

REPUBLICA DE BOLIVIA



**GOBERNACION DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA
SECCION SAN LORENZO**

**ESTUDIO TESA:
“CONSTRUCCIÓN DE ATAJADOS SELLA MENDEZ –
CARACHIMAYO – EL BARRANCO”**

INFORME FINAL

COINTAR & ASOCIADOS

Tarija - Bolivia

ÍNDICE

1	RESUMEN EJECUTIVO	1
1.1	NOMBRE DEL PROYECTO, LOCALIZACIÓN, CLASIFICACIÓN SECTORIAL, COMPONENTES DEL PROYECTO, FASE QUE POSTULA, ENTIDAD PROMOTORA, EJECUTORA Y OPERADORA.....	1
1.1.1	Nombre del Proyecto.....	1
1.1.2	Localización	1
1.1.3	Clasificación Sectorial.....	1
1.1.4	Componentes del Proyecto.....	1
1.1.5	Fase que Postula	1
1.1.6	Entidad Promotora, Ejecutora	1
1.1.7	Entidad Operadora.....	1
1.2	EL PROBLEMA O NECESIDAD QUE SE PRETENDE SOLUCIONAR CON EL PROYECTO 2	
1.2.1	Problema o Necesidad	2
1.2.2	Planteamiento de las Posibles Alternativas de Solución	3
1.3	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO OBJETIVOS, METAS, MARCO LÓGICO.....	4
1.3.1	Descripción del Proyecto.....	5
1.3.2	Objetivos	5
1.3.2.1	Objetivo General	5
1.3.2.2	Objetivos Específicos	6
1.3.3	Metas 6	
1.3.4	Marco Lógico	6
1.4	COSTO TOTAL DE LA INVERSIÓN Y FUENTES DE FINANCIAMIENTO	7
1.4.1	Costo Total de la Inversión	7
1.4.2	Fuentes de Financiamiento.....	7
1.5	RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS (CAEP, CAES)	7

1.6	RESULTADOS DE EVALUACIÓN PRIVADA Y SOCIAL (VANP, VANS, TIRP, TIRS, IVANP, IVANS).....	8
1.6.1	Evaluación Privada.....	8
1.6.2	Evaluación Socioeconómica.....	8
1.7	INDICADORES DE COSTO EFICIENCIA SOCIOECONÓMICO (INV/HA.; INV/FLIA., ETC.)	8
1.8	INDICADORES DE MOMENTO ÓPTIMO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	8
1.9	RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD PRIVADA Y SOCIAL	9
1.10	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	10
1.10.1	Conclusiones	10
1.10.2	Recomendaciones.....	10
2	PREPARACIÓN DEL PROYECTO	11
2.1	DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	11
2.1.1	Estudio Legal.....	11
2.1.2	Estudio Socioeconómico	14
2.1.2.1	Aspectos Demográficos.....	14
2.1.2.1.1	Población del Área de Influencia.....	14
2.1.2.1.2	Movimientos Migratorios	15
2.1.2.1.3	Ocupación.....	16
2.1.2.1.4	Educación	17
2.1.2.1.5	Vivienda.....	18
2.1.2.1.6	Servicios Básicos	19
2.1.2.1.7	Salud.....	20
2.1.2.1.8	Medios de Comunicación	20
2.1.2.1.9	Transporte.....	20
2.1.2.2	Aspectos Económicos y Productivos.....	20
2.1.2.2.1	Características Productivas del Área de Influencia del Proyecto	20

2.1.2.2.2	Acceso y Uso de la Tierra.....	21
2.1.2.2.3	Principales Actividades Económicas.....	21
2.1.3	Identificación, Medición, Valoración de Beneficios y Costos Sin Proyecto.....	26
2.2	SITUACIÓN SIN PROYECTO OPTIMIZADA	27
2.2.1	Definición de la Situación Base Optimizada Sin Proyecto	27
2.2.2	Identificación, Medición, Valoración de Beneficios y Costos Optimizados.....	27
2.3	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS CON PROYECTO.....	27
2.3.1	Identificación de alternativas técnicamente viables del proyecto	27
2.3.1.1	Aspectos Técnicos y Operativos.	28
2.3.1.2	Costos de Inversión y Costos de Operación y Mantenimiento.....	29
2.3.1.3	Aspectos Ambientales y de Sostenibilidad.....	29
2.3.2	Selección de la alternativa técnica de mínimo costo, en base al CAES.	31
2.4	ESTUDIO DETALLADO DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA.....	31
2.4.1	Estudio de Mercado.....	31
2.4.1.1	Análisis de Demanda.....	31
2.4.1.1.1	Demanda Actual de agua.....	33
2.4.1.2	Análisis de Oferta.....	37
2.4.2	Tamaño y Localización del Proyecto	37
2.4.2.1	Estudio de Tamaño del Proyecto.....	37
2.4.2.2	Estudio de Localización del Proyecto	38
2.4.3	Descripción del proyecto.....	38
2.4.3.1	Antecedentes, Problema y Justificación.....	38
2.4.3.1.1	Antecedentes.....	38
2.4.3.1.2	Problema.....	39
2.4.3.1.3	Justificación.....	39
2.4.3.2	Objetivos, Metas y Marco Lógico	40

2.4.3.2.1	Objetivos.....	40
2.4.3.2.2	Metas	41
2.4.3.2.3	Marco Lógico	41
2.4.3.3	Población beneficiaria directa e indirecta.....	41
2.4.4	Estudio Técnico.....	41
2.4.4.1	Ingeniería del proyecto y diseño de estructuras.....	41
2.4.4.2	Diseño de las obras principales, auxiliares y complementarias.....	42
2.4.4.3	Cómputos Métricos	45
2.4.4.4	Precios Unitarios Privados	45
2.4.4.5	Precios Unitarios Sociales	46
2.4.4.6	Presupuesto y Estructura Presupuestaria por Componente, por año y Fuente de Financiamiento	47
2.4.4.7	Costos de Producción, Operación y Mantenimiento	48
2.4.4.8	Programa de Ejecución.....	48
2.4.4.9	Especificaciones Técnicas, Administrativas y Operacionales para la Construcción.....	50
2.4.5	Estudio Institucional - Organizacional	51
2.4.5.1	Tipos de organización para la gestión y operación del proyecto.....	54
2.4.5.2	Estructura orgánica – funcional.....	55
2.4.5.3	Manual de funciones y Reglamento de Operación del Proyecto.....	55
2.4.6	Estudio Administrativo y Financiero.....	56
2.4.7	Estudio de Sostenibilidad	56
2.4.8	Entidad encargada de la operación y mantenimiento	57
2.4.9	Plan de administración y gestión del servicio	57
2.4.10	Plan de operación y mantenimiento	57
2.4.11	Ingresos y Beneficios con Proyecto	57
2.4.12	Inversiones y Costos, Operación, Mantenimiento y Administración	58
2.4.13	Presupuesto General del proyecto	58

2.4.14	Fuentes y plazos para el financiamiento.....	59
2.4.15	Análisis Ambiental del Proyecto.....	59
2.4.16	Limitantes del Proyecto.....	60
3	EVALUACION DEL PROYECTO.....	61
3.1	ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	61
3.2	EVALUACIÓN FINANCIERA PRIVADA DEL PROYECTO.....	62
3.2.1	Identificación y Estimación de Ingresos a Precios Privados.....	62
3.2.2	Identificación y Estimación de Costos a Precios Privados.....	63
3.2.3	Criterios para la Toma de Decisiones (VANP, TIRP, CAEP, IVANP).....	63
3.2.4	Indicadores de costo eficiencia privados (Inv/Ha.; Inv/Flia., etc.).....	64
3.2.5	Análisis de Sensibilidad a precios privados.....	64
3.3	EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA.....	64
3.3.1	Identificación y Estimación de Beneficios a Precios Sociales.....	65
3.3.2	Identificación y Estimación de los Costos a precios sociales.....	65
3.3.3	Criterios para la Toma de Decisiones (VANS, TIRS, CAES, IVANS).....	66
3.3.4	Indicadores de costo eficiencia socioeconómicos (Inv/Ha.; Inv/Flia., etc.).....	66
3.3.5	Análisis de sensibilidad a precios sociales.....	66
3.4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	68
3.4.1	Conclusiones del estudio que permitan recomendar alguna de las siguientes decisiones: abandonar el proyecto, postergar el proyecto, reformular el proyecto, ejecutar el proyecto.....	68
3.4.2	Recomendaciones.....	68

**ESTUDIO TESA:
CONSTRUCCION DE ATAJADOS SELLA MENDEZ, CARACHIMAYO Y EL BARRANCO**

1 RESUMEN EJECUTIVO

1.1 Nombre del Proyecto, Localización, Clasificación Sectorial, Componentes del Proyecto, Fase que Postula, Entidad Promotora, Ejecutora y Operadora

1.1.1 Nombre del Proyecto

Estudio a nivel TESA: Construcción de Atajados Sella Méndez, Carachimayo y Barranco.

1.1.2 Localización

El proyecto está localizado en él:

Departamento:	Tarija
Provincia:	Méndez
Sección:	1ª Sección
Comunidad:	Sella Méndez, El Barranco, Bordo de Carachimayo

1.1.3 Clasificación Sectorial

Sector: Recursos Hídricos

Sub-sector: Aprovechamiento de Recursos Hídricos

Tipo de Proyecto: Construcción de Atajados (Diques) de Tierra

1.1.4 Componentes del Proyecto

Infraestructura (Construcción de Atajados (Diques) de Tierra)

Supervisión del Proyecto

1.1.5 Fase que Postula

El proyecto postula a la fase de Inversión

1.1.6 Entidad Promotora, Ejecutora

Gobernación del Departamento de Tarija - Sección San Lorenzo

1.1.7 Entidad Operadora

La entidad encargada de la operación del mantenimiento de los atajados (diques) de tierra son los mismos beneficiarios.

1.2 El Problema o Necesidad que se Pretende Solucionar con el Proyecto

1.2.1 Problema o Necesidad

El proyecto nace como necesidad de los comunarios de la zona, los mismos plantean el aprovechamiento de los recursos hídricos, debido a que en la actualidad no existe riego para los cultivos, los pocos comunarios que riegan lo hacen mediante canales de tierra con agua que provienen de vertientes, solo en época de lluvias.

En los últimos años, la habilitación de tierras de cultivo ha dado lugar a una demanda acentuada de riego, pero las limitaciones de agua disponible en la zona han provocado una serie de dificultades, lo cual ha motivado el éxodo de los comunarios a otras comunidades y ciudades en busca de trabajo.

Dadas las características de los suelos, la actividad agropecuaria fue siempre considerada como fuente de vida, habiéndose desarrollado una serie de organizaciones comunales de toda índole con la finalidad de buscar ya sea asesoramiento técnico como también financiamiento para la construcción de obras de infraestructura de riego, tendientes siempre a la mejora de la producción agrícola.

El poco ingreso económico que tiene la población, por concepto de producción agrícola y pecuaria, no es suficiente para mejorar sus condiciones de vida, por lo que la construcción de estanques para riego aportará al desarrollo sostenible de las familias beneficiadas.

El proyecto permitirá el incremento del área neta de riego y garantizará la cantidad de agua requerida para la producción agrícola y por consiguiente mejorar la seguridad alimentaria de los beneficiarios; además permitirá optimizar el uso y manejo del agua de riego, incrementando la eficiencia total del sistema y el fortalecimiento de la organización para una mejor gestión del sistema de riego.

1.2.2 Planteamiento de las Posibles Alternativas de Solución

Después de realizar varias visitas de campo a las comunidades beneficiarias conjuntamente los beneficiarios de los atajados y equipo técnico de la asociación se pudo verificar dos alternativas para la construcción de los atajados.

Alternativa I

Después de varias reuniones en las comunidades beneficiarias del estudio y socialización de los sitios de emplazamiento de los atajados se llegó a 8 atajados los cuales son distribuidos de la siguiente manera tres en la Comunidad Bordo Carachimayo, tres en Sella Méndez y tres en Barranco. La capacidad de volumen de agua será de 235.333 m³ cabe resaltar que cada uno de estos tienen diferentes volúmenes de almacenamiento.

Todos estos sitios son los más adecuados para emplazar los atajados (diques) de tierra ya que los mismos cuentan con acceso directo para la ejecución como también existen materiales que permitan la ejecución de los mismos. Ambientalmente el trabajo a realizar no afectará en gran manera, más al contrario regulará las crecidas de las quebradas, y realizará un control de los sedimentos que trae la cuenca. Económicamente esta alternativa tiene un costo de 10'120.020,70

Alternativa II

La segunda alternativa para ejecutar el proyecto es la implantación de 11 sitios donde se pueda construir los atajados, sin embargo en la comunidad de Bordo Carachimayo uno de los proyectados no cumple con las características de recomendables de suelo, este suelo es bastante permeable o que no permitirá el almacenamiento de agua. Con referencia al costo este es de 10.626.022 Bs. este es mayor debido a poca accesibilidad a los sitios mencionados.

1.3 Descripción del Proyecto Objetivos, Metas, Marco Lógico

Antecedentes

La demanda comunitaria de proveer de agua para riego siempre ha estado vigente al disponer de los recursos para una producción potencial de la zona, por lo tanto los usuarios a través de sus organizaciones comunales han solicitado en reiteradas oportunidades a las autoridades del municipio de la Subprefectura de Méndez y otras instituciones, el apoyo técnico y financiero para la construcción de los atajados. A partir del año 1978, se crea una institución con lineamientos técnicos específicos para el control del fenómeno erosivo, denominado Programa Ejecutivo de Rehabilitación de Tierras en el Departamento de Tarija (PERTT), esta institución, en su primer accionar, estaba circunscrita al desarrollo e investigación de técnicas adecuadas y a obtener la infraestructura necesaria que permita trazar una política de control de la erosión de los suelos con la receptividad del campesino, para ello fueron creados los viveros forestales. Se comenzó a construir diques de tierra en diferentes comunidades de este valle, a la vez que, construidas estos diques, se procedía a proveer y mejorar la dieta alimentaría del campesino, con la cría de peces y patos en estos embalses.

En esta época existía una gran presión para dar solución a este problema erosivo, razón por la cual este programa realizo trabajos en forma acelerada o bajo presión de comunarios, motivo por el que las diques de tierra fueron construidas siguiendo en algunos casos criterios y normas técnicas mínimas, y en otros, con la sola finalidad de cumplir labores de extensión y capacitación.

La construcción de estos atajados de tierra, tiene la función de proveer agua de riego, cría de peces y patos y el control de alguna manera de la erosión, sin lograr a cabalidad este cometido. Los aspectos señalados líneas arriba, hicieron que el autor de este trabajo identifique, establezca o determinara los criterios técnicos del no funcionamiento del atajado en la comunidad de Bordo Carachimayo o del funcionamiento deficiente de los mismos.

Generalmente las obras mecánicas realizadas con maquinaria pesada, las de mayor interés particular por los múltiples beneficios que les reporta, son la construcción de

pequeños embalses tanto diques como atajados de tierra que construyeron en las tres comunidades.

1.3.1 Descripción del Proyecto

El proyecto consiste en la construcción de 2 atajados en la comunidad de Sella Méndez, 3 atajados en la comunidad de El Barranco y 3 atajados en la comunidad de Bordo de Carachimayo, asciendo un total de 8 atajados.

Considerando cada uno de los atajados de las Comunidades tanto de Sella Méndez, Barranco y Carachimayo se describe a continuación la cantidad, el Volumen de Almacenamiento, las hectáreas a regar óptimamente y las familias beneficiarias por cada uno de los mismos.

Comunidad	Descripción	Volumen de Almacenamiento	Hrs. A regar óptimamente	Familias Beneficiadas
Sella	Atajado Cementerio	185.542,62	28	51
	Atajado Batállanos	64.945,86	21	38
Barranco	Atajado Carachimayo	18.642,77	20	10
	Atajado Guadalquivir	10.601,09	12	7
	Atajado Canchas	8.838,42	11	5
Carachimayo	Atajado Familiar López	3.000,00	3,5	9
	Atajado Familiar Benítez	1.800,00	2,25	6
	Atajado Familiar Rojas	1.800,00	2,25	5
T O T A L		301.399,39	110	158

Resumiendo se dice que se tiene la construcción de 8 atajados con la capacidad para regar óptimamente 110 has. Beneficiando a 158 familias de las 3 Comunidades del proyecto.

1.3.2 Objetivos

1.3.2.1 Objetivo General

Contribuir a mejorar el nivel de vida de los pobladores de las Comunidades de Sella Méndez, El Barranco y Carachimayo, mediante el aumento de sus ingresos económicos provenientes de la agricultura, a través de la Construcción de Atajados en estas Comunidades.

1.3.2.2 Objetivos Específicos

- Proporcionar agua para riego mediante la construcción de Atajados en las tres Comunidades.
- Incrementar el área agrícola bajo riego.
- Mejorar la producción agrícola, a través del incremento en los rendimientos de los cultivos.
- Diversificar la producción agrícola, para balancear su dieta alimentaria y mejorar sus condiciones de vida.

1.3.3 Metas

- © Construcción de 2 atajados en la comunidad de Sella Méndez, 3 atajados en la comunidad de El Barranco y 3 atajados en la comunidad de Bordo de Carachimayo.
- © Construcción de los 8 atajados en 365 días calendario.
- © Beneficiar a 158 familias de las 3 Comunidades del proyecto.
- © Regar óptimamente 110 has.
- © Almacenar 301.399 m³ entre los 8 atajados.

1.3.4 Marco Lógico

El marco lógico puede ser apreciado en la página siguiente.

1.4 Costo Total de la Inversión y Fuentes de Financiamiento

1.4.1 Costo Total de la Inversión

El proyecto tiene un costo de bolivianos 10.120.020 los mismos se resumen en el cuadro que sigue, los detalles VER EN ANEXO.

PRESUPUESTO DE OBRA			
N°	DESCRIPCIÓN	Und.	Parcial
I	INFRAESTRUCTURA		9.894.020,70
1	ATAJADOS SELLA MENDEZ	GLB	8.044.277,17
2	ATAJADOS EL BARRANCO	GLB	1.375.738,07
3	ATAJADOS BORDO DE CARACHIMAYO	GLB	474.005,45
1	SUPERVISION	GLB	226.000,00
II	SUPERVISION DEL PROYECTO		226.000,00
TOTAL PRESUPUESTO Bs.			10.120.020,70

Son: Diez Millones Ciento Veinte Mil Veite con 70/100 Bolivianos

1.4.2 Fuentes de Financiamiento

DESCRIPCIÓN	COSTO TOTAL EN BS.	PORCENTAJE DE APORTE
INFRAESTRUCTURA	9.894.020,70	100%
Gobernación del Departamento de Tarija - Sección San Lorenzo	9894.020,70	100%
COMUNIDAD BENEFICIARIA CON EL PROYECTO	0,00	0%
SUPERVISIÓN	226.000,00	100%
Gobernación del Departamento de Tarija - Sección San Lorenzo	226.000,00	100%
COMUNIDAD BENEFICIARIA CON EL PROYECTO	0,00	0%
TOTAL PRESUPUESTO Bs.	10.120.020,70	100%

1.5 Resultados del Análisis de alternativas (CAEP, CAES)

El criterio para la selección de la alternativa se lo hace a través de 2 indicadores: Costo Eficiencia Socioeconómico (CES) y el Costo Anual Equivalente Socioeconómico (CAES) con la población beneficiaria (población objetivo) y con los productos del proyecto. En la tabla siguiente se muestra los resultados de las alternativas planteadas.

N°	Alternativas	Inversión a Precios de Mercado (En Bs.)	Indicadores (Costo Anual Equivalente - CAE)		Alternativa Elegida
			CAE _p =	CAE _s =	
1	Alternativa 1	10.120.021	CAE _p =	1.435.300,65	✓
			CAE _s =	1.203.407,15	
2	Alternativa 2	10.626.022	CAE _p =	1.508.824,52	X
			CAE _s =	1.496.191,12	

1.6 Resultados de Evaluación Privada y Social (VANP, VANS, TIRP, TIRS, IVANP, IVANS)

1.6.1 Evaluación Privada

INDICADOR	VALOR (Bs)
VALOR ACTUAL DE LOS COSTOS PRIVADOS (VACP)	10.198.894,58
VALOR ACTUAL NETO PRIVADO (VANP)	-1.538.849,08
TASA INTERNA DE RETORNO PRIVADA (TIRP)	10,24%
COSTO ANUAL EQUIVALENTE PRIVADO (CAEP)	1.435.300,65
RELACIÓN VAN/INVERSIÓN (IVANP)	-0,15

1.6.2 Evaluación Socioeconómica

INDICADOR	VALOR (Bs)
VALOR ACTUAL DE LOS COSTOS SOCIALES (VACS)	8.624.166,47
VALOR ACTUAL NETO SOCIAL (VANS)	110.155,75
TASA INTERNA DE RETORNO SOCIAL (TIRS)	12,88%
RELACIÓN VAN/INVERSIÓN (IVANS)	0,01
COSTO ANUAL EQUIVALENTE SOCIAL (CAES)	1.203.407,15

1.7 Indicadores de costo eficiencia socioeconómico (Inv/Ha.: Inv/Flia., etc.)

INDICADOR	VALOR (Bs)
INVERSIÓN / HECTARIA INCREMENTAL	77.715
COSTO DE INVERSIÓN / FAMILIA BENEFICIARIA	52.675

Fuente: Ingeniería del Proyecto (Presupuesto)

Elaboración: Asoc. Acc. Cointar & Asociados

1.8 Indicadores de momento óptimo para la implementación del proyecto

El momento óptimo de inicio del proyecto se define como aquel para el cual el VAN del proyecto es máximo.

Una aproximación intuitiva al punto se puede hacer, sobre la base del siguiente razonamiento: el atrasar el inicio del proyecto puede provocar costos y beneficios, por lo cual el momento óptimo de inicio será aquel para el cual los beneficios de postergarlo sean menores que los costos de hacerlo.

La postergación sería conveniente si el VAN del proyecto aumentara por ello, dado lo cual el criterio a utilizar en la decisión será el signo que presente la diferencia de los VAN a obtener en cada momento de inicio.

Dicha diferencia (ΔVAN) será definida como $VAN_{(1)} - VAN_{(0)}$ y la regla de decisión será:

Si $VAN_{(0)} < VAN_{(1)} \Rightarrow \Delta VAN > 0$ es conveniente postergar

Si $VAN_{(0)} > VAN_{(1)} \Rightarrow \Delta VAN < 0$ no es conveniente postergar

Si $VAN_{(0)} = VAN_{(1)} \Rightarrow \Delta VAN = 0$ es indiferente postergar

El proyecto Construcción de Atajados Sella Méndez, Carachimayo y el Barranco, presenta los siguientes valores del VAN en el año cero y en el año uno respectivamente.

$VANS_{(0)} = 110.155$ Bolivianos

$VANS_{(1)} = 100.335$ Bolivianos

Como se puede ver: el $VAN_{(0)} > VAN_{(1)}$ esto significa que el $\Delta VAN < 0$, por lo tanto, no es conveniente postergar el inicio de ejecución del proyecto, por que se perdería 9.820 bolivianos.

1.9 Resultados del análisis de sensibilidad privada y social

El análisis de sensibilidad ha sido realizado para tres de las variables del flujo: La inversión, los beneficios pecuarios y los costos totales. Para ello se ha encontrado en cada uno de los casos el incremento (en caso de los costos) o la disminución (en el caso de los beneficios) máximos que puede soportar el proyecto de manera tal que siga siendo atractivo continuar con el mismo.

En general, se contrastando los valores encontrados con las posibilidades de que ocurran las disminuciones o incremento supuestos, se puede afirmar que el proyecto no es muy sensible a las variables estudiadas. De igual manera es posible afirmar que es más sensible a los beneficios que a la inversión y es muy poco sensible a los cotos totales. El cuadro siguiente se detalla los indicadores obtenidos.

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Variable	Descripción	Flujo Social
Inversión	Incremento no mayor a:	0,05%
Beneficios	Disminución máxima del:	4%
Costos	Incremento no mayor a:	14%

1.10 Conclusiones y Recomendaciones

1.10.1 Conclusiones

- © El proyecto “Construcción de Atajados Sella Méndez”, 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 de los atajados para riego cuentan con el respaldo y acuerdo de todos los beneficiarios y entidades como la Gobernación del Departamento de Tarija y la Sección San Lorenzo, 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.

1.10.2 Recomendaciones

La Evaluación social del proyecto, arrojan resultados que permiten indicar que el proyecto es técnicamente viable y económicamente factible. Por lo que se recomienda pasar a la fase de ejecución inmediata del mismo.

2 PREPARACIÓN DEL PROYECTO

2.1 Diagnostico de la Situación Actual

Actualmente las Comunidades del área en estudio cuenta con agua de riego solo en época de lluvias, por lo que se hace necesario la construcción de atajados de riego y así poder cultivar todo el año.

Los suelos de la zona son buenos para la agricultura, pero no rinden con todo su potencial productivo por falta de un sistema de riego que optimice la dotación de agua hacia las zonas de cultivo.

Con el proyecto se pretende incrementar la oferta de agua, mediante la construcción de atajados de riego.

Es importante mencionar que los comunarios del área de influencia del proyecto, participaron con sus ideas y opiniones para la mejor formulación del presente estudio, y por otro lado han venido solicitando la construcción de los atajados para riego, y están dispuestos a participar activamente en la ejecución é implementación del presente proyecto y así lograr un objetivo largamente esperado.

2.1.1 Estudio Legal

El estudio legal se base en la responsabilidad del Estado de invertir en proyectos que vayan a mejorar las condiciones productivas y de seguridad de su población en el Marco de las Normas Básicas del Sistema Nacional de Inversión Pública.

En este marco, al verificar la verdadera necesidad de la construcción de los atajados para riego para las familias del área de influencia del proyecto, el gobierno departamental a través de la subprefectura de la Provincia Méndez tiene la potestad de invertir en proyectos que vayan a subsanar estos problemas, tales como: bajos rendimientos en los productos, un solo cultivo al año y pérdidas en la producción.

En este sentido, la ejecución del proyecto está sustentada en la base legal de la ley de Descentralización Administrativa “**ley 1654**”, en el cual se especifica las atribuciones de la Prefectura como entidad pública encargada de velar por el desarrollo regional en diversos sectores sobre la base del instrumento de gestión, entre estos se encuentra la ejecución de proyectos de apoyo a la producción, proyectos de beneficio social y otros que se enmarcan dentro de la competencia en la ley de descentralización administrativa en su artículo 5º.

En este sentido las Subprefecturas y corregimientos de las provincias están encargados de operativizar la ejecución de proyectos de inversión pública en beneficio de las comunidades, por lo tanto la unidad ejecutora del proyecto será la Subprefectura de la Provincia Méndez, la cual se enmarca en base a las normas y leyes que rigen en el país para garantizar el proceso de ejecución del proyecto.

Por otra parte, la Ley de Promoción y Apoyo al Sector Riego, en sus artículos 5º y 6º manifiesta lo siguiente sobre la responsabilidad de las Prefecturas y Gobiernos Municipales.

ARTICULO 5 (PREFECTURAS). Con relación al riego, la Prefectura de Departamento, en el ámbito de su jurisdicción y conforme a la Ley de Descentralización Administrativa N. 1654 y su Reglamento, son responsables de:

- Elaborar y desarrollar planes, programas y proyectos de riego de manera concertada con los Servicios Departamentales de Riego (SEDERI's), en el marco de lo establecido en la presente Ley y sus Reglamentos.
- Coordinar con el Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios y los Gobiernos Municipales, la supervisión y control de la ejecución y calidad de obras para el riego, financiadas con recursos públicos.
- Fomentar y apoyar la organización de usuarios de sistemas de riego, en coordinación con el Servicio Nacional de Riego (SENARI), los Servicios

Departamentales (SEDERI's), los gobiernos municipales y los directorios locales de cuencas.

- Promover la descentralización participativa de la gestión de riego a nivel provincial, municipal y local de cuencas.
- Velar que las actividades relacionadas con el riego, realizadas por las organizaciones no gubernamentales y otras entidades competentes, se encuadren dentro de las disposiciones de la presente Ley y sus Reglamentos.
- Apoyar a todas las organizaciones públicas en la gestión de riego, a través de los Servicios Departamentales de Riego (SEDERI's).

ARTICULO 6 (GOBIERNOS MUNICIPALES). Con relación al micro riego, los gobiernos municipales, en el ámbito de su jurisdicción, son responsables de:

- Planificar, promover, gestionar recursos económicos y ejecutar las actividades destinadas a mejorar o construir sistemas de microriego de forma participativa con las organizaciones de regantes, en el marco de lo establecido en la presente Ley y sus Reglamentos.
- Identificar, recoger las demandas y priorizar los proyectos de riego para gestionar su financiamiento, conforme a las normativas de elegibilidad establecidas por el Servicio Nacional de Riego (SENARI).
- Velar que las actividades relacionadas con el riego que realicen las organizaciones no gubernamentales y otras entidades se encuadren dentro de las disposiciones de la presente Ley y sus Reglamentos.
- Supervisar y fiscalizar, junto a los usuarios, la correcta ejecución de los proyectos de riego que se implementen en su jurisdicción, en coordinación con los Servicios Departamentales de Riego (SEDERI's).
- Coadyuvar al funcionamiento del marco regulatorio y cumplimiento de las normativas para el riego, en el ámbito de la descentralización participativa, en coordinación con los Servicios Departamentales de Riego. (SEDERI's).

En tal sentido, al existir plena voluntad para la ejecución del proyecto, tanto por parte de la Prefectura del Departamento de Tarija – Sub-Prefectura de la Provincia Méndez y de organizaciones comunales, no se presenta problema legal alguno para la ejecución del presente proyecto.

2.1.2 Estudio Socioeconómico

2.1.2.1 Aspectos Demográficos

Se entiende por demografía al estudio de las poblaciones humanas que guarda estricta relación con las variables, fecundidad, mortalidad y migración.

La demografía estudia las cifras absolutas de los habitantes de un área geográfica determinada y mide las características y atributos de la población como edad, sexo, ocupación, estado civil, nivel de educación, etc.

2.1.2.1.1 Población del Área de Influencia

El proyecto Construcción de Atajados Sella Méndez, Carachimayo y el Barranco, beneficiará directamente a 158 familias de esas comunidades.

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 por sexo en estas comunidades asciende aproximadamente a 843 habitantes, de los cuales el 47% son hombres y el 53% mujeres, tal como se puede apreciar en el cuadro que se presenta a continuación. Además en el mismo podemos ver que la mayor cantidad de familias beneficiarias se encuentran en la comunidad de Sella Méndez.

Cuadro 1
Población Según Sexo y Número de Familias

Comunidades	Sexo		Total	N° de Familias
	Hombres	Mujeres		
Sella	277	314	591	116
Carachimayo	56	64	120	20
El Barranco	62	70	132	22
Total	395	448	843	158
Porcentaje	47	53		

Fuente: Estimación en base a la encuesta socioeconomica Marzo 2009

Elaboración: Cointar & Asociados

2.1.2.1.2 Movimientos Migratorios

El fenómeno de la migración en la zona estudiada se dice que es de 21 personas en el cuadro siguiente se observa que: El 86 % deja su comunidad en busca de mejores condiciones de trabajo por no encontrar espacios donde ejercer sus actividades laborales, mientras que el 14% va en busca de una mejor calidad de estudio.

La emigración del 19% de las personas es de carácter temporal, es decir que dejan su comunidad por un tiempo relativo de meses durante el año ya sea por estudios o trabajos esporádicos que se les presenta, el 81% emigra permanentemente de su comunidad de origen, o sea que establecen su residencia en el lugar donde fueron a trabajar.

Cuadro 2
Motivos y Características de la Migración

Motivos	Estudio	Trabajo	Otros	Total
Hombres	3	10	0	13
Mujeres	0	8	0	8
Total Migrantes	3	18	0	21
%	14	86	0	100
Caract. de la Migración	Hombres	Mujeres	Total	%
Permanente	9	8	17	81
Temporal	4	0	4	19
Total	13	8	21	100

Fuente: Estimación en base a la encuesta socioeconomica Marzo 2009

Elaboración: Cointar & Asociados

El cuadro siguiente se detalla el destino más frecuente de la población emigrante, asimismo se observa que el 81% de los migrantes se dirige a la República Argentina, el 10% se dirige a la República de Cuba y el resto es decir el 10% se dirige a la República de España; es así que el 62% son hombres y el otro restante es decir el 38 % son mujeres del total de migrantes.

Cuadro 3
Lugar de Destino de los Migrantes

Lugar de destino	Hombres	Mujeres	Total	%
Argentina	10	7	17	81
Cuba	2	0	2	10
España	1	1	2	10
Otros	0	0	0	0
Total	13	8	21	100
%	62	38	100	

Fuente: Estimación en base a la encuesta socioeconomica Marzo 2009

Elaboración: Cointar & Asociados

2.1.2.1.3 Ocupación

La actividad económica que predomina en la zona es la agricultura, actividad que se constituye en la principal fuente de ingresos de los habitantes y por consiguiente es la que absorbe mayor mano de obra masculina, alcanzando el 26,04% de la población del área de influencia del proyecto. También es importante hacer notar que existe un 13,54% de la población está estudiando y así también se observa otras actividades que realizan las familias del área de influencia.

Cuadro 4
Actividades del Área de Influencia

Ocupación	Hombres	%	Mujeres	%	Total	%
Agricultor	219	55,6	0	0	219	26,04
Albañil	9	2,2	0	0	9	1,04
Administrador	0	0,0	9	2	9	1,04
Auditora	0	0,0	13	3	13	1,56
Civil	0	0,0	9	2	9	1,04
Corregidor	4	1,1	0	0	4	0,52
Economista	4	1,1	4	1	9	1,04
Enfermera	0	0,0	9	2	9	1,04
Estudiante	35	8,9	79	18	114	13,54
Informatica	0	0,0	4	1	4	0,52
Jubilado	4	1,1	0	0	4	0,52
Labores de Casa	0	0,0	202	45	202	23,96
Mecanico Industrial	4	1,1	0	0	4	0,52
Mecanico	9	2,2	0	0	9	1,04
Medico	4	1,1	0	0	4	0,52
Militar	4	1,1	0	0	4	0,52
Policia	4	1,1	0	0	4	0,52
Profesor	66	16,7	101	23	167	19,79
Secretaria	0	0,0	4	1	4	0,52
Ninguna	26	6,7	13	3	40	4,69
Total	395	100	448	100	843	100

Fuente: Estimación en base a la encuesta socioeconomica Marzo 2009

Elaboración: Cointar & Asociados

2.1.2.1.4 Educación

En el área reinfluencia del proyecto la mayoría cuenta con una unidad educativa donde la niñez y la adolescencia pueden cursar hasta el 8^{vo} de primaria.

A continuación en el cuadro siguiente, se analiza el nivel educativo de la población del área de estudio del proyecto, se identifica que el 33 % tuvieron una formación en el nivel primario, el 13% Secundaria, el 9% bachillerato y en menor porcentaje Universitaria y licenciatura. Un dato que resalta es que el 10% de la población no tiene ninguna formación, constituyendo los analfabetos adultos predominando entre ellos las mujeres, en este grupo se encuentran también los niños/as que no tienen edad de asistir a la escuela y las personas de la tercera edad.

Cuadro 5
Nivel de Educación de la Población del Área de Influencia

Nivel de Educación	Hombres	%	Mujeres	%	Total	%
Bachiller	35	9	40	9	75	9
General	4	1	0	0	4	1
Licenciatura	13	3	53	12	66	8
Militar	4	1	0	0	4	1
Normal	70	18	114	25	184	22
Primaria	154	39	127	28	281	33
Secundaria	66	17	44	10	110	13
Universidad	13	3	22	5	35	4
Ninguna	35	9	48	11	83	10
Total	395	100	448	100	843	100

Fuente: Estimación en base a la encuesta socioeconomica Marzo 2009

Elaboración: Cointar & Asociados

2.1.2.1.5 Vivienda

Las viviendas de los pobladores del área de influencia del proyecto son en su generalidad construcciones mejoradas, con ciertas características cada una de ellas, y es así que el 69 % de las viviendas tienen el piso de cemento, el 8 % de tierra y el 22 % de mosaico; en lo que se refiere a las paredes se dice que el 67 % son de adobe revocado con cemento y el 33 % son de ladrillo, referente al techo se dice que el 92 % es de teja y solo un 8 % es de loza tal como se aprecia en la siguiente cuadro.

Cuadro 7
Características de las Viviendas

Características de las Viviendas	Nº	%
Piso	158	100
Cemento	110	69
Tierra	13	8
Mosaico	35	22
Pared	158	100
Adobe	105	67
Ladrillo	53	33
Techo	158	100
Loza	13	8
Teja	145	92

Fuente: Estimación en base a la encuesta socioeconomica Marzo 2009

Elaboración: Cointar & Asociados

2.1.2.1.6 Servicios Básicos

El abastecimiento de agua potable en la zona de influencia actualmente se la realiza por red domiciliaria.

En el cuadro siguiente se presenta un resumen de las fuentes de abastecimiento de agua existentes en la zona para el consumo familiar; donde el 97 % de las familias se abastecen del líquido elemento por red domiciliaria y el 3% adquiere agua del río para el consumo.

Cuadro 8

Fuentes de Abastecimiento de Agua

Descripción	Consumo de Agua				Total
	Potable	Del Rio	de Vertiente	Otros	
Familias	154	4	0	0	158
Total	154	4	0	0	158
%	97	3	0	0	100

Fuente: Estimación en base a la encuesta socioeconomica Marzo 2009

Elaboración: Cointar & Asociados

Respecto al servicio de energía eléctrica, en la zona de influencia se dice que el 100 % de las familias beneficiarias con el proyecto cuentan con energía eléctrica es decir con red de distribución de SETAR.

El servicio de alcantarillado sanitario es un servicio inexistente en la comunidad, la forma de resolver las necesidades fisiológicas es a través del uso de letrinas con pozo ciego y algunos al campo abierto, poniendo en riesgo a toda la población de contagio de enfermedades infecciosas.

Cuadro 9

Fuentes de Provisión de Luz

Descripción	Familias		Total
	Con Energía Eléctrica	Sin Energía Eléctrica	
Familias	158	0	158
Total	158	0	158
%	100	0	100

Fuente: Estimación en base a la encuesta socioeconomica Marzo 2009

Elaboración: Cointar & Asociados

2.1.2.1.7 Salud

Por las condiciones de habitabilidad en las que se encuentran las familias del área de influencia del proyecto las enfermedades que se presentan con mayor frecuencia son el EDAs (Enfermedades diarreicas agudas) y el IRAs (Infecciones respiratorias agudas).

La asistencia médica de los comunarios que se encuentran en el área de influencia del proyecto, se realiza de la siguiente manera la comunidad de Sella Méndez cuenta con un centro de salud, también por la cercanía que se encuentra la comunidad de Sella Cercado los comunarios asisten en casos de enfermedades más graves, mientras que la comunidad de Bordo Carachimayo al no contar con un centro de salud los comunarios se ven forzados a asistir a otros centros de salud ya sea al de la ciudad de Tarija o a algún otro centro más cercano como el de San Lorenzo dependiendo de las enfermedades que así los toque enfrentar.

2.1.2.1.8 Medios de Comunicación

Las familias del área de influencia del proyecto para poderse informar de lo que acontece en el país escuchan la radio ven la televisión y en lo que se refiere a los teléfonos se puede decir que utilizan el celular para poderse comunicar con el resto de la población.

2.1.2.1.9 Transporte

Las familias para poderse transportar de su comunidad hasta la Ciudad de Tarija tienen que caminar o en todo caso hacer uso de sus propios vehículos o de los micros que hacen servicio a la ciudad.

2.1.2.2 Aspectos Económicos y Productivos

2.1.2.2.1 Características Productivas del Área de Influencia del Proyecto

La superficie de la tierra de la zona de estudio se caracteriza por ser una zona apta para la agricultura debido a las condiciones agro climática que presenta. Sin embargo, no es aprovechada en forma intensiva precisamente por la falta de agua en época de estiaje que no permite dedicarse a las familias de integro a esta actividad.

2.1.2.2.2 Acceso y Uso de la Tierra

El acceso a la tierra en general se da a través de las siguientes modalidades: Reforma Agraria, herencia familiar, acceso a tierras comunales, arriendo y compra. En el cuadro que sigue se observa que el 63% de las familias han adquirido sus tierras a través de herencia, el 25% lo ha adquirido tanto por herencia como de compra.

Cuadro 10

Formas de Tenencia de la Tierra

Tenencia de la Tierra		
Tenencia	Familias	%
Herencia	100	63,3
Compra	18	11,4
Ambos	40	25,3
Total	158	100

Fuente: Estimación en base a la encuesta socioeconomica Marzo 2009

Elaboración: Cointar & Asociados

En cuanto se refiere al uso de las tierras cabe indicar, que hay cultivos a secano y a riego.

2.1.2.2.3 Principales Actividades Económicas

Las principales actividades económicas de las familias beneficiarias del proyecto son la agricultura y la ganadería.

La agricultura se realiza en su mayor parte en forma intensiva, en algunos casos se hace uso de maquinaria especialmente para la preparación de los suelos para la siembra como así también de fertilizantes y pesticidas; las demás labores son realizadas con tracción animal y en forma manual con un bajo nivel de insumos, capital y tecnología. Los cultivos principales son: maíz, papa, arveja, Alfalfa y otros; donde la mayor parte de la producción es destinada a la venta como así al autoconsumo familiar y crianza de animales.

La actividad ganadera o pecuaria está representada por la crianza de bovinos, porcinos y aves; ésta es realizada en su mayor parte en forma extensiva, es decir de una manera tradicional sin mayores inversiones y tecnología. Cabe destacar que para el área de influencia del proyecto la venta de animales en pie (principalmente bovinos, porcinos y aves), donde el maíz es destinado en gran medida a la alimentación del ganado y las aves

constituye uno de los principales ingresos junto a los generados por la venta de productos como la papa y arveja.

En el cuadro que se presenta a continuación se muestra los principales cultivos, superficies, rendimientos y el precio de venta en bs/qq de cada uno de los productos. Así mismo se puede ver la producción pecuaria, la venta anual y el precio de venta por animal.

Cuadro 11

Superficies, Cultivos y Rendimientos de los Principales Cultivos

Cultivo	Superficie (has)	Rend (qq/ha)	Precio de Venta (Bs/qq)
Maiz	65	60	60
Papa	24	95	100
Arveja	5	35	40
Otros	10	18	30
Total	104		230

Cantidad y Precio de las Principales Especies Ganaderas

Producción Pecuaria	Nº de Cabezas	Venta Anual	Precio de Venta por Animal
Vacas	670	5	1.500
Chanchos	280	30	180
Aves	420	80	35
Total	1.370	115	1.715

La producción agrícola es destinada para muchos usos, empezando desde el consumo humano, para la venta y otros destinos dependiendo del tipo de producto. En los cuadros que se detallan a continuación se presenta la información sobre el destino final de los productos.

En el cuadro que se presenta líneas más bajo se presenta a detalle los porcentajes del destino de la producción agrícola y ganadera, así mismo los mercados de comercialización, es decir, si los productos son comercializados en el mercado local (mercados de la región o en mercados del interior del país), también se presenta información sobre el precio de venta y costos de transporte.

Cuadro 12
Porcentaje de Destino de la Producción

Tipo de Producto	Has.	Rend Tn/Has	Destino de la producción %					Lugares de Comercialización		Porcentaje de Perdidas		Precio Venta Mcdo Local Bs./qq	Precio Venta Mcdo Interior Bs./qq	Precio Transporte qq*	Costo Total de Producc.por Ha. (Bs)
			Venta	Consumo	Semilla	Trueque	Consumo animal	Mcdo. Finca	Mcdo. Regional	Merc. Finca	Merc. Reg.				
Maiz	65,0	60	38%	10%	2%	0%	50%	0%	100%	2%	2%	60,00	65,00	2,00	1.300,00
Papa	24,0	95	95%	5%	0%	0%	0%	0%	100%	2%	2%	100,00	105,00	2,00	5.500,00
Arveja	5,0	35	99%	1%	0%	0%	0%	0%	100%	2%	2%	40,00	45,00	2,00	1.400,00
Otros	9,5	18	90%	10%	0%	0%	0%	0%	100%	3%	3%	30,00	35,00	2,00	500,00
0	0,0	0	80%	20%	0%	0%	0%	30%	70%	4%	4%	0,00	5,00	2,00	0,00
0	0,0	0	97%	3%	0%	0%	0%	25%	75%	3%	3%	0,00	5,00	2,00	0,00
GANADO		Nº Cabezas													
Vacuno		670	65%	35%	0%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	2500	2505	10	300,0
Porcinos		280	75%	25%	0%	0%	0%	40%	60%	0%	0%	900	902	3	250,0
Aves		420	70%	30%	0%	0%	0%	40%	60%	0%	0%	45	47	1	80,0

* El precio de transporte es desde la Comunidad hasta el Mercado de Tarija

En el cuadro siguiente, se presenta información sobre el destino de la producción pero medido en términos físicos, es decir, están expresados en Quintales por producto y/o en términos de número de cabezas en el caso del ganado.

Cuadro 13

Destino de las Producción Expresados en Términos Físicos

Tipo de Producto	Producción Total (qq)	Produc. Bruta para la Venta (qq)	Produc. Neta para Consumo (qq)	Producción para Semilla (qq)	Producción para Trueque (qq)	Producción Consumo animal (qq)
Maiz	3.900,00	1.482,00	390,00	78,00	0,00	1.950,00
Papa	2.280,00	2.166,00	114,00	0,00	0,00	0,00
Arveja	175,00	173,25	1,75	0,00	0,00	0,00
Otros	171,00	153,90	17,10	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GANADO	CABEZAS					
Vacuno	670,00	435,50	234,50	0,00	0,00	0,00
Porcinos	280,00	210,00	167,50	0,00	0,00	0,00
Aves	420,00	294,00	126,00	0,00	0,00	0,00

PRODUCCION EXCEDENTARIA

Tipo de Producto	Producción Excedentaria para la Venta (sin perdidas) (qq)	Producción Total (qq)	Produc. Neta para Consumo (qq)	Producción para Semilla (qq)	Producción para Trueque (qq)	Producción Consumo animal (qq)
Maiz	1.482,00	3.900,00	390,00	78,00	0,00	1.950,00
Papa	2.166,00	2.280,00	114,00	0,00	0,00	0,00
Arveja	173,25	175,00	1,75	0,00	0,00	0,00
Otros	153,90	171,00	17,10	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PROD. AGRIC.	3.975,15	6.526,00	522,85	78,00	0,00	1.950,00
GANADO	Nº Cabezas					
Vacuno	435,50	670,00	234,50	0,00	0,00	0,00
Porcinos	112,50	280,00	167,50	0,00	0,00	0,00
Aves	294,00	420,00	126,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	842,00	1.370,00	528,00	0,00	0,00	0,00

Los cuadros que se presentan líneas más abajo nos permiten conocer los nivel de ingreso familiar percibidos por la venta de la producción agrícolas y es así que el cuadro 14 nos muestra las cantidades comercializadas según mercados y precios de venta.

Cuadro 14

Cantidades Comercializadas Según Mercados Y Precios de Venta

Producto	Produc. Neta para la Venta (qq)	Lugares de Comercialización		Perdidas Pos cosecha (qq)		Precio Venta Finca (Bs/qq)	Precio Venta Mcdo Interior (Bs/qq)
		Cantidad comercializada en el Mcdo. Local (En qq)	Cantidad comercializada en el Mcdo Interior (En qq)	Mcdo. Local	Mcdo. Interior		
Maiz	1452,36	0,00	1482,00	0,00	29,64	60,00	65,00
Papa	2122,68	0,00	2166,00	0,00	43,32	100,00	105,00
Arveja	169,79	0,00	173,25	0,00	3,47	40,00	45,00
Otros	149,28	0,00	153,90	0,00	4,62	30,00	35,00
GANADO	Cabezas						
Vacuno	435,50	217,75	217,75	0,00	0,00	2500,00	2505,00
Porcinos	112,50	45,00	67,50	0,00	0,00	900,00	902,00
Aves	294,00	117,60	176,40	0,00	0,00	45,00	47,00

Considerando las cantidades comercializadas y el precio podemos determinar el ingreso neto que perciben las familias por concepto de la venta de la producción agrícola

Cuadro 15

Ingreso Neto En Bs.

PRODUCTO	ING. POR LA COMERCIALIZACION EN EL MERCADO LOCAL (Expresado en Bs.)	ING. POR LA COMERCIALIZACION EN EL MERCADO INTERIOR (Expresado en Bs.)	TOTAL INGRESO BRUTO	COSTO PROMEDIO	INGRESO NETO
Maiz	0,00	96.330,00	96.330,00	87.464,00	8.866,00
Papa	0,00	227.430,00	227.430,00	136.332,00	91.098,00
Arveja	0,00	7.796,25	7.796,25	7.346,50	449,75
Otros	0,00	5.386,50	5.386,50	5.057,80	328,70
GANADO					
Vacuno	544.375,00	545.463,75	1.089.838,75	205.355,00	884.483,75
Porcinos	75.600,00	113.652,00	189.252,00	70.630,00	118.622,00
Aves	5.292,00	8.290,80	13.582,80	33.894,00	-20.311,20
TOTAL			1.629.616,30	546.079,30	1.083.537,00

2.1.3 Identificación, Medición, Valoración de Beneficios y Costos

Sin Proyecto

Para identificar los beneficios y poderlos medir se ha recolectado información de campo y la misma se la presenta a continuación:

En el cuadro siguiente se presenta la producción agrícola como ganadera del área de influencia del proyecto, donde se puede observar los cultivos que se realizan en la zona y los ingresos que generan los mismos tanto por la venta en el mercado local como interno. Y asimismo se presenta los costos que se incurren para la producción de los mismos y el ingreso neto correspondiente.

Cuadro 16

Identificación, Medición, Valoración de Beneficios Situación Sin Proyecto

Cultivo	Superficie (has)	Rend (qq/ha)	Volumen de Producción (qq)	Precio de Venta (qq/Bs)	Ingreso Bruto de la Producción (Bs)
Maiz	65	60	3.900	60	234.000
Papa	24	95	2.280	100	228.000
Arveja	5	35	175	40	7.000
Otros	10	18	171	30	5.130
Total	104		6.526	230	474.130
Producción Pecuaria	Nº de Cabezas	Venta Anual	Precio de Venta por Animal	Valor Bruto de la Producción (Bs)	
Vacas	670	5	1.500	7.500	
Chanchos	280	30	180	5.400	
Aves	420	80	35	2.800	
Total	1.370	115	1.715	15.700	

Cuadro 17

Identificación, Medición, Valoración de Costos Situación Sin Proyecto

Cultivo	Superficie (has)	Costo de Prod. (Bs/ha)	Costo Total de Prod. (Bs)	
Maiz	65	1.300,00	84500	
Papa	24	5.500,00	132000	
Arveja	5	1.400,00	7000	
Otros	9,5	500,00	4750	
Total	103,5	8700	228250	
Producción Pecuaria	Nº de Cabezas	Venta Anual	Costo de Pdn (Bs/Animal)	Costo Total de la Producción (Bs)
Vacas	670	5	300	1500
Chanchos	280	30	250	7500
Aves	420	80	80	6400
Total	1370	115	630	15400

2.2 Situación Sin Proyecto Optimizada

2.2.1 Definición de la Situación Base Optimizada Sin Proyecto

Considerando que en el área de influencia del proyecto la dotación de agua para riego es limitada por la falta de infraestructura y así mismo viendo el requerimiento de las familias de contar con atajados de agua para riego; entonces decimos que con el objetivo de mejorar las condiciones de dotación de agua esencialmente para riego para las parcelas ubicadas en las comunidades, se establece por lo tanto la situación actual como la situación optimizada, que sería la proyectada.

En este sentido, el aporte del proyecto a las familias de las comunidades, es muy significativo considerando que la disponibilidad de tierras para riego es importante en esta zona, disponiendo de las mismas solamente en la época de verano, situación que ocasiona el creciente deterioro de los rendimientos agrícolas, dando como resultado la obtención de menores ingresos para la población.

2.2.2 Identificación, Medición, Valoración de Beneficios y Costos Optimizados.

En realidad no hay necesidad de hacer la identificación de los beneficios y costos dado que el actuales cultivos sufren de agua para riego y siendo en su mayoría a secano y considerando que el área optima de cultivo bajo riego es inexistente y considerando que las tierras en el área del proyecto cuentan con las condiciones aptas para desarrollar la agricultura y hacer de ella una zona potencial, y es precisamente lo que se está ofertando con la elaboración del presente estudio, garantizar la dotación de agua permanente para riego y consumo animal y de esa manera ayudar a potenciar la producción agrícola y pecuaria de la zona.

2.3 Análisis de Alternativas Con Proyecto

2.3.1 Identificación de alternativas técnicamente viables del proyecto

Después de realizar varias visitas de campo a las comunidades beneficiarias conjuntamente los beneficiarios de los atajados y equipo técnico de la asociación se pudo verificar dos alternativas para la construcción de los atajados.

Alternativa I

Después de varias reuniones en las comunidades beneficiarias del estudio y socialización de los sitios de emplazamiento de los atajados se llego a 8 atajados los cuales son distribuidos de la siguiente manera tres en la Comunidad Bordo Carachimayo, tres en Sella Méndez y tres en Barranco. La capacidad de volumen de agua será de 307.784 m³ cabe resaltar que cada uno de estos tienen diferentes volúmenes de almacenamiento.

Todos estos sitios son los más adecuados para emplazar los atajados ya que los mismos cuentan con acceso directo para la ejecución como también existen materiales que permitan la ejecución de los mismos. Ambientalmente el trabajo a realizar no afectara en

gran manera, mas al contrario regulara las crecidas de las quebradas, y realizara un control de los sedimentos que trae la cuenca. Económicamente esta alternativa tiene un costo de 10'120.020,70 bolivianos.

Alternativa II

La segunda alternativa para ejecutar el proyecto es la implantación de 11 sitios donde se pueda construir los atajados, sin embargo en la comunidad de Bordo Carachimayo uno de los proyectados no cumple con las características de recomendables de suelo, este suelo es bastante permeable o que no permitirá el almacenamiento de agua. Con referencia al costo este es de 10'626.022 Bs. este es mayor debido a poca accesibilidad a los sitios mencionados.

Análisis de alternativas:

Después de hacer un análisis presentado por las dos alternativas se puede evidenciar que la alternativa uno es la más aconsejable para la implementación de los atajados es viable técnica, ambiental y socioeconómicamente viable permitiendo su construcción de las obras planteadas en el proyecto.

2.3.1.1 Aspectos Técnicos y Operativos.

En el área del proyecto se practica la actividad pecuaria en una buena cantidad, sin embargo se ven afectados por la falta de una buena infraestructura que permita el almacenamiento de agua para sus animales.

Por esta razón la Prefectura del Departamento de Tarija, como Entidad Promotora, ha visto por conveniente la implementación de este proyecto para su formulación a nivel TESA a través de la Subprefectura de la Provincia Méndez, y posterior aprobación y correspondiente ejecución.

En visitas al sitio del proyecto conjuntamente con técnicos de la asociación y comunarios, se llevaron a cabo reuniones con el fin de ver su factibilidad, recorridos al área del proyecto para conocer aspectos como, sitio a emplazar los atajados, fuente de agua, posibles obras y otros aspectos relacionados con la implementación de los atajados.

Se propone la construcción de nueve atajados en total; en la comunidad de Sella Méndez 2, en la comunidad de Barranco 3 y 3 en la comunidad de Bordo de Carachimayo con diferentes capacidades.

En caso de la ejecución de obras, y su consiguiente operación y uso del agua para riego, este proyecto cuenta con los beneficios siguientes

- ❖ Cuenta con espacios adecuados para el almacenamiento de agua provenientes de las precipitaciones pluviales las cuales garantizan el almacenado de los atajados.
- ❖ En la comunidad, se tienen agregados suficientes para la construcción de las obras, de arte como así también en las comunidades vecinas tienen quebradas con todo tipo de áridos de buena calidad distando máximo 3 Km. al sitio de las obras.
- ❖ Se tienen mercados próximos en la ciudad de Tarija, donde se pueden aprovisionar de materiales no existentes en la zona.

La operación de cada atajado se realizara por medio de un comité de administración quien recibirá capacitación para la administración y gestión de cada atajado, lo que permitirá una distribución del agua almacenado adecuado donde todos los beneficiarios de cada atajado se beneficien con el líquido elemento.

2.3.1.2 Costos de Inversión y Costos de Operación y Mantenimiento

Los costos de *Inversión Total del Proyecto* asciende a 10`120.020,7 bolivianos y los de operación y mantenimiento de los atajados ascienden a 11.100 bolivianos por año. Estos costos son más que todo en materiales, herramientas y mano de obra necesaria para mantener los atajados en buenas condiciones.

2.3.1.3 Aspectos Ambientales y de Sostenibilidad.

El comportamiento del medio ambiente está determinado por un franco deterioro en toda la provincia Méndez.

De acuerdo a la información con que cuenta y la experiencia de instituciones que han iniciado trabajos en diferentes zonas de la provincia y en opinión de los comunarios, año tras año se deteriora el medio ambiente, observándose cambios en el clima, en el caudal de los ríos, la cobertura vegetal, etc. Actualmente existe un panorama diferente al de 20 años atrás.

De manera general se puede señalar algunas causas de la dinámica negativa que ha experimentado el medio ambiente:

Deforestación de especies arbustivas para la extracción de leña y una devastación de especies herbáceas y pastos naturales por el sobre pastoreo.

Quemas y chaqueos

Inadecuado manejo de los terrenos: escasa rotación de cultivos, uso inadecuado de agroquímicos,

Cambios acentuados en las condiciones climatológicas, provocados por el desequilibrio ecológico imperante.

Régimen de lluvias alterado

La vegetación existente en la zona refleja las características topográficas y climáticas de la misma.

Sistemas de Producción Forestal.- La escasa o nula actividad forestal desarrollada en el área, solo se circunscribe al aprovechamiento de las especies nativas, particularmente para leña usada como combustible.

Por otro lado, también se aprovecha la vegetación nativa, para la provisión de postes para el cerrado de los terrenos, para la fabricación de utensilios de hogar.

De acuerdo al estudio de suelos, en las áreas de cultivo los potenciales riesgos de erosión son considerables, sin embargo en los terrenos con pequeñas pendientes será necesario aplicar prácticas de conservación de suelos (terrazas, curvas a nivel y otras) para mitigar el posible riesgo de erosión hídrica.

Las implicaciones de impacto ambiental a la zona del proyecto, no serán considerables, ya que los impactos negativos probables que se puedan dar por la construcción de las obras civiles (atajados) y posible nivelación de terrenos para incorporarlos al sistema productivo, necesariamente implicará el derrumbe de algunos árboles y destrucción de zonas naturales de pastoreo. Sin embargo, estos impactos supuestamente negativos, en un mediano plazo se convertirán en actores de generación y regeneración natural de especies arbóreas, pastizales y otras.

En síntesis, con la implementación del proyecto se lograrán impactos medioambientales positivos, que permitirá la recuperación de una importante superficie para la explotación agrícola en beneficio de las familias que habitan las comunidades beneficiarias.

2.3.2 Selección de la alternativa técnica de mínimo costo, en base al CAES.

El criterio para la selección de la alternativa se lo hace a través de 2 indicadores: Costo Eficiencia Socioeconómico (CES) y el Costo Anual Equivalente Socioeconómico (CAES) con la población beneficiaria (población objetivo) y con los productos del proyecto. En la tabla siguiente se muestra los resultados de las alternativas planteadas.

N°	Alternativas	Inversión a Precios de Mercado (En Bs.)	Indicadores (Costo Anual Equivalente - CAE)		Alternativa Elegida
			CAE _P =	CAE _S =	
1	Alternativa 1	10.120.021	CAE _P =	1.435.300,65	✓
			CAE _S =	1.203.407,15	
2	Alternativa 2	10.626.022	CAE _P =	1.508.824,52	X
			CAE _S =	1.496.191,12	

2.4 Estudio Detallado de la Alternativa Elegida

2.4.1 Estudio de Mercado

2.4.1.1 Análisis de Demanda

Los productores de las comunidades Carachimayo, Barranco y Sella Méndez, destinarán entre 25 – 90% de la producción para el mercado de la cedula de cultivos propuesta y para el consumo tanto de la población como del ganado menor oscila entre 10 - 25 % de la producción total, en el caso del ganado mayor se destinará el 95% para forraje.

Con el incremento de la producción y la productividad se dispondrá de un mayor volumen de producto para la comercialización especialmente de papa, maíz, arveja y otros.

La producción de papa, arveja y las verduras están orientadas para el mercado local, regional y nacional tanto de las siembras de invierno, verano o intermedias, para atender una demanda estacional cada vez mayor. En cuanto a los precios de los productos agrícolas comercializables en las situaciones sin y con proyecto, se consideran estables, suponiendo que la oferta regulará la demanda del mercado local y regional en ambos períodos de cultivo.

Con relación a la calidad y épocas de cosecha de los productos agrícolas obtenidos se detallan en el siguiente cuadro.

Cuadro 18
Calidad y Épocas de Cultivo

CULTIVOS	CALIDAD	EPOCA DE COSECHA
Papa miská	Comercial	Diciembre
Papa verano	Comercial	Mayo
Maíz grano	Comercial - semilla	Junio
Arveja	Comercial	Octubre
Cebolla	Comercial	Octubre
		Septiembre

En las condiciones expuestas con el proyecto la oportunidad de la cosecha permitirá obtener mejores precios en el mercado con el consiguiente incremento de los ingresos, ya que se tiene problemas con el sistema de almacenamiento y por la carencia de una infraestructura adecuada, lo cual se deriva en pérdidas en post cosecha, debido al ataques de insectos, microorganismos y roedores.

Los mercados identificados para los productos obtenidos de los principales cultivos con el proyecto son:

El maíz es muy conocido y buscado por avicultores de la zona por su buena calidad, donde la mayoría de los agricultores venderán puesto en finca y en menor proporción venden a intermediarios que normalmente son los propios transportistas, para los mercados de Tarija y Bermejo y en cantidades reducidas se venden en los mercados locales.

Con la introducción de variedades mejoradas y el sucesivo incremento de la producción en todas las provincias del Valle Central de Tarija, se aumentaron paralelamente los problemas de la comercialización, porque según la oferta hay grandes fluctuaciones de los precios durante el año, estos bajan en el periodo de la cosecha significativamente y quedan así por varios meses, haciendo poco atractiva la venta para el agricultor que apenas llega a cubrir los costos de producción.

Durante los meses de junio-julio los precios suben generalmente, pero considerando las limitaciones del almacenamiento y la mala situación financiera, que obliga al agricultor a vender más temprano, muchos agricultores no están en condiciones de aprovechar esta situación.

Un buen negocio con respecto al cultivo de maíz es la venta de choclos, logrando buenos precios sembrando bajo riego directamente en noviembre y diciembre, utilizando variedades precoces.

En cuanto al cultivo de arveja, existen dos épocas para la siembra. La época más importante (Junio –Octubre) es la más recomendable, siendo los mercados principales de la producción, Tarija, Villazón y Bermejo, la segunda época no es recomendable debido a la competencia muy fuerte con la producción del valle central de Tarija.

La Arveja es un cultivo en cuya producción no existen estadísticas regionales, sin embargo su demanda es significativa por lo general este producto se lo vende en verde, alcanzando en la mejor época propuesta por el proyecto hasta bs 15/Cuart.

La Papa miska adquiere una gran importancia a nivel de proyecto, ya que al contar con riego oportuno se incrementará los rendimientos para cosechar en los meses de noviembre y diciembre, período en el cual los precios de la papa por la disminución de la oferta temporal en la zona, alcanzan su máximo nivel de precio en el año.

Los productos a ser comercializados deberán ser de primera calidad, esto en razón a obtener precios óptimos por la venta de los mismos, las épocas de venta de los productos de acuerdo al periodo de menor oferta y mayor demanda, están en razón de obtener mayores ingresos económicos, en función a que las condiciones climáticas lo permiten.

La cantidad de productos a ser comercializados no tendrá problemas, puesto que en épocas determinadas existe una menor oferta de productos respecto a los requerimientos de los centros de consumo.

2.4.1.1.1 Demanda Actual de agua

La demanda de agua está influenciada por varios factores entre los más importantes podemos citar los siguientes: Tipos de cultivo bajo riego, el clima, los suelos, humedad y fertilidad, el medio ambiente o la situación de las condiciones locales, los métodos y prácticas culturales de cultivo y de riego, etc.

La demanda de agua para riego del área del proyecto se determinó sobre la base de los requerimientos del uso consuntivo de los cultivos, tanto de la cédula actual como de la propuesta con el proyecto.

❖ Cédula de cultivos bajo riego, calendario agrícola y área

El plan de cultivos propuestos es la base para estimar la demanda de agua, que se halla sustentado por la cedula de cultivos actuales, aunque en la comunidad es compartida la producción agrícola a temporal y bajo riego, y para plantear la cédula de cultivos con

proyecto se han interrelacionado los siguientes aspectos: frecuencia de riego, tamaño de las parcelas correspondiente a cada usuario, clasificación de suelos según su aptitud para riego, condiciones climáticas, vocación de los sectores dentro el sistema de riego en función a la oferta y demanda, rotación de cultivos, asistencia técnica y capacitación del agricultor, capacidad de mano de obra familiar y/o alquilada, organización a nivel de la producción y sobre todo a la disponibilidad, particularmente en la época de estiaje para no interferir en el desarrollo normal de los cultivos.

La cedula de cultivos también fue definida sobre la base de la utilización intensiva de la tierra con cultivos alternos de verano e invierno según las estructuras, sistemas de producción (tecnologías que emplean), proximidad de los mercados, condición socioeconómica y culturales según las zonas agro ecológicas, consideraciones estrictamente económicas que no afectan los criterios agrotécnicos, llevarán posteriormente a modificar el modelo de los cultivos propuestos, incorporando uno o más cultivos nuevos o variando las proporciones de los cultivos.

De acuerdo a las condiciones agro climatológicas se mantendrá la cedula actual; asimismo los periodos de cultivos se efectuarán en dos cosechas al año (cultivos en periodo de siembra de verano y en época de estiaje e intermedios).

Una vez realizado el trabajo de campo los resultados obtenidos de la intervención de los beneficiarios del proyecto de riego se establecieron la superficie de cultivos distribuidos en dos periodos durante el año agrícola.

Esta cedula se compatibilizó con los factores mencionados anteriormente y la futura operación del sistema de riego como también el uso sostenible del suelo, asumiendo de este modo el siguiente plan de cultivos.

Cuadro 19
Cedula de Cultivo Bajo Riego Con Proyecto

CULTIVO	INVIERNO		VERANO	
	has	%	has	%
Papa Miska	25	24,15	0	0
Papa verano	0	0	18	17,39
Maíz grano	0	0	63	60,87
Maíz choclo	10	9,662	0	0
Arveja	10	9,662		0
Verduras	11	10,63	12,5	12,08
Área cultivada	56	54,11	93,5	90,34
Sin Cultivo	47,5	45,89	10	9,662
TOTAL	103,5	100	103,5	100

El sistema de producción propuesto mantiene la cedula de cultivos, debido al incremento de la demanda de dichos productos y como estrategia de producción con diversificación que atenúa las pérdidas frecuentes por la incidencia negativa de los factores adversos como la granizada y helada.

La cedula de cultivos según el calendario agrícola se clasifican en cultivos de invierno, verano e intermedios, estos últimos desarrollan gran parte de su ciclo biológico en las épocas de primavera y otoño, pero lo que identifica a un cultivo para la clasificación en determinada época es el desarrollo desde la siembra hasta la cosecha correspondiente a una de las épocas mencionadas anteriormente.

Para la selección de las variedades de cultivos propuestas tienen que ser conocidas en su producción y viables para su comercialización, así también hay que considerar otros parámetros, como grado de adaptación a las condiciones climáticas del área, el valor económico de los productos, el fácil almacenamiento por largos períodos y la mejor utilización de mano de obra familiar.

Las variedades recomendadas para cada uno de los cultivos propuestos son:

Cuadro 20
Variedades Recomendadas

CULTIVOS	VARIETADES
Papa	Alfa, Radosa Revolución, Desire y Americana
Maíz grano	IBTA 101, Morocho, Amarillo mejorado
Maíz choclo	Tuxpeño, Pisankalla y Aysachara
Arveja	Arvejón, Príncipe Alberto
Cebolla	Criolla, Cochabambina

De acuerdo a la producción tradicional actual de cultivos bajo riego, la limitante principal son las granizadas con las primeras lluvias y las heladas en época invernal, al margen de los cultivos que se producen actualmente (maíz, papa, arveja, entre otros), son ampliamente adaptables a la zona; asimismo son rubros en que tiene mayor experiencia de trabajo por los productores asentados en el área del proyecto; dicha experiencia está basada en las épocas adecuadas de siembra, cosecha, almacenamiento etc. paralelamente al aprovechamiento de este conocimiento se mejorará el nivel tecnológico en el manejo de los cultivos.

Este cambio estará directamente relacionado a las modificaciones en uso de insumos en forma óptima (fertilizantes, insecticidas, herbicidas, etc.) para obtener dos cosechas anuales, por lo que la tecnología a utilizarse debe ser sostenible por el agricultor, aplicando programas de reposición de la fertilidad de los suelos (mediante una rotación adecuada y/o aplicación de fertilizantes), incorporar materia orgánica, rastrojo de las cosechas, utilizar semilla de alta calidad, controlar las enfermedades de los cultivos con cantidades moderadas de agroquímicos, etc.

Con la ampliación de la frontera agrícola se requerirá de depósitos o silos de almacenamiento para lograr una oportuna y eficaz comercialización.

En esta zona se debe fortalecer la rotación de los cultivos de gramíneas con leguminosas, solanáceas y hortalizas, etc., para mejorar la fertilidad del suelo y los rendimientos respectivos

Un factor importante a tomar en cuenta es la rotación y asociación de cultivos con lo que se garantiza las siguientes ventajas:

- Diversificación de cultivos
- Un mejor control de malezas
- El uso más eficiente del suelo
- Rendimiento más elevado a largo plazo en rotaciones con leguminosas
- Un mejor control de plagas y enfermedades
- Una mejor conservación de suelos
- Sostenibilidad productiva.
- Prevención de los factores adversos como granizadas y heladas

En la zona de estudio la papa y maíz son cultivados intensamente en dos épocas y escalonados con leguminosas de grano y frutales en menor superficie con plantaciones en los bordes de las parcelas de cultivo.

Los efectos negativos, como la declinación de la fertilidad de los suelos o agudización de los problemas con plagas ya son visibles, para reducir estos problemas se recomiendan incluir un plan de rotación de cultivos mínima de tres años.

2.4.1.2 Análisis de Oferta

Con relación a la oferta actual, se puede indicar que solo existen algunos atajados pequeños que han sido construidos por el PERT, ICA en convenio con la Alcaldía y que por la antigüedad de los mismos necesitan ser mejorados, por lo que se puede decir que la oferta de agua para riego en las comunidades de Sella Méndez es inexistente.

Con relación a la oferta futura, 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.

2.4.2 Tamaño y Localización del Proyecto

2.4.2.1 Estudio de Tamaño del Proyecto

En cuanto a la extensión de tierras que se cuenta dentro del área de influencia del proyecto es de 150 hectáreas de las cuales con la construcción de los atajados en las 3 comunidades solo se cuenta con agua para irrigar 110 has.

2.4.2.2 Estudio de Localización del Proyecto

El proyecto Construcción de Atajados Sella Méndez Carachimayo y El Barranco, pertenece a la primera sección de la provincia Méndez del departamento de Tarija; dependiente de la Subprefectura de la Provincia Méndez San Lorenzo.

Entonces se dice que el proyecto está localizado en él:

Departamento:	Tarija
Provincia:	Méndez
Sección:	1ª Sección
Comunidad:	Sella Méndez, El Barranco, Bordo de Carachimayo

2.4.3 Descripción del proyecto

2.4.3.1 Antecedentes, Problema y Justificación

2.4.3.1.1 Antecedentes

La demanda comunitaria de proveer de agua para riego siempre ha estado vigente al disponer de los recursos para una producción potencial de la zona, por lo tanto los usuarios a través de sus organizaciones comunales han solicitado en reiteradas oportunidades a las autoridades del municipio de la Subprefectura de Méndez y otras instituciones, el apoyo técnico y financiero para la construcción de los atajados. A partir del año 1978, se crea una institución con lineamientos técnicos específicos para el control del fenómeno erosivo, denominado Programa Ejecutivo de Rehabilitación de Tierras en el Departamento de Tarija (PERTT), esta institución, en su primer accionar, estaba circunscrita al desarrollo e investigación de técnicas adecuadas y a obtener la infraestructura necesaria que permita trazar una política de control de la erosión de los suelos con la receptividad del campesino, para ello fueron creados los viveros forestales. Se comenzó a construir diques de tierra en diferentes comunidades de este valle, a la vez que, construidas estas diques, se procedía a proveer y mejorar la dieta alimentaría del campesino, con la cría de peces y patos en estos embalses.

En esta época existía una gran presión para dar solución a este problema erosivo, razón por la cual este programa realizo trabajos en forma acelerada o bajo presión de comunarios, motivo por el que las diques de tierra fueron construidas siguiendo en

algunos casos criterios y normas técnicas mínimas, y en otros, con la sola finalidad de cumplir labores de extensión y capacitación.

La construcción de estos atajados de tierra, tiene la función de proveer agua de riego, cría de peces y patos y el control de alguna manera de la erosión, sin lograr a cabalidad este cometido. Los aspectos señalados líneas arriba, hicieron que el autor de este trabajo identifique, establezca o determinara los criterios técnicos del no funcionamiento del atajado en la comunidad de Bordo Carachimayo o del funcionamiento deficiente de los mismos.

Generalmente las obras mecánicas realizadas con maquinaria pesada, las de mayor interés particular por los múltiples beneficios que les reporta, son la construcción de pequeños embalses tanto diques como atajados de tierra que construyeron en las tres comunidades.

2.4.3.1.2 Problema

La falta del recurso hídrico plantear la implementación de sistemas de atajados ubicados en las áreas de pasturas y tierra destinadas al uso agrícola, con el aprovechamiento del agua de lluvias de manera óptima.

Dentro de las comunidades de Bordo Carachimayo, Barranco y Sella Méndez se evidencia la falta de una infraestructura de riego adecuada impide un normal desarrollo en las actividades agropecuarias lo que hace que solo se realice una cosecha al año impidiendo un desarrollo normal de la producción agrícola, por no existir ningún tipo de infraestructura para riego la producción agropecuaria es a secano lo que solo se realice una cosecha de producción al año dependiendo principalmente a las precipitaciones en la zona.

2.4.3.1.3 Justificación

Las comunidades de Carachimayo, Barranco y Sella Méndez, se encuentran ubicadas en el Municipio de Méndez provincia del mismo nombre, donde el sistema de riego por falta de una obra de toma segura no capta agua en forma permanente, lo cual no permite obtener dos cosechas al año.

La zona es reconocida por su potencial agrícola-pecuaria dada la disponibilidad de los recursos necesarios para la producción agropecuaria. Sin embargo, la falta de una

infraestructura adecuada para el almacenamiento de agua para la época de estiaje, no permite garantizar la dotación de agua para los animales en las comunidades, por lo tanto no se aprovecha de manera óptima los recursos disponibles en la zona para la producción pecuaria.

Actualmente, en la época de estiaje, los animales no tienen de donde se proveen de agua para consumo. Por lo tanto se plantea la implementación de sistemas de atajados ubicados en las áreas de pasturas con el aprovechamiento del agua de lluvias de manera óptima.

Con la construcción de los atajados, se plantea incrementar la disponibilidad de agua para el consumo de los animales y realizar un manejo racional y sostenible de los atajados y de esta manera desarrollar la ganadería de animales vacunos y caprinos, ya que el potencial edáfico y pasturas no son limitantes para el desarrollo de un plan de crianza de animales adecuado a la situación actual, además de prácticas agronómicas para la producción de forrajes y de esta manera obtener animales de calidad en cuanto a peso.

Es importante mencionar que los comunarios de las siete comunidades participaron activamente en la formulación del presente estudio a diseño final y por otro lado han venido solicitando a diferentes instituciones, la construcción de su sistema de riego, y atajados estando dispuestos a participar activamente en la ejecución e implementación del presente proyecto y así lograr un objetivo largamente esperado.

2.4.3.2 Objetivos, Metas y Marco Lógico

2.4.3.2.1 Objetivos

❖ **Objetivo General**

Contribuir a mejorar el nivel de vida de los pobladores de las Comunidades de Sella Méndez, El Barranco y Carachimayo, mediante el aumento de sus ingresos económicos provenientes de la agricultura, a través de la Construcción de Atajados en estas Comunidades.

❖ **Objetivos Específicos**

- Proporcionar de agua para riego mediante la construcción de Atajados en las tres Comunidades.

- Incrementar el área agrícola bajo riego.
- Mejorar la producción agrícola, a través del incremento en los rendimientos de los cultivos.
- Diversificar la producción agrícola, para balancear su dieta alimentaria y mejorar sus condiciones de vida.

2.4.3.2.2 Metas

- © Construcción de 2 atajados en la comunidad de Sella Méndez, 3 atajados en la comunidad de El Barranco y 3 atajados en la comunidad de Bordo de Carachimayo.
 - © Construcción de los 8 atajados en 365 días calendario.
 - © Beneficiar a 158 familias de las 3 Comunidades del proyecto.
 - © Regar óptimamente 110 has.
 - © Almacenar 301.399 m³ entre los 8 atajados

2.4.3.2.3 Marco Lógico

El marco lógico puede ser apreciado en la sección anexos del presente proyecto.

2.4.3.3 Población beneficiaria directa e indirecta

El proyecto beneficia directamente a 158 familias de las 3 comunidades del área de influencia e indirectamente a todas las familias de la primera sección de la Prov. Méndez.

2.4.4 Estudio Técnico

2.4.4.1 Ingeniería del proyecto y diseño de estructuras

Para la implementación del proyecto se plantea la construcción de nueve atajados en las comunidades de Carachimayo (3), Barranco (3) y Sella Méndez (2) de diferentes capacidades lo que permitirán el acopio de agua para riego, además cada atajado tiene de las siguientes obras civiles complementarias:

- Excavación y conformación de terraplén del atajado
- Canal de aducción o captación
- Desarenador o semidimentador
- Canal de ingreso o rápida
- Sistema de desfogue
- Disipador de energía (bebedero)
- Vertedero de excedencia o aliviadero

2.4.4.2 Diseño de las obras principales, auxiliares y complementarias

➤ **Terraplén de tierra**

Los atajados son pequeños reservorios de agua, excavados y conformado en tierra capaz de almacenar agua para diferentes usos. Dada la capacidad adoptada de los atajados, tipo de suelo y altura del terraplén con material excavado del lecho del atajado, se realizar con un tractor D -7.

El terraplén está conformado por una pequeña presa de tierra y para asegurar la estabilidad del terraplén, se adopta en cada atajado bordos con taludes compactados con una relación de 1:2 aguas arriba y aguas abajo del atajado con talud que se aproxima a la relación 1:1.5, con un ancho de corona determinado de acuerdo a diseño.

➤ **Sistema de desfogue**

Cada atajado dispondrá de un sistema de descarga, mediante una tubería de fierro galvanizado de 2" de diámetro de acuerdo a diseño, con una pendiente de 1 a 2% ubicado en la base del terraplén frontal a una altura de 0.30 m del piso del atajado. La tubería tiene una longitud de variable con un filtro de PVC para evitar el ingreso de material sólido, una llave de paso para regular el caudal de salida y en la obra de descarga se dispondrá de una cámara de desfogue.

En el sistema de desfogue, la llave de paso estará protegida en una cámara de hormigón ciclópeo con una tapa metálica de protección, para evitar malos manejos en el uso del atajado.

➤ **Canal de excedencia**

Dadas las características topográficas de la zona, se tendrán algunas crecidas en las pequeñas micro cuencas donde se ubican los atajados, por lo tanto será necesaria la implementación de un aliviadero. Esta obra es un pequeño canal de excedencias con unas longitudes variables, que tiene una función de controlar el llenado del embalse, evitando rebasar volúmenes por el coronamiento del terraplén, que daría lugar al colapso del atajado

El canal de excedencias está ubicado a un costado del atajado, con una sección rectangular de acuerdo a diseño; en el sector de la corona para evitar el socavamiento del bordo, el canal será revestido con muros de hormigón ciclópeo. El canal aliviadero se

ubicara sobre terreno firme y se prolongara en un canal de mampostería hasta su evacuación donde no afecte la estabilidad del atajado

➤ **Diseño Geométrico del atajado**

Conocida la capacidad del atajado se determina las dimensiones geométricas del atajado como ser: largo, ancho, profundidad y otros. Dada la capacidad pequeña de cada atajado y por las características de los suelos en la zona donde estarán ubicados los mismos; se adoptado un atajado de forma tronco pirámide invertida con terraplén cuyos bordos tienen taludes de 1:2 ó 1:1.5 aguas arriba y aguas abajo 1:1.5 a 1:2.5 del atajado (ver esquema)

Los atajados se ubicaran en suelos que cumplan las características básicas siguientes:

- Sitios de emplazamiento con pendientes comprendidas entre el 4% - 15%.
- Tipo de suelo a excavarse, con contenido de suelos arcillosos; en caso de no existir este material dominante, se deberá impermeabilizar el interior de los atajados.

En la selección de los lugares de emplazamiento de los atajados en Bordo Carachimayo, se ha tenido el cuidado y recomendación necesaria, en buscar sitios con suelos con alto contenido de arcilla, a pesar de esto se ha visto por conveniente considerar en el 30% del total de los atajados excavados presenta material permeable por lo que se adoptado impermeabilizar la base de los atajados.

Como recomendación antes de realizar la construcción de cada atajado, se debe confirmar su ubicación sobre la base de calicatas excavadas para este fin.

En el diseño de las dimensiones interiores del atajado (largo, base y altura) se considera la forma de un tronco pirámide invertida, cuyas dimensiones geométricas son las siguientes:

b = largo de base

a = ancho de la base

A = ancho superior

B = largo superior

Hd = Altura de diseño

La altura máxima del bordo del atajado se obtiene según la fórmula:

$$Ht = Hm + Hd + Hb$$

Donde:

Ht = Altura total del atajado (m)

Hm = Altura del volumen muerto (m)

Hd = Altura de carga de diseño (m)

Hb = Altura del bordo libre (m)

- **Altura de diseño**

La altura de diseño es la diferencia de altura entre la salida del tubo de desfogue y el nivel máximo de almacenamiento, constructivamente esta altura no podrá ser mayor a la altura máxima del terraplén que se pueda conformar con un tractor a oruga.

En nuestro caso existen alturas variables que dependen principalmente de la capacidad del atajado

- **Altura de volumen muerto**

La altura muerta es la altura entre la base del atajado y el tubo de desfogue del agua, esta altura está incorporada como depósito de sedimento por lo general no sobrepasa los 0.35 m., si por alguna razón entran sedimentos en el atajado, el tubo de desfogue no se colmara y el sistema seguirá funcionando

$$Hm = 0.15 * Hd \Rightarrow 0.15 * 2$$

Adoptamos como altura muerta 1,0 m debido a que la zona presenta grandes cárcavas de erosión.

- **Altura de bordo libre**

La altura de bordo libre es la altura entre el espejo de agua en el nivel de la máxima capacidad de almacenamiento y la corona del terraplén, esta altura se incorpora en el diseño para que el agua no desborde por encima del terraplén y genere inestabilidad y se determina de la siguiente manera:

$$Hd = Hd / 2$$

$$Hb = 1 \text{ m}$$

Donde:

Hb = Altura de bordo libre (m)

Hd = Altura de diseño (m)

Adoptamos como altura del bordo libre en 1.0 m

- **Ancho de coronamiento**

El ancho de coronamiento se determina con la siguiente expresión

$$\text{Canc} > H_d / 2 \quad H_d = 2 / 2 = 1 \text{ m}$$

Adoptamos el ancho de la corona 2 m.

Donde:

H_b = Altura de bordo libre (m)

H_d = Altura de diseño (m)

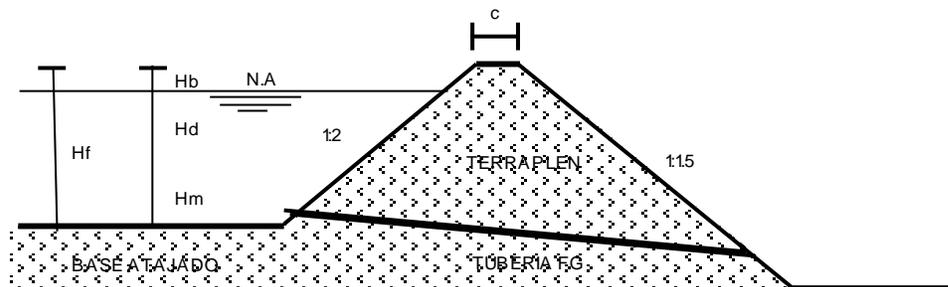
- **Altura total de atajado**

Con los datos obtenidos calculamos la altura total del bordo es:

$$H = 0.30 + 2 + 1 = 3.30 \text{ m}$$

Por lo tanto adoptamos como altura total del bordo o presa de tierra igual de acuerdo a los volúmenes requeridos en la demanda.

SECCION TERRAPLEN



Para el cálculo de estabilidad del Proyecto de utilizo el software **GEO – SLOPE**. Se adjunta los cálculos en los anexos.

2.4.4.3 Cómputos Métricos

Para realizar el presupuesto general se ha elaborado los cómputos métricos que contempla el proyecto para lo cual se adjunta en los anexos dichos cómputos

2.4.4.4 Precios Unitarios Privados

Para la construcción de las obras civiles, los materiales no locales necesarios, pueden ser adquiridos en la ciudad de Tarija, distantes aproximadamente 25 km. respectivamente del área de ejecución del proyecto.

En la construcción de las obras es necesario tener agregados de buena calidad para lo cual se utilizarán los bancos de agregados que existen en el lugar sobre el mismo río y en el cauce de las quebradas adyacentes, donde se dispone de piedra, grava y arena.

Con respecto al costo en obra de materiales no locales, y son adquiridos en la población de Tarija, estos se incrementan con el transporte, al igual que los costos para movilización de equipo y personal, pero estos estarán de acuerdo a la demanda de transporte, ya que con el camino nacional que vincula a Tarija no tienen ningún problema para hacer llegar los materiales a la obra.

La mano de obra no calificada al existir en la zona, se tomó en cuenta el costo de esta para la realización de los trabajos de contraparte, cuidando de tener ítems que no tenga estrecha relación con los trabajos de la empresa contratista, con uso de materiales locales y conocimiento de parte de los beneficiarios, la misma que será el aporte de los beneficiarios, haciendo notar que existe la predisposición y cantidad para cumplir con el compromiso de la comunidad beneficiaria.

Con respecto a la mano de obra calificada, debe ser contratada por la empresa constructora corriendo esta, con todos los gastos de transporte y alimentación debiendo incluir esto en la presentación de su propuesta en el momento de la licitación.

Para el análisis de precios unitarios, estos han sido elaborados previa verificación de costos tanto de materiales locales y no locales, como así también mano de obra y equipos necesarios, adecuando al formato de la Prefectura, donde se estipulan porcentajes de impuestos y cargas sociales, haciendo un desglose de participación de la comunidad y de la entidad ejecutora, analizado para cada ítems, el mismo que se presenta en la sección anexos.

2.4.4.5 Precios Unitarios Sociales

En la sección anexos de costos a precios sociales se presenta los precios unitarios sociales, de acuerdo a las razones precio cuenta, vigentes en el país.

2.4.4.6 Presupuesto y Estructura Presupuestaria por Componente, por año y Fuente de Financiamiento

La entidad financiadora del proyecto será la Prefectura del departamento de Tarija, con los recursos provenientes de las regalías petroleras del 18% que le corresponde al país;

el 11% le corresponde como departamento productor de hidrocarburos. De este 11% el 45% es destinado las provincias Chaqueñas, donde se encuentran los pozos petroleros. Del 55% restante de los recursos provenientes de la regalías, la Prefectura de Tarija distribuye a las otras provincias donde a la Sub Prefectura de Méndez le corresponde recursos, para sus proyectos, es ahí que el financiamiento está asegurado para su ejecución, es decir, no requerirá de crédito alguno, ni tendrá costo financiero. Por lo que no se comprometerá, recursos frescos.

Cuadro 21
Presupuesto del Proyecto
En Bs.

PRESUPUESTO DE OBRA			
N°	DESCRIPCIÓN	Und.	Parcial
I	INFRAESTRUCTURA		9.894.020,70
1	ATAJADOS SELLA MENDEZ	GLB	8.044.277,17
2	ATAJADOS EL BARRANCO	GLB	1.375.738,07
3	ATAJADOS BORDO DE CARACHIMAYO	GLB	474.005,45
II	SUPERVISIÓN		226.000,00
1	SUPERVISIÓN DEL PROYECTO	GLB	226.000,00
TOTAL PRESUPUESTO Bs.			10.120.020,70

Son: Diez Millones Ciento Veinte Mil Veite con 70/100 Bolivianos

Asimismo en el cuadro siguiente se presenta la estructura de financiamiento del proyecto.

Cuadro 22
Estructura de Financiamiento

DESCRIPCIÓN	COSTO TOTAL EN BS.	PORCENTAJE DE APORTE
INFRAESTRUCTURA	9.894.020,70	100%
Gobernación del Departamento de Tarija - Sección San Lorenzo	9.894.020,70	100%
SUPERVISIÓN	226.000,00	100%
Gobernación del Departamento de Tarija - Sección San Lorenzo	226.000,00	100%
TOTAL PRESUPUESTO Bs.	10.120.020,70	100%

2.4.4.7 Costos de Producción, Operación y Mantenimiento

Los costos de producción ascienden a 522.079bs en la situación sin proyecto y en la situación con proyecto ascienden a 617.216bs y los costos de operación y mantenimiento de los atajados ascienden a 11.100 bolivianos anuales. Estos costos son más que todo en materiales, herramientas y mano de obra necesaria para mantener los atajados en cada una de las comunidades en buenas condiciones. Y los datos expuestos se presentan más a detalle en los cuadros posteriores.

2.4.4.8 Programa de Ejecución

La ejecución o construcción propiamente dicha, de las obras de los atajados, denota plasmar las soluciones en métodos de trabajo, que permitan concretar los mismos.

El contratista deberá contar con experiencia en este tipo de obras y tener además, experiencia en la construcción o movimientos en condiciones severas de temperatura como ocurre en la zona del proyecto, debiendo prever en su programa de trabajo las condiciones climáticas de la zona.

Las necesidades de mano de obra, materiales, equipos, así como las especificaciones técnicas y cronograma de ejecución de las obras se presentan en los anexos correspondientes en el presente estudio.

En principio hay que tomar en cuenta que las actividades se suceden en el tiempo, aproximadamente en el siguiente orden:

1º Etapa.- Se realizan las actividades de instalaciones generales o instalación de faenas, que incluyen la construcción o armado de un campamento de obra, dando comodidad al personal de apoyo como seguridad al acopio de materiales y combustibles.

2º Etapa.- Se procede al desbroce y limpieza, con el fin de realizar el replanteo de obras, y se suele iniciar la excavación para la construcción del atajado y también el inicio de la excavación del lugar donde se ubicara el atajado, coordinando los trabajos con los comunarios.

3º Etapa.- Simultáneamente al avance de las excavaciones se construirá el terraplén material salido de la excavación dicha actividad es compactada con el fin de dar

estabilidad al terraplén y conformarlo adecuadamente y luego se ejecutarán también obras de arte y otras obras especiales, con el fin de llevar aguas al vaso del atajado.

4º Etapa.- Por último se ejecuta la revisión y reparación de los problemas que se podrían presentar, para dejar listo para una prueba hidráulica y posteriormente la entrega provisional.

Equipo y maquinaria necesarios:

El equipo y maquinaria necesarios, se refiere aquel que permita ejecutar las obras de acuerdo a los pliegos de especificaciones dando como resultado una obra de buena calidad, y en este sentido se precisa como mínimo:

- Tractor D-6
- Rodillo Compactador
- 2 Mezcladoras u hormigoneras de 320 lts.
- 2 Camiones volquetes de 8 m³
- 3 Compactadoras manuales
- 2 Camionetas de estacas de 60 qq
- Herramientas necesarias
- Equipo topográfico
- 2 Bombas de aguas de 3"

Personal mínimo necesario:

El personal básico para la construcción, será:

- 1 Ingeniero residente en obra
- 1 Topógrafo
- 2 Albañiles
- 2 Choferes
- 1 Mecánico
- Ayudantes y obreros en número suficiente

Suministros y materiales:

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

Los suministros principales son:

- Combustibles
- Aceites y grasas
- Cemento
- Maderas
- Hierro de construcción
- Otros materiales

Programa general de obras:

- Instalación de faenas
- Replanteo
- Excavación con maquinaria o movimiento de tierras
- Compactación de terraplenes
- Construcción de obras de arte
- Limpieza general

Durante la ejecución de obras, será necesario montar un campamento para el desarrollo de las actividades del personal técnico y administrativo encargado de las obras como ser supervisión, control, almacenamiento de materiales, herramientas y equipo.

La construcción de las obras seguirá la secuencia en cada tramo establecido, se iniciará con el movimiento de tierras y conformación con material de corte, luego la construcción de las obras de arte para luego su puesta en marcha.

Para la ejecución misma de las obras, deberá ser contratada una empresa con experiencia en este tipo de trabajos, para lo cual el financiador o la entidad promotora deberá tener en forma permanente un Supervisor de Obras, para garantizar que la construcción se sujete al diseño, especificaciones técnicas y cumplimiento con el Cronograma de ejecución, tanto en tiempo como en su calidad.

2.4.4.9 Especificaciones Técnicas, Administrativas y Operacionales para la Construcción.

Cada una de las obras planteadas dentro del proyecto contempla sus especificaciones técnicas, administrativas y operacionales para su respectiva construcción. Las mismas se las presenta en la sección anexos.

2.4.5 Estudio Institucional - Organizacional

Para la Gestión de los atajados, se tomará como base los usos y costumbres en cuanto a su forma de administración, operación y mantenimiento de obras que ya han sido ejecutadas, como es el caso del agua potable, acondicionando para el funcionamiento de sistemas de atajados, rescatando las experiencias positivas de atajados que sirven actualmente para riego. Sin embargo, se contemplará acciones de apoyo a los beneficiarios para fortalecer la organización, la actualización de derechos de uso, distribución del agua y la operación más el mantenimiento de la nueva infraestructura, partiendo del criterio que se incorporara áreas de cultivo bajo riego, por efecto de la mayor disponibilidad de agua, se regularan los caudales de acuerdo al tipo de cultivo y a través de los abrevaderos se dotara de agua a los animales, sin que corran el riesgo de enfangarse en el vaso del sistema, asimismo se normara la frecuencia de uso y se reducirán las inversiones en mano de obra para el mantenimiento.

Se entiende por gestión a todas las actividades referidas al manejo de atajados (organización, operación y mantenimiento).

Organización

Como actualmente no existe organización de usuarios, y dado que los atajados a construirse son de tamaño mediano y el agua a almacenar cada uno de ellos son para determinadas hectáreas de tierras y para determinadas familias, entonces decimos que la organización va ser más que todo para velar el buen funcionamiento del atajado. Para lo cual a continuación se hace énfasis en lo siguiente:

Derechos de uso del agua

La adquisición de los **derechos al uso del agua** tendrá como base los aportes que realizarán los usuarios para la construcción y mantenimiento de los atajados, siendo el uso en forma equitativa tanto del turno de riego como del número de animales que posee cada usuario. Con el proyecto no se crearán nuevos derechos al uso de agua, debido a que la nueva infraestructura mantiene su ubicación la cual no afecta los usuarios de los terrenos continuos.

Modalidad de Operación

En la **operación** de los atajados, el mismo estará en servicio las 24 horas del día, principalmente en la época de estiaje. Por lo que los beneficiarios tendrán una determinada acción de agua para los cultivos y de la misma forma un determinado volumen para el consumo por el ganado. Evitando principalmente el vaciado total del atajado.

La **asignación y distribución del agua**, se realizará por turnos en forma equitativa para el grupo de beneficiarios de cada sistema de atajado, durante el periodo de estiaje, tendrá prioridad de uso el que tenga mayor necesidad y el reparto podrá ser en monoflujo generalmente para la preparación de los terrenos y biflujo para la aplicación a los cultivos. La duración de los turnos estará de acuerdo a la disponibilidad de agua, el número de animales y el área de cultivo a regar.

Mantenimiento

Para el mantenimiento de las infraestructuras, se tomará como base la modalidad de trabajo que tiene en otros proyectos como el agua y nuevas reglas que se lleguen a acordar con el servicio de acompañamiento durante la ejecución y funcionamiento del primer año. Sin embargo será necesario elaborar un plan de mantenimiento de tal manera que los atajados funcionen en forma permanente y maximizar la vida útil de la infraestructura. Será importante realizar un mantenimiento preventivo y rutinario, a fin de minimizar los costos de las reparaciones.

El aporte para el mantenimiento será principalmente en jornales (mano de obra) y/o dinero en efectivo que será utilizado para la compra de materiales y la reparación de las cámaras y otros.

- ❖ Abrir y cerrar compuertas de los canales de ingreso al atajado
- ❖ Abrir y cerrar las válvulas del sistema de descargue
- ❖ Mantenimiento y limpieza periódica de cámaras sedimentadoras y/o trampas de sedimentación
- ❖ Uso adecuado del agua para riego
- ❖ Mantenimiento periódico del coronamiento y taludes del atajado para evitar la erosión de los mismos.

- ❖ Limpieza periódica del vaso del atajado, en referencia al sedimento.
- ❖ Mantenimiento periódico a válvulas, tuberías y accesorios de los sistemas de descargue.
- ❖ Mantenimiento del cerramiento y/o protección perimetral del atajado.

La gestión de un grupo de familias beneficiarias por atajado, las tareas son asumidas por cada uno de los socios del atajado, quienes a su vez y conforme a los turnos de riego que le sean asignados, respondan respetuosamente a todas las actividades mencionadas anteriormente.

Estrategia del manejo de la infraestructura en el llenado y uso del atajado

Las características propias de cada atajado, definen la forma de llenado de los mismos. En todos los casos el llenado se realiza por medio de las escorrentías de origen pluvial.

Las bajas precipitaciones pluviales y las pequeñas cuencas de aporte de agua en algunos casos, inciden negativamente en la disponibilidad de agua en los atajados, lo que a su vez determinará que el riego sea priorizado en función de las necesidades hídricas de cada cultivo.

Trabajos complementarios

Los trabajos complementarios, están divididos en dos actividades u obras:

El primero destinado a garantizar la vida física de los atajados con la implementación de las obras complementarias tradicionales y técnicamente recomendadas (vertedero de excedencias, disipadores de energía, cámaras y/o trampas de sedimentación)

El segundo, destinado a garantizar la estabilización del atajado, particularmente de los taludes (interior y exterior) con la implementación de obras biológicas, siembra de pasto salado (*Atriplex semibacata*), vegetal herbáceo de prendimiento rápido, realizado en el coronamiento y en el talud exterior, zampeado con piedra bolon o grava en el talud interior.

Otra actividad implementada es la protección de todo el atajado, mediante el cerramiento del área circundante como medida de seguridad para personas y animales, igualmente la plantación de especies forestales en la zona, que al mismo tiempo se constituye como medida de mitigación a los impactos ambientales en el área afectada por la construcción del atajado, y por ultimo permite el control del proceso de avance de la erosión que tienen un alto índice de avance en el valle Central de Tarija.

Requerimientos de mantenimiento del sistema y costos

Los requerimientos de mantenimiento de los sistemas de atajados, están definidos por las características de los mismos, sin embargo tomamos como ejemplo los casos con mayor incidencia, es decir los que se presentan en aquellos atajados construidos en quebradas temporales, y que necesariamente por sus características geológicas y topográficas tienen excesivo arrastre de sedimentos, lo que obliga al diseñador del atajado a considerar la construcción con equipo pesado de trampas de sedimentación, y en casos necesarios construir disipadores de energía por las fuertes pendientes de las quebradas, lo que indudablemente encarece el costo total de la construcción de la infraestructura, al igual que el índice en el costo de mantenimiento de la misma; pero por otro lado está la garantía de la vida útil del atajado y la capacidad de almacenamiento considerada en el diseño.

2.4.5.1 Tipos de organización para la gestión y operación del proyecto

Para la **Gestión de los atajados**, se tomará como base los usos y costumbres en cuanto a su forma de administración, operación y mantenimiento de obras que ya han sido ejecutadas, como es el caso del agua potable, acondicionando para el funcionamiento de sistemas de atajados, rescatando las experiencias positivas de atajados que sirven actualmente para riego. Sin embargo, se contemplará acciones de apoyo a los beneficiarios para fortalecer la organización, la actualización de derechos de uso, distribución del agua y la operación más el mantenimiento de la nueva infraestructura, partiendo del criterio que se incorporara áreas de cultivo bajo riego, por efecto de la mayor disponibilidad de agua, se regularan los caudales de acuerdo al tipo de cultivo y a través de los abrevaderos se dotara de agua a los animales, sin que corran el riesgo de enfangarse en el vaso del sistema, asimismo se normara la frecuencia de uso y se reducirán las inversiones en mano de obra para el mantenimiento.

Se entiende por gestión a todas las actividades referidas al manejo de atajados (organización, operación y mantenimiento)

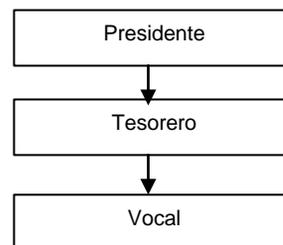
2.4.5.2 Estructura orgánica - funcional

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 del proyecto, 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.

Y para ello se plantea la siguiente estructura organizativa para cada uno de los atajados de cada una de las comunidades beneficiarias.



2.4.5.3 Manual de funciones y Reglamento de Operación del Proyecto

Considerando la estructura administrativa se procede a describir cada una de las funciones de los miembros del directorio.

Presidente del proyecto, es el órgano ejecutivo de dirección y de gobierno de la organización, representa a los usuarios, es la instancia que ejecuta y hace cumplir las disposiciones adoptadas por la Asamblea general, elegida por la asamblea de regantes.

El Presidente es nombrado y posesionado por la asamblea general y de forma democrática.

La directiva de riego de cada sector, está enfocada en virtud a que exista una mejor organización y funcionamiento, tomando en cuenta la magnitud del proyecto (Sella Méndez, El Barranco y Carachimayo) que estará conformada por las siguientes carteras:

- Un Presidente
- Un secretario de actas y/o tesorero
- Un Vocal o juez auxiliar en cada sector

Las funciones y responsabilidades de cada miembro de la directiva son las siguientes:

- **Presidente.-** Es el que representa al Comité de riego ante cualquier instancia legal, es el nexo ante las Instituciones financiadoras y de asesoramiento técnico que trabajan en la zona, dirige las reuniones de la directiva del Comité y la Asamblea General de usuarios.
- **Secretario de actas.-** Es la persona encargada de llevar el control del libro de actas y toda la documentación de la organización del riego, es responsable de escribir las actas de todas las reuniones de los usuarios.
- **Vocal o juez auxiliar.-** Es la persona encargada de todos los comunicados, avisos y notificaciones que pudiera impartir la directiva del comité. Otra de las funciones es suplir a cualquier miembro de la directiva en caso de ausencia de los mismos.

2.4.6 Estudio Administrativo y Financiero

Desde el punto de vista administrativo, la institución responsable de la administración del proyecto será el Comité de Proyecto conformado por los mismo comunarios. Por lo que dicha institución debe responsabilizarse de gestionar o cubrir los costos de operación y mantenimiento del Proyecto.

Por otra parte, desde el punto de vista financiero, la Prefectura del Departamento de Tarija a través de la Subprefectura de la Provincia Méndez será la responsable de la ejecución del proyecto.

2.4.7 Estudio de Sostenibilidad

La sostenibilidad del proyecto será encarada por la comunidad quien será la administradora del manejo de los atajados como el sistema de riego ya que si estos lo administran adecuadamente la sostenibilidad del proyecto está garantizada. Y asimismo económicamente se puede ver en los resultados de la evaluación del proyecto.

2.4.8 Entidad encargada de la operación y mantenimiento

La entidad encargada de la Operación y Mantenimiento de los Atajados será el Comité de Proyecto que estará compuesto por los propios beneficiarios, con el apoyo de la Sub-Prefectura y Alcaldía del Municipio de San Lorenzo.

2.4.9 Plan de administración y gestión del servicio

Una vez concluida la construcción de los atajados tipos en cada una de las comunidades del área de influencia del proyecto, y sea entregada en su totalidad a los beneficiarios, se debe tener muy claro que la administración del mismo corre por cuenta propia. Esto en el sentido de que el estado no puede invertir plata para privados.

2.4.10 Plan de operación y mantenimiento

La operación y funcionamiento óptimo de los atajados, permitirá a las familias beneficiarias con el mismo, evitar que este se destruya y contar con agua para riego especialmente en época de estiaje.

El mantenimiento reviste gran importancia en los atajados, 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 son los siguientes:

- Sedimentación
- Deterioro Forestal
- Fugas entre otras

Por lo tanto el plan consiste en tomar en cuenta los expuesto, para poder ser eficientes con los mismos.

2.4.11 Ingresos y Beneficios con Proyecto

Los ingresos y beneficios que son producidos, tanto en las situaciones sin proyecto como con proyecto, son los provenientes de la producción agrícola en el área de influencia del proyecto.

En el cuadro siguiente se observa los beneficios que genera el proyecto son de 136.155 Bs. para cada año de operación del proyecto; sin embargo, dado que se trata de un proyecto que está influenciado por un sin número de factores, naturales, físicos, sociales, etc., se estima que el proyecto generará el 60% de estos beneficios, es decir, 81.693 Bs.

En el anexo correspondiente a la Evaluación del Proyecto, se presenta el detalle de la estimación de los beneficios.

Cuadro 23
Estimación del Beneficio Incremental
Expresado en Bolivianos

Producción Agrícola	Ingreso Neto S/Proyecto	Ingreso Neto C/Proyecto	Ingreso Incremental
Maiz	8.866	232.800	223.934
Papa	115.098	658.292	543.194
Arveja	450	63.825	63.375
Otros	329	20.127	19.798
Total Ingreso Bs.	124.742	975.043	850.301

2.4.12 Inversiones y Costos, Operación, Mantenimiento y Administración

Las inversiones del proyecto alcanzan a Bs. 9`894.020,70 de las cuales más del 96% corresponden a la construcción de los atajados. Sin embargo, además de los costos de las inversiones directas detalladas anteriormente, el presupuesto general contempla los costos de la supervisión, el monto asciende a 226.000,00 bolivianos.

Con estas estimaciones, *La Inversión Total del Proyecto a Precios de Mercado* asciende a 10`120.020,70 bolivianos en el cuadro siguiente se muestra la composición del mismo.

Los costos de operación y mantenimiento de los atajados ascienden a 11.100 bolivianos por año. Estos costos son más que todo en materiales, herramientas y mano de obra necesaria para mantener los atajados en buenas condiciones.

2.4.13 Presupuesto General del proyecto

El presupuesto de Inversión del Proyecto se presenta a continuación en forma resumida y el detalle se presenta en la sección Anexos.

Cuadro 24
Resumen de la Inversión
Expresado en Bolivianos

PRESUPUESTO DE OBRA

N°	DESCRIPCIÓN	Und.	Parcial
I	INFRAESTRUCTURA		9.894.020,70
1	ATAJADOS SELLA MENDEZ	GLB	8.044.277,17
2	ATAJADOS EL BARRANCO	GLB	1.375.738,07
3	ATAJADOS BORDO DE CARACHIMAYO	GLB	474.005,45
II	SUPERVISIÓN		226.000,00
1	SUPERVISIÓN DEL PROYECTO	GLB	226.000,00
	TOTAL PRESUPUESTO Bs.		10.120.020,70

Son: Diez Millones Ciento Veinte Mil Veite con 70/100 Bolivianos

2.4.14 Fuentes y plazos para el financiamiento

De acuerdo al presupuesto presentado en el cuadro anterior se define la siguiente estructura de financiamiento en un plazo de un año:

Cuadro 25
Estructura de Financiamiento

DESCRIPCIÓN	COSTO TOTAL EN BS.	PORCENTAJE DE APORTE
INFRAESTRUCTURA	9.894.020,70	100%
Gobernación del Departamento de Tarija - Sección San Lorenzo	9.894.020,70	100%
SUPERVISIÓN	226.000,00	100%
Gobernación del Departamento de Tarija - Sección San Lorenzo	226.000,00	100%
TOTAL PRESUPUESTO Bs.	10.120.020,70	100%

2.4.15 Análisis Ambiental del Proyecto

Considerando el diagnóstico ambiental preliminar de la implementación del proyecto, se ha realizado el llenado de la ficha ambiental (anexo ficha ambiental) y la priorización ambiental para proyectos de embalse y podemos llegar a las siguientes conclusiones:

Por tratarse de un proyecto nuevo y manteniendo el emplazamiento de los atajados y cuidándonos la topografía existente no se plantean grandes movimientos de tierra que afecten.

En cuanto al recurso agua podemos indicar que no existen problemas con relación a disponibilidad y calidad de la misma, en la gestión de los atajados, no se avizoran problemas, ya que existe una organización de usuarios para la gestión del proyecto, la misma se fortalecerá con el servicio de acompañamiento durante la ejecución de las obras.

No existe la posibilidad de problemas graves de erosión de los suelos, ya que los terrenos, en general, son planos o casi planos. Sin embargo, en aquellos terrenos con pendientes mayores al 6%, se tendrán que aplicar en el futuro prácticas de conservación de suelos, ya sean estas mecánicas o agronómicas.

El asesoramiento en manejo ambiental, surge como una gran necesidad en cualquier proyecto de almacenamiento de agua a ejecutarse.

El desarrollo sostenible tiene como objetivo la ordenación y conservación de la base de los recursos naturales y la orientación de cambio tecnológico e institucional de tal manera que asegure la satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras.

Se ha identificado necesidades de asesoramiento dirigida a los beneficiarios en relación a los siguientes aspectos:

- Prácticas agrotécnicas compatibles con la experiencia, conocimiento y destreza de los agricultores, en concordancia con la rentabilidad económica y la sostenibilidad del medio ambiente, aplicando métodos adecuados de riego, prácticas de conservación de suelos y agua.
- Manejo racional de las áreas boscosas destinadas al ramoneo y a la explotación de madera en forma sistemática con una reposición simultánea, de tal manera que garantice la disponibilidad de agua y concientizar a los agricultores para evitar los chequeos en las laderas con pendientes mayores al 4%.

Como se mencionó, el impacto ambiental en general será positivo, pues el proyecto se traduce en el mejoramiento de la producción pecuaria, el incremento de la biomasa en general y el aprovechamiento del agua con fines pecuarios a través de la construcción de atajados optimizando el uso racional del recurso agua y suelos.

2.4.16 Limitantes del Proyecto

Una limitante que principalmente suele estar presente en proyectos de estas características, es que no se lleve a la práctica todo lo planificado en el diseño, debido a distintas razones como: falta de concertación, debilidad institucional, intereses particulares, etc., es decir por razones atinentes al medio social.

Los frecuentes desastres naturales (granizadas y sequías) que se presentan en algunos años en la zona y afectan la producción pecuaria.

Los productos a comercializar son similares a los producidos en otros lugares o comunidades próximos que confluyen al mismo mercado, y puede afectar la estabilidad de los precios.

La variación de los costos de insumos y transporte tienen influencia directa en los ingresos previstos.

Si se posterga la ejecución de las obras o se retrasa la aprobación de las mismas, existe riesgo de la elevación de los costos de los materiales de construcción.

3 EVALUACION DEL PROYECTO

3.1 Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental

Con la finalidad de cumplir con los Artículos 21 y 96 de la **Ley 1333 (del Medio Ambiente)**, es el deber de todas las personas naturales y jurídicas informar a las autoridades ambientales competentes cuando las actividades que realizan o se planifica ejecutar, afecten o puedan afectar al medio ambiente, así como cuando ocurriese cualquier accidente o incidente en materia ambiental.

Todas las obras, actividades públicas o privadas con carácter previo a su fase de inversión, deben contar obligatoriamente con la identificación de la categoría evaluación de impacto ambiental que deberá ser realizada dentro de los siguientes niveles

1.- Requiere el EIA analítica ambiental

2.- Requiere el EIA analítica ambiental específica

3.- No requiere el EIA analítica ambiental específica, pero es aconsejable su revisión conceptual

4.- No requiere el EIA analítica ambiental

El presente proyecto según estudio realizado; alterará la flora y fauna de la zona, debido a la necesidad de adecuar el terreno para realizar la construcción de los atajados, en algunos casos es necesario la extracción de vegetación, que provocaría muy poco proceso erosivo, no se alterará el hábitat de ciertas especies animales que viven en esta zona ya que no se destruirá su medio, el impacto contra la fauna es nulo en el periodo de construcción, las quebradas y ríos no corren el peligro de impactos negativos. *El análisis del impacto ambiental se presenta en la ficha ambiental, en anexo ambiental, con un nivel 3 de impacto ambiental*

3.2 Evaluación Financiera Privada del Proyecto

3.2.1 Identificación y Estimación de Ingresos a Precios Privados

Se efectuará la comparación de los beneficios y costos atribuibles a la ejecución del proyecto desde el punto de vista privado, con el objetivo de emitir un juicio sobre la conveniencia de que un inversionista privado pueda asignar recursos financieros al proyecto. Para ello se determinó el flujo de ingresos y egresos que generará el proyecto, valorados por los precios de mercado vigentes al momento de la evaluación.

Con el fin de conocer la conveniencia del proyecto para los productores agropecuarios, se determinó el flujo de ingresos y gastos que generará el proyecto para el total de hectáreas del área beneficiada por el proyecto, los mismos que fueron valorados a precios vigentes en el mercado.

La estimación de los ingresos en la etapa operativa del proyecto se realizó a partir de la proyección de la situación sin proyecto y el resultado de la aplicación del plan de desarrollo agrícola para la situación con proyecto.

Cuadro 26

Determinación de los Ingresos Con y Sin Proyecto a Precios Privados Ingresos Con Proyecto

Productos	Cantidad Neta para la Venta (qq)	Cantidad Comercializada		Precio de Venta (Bs/qq)		Total Ingreso Bruto Bs
		Finca	Mercado de Tarija	Finca	Mercado de Tarija	
Maiz	3326,40	336,00	3024,00	90,00	95,00	287280,00
Papa	5433,12	274,40	5213,60	150,00	155,00	808108,00
Arveja	653,40	228,69	424,71	120,00	125,00	53088,75
Otros	504,50	76,44	433,16	50,00	55,00	23823,80
Total	9917,42					1172300,55

Ingresos Sin Proyecto

Productos	Cantidad Neta para la Venta	Cantidad Comercializada		Precio de Venta (Bs/qq)		Total Ingreso Bruto
		Finca	Mercado	Finca	Mercado	
Maiz	1.452	0	1.482	60	65	96.330
Papa	2.123	0	2.166	100	105	227.430
Arveja	170	0	173	40	45	7.796
Otros	149	0	154	30	35	5.387
Total	3.894					336.943

3.2.2 Identificación y Estimación de Costos a Precios Privados

La estimación de los costos en la etapa operativa del proyecto se realizó a partir de la proyección de la situación sin proyecto y el resultado de la aplicación del programa de producción para la situación con proyecto; además, se incorpora en el flujo las inversiones, supervisión, administración, operación y mantenimiento.

Cuadro 27

Determinación de los Costos Con y Sin Proyecto a precios privados Costos Con Proyecto

Cultivo	Superficie (has)	Costo de Prod. (Bs/ha)	Costo Total de Prod. (Bs)
Maiz	60	1300	78000
Papa	40	4500	180000
Arveja	11	1400	15400
Otros	13	500	6500
Total	124	7700	279900

Costos Sin Proyecto

Cultivo	Superficie (has)	Costo de Prod. (Bs/ha)	Costo Total de Prod. (Bs)
Maiz	65	1.300,00	84500
Papa	24	4.500,00	108000
Arveja	5	1.400,00	7000
Otros	9,5	500,00	4750
Total	103,5	7700	204250

3.2.3 Criterios para la Toma de Decisiones (VANP, TIRP, CAEP, IVANP)

INDICADOR	VALOR (Bs)
VALOR ACTUAL DE LOS COSTOS PRIVADOS (VACP)	10.198.894,58
VALOR ACTUAL NETO PRIVADO (VANP)	-1.538.849,08
TASA INTERNA DE RETORNO PRIVADA (TIRP)	10,24%
COSTO ANUAL EQUIVALENTE PRIVADO (CAEP)	1.435.300,65
RELACIÓN VAN/INVERSIÓN (IVANP)	-0,15

Fuente: Ingeniería del Proyecto (Presupuesto)

Elaboración: Asoc. Acc. Cointar & Asociados

3.2.4 Indicadores de costo eficiencia privados (Inv/Ha.; Inv/Flia., etc.)

INDICADOR	VALOR (Bs)
INVERSIÓN / HECTARIA INCREMENTAL	92.000
COSTO DE INVERSIÓN / FAMILIA BENEFICIARIA	64.051

Fuente: Ingeniería del Proyecto (Presupuesto)

Elaboración: Asoc. Acc. Cointar & Asociados

3.2.5 Análisis de Sensibilidad a precios privados

Considerando que los indicadores privados son casi negativos y asumiendo que el proyecto tiene un enfoque social no es necesario hacer la sensibilización.

3.3 Evaluación Socioeconómica

Para realizar la evaluación socioeconómica de un proyecto es necesario convertir los precios de mercado en precios de cuenta, es decir, eliminar las distorsiones generadas en el mercado corrigiendo los precios privados por una Razón Precio Cuenta (RPC) establecida por el Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo. Existen cinco razones para el ajuste de precios, estas razones serán aplicadas al precio de cada uno de los bienes producidos y utilizados por el proyecto. El valor de cada una de estas razones se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro 28
Factores de Ajuste para Precios Sociales
Razones Precio Cuenta

Razón Precio Cuenta de Eficiencia de la Divisa (RPCD):	1.24
Razón Precio Cuenta de la Mano de Obra No Calificada Rural (RPCMONCR)	0.47
Razón Precio Cuenta de la Mano de Obra No Calificada Urbana (RPCMONCU)	0.23
Razón Precio Cuenta de la Mano de Obra Calificada (RPCMOC)	1.00
Razón Precio Cuenta de la Mano de Obra Semicalificada (RPCMOSC)	0.43
Tasa de Costo Promedio Ponderado del Capital (TCPPC)	12.81%
Tasa Social de Descuento (TSD):	12,67%

Fuente: Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo

3.3.1 Identificación y Estimación de Beneficios a Precios Sociales

Los beneficios para proyectos de obtención de agua para riego, como el que se analiza en el presente estudio, donde las condiciones de producción agrícola y pecuaria actuales están condicionadas por sus características climatológicas que incrementan el riesgo y deterioran los rendimientos de la producción; se presentan por los cambios que el proyecto provocará en las actividades agropecuarias que se desarrollan en cada una de las comunidades beneficiarias; a raíz de un incremento en la seguridad de riego y la disponibilidad adecuada tanto en cantidad, calidad y oportunidad del recurso hídrico para la producción. Los mismos han sido identificados en el punto anterior.

3.3.2 Identificación y Estimación de los Costos a precios sociales

Se hace la identificación y estimación de los costos a precios sociales considerando los parámetros establecidos por el Viceministerio de Inversión Pública.

La inversión a precios sociales alcanza un valor de 8`548.596,17 bolivianos que resulta ser menor que la inversión a precios de mercado, esto en razón de que para llevar adelante el proyecto se utiliza mano de obra semicalificada y no calificada, que corregido por las razones precio cuenta hace que la inversión se reduzca (factor), así mismo también por la eliminación del impuesto al valor agregado y el impuesto a las transacciones de cada uno de los precios unitarios.

Cuadro 29
Costo de la Inversión a Precios Sociales
En Bs.

Nº	DESCRIPCIÓN	Und.	Parcial
I	INVERSIÓN INFRAESTRUCTURA		8.322.596,17
1	Construcción de Atajados	GLB	8.322.596,17
II	SUPERVISIÓN		226.000,00
1	Supervisión del Proyecto	GLB	226.000,00
TOTAL PRESUPUESTO Bs.			8.548.596,17

Los costos de operación y mantenimiento han sido también corregidos por las razones precios cuenta y se presentan en la fase operativa del proyecto, estimado en función a las inversiones del proyecto a precios de mercado; sin embargo, para ajustar este costo a precios sociales, se ha considerado la procedencia de cada uno de los materiales y equipos requeridos para la ejecución del mismo y alcanzan a un total de 8.325 bolivianos por año.

3.3.3 Criterios para la Toma de Decisiones (VANS, TIRS, CAES, IVANS)

INDICADOR	VALOR (Bs)
VALOR ACTUAL DE LOS COSTOS SOCIALES (VACS)	8.624.166,47
VALOR ACTUAL NETO SOCIAL (VANS)	110.155,75
TASA INTERNA DE RETORNO SOCIAL (TIRS)	12,88%
RELACIÓN VAN/INVERSIÓN (IVANS)	0,01
COSTO ANUAL EQUIVALENTE SOCIAL (CAES)	1.203.407,15

Fuente: Ingeniería del Proyecto (Presupuesto)

Elaboración: Asoc. Acc. Cointar & Asociados

El valor actual neto social estimado sobre la base de las consideraciones señaladas anteriormente, alcanza a 110.155,54 bolivianos, este saldo positivo indica que el proyecto es conveniente desde el punto de vista social, que sería sostenible en el tiempo de operación ya que su implementación permitiría recuperar la inversión inicial, cubrir los costos de operación y mantenimiento, obtener un rendimiento social a la inversión del 12.67% y lograr beneficios adicionales por más de 110 mil bolivianos.

Por otra parte, la Tasa Interna de Retorno Social (TIRS), este indicador nos enseña que a la tasa del 12,88% se puede descontar para que se iguale con el valor de la inversión por lo que es superior a la tasa exigida de 12,67%. Entonces se concluye que la inversión en

la Construcción de Atajados Sella Méndez es de vital importancia para las familias productoras de la zona y el municipio en su conjunto.

3.3.4 Indicadores de costo eficiencia socioeconómicos (Inv/Ha.; Inv/Flia., etc.)

INDICADOR	VALOR (Bs)
INVERSIÓN / HECTARIA INCREMENTAL	77.715
COSTO DE INVERSIÓN / FAMILIA BENEFICIARIA	52.675

Fuente: Ingeniería del Proyecto (Presupuesto)

Elaboración: Asoc. Acc. Cointar & Asociados

3.3.5 Análisis de sensibilidad a precios sociales

El análisis de sensibilidad ha sido realizado para tres de las variables del flujo: La inversión, los beneficios pecuarios y los costos totales. Para ello se ha encontrado en cada uno de los casos el incremento (en caso de los costos) o la disminución (en el caso de los beneficios) máximos que puede soportar el proyecto de manera tal que siga siendo atractivo continuar con el mismo.

En general, se contrastando los valores encontrados con las posibilidades de que ocurran las disminuciones o incremento supuestos, se puede afirmar que el proyecto no es muy sensible a las variables estudiadas. De igual manera es posible afirmar que es más sensible a los beneficios que a la inversión y es muy poco sensible a los cotos totales. El cuadro siguiente se detalla los indicadores obtenidos.

CUADRO 30
RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Variable	Descripción	Flujo Social
Inversión	Incremento no mayor a:	0,05%
Beneficios	Disminución máxima del:	4%
Costos	Incremento no mayor a:	14%

3.4 Conclusiones y Recomendaciones

3.4.1 Conclusiones del estudio que permitan recomendar alguna de las siguientes decisiones: abandonar el proyecto, postergar el proyecto, reformular el proyecto, ejecutar el proyecto

- © El proyecto “Construcción de Atajados Sella Méndez”, 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 de los estanques para riego cuentan con el respaldo y acuerdo de todos los beneficiarios y entidades como la Prefectura y Alcaldía, 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.

3.4.2 Recomendaciones

La Evaluación social del proyecto, arrojan resultados que permiten indicar que el proyecto es técnicamente viable y económicamente factible. Por lo que se recomienda pasar a la fase de ejecución inmediata del mismo.