 | 98032.33359 | 88314.97424 | 79560.83859 |
| IA INTERNA DE RETORNO TIR                 | 17.70%             |             |             |             |            |             |             |             |             |             |             |
| TO BENEFICIO/COSTO (B/C)                  | 3.96               |             |             |             |            |             |             |             |             |             |             |
| OR ACTUAL NETO (VAN)                      | 304,139.51         |             |             |             |            |             |             |             |             |             |             |

uente. Elaboración propia, 2008

En los cuadros 64, 65, 78 y 79 de Flujo de fondos a Precios Privados y Sociales, dan como resultado indicado en el cuadro 80.

## Cuadro 80

### Resumen de valores de rentabilidad en la alternativa 1 y 2

| Detalle   | Alternativa 1    |                  | Alternativa 2    |                  |
|-----------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|           | Precios Privados | Precios Sociales | Precios Privados | Precios Sociales |
| TIR       | 11.94%           | 19.56%           | 10.49%           | 17.70%           |
| Ratio B/C | 3.16             | 4.23             | 2.99             | 3.96             |
| VAN       | 47,064.03        | 369,222.84       | -26.639.12       | 304,139.51       |

Fuente. Elaboración propia, 2008

## 5.9 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Una vez efectuada el análisis se ha determinado los factores que pueden afectar los flujos de beneficios y costos, siendo el comportamiento de los indicadores de rentabilidad de las alternativas los que influyen en las variaciones de los factores que afectan los flujos de beneficios y costos, destacando los rangos de variación entre +10% a -10%, hasta un margen de +/-30% En los cuadros 81 y 82, se muestra las variaciones, considerando tres criterios entre los indicadores que experimentan cambios en variación de costos de inversión, variación de ingresos por venta de agua y variación de beneficios de producción.

### 5.9.1 VARIACIÓN DE COSTOS DE INVERSIÓN

En los cuadros 81 y 82 de la alternativas 1 y 2 se muestran los costos de inversión, con una variación porcentual de -30% se incrementa el VAN, TIR e inclusive el beneficio/costo, ocurriendo lo contrario cuando sufre una variación en +30%, donde el VAN baja y el TIR a escasas cifras de la tasa social de descuento que es 11%, pero igual reporta su rentabilidad.

## Cuadro 81

### A Precios Sociales Alternativa 1

| Variación | Costo de Inversión | VAN        | TIR    | B/C  |
|-----------|--------------------|------------|--------|------|
| - 30%     | 673178.58          | 657171.75  | 31.38% | 6.04 |
| - 20%     | 769346.94          | 570533.58  | 26.60% | 5.28 |
| - 10%     | 865515.31          | 483895.41  | 22.75% | 4.69 |
| 0%        | 961683.68          | 397257.24  | 19.56% | 4.23 |
| 10%       | 1057852.05         | 310619.07  | 16.87% | 3.84 |
| 20%       | 1154020.41         | 223980.90  | 14.55% | 3.52 |
| 30%       | 1250188.78         | 137,342.73 | 12.52% | 3.25 |

Fuente. Elaboración propia, 2008

## Cuadro 82

### A Precios Sociales Alternativa 2

| Variación | Costo de Inversión | VAN       | TIR    | B/C  |
|-----------|--------------------|-----------|--------|------|
| - 30%     | 718575.53          | 553900.04 | 29.04% | 5.66 |
| - 20%     | 821229.18          | 460591.38 | 24.46% | 4.95 |
| - 10%     | 923882.83          | 367282.71 | 20.76% | 4.40 |
| 0%        | 1026536.48         | 273974.05 | 17.70% | 3.96 |
| 10%       | 1129190.13         | 180665.39 | 15.09% | 3.60 |
| 20%       | 1231843.77         | 87356.73  | 12.85% | 3.30 |
| 30%       | 1334497.42         | -5951.94  | 10.88% | 3.05 |

Fuente. Elaboración propia, 2008

### 5.9.2 VARIACIÓN DE INGRESOS POR VENTA DE AGUA

Es necesario señalar que a nivel del Distrito de Riego Apurímac la autoridad local de aguas no ha aprobado la Tarifa de Uso de Agua con fines agrarios tal como lo señala el D.L. 17752 Ley General de Aguas, mientras que el proyecto solo considera ingresos por venta de agua por hectárea. En este otro criterio, la variación porcentual de +/- 30% no afecta a la variación considerable en el VAN, TIR y B/C, tanto en la Alternativa 1 y 2.

### Cuadro 83

#### A Precios Sociales Alternativa 1

| Variación | Ingresos por venta de agua | VAN        | TIR    | B/C  |
|-----------|----------------------------|------------|--------|------|
| - 30%     | 886.70                     | 398934.68  | 19.60% | 4.23 |
| - 20%     | 786.70                     | 398375.53  | 19.59% | 4.23 |
| - 10%     | 686.70                     | 397816.39  | 19.58% | 4.23 |
| 0%        | 586.70                     | 397257.24  | 19.56% | 4.23 |
| 10%       | 486.70                     | 396698.09  | 19.55% | 4.22 |
| 20%       | 386.70                     | 396138.95  | 19.54% | 4.22 |
| 30%       | 286.70                     | 395,579.80 | 19.53% | 4.22 |

Fuente. Elaboración propia, 2008

### Cuadro 84

#### A Precios Sociales Alternativa 2

| Variación | Ingresos por venta de agua | VAN       | TIR    | B/C  |
|-----------|----------------------------|-----------|--------|------|
| - 30%     | 855.24                     | 275565.74 | 17.73% | 3.97 |
| - 20%     | 755.24                     | 275035.17 | 17.72% | 3.97 |
| - 10%     | 655.24                     | 274504.61 | 17.71% | 3.96 |
| 0%        | 555.24                     | 273974.05 | 17.70% | 3.96 |
| 10%       | 455.24                     | 273443.49 | 17.68% | 3.96 |
| 20%       | 355.24                     | 272912.93 | 17.67% | 3.96 |
| 30%       | 255.24                     | 272382.37 | 17.66% | 3.96 |

Fuente. Elaboración propia, 2008

### 5.9.3 VARIACIÓN DE BENEFICIOS DE PRODUCCIÓN

Se puede apreciar claramente que en la alternativa 2, cuadro 86, indica que a una variación porcentual de -30% en los beneficios de la producción, cuyos indicadores de rentabilidad es negativo en el VAN y la TIR es menor que la tasa de descuento, lo cual refleja en la expresión monetaria del beneficio/costo que reporta 2.97 nuevos soles; sin embargo persiste la rentabilidad.

## Cuadro 85

### A Precios Sociales Alternativa 1

| Variación | Beneficios de producción | VAN        | TIR    | B/C  |
|-----------|--------------------------|------------|--------|------|
| - 30%     | 158196.25                | 18165.56   | 10.25% | 2.97 |
| - 20%     | 180795.71                | 144529.45  | 13.50% | 3.39 |
| - 10%     | 203395.18                | 270893.35  | 16.59% | 3.81 |
| 0%        | 225994.64                | 397257.24  | 19.56% | 4.23 |
| 10%       | 248594.11                | 523621.13  | 22.43% | 4.64 |
| 20%       | 271193.57                | 649985.03  | 25.23% | 5.06 |
| 30%       | 293793.04                | 776,348.92 | 27.95% | 5.48 |

Fuente. Elaboración propia, 2008

## Cuadro 86

### A Precios Sociales Alternativa 2

| Variación | Beneficios de producción | VAN       | TIR    | B/C  |
|-----------|--------------------------|-----------|--------|------|
| - 30%     | 158196.25                | -85738.08 | 8.74%  | 2.79 |
| - 20%     | 180795.71                | 34165.96  | 11.87% | 3.18 |
| - 10%     | 203395.18                | 154070.01 | 14.85% | 3.57 |
| 0%        | 225994.64                | 273974.05 | 17.70% | 3.96 |
| 10%       | 248594.11                | 393878.10 | 20.44% | 4.36 |
| 20%       | 271193.57                | 513782.14 | 23.11% | 4.75 |
| 30%       | 293793.04                | 633686.18 | 25.71% | 5.14 |

Fuente. Elaboración propia, 2008

## 5.10 ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD

Este acápite se refiere a las diferentes acciones compartidas que van a permitir mantener la obra operativa durante el horizonte de evaluación.

### a) Arreglos institucionales previstos para la fase de operación y mantenimiento

La Unidad Formuladora de la Municipalidad Provincial de La Mar, previa evaluación del PERFIL será declarado viable en la Oficina de Programación de Inversiones (OPI), puesto el organismo proponente

como la Municipalidad Distrital de Tambo, no está incorporada al Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) por no reunir las condiciones de acuerdo a los procesos y tendencias actuales.

Además, la Unidad Ejecutora será el Gobierno Regional de Ayacucho por la capacidad técnica, logística y financiera que dispone lo cual permitirá la cooperación económica para el desarrollo de las comunidades más olvidadas por parte del estado, además de la participación directa de los beneficiarios o usuarios de agua del canal de derivación Santa Rosa de Lima y la participación concreta de la ALA Apurímac como órgano supervisor de las metas físicas y las actividades de capacitación y el monitoreo de trabajos de operación y mantenimiento de obra.

**b) Capacidad de gestión de la organización ejecutora**

El Gobierno Regional Ayacucho, es el ente rector para realizar acciones que facilite el desarrollo del ámbito regional, siendo un compromiso asumido a través de la Unidad Ejecutora. En su reciente visita del Ing. Ernesto Molina Chávez el 23 de julio del 2008 a Tambo, ante la petición de los usuarios de agua, ha confirmado el compromiso tanto con el apoyo financiero como en lo logístico para lograr las metas físicas (Ver Anexos Copia de Acta Documentos Legales).

Entre otras razones que amerita destacar, es el cumplimiento que será asumida por el Gobierno Regional de encaminar ayuda de aquellas

entidades de cooperación internacional, a parte de las convocatorias del Gobierno Central que canaliza recursos a través de los Ministerios de Agricultura y la Presidencia de Consejo de Ministros, aunque de este último no se podría esperar su contribución, ya que las convocatorias son momentáneas y con plazos determinado no son favorables para muchos gobiernos locales como la Municipalidad Distrital de Tambo por la falta de capacidad financiera.

#### **c) Financiamiento de los costos de operación y mantenimiento**

Los costos de operación y mantenimiento serán asumidos por los 103 usuarios que en al año 1 empezarán a ser beneficiados con la dotación de agua para riego (Ver cuadros 01 al 13, Anexos Costos de Operación y Mantenimiento).

#### **d) Amenazas y riesgos**

Es importante mencionar las amenazas y riesgos que enfrentará el proyecto durante su ejecución o su puesta en marcha, lo que podría generar dificultades para la toma de decisiones. Entre las amenazas podríamos mencionar.

- Alza de precios que incrementaría los costos considerados en el proyecto.
- Incumplimiento de aportes de las entidades cooperantes y los beneficiarios.
- Demora en la viabilización del perfil ante la OPI de la Municipalidad de La Mar.

#### **e) Antecedentes de viabilidad de proyectos similares**

Se cuenta con la información confiable del desempeño de proyectos similares como el caso de la Irrigación Pariahuanca - Llaqhuapampa, distrito de San Miguel provincia de La Mar, que a partir del año 2008 inicia la operación y mantenimiento de obra como parte de la sostenibilidad del proyecto. El grado de sostenibilidad alcanzados por dicho proyecto en términos monetarios no ha sido posible establecer, porque el Comité de Regantes viene recién está iniciando con este tipo de trabajos, toda vez que la Administración Técnica del Distrito de Riego Apurímac está fortaleciendo capacidades en gestión social del agua.

#### **f) Sostenibilidad de la etapa de operación**

Una vez concluida la ejecución del PIP se hará entrega al Comité de Regantes Santa Rosa de Lima, para que se responsabilicen de la operación y mantenimiento de la obra, para lo cual se ha planteado organizar y capacitar a la población beneficiaria, en la etapa de consolidación, mediante la asistencia técnica durante la vida útil del proyecto (Ver Anexos Documentos Legales Credencial de Junta Directiva de Comité de Regantes Santa Rosa de Lima).

Los costos de operación, mantenimiento y mitigación ambiental serán asumidos por la población beneficiaria, con los ingresos que genere el proyecto por el servicio de riego. El mecanismo será el cobro de S/. 5.00 nuevos soles por yugada (0.25 hectáreas) de cada riego; para ello, se

adjunta el acta compromiso del mantenimiento y operación por parte de los beneficiarios. Asimismo la carta de compromiso de ALA Apurímac y la Agencia Agraria La Mar, donde se comprometen a realizar los talleres de capacitación que serán dirigidos a la población beneficiaria del proyecto y la Municipalidad de Tambo que asumirá los costos conforme se señala en el PIA 2008.

#### **g) Participación de los beneficiarios**

Los beneficiarios son los usuarios de agua inscritos en el padrón de socios del Comité de Regantes y que maneja la comunidad y a la vez la oficina desconcentrada de Administración Técnica del Distrito de Riego Apurímac, entidad principal que debe prestar asistencia a las veinte sesiones de capacitación que se considera en la fase inversión y post inversión del proyecto. Los que asumirán los costos de operación y mantenimiento conforme se indica en los anexos de Operación y Mantenimiento.

### **5.11 IMPACTO AMBIENTAL**

#### **5.11.1 Introducción**

Por la naturaleza del proyecto los trabajos son de construcciones pequeñas, con plazos cortos y que los trabajos de movimiento de tierras serán mínimos, y los impactos negativos son moderados, el trabajo de Impacto Ambiental aplicado es de tipo limitado.

La mayor sensibilidad identificada está en los ámbitos de la población circundante, en especial los regantes aguas abajo de la quebrada Yanamito,

con bocatomas rústicos como el caso del canal de derivación Qenwachayoq, seguido de Sirinachayoq, 9 de octubre, Chullcupampa y Mancayoq Pinchín, mientras que los efectos serán básicamente la reducción del cauce natural de la mencionada quebrada.

En conclusión, el impacto ambiental negativo del presente proyecto es limitado, por lo que no se requiere un estudio profundo. A continuación se ha determinado los impactos ambientales potenciales en las etapas siguientes:

- Contaminación del aire con partículas de polvo (bajo)
- Ruido (moderado)
- Modificación de la topografía y paisaje (muy bajo)
- Contaminación de suelos (muy bajo)
- Contaminación de los cursos de agua (muy bajo)
- Afectación de actividades comerciales (moderada)
- Cierre de caminos peatonales y otros (moderada)
- Malos olores (baja)
- Ocupación de mano de obra local (moderada)

### 5.11.2 Antecedentes

En el presente estudio, se determinará los efectos adversos al Medio Ambiente, durante la ejecución de la obra **“Mejoramiento de la Infraestructura de Riego Santa Rosa de Lima”**. El estudio de Impacto Ambiental (EIA) se realiza con la finalidad de evaluar los efectos que ocasionarán las obras sobre el medio

ambiente; para ello, los rangos de evaluación del Impacto Ambiental tienen carácter vinculante para toda la longitud del canal a construir.

### **5.11.3 Objetivos**

- Efectuar el diagnóstico de los componentes ambientales existentes en el ecosistema de la zona del proyecto y su ámbito de influencia.
- Determinar los posibles impactos que podría ocasionar en las actividades que comprende en el proceso constructivo de la infraestructura de riego; a fin de proponer medidas de prevención y mitigación en las etapas de ejecución, operación y mantenimiento.

### **5.11.4 Metodología**

La Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, para el “Mejoramiento de la Infraestructura de Riego Santa Rosa de Lima”, se ejecutó siguiendo los siguientes pasos:

### **5.11.5 Organización del Estudio de Impacto Ambiental**

El estudio está organizado de la siguiente manera:

#### **Fase constructiva (ejecución)**

Las actividades que pueden generar impactos son:

- El campamento, es el área a utilizar para el depósito de materiales de construcción y vivienda del personal obrero, se debe consignar la

instalación de letrinas con sus respectivos pozos sépticos, botaderos y lavaderos ubicados adecuadamente.

- Las excavaciones y/o movimiento de tierras (material suelto, roca suelta, roca fija), que consistirá en la excavación y explanación de la caja hidráulica, además del movimiento de tierras se realizará con herramientas manuales, de acuerdo a las especificaciones técnicas y conforme al alineamiento, rasantes y dimensiones indicadas en los planos; solamente en la limpieza de trocha de acceso a la obra se utilizará maquinaria pesada como el tractor oruga y moto niveladora.

- La excavación para estructuras es decir las obras de arte de C° A° tipo puente canal, canoa, colectores de agua, pasarela, y el retiro de todo material excavado, realizarán manualmente.

- La trocha de acceso a la obra para la limpieza y conformación de terraplenes, consiste en la colocación de los materiales de corte o préstamo para formar los terraplenes o rellenos de acuerdo con las especificaciones y su compactación de conformidad con los alineamientos, pendientes, perfiles transversales, el material para formar el terraplén deberá ser de un material de préstamo adecuado, no deberá contener escombros, tocones, ni restos vegetal alguno y exento de material orgánico.

- Las obras de lastrado, consistirá en el perfilado y nivelación de la base del reservorio, lo que estará constituido por una base granular compuesta de material propio, seguido de la nivelación con arcilla para el compactado posterior; la base tendrá un espesor de 0.20 metros y será ejecutada de acuerdo a los lineamientos, cotas de rasantes y secciones transversales

típicas referidas a los planos, igual forma el contenido de humedad del material para la ejecución de este afirmado será el indicado en las especificaciones para cuyo fin se realizarán pruebas de densidad de campo para determinar Proctor Standar y/o modificado según sea la disponibilidad del equipo adecuado, para la ejecución de esta partida se utilizara volquetes, motoniveladora, cisterna y rodillo liso.

## **A. LÍNEA DE BASE**

### **➤ ÁREA DE INFLUENCIA**

El área de influencia está referido al entorno general de los beneficiarios con dotación de agua para riego; la línea de base asume los siguientes criterios de evaluación: físico, biológico y socioeconómicos.

### **➤ ASPECTOS FÍSICOS**

#### **Aspectos climatológicos**

La zona del proyecto presenta características meteorológicas propias de la sierra con un clima templado-frío, temperatura promedio anual de 10 °C con temperatura mínima de 5°C bajo cero y una máxima de 15 °C, se presenta en períodos con marcada diferenciación; una época seca y frío con presencia de heladas; durante las noches y la otra con lluvias y temperaturas moderadas durante los meses de noviembre a marzo.

## ➤ ASPECTOS BIÓTICOS

### **Zonas de Vida Natural**

Los cultivos más importantes orientados básicamente a la economía familiar y de autoconsumo familiar así como para la alimentación animal son: papa, maíz, arveja, haba, cebada, trigo, pastos (alfalfa, trébol). En cuanto a la población pecuaria, existe: vacunos, ovinos, porcinos, equinos, caprinos, aves de corral y otros animales menores.

### **Flora y Fauna**

En la zona del proyecto mayormente está dado por la vegetación por una sucesión vegetal conformado por pajonales, que recubre la topografía del terreno, por la variedad de pastos naturales como las festucas, estipas, calamagrostis, eragrostis, representando a la zona alta, luego entre la abra itapu unas plantaciones maciza de eucalipto y el aliso, chachas; mutuy; y en las comunidades de Tantaqocha y Chillihua el aliso, eucalipto forman parte de agroforestería.

La existencia de vida animal en el distrito es diversificada, aunque algunas especies han sido desplazadas a zonas más alejadas de los poblados a falta de una flora adecuada y su número es reducido, casi en extinción.

Entre las aves tenemos, perdiz (*Nothoprocta ornataagassini*), palomas (*Zenaidura auriculata hipoleuca*), gorriones (*Zenatrichia capensis*), tuco (*Sprotyto cunicularia junamensis*), y otros como gavilanes, halcones, lechuzas etc; entre los mamíferos existen: zorro andino (*Atelocynus*

microtis), otras especies han sido desplazadas debido al crecimiento urbano y semi urbano desterritorializado, que no preserva espacios naturales para la propagación de la biodiversidad.

#### ➤ **ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS**

En la zona de influencia del proyecto, la principal actividad económica de los pobladores es la agricultura y en menor porcentaje la ganadería. La actividad agrícola esta mayormente constituido por la producción de papa, maíz, haba, arveja, cebada, trigo, olluco, pastos cultivables como alfalfa y trébol, que se destinan para la comercialización y/o autoconsumo. La actividad ganadera se basa en la crianza de ganado vacuno criollo y la crianza de animales menores como actividad doméstica.

### **B. IDENTIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES**

#### ➤ **Aspectos generales**

El ámbito geográfico por donde discurre las aguas es a través del canal de riego Santa Rosa de Lima; por la naturaleza del terreno presenta pendiente no mayor de 2% con escasa probabilidad de ocurrencia de riesgos de deslizamiento, cuando las aguas producto de remanso hidráulico en época de grandes avenidas, erosionan con fuertes descargas en la época de lluvias, debiendo manejarse la bocatoma por un tomero.

➤ **Estabilidad y erosión**

El canal de riego revestido, y evaluada presenta problemas de estabilidad, a pesar que la caja hidráulica se encuentra agrietada desde el km 0+000 al 3+560. A lo largo de este eje existen tramos con filtraciones considerables que ocasionan deslizamientos de la caja del canal y afectan a la trocha de acceso a la obra y su entorno. Es decir no existe el peligro que afectaría el curso de las aguas, la vida humana y las viviendas; asimismo, no existe a lo largo del cauce de las pequeñas quebradas tampoco existen viviendas rurales.

**C. EVALUACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL**

➤ **Contaminación del aire**

La contaminación del aire por la emisión de gases por los vehículos y maquinaria pesada, así como por los ruidos molestos de los motores, son mínimos y aleatorios que pueden pasar por desapercibido; sin embargo será mayor cuando las maquinarias y equipos usados se encuentran en mal estado de conservación o mal reparados, lo que si causará un impacto negativo.

➤ **Contaminación del agua**

El único componente de la obra es la trocha de acceso la misma, que parte de la carretera Ayacucho-Tambo y la otra complementaría a la obra en la vertiente de Balcón, con punto de partida en Chillihua carretera a Balcón; cuyo eje atravesará los predios cultivables y cruza pequeños cursos de agua y quebradas, las cuales se encuentran a nivel de la

plataforma, que por acción del proceso constructivo puede originar una interrupción en el flujo del agua. Los movimientos de tierra (excavación para obras de cimentación) y el vaciado de concreto al momento de ejecutar las obras, contaminarán el agua. Además serán contaminados por los derrames de lubricantes, hidrocarburos varios, el contenido de baterías y el plomo en los cauces de riachuelos son afectados por la rehabilitación de vías, dado que las maquinarias y equipos que ingresan y cruzan contaminan los cauces de los riachuelos.

➤ **Destrucción directa del suelo**

La construcción del campamento y áreas de servicios pueden afectar la composición de la vegetación de gramíneas, así mismo el uso y depósito de maquinarias pesadas puede compactar los suelos, los mismos que pueden verse afectados por el vertido de aceites y lubricantes.

➤ **Perdidas en componentes biológicos**

La flora y fauna que se perderá en la limpieza de la trocha carrozable de acceso a la obra será mínima, dado que el área por el cual discurre la vía presenta deforestación en la mayor parte de la vía, por la existencia de áreas agrícolas en producción así como abandonadas, aparte de que la trocha de acceso al canal solamente requiere trabajos de limpieza. A diferencia de la trocha de acceso al reservorio, que cruzara terrenos

agrícolas a lo largo de su recorrido y el corte de cercos, que en cierto modo generará algunos conflictos.

➤ **Efectos en la salud**

Solamente ocasionará algunos malestares durante la limpieza de la trocha y el acarreo de materiales por la maquinaria pesada y volquetes durante la ejecución de la obra entre las comunidades beneficiarias, produciendo la emisión de gases tóxicos por las maquinarias pesadas que podrían afectar la salud de los trabajadores.

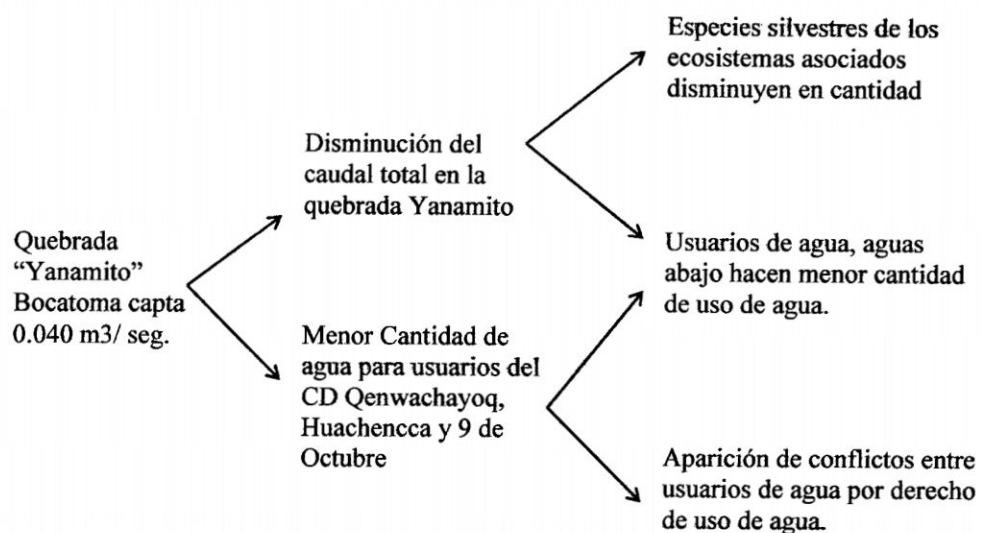
➤ **Metodología de identificación de impactos**

Las acciones ejecutadas a lo largo del horizonte de vida útil de un proyecto de inversión pública pueden producir efectos positivos o negativos, en el medio físico y biológico, social, económico y cultural. A continuación, se describe las actividades que ejecutará el proyecto, sobre todo aquellas que modifiquen o alteren las condiciones naturales iniciales. El listado de las acciones se ha realizado conforme el planteamiento hidráulico del proyecto planteado en el módulo de identificación, los impactos negativos se califican sobre la base de valores de magnitud, extensión y persistencia, así como la fragilidad del componente ambiental afectado. Dada la diversidad de metodologías y el tipo de proyectos se plantea las siguientes técnicas:

➤ **Redes de Interacción**

**Esquema N° 02**

Esquema de Red de Interacción como Impacto Ambiental



Se planteará el Plan de Manejo Ambiental, consistente en talleres de capacitación, los cuales mitigarán los impactos negativos generados por el proyecto, para ello se contará con el apoyo del INRENA a través de la Administración Técnica del Distrito de Riego Apurímac, Agencia Agraria La Mar y la Municipalidad Distrital de Tambo.

➤ **Listas pre-fabricadas**

Ha permitido aplicar plantillas prefabricadas para el proyecto Alternativo 1.

Ver cuadro 87.

**Cuadro 87**

**Lista de prefabricadas**

| Aspectos                   | Preguntas                                                                                                                                                                                                                                      | Si | No | Requiere más datos |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|--------------------|
| FUENTES DE IMPACTOS        | 1. ¿Requerirá de la conversión del uso de la tierra en áreas extensas, (por ejemplo más de 50 hectáreas)?                                                                                                                                      | X  |    |                    |
|                            | 2. ¿Requerirá de la limpieza y nivelación de grandes áreas de tierra (por ejemplo más de 50 hectáreas), o de tierra que es significativamente inclinada (por ejemplo, más de 5%)?                                                              |    | X  |                    |
|                            | 3. ¿Requerirá del uso significativo de fertilizantes o pesticidas (su significancia dependerá del tipo de químicos, de los volúmenes / coeficientes de aplicación, de la experiencia de los usuarios)?                                         | X  |    |                    |
|                            | 4. ¿Requerirá alojamiento, servicios o tierras de cultivo para mantener a los trabajadores agrícolas (por ejemplo, más de 100 trabajadores)?                                                                                                   | X  |    |                    |
|                            | 5. ¿Requerirá un incremento de la capacidad de procesamiento agrícola (por ejemplo, más del 25%)?                                                                                                                                              | X  |    |                    |
| RECEPTORES DE LOS IMPACTOS | 6. ¿Convertirá tierras que permiten la conservación de valiosos ecosistemas, con flora y fauna (por ejemplo, bosque tropical, hábitat críticos, especies en peligro de extinción) o áreas que son de importancia histórica o cultural?         |    | X  |                    |
|                            | 7. ¿Entrará en conflicto con usos actuales/existentes de la tierra, el uso de suministros de agua potable, demandas laborales?                                                                                                                 | X  |    |                    |
| IMPACTOS AMBIENTALES       | 8. ¿Provocará la erosión y degradación de suelos, caída de los rendimientos de cultivos, etc., debido a la incompatibilidad entre las prácticas de manejo de tierras y el uso adecuado de las mismas?                                          | X  |    |                    |
|                            | 9. ¿Provocará alteraciones importantes en los medios (métodos) de subsistencia/sustento de la población (su significancia dependerá de la escala y tipo de impacto socio-económico, por ejemplo, la inercia al cambio, beneficios desiguales)? | X  |    |                    |
|                            | 10. ¿Presentará riesgos de polución, debido a la transferencia de pesticidas o fertilizantes a cuerpos de agua que permitan la conservación de valiosos ecosistemas o especies; o significativos stocks comercializables de pescado?           |    | X  |                    |
|                            | 11. ¿Inducirá el desarrollo no planificado a través de la construcción de caminos / rutas de acceso?                                                                                                                                           | X  |    |                    |
| MEDIDAS DE MITIGACIÓN      | 12. ¿Requerirá de una significativa provisión de servicios de extensión para establecer o sostener el proyecto (por ejemplo, largo plazo demás de 25 años, entrenamiento intensivo)?                                                           | X  |    |                    |
|                            | 13. ¿Requerirá medidas de mitigación que hagan que el proyecto sea financiera o socialmente aceptable?                                                                                                                                         | X  |    |                    |

## **D. IMPACTOS QUE GENERARÁ EL PROYECTO**

### **➤ Impactos negativos**

La obra “Mejoramiento de Infraestructura de Riego Santa Rosa de Lima”, por tratarse de una obra hidráulica generará impactos negativos referido a la erosión de suelos, lo cual se mitigará a través de un plan de capacitaciones.

### **➤ Impactos positivos**

Dotación de agua para ampliar la frontera agrícola y promover el incremento de la producción agrícola y pecuaria para incentivar la comercialización de los productos; por consiguiente, mejorar sustancialmente la situación socioeconómica de las comunidades beneficiarias.

Permitirá la adopción y difusión de nuevas tecnologías agropecuarias, lo que incrementará los rendimientos de los cultivos, promoviendo mayores fuentes de trabajo temporal y mejorar los ingresos económicos de las familias. Los agricultores conforman familias de nivel precario, pero que cuentan con recursos disponibles como el agua y suelo, que le sirve para desarrollar actividades económicas lícitas y rentables.

La generación de empleo que incrementará la población económicamente activa, debido a la generación de diversos tipos de empleo: empleos cubiertos por personal de la zona d influencia, empleos absorbidos por

personas residentes en el área del proyecto y empleos generados indirectamente.

## **E. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

### **➤ Introducción**

El Plan de Manejo Ambiental en la obra de Mejoramiento de Infraestructura de Riego Santa Rosa de Lima, constituye un componente de vital importancia en la estructuración del estudio de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). El planteamiento y la ejecución del Plan de Manejo Ambiental, requiere de la participación y un trabajo multidisciplinario para lograr los objetivos.

### **➤ Objetivo general**

El Plan de Manejo Ambiental tiene como objetivo general, la conservación del medio ambiente en todo el ámbito geográfico de influencia del proyecto, además de prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales que puedan producirse durante la ejecución y operación de la vía.

### **➤ Objetivo específico**

El Plan de Manejo tiene como objetivos específicos:

- Preservar los parámetros ambientales.
- Proteger y preservar los Recursos Naturales.

➤ **Estrategia**

La ejecución del presente plan requiere de la participación de los diferentes sectores comprometidos con el desarrollo regional y sectorial, que regulan las actividades productivas y normativas.

➤ **Programa ambiental**

El programa ambiental involucra una serie de aspectos a ser considerados en el contexto de la conservación del medio, dado que su gestión deberá ser vista desde una óptica multisectorial.

Esta referida a las acciones que deben ejecutarse en forma indispensable para prevenir y/o mitigar las alteraciones causadas durante la construcción de la trocha carrozable y que han sido considerados en la identificación de impactos.

Como resultado del análisis efectuado en el capítulo correspondiente a la determinación de los impactos ambientales las principales alteraciones que podrían ocasionar a consecuencia de los efectos del proyecto son:

- Estabilidad y erosión.
- Contaminación del aire.
- Contaminación del agua.
- Destrucción directa del suelo.
- Pérdida de los componentes biológicos de la flora, fauna y la estructura paisajística.

- Efectos en la salud.
- Aspecto socio – económico.

➤ **Mitigación de los impactos directos**

**Cuadro 88**

**Matriz de mitigación de Impactos**

| Problema                                    | Manejo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Estrategia legal e institucional                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Campamento, Patio de maquinarias y equipos. | Cumplimiento estricto de áreas destinadas para la instalación del campamento además de que no afecten las condiciones y formas de vida de la comunidad de Tantaqocha y Toccto. Limpiar periódicamente las áreas de los campamentos.<br>Retirar los desechos y materiales de construcción y depositarlos en botaderos destinados para tal fin. | Determinar el área para la eliminación y entierro de los residuos de campamento.                                                                                   |
| Erosión de los suelos                       | El proyecto en su fase preoperativa, incentivará la realización de una serie de eventos de capacitación consistente en prevención de la erosión de los suelos, dotándoles a través de conocimientos teóricos y prácticos de técnicas de riego por superficie, evitando en lo posible la erosión hídrica.                                      | Se insertará en el Plan de Manejo Ambiental del proyecto para incidir más en actividades de capacitación, desarrollando de acuerdo al expediente técnico aprobado. |
| Contaminación del agua.                     | Garantizar que el cemento y concreto fresco no llegue a los lechos del curso de agua. Los aceites y combustible de maquinaria no deben arrojarse a los corrientes de agua o al suelo.                                                                                                                                                         | Determinar zonas apropiadas para la eliminación de los excedentes de concreto, del combustible y aceite.                                                           |
| Deforestación                               | Evitar la tala y deforestación en los taludes de las quebradas, a fin de no causar efectos erosivos y originar posibles huaycos.                                                                                                                                                                                                              | Reforestación, por el Comité Conservacionista de Tantaqocha PRONAMACHCS y los beneficiarios.                                                                       |
| Alejamiento de la fauna                     | Colocar avisos orientados a proteger a los recursos naturales del ambiente. Evitar mediante prohibiciones a los trabajadores la caza indiscriminada de las especies silvestres.                                                                                                                                                               | Normar y prohibir la caza.                                                                                                                                         |
| Efectos en la salud.                        | Para evitar accidentes como atropellos, caídas, inhalación de gases y quemaduras, los operarios deben contar con equipo adecuado como protectores buco nasales, cascos, botas debiendo ser de uso obligatorio.                                                                                                                                | La institución ejecutora debe proveer de los equipos de protección.                                                                                                |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Explotación de canteras | Restaurar el área, se rompe el dique en la zona donde se inicia la playa de extracción para que el río inunde y vuelva su cauce natural.<br>Se efectuará el recubrimiento del material con la capa superficial del suelo retirado previamente a fin de revegetar dicha zona. | Reforestación con participación Ministerio de Agricultura y los beneficiarios. |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|

➤ **Plan de contingencias**

El objetivo es establecer un sistema de respuesta apropiado para enfrentar los eventos de alto riesgo relacionados con la ejecución y operación de la obra. Los eventos potenciales de alto riesgo a considerar son los siguientes: incendios, explosiones en almacenes de combustibles, lubricantes, derrames y emisiones de sustancias tóxicas; daños a terceros.

El Plan de Contingencias debe contener:

- Organización del equipo de primeros auxilios debidamente capacitados para la atención inmediata de accidentados.
- Cada campamento debe estar debidamente equipado, en caso de eventualidades potenciales, con equipo de auxilio paramédico, comunicaciones y operaciones contra incendios.
- Contar con una unidad vehicular en óptimas condiciones mecánicas que ocurrido la emergencia esté inmediatamente disponible.
- El equipo de incendios debe incluir extinguidores de gas carbónico, polvo químico y cajas de arena.
- La eficiencia de la unidad de contingencia estará asociado a una adecuada capacitación del personal de la obra; para ello, en cada grupo se debe designar el primer responsable del Plan de Contingencias, quien estará a cargo de la organización de las primeras

acciones de auxilio y su inmediata comunicación a la central de operaciones.

➤ **Plan de monitoreo**

Consiste en el seguimiento de los aspectos y áreas establecidas por el EIA, de esta manera actualizar y asegurar las medidas de protección y mitigación propuestas por el mismo.

Entre sus funciones es evaluar el impacto cuya producción es difícil o que su evaluación solo se puede realizar cualitativamente. Asimismo, se podría detectar alteraciones no previstas en el EIA, debiendo adoptarse medidas correctivas como:

- Control de conservación del canal.
- Control de estabilización de taludes adyacentes al eje del canal para evitar deslizamientos y alteración del volumen de conducción y desvío de remanso hidráulico, a través de una adecuada cobertura vegetal.
- Control de limpieza de las obras de cruce y pasarela, ya que sin que estas estén operativas se presenta mayores posibilidades de colmatación del canal y desbordes de agua.

➤ **Costos de forestación compensatoria**

Orientado a recuperar la cobertura vegetal existente al inicio de los trabajos y principalmente en las áreas que fueron dedicados a los campamentos, botaderos, canteras, con especies de la zona.

|                                   |                |
|-----------------------------------|----------------|
| Campamentos                       | 0.25 hectáreas |
| Canchas de almacenaje de material | 0.25 hectáreas |
| Bancos de material                | 0.25 hectáreas |
| Total afectado                    | 0.75 hectáreas |

### Cuadro 89

#### Costos que demanda el Plan de Contingencia

| Item                           | Descripción                                                                | Und.   | Cant.   | Metrado | P.Unitario (s/.) | Total          |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------|---------|---------|------------------|----------------|
| 1.0                            | Capacitación ambiental                                                     | Evento | 2.00    | 1.00    | 737.30           | 1474.60        |
| 2.0                            | Plantones en viveros incluye transporte                                    | Millar | 4000.00 | 1.00    | 0.50             | 2000.00        |
| 3.0                            | Reforestación (incluye apertura de hoyos y plantación en campo definitivo) | Millar | 4000.00 | 1.00    | 0.50             | 2000.00        |
| <b>Total presupuesto (s/.)</b> |                                                                            |        |         |         |                  | <b>5474.60</b> |

Fuente. Elaboración propia, 2008

Este monto será asumido por los beneficiarios, por tanto no se considera en el presupuesto de obra.

#### F. CONCLUSIONES

- Los impactos negativos en flora, fauna, agua y suelos son leves o moderados, por ser obras localizadas en zonas fundadas.
- Los impactos positivos se esperan en el aspecto socio económico, como parte del objetivo de las obras proyectadas.

#### G. RECOMENDACIONES

- Las actividades de prevención, mitigación y control a los impactos negativos deben efectuarse antes de la ejecución de trabajos y después del mismo.

- La Municipalidad Distrital de Tambo, La Agencia Agraria La Mar, el PRONAMACHCS y la ALA Apurímac deben fortalecer las actividades de mitigación del Impacto Ambiental, mediante acciones inmediatas de sensibilización a la población utilizando letreros y/o pictogramas que señalan la necesidad de evitar la contaminación del agua que discurre por las quebradas donde se ejecutarán las obras.
- Controlar el caudal de ingreso al canal para evitar los posibles desbordes de remanso hidráulico, y evitar los efectos de inundaciones y erosión en épocas de fuertes precipitaciones pluviales.
- Colocar al pie del salto del agua los colchones hidráulicas o aliviaderos a fin de evitar el socavamiento del lecho de quebrada aguas abajo, con el consiguiente debilitamiento del talud natural y el colapsamiento de las obras de arte rehabilitados y/o construidos.

## **5.12 SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS**

Como resultado de la evaluación social se determina que la Alternativa 1 resulta ser la más óptima y tiene el mayor Valor Actual Neto a precios sociales, comparado con la Alternativa 2.

La Alternativa 1, reporta el VAN con S/. 397,257.24 (Trescientos Noventa y siete Mil Doscientos Cincuenta y siete y 24/100 nuevos soles), lo que significa que se tendrá un excedente de liquidez actual de S/. 397 257.24 nuevos soles. La

Tasa Interna de Retorno es del 19.56%, lo que significa que la rentabilidad promedio anual que genera el capital que permanece invertido es superior a la tasa social de descuento que es de 11%. La relación B/C es de 4.23 nuevos soles, lo que significa que conviene invertir en la Alternativa 1, ya que por cada un nuevo sol invertido se recupera 4.23 nuevos soles.

### 5.13 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

El proceso de implementación desde el momento de la obtención de la viabilidad del proyecto, se puede observar con detalle en el cuadro 90.

**Cuadro 90**

#### **Programación de Actividades**

| C       | Mensual en año 0 |    |    |    |    |    |    |    |    |     | Anual de 1 al 10 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---------|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
|         | 1M               | 2M | 3M | 4M | 5M | 6M | 7M | 8M | 9M | 10M | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| arsión  |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |     |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|         |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |     |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|         |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |     |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| it inv. |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |     |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|         |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |     |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

Fuente. Elaboración propia, 2008

Con relación al cuadro 90, se señala que las diferentes actividades que enmarca el proyecto, se refiere a:

#### **Fase de Inversión**

Etapa 1: Elaboración de expediente técnico.

Etapa 2: Infraestructura.

Etapa 3: Capacitación.

Etapa 4: Mitigación ambiental.

## **Fase Postinversión**

### **Etapas 1: Operación y mantenimiento de obra.**

El año 0 se divide en 10 meses, de los cuales se plantea que tres meses se emplearán para la elaboración del expediente técnico.

En cuanto a la infraestructura se emplearán 7 meses desde el inicio hasta la inauguración y entrega de obra a la Oficina del Distrito de Riego Apurímac y este inmediatamente al Comité de Regantes Santa Rosa de Lima para su operación y mantenimiento en el tiempo.

Las actividades de capacitación serán paralelas a la etapa de infraestructura, según el análisis sólo se realizará 20 talleres de capacitación y se considera desarrollar un taller por semana durante cinco meses del año 0.

Así como la mitigación ambiental será en base al avance de la obra y los impactos que se generarán a lo largo del horizonte de ejecución de obra, se considera solo 4 días a lo largo de tres meses, dos de capacitación y dos de instalación en campo definitivo de plántones para reforestar en zonas con movimiento de tierras para darle la estabilidad del suelo.

La operación y mantenimiento lo desarrollará el Comité de Regantes Santa Rosa de Lima, la misma que está reconocido por la autoridad local de aguas ALA Apurímac, cuya copia del credencial de obra figura en los anexos documentos legales.

## Cuadro 91

### Responsables de actividades

| Fases/etapas    | Responsables                                                                               |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fase Preinvers. |                                                                                            |
| Etapa 1         | Municipalidad de Tambo                                                                     |
| Fase inversión  |                                                                                            |
| Etapa 1         | Municipalidad de Tambo                                                                     |
| Etapa 2         | Gobierno Regional, Municipalidad de Tambo y otro por identificar.                          |
| Etapa 3         | ALA APURÍMAC, AGENCIA AGRARIA LA MAR                                                       |
| Etapa 4         | Comité de Regantes Santa Rosa de Lima                                                      |
| Fase post inv.  |                                                                                            |
| Etapa 1         | Comité de Regantes, Comisión de Regantes, Junta de Usuarios del Distrito de Riego Apurímac |

Fuente. Elaboración propia, 2008

## 5.14 ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN

### Roles y funciones de las entidades involucradas

Entre las principales fuentes de financiamiento figura el FONCOMUN de la Municipalidad Distrital de Tambo, resultado del presupuesto participativo para el ejercicio fiscal 2008 que cuenta con S/. 120 000.00 (ciento veinte mil y 00/100 nuevos soles), tal como consta en la Resolución de Alcaldía N° 173-2007-MDT/A, presupuesto de Ingresos y Gastos del Pliego. Lo cual será el componente de contrapartida para la ejecución del proyecto alternativo seleccionado; el apoyo está dirigido a las poblaciones de mayor riesgo y escasos recursos económicos, lo que posibilitará contar con el canal de riego adecuado que permita conducir agua para satisfacer la demanda de agua por los cultivos y en el mayor porcentaje aquellas poblaciones con necesidades de mayor dotación.

Se tiene el compromiso del Gobierno Regional Ayacucho, por tener la capacidad técnica, logística y sobre todo financiera, para asumir el rol de la Unidad Ejecutora, lo cual se garantiza con la copia del Acta de Compromiso que el Sr. Presidente del Gobierno Regional Ayacucho asumió firmando en su reciente visita a Tambo, el 23 de Julio del año 2008, cuya copia obra en los Anexos Documentos Legales. Lo cual muestra posibilidad de apoyo financiero; por otro lado, surge la posibilidad de apoyo del FONDO DE PROMOCIÓN A LA INVERSIÓN PÚBLICA REGIONAL Y LOCAL-FONIPREL, de la PCM, Municipalidad Provincial de La Mar en financiar la obra conforme al detalle de costos en el cuadro 92.

La partida específica para asegurar y sostener los gastos por servicios de mantenimiento preventivo y los costos que demanda la operación y mantenimiento del proyecto, se asumirá con los ingresos que va generar el proyecto a partir del año 1, es decir, a partir del año 2009 al 2038 que es la vida útil del proyecto, ( 30 años) como resultado de la participación directa de los usuarios del Comité de Regantes Santa Rosa de Lima a través de la recaudación de fondos con la "Tarifa de Uso de Agua Superficial con Fines Agrarios"; término que no se emplea aún en la zona del proyecto porque debe existir una Resolución Administrativa de Aprobación de Tarifa, por tanto solo se considera Aporte de Uso de Agua por Hectárea, equivalente a S/. 5.00 nuevos soles por yugada/campaña, es decir, por un cuarto de hectárea, y 20.00 nuevos soles por hectárea/campaña.

Para evaluar la sostenibilidad del proyecto se ha realizado el análisis económico (a precios privados y sociales), a través de flujos de caja de los ingresos y de los costos, mostrando el grado de cobertura (el porcentaje de ingresos que cubre los costos de operación y mantenimiento) para el período del horizonte de evaluación del proyecto; en tanto solamente se definirá la magnitud del presupuesto necesario, lo que será cubierto por la entidad ejecutora y el aporte de cofinanciamiento.

### **Aportes de las entidades cooperantes y los beneficiarios**

#### **Aporte de la Municipalidad Distrital de Tambo**

Este rubro motivará que otras entidades cooperantes como el Gobierno Regional de Ayacucho y otros muestren la posibilidad de financiar o cofinanciar algún componente del proyecto. Es decir, la Municipalidad de Tambo, como organismo proponente ha asumido los costos que demanda la PRE INVERSIÓN (elaboración del Perfil), la fase de INVERSIÓN (elaboración del Expediente Técnico) equivalente a veinte mil y 00/100 nuevos soles y un monto de ciento veinte mil y 00/100 nuevos soles de acuerdo al PIA 2008 aprobado en la priorización de acciones y validado en Asamblea del Presupuesto Participativo realizado el año 2007.

#### **Aporte de los beneficiarios**

El aporte de los beneficiarios es del 50% con mano de obra no calificada y aporte de materiales. Zona cuya población es de escasos recursos económicos

y afectados por los problemas sociopolíticos en la década del 80 al 90, lo que en la *fase post violencia* a dura y penas pagarán la “tarifa de uso de agua”, la misma que contempla y cubrirá los gastos que demanda la operación y mantenimiento de la obra durante el horizonte del proyecto. En ningún caso se puede prever que el aporte de los beneficiarios sea expresado en términos monetarios, a fin de cubrir el costo del proyecto o al menos cofinancie alguno de los componentes del costo del proyecto.

El perfil del usuario de agua de Santa Rosa de Lima, muestra la voluntad y el interés en participar en el proyecto. Asimismo, se adjunta la carta de compromiso del aporte en operación y mantenimiento de obra firmada por los usuarios y miembros del Comité de Regantes Santa Rosa de Lima, que manifiestan su conocimiento del proyecto y los costos que tendrán que afrontar posteriormente.

**Aporte cofinanciamiento de entidades por identificar (Municipalidad Provincial de La Mar, Gobierno Regional de Ayacucho, Gobierno Central (Ministerio de Agricultura, Presidencia del Consejo de Ministros, Cooperación Técnica Internacional, etc.)**

El monto está constituido por el desembolso otorgado por el Estado para la realización del proyecto de infraestructura de riego. El aporte será en efectivo que posibilite financiar o cofinanciar algún componente del costo de inversión del proyecto.

Debe quedar claro que de acuerdo a la estrategia y política de riego (RM. 498-2003-AG) el estado no financia las obras de infraestructura secundaria y terciaria, tampoco los componentes de operación y mantenimiento de la obra.

## Cuadro 92

### Resumen de costos que espera aportes por entidades y beneficiarios Alternativa 1 (Precios privados)

| ITEM | DESCRIPCION                                        | PRECIO PRIVADO    | CON FINANCIAMIENTO ACTUAL | RESPONSABLE   | SIN FINANCIAMIENTO ACTUAL | RESPONSABLE     |
|------|----------------------------------------------------|-------------------|---------------------------|---------------|---------------------------|-----------------|
|      | <b>FASE DE INVERSION</b>                           |                   |                           |               |                           |                 |
| 10   | <b>GASTOS INTANGIBLES</b>                          | <b>14746.00</b>   | <b>14746.00</b>           | MINAG         |                           |                 |
|      | CAPACITACION EN GESTION SOCIAL DE AGUA             | 14746.00          | 14746.00                  |               |                           |                 |
| 10   | <b>GASTOS TANGIBLES</b>                            | <b>1018373.73</b> |                           |               | <b>892899.13</b>          | POR IDENTIFICAR |
|      | OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE RIEGO                  | 1012899.13        | 120000.00                 | MDT           | 892899.13                 |                 |
|      | MITIGACION AMBIENTAL                               | 5474.60           | 5474.60                   | BENEFICIARIOS |                           |                 |
| 10   | <b>SUBTOTAL (1.00+2.00)</b>                        | <b>1033119.73</b> |                           |               | <b>892899.13</b>          | POR IDENTIFICAR |
| 11   | <b>GASTOS GENERALES 8%</b>                         | <b>82649.58</b>   |                           |               | 89289.913                 |                 |
| 12   | <b>GASTOS POR IMPREVISTOS 2%</b>                   | <b>20662.39</b>   |                           |               | 8928.9913                 |                 |
| 13   | <b>GASTOS POR SUPERVISION 2.5%</b>                 | <b>25827.99</b>   |                           |               | 17857.9826                |                 |
| 14   | <b>EXPEDIENTE TECNICO</b>                          | <b>20000.00</b>   | <b>20000.00</b>           | MDT           |                           |                 |
|      | <b>STO DE INVERSION (3.00+3.01+3.02+3.03+3.04)</b> | <b>1182259.70</b> | <b>160220.60</b>          |               | <b>1008976.02</b>         | POR IDENTIFICAR |
|      | <b>FASE DE POST INVERSION</b>                      |                   |                           |               |                           |                 |
|      | OPERACIÓN                                          | 951.87            |                           |               |                           |                 |
|      | MANTENIMIENTO                                      | 1108.14           |                           |               |                           |                 |
|      | <b>STO DE POST INVERSION</b>                       | <b>2060.01</b>    | <b>2060.01</b>            | BENEFICIARIOS |                           |                 |
|      | <b>STO TOTAL DEL PROYECTO</b>                      | <b>1184319.71</b> | <b>162280.61</b>          |               | <b>1008976.02</b>         |                 |

Fuente: Elaboración propia, 2008

MDT = Municipalidad Distrital de Tambo

MINAG= Agencia Agraria La Mar, ALA Apurimac.

Por identificar = Gobierno Regional Ayacucho, Municipalidad Provincial de La Mar, PSI, FONIPREL, FCVPA, FIP, etc.

FONIPREL = Fondo a la inversión pública regional y local de la Presidencia de Consejo de Ministros.

FCVPA = Fondo Contravalor Perú Alemania

FIP = Fondo Italo Peruano

PSI = Proyecto Sub Sectorial de Irrigaciones del Ministerio de Agricultura.

Del cuadro 92, hasta la fecha se tiene garantizada el financiamiento del proyecto con S/. 162,280.61 (Ciento Sesentidos Mil Doscientos Ochenta y 61/100 nuevos soles), **con un saldo de S/. 1'008,976.02 (Un Millón Ocho Mil Novecientos Setentiseis y 02/100 nuevos soles)** que se espera contar con el

apoyo de instituciones involucradas en el desarrollo de los pueblos más afectados por la violencia, tal como consta en la política de trabajo del Gobierno Central y Regional.

Las cifras totalizadas son aquellas que se considera a los costos de presupuesto de obra en S10, sin ninguna variación, del cual se desprende para la evaluación privada; en la evaluación social se refiere a la variación, por cuanto el costo que demanda la operación y mantenimiento está totalizada desde al año 1 al año 10, dejando claro que el proyecto alternativo inicialmente, suman cifras diferentes a la que se reporta en los costos incrementales a precios privados y sociales, habiéndose agrupado y se asume un solo costo para el proyecto alternativo 1, a precios privados.

#### **5.15 MATRIZ DEL MARCO LÓGICO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA**

**Cuadro 93**  
**Matriz Marco Lógico**

| OBJETIVOS                                                                                                                         | INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | MEDIOS DE VERIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | SUPUESTOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>FIN:</b><br/>MEJORAR EL NIVEL SOCIOECONÓMICO EN COMUNIDADES: TANTAQOCHA, 9 DE OCTUBRE, CHILLIHUA Y MICHKAPAMPA.</p>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>☛ Incremento del Valor Bruto de Producción en un 50% al segundo año de operación</li> <li>☛ Durante el horizonte del proyecto se incrementa de 37% a 35% los ingresos económicos de las familias de las comunidades como zona de influencia del proyecto.</li> <li>☛ Al primer año, se ha repotenciado sus capacidades humanas de organización y participación comunal, además en la organización administrativa del agua, lo cual refleja un aumento de participación de usuarios de 8.5%</li> <li>☛ Al tercer año mejora el rendimiento de los cultivos en un 10% por la disponibilidad de agua,</li> </ul>                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>☛ Estadísticas a nivel de la OIA- dirección Regional Agraria Ayacucho.</li> <li>☛ Estadísticas de la ALA Apurímac.</li> <li>☛ Estadísticas del INEI Censo Agropecuario</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p><b>PROPÓSITO:</b><br/>INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN COMUNIDADES TANTAQOCHA, 9 DE OCTUBRE, CHILLIHUA Y MICHKAPAMPA.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>☛ Al tercer año, del 30% sube al 40% la mejora de la situación precaria de los hogares de las comunidades con la ampliación de la frontera agrícola desde 13.580 a 52.3631 Hectáreas a través de campaña de rotación.</li> <li>☛ Durante el primer año 85% de la población capacitada en Técnicas de manejo de agua para riego, Gestión de agua para riego, ¿Cómo, Cuándo y Donde Regar? Organización administrativa del agua, y Operación y mantenimiento de obra,</li> <li>☛ Acciones de uso concertado y compartido del agua, surte efecto con mayor incidencia al tercer año, quienes participan son la población beneficiaria que va en aumento desde 30% a 40%.</li> <li>☛ Diversificación de cultivos en 35% incremento del Valor Neto de</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>☛ Estadísticas manejadas en la Comisión de Regantes Tambo, refleja que una cantidad determinada de la población beneficiaria del proyecto emplea adecuadamente el agua.</li> <li>☛ Estadísticas de aforo que maneja la ALA Apurímac, refiere que se mantiene el uso de un caudal 0.040 LPS la misma que capta la bocanoma del Canal de Derivación Santa Rosa de Lima entre los meses de agosto a diciembre</li> <li>☛ Estadísticas de la Agencia Agraria La Mar señalan que ha incrementado los volúmenes de producción en un 5% en la campaña de siembra posterior a la culminación del proyecto</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>☛ Política de estado garantiza el financiamiento de proyectos de infraestructura de riego, como el Presupuesto participativo de gobierno regional y gobiernos locales.</li> <li>☛ Prioridad de financiamiento de proyectos de infraestructura de riego en presupuestos participativos de Gobiernos Regionales y Locales.</li> <li>☛ Inserción a la cadena productiva de la papa regional a las comunidades influenciadas por el proyecto.</li> <li>☛ Fondo de contingencia socorre y alivia desastres ocasionados por fenómenos climáticos adversos en la cédula de cultivo implantado en la campaña agrícola.</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Producción al segundo año.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>COMPONENTES:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ADECUADA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO Y MEJOR PRESTACIÓN DE SERVICIOS.</li> <li>FORTALECIDA ORGANIZACIÓN DE USUARIOS DE AGUA.</li> <li>ADECUADAS PRÁCTICAS AGRONÓMICAS</li> </ol> <p><b>ACCIONES:</b></p> <p>1a MEJORAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA DE RIEGO SANTA ROSA DE LIMA (Mejoramiento Presa Toqtoqocha, Canal de aducción, Mejoramiento Captación, Obras de Arte, Mejoramiento de Conducción, Mejoramiento de Distribución) cuyo costo s/ 1'182,259.70</p> <p>2.a CAPACITACIÓN EN GESTIÓN SOCIAL DEL AGUA PARA RIEGO.</p> | <p>Durante el horizonte del proyecto se reducirá de 50% a 30% los conflictos por derecho de uso de agua.</p> <p>Al primer año el uso del agua del canal de derivación Santa Rosa de Lima entre los meses de agosto a diciembre abastece a 103 usuarios de agua en base rol de riego.</p> <p>El año 1, los agricultores disponen de agua para riego</p> <p>A partir del año 3, los usuarios de agua tendrán resultados considerables en cuanto a mejoras en adecuadas prácticas culturales</p> <p><b>MEJORAMIENTO DE RIEGO INFRAESTRUCTURA DE RIEGO SANTA ROSA DE LIMA (Mejoramiento Presa Toqtoqocha, Canal de aducción, Mejoramiento Captación, Obras de Arte, Mejoramiento de Conducción, Mejoramiento de Distribución) cuyo costo s/ 1'182,259.70</b></p> <p><b>20 EVENTOS DE CAPACITACIÓN a costo de S/ 14,746.00; desagregando: 9 sesiones de capacitación en gestión social de agua a un costo de s/ 1,638.40.</b></p> | <p>Encuestas propiciado por la Municipalidad a través de la Unidad Promoción social, señalan que ha reducido considerablemente los conflictos sobre uso de agua.</p> <p>Rol de riego en cuaderno del Tomero nombrado por el Comité de Regantes.</p> <p>Cuadros y estadísticas de Plan de Cultivo y Riego de la Administración Técnica del Distrito de Riego Apurímac.</p> <p>Balance hídrico propiciado por la Administración Técnica del Distrito de Riego Apurímac.</p> <p>Cuaderno de Obra</p> <p>Cronograma de actividades.</p> <p>Control de asistencia a talleres o eventos de capacitación por parte de productores</p> <p>Registro contable del proyecto</p> <p>Plan operativo del proyecto.</p> <p>Padrón de usuarios</p> <p>Desagregado de materiales, mano de obra no calificada y calificada, controlado cronograma de ejecución del proyecto.</p> <p>Resolución de liquidación técnica y financiera de obra</p> <p>Rendición y manifiesto de caja.</p> <p>Evaluación expost</p> | <p>Apoyo de la Administración Técnica del Distrito de Riego Apurímac en fortalecimiento de la organización de regantes.</p> <p>La Municipalidad Distrital de Tambo, cumple con su rol protagónico de crear condiciones favorables que garantice la sostenibilidad del proyecto.</p> <p>Mayor interés de apoyo logístico de la Comisión de Regantes Tambo y la Junta de usuarios del Distrito de Riego Apurímac.</p> <p>Persistencia del caudal favorable para captar aguas en la bocatomas de Quillicancha y volúmenes de agua regulables en las lagunas de Toqtoqocha y Uscoqocha.</p> <p>Interés de instituciones involucradas en ejecutar proyectos de infraestructura de riego</p> <p>Actividades religiosas no distraen la participación de los beneficiarios directos en la fase operativa del proyecto.</p> <p>Se cuenta con la asistencia de participantes en diferentes eventos de capacitación y aporte comunal en el desarrollo de la obra.</p> <p>Las diferentes actividades que demanda el proyecto se desarrollan de acuerdo al cronograma de ejecución del proyecto.</p> <p>Años con presencia de precipitaciones.</p> <p>Condiciones favorables para la construcción de obra</p> |

**CAPITULO VI**  
**CONCLUSIONES Y**  
**RECOMENDACIONES**

## **6.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- 6.1.1 Como resultado de la evaluación económica y el impacto ambiental, así como el análisis de sensibilidad y sostenibilidad del Proyecto de Inversión Pública “Mejoramiento de la Infraestructura de Riego Santa Rosa de Lima Comunidad de Tantaqocha, Distrito de Tambo”, se considera como VIABLE y se elige a la alternativa 1 como la más rentable económica y socialmente.
- 6.1.2 Para la operatividad de la actual infraestructura de Riego Santa Rosa de Lima, es necesario superar el supuesto caudal insuficiente del agua de riego en la captación; para tal efecto, se considera una de las alternativas, que consiste en el Mejoramiento de la Infraestructura de Riego Santa Rosa de Lima, para la captación y conducción de agua, con una mínima pérdida en la eficiencia de conducción, para irrigar 287.85 hectáreas de cultivos anuales y permanentes.
- 6.1.3 Para dotar de agua a los beneficiarios, el canal de conducción en su real capacidad hidráulica es necesario la regulación de agua en la represa “Toqtoqocha”, para así poder conducir agua de acuerdo a su capacidad de diseño de 0.160 m<sup>3</sup>/seg.
- 6.1.4 El uso adecuado y eficiente de las aguas para riego será administrada por el Comité de Regantes Santa Rosa de Lima, la que será fortalecida con capacidad de mejorar la gestión del agua y la operación y mantenimiento de obra a partir del primer año.
- 6.1.5 La persistencia del caudal de captación y conducción exige un mantenimiento y preservación social motivada por el sistema mediante

la Gestión Social del Riego (GESOR), que estará a cargo de la Comisión de Regantes de acuerdo a la Ley de Aguas y el D.S. N° 057 – 2000 – AG, Esto supone el fortalecimiento de la Comisión de Regantes Tambo articulada al Comité de Regantes Santa Rosa de Lima.

6.1.6 La inversión del presente proyecto es la Alternativa 1 seleccionada, cuyo desarrollo de actividades son:

- Mejoramiento de la Presa en la laguna “Toqtoqocha”.
- Construcción de canal de aducción de 650 metros lineales con capacidad de 202 litros por segundo.
- Limpieza de material de la trocha existente.
- Construcción de trocha carrozable de 1.5 km en terreno agrícola.
- Mejoramiento del sistema de captación.
- Mejoramiento de 5.060 km de canal principal sección trapezoidal con capacidad de 160 l/s.
- Construcción de un (1) desarenador.
- Construcción de dispositivos adicionales (obras de arte): 05 pasarelas, 05 accesos de agua, 2 puentes canales, 2 canoas, 1 cruce carrozable y 1 cruce aéreo.
- Mejoramiento de canal lateral Chillihua de 300 metros lineales sección trapezoidal con capacidad de 60 l/s.
- Mejoramiento de canal lateral 9 de Octubre con 1250 metros lineales sección trapezoidal con capacidad de 100 l/s.
- El monto de total de inversión del proyecto es de 1'182,259.70 (UN MILLÓN CIENTO OCHENTIDOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTINUEVE y 70/100 NUEVOS SOLES), que espera ser

financiada por parte del Gobierno Central a través de iniciativas de concursos de proyectos, Gobierno Regional de Ayacucho, Municipalidad Provincial de la Mar y otros.

6.1.7 Los documentos de gestión y aprobación del proyecto deben ser tomados de acuerdo a la Ley de Recursos Hídricos y aprobados por el ALA.

# **CAPITULO VII**

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Avidan A. Doctor de la sociedad para la transferencia de tecnología, Determinación de Riego de los Cultivos, Fascículo 2: La evapotranspiración de los cultivos. Edición 1994, Ministerio de Agricultura-Estado de Israel.
2. Cohen, E. (1992). "Evaluación de proyectos sociales", CECSA.  
<http://es.wikipedia.org/wiki/Proyecto>.
3. Ernesto R. Fontaine, 1998, 12ª edición, ALFAOMEGA GRUPO EDITOR S.A., Evaluación Social de Proyectos, pág. 471.
4. Folke Kafka, evaluación estratégica de proyectos de inversión. Capítulo I. Universidad del pacífico.
5. Guía General de Identificación, Formulación y Evaluación Social de proyectos de Inversión Pública a nivel de Perfil. Ministerio de Economía y Finanzas, Dirección General de Programación Multianual del Sector Publico. Julio 2003.
6. "Guía Metodológica para la Identificación, Formulación y Evaluación de proyectos de Infraestructura de Riego Menor", Ministerio de Agricultura, Oficina General de Planificación Agraria. 2003.
7. Pautas Metodológicas para la Incorporación del Análisis del Riesgo de Desastres en los Proyectos de Inversión Pública. Ministerio de Economía

y finanzas, Dirección General de Programación Multianual del Sector Público. 1ra edición. Lima –Perú, 97 pp. 2007.

8. Portafolio de proyectos de Inversión Pública a nivel de Perfil, infraestructura de riego menor “Construcción Irrigación Yanacocha Huamanguilla”, caso práctico –Plantilla, Ministerio de Economía y Finanzas, Dirección General de Programación Multianual del Sector Público. Sociedad nacional de Minería Petróleo y Energía. febrero 2006.
9. Roger Díaz Alarcón. La Experiencia del SNIP en el Perú y sus contribuciones al desarrollo, Ministerio de Economía y Finanzas Dirección General de Programación Multianual del Sector Público. Octubre 2009.
10. Pagina del Ministerio de Economía y Finanzas-normatividad.  
<http://www.mef.gob.pe/DGPM/normatividad.php>.
11. Parodi, C. (2001). «El lenguaje de los proyectos», Gerencia social. Diseño, monitoreo y evaluación de proyectos sociales, Lima-Perú: Universidad del Pacífico. <http://es.wikipedia.org/wiki/Proyecto>
12. Serie manuales, ILPES, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social. Los sistemas nacionales de inversión pública en Barbados, Guyana, Jamaica y Trinidad y Tabago. Enero de 2006, N° 46, 78 pp. <http://www.eclac.cl/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/4/23664/P23664.xml&xsl=/ilpes/tpl/p9f.xsl&base=/ilpes/tpl/top-bottom.xslt>.

- 13.** Serie manuales, ILPES, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social. Los sistemas nacionales de inversión pública en Argentina, Brasil, México, Venezuela, y España como caso de referencia (cuadros comparativos). Junio 2005, N° 40, 183 pp. <http://www.eclac.cl/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/0/21590/P21590.xml&xsl=/ilpes/tpl/p9f.xsl&base=/ilpes/tpl/top-bottom.xslt>
- 14.** Serie manuales, ILPES, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social. Los sistemas nacionales de inversión pública en Centroamérica: marco teórico y análisis comparativo multivariado. Agosto de 2004, N° 34, 73 pp <http://www.eclac.cl/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/8/19748/P19748.xml&xsl=/ilpes/tpl/p9f.xsl&base=/ilpes/tpl/top-bottom.xslt>.

# **ANEXOS**

**Ver anexos en Versión Digital (CD Adjunto)**

## **ANEXO N° 01: CALCULO DE DEMANDA Y ESTUDIOS PRELIMINARES**

### **ANEXO N° 02 : RESUMEN DE COSTOS**

- Cuadro N° 01 Resumen de Costos de infraestructura Alternativa 1.
- Cuadro N° 02 Resumen de Costos de infraestructura Alternativa 2.
- Cuadro N° 03 Resumen de Costos Alternativa 1 (Precio Privado y Social).
- Cuadro N° 04 Resumen de Costos Alternativa 2 (Precio Privado y Social).

### **ANEXO N° 03: COSTOS UNITARIOS Y PRESUPUESTO**

- Análisis de precios unitarios y presupuesto (Formato S10) Alternativa 1 y 2.

### **ANEXO N° 04: COSTOS DE EXPEDIENTE TÉCNICO**

- Cuadro N° 01: Resumen de costos Alternativa 1.
- Cuadro N° 02: Resumen de costos Alternativa 2.
- Cuadro N° 03: Costos de trabajo de campo y gabinete Alternativa 1.
- Cuadro N° 04: Costos de trabajo de campo y gabinete Alternativa 1 (precios privados).
- Cuadro N° 05: Costos de trabajo de campo y gabinete Alternativa 1 (precios sociales).
- Cuadro N° 06: Costos de trabajo de campo y gabinete Alternativa 2.

- Cuadro N° 07: Costos de trabajo de campo y gabinete Alternativa 2 (precios privados).
- Cuadro N° 08: Costos de trabajo de campo y gabinete Alternativa 2 (precios sociales).

#### **ANEXO N° 05: COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

- Cuadro N° 01: Costos de mantenimiento de infraestructura de riego existente (condición sin proyecto).
- Cuadro N° 02: Costos de operación de infraestructura de riego existente (condición sin proyecto).
- Cuadro N° 01: Costos de mantenimiento Alternativa 1 (con proyecto).
- Cuadro N° 02: Costos de operación Alternativa 1 (con proyecto).
- Cuadro N° 03: Resumen de costos en mantenimiento (precios privados).
- Cuadro N° 04: Resumen de costos en operación (precios privados).
- Cuadro N° 05: Resumen de costos en mantenimiento (precios sociales).
- Cuadro N° 06: Resumen de costos en operación (precios sociales).
- Cuadro N° 07: Costos de mantenimiento Alternativa 2 (con proyecto).
- Cuadro N° 08: Costos de operación Alternativa 2 (con proyecto).
- Cuadro N° 09: Resumen de costos en mantenimiento (precios privados).
- Cuadro N° 10: Resumen de costos en operación (precios privados).
- Cuadro N° 11: Resumen de costos en mantenimiento (precios sociales).

- Cuadro N° 12: Resumen de costos en operación (precios sociales).
- Cuadro N° 13: Resumen de costos en operación y mantenimiento.

#### **ANEXO N° 06: COSTOS DE PRODUCCIÓN DE CULTIVOS SEGÚN CEDULA DE CULTIVO**

- Análisis de precios de costos de producción 07 cultivos: (sin proyecto y con proyecto) de los cultivos Cebada, Trigo, Haba, Papa, Maíz, Alfalfa y Arveja.

#### **ANEXO N° 07: VALOR NETO DE PRODUCCIÓN (Precios Privados)**

- Cuadro N° 01: Estructura de costos con proyecto (precios privados).
- Cuadro N° 02: Costos de producción con proyecto (precios privados).
- Cuadro N° 03: Estructura de costos sin proyecto (precios privados).
- Cuadro N° 04: Costos de producción sin proyecto (precios privados).
- Cuadro N° 05: Valor bruto de producción con proyecto, sin proyecto (precios privados).
- Cuadro N° 06: Valor Neto de Producción con y sin proyecto (precios privados).
- Cuadro N° 07: Proyección de hectáreas según cédula de cultivos con proyecto.
- Cuadro N° 08: Valor Actual Neto de Valor Bruto de Producción sin proyecto.
- Cuadro N° 09: Proyección de hectáreas según cédula de cultivo con proyecto.

- Cuadro N° 10: Valor Actual Neto de Valor Bruto de Producción con proyecto.

#### **ANEXO N° 08: VALOR NETO DE PRODUCCIÓN (Precios Sociales)**

- Cuadro N° 01: Estructura de costos con proyecto (precios sociales).
- Cuadro N° 02: Costos de producción con proyecto (precios sociales).
- Cuadro N° 03: Estructura de costos sin proyecto (precios sociales).
- Cuadro N° 04: Costos de producción sin proyecto (precios sociales).
- Cuadro N° 05: Valor bruto de producción con proyecto, sin proyecto (precios privados).
- Cuadro N° 06: Valor Neto de Producción con y sin proyecto (precios sociales).
- Cuadro N° 07: Proyección de hectáreas según cédula de cultivos con proyecto.
- Cuadro N° 08: Valor Actual Neto de Valor Bruto de Producción sin proyecto.
- Cuadro N° 09: Proyección de hectáreas según cédula de cultivo con proyecto.
- Cuadro N° 10: Valor Actual Neto de Valor Bruto de Producción con proyecto.

#### **ANEXO N° 09: COSTOS INCREMENTALES**

- Cuadro N° 01: Costos Incrementales (precios privados) Alternativa 1.

- Cuadro N° 02: Costos Incrementales (precios privados) Alternativa 2.
- Cuadro N° 03: Costos Incrementales (precios sociales) Alternativa 1.
- Cuadro N° 04: Costos Incrementales (precios sociales) Alternativa 2.

#### **ANEXO N° 10: BENEFICIOS INCREMENTALES**

- Cuadro N° 01: Beneficios Incrementales (precios privados) Alternativa 1.
- Cuadro N° 02: Beneficios Incrementales (precios privados) Alternativa 2.
- Cuadro N° 03: Beneficios Incrementales (precios sociales) Alternativa 1.
- Cuadro N° 04: Beneficios Incrementales (precios sociales) Alternativa 2.

#### **ANEXO N° 11: COSTOS DE CAPACITACIÓN**

- Cuadro N° 01: Costos de capacitación por evento.
- Cuadro N° 02: Costos del total de eventos de capacitación.
- Cuadro N° 03: Resumen de costos por partidas (precios privados).
- Cuadro N° 04: Resumen de costos por partidas (precios sociales).
- Cuadro N° 05: Cronograma de desarrollo de actividades.

## **ANEXO N° 12: PLANOS**

- 01 Ejemplar: Eje del Canal, Área de Comunidades Beneficiarias. Escala 1/50,000.
- 02 Esquemas hidráulicos de Planteamiento técnico. Alternativa 01 y 02.

## **ANEXO N° 13: FOTOGRAFÍAS**

## **ANEXO N° 14: DOCUMENTOS LEGALES**

- Padrón de uso agrícola de usuarios del Canal de Riego Santa Rosa de Lima Fuente ALA Apurímac 2007.
- Copia de Resolución Administrativa N° 001-2008-MA-DAG-AP/ALA APURÍMAC Autorización de Uso de Agua Con Fines de Estudio de la Quebrada Yanamito, Fuente ALA Apurímac 2007.
- Copia de Credencial del Comité de Regantes Santa Rosa de Lima. Fuente ALA Apurímac.
- Copia de Resolución de Alcaldía N° 173 2007-MDT/A. Presupuesto de Ingresos y Gastos del Pliego año fiscal 2008, donde está priorizado el proyecto.
- Copia de acta de asamblea general para la elección del proyecto prioritario, tipo de aporte que hará la comunidad, disponibilidad de terreno y compromiso de operación y mantenimiento.
- Copia de estatuto interno aprobado del Comité de Regantes Santa Rosa de Lima.
- Copia de padrón de usuarios elaborado en la comunidad.

- Copia de acta de ingresos generados en la situación sin proyecto.
- Copia de acta de asunción Unidad Ejecutora Fdo P.te Gob. Regional Ayacucho.

#### **ANEXO N° 15: ESTADÍSTICAS**

- Producción, Rendimiento, superficie cosechada, evaluación de precios a nivel nacional, regional y provincial. Fuente Agencia Agraria La Mar Sede Tambo 2008.
- Encuesta mensual de precios de venta de fertilizantes y pesticidas. Fuente Agencia Agraria La Mar Sede Tambo Marzo 2008.
- Estadística de costos de alquiler de tractor, yunta y jornales. Fuente Agencia Agraria La Mar Sede Tambo marzo 2008.
- Cuadro de tabulación de información agrícola a nivel de sector estadístico, según cultivo. Fuente Agencia Agraria La Mar marzo 2008.
- Registro de Aforo de la quebrada "Yanamito" mensualizado año 2007. Fuente ALA Apurímac diciembre 2007.

