

**PREFECTURA DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA**  
**SUBPREFECTURA DE LA PROVINCIA MENDEZ**

**INFORME FINAL**



**UNICO**

**D.F. SISTEMA DE RIEGO TARIJA CANCHA NORTE**

**TARIJA - BOLIVIA**

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
<b>MARGO LÓGICO</b>	1
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	
1. NOMBRE DEL PROYECTO	4
2. LOCALIZACIÓN	4
3. CALSIFICACIÓN SECTORIAL	4
4. FASE A LA QUE POSTULA	4
5. ENTIDAD PROMOTORA Y EJECUTORA	5
6. DURACIÓN	5
7. AREA DE RIEGO ÓPTIMO ACTUAL	5
8. ÁREA DE RIEGO ÓPTIMO CON EL PROYECTO	5
9. ÁREA INCREMENTAL	5
10. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBJETIVOS Y METAS	5
11. COSTO TOTAL DE LA INVERSIÓN Y FUENTES DE FINANCIAMIENTO	6
12. ALTERNATIVAS DEL PROYECTO	7
13. EVALUACIÓN	10
14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	11

## **CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO**

1. ASPECTOS GENERALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	12
1.1. ASPECTOS FÍSICOS	12
1.1.1. LOCALIZACIÓN	12
1.1.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA	12
1.1.3. UBICACIÓN DEL PROYECTO	14
1.2. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS	15
1.2.1. POBLACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIFERENCIADA POR SEXO	15
1.2.2. ESTABILIDAD POBLACIONAL	16
1.2.2.1. EMIGRACIÓN	16
1.2.3. COMPOSICIÓN ÉTNICA DE LA POBLACIÓN	18
1.2.4. LENGUAJES QUE HABLA LA POBLACIÓN	19
1.2.5. NÚMERO APROXIMADO Y TAMAÑO PROMEDIO DE FLIAS.	19
1.3. ASPECTOS ECONÓMICOS	19
1.3.1. TENDENCIA DE LA TIERRA	19
1.3.2. PRINCIPAL ACTIVIDAD SOCIOECONÓMICA	19
1.4. ASPECTOS SOCIALES	20
1.4.1. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SOCIALES	20

1.4.1.1. COSTUMBRES	20
1.4.1.2. ROL DE LOS VARONES Y MUJERES EN LA COMUNIDAD	21
1.4.1.2. HORARIOS Y ACTIVIDADES	22
1.5. SERVICIOS BÁSICOS EXISTENTES	23
1.5.1. SERVICIOS DE AGUA POTABLE	23
1.5.2. SERVICIO DE ALCANTARILLADO	24
1.5.3. SERVICIOS DE ELECTRICIDAD	24
1.5.4. SERVICIOS DE EDUCACIÓN	24
1.5.5. SERVICIOS DE SALUD	24
1.5.6. MODALIDADES DE RECOLECCIÓN Y DEPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	25
1.6. ACCESO A LA POBLACIÓN	26
<b>CAPÍTULO II: SITUACIÓN SIN PROYECTO</b>	
2.1. ESTUDIO DE DEMANDA	27
2.1.1. CÉDULA DE CULTIVOS	27
2.1.2. PRODUCCIÓN AGRÍCOLA ACTUAL	28
2.1.3. DESTINO DE LA PRODUCCIÓN - SITUACIÓN SIN PROYECTO	29
2.2. ESTUDIO DE OFERTA	30
2.2.1. SISTEMA DE RIEGO ACTUAL	30

2.3. ENTIDAD ENCARGADA DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
2.4. INGRESOS Y EGRESOS EN LA SITUACIÓN SIN PROYECTO	31
2.4.1. COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, INSUMOS, PERSONAL, SERVICIOS Y OTROS	31
2.4.2. INGRESOS UNITARIOS POR COBRO DE SERVICIOS, APORTES DE LOS BENEFICIARIOS, APORTE DE LA ALCALDÍA Y OTROS	32
2.4.3. FLUJO DE FONDOS	33
<b>CAPÍTULO III: PROPUESTA DEL PROYECTO</b>	
3.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y MATRIZ DE PLANIFICACIÓN	34
3.1.1. DESCRIPCIÓN DETALLADA Y EXAUSTIVA DEL PROBLEMA	34
3.1.1.1. PROBLEMA	34
3.1.1.2. JUSTIFICACIÓN	34
3.1.2. MARCO LÓGICO: OBJETIVOS, RESULTADOS ESPERADOS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO	35
3.1.2.1. OBJETIVOS Y METAS DEL PROYECTO	35
3.1.3. FUENTES DE FINANCIAMIENTO	36
3.2. PROYECCIÓN DE LA OFERTA, DEMANDA Y DIMENSIONAMIENTO	37
3.2.1. ANÁLISIS DE DEMANDA	37
3.2.2. PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN	37
3.2.2.1. ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN	38

3.2.2.1.1. SITUACIÓN SIN PROYECTO	39
3.2.2.1.2. SITUACIÓN CON PROYECTO	39
3.2.2.2. PRODUCCIÓN INCREMENTAL	40
3.2.3. ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO FUTURO DE LA OFERTA	40
3.2.3.1. CARACTERÍSTICAS DE LA CUENCA FUENTES DE AGUA	40
3.2.4. ANÁLISIS DEL RÉGIMEN PLUVIOMÉTRICO ANUAL Y MENSUAL	41
3.2.5. FUENTES DE AGUAS SUPERFICIALES	42
3.2.6. FUENTES SUPERFICIALES	42
3.2.6.1. DETERMINACIÓN DE LOS CAUDALES EN EL LUGAR DE LA OBRA DE TOMA	42
3.2.6.2. INFORME COMPARATIVO DE LOS AGRICULTORES	43
3.2.6.3. DIMENSIONAMIENTO DE LOS FACTORES QUE CONDICIONAN EL TAMAÑO DEL PROYECTO	44
3.2.6.4. LA DEMANDA INSATISFECHA	44
3.2.6.5. EL PORCENTAJE ÓPTIMO DE COBERTURA	44
3.2.6.6. LA DISPONIBILIDAD A PAGAR POR EL SERVICIO	44
2.2.6.7. LA CAPACIDAD ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA DEL ENTE OPERADOR	45
3.3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS Y DETALLE DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA	45
3.3.1. DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS	45

3.3.2. PARTICIPACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LA COMUNIDAD BENEFICIARIA	48
3.3.3. PRESENTAR Y EXPLICAR A DETALLE LAS ALTERNATIVAS A LOS BENEFICIARIOS Y A SUS AUTORIDADES	
3.3.4. PRESENTAR Y EXPLICAR LA NECESIDAD DE APORTES COMUNALES Y/O MUNICIPALES PARA EL FINANCIAMIENTO	48
3.4. ASPECTOS TÉCNICOS, FINANCIEROS Y SOCIALES DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA	49
3.4.1. ASPECTOS FINANCIEROS DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA	49
3.4.2. ASPECTOS SOCIALES DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA	49
3.4.3. DISEÑO DEL SISTEMA DE RIEGO	49
3.4.3.1. DISEÑO PARTICIPATIVO DEL PROYECTO	49
3.4.3.2. PLANEAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA	49
3.4.4. ESTRATEGIA DE EJECUCIÓN DE OBRAS	53
3.4.4.1. MODALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRAS	53
3.4.4.2. PROCESO CONSTRUCTIVO	53
3.4.5. PLAN DE FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO	55
3.4.6. DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS DE EQUIDAD DE GÉNERO	56
3.4.7. ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL	56
3.4.8. VALORACIÓN SOCIAL	56
3.5. PLAN DE ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DEL SERVICIO	57

3.5.1. ORGANIZACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA	57
3.5.2. GESTIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO	57
3.6. PLAN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	58
3.6.1. OPERACIÓN	58
3.6.2. MANTENIMIENTO	58
3.7. PLAN DE ACTIVIDADES Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	59
3.8. DEFINICIÓN DE LA VIDA UTIL	59
3.9. INGRESOS Y GASTOS CON PROYECTOS	60
3.9.1. COSTOS DE OPERACIÓN UNITARIOS Y COSTO TOTAL	60
3.10. FLUJO DE CAJA	61
<b>CAPÍTULO IV: EVALUACIÓN DEL PROYECTO</b>	
4.1. EVALUACIÓN TÉCNICA	62
4.2. EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA	62
4.3. EVALUACIÓN AMBIENTAL	63
4.3.1. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	63
4.4. EVALUACIÓN SOCIAL	64
4.5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	64
4.5.1 CONCLUSIONES	65
4.5.2. RECOMENDACIONES	65

# **DISEÑO DEL PROYECTO**

**MARCO LÓGICO**  
**PROYECTO: ESTUDIO DISEÑO FINAL CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE RIEGO TARIJA CANCHA NORTE**

OBJETIVO	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE		FUENTE DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS IMPORTANTES
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO		
<p><b>OBJETIVO GENERAL</b></p> <p>Dotar a la población beneficiaria de un sistema de riego eficiente y permanente.</p>	<p>La productividad de los suelos agrícolas es limitada por falta de infraestructura de riego, la que se encuentra deteriorada provocando pérdidas considerables de agua en todo el trayecto. Por lo que, gran parte de las áreas cultivadas bajo riego se riegan de manera deficitaria provocando rendimientos bajos en cultivos.</p>	<p>Los suelos agrícolas son altamente productivos por que a través de la implementación del proyecto el riego deja de ser estacional y ahora se diversifica la producción.</p> <p>Se ha construido una infraestructura de riego, por lo que las pérdidas de agua se han reducido, y se ha garantizado el 95% de las áreas cultivadas con riego óptimo.</p>	<p>Acta de visita a la Comunidad.</p> <p>Recorrido de campo por el sistema de riego en épocas de producción.</p>	<p>Los precios en el mercado permanecen constantes.</p> <p>Los costos de transporte permanecen estables.</p> <p>Los fenómenos climáticos son normales.</p>

OBJETIVO	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE		FUENTE DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS IMPORTANTES
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO		
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Construir una infraestructura de riego, con participación activa de los beneficiarios para evitar posteriormente inconvenientes durante la etapa de ejecución del proyecto.</li> <li>➤ Mejorar y ampliar las condiciones de producción agrícola de las familias involucradas en el proyecto, dotándose de agua tanto en periodo de estiaje como en la época de estival (intermedio entre cada lluvia) con la finalidad de asegurar el agua para riego.</li> <li>➤ Fomentar los cultivos para la producción destinada a satisfacer parte de la demanda regional y nacional</li> <li>➤ Mejorar la calidad de vida de los productores agrícolas del área de intervención del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Baja eficiencia de Conducción del agua, las pérdidas de agua son mas del 40% debido a que la infraestructura actual es de tierra.</li> <li>➤ El sistema de riego actual, cuenta con una infraestructura deficiente para la captación, almacenamiento y uso del agua, en tal sentido, el agua no llega a los terrenos de cultivo en su totalidad y se pierde durante la conducción con perdidas por infiltración y escurrimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La eficiencia de conducción de agua ha mejorado.</li> <li>➤ Los cultivos se ven garantizados por contar con un caudal de riego regular y permanente ya que las perdidas por infiltración se han reducido.</li> <li>➤ La infraestructura de sistema de riego es eficiente, ya que las pérdidas de agua son mínimas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evaluación con visita a las familias y parcelas agrícolas.</li> <li>➤ Encuestas.</li> <li>➤ Evaluación con visita y recorrido de campo por el sistema de riego y las áreas bajo riego.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Las obras del proyecto han sido ejecutadas satisfactoriamente.</li> <li>➤ La gestión y organización campesina del sistema de riego funciona bien.</li> <li>➤ La entidad financiera desembolsa los recursos en forma oportuna.</li> </ul>

**METAS O RESULTADOS**

- ⊙ Utilizar el 100% del agua disponible para riego.
- ⊙ Construcción del sistema de riego en un periodo de 150 días.
- ⊙ 50 familias se benefician con el nuevo sistema de riego.
- ⊙ Construir obra de toma galeria filtrante
- ⊙ Construir un canal de conducción de 5855 m. revestido con HoCo.
- ⊙ Construir dos desarenadotes
- ⊙ Construir 14 torrenteras
- ⊙ Construir dos puentes canal
- ⊙ Construir un sifón invertido
- ⊙ Construir dos camaras distribuidoras
- ⊙ Implementar 31 compuertas.

**ACTIVIDADES DEL PROYECTO**

OBRAS PRELIMINARES

OBRA DE TOMA

CANAL REVESTIDO HoCo (L= 5855 m)

DESARENADORES

TORRENTERAS

PUENTES CANALES

SIFON INVERTIDO

CAMARAS Y COMPUERTAS

## RESUMEN EJECUTIVO

### 1. Nombre del proyecto

Estudio a Diseño Final “Construcción Sistema de Riego “Tarija Cancha Norte”.

### 2. Localización

La comunidad de Tarija Cancha Norte pertenece al Municipio de San Lorenzo de la primera Sección de la Provincia Méndez del Departamento de Tarija.

## UBICACIÓN GENERAL



### 3. Clasificación sectorial

Sector: Riego

Subsector: Riego

Tipo de Proyecto: Construcción

### 4. Fase a la que postula

Ejecución

**5. Entidad promotora y ejecutora**

Prefectura del Departamento de Tarija

Subprefectura de la Provincia Méndez

**6. Duración**

150 Días calendario

**7. Área bajo riego optimo actual**

0 Has.

**8. Área bajo riego optimo con proyecto**

200 Has.

**9. Area incremental**

50 Has.

**10. Descripción del proyecto, objetivos y metas****Descripción**

El proyecto comprende la ampliación de la Construcción de una obra de toma tipo galería filtrante sobre el río Pacchani, un canal de 5855 m. aproximadamente revestido de HoCo rectangular con una pendiente promedio de 1,5 %° hasta el área de riego de 200 Has aproximadamente.

**Objetivos****Objetivo General**

Dotar a la población beneficiaria de un sistema de riego eficiente y permanente, de esta forma resolver las deficiencias existentes en el sistema de riego actual, y evitar además las pérdidas de agua ya sea por la existencia de grietas o por infiltración en algunos casos.

**Objetivos Específicos**

- Construir una infraestructura de riego, con participación activa de los beneficiarios para evitar posteriormente inconvenientes durante la etapa de ejecución del proyecto.
- Mejorar y ampliar las condiciones de producción agrícola de las familias involucradas en el proyecto, dotándose de agua tanto en periodo de estiaje como en la época de estival (intermedio entre cada lluvia) con la finalidad de asegurar el agua para riego.
- Fomentar los cultivos para la producción destinada a satisfacer parte de la demanda regional y nacional
- Mejorar la calidad de vida de los productores agrícolas del área de intervención del proyecto.

**Metas**

- Utilizar el 100% del agua disponible para riego.
- Construcción del sistema de riego en un periodo de 150 días.
- 50 familias se benefician con el nuevo sistema de riego.
- Construir obra de toma galería filtrante
- Construir un canal de conducción de 5855 m. revestido con HoCo.
- Construir dos desarenadores
- Construir 14 torrenteras
- Construir dos puentes canal
- Construir un sifón invertido
- Construir dos cámaras distribuidoras
- Implementar 31 compuertas.

## 11. Costo total de inversión y fuentes de financiamiento

### Costo de Inversión

TABLA 1: RESUMEN DE LA INVERSION

ITEM	COSTO	COSTO
	Bs.	\$us.
<b>I. INFRAESTRUCTURA (Inversión)</b>		
I.1. INFRAESTRUCTURA	1438609,694	178.487,56
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>1.438.609,69</b>	<b>178.487,56</b>
<b>II. SUPERVISIÓN Y FISCALIZACIÓN</b>		
II.1. SUPERVISIÓN Y FISCALIZACIÓN	71.991,92	8.932,00
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>71.991,92</b>	<b>8.932,00</b>
<b>TOTAL (I +II)</b>	<b>1.510.601,61</b>	<b>187.419,56</b>

### Fuentes de financiamiento

TABLA 2: RESUMEN DE LA INVERSION

DESCRIPCION	MONTO Bs.	MONTO \$us.	Porcentaje de Aporte (%)
<b>I. INFRAESTRUCTURA</b>	<b>1.438.609,69</b>	<b>178.487,56</b>	<b>100,00</b>
Subprefectura de la Provincia Méndez	1.438.609,69	178.487,56	100,00
Gobierno Municipal de El Puente	0,00	0,00	100,00
<b>II. SUPERVISION Y FISCALIZACIÓN</b>	<b>71.991,92</b>	<b>8.932,00</b>	<b>100,00</b>
Subprefectura de la Provincia Méndez	71.991,92	8.932,00	100,00
Gobierno Municipal de El Puente	0,00	0,00	100,00
<b>TOTAL (I + II)</b>	<b>1.510.601,61</b>	<b>187.419,56</b>	<b>100,00</b>

## 12. Alternativas del proyecto

### 1ra Alternativa

Construcción de un canal de H°C° revestido con una longitud de 8855 m con una pendiente variable desde 1,5 %° a 2 % y abarcando casi todas las áreas posibles de riego, la ventaja de esta alternativa, es que no la topografía del terreno no muestra depresiones ni umbrales, lo que encarecería la obra. Además el trazo de este canal abarca casi en su totalidad las hectáreas a regar.

### Análisis Financiero y Socioeconómico

TABLA 3: RESUMEN DE LA INVERSION

<b>ITEM</b>	<b>Costo ( Bs)</b>
OBRAS PRELIMINARES	13.666,03
OBRA DE TOMA	78.234,88
CANAL	1.171.757,51
DESARENADOR	7.704,12
TORRETERA	15.801,26
PUENTE CANAL	19.577,83
SIFON INVERTIDO	127.330,21
CAMARA DISTRIBUIDORA	2.057,85
COMPUERTAS	2.480,00
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>1.438.609,69</b>

TABLA 4: INDICADORES SOCIOECONÓMICOS

<b>VALOR ACTUALIZADO NETO FINANCIERO</b>	VANP	162.665,63
<b>TASA INTERNA DE RETORNO FINANCIERA</b>	TIRF	1425,43%
<b>VALOR ACTUALIZADO NETO SOCIAL</b>	VANS	8.520.785,15
<b>TASA INTERNA DE RETORNO ECONOMICA</b>	TIRS	1531,64%
<b>VALOR ACTUAL DE LOS COSTOS SOCIALES</b>	VACS	132.900,20
<b>COSTO ANUAL EQUIVALENTE SOCIAL</b>	CAES	17.870,64
<b>RELACION BENEFICIO COSTO SOCIAL</b>	RBC	74,48

#### 2da Alternativa

Construcción de un tramo de obra de toma galería filtrante sobre el río Pacchani que se une con un canal de 9500 m. aproximadamente revestido de HoCo rectangular con una pendiente promedio de 0.5 ‰, la desventaja de esta alternativa es que la topografía es bastante irregular, y además dicho trazo no cubre todas las hectáreas a regar.

### Análisis Financiero y Socioeconómico

TABLA 5: RESUMEN DE LA INVERSION

ITEM	Costo ( Bs)
OBRAS PRELIMINARES	15.000,00
OBRA DE TOMA	85.000,00
CANAL	1.800.000,00
DESARENADOR	10.000,00
TORRETERA	15.000,00
PUENTE CANAL	50.000,00
SIFON INVERTIDO	125.000,00
CAMARA DISTRIBUIDORA	1.000,00
COMPUERTAS	2.500,00
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>2.103.500,00</b>

TABLA 6: INDICADORES SOCIOECONÓMICOS

<b>VALOR ACTUALIZADO NETO FINANCIERO</b>	VANP	150.002,00
<b>TASA INTERNA DE RETORNO FINANCIERA</b>	TIRF	26,00%
<b>VALOR ACTUALIZADO NETO SOCIAL</b>	VANS	1.251.000,00
<b>TASA INTERNA DE RETORNO ECONOMICA</b>	TIRS	27,00%
<b>VALOR ACTUAL DE LOS COSTOS SOCIALES</b>	VACS	120.000,00
<b>COSTO ANUAL EQUIVALENTE SOCIAL</b>	CAES	15.000,00
<b>RELACION BENEFICIO COSTO SOCIAL</b>	RBC	14,23

#### Alternativa elegida

La alternativa elegida para la Construcción del sistema de riego es la primera, puesto que se adecua a los requerimientos de los beneficiarios para dar solución al problema de abastecimiento de agua para riego existente en la zona del proyecto. Además, dicha alternativa presenta los indicadores socioeconómicos y privados más factibles. Por otra parte, sobre la alternativa elegida se puede indicar los siguientes aspectos:

- La topografía por donde ira el canal de aducción en su mayoría es estable, optimizando la cantidad de obras de arte que se requieren.
- Diferencia de costo significativamente.
- Longitud de canal de aducción menor
- Aporte comunal menor para los beneficiarios

- Mejor administración en operación y mantenimiento del Sistema
- Traslado de materiales menos dificultoso.

### 13. Evaluación

TABLA 7: INDICADORES DE RENTABILIDAD SOCIOECONÓMICA

<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>
CAES / POBLACIÓN BENEFICIADA	23,19
CAES / AREA BENEFICIADA	238,28
CAES / M2 CONSTRUIDOS	7,15
COSTO DE INVERSIÓN / HECTAREA	207790,43%
COSTO DE INVERSIÓN / FAMILIA	647,03

TABLA 8: INDICADORES COSTO – EFICIENCIA

<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>
CAES / POBLACIÓN BENEFICIADA	23,19
CAES / AREA BENEFICIADA	238,28
CAES / M2 CONSTRUIDOS	7,15
COSTO DE INVERSIÓN / HECTAREA	207790,43%
COSTO DE INVERSIÓN / FAMILIA	647,03

TABLA 9: INDICADORES DE RENTABILIDAD FINANCIERA

<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>
VALOR ACTUAL DE LOS COSTOS PRIVADOS (VACP)	162.665,63
VALOR ACTUAL NETO PRIVADO (VANP)	3.782.398,98
COSTO ANUAL EQUIVALENTE PRIVADO (CAEP)	19.106,64
TASA INTERNA DE RETORNO PRIVADA (TIRP)	526,32%
RELACION BENEFICIO COSTOS PRIVADO (RBC )	24,25

## **14. Conclusiones y recomendaciones**

### **Conclusiones**

- El proyecto “Construcción Sistema de Riego Tarija Cancha Norte”, es viable desde el punto de vista técnico, social, económico, ambiental e institucional ya que se cuenta con todos los recursos necesarios (hídricos, edáficos y humanos) para la implementación y posterior funcionamiento del mismo.
- Con respecto a lo social e institucional, se puede indicar que la construcción, del microsistema de riego cuenta con el respaldo y acuerdo de todos los beneficiarios y entidades como la Prefectura y Subprefectura de la Provincia de Méndez, demostrando el interés y la capacidad de realizar trabajos comunitarios, por lo que se considera factible socialmente.
- En general el proyecto responde a los criterios económicos y financieros, siendo así que los indicadores socioeconómicos y financieros (VACS, VANS, CAES, VACP, VANP, CAEP y Costo – Eficiencia), presentan valores superiores a los indicadores de la situación sin proyecto. Lo que permite asegurar que la factibilidad económica – financiera.
- Se generarán importantes incrementos en la producción y en el ingreso familiar.

### **Recomendaciones**

La Evaluación tanto técnica, como económica, privada, social y ambiental, arrojan resultados que permiten indicar que el proyecto es técnicamente viable y económica, ambiental, y socialmente factible. Por lo que se recomienda pasar a la fase de ejecución inmediata del mismo.

---

## CAPITULO I

### DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO

#### **1. ASPECTOS GENERALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

##### **1.1. ASPECTOS FÍSICOS**

###### **1.1.1. Localización:**

Departamento:	Tarija.
Provincia:	Méndez.
Sección:	Primera.
Municipio:	San Lorenzo
Cantón:	Tarija Cancha Norte.

###### **1.1.2. Ubicación geográfica:**

###### **Latitud y Longitud**

El Departamento de Tarija se ubica en el extremo Sur Este del país, entre los paralelos 20° 53' 00'' y 22° 52' 30'' de latitud Sur y entre los meridianos 65° 25' 48'' y 62° 15' 34'' de longitud Oeste.

La provincia Méndez se sitúa al Noreste del Departamento de Tarija, entre los paralelos 20° 56' y 21° 36' de latitud Sud y los 64° 05' y 65° 13' de longitud Oeste.

La provincia Méndez política y administrativamente se divide en dos secciones municipales: San Lorenzo y San Lorenzo.

El Municipio de San Lorenzo, política y administrativamente corresponde a la segunda sección de la provincia Méndez. Se encuentra ubicada al este de la provincia, entre los paralelos 20° 57' y 21° 36' de latitud sud y 64° 25' y 64° 58' de longitud oeste.

**Limites territoriales**

El departamento de Tarija limita al norte con el departamento de Chuquisaca, al sur con la republica de la Argentina, al este con la republica del Paraguay, y al oeste con los departamentos de Chuquisaca y Potosí.

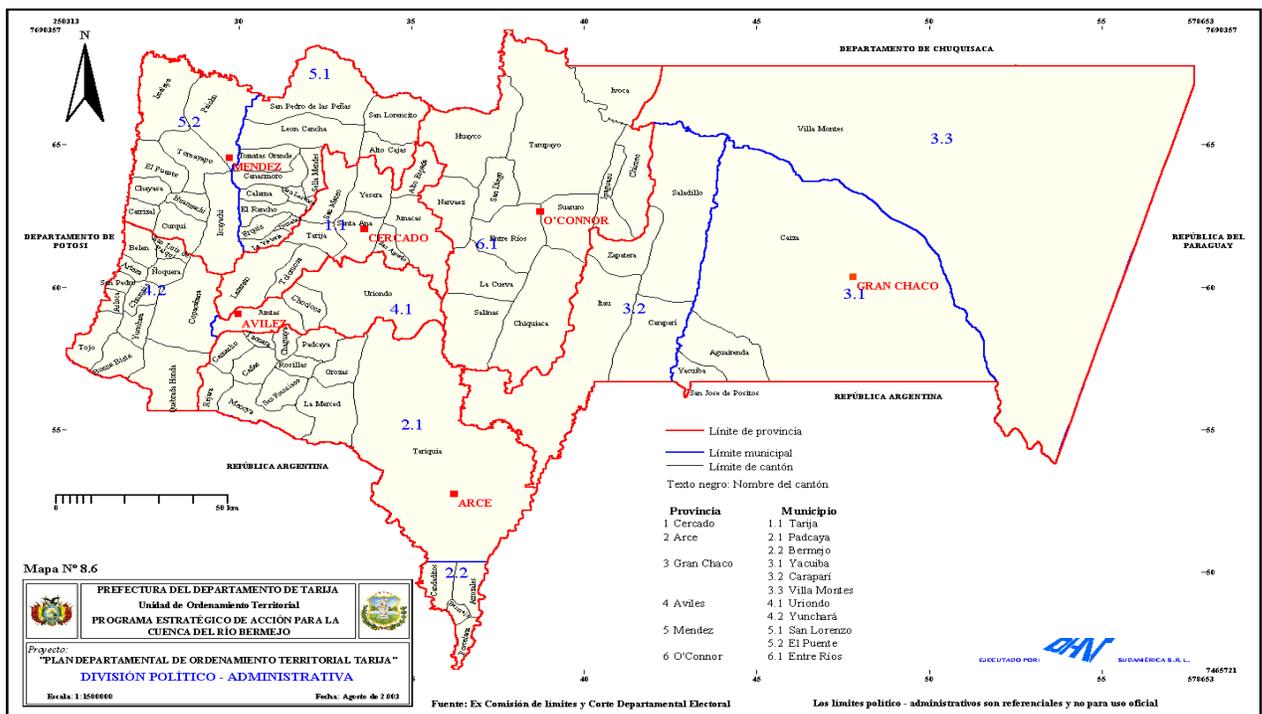
La provincia Méndez limita al norte y al oeste con el departamento de Chuquisaca, al sur con las provincias de Avilés y Cercado, al este con las provincias de O’ Connor y Cercado.

El municipio de San Lorenzo, limita al norte con el departamento de Chuquisaca, al sur con el municipio de Cercado, al este limita con la sección municipal de San Lorenzo y al oeste limita con la sección municipal de Uriondo.

**Extensión**

El municipio de San Lorenzo tiene una extensión territorial de 2.994 Km<sup>2</sup>, lo cual corresponde el 8.6 % del territorio departamental.

FIG I-1: DIVISIÓN POLÍTICA DEL DEPARTAMENTO



El Departamento de Tarija, ha sido y es un territorio de frontera y de transición entre culturas y países y su ocupación ha sido siempre conflictiva, el cual tiene que ver a su vez con lo andino y lo chaqueño, ambos con dinámicas particulares, compartidas a su vez por una interacción común.

Durante las últimas décadas, Tarija en el sur de Bolivia, el norte de la Argentina y el oeste de Paraguay están experimentando un proceso de integración en una sola macro-región, como un espacio bisagra entre los países del MERCOSUR y los de la Comunidad Andina. El proceso tiende a reforzarse por un patrón de vinculación histórica y sociocultural, expresado en procesos concretos como la migración, redes indígenas y ambientales. También están apareciendo problemáticas comunes, cuya solución va más allá de una simple acción entre países; problemáticas en temas como corredores de integración, el manejo de cuencas de ríos bi- y tri-nacionales, la integración económica y la globalización.

El nuevo patrón de integración tiene como un importante anexo los hidrocarburos, que da a Tarija condiciones particulares para encontrar su lugar en esta macro-región, planificar mejor su destino e impulsar un proceso de desarrollo y transformación del departamento basados en el uso sostenible de sus recursos, el aprovechamiento de sus ventajas comparativas dentro el marco del desarrollo regional.

### **1.1.3. Ubicación del proyecto**

El Proyecto se encuentra ubicado en el Municipio de San Lorenzo, que corresponde a la Primera Sección de la Provincia Méndez y se encuentra ubicada al este de la provincia, entre los paralelos 20° 57' y 21° 36' de latitud sud y 64°25' y 64° 58' de longitud oeste. El área de influencia del proyecto sistema de riego se ubica en la región de la comunidad de Canasmoro.

Así mismo con la implementación del proyecto se pretende mejorar la calidad de vida de los habitantes de la comunidad, que al contar con agua para irrigar sus parcelas podrán incrementar y diversificar sus cultivos, mejorando la dieta alimentaría, su forma de vida y sus recursos existentes. **Ver Mapa 2**

FIG I-2: UBICACIÓN DEL PROYECTO



## 1.2. Aspectos demográficos

### 1.2.1. Población del área de influencia diferenciada por sexo

El proyecto Construcción Sistema de Riego Tarija Cancha Norte, beneficia a la comunidad de Tarija Cancha Norte, la población del área de influencia es de 300 habitantes, con un número de 50 familias, donde 125 son hombres y 175 son mujeres; el área presenta una estructura familiar de 6 miembros por familia. Con la construcción de dicho proyecto se pretende beneficiar directamente a 100 Familias; ya que actualmente existe un sistema de riego pero no llega a cubrir en gran parte todas las áreas de cultivos de los pobladores de la comunidad de Tarija Cancha Norte.

Sin embargo, para fines del presente acápite, a continuación se analizan todas las características tanto demográficas, socio-culturales, productivas y de servicios básicos de toda la población del área de intervención del proyecto, es decir, tanto las familias beneficiarias directas como indirectas.

La población diferenciada por sexo en esta comunidad, se observa en el cuadro que sigue.

CUADRO I-1: POBLACIÓN SEGÚN SEXO

COMUNIDAD	SEXO		TOTAL
	HOMBRES	MUJERES	
SAMAEL PUESTO	125	175	300
<b>TOTAL</b>	<b>125</b>	<b>175</b>	<b>300</b>

### 1.2.2. Estabilidad poblacional

La migración junto con las tasas de natalidad y mortalidad son las variables que determinan el crecimiento y la estructura de la población.

Según los datos del censo de Población y Vivienda, indican que el municipio de San Lorenzo, lugar donde se encuentran ubicadas la Comunidades Beneficiarias, tiene una tasa de crecimiento intercensal de 1,26%, baja en comparación con otros Municipios, como Cercado, Yacuiba, Villa Montes y Bermejo.

A continuación se realizará un análisis del tipo de migración que se da en el área de influencia del proyecto:

#### 1.2.2.1. Emigración

##### a) Emigración Temporal

La emigración temporal, de manera general en las comunidades, se da en los hombres menores de los 20 años de edad, sin dejar de lado a los hombres mayores a esta edad, en tanto que las Mujeres migran en menor proporción que los hombres.

CUADRO I-2: EMIGRACIÓN TEMPORAL, SEGÚN EDAD, SEXO, ÉPOCA Y OCUPACIÓN

COMUNIDAD	Nº FAM.	HOMBRES		MUJERES		LUGAR	MOTIVO	OCUP.	MES/ÉPOCA	INGRESO (BS)
		15 – 20	20 A MÁS	15 – 20	20 A MÁS					
Tja. Cancha Norte	50	3	2	2	1	Argentina, Santa Cruz Tarija	Trabajo, Estudio	Estudiante, empleado (a)	Marzo-Abril	25-30 bs/ Jornal Ninguno
<b>Total Población Emigrante de manera Temporal</b>		<b>5</b>		<b>3</b>						

La proporción de emigrantes temporales para el periodo 2004, fue de 10,40% del total de la población que habita en estas comunidades.

Las causas centrales para la emigración son: La inexistencia de empleo en las Comunidades y ausencia de mejores servicios educativos.

Los lugares mas preferidos por los emigrantes temporales, en orden de importancia son: La Ciudad de Tarija, Santa Cruz y la Republica de la Argentina.

La ocupación que tienen los temporeros consiste en su mayoría labores culturales agrícolas, construcción de infraestructura de viviendas, labores de hogar y estudios secundario y universitario.

#### **b) Emigración Definitiva**

Los riesgos climáticos en la producción agropecuaria, la falta de acceso a los centros de consumo para comercializar sus productos, los ingresos monetarios bajos, la inexistencia de los servicios básicos (salud, educación, vivienda) entre otros, motivan que los habitantes sientan la atracción por los bienes y servicios que ofrecen los centros urbanos, otros lugares

geográficos con mejores recursos naturales que en definitiva ocasionan que las familias abandonen sus comunidades y los pequeños centros poblados; aumentando de esta forma la migración campo – ciudad. En los últimos 5 años, en la comunidad beneficiaria han emigrado de manera definitiva 12 personas.

CUADRO I-3: EMIGRACIÓN DEFINITIVA, SEGÚN EDAD, SEXO, ÉPOCA Y OCUPACIÓN

COMUNIDAD	Nº FAM.	HOMBRES		MUJERES		LUGA R	MOTIVO	MES/ ÉPOCA	OCUPACIÓN
		15 – 20	20 A MÁS	15 – 20	20 A MÁS				
Tja. Cancha Norte	40	2	1	2	1	Tarija y Argent.	Desemple o	Definitivo	Comerciantes
<b>Total Población Emigrante de manera Definitiva</b>		<b>3</b>		<b>3</b>					

En base a información presentada en el cuadro anterior, se puede decir que la emigración definitiva para las comunidades beneficiarias con el proyecto representa un 2,01% del total de habitantes existentes.

Las familias que salen definitivamente de esta comunidad rural se establecen con mayor frecuencia en la ciudad de Tarija y la republica Argentina.

La ocupación de las familias que emigran definitivamente, consiste en su generalidad en actividades de Construcción, comercio y estudio en algunos casos.

### 1.2.3. Composición étnica de la población

Con relación a la Composición étnica de la Población, se puede decir que actualmente la totalidad de la población es de origen Mestizo/Criollo, en la comunidad beneficiaria con el proyecto.

### 1.2.4. Lenguajes que habla la población

En cuanto al idioma que habla la población beneficiaria, se constata que todas las familias son de habla hispana.

### 1.2.5. Número aproximado y tamaño promedio de las familias

El número de familias que habitan en la comunidad del área de influencia del proyecto es de 50 familias, con un tamaño promedio de 6 miembros por familia.

CUADRO I-4: NUMERO APROXIMADO Y TAMAÑO PROMEDIO DE LAS FAMILIAS

COMUNIDAD	NUMERO DE FAMILIAS	TAMAÑO PROMEDIO
TJA. CANCHA NORTE	50	6
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>6</b>

## 1.3. Aspectos económicos

### 1.3.1. Tenencia de la tierra

En relación a la tenencia legal de los predios, en el área afectada por el proyecto, según las entrevistas realizadas a los comunarios; se puede decir que todos los predios están legalmente saneadas; lo que facilita realizar las transferencias en caso de que el propietario desea realizar transacciones con sus tierras.

### 1.3.2. Principal actividad económica

Las principales actividades que se desarrollan y de las cuales dependen las familias asentadas en el área de influencia correspondientes al Municipio de San Lorenzo son en su mayoría la agricultura, ganadería y comercio.

CUADRO I-5: PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONOMICAS FAMILIAR

COMUNIDAD	ACTIVIDADES ECONOMICAS				TOTAL
	GANADERIA	AGRICULTURA	COMERCIO	INDUSTRIAL/ ARTESANAL	
TJA. CANCHA NORTE	5%	84%	1%	0%	100%
				0%	100%

Como se observa en el cuadro anterior, la principal actividad que se desarrolla en esta Comunidad, es la agricultura (84%), aunque con problemas por falta de agua, principalmente en época de estiaje, por lo que es necesario la implementación del proyecto de microsistema de riego, para que todas las unidades agrícolas cuenten con agua para riego durante todo el año.

#### 1.4. Aspectos sociales

##### 1.4.1. Descripción de las características sociales

###### 1.4.1.1. Costumbres

En cada región y en cada lugar se tienen sus propias costumbres y tradiciones que lo identifican culturalmente a la población y por ende a la persona. Entre las costumbres más sobresalientes de la comunidad beneficiaria con el proyecto se detallan en el siguiente cuadro:

CUADRO I-6: COSTUMBRES Y CALENDARIO FESTIVO

COMUNIDAD	CALENDARIO FESTIVO	TIPO DE FIESTA
TJA. CANCHA NORTE	Febrero, Mayo, Junio, Julio, Noviembre, Diciembre	Carnavales, Fiesta de la Cruz, Fiesta de San Antonio, Santiago, Todos Santos, Navidad y Año Nuevo

#### 1.4.1.2. Rol de los varones y mujeres dentro de la comunidad

El rol de los hombres y mujeres dentro las comunidades rurales son compartidos, puesto que la mujer asume un papel importante en la cooperación de llevar adelante las actividades tanto agrícolas como ganaderas, ayudando mutuamente al hombre.

El rol de los varones, como en todas las comunidades rurales, es de atender y cultivar las tierras, realizar las labores culturales de las tierras desde el inicio en que se siembra hasta la cosecha del ultimo producto, cuidado de animales, etc. Los roles de las mujeres, son más que todo domésticas, pero no debemos dejar de lado que en todo momento está ayudando al hombre en todo el proceso de producción, sin descuidar sus actividades de casa.

CUADRO I-7: PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN DEL HOMBRE Y LA MUJER EN LAS ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	% DE PARTICIPACION	
	HOMBRE	MUJER
Siembras	90	10
Contratación	80	20
Cosecha	75	25
Toma de decisiones del destino de la producción agrícola	60	40
Relación con instituciones u organizaciones de base	65	35
Ser Autoridad / dirigente	55	45
Cuidado y mandado de los hijos a la escuela	30	70
Asistencia y llevado de los hijos al centro de salud o medico	40	60

Así mismo, en este apartado se analiza la organización en las cuales el hombre y la mujer participan. Tanto el hombre como la mujer son protagonistas del desarrollo e impulso de sus comunidades.

CUADRO I-8: PRINCIPALES ORGANIZACIONES EN LA COMUNIDAD Y PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN SEGUN SEXO

COMUNIDAD	ORGANIZACIONES	PORCENTAJE DE PARTICIPACION	
		HOMBRE	MUJER
	Centro de Madres	0	100%
<b>TJA. CANCHA NORTE</b>	Juez Turnero de Aguas	70%	30%
	Agente municipal de daños	70%	30%
	Junta Escolar	60%	40%

En el cuadro I-8, se observa que el hombre es el que participa en mayor proporción en las organizaciones comunales, tales como juez turnero de aguas, agente municipal de daños y junta escolar. En tanto que en la única organización donde participa la mujer en un 100%, es en el Centro de Madres.

#### 1.4.1.3. Horarios y actividades

Los horarios para realizar las actividades, no están definidos, puesto que para desarrollar la agricultura se requiere una gran cantidad de tiempo de dedicación y esto lleva a que el hombre tiene que estar en cualquier horario y cualquier día sea feriado o no en las labores diarias de atención en todo el proceso de producción.

En este sentido, en las Comunidades beneficiarias con el proyecto, las labores de la casa comienzan a las 6:00 de la mañana, para iniciar el trabajo agrícola a las 7:00 de la mañana y terminar entre las 18:00 y 19:00 horas. La actividad ganadera requiere un poco menos de dedicación, ya que solo se da de comer entre 2 a 4 veces al día, en el caso del ganado menor, que es el que se produce más en la zona. Cabe recalcar que en la producción lechera los horarios y actividades se realizan o comienzan a horas 05:30 tanto en hombres como mujeres.

## 1.5. Servicios básicos existentes

Contar con los servicios básicos en cualquier comunidad, es de vital importancia. Los servicios con que debe contar la población son el agua potable, energía eléctrica, salud, educación y otros. Sin embargo, no todas las comunidades son atendidas por el gobierno central o municipal, debido a muchos factores tales como ser la falta de recursos financieros, descuido de las autoridades centrales, entre otros factores. En este apartado se analiza si la comunidad del área de influencia del proyecto cuenta con los servicios anteriormente citados.

### 1.5.1. Servicios de agua potable

Los servicios de agua potable en el área de intervención del Proyecto son aceptables, ya que del total de 50 familias, 40 cuentan con este servicio, mientras que 10 familias no cuentan con el servicio de agua potable.

Las familias que no cuentan con una instalación de agua potable por cañería, se ven obligadas a consumir agua principalmente de piletas publicas, ríos, vertientes y de quebradas, que se encuentran cercanas a la propia Comunidad.

CUADRO I-9: CANTIDAD DE FAMILIAS CON Y SIN AGUA POTABLE

COMUNIDAD	NUMERO DE FAMILIAS	N° DE FAMILIAS	
		CON AGUA POTABLE	SIN AGUA POTABLE
TJA. CANCHA NORTE	50	40	10
<b>TOTAL</b>	50	40	10

Según visita a la propia comunidad, se pudo constatar que el actual sistema de agua potable tiene deficiencias para dotar un buen servicio, por lo que el nivel de servicio se lo califica como **óptimo**.

### 1.5.2. Servicio de alcantarillado

Con relación a los servicios de alcantarillado sanitario, se puede afirmar que no existe este servicio en el área de intervención del proyecto, al contrario existen pozos sépticos.

### 1.5.3. Servicios de electricidad

El servicio de energía eléctrica en la Comunidad beneficiaria tiene una cobertura del 60%, además que dicho servicio sólo dura cuatro horas al día.

### 1.5.4. Servicios de educación

En las comunidades beneficiarias con el Proyecto, se puede indicar que cuenta con una infraestructura educativa que sólo cubre el nivel primario.

CUADRO I-10: SERVICIOS DE EDUCACIÓN

COMUNIDAD	SERVICIOS DE EDUCACIÓN				
	COLEGIO	Nº DE ALUMNOS	Nº DE PROFESORES	Nº DE AULAS	ESTADO DEL ESTABLECIMIENTO
TJA. C. NORTE	UNIDAD EDUCATIVA "T.C.N"	27	2	2	REGULAR

Por otra parte, se puede indicar que las unidades educativas mencionadas cuentan un servicio de agua potable, energía eléctrica y alcantarillado sanitario.

### 1.5.5. Servicios de salud

En cuanto a los servicios de salud en el área de influencia del proyecto, no se cuenta con un Centro de salud, razón por la cual las personas recurren al centro de salud de San Lorenzo (2 km), en caso de emergencias todas las familias deben trasladarse hasta la localidad de la Ciudad de Tarija.

Entre las enfermedades más prevalentes presentadas en el área del proyecto se tiene las siguientes: Resfrío, Tos Moderada, Diarrea, Dolor de Estomago, Infecciones respiratorias agudas, Desnutrición entre otros. Además en la zona existe la práctica de medicina no

convencional como son los curanderos que gozan de confianza de los comunarios al igual que otras zonas del área rural.

### 1.5.6. Modalidades de recolección y disposición de residuos sólidos

Los sistemas de recolección y tratamiento de basuras y residuos sólidos, no existen en las comunidades involucrada en el proyecto. Por lo que en la mayoría de los casos la basura es quemada, enterrada en los terrenos, sirve de alimentación a los animales, votan a quebradas, relleno sanitario o lo tiran al aire libre.

CUADRO I-12: MODALIDADES DE RECOLECCION Y DISPOSICION DE RESIDUOS SÓLIDOS

COMUNIDAD	MODALIDADES DE RECOLECCION DE BASURAS Y RESIDUOS					
	CAMION BASURERO	ECHAN A LOS TERRENOS	QUEMAN	ALIMENTAN A SUS ANIMALES	BOTAN AL AIRE LIBRE	OTROS
TJA. CANCHA NORTE	0%	75%	15%	5%	5%	0%

### 1.6. Acceso a la población

En cuanto al acceso de la población beneficiaria a los centros de comercialización, se observa en el cuadro13, que la Comunidad beneficiaria cuenta con una carretera en un buen estado, que lo comunica con la localidad de San Lorenzo y la ciudad de Tarija.

CUADRO I-13: VIAS DE ACCESO

DESDE	HASTA	DISTANCIA (KM)	TIPO	ESTADO
Tarija	San Lorenzo	16	asfalto	Bueno
San Lorenzo	Tarija Cancha Norte	2	asfalto	Bueno

---

## **CAPITULO II**

### **SITUACIÓN SIN PROYECTO**

#### **2.1. Estudio de demanda**

En la actualidad, las comunidades beneficiarias con el proyecto, correspondiente a la Primera Sección de la Provincia Méndez, tienen como principal actividad de sobre vivencia la agricultura. Esta actividad es practicada bajo riego, sin embargo, el agua disponible para riego no alcanza para que estas unidades agrícolas puedan incrementar la superficie de cultivo y diversificar su producción, ya que existen tierras cultivables que no son cultivadas.

Como se indicó en el acápite anterior, la actividad principal y más importante que desarrollan las familias de la comunidad de Tarija Cancha Norte, es la agricultura, tropezando constantemente con la falta de agua para un riego óptimo de los cultivos, constituyéndose este en el principal problema que se afronta en la actualidad. En este sentido, la demanda actual de las unidades agrícolas que habitan el área involucrada con el proyecto, es sin duda alguna, la construcción de un sistema de riego, para contar con agua para riego durante todo el año, ya que los terrenos existentes son aptos para ampliar y diversificar los cultivos, por tanto mejorar las condiciones de vida de las familias.

##### **2.1.1. Cédula de cultivos**

La cédula de cultivos en las comunidades beneficiarias, son diversificados en función al calendario productivo del altiplano, situación de oferta - demanda en el mercado y otros factores de producción de la comunidad.

Por otra parte, de acuerdo a la visita y levantamiento de información realizada en la zona, se pudo ver que los beneficiarios directos de la construcción del Sistema de Riego son **50** familias, los cuales cuentan con **150** Hectáreas que podrían cultivarse durante todo el año con un sistema de riego permanente.

### 2.1.2. Producción agrícola actual

En la Comunidades involucradas con el proyecto, actualmente se cultiva maíz, papa, arveja, cebolla, poroto y frambuesa.

En el cuadro siguiente se detallan los volúmenes de producción, en forma global de la Comunidad beneficiaria.

CUADRO II-1: VOLUMEN DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA SITUACIÓN SIN PROYECTO

<b>PRODUCTO</b>	<b>SUPERFICIE (Has.)</b>
Alfa	80
Avena	40
maíz	30
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>

Por otra parte, la actividad pecuaria no deja de ser importante para las familias de las comunidades beneficiarias, ya que la mayoría se dedica a esta actividad, en el cuadro siguiente se muestra la producción pecuaria de la Comunidad.

CUADRO II-2: VOLUMEN DE PRODUCCIÓN PECUARIASITUACIÓN SIN PROYECTO

<b>Ganado</b>	<b>Cantidad/cabezas</b>
Bovino	150
Porcino	80
Animales de carga	150
Chivas y ovejas	150
Aves de corral	500

### 2.1.3. Destino de la producción en la situación sin proyecto

Los productos agrícolas de las comunidades beneficiarias con el Proyecto, en su gran mayoría son comercializados, el resto de la producción se destina para el consumo y semilla en el caso de la papa.

Los lugares de venta son especialmente la Localidad de Iscayachi y la Ciudad de Tarija, siendo transportados desde las parcelas de producción hasta su destino final en movilidades de diferentes tamaños, tanto públicos (trufis) como privados.

En el siguiente cuadro se especifica el volumen de producción tanto agrícola como pecuaria según el destino de la misma.

CUADRO II-3: DESTINO DE LA PRODUCCIÓN EXPRESADO EN TERMINOS FISICOS

Tipo de Producto	Producción	Producción para Semilla	Producción	Producción Consumo animal
	Total	(Tn)	para Trueque	(Tn)
	Tn		(Tn)	
Alfa	230	7	0	5
Avena	172,5	8,5	0	0
Maiz	40	1	0	1
<b>GANADO</b>	<b>CABEZAS</b>			
Bovino	130	0	5	0
Porcino	120	0	5	0
Animales de carga	200	0	5	0
Chivas y ovejas	2000	0	100	0
Aves de corral	300	0	10	0
Caballar	0	0	0	0

## 2.2. Estudio de oferta

Con relación a la oferta de riego actual, se puede decir que solo una parte de la comunidad beneficiaria cuenta un sistema de riego, mientras que la parte restante no tiene riego, por lo que la oferta de riego actual se resume a lo siguiente:

### 2.2.1. Sistema de riego actual

Las comunidad de Tarija Cancha Norte en la actualidad no cuenta con un sistema de riego.

Mientras que las familias de la parte más baja de la localidad sólo cuentan con una acequia de tierra que presenta grandes filtraciones y que su obra de toma fue construida por los propios comunarios de forma rudimentaria; por lo las familias que se benefician con este deficiente sistema de riego son muy pocas, además de contar con riego solo en época de lluvia.

### 2.3. Entidad encargada de la Operación y Mantenimiento

La entidad responsable de la Operación y Mantenimiento del actual sistema de riego es el comité de riego, siendo el responsable el Juez de Aguas.

El Juez de Aguas, tiene como tarea principal la distribución del agua de acuerdo a los turnos establecidos, además de hacer cumplir con todas las obligaciones de los regantes, tales como limpieza y mantenimiento del canal de tierra.

Por otra parte, las actividades de Mantenimiento del actual sistema de riego son compartidas con todos los beneficiarios del sistema, se distingue las siguientes actividades según jornales para todo el sistema:

CUADRO II-4: MANTENIMIENTO DEL CANAL

Actividad	Época	Jornales	Responsables
Limpieza de la acequia	Abril – Agosto (2 veces al año)	30 Jornales	Juez de agua y regantes
Verificación de filtraciones	Abril – Agosto (2 veces al año)	10 Jornales	
Limpieza de tomas	1 vez al año	10 Jornales	

## 2.4. Ingresos y Egresos en la Situación sin Proyecto

### 2.4.1. Costos de operación y mantenimiento para insumos, personal, servicios y otros

Según la encuesta comunal, se pudo calcular los costos de mantenimiento del actual sistema de riego, los cuales ascienden 2500 Bs. anuales. Entre las principales actividades que se realizan para el mantenimiento del actual sistema de riego, se tiene: limpieza de canal, verificación de filtraciones y limpieza de tomas, entre otros.

CUADRO II-5: COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10 - 20
Operación	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mantenimiento	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500
<b>TOTAL (Bs.)</b>	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500

Por otra parte, se determinaron los costos de producción tanto de los principales productos que se cultivan en el área de intervención del proyecto, como de la cantidad de ganado existente. El detalle de estos costos se presenta a continuación:

CUADRO II-6: RESUMEN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN (\$us) SITUACIÓN SIN PROYECTO

PROD. AGRICOLA	\$us
Papa	4852,50
Ajo	13125,95
Haba	3195,56
<b>TOTAL PROD. AGRICOLA</b>	<b>21174,01</b>
<b>PROD. GANADERA</b>	
Bovino	14940,00
Porcino	1375,00
Animales de carga	4532,00
Chivas y ovejas	2060,00
Aves de corral	4590,00
<b>TOTAL PROD. GANADERA</b>	<b>27497,00</b>
<b>TOTAL SIN PROYECTO</b>	<b>48.671,01</b>

### 2.4.2. Ingresos unitarios/mes e ingresos totales/año por cobro de servicios, aportes de los beneficiarios, aporte del Gobierno Municipal y otros.

Según la metodología recomendada para la preparación y evaluación de proyectos los ingresos provenientes para la operación y mantenimiento del sistema de riego, pueden provenir de los cobros de tarifas por el uso del agua y por los ingresos provenientes de los productos agrícolas.

De esta manera, la estimación de beneficios socioeconómicos es calculada como la diferencia de las situaciones con y sin proyecto de los productos corregidos con sus razones precio cuenta.

Los ingresos agrícolas para el área de intervención del proyecto en la situación actual se muestran en el cuadro que sigue a continuación:

CUADRO II-7: RESUMEN DE INGRESOS DE PRODUCCIÓN (\$us) SITUACIÓN CON PROYECTO

<b>PROD. AGRICOLA</b>	<b>\$us</b>
Papa	81096,85
Ajo	253497,38
Haba	8716,80
<b>TOTAL PROD. AGRICOLA</b>	<b>343311,03</b>
<b>PROD. GANADERA</b>	<b>\$us</b>
Bovino	31185
Porcino	5820
Animales de carga	0,00
Chivas y ovejas	44100
Aves de corral	3562,5
<b>TOTAL PROD. GANADERA</b>	<b>84667,50</b>
<b>TOTAL SIN PROYECTO</b>	<b>427.978,53</b>

### 2.4.3. Flujo de fondos

CUADRO II-8: FLUJO DE FONDOS (\$us)

DESCRIPCION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
<b>INGRESOS</b>	530.720,12	530.720,12	530.720,12	530.720,12	530.720,12	530.720,12	530.720,12	530.720,12	530.720,12	530.720,12
<b>COSTOS</b>	56.263,20	56.263,20	56.263,20	56.263,20	56.263,20	56.263,20	56.263,20	56.263,20	56.263,20	56.263,20
<b>FLUJO DE FONDOS</b>	<b>474.456,91</b>									

DESCRIPCION	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18	AÑO 19	AÑO 20
<b>INGRESOS</b>	530.720,12	530.720,12	530.720,12	530.720,12	530.720,12	530.720,12	530.720,12	530.720,12	530.720,12	530.720,12
<b>COSTOS</b>	56.263,20	56.263,20	56.263,20	56.263,20	56.263,20	56.263,20	56.263,20	56.263,20	56.263,20	56.263,20
<b>FLUJO DE FONDOS</b>	<b>474.456,91</b>									

### **CAPITULO III**

#### **PROPUESTA DE PROYECTO**

##### **3.1. Identificación del problema y matriz de planificación**

###### **3.1.1. Descripción detallada y exhaustiva del problema que pretende resolver el proyecto y las razones sociales, económicas y técnicas que lo justifican**

###### **3.1.1.1. Problema**

El actual sistema de riego, solo beneficia a algunas de familias de la comunidad de Tarija Cancha Norte, donde el calendario de cultivos está consolidado en varias épocas y prácticamente el riego es necesario durante todo el año; los cultivos de mayor importancia económica para las familias de la zona constituyen la papa, ajo, haba, cebolla, trigo, manzanilla, arveja y forrajes. Considerando la cantidad de familias que viven de la producción agrícola, es una necesidad imperiosa la de mejorar o construir un sistema de riego para satisfacer las demandas hídricas de los diferentes cultivos del área de influencia y garantizar la producción agrícola con el mejoramiento de éste factor muy importante dentro del proceso productivo.

En los últimos años los caudales del río Pacchani, han disminuido notablemente, en especial durante el periodo de estiaje (Agosto – Noviembre), que coincide con la máxima necesidad de agua en las unidades productivas; de esta manera el flujo del agua en la acequia de tierra es bajo, ocasionado una reducción de la eficiencia de conducción principal por pérdidas de agua por infiltración fundamentalmente.

Éste problema impide diversificar la producción agrícola para las familias, en las épocas de mayor demanda en el mercado, únicamente por el factor agua tan escaso durante la época mencionada.

###### **3.1.1.2. Justificación**

###### **a) Razones sociales**

Desde el punto de vista social, el proyecto se justifica en el sentido de que se pretende mejorar los niveles de producción de la zona y diversificar los cultivos, y por tanto mejorar la calidad de vida de las familias beneficiarias. Entre los principales productos que se

cultivarán según la cedula de cultivos y el balance hídrico se tiene: **Alfa, avena, cebolla, papa, maiz, arveja.** entre los más importantes, incrementando la superficie cultivada de estas Comunidades. La diversificación de la producción agrícola es la base para mejorar la seguridad alimentaria, ya que cada producto tiene sus propias características nutritivas y calorías. Así mismo al tener un mayor volumen de producción se tendrá un mayor porcentaje de producción que se destinará para la venta o trueque y obtener otros productos que no se producen en la zona.

#### **b) Razones económicas**

La actividad económica de la zona, gira en torno de la producción agrícola.

Sin embargo, la producción agrícola se ve restringida por la falta de agua para riego, en este sentido, la construcción de un sistema de riego, permitirá cubrir la demanda de riego de los cultivos, permitiendo a las familias de la zona incrementar la producción agrícola y por tanto, mejorar su calidad de vida.

#### **c) Razones Técnicas**

Los problemas que deben resolverse con el mejoramiento o construcción del sistema de riego Tarija Cancha Norte, es garantizar el flujo del agua con una sección que permita conducir caudales suficientes para el riego de los cultivos en las diferentes épocas del calendario productivo de la zona; además eliminar las pérdidas de agua por falta de infraestructura revestida y obras de arte en el canal.

### **3.1.2. Marco Lógico: Objetivos, Resultados Esperados y Actividades del Proyecto.**

El marco lógico completo se presenta en el anexo “1”.

#### **3.1.2.1. Objetivos y metas del proyecto**

##### **a) Objetivo general**

Dotar a la población beneficiaria de un sistema de riego eficiente y permanente, de esta forma resolver las deficiencias existentes en el sistema de riego actual, y evitar además las pérdidas de agua ya sea por la existencia de grietas o por infiltración en algunos casos.

##### **b) Objetivos específicos**

Los objetivos específicos del proyecto son los siguientes:

- Construir una infraestructura de riego, con participación activa de los beneficiarios para evitar posteriormente inconvenientes durante la etapa de ejecución del proyecto.
- Mejorar y ampliar las condiciones de producción agrícola de las familias involucradas en el proyecto, dotándose de agua tanto en periodo de estiaje como en la época de estival (intermedio entre cada lluvia) con la finalidad de asegurar el agua para riego.
- Fomentar los cultivos para la producción destinada a satisfacer parte de la demanda regional y nacional
- Mejorar la calidad de vida de los productores agrícolas del área de intervención del proyecto.

### c) Metas

- Utilizar el 100% del agua disponible para riego.
- Construcción del sistema de riego en un periodo de 150 días.
- 50 familias se benefician con el nuevo sistema de riego.
- Construir obra de toma galería filtrante
- Construir un canal de conducción de 5855 m. revestido con HoCo.
- Construir dos desarenadores
- Construir 14 torrenteras
- Construir dos puentes canal
- Construir un sifón invertido
- Construir dos cámaras distribuidoras
- Implementar 31 compuertas.

### 3.1.3. Fuentes de Financiamiento

Entre las posibles fuentes de financiamiento para la ejecución del proyecto, se pueden indicar las siguientes instituciones y/o fondos:

1. Prefectura del Departamento de Tarija – Subprefectura de la Provincia Méndez
2. Gobierno Municipal de San Lorenzo
3. Comunidades Beneficiarias

Más adelante se detalla la estructura de financiamiento para el proyecto.

### **3.2. Proyección de la oferta, demanda y dimensionamiento**

#### **3.2.1. Análisis de la demanda**

Para proyectar la demanda, se debe basar en información histórica y disponible de los diferentes rubros de producción que están relacionados directamente con el proyecto propuesto.

Sin embargo, antes realizar un análisis de producción de la zona afectada, se proyectará la población, ya que esta es la principal demandante de la Construcción del sistema de riego, y de acuerdo a su crecimiento ira aumentando la producción y por tanto los requerimientos de agua para riego.

#### **3.2.2 Proyección de la Población**

La población total del área de intervención del proyecto, para el año 2006 es de 600 habitantes, con un tamaño promedio de 6 miembros por hogar, lo que significa un total de 100 familias aproximadamente (ver cuadro siguiente).

CUADRO III-1: POBLACIÓN

<b>POBLACIÓN</b>	
Población Total	300
Hombres	175
Mujeres	125
Tamaño Promedio de las familias	6
Numero aproximado de familias	50

Según el Instituto Nacional de Estadística, el Municipio de San Lorenzo tiene una tasa de crecimiento poblacional de 1,26%, la misma que fue empleada para proyectar la población involucrada en el proyecto, ya que esta comunidad se encuentra dentro de la jurisdicción de este municipio.

CUADRO III-2: POBLACIÓN FUTURA

Nº	AÑO	METODO ARITMÉTICO "MA"	METODO GEOMÉTRICO "MG"	MÉTODO DE WAPPAUS	POBLACION AJUSTADA	FAMILIAS PROYECTADAS
0	2006	300	300	300	300	50
1	2007	304	304	304	304	51
2	2008	308	308	308	308	51
3	2009	311	311	312	311	52
4	2010	315	315	316	315	53
5	2011	319	319	320	319	53
6	2012	323	323	324	323	54
7	2013	326	327	328	327	55
8	2014	330	332	332	331	55
9	2015	334	336	336	335	56
10	2016	338	340	340	339	57
11	2017	342	344	345	344	57
12	2018	345	349	349	348	58
13	2019	349	353	354	352	59
14	2020	353	357	358	356	59
15	2021	357	362	363	360	60
16	2022	360	367	367	365	61
17	2023	364	371	372	369	62
18	2024	368	376	377	374	62
19	2025	372	381	382	378	63
20	2026	376	385	386	382	64

Según el cuadro anterior, la población para el año 2006 es de 300 habitantes, mientras que para el año 2026 esta población llega a 382 habitantes.

### 3.2.2.1. Análisis de la producción

Puesto que se cuenta con datos de producción de la zona que están estratificados por rubros, descritos en capítulos anteriores lo cual nos sirve como base para la proyección de la demanda.

A continuación se analizará la producción proyectada en los dos escenarios, sin y con proyecto, para las comunidades beneficiarias.

### 3.2.2.1.1. Situación Sin Proyecto

CUADRO III-3: PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

<b>PROD. AGRICOLA</b>	<b>Tn.</b>
Alfa	230,00
Avena	172,50
Maiz	40,00
<b>TOTAL PROD. AGRICOLA</b>	<b>442,50</b>
<b>PROD. GANADERA</b>	<b>Und.</b>
Bovino	130,00
Porcino	120,00
Animales de carga	200,00
Chivas y ovejas	2.000,00
Aves de corral	300,00
<b>TOTAL PROD. GANADERA</b>	<b>2.750,00</b>

### 3.2.2.1.2. Situación Con Proyecto

CUADRO III-4: PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

<b>PROD. AGRICOLA</b>	<b>Tn.</b>
Alfa	345,00
Avena	230,00
Maiz	60,00
<b>TOTAL PROD. AGRICOLA</b>	<b>635,00</b>
<b>PROD. GANADERA</b>	<b>Und.</b>
Bovino	200,00
Porcino	150,00
Animales de carga	200,00
Chivas y ovejas	2.300,00
Aves de corral	450,00
<b>TOTAL PROD. GANADERA</b>	<b>3.300,00</b>

### 3.2.2.2. Producción Incremental

La producción incremental aproximada para los productos agrícolas se presenta a continuación.

CUADRO III-5: PRODUCCIÓN INCREMENTAL

<b>PROD. AGRICOLA</b>	<b>Tn.</b>
Papa	115,00
Ajo	57,50
Haba	20,00
<b>TOTAL PROD. AGRICOLA</b>	<b>192,50</b>
<b>PROD. GANADERA</b>	<b>Und.</b>
Bovino	70,00
Porcino	30,00
Animales de carga	0,00
Chivas y ovejas	300,00
Aves de corral	150,00
<b>TOTAL PROD. GANADERA</b>	<b>550,00</b>

### 3.2.3. Análisis del comportamiento futuro de la oferta

Se estima que la vida útil del proyecto tendrá una duración de 20 años aproximadamente realizando su respectivo mantenimiento, y de acuerdo al estudio hidráulico y al balance hídrico, la oferta de agua abastece para toda la vida útil del proyecto y para los productos considerados en el balance hídrico; por lo que el comportamiento futuro de la oferta va depender mucho del mantenimiento que se haga al sistema de riego, para que el mismo se mantenga por muchos años.

#### 3.2.3.1. Características de la cuenca hidrográfica y fuentes de agua.

La fuente de agua prevista para el sistema de riego, la conforman las aguas subsuperficiales del río pacchani cuya cuenca se encuentra de acuerdo a la carta geográfica del IGM entre las coordenadas geográficas 22° 33'44" – 22° 35'44" de latitud sur y 64° 23' 55" – 64° 21' 35" de longitud oeste.

Para efectos de estudio, el río Pacchani es un afluente del gran Guadalquivir, siendo un afluente secundario y desembocando en el río Grande de Tarija.

CUADRO III-6: CARACTERÍSTICAS DE LA CUENCA

• Clasificación	: Grande
• Área de la cuenca	: 40,22 Km <sup>2</sup>
• Longitud del cauce principal	: 9,992 Km
• Orientación del drenaje	: NW –SE
• Densidad del drenaje	: 1,24
• Altitud máxima del cauce	: 4250 m.s.n.m.
• Altitud mínima del cauce	: 2290 m.s.n.m.
• Altitud media de la cuenca	: 3550 m.s.n.m
• Pendiente media del río	: 4,63%
• Coeficiente de escorrentía (c)	: 0,22
• Evapotranspiración	: 550 mm/año
• Tiempo concentración cuenca	: 1,78 hrs.

En la parte superior de la cuenca, los escurrimientos subseperficiales son concentrados, con sedimentos que incluyen material grueso, esto por la pendiente fuerte del río con lo que se convierte en drenaje deposicional de material grueso gravoso y de alta permeabilidad, lo que da lugar a la infiltración parcial de la corriente.

#### **3.2.4. Análisis del régimen pluviométrico estacional y mensual**

El régimen de todos los ríos y quebradas es pluvial, y por tanto característico de la distribución estacional de la precipitación, con caudales bastante altos en la época lluviosa (Noviembre – Abril) y un agotamiento rápido, cuyos mínimos se presentan en los meses de septiembre y octubre, tiene una precipitación media anual de 411,3 mm, distribuidos en los meses de octubre a marzo, una temperatura media anual de 14,3 °C, una humedad relativa de 55%. El problema de heladas es frecuente entre los meses de mayo a Septiembre. Datos observados en la estaciones climatológicas cercanas al proyecto.

ESTACIÓN	TAMAÑO MUESTRA	PRECIPITACIÓN (mm)
CANASMORO	30	588,733433
SAN LORENZO	19	521,324561
TUCUMILLAS	25	801,273692
<b>CUENCA</b>	-	<b>637,1</b>

En la zona de estudio existen estaciones pluviométricas, por lo que se puede realizar el análisis hidrológico de la cuenca, siendo estas suficiente para una cuantificación de caudales.

### 3.2.5. Coeficientes de Escorrentía

Con referencia a las características específicas de la escorrentía, los valores se detallan en el siguiente cuadro:

CUADRO III-7: COEFICIENTES DE ESCORRENTIA

COBERTURA	COEF. ESCORRENTIA
Monte alto	0.40
Monte bajo deciduo	0.45
Vegetación arbustiva	0.30
Praderas de pastos	0.60
Terrenos erosionados	0.50

Fuente: Manual de Pequeñas irrigaciones Andinas: Eduardo Garcia

La fuente superficial de agua aprovechable es el resultado del escurrimiento de la cuenca del río Pacchani, cuyas aguas serán aprovechadas para irrigar el área propuesta.

### 3.2.6. Fuentes de agua superficiales

#### 3.2.6.1. Determinación de caudales mensuales en el lugar de la toma.

No existen registros de caudales en la zona de estudio, por lo que los aportes se estimarán en función a las precipitaciones de las estaciones citadas, de persistencia, tomándose como base para la determinación en el cálculo el Balance Hídrico.

Para estimar la disponibilidad de agua a nivel de toma se han aproximado caudales en diferentes oportunidades y aforado caudales en boca toma, además de entrevistar a los usuarios acerca de las características y variaciones de los caudales, siendo importante

señalar, que las estimaciones de caudales son de aguas superficiales y subsuperficiales en diferentes épocas.

Se ha procedido a determinar los caudales aproximados disponibles para todos los meses los mismos que se muestran en la siguiente tabla:

CUADRO III-8: APOORTE DE LA CUENCA (ANÁLISIS HIDROLÓGICO)

MES	CAUDAL MEDIO [m <sup>3</sup> /seg]
ENE	1,610
FEB	2,450
MAR	1,037
ABR	0,832
MAY	0,605
JUN	0,497
JUL	0,278
AGO	0,100
SEP	0,090
OCT	0,055
NOV	0,139
DIC	0,853

Además de este análisis hidrológico se tiene un caudal aforado en octubre de 2003, el mismo que es 55 lts/t.

### 3.2.6.2. Informe comparativo de los agricultores

Según los agricultores que conocen el comportamiento del río Pacchani, dicen que no se seca todo el año y existe un caudal permanente con disminución del mismo en época de estiaje, sin embargo todos concluyen que las pérdidas por infiltración son muy altas y que el caudal disminuye a medida que la corriente baja de la cuenca. El criterio general sobre la calidad del agua tanto para consumo como para una utilización futura en riego, es que es de buena calidad.

### 3.2.6.3. Dimensionamiento de los factores que condicionan el tamaño del proyecto

El tamaño de un proyecto esta definido desde el punto de vista óptimo, técnicamente y financieramente. Los factores que determinan el tamaño del proyecto son:

- La demanda insatisfecha
- El porcentaje óptimo de cobertura
- La disponibilidad de pagar por el servicio
- La capacidad administrativa y financiera del ente operador

### 3.2.6.4. La demanda insatisfecha

La demanda principal, es de contar con un sistema de riego que no tenga filtraciones, y que cumpla con todas las condiciones técnicas necesarias para un buen funcionamiento y de esta manera paliar sus necesidades de agua para riego.

### 3.2.6.5. El porcentaje óptimo de cobertura

Se considera que el porcentaje óptimo de cobertura es cubrir cierto porcentaje de la población que se beneficiará con el proyecto. Así en el presente proyecto se tendrá una influencia de cobertura del 90%, es decir beneficiar a 100 familias productoras de la comunidad involucrada en el proyecto, y que son beneficiarias del canal que se construirá.

CUADRO III-9: ÁREA ÓPTIMA DE INFLUENCIA

COMUNIDAD	SEXO		TOTAL
	HOMBRES	MUJERES	
SAMAEEL PUESTO	125	175	300
<b>TOTAL</b>	<b>125</b>	<b>175</b>	<b>300</b>

### **3.2.6.6. La disponibilidad a pagar por el servicio**

Según reuniones sostenidas con los comunarios y autoridades del municipio, no se tiene previsto la realización de aportes comunales ni en efectivo ni con mano de obra.

Sin embargo, los comunarios serán los plenos responsables de la operación y mantenimiento del sistema de riego, siendo ellos los encargados de cubrir los costos por este concepto.

### **3.2.6.7. La capacidad administrativa y financiera del ente operador**

El ente operador, en este caso la Subprefectura de la Provincia Méndez, es una institución legalmente reconocida y creada bajo Decreto por el gobierno central, por el cual se le da la responsabilidad absoluta a dicha institución para manejar, recaudar recursos financieros para la implementación del proyecto. Por lo tanto es responsabilidad de la Subprefectura de la Provincia Méndez y de los beneficiarios el de administrar, presupuestar recursos financieros para la operación y mantenimiento una vez implementado el proyecto.

## **3.3. Estudio de Alternativas técnicas y alternativa elegida**

### **3.3.1. Definición de Alternativas**

El presente proyecto corresponde a un estudio a diseño final, las cuales fueron definidos en coordinación con los mismos usuarios de la entidad promotora, los mismos se mantienen firmes en su posición de llevar acabo la construcción del sistema de riego.

### **Diseño participativo del proyecto**

En las comunidades beneficiarias se practica principalmente la agricultura a secano.

Para la formulación del proyecto, en reunión con los beneficiarios, se explico los alcances del proyecto, contrapartes, mantenimiento, etc. donde se estudiaron posibles alternativas.

Las dos alternativas identificadas inicialmente para la solución del problema, mediante concertación con la comunidad, fueron analizadas de la siguiente manera:

#### **1ra Alternativa**

Construcción de un canal de H°C° revestido con una longitud de 4605 m con una pendiente de 1,5 %° y abarcando casi todas las áreas posibles de riego, la ventaja de esta alternativa,

es que no la topografía del terreno no muestra depresiones ni umbrales, lo que encarecería la obra. Además el trazo de este canal abarca casi en su totalidad las hectáreas a regar.

TABLA III-10: RESUMEN DE LA INVERSION (1ª ALTERNATIVA)

ITEM	Costo ( Bs)
OBRAS PRELIMINARES	13.666,03
OBRA DE TOMA	78.234,88
CANAL	1.171.757,51
DESARENADOR	7.704,12
TORRETERA	15.801,26
PUENTE CANAL	19.577,83
SIFON INVERTIDO	127.330,21
CAMARA DISTRIBUIDORA	2.057,85
COMPUERTAS	2.480,00
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>1.438.609,69</b>

TABLA III-11: INDICADORES FINANCIEROS Y SOCIOECONÓMICOS (1ª ALTERNATIVA)

<b>VALOR ACTUALIZADO NETO FINANCIERO</b>	VANP	162.665,63
<b>TASA INTERNA DE RETORNO FINANCIERA</b>	TIRF	1425,43%
<b>VALOR ACTUALIZADO NETO SOCIAL</b>	VANS	8.520.785,15
<b>TASA INTERNA DE RETORNO ECONOMICA</b>	TIRS	1531,64%
<b>VALOR ACTUAL DE LOS COSTOS SOCIALES</b>	VACS	132.900,20
<b>COSTO ANUAL EQUIVALENTE SOCIAL</b>	CAES	17.870,64
<b>RELACION BENEFICIO COSTO SOCIAL</b>	RBC	74,48

## 2da Alternativa

Construcción de un tramo de obra de toma galería filtrante sobre el río Pacchani que se une con un canal de 9500 m. aproximadamente revestido de HoCo rectangular con una pendiente promedio de 0.5 ‰, la desventaja de esta alternativa es que la topografía es bastante irregular, y además dicho trazo no cubre todas las hectáreas a regar.

TABLA III-12: RESUMEN DE LA INVERSION (2ª ALTERNATIVA)

ITEM	Costo ( Bs)
OBRAS PRELIMINARES	15.000,00
OBRA DE TOMA	85.000,00
CANAL	1.800.000,00
DESARENADOR	10.000,00
TORRENTERA	15.000,00
PUENTE CANAL	50.000,00
SIFON INVERTIDO	125.000,00
CAMARA DISTRIBUIDORA	1.000,00
COMPUERTAS	2.500,00
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>2.103.500,00</b>

TABLA III-13: INDICADORES FINANCIEROS Y SOCIOECONÓMICOS (2ª ALTERNATIVA)

<b>VALOR ACTUALIZADO NETO FINANCIERO</b>	VANP	150.002,00
<b>TASA INTERNA DE RETORNO FINANCIERA</b>	TIRF	26,00%
<b>VALOR ACTUALIZADO NETO SOCIAL</b>	VANS	1.251.000,00
<b>TASA INTERNA DE RETORNO ECONOMICA</b>	TIRS	27,00%
<b>VALOR ACTUAL DE LOS COSTOS SOCIALES</b>	VACS	120.000,00
<b>COSTO ANUAL EQUIVALENTE SOCIAL</b>	CAES	15.000,00
<b>RELACION BENEFICIO COSTO SOCIAL</b>	RBC	14,23

### Alternativa elegida

La alternativa elegida para la Construcción del sistema de riego es la primera, puesto que se adecua a los requerimientos de los beneficiarios para dar solución al problema de abastecimiento de agua para riego existente en la zona del proyecto. Además, dicha alternativa presenta los indicadores socioeconómicos y privados más factibles. Por otra parte, sobre la alternativa elegida se puede indicar los siguientes aspectos:

- La topografía por donde ira el canal de aducción en su mayoría es estable, optimizando la cantidad de obras de arte que se requieren.
- Diferencia de costo significativamente.
- Longitud de canal de aducción menor
- Aporte comunal menor para los beneficiarios
- Mejor administración en operación y mantenimiento del Sistema
- Traslado de materiales menos dificultoso.

### **3.3.2. Participación y certificación de la comunidad beneficiaria**

En este apartado se debe hacer conocer los compromisos por parte de las comunidades beneficiarias, tener la certificación legal de los predios donde se construirá el sistema de riego. Para tal efecto se debe realizar los siguientes aspectos:

- Presentar y explicar a detalle las alternativas a los beneficiarios y sus autoridades.
- Presentar y explicar la necesidad de aportes comunales y/o municipales para financiar la inversión.

### **3.3.3. Presentar y explicar a detalle las alternativas a los beneficiarios y sus autoridades.**

El proceso de concientización y de información hacia la comunidad se inicia desde que el proyecto ha nacido como idea, vale decir, de las negociaciones y priorización dentro del POA entre comunitarios, autoridades y técnicos municipales, los cuales han definido la implementación del proyecto Construcción Sistema de Riego San Lorenzo.

Una vez que el proyecto ha sido aprobado dentro del consejo, para su elaboración a nivel de diseño, se ha procedido a las visitas de campo para realizar el levantamiento respectivo de la información y de paso explicar a la comunidad sobre las posibles alternativas, se ha procedido al levantamiento de actas de compromisos de los beneficiarios en apoyar la ejecución del proyecto.

Así mismo se ha tratado sobre los aspectos de propiedad de los predios donde se construirá el sistema de riego, donde hubo un acuerdo total entre comunarios.

### **3.3.4. Presentar y explicar la necesidad de aportes comunales y/o municipales para financiar la inversión.**

Se realizaron reuniones con las familias en el área de intervención del proyecto, donde se explicó los objetivos y metas del proyecto, y se organizó el comité de proyecto donde estuvieron todas las autoridades de la comunidad involucrada.

## **3.4. Aspectos técnicos, financieros y sociales de la alternativa elegida**

### **3.4.1. Aspectos financieros de la alternativa elegida**

Desde el punto de vista financiero del proyecto, considerando la alternativa elegida del proyecto para las comunidades beneficiarias, se ha diseñado y presupuestado tomando en cuenta el costo mínimo, con el objeto de no encarecer el proyecto y tenga una mayor viabilidad para su financiamiento.

### **3.4.2. Aspectos sociales de la alternativa elegida.**

Con relación a los aspectos sociales en la elección de la alternativa elegida, se ha tomado como parámetro la cantidad de producción agrícola que existe en la zona, ya que la actividad agrícola es la de mayor impacto económico y social en el área de intervención del proyecto. Puesto que de acuerdo a la cantidad de producción agrícola se procede al cálculo y/o diseño del sistema de riego. En este sentido, la alternativa fue elegida con la participación activa de técnicos y autoridades comunales.

### **3.4.3. Diseño del sistema de riego**

#### **3.4.3.1. Diseño participativo del proyecto**

El proyecto nace como una necesidad que tienen los comunarios de tener un caudal suficiente durante los 365 días del año, de esta manera mejorar las cosechas, teniendo mejores y mayores ingresos por la producción agrícola. Con este motivo, el comité de riego y todos los beneficiarios manifiestan sus necesidades y prioridades de construir un nuevo sistema de riego.

#### **3.4.3.2. Planteamiento de la Infraestructura**

##### **Operación del esquema planteado**

Para implementar la infraestructura, el proyecto contempla obras que en su operación y funcionamiento, logren objetivos trazados en beneficio del productor, tanto desde su captación, conducción y la distribución a las parcelas.

Después de un recorrido con los beneficiarios y consulta sobre riadas, tipos de terreno, accidentes topográficos, etc. se propone la construcción de un canal de conducción, siendo este de sección rectangular y revestido de HoCo, el cual, tiene desde su estudio topográfico, un diseño de una sección óptima, contando además con obras de arte que regulen su funcionamiento y la distribución será mediante compuertas de madera.

---

### Planteamiento de las obras del sistema de riego (Descriptivo y Esquema Hidráulico)

Con el proyecto se pretende la construcción de las siguientes obras:

- Construcción de un canal nuevo de H°C°, de una sección rectangular óptima de (50 x 30) cm.
- Construir dos desarenadores
- Construir tres vertederos de excedencias.
- Implementar cinco torrenteras, toas de las mismas dimensiones
- Construir cinco paso de camino de igual manera todas de la misma dirección
- Implementar 31 compuertas.

Y para la elección y justificación de las obras propuestas detallamos cada uno de sus componentes:

Canal de Conducción.- Según el trazo propuesto, se tiene la construcción del canal revestido de H° Ciclópeo de sección rectangular la misma que es adoptada por las condiciones topográficas y condiciones de estabilidad de sus paredes y así evitar deterioros o fisuras por roturas.

Por otra parte se ha verificado que uno de los principales inconvenientes en el trazo del canal es el tipo de suelo en el área del proyecto por las pérdidas por infiltración que pueda ocurrir.

La alternativa elegida es de revestir el canal de aducción con HoCo para evitar pérdidas y optimizar la eficiencia de conducción del sistema.

También la elegibilidad del revestimiento con HoCo obedece a la existencia del material local en la zona y la correspondiente capacidad de mano de obra.

Desarenador.- Se construirán dos estructuras de este tipo, la primera se ejecutará en la progresiva 0+040, mientras que la segunda se construirá en la progresiva 2+300, siendo importante en el sistema porque permite el recojo de sedimentos (arenas y limos) que arrastran y puedan tener las aguas de la fuente, el mismo que estará emplazada en un lugar seguro donde las crecidas máximas no lo alcancen y puedan dañarlo teniendo sus

dispositivos de limpieza, su construcción será de HoCo de acuerdo a dimensiones en los planos.

### **Oferta y demanda de caudales**

Del estudio hidrológico realizado, el caudal mínimo disponible tomando en cuenta datos de las tres estaciones cercanas al proyecto es de 55 l/seg (caudal aforado en octubre de 2003, pero superficial), mientras que el caudal subsuperficial es 189 lts/s (Fuente: Estudio a diseño final de la Presa EL Molino) que se presenta entre los meses de Agosto a Noviembre.

La demanda máxima de agua que se presenta en el mes de septiembre para riego parcelario de 75 Has, se calculó 98 l/seg para una duración del riego de 12 Hrs/día, el mismo que considera la eficiencia de conducción, distribución y aplicación.

Para el verano, de acuerdo al estudio hidrológico el caudal disponible es el suficiente por lo tanto el diseño de captación de la obra de toma y de la capacidad del canal debe realizarse con este caudal.

### **Obras de arte**

Se ha previsto construir las siguientes obras de arte:

**Desarenador.-** Para la construcción y dimensionamiento de los desarenadores que se implementarán en este proyecto se consideró el diámetro mínimo de partícula a sedimentar, es decir consiste en una obra de HoCo para sedimentar partículas mayor a 0.0125 cm que ingresan a la obra de toma cuyo diseño y ubicación se encuentra en anexos y los planos respectivos.

Las dimensiones de los dos desarenadores son:

Profundidad = 1 m

Ancho = 1,5 m

Largo = 6 m

**Vertedero lateral y cámara de rebalse.-** Se construirá tres vertederos de excedencias, los mismos que serán ubicados en las progresivas 0+060, 1+575, 3+005 respectivamente, donde todo el caudal excedente sea devuelto al cauce, facilitando así también trabajos de

limpieza y desagüe cuando no se utilice el canal, de acuerdo a los planos de detalles constructivos.

El Cálculo de la longitud del vertedero se lo realizó mediante la fórmula de Francis

$$Q = 1.838 * L * H^{1.5}$$

**Cámaras partidoras y distribuidoras.**- Se dimensionaron en las derivaciones a cada uno de los canales secundarios y mediante la utilización de compuertas permitirán la derivación del agua en los caudales previamente determinados, su ubicación deberá ser consensuada durante la construcción, pero se prevé la construcción de un número no menor a 45 unidades.

**Paso Camino.**- Se dimensiono en número de cinco, todas de las mismas dimensiones (7 metros de longitud), que consisten en canal de HoCo con tapas de HoAo de manera que resista el paso de los vehículos, cuyo diseño y ubicación se encuentra en los respectivos planos.

**Torrenteras.**- Se dimensionó cinco torrenteras, todas de las mismas dimensiones (4 metros de longitud), que consisten en canal de HoCo con tapas de HoAo, además de dos muros de encuace en los laterales de toda la torrentera, cuyo diseño y ubicación se encuentra en los respectivos planos

### **3.4.4. Estrategia de ejecución de obras**

#### **3.4.4.1. Modalidad de ejecución de obras**

Las obras de Construcción del Sistema de riego “Tarija Cancha” se ejecutarán mediante el sistema de contratación bajo la modalidad de Licitación Pública de las obras. A este efecto, la entidad promotora (Sub-Prefectura de Méndez del Departamento de Tarija) organizará el equipo técnico - administrativo necesario para llevar adelante la convocatoria, calificación y adjudicación además se efectuara el seguimiento y supervisión de dichas obras.

El financiamiento esta previsto por medio de la Sub-Prefectura de Mendez para la ejecución del proyecto donde se considerara la participación activa de la comunidad con trabajos de contraparte con la ejecución de items específicos previamente consultados y consensuados (excavación, acopio y carguio de materiales locales), para este fin ya se tiene

la organización conformada de Ejecución del Sistema de Riego San Lorenzo, que coordinará con el equipo técnico de la Sub-Prefectura de Méndez.

La Sub-Prefectura de Méndez deberá asignar el personal técnico necesario para la fiscalización de la construcción de las obras de tal manera asegurar un control adecuado de cantidad y calidad de los trabajos.

#### **3.4.4.2. Proceso constructivo**

La ejecución o construcción propiamente dicha deberá hacerse siguiendo el cronograma propuesto lo que permitirá plasmar soluciones en los métodos de trabajo.

La empresa adjudicada deberá tener bastante experiencia ya que en este tipo de obras se debe prever contratiempos climáticos en toda la época del año.

Las necesidades de mano de obra, materiales, Equipo así como las especificaciones técnicas y cronogramas de ejecución de las obras se presentan en anexos del presente estudio.

El orden cronológico a seguir de las actividades debe ser la siguiente:

**1º ETAPA.-** Se realizaran las actividades de movilización e instalaciones generales, que incluyen, instalación de un campamento, equipamiento, movilización de personal, maquinaria y equipo, dando comodidad al personal de apoyo como seguridad al acopio de materiales y combustibles.

**2º ETAPA.-** Se procede al desbroce y limpieza para que seguidamente se realice el replanteo de obras y se suele iniciar la excavación para la construcción de la obra de toma y también el inicio de la excavación del canal coordinando los trabajos con los beneficiarios.

**3º ETAPA.-** Paralelamente al avance de las excavaciones del canal se dispone del encofrado y vaciado del canal ejecutándose también obras de arte y otras obras específicas, con el fin de llevar agua por el canal para el curado y fraguado del Hormigón Ciclópeo.

**4º ETAPA.-** Por último se ejecuta la revisión y reparación de problemas que se pudieran presentar, para dejar listo para la prueba hidráulica y la correspondiente entrega provisional.

#### **Equipo y maquinaria necesarios**

Se deberá tener en cuenta que para que el proyecto tenga la calidad esperada se debe contar con un mínimo de maquinaria y equipo:

---

**Personal Mínimo**

Un Ingeniero responsable o residente (Director de Obra)

Un topógrafo

Cinco Albañiles

Un chofer

Ayudantes en número suficiente

Dos mezcladoras u hormigoneras

Dos volquetes de 5 M3

Una Vibradora

Herramientas necesarias

**Suministros y materiales**

Los suministros y materiales se proveerán en Tarija, manteniendo en campamento de obra pequeños stocks para cubrir eventualidades en la provisión regular.

Durante la ejecución de obras será necesario instalar un campamento para la operatividad del personal técnico y administrativo, esto quiere decir tanto para la supervisión, director de obras, almacenamiento de materiales, herramientas y equipo.

**3.4.5. Plan de financiamiento del proyecto**

Antes de presentar el cuadro de la estructura financiera se presenta un resumen del presupuesto total de la construcción del sistema de riego. La inversión del sistema de riego asciende a 1.067.643,047 Bs, mientras que la supervisión tiene un presupuesto de 53.328,99 Bs. resultando un costo total del proyecto de 1.120.972,04 Bs. o su equivalente de 139.078,42 \$us. (1\$us por 8,06 Bs.)

TABLA III-15: COSTO TOTAL DE LA OBRA

ITEM	COSTO	COSTO
	Bs.	\$us.
<b>I. INFRAESTRUCTURA (Inversión)</b>		
I.1. INFRAESTRUCTURA	1438609,694	178.487,56
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>1.438.609,69</b>	<b>178.487,56</b>
<b>II. SUPERVISIÓN Y FISCALIZACIÓN</b>		
II.1. SUPERVISIÓN Y FISCALIZACIÓN	71.991,92	8.932,00
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>71.991,92</b>	<b>8.932,00</b>
<b>TOTAL (I +II)</b>	<b>1.510.601,61</b>	<b>187.419,56</b>

De acuerdo al presupuesto anterior se define la siguiente estructura de financiamiento, indicando los co-financiadores y porcentaje de aportes:

TABLA III-16: ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO

DESCRIPCION	MONTO Bs.	MONTO \$us.	Porcentaje de Aporte (%)
<b>I. INFRAESTRUCTURA</b>	<b>1.438.609,69</b>	<b>178.487,56</b>	<b>100,00</b>
Subprefectura de la Provincia Méndez	1.438.609,69	178.487,56	100,00
Gobierno Municipal de El Puente	0,00	0,00	100,00
<b>II. SUPERVISION Y FISCALIZACIÓN</b>	<b>71.991,92</b>	<b>8.932,00</b>	<b>100,00</b>
Subprefectura de la Provincia Méndez	71.991,92	8.932,00	100,00
Gobierno Municipal de El Puente	0,00	0,00	100,00
<b>TOTAL (I + II)</b>	<b>1.510.601,61</b>	<b>187.419,56</b>	<b>100,00</b>

### 3.4.6. Descripción de aspectos de equidad de género y etnias

El proyecto desde la iniciativa de la idea de su implementación hubo una masiva participación tanto de hombres y mujeres. Así mismo desde la implementación de las Leyes de Participación Popular, indica en uno de sus artículos que los propios comunitarios a través de sus representantes de OTBs son los que planificarán y definirán el desarrollo de su comunidad, sin distinción de genero ni de razas, esto quiere decir que tanto la población de origen étnica como las demás tiene una participación masiva en la decisión de la implementación de los proyectos.

### **3.4.7. Análisis de impacto ambiental**

En el anexo se presenta la ficha ambiental, donde se describen los efectos negativos y/o positivos de la construcción del sistema de riego.

### **3.4.8. Valoración social**

El presente proyecto, fue consensado con la participación de todos los beneficiarios; hombres, mujeres y jóvenes, todos en forma conjunta están de acuerdo con la ejecución del sistema riego, ya que es una necesidad sentida en el área de intervención del proyecto y que mejoraría notablemente sus condiciones de vida.

## **3.5. Plan de Administración y gestión del servicio**

### **3.5.1. Organización para la administración del sistema**

Un aspecto fundamental de la operación y mantenimiento de un sistema de riego, es la organización de una asociación de usuarios, con las normas, estatutos administrativos, para que sea la responsable permanente de esta actividad.

Que los usuarios, presenten afinidades y no discrepancias entre ellos, para que la organización en el riego no tenga inconvenientes.

La Institución que se adjudique la ejecución de la construcción del sistema de riego, será la que de apoyo al desarrollo del área productiva; colaborará en la consolidación del sistema, apoyando al fortalecimiento de la organización de usuarios a través de sus autoridades comunales, para acompañar en las actividades de su organización, de los turnos de riego y su respectiva distribución, con fines de establecer las frecuencias respectivas y necesarias. Así también dicha labor será extensiva para facilitar y orientar la necesidad de realizar labores de mantenimiento de las obras e infraestructura del sistema.

Para el control administrativo del sistema de riego, indispensablemente se debe hacer un registro de cada unidad a irrigarse, por la necesidad de contar con datos actualizados de cada propiedad regada, así como las áreas totales que efectivamente recibirán riego y los cultivos a explotarse dentro del predio agrícola. La finalidad de éste registro será de hacer un control de las actividades de los usuarios del sistema, de tal manera que la organización a conformarse (Comité de riego), pueda cuantificar las demandas de riego por usuario, conociendo el cultivo, número de parcelas y el predio agrícola en que ésta es explotada, de

tal manera que se pueda coordinar las asignaciones de agua por turno, tiempo y número de riego que se asigne a cada usuario, con lo que se podrá evitar una sobre carga o déficit de agua al cultivo.

### **3.5.2. Gestión del sistema de riego**

La participación de la comunidad en la construcción del canal de distribución, determina que el uso de agua sea gratuito y por igual. En la comunidad beneficiada con el proyecto, la administración y organización del sistema de dotación puede enmarcarse dentro de ciertas reglas de planificación, cada usuario solicita al secretario o presidente del comité de riego su dotación de agua para los días que vea conveniente, en función a su demanda se regulan los caudales y el tiempo de aplicación.

Las operaciones necesarias para la ejecución del proyecto serán de forma comunal y con la participación del total de los usuarios beneficiados; sin embargo, es imprescindible, la organización de un Comité de Riego quienes serán los encargados de velar por la organización de la comunidad, el mantenimiento de la obra y la distribución del agua por igual a todos los beneficiarios. La distribución será por turno y en función al área de riego.

Un aspecto importante que será fundamental para el buen mantenimiento y operación del sistema, es la organización de una asociación de usuarios, con las normas, y estatutos administrativos establecidos, para que juntamente con la organización de riego (comité regentor o de riego) del sistema sean ambos los responsables permanentes de la conducción y administración del mismo.

## **3.6. Plan de operación y mantenimiento**

### **3.6.1. Operación**

La operación y funcionamiento óptimo del sistema, permitirá la entrega oportuna del agua a los cultivos, para lo cual la organización de regantes debe aplicar los siguientes aspectos:

- Conducción de la cantidad de agua prevista
- Manejo del sistema de riego en conjunto para lograr la distribución acordada.
- Control administrativo y legal de los usuarios

- Control y evaluación permanente de los factores que intervienen en el riego, para lograr mejoras en el manejo.

Dada la gran experiencia que tiene la comunidad en el manejo del sistema de riego, se prevé que no se presentaran problemas en este aspecto.

### **3.6.2. Mantenimiento**

El mantenimiento reviste gran importancia en los proyectos de sistemas de riego, éstos no funcionan adecuadamente por la falta de un mantenimiento oportuno, el cual impide un funcionamiento óptimo del mismo. Los problemas de mantenimiento más comunes causantes del deterioro de la infraestructura, son los siguientes:

- Filtraciones
- Sedimentaciones
- Colmataciones

Con el objeto de minimizar las operaciones de mantenimiento se implementan elementos hidráulicamente autolimpiantes y mínimamente operables, tales como:

- Construir desarenadores posterior a la obra de toma y realizar limpiezas constantes a dichas obras.
- En caso de filtraciones en los canales revestidos, la solución más simple y menos costosa es la limpieza y secado previo del sector para la posterior aplicación de algún material bituminoso con arena fina, esto es efectivo si previamente se ha tratado adecuadamente la superficie a ser aplicado el producto impermeabilizante.
- Limpiar los canales de captación temporalmente, principalmente antes de inicio del periodo de lluvias.
- Mantener los desarenadores especialmente antes de la época de lluvias totalmente limpios con el objeto de disponer la capacidad total de la estructura en la retención del material de arrastre.

### **3.7. Plan de actividades y cronograma de ejecución**

La ejecución del proyecto en la parte de sus obras civiles tendrá un tiempo de duración de 5 meses (150 días calendario), el cronograma de ejecución se presenta en anexos.

### 3.8. Definición de la vida útil y estimación de reinversiones

En cuanto a la vida útil del proyecto, se ha estimado que tendrá una duración de 20 años, sin embargo, hay que aclarar que esto no quiere decir que cumplidos los 20 años, el sistema de riego culminará su función, de ninguna manera se debe interpretarlo así; puesto que el proyecto cumplidos los veinte años sigue prestando un servicio por muchos años mas, con algunos mantenimientos, tanto preventivos como correctivos y de forma periódica. Al culminar el horizonte del proyecto se le da un valor que es denominado Valor Residual o de Salvamento que representa la utilidad en los años restantes.

### 3.9. Ingresos y Gastos con Proyecto

#### 3.9.1. Costos de operación unitarios y costo total

Los costos en que incurre un sistema de riego en su mayoría son costos de mantenimiento que son ocasionados más que todo por daños provocados por los animales e infiltraciones de agua. En el cuadro que sigue se observa que el costo de mantenimiento del sistema de riego es de 2500 Bs. anuales.

TABLA III-17: COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10 - 20
Operación	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mantenimiento	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500
<b>TOTAL (Bs.)</b>	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500

Por otra parte, según la metodología propuesta, indica que se debe estimar costos de producción de los principales productos de la zona, los mismos que se presentan a continuación. La siguiente tabla muestra la situación con proyecto.

CUADRO III-17: PRODUCCIÓN INCREMENTAL

<b>PROD. AGRICOLA</b>	<b>\$us</b>
Papa	81096,85
Ajo	253497,38
Haba	8716,80
<b>TOTAL PROD. AGRICOLA</b>	<b>343311,03</b>
<b>PROD. GANADERA</b>	<b>\$us</b>
Bovino	31185
Porcino	5820
Animales de carga	0,00
Chivas y ovejas	44100
Aves de corral	3562,5
<b>TOTAL PROD. GANADERA</b>	<b>84667,50</b>
<b>TOTAL SIN PROYECTO</b>	<b>427.978,53</b>

### 3.10. Flujo de Caja

En base a los ingresos y gastos presentados anteriormente, se construye el estado de pérdidas y ganancias del proyecto, el mismo que se muestra en el siguiente cuadro:

CUADRO III-18: FLUJO DE CAJA

DESCRIPCION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
<b>INGRESOS</b>	530.720,12	530.720,12	530.720,12	530.720,12	530.720,12	530.720,12	530.720,12	530.720,12	530.720,12	530.720,12
<b>COSTOS</b>	56.263,20	56.263,20	56.263,20	56.263,20	56.263,20	56.263,20	56.263,20	56.263,20	56.263,20	56.263,20
<b>FLUJO DE FONDOS</b>	<b>474.456,91</b>									

DESCRIPCION	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18	AÑO 19	AÑO 20
<b>INGRESOS</b>	530.720,12	530.720,12	530.720,12	530.720,12	530.720,12	530.720,12	530.720,12	530.720,12	530.720,12	530.720,12
<b>COSTOS</b>	56.263,20	56.263,20	56.263,20	56.263,20	56.263,20	56.263,20	56.263,20	56.263,20	56.263,20	56.263,20
<b>FLUJO DE FONDOS</b>	<b>474.456,91</b>									

## CAPITULO IV

### EVALUACIÓN DEL PROYECTO

#### **4.1. Evaluación Técnica**

El presente proyecto cuenta con las condiciones técnicas favorables para determinar la factibilidad del mismo, esta afirmación la sustentamos sobre la base de las siguientes consideraciones:

Para la construcción de las obras civiles del sistema de riego, las tecnologías de construcción son accesibles en el medio y los bancos de préstamo de agregados (arena, gravas y piedra) como los materiales de construcción (cemento, fierro, madera y otros), también son accesibles para el proyecto.

Existe disponibilidad de suelos para el riego, sin problemas de conservación y/o contaminación respectivamente, lo que garantiza una agricultura auto sostenible y permanente a largo plazo.

Las condiciones ambientales están dadas a través de un uso racional de los recursos naturales agua y suelos; es decir, un calendario y rotación de cultivos ya establecidos tradicionalmente, que tienen justificación económica por su rentabilidad y mercadeo.

El sistema productivo que se prevé en el estudio es suficientemente conocido por los beneficiarios, y está en base a la demanda de los mercados naturales, por ello al dotar agua suficiente para riego, se asegurará la producción prevista de papa, ajo, haba, cebolla, trigo, manzanilla, arveja y forrajes.

#### **4.2. Evaluación Socioeconómica**

Para la evaluación socioeconómica del proyecto, es decir para analizar la rentabilidad del proyecto desde el punto de vista de la economía en su conjunto, para ello solo hay que convertir los precios de mercado o los precios corrientes, en precios sombra o precios sociales que viene a ser lo mismo. Estos precios se llaman Razón Precio Cuenta **RPC** que vienen a corregir los precios corrientes que están afectados por la tasa de inflación, sobrepuestos, y entre otros factores tanto en los costos de producción como en los costos de

insumos utilizados en los costos de inversión. La tasa de descuento social utilizada es de 12,07%.

El **VANS** (Valor Actual Neto Social), del presente proyecto es de 3.309.264,10 que viene a significar que por cada dólar que invierte el país en proyectos de riego o de apoyo a la producción genera un ingreso social o un impacto social de 3.309.264,10 \$us. para la economía en su conjunto del país. Puesto que el  $VANS > 0$  se recomienda llevar adelante la ejecución del proyecto.

Así mismo el Costo Anual Equivalente Social **CAES** del presente proyecto es de 17.870,64 que es un indicador muy importante que en realidad nos viene a indicar el costo social del proyecto.

La causa de evaluar un proyecto, se debe a la escasez de recursos financieros, debido a que estos pueden tener mejores alternativas de inversión.

Los indicadores más importantes de la evaluación socioeconómica se presentan en los siguientes cuadros:

TABLA IV-1: INDICADORES DE RENTABILIDAD SOCIOECONOMICA

<b>VALOR ACTUALIZADO NETO FINANCIERO</b>	VANP	162.665,63
<b>TASA INTERNA DE RETORNO FINANCIERA</b>	TIRF	1425,43%
<b>VALOR ACTUALIZADO NETO SOCIAL</b>	VANS	8.520.785,15
<b>TASA INTERNA DE RETORNO ECONOMICA</b>	TIRS	1531,64%
<b>VALOR ACTUAL DE LOS COSTOS SOCIALES</b>	VACS	132.900,20
<b>COSTO ANUAL EQUIVALENTE SOCIAL</b>	CAES	17.870,64
<b>RELACION BENEFICIO COSTO SOCIAL</b>	RBC	74,48

### 4.3. Evaluación Ambiental

#### 4.3.1 Evaluación de impacto ambiental

Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), proceso formal empleado para predecir las consecuencias ambientales de una propuesta o decisión legislativa, la implantación de políticas y programas o la puesta en marcha de proyectos de desarrollo.

Una Evaluación de Impacto Ambiental suele comprender una serie de pasos: 1) Un examen previo, para decidir si un proyecto requiere un estudio de impacto y hasta qué nivel de detalle; 2) Un estudio preliminar, que sirve para identificar los impactos clave y su

magnitud, significado e importancia; 3) Una determinación de su alcance, para garantizar que la EIA se centre en cuestiones clave y determinar dónde es necesaria una información más detallada; 4) El estudio en sí, consistente en meticulosas investigaciones para predecir y/o evaluar el impacto, y la propuesta de medidas preventivas, protectoras y correctoras necesarias para eliminar o disminuir los efectos de la actividad en cuestión.

#### **4.4. Evaluación Social**

La idea del presente proyecto nace como una necesidad de las familias de las Comunidades beneficiarias.

La gran necesidad de contar con agua para riego durante todo el año, por parte de los beneficiarios, ha hecho que se prosiga con la idea del proyecto, ya que participaron activamente en la formulación del presente proyecto. Las comunidades tienen un conocimiento detallado de los alcances de la propuesta de construcción del Sistema de Riego, como así también las obligaciones de los usuarios en la operación y mantenimiento una vez construida la infraestructura.

Con la implementación del proyecto se tendrá un incremento significativo en cuanto a ingresos familiares, cuyos efectos multiplicadores se traducirán en la mejora de la calidad de vida con una mejor atención de las necesidades básicas de los beneficiarios.

La ampliación de la superficie cultivada bajo riego, traerá consigo una mayor utilización de mano de obra familiar y comunal, evitando de esta manera la migración especialmente de la juventud que sale de la comunidad en busca de fuentes de trabajo.

El incremento de la producción agrícola está destinado principalmente a mejorar la dieta alimenticia de la unidad familiar, permitiendo además, contar con excedentes para el mercado regional y nacional, lo cuál repercutirá en mayores ingresos para los beneficiarios del proyecto que podrán reinvertir en su actividad productiva, la educación y salud de sus hijos.

#### **4.5. Conclusiones y recomendaciones**

Después de todo el análisis realizado del proyecto a nivel de diseño final, se concluye y recomienda lo siguiente:

#### 4.5.1. Conclusiones

- El proyecto “Construcción Sistema de Riego Tarija Cancha Norte”, es viable desde el punto de vista técnico, social, económico, ambiental e institucional ya que se cuenta con todos los recursos necesarios (hídricos, edáficos y humanos) para la implementación y posterior funcionamiento del mismo.
- Con respecto a lo social e institucional, se puede indicar que la construcción, del sistema de riego cuenta con el respaldo y acuerdo de todos los beneficiarios y entidades como la Prefectura y Subprefectura de la Provincia de Méndez, demostrando el interés y la capacidad de realizar trabajos comunitarios, por lo que se considera factible socialmente.
- En general el proyecto responde a los criterios económicos y financieros, siendo así que los indicadores socioeconómicos y financieros (VACS, VANS, CAES, VACP, VANP, CAEP y Costo – Eficiencia), presentan valores superiores a los indicadores de la situación sin proyecto. Lo que permite asegurar que la factibilidad económica – financiera.
- Se generarán importantes incrementos en la producción y en el ingreso familiar.

#### 4.5.2. Recomendaciones

La Evaluación tanto técnica, como económica, privada, social y ambiental, arrojan resultados que permiten indicar que el proyecto es técnicamente viable y económica, ambiental, y socialmente factible. Por lo que se recomienda pasar a la fase de ejecución inmediata del mismo.