



OFICINA TECNICA NACIONAL DE LOS RIOS PILCOMAYO Y BERMEJO



- INFORME FINAL -

ESTUDIO INTEGRAL TESA: "CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

VOLUMEN I



TARIJA – BOLIVIA

INDICE GENERAL
CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA

FICHA TECNICA

1.	RESUMEN.....	1
1.1.	Justificación.....	1
1.1.1.	Problema que se pretende solucionar.....	1
1.1.2.	Resultados esperados para la población	3
1.2.	Objetivo y alcance del proyecto	4
1.2.1.	Objetivos	4
1.2.1.1.	Objetivo general	4
1.2.1.2.	Objetivos específicos.....	4
1.2.2.	Alcance del proyecto	5
1.3.	Costo del proyecto	8
1.4.	Indicadores de elegibilidad y factibilidad del proyecto	9
1.5.	Conclusiones del estudio.....	9
1.5.1.	Conclusiones	9
1.5.2.	Recomendaciones	10
2.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	11
2.1.	Ubicación	11
2.1.1.	Ubicación administrativa	11
2.1.2.	Ubicación geográfica.....	11
2.1.3.	Ubicación hidrográfica.....	11
2.1.4.	Vías de acceso.....	12
2.1.5.	Distancia a los principales mercados de productos	12
2.2.	Antecedentes	13
2.2.1.	Breve resumen del origen de proyecto	13
2.2.2.	Diagnostico de la situación actual del sistema de riego	14
2.2.3.	Diagnostico Legal.....	16

2.2.3.1. Constitución Política del estado	16
2.2.3.2. Ley de Promoción y Apoyo al Sector Riego	17
2.2.4. Estudio Socioeconómico	20
2.2.4.1. Aspectos demográficos.....	20
2.2.4.2. Aspectos económicos	25
2.2.4.3. Aspectos sociales	31
2.2.4.4. Servicios básicos existentes	34
2.2.5. Identificación, Medición, Valoración de beneficios y costos sin proyecto	38
2.2.5.1. Beneficios.....	38
2.2.5.2. Costos.....	38
2.2.6. Situación sin proyecto optimizada	39
2.2.6.1. Definición de la situación base optimizada sin proyecto	39
2.2.6.2. Identificación, Medición, Valoración de Beneficios y Costos optimizados	41
2.3. Objetivos, metas y actividades del proyecto.....	41
2.3.1. Objetivo general	41
2.3.2. Objetivos específicos.....	41
2.3.3. Resultados a alcanzar	42
2.3.4. Actividades a ejecutarse.....	42
2.3.5. Marco lógico del proyecto.....	43
2.4. Justificación del proyecto.....	44
2.4.1. Problema que se pretende solucionar	44
2.4.2. Solución planteada y beneficios esperados	46
2.4.2.1. Aspectos técnicos y operativos.....	46
2.4.2.2. Costos de Inversión y Costos de Operación y Mantenimiento	49
2.4.2.3. Aspectos ambientales y de sostenibilidad.....	51
2.4.2.4. Selección de la alternativa técnica de mínimo costo, en base al CAES.....	54
2.4.2.5. Alternativa elegida	54
2.4.3. Estudio de Mercado	55
2.4.3.1. Análisis de demanda	55
2.4.3.2. Análisis de oferta	60

2.5. Necesidad y conveniencia del proyecto	63
3. ANALISIS DEL ESTUDIO DE IDENTIFICACION (EI – TESA)	64
4. DISEÑO CONCEPTUAL DEL SISTEMA DE RIEGO	65
4.1. Descripción resumida del sistema futuro.....	65
4.2. Gestión de riego futura	68
4.2.1. Sistema de producción agropecuaria	68
4.2.1.1. Cédula de cultivos.....	69
4.2.1.2. Calendario de cultivos	70
4.2.1.3. Nivel tecnológico del promedio de la población	71
4.2.1.4. Producción agrícola actual	72
4.2.1.5. Actividad pecuaria.....	74
4.2.1.6. Otras actividades productivas	75
4.2.1.7. Potenciales y limitantes actuales de la producción.....	76
4.2.2. Organización de la Comunidad.....	77
4.2.3. Derechos de uso del agua	80
4.2.4. Modalidad de Operación.....	81
4.2.5. Mantenimiento.....	82
4.3. Balance hídrico actualizado	85
4.3.1. Demanda de agua	85
4.3.1.1. Cédula de cultivo bajo riego con proyecto.....	89
4.3.1.2. Calendario agrícola.....	90
4.3.1.3. Requerimiento de riego	90
4.3.1.4. Demanda bruta de agua.....	94
4.3.2. Determinación del área de riego incremental	94
4.3.3. Oferta de Agua	95

5. DISEÑO DE LAS OBRAS DE INGENIERIA A DETALLE	99
5.1. Tamaño y localización del proyecto	99
5.1.1. Estudio de tamaño del proyecto	99
5.1.2. Estudio de localización del proyecto	99
5.2. Topografía.....	103
5.3. Canales de aducción.....	103
5.4. Obras de captación.....	110
5.4.1. Información básica de la toma.....	110
5.5. Infraestructura en la zona de riego.....	112
5.6. Cómputos métricos	137
 6. ESTRATEGIA DE EJECUCION DEL PROYECTO	 138
6.1. La ejecución de las obras	138
6.1.1. Modalidad de ejecución de las obras	138
6.1.1.1. Tipos de organización para la gestión y operación del proyecto.....	139
6.1.1.2. Estructura orgánica – funcional.....	140
6.1.1.3. Manual de funciones y reglamentos de operación del proyecto	141
6.1.2. Programa de ejecución de la obra	144
6.1.3. Plan de operación y mantenimiento	145
6.2. Asistencia técnica integral a la ejecución y puesta en marcha del sistema/acompañamiento	146
6.2.1. Actividades de acompañamiento.....	147
6.2.2. Estrategia de ejecución del servicio de Acompañamiento	151
6.2.3.- Asesoramiento en desarrollo agrícola	152
 7. PRESUPUESTO Y ESTRUCTURA FINANCIERA	 154
7.1. Precios unitarios	154
7.2. Presupuesto de obras.....	154
7.3. Presupuesto de Acompañamiento	161
7.4. Presupuesto de Supervisión	162

7.5. Presupuesto consolidado del proyecto	163
8. ESTUDIO AMBIENTAL.....	164
8.1. Aspectos Ambientales	164
8.1.1. Consideraciones generales	164
8.1.2. Diagnóstico ambiental preliminar	165
8.2. Evaluación de Impacto Ambiental	167
9. ESPECIFICACIONES PARA LA EJECUCION DEL PROYECTO	172
9.1. Especificaciones técnicas de las obras.....	172
9.2. Cronograma global tentativo de la ejecución	172
10. EVALUACION DEL PROYECTO	173
10.1. Análisis económico actualizado	173
10.1.1. Evaluación Privada del Proyecto	173
10.1.1.1. Criterios para la Toma de Decisiones (VANP, TIRP, CAEP, IVANP)	173
10.1.1.2. Indicadores de costo eficiencia privados (inv/ha.; inv/flia., etc.)	173
10.1.2. Evaluación Económica social	174
10.1.2.1. Identificación y estimación de beneficios a precios Sociales	174
10.1.2.2. Identificación y estimación de los costos a Precios Sociales.....	175
10.1.2.3. Criterios para la toma de decisiones (VANS, TIRS, CAES, IVANS)	177
10.1.2.4. Indicadores de costo eficiencia socioeconómico (inv/ha.; inv/flia., etc.) .	177
10.1.2.5. Análisis de sensibilidad	178
10.2. Gestión del riesgo y manejo de la cuenca de aporte ..	180
10.2.1. Plan para la gestión de riesgos ..	181
10.2.2. Manejo Integral de Cuencas (MIC).....	183
10.3. Conclusiones y recomendaciones	184

FICHA TECNICA

Nombre:	"Construcción Sistema de Riego Comunidad de Nogalitos Municipio de Padcaya Departamento de Tarija"
Ubicación política:	Comunidad de Nogalitos, Municipio de Padcaya, Provincia Arce, Departamento de Tarija.
Ubicación geográfica:	22°26'2,8" de latitud sur y 64°30'2,6" de longitud oeste
Familias beneficiarias:	103 familias.
Área de influencia actual:	182,25 ha.
Área bajo riego óptimo actual:	9,30 ha.
Área bajo riego óptimo futuro:	577,97 ha.
Área de riego incremental:	568,67 ha.
Objetivo del proyecto:	Mejorar las condiciones de vida de las familias de la Comunidad de Nogalitos, mediante el incremento de sus ingresos económicos provenientes de la agricultura, a través de la Construcción de un Sistema de Riego.
Objetivo específico:	© Mejorar y ampliar las condiciones de producción agrícola de los productores, dotándose de agua durante todo el año con la finalidad de asegurar el riego de los cultivos. © Incrementar los niveles de productividad por hectárea producida a través de la dotación del agua para riego de manera permanente. © Incrementar los niveles de ingreso de las familias campesinas beneficiarias. © Disminuir las pérdidas de la producción ocasionadas por la falta de agua para riego. © Diversificar la producción agrícola y disponer de mejores condiciones de precio y mercado. © Incrementar significativamente las fuentes de trabajo, reduciendo la migración de la población.
Metas:	© Se construyen 7 Sistemas de Riego en la Comunidad de Nogalitos, con una longitud total de 21,89 Km. - Sistema de Riego Limitas con una longitud de 1,28 Km. - Sistema de Riego Los Pozos con una longitud de 2,70 Km. - Sistema de Riego Quebrada de Nogalitos con una longitud de 4,26 Km. - Sistema de Riego Erazo con una Longitud de 0,38 Km. - Sistema de Riego Principal Rio Bermejo con una Longitud de 9,44 Km. - Sistema de Riego Campo de Vaca con una Longitud de 3,58 Km. - Sistema de Riego Aislado con una Longitud de 0,25 Km. © 103 familias son beneficiarias de manera directa en la Comunidad de Nogalitos. © Se disminuyen las pérdidas de producción actuales en un 100% en las familias beneficiarias. © Se habilitan 568,67 nuevas has. bajo riego optimo en la Comunidad de Nogalitos.
Tiempo de ejecución:	18 meses.
Marco institucional:	Oficina Técnica Nacional de los Ríos Pilcomayo y Bermejo Gobierno Municipal de Padcaya Comité de Proyecto
Costo de la inversión:	1.463.171,32 \$us.
Costo del acompañamiento:	67.441,45 \$us.
Costo de la Supervisión:	70.725,00 \$us.
Costo de Mitigación Ambiental:	5.800,00 \$us.
Costo por hectárea incremental:	2.826,13 \$us.
Costo por familia beneficiada:	15.603,28 \$us.
Aporte Municipio:	128.571,02 \$us.
Aporte Comunidad:	32.142,76 \$us.
Evaluación económica:	TIRP: 15,60 % VANP: 330.005,39 \$us. TIRS: 16,46 % VANS: 434.285,41 \$us.

Tipo de cambio: 1 \$us. = 7 Bs.

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO
COMUNIDAD DE NOGALITOS MUNICIPIO DE PADCAYA
DEPARTAMENTO DE TARIJA

1. RESUMEN

1.1. Justificación

1.1.1. Problema que se pretende solucionar

El proyecto nace como necesidad del aprovechamiento del recurso hídrico para cubrir la demanda de agua para riego de los cultivos, y de esta manera aliviar los problemas de falta de infraestructura de captación y conducción de agua. Para entender de mejor manera la problemática actual, se pueden indicar los siguientes aspectos:

- Actualmente los principales cultivos son papa, maíz, arveja, tomate y frutales, todos cultivados en pequeñas y medianas extensiones de tierra, donde solo el 30% de los cultivos es a riego deficitario, provocando bajos rendimientos y grandes pérdidas cuando se presentan sequías.
- En la Comunidad existe una obra de toma de captación directa construida con equipo pesado sobre el rio Bermejo, además de canales de tierra que conducen el agua hacia los terrenos. Sin embargo, la gran cantidad de agua que se utiliza en los primeros terrenos y la infiltración ocasionan que las familias del final del sistema se queden sin riego.
- No existe capacitación y asistencia técnica en producción agrícola, por lo que los agricultores cultivan con técnicas enseñadas por sus ancestros, produciendo esto infertilidad en los terrenos y bajos niveles de producción.

En resumen, el problema principal se resume en la falta de agua para riego, problema que se traduce en bajos niveles de productividad y bajos niveles de vida en las familias de la zona. En este sentido, se hace más que necesaria la construcción de un Sistema de Riego en la Comunidad, con la finalidad de aprovechar los recursos naturales y permitir mejorar la producción agropecuaria y por ende las condiciones de vida de los habitantes de la región.

Entre las razones más importantes que justifican la implementación del proyecto se pueden indicar los siguientes:

Razones sociales.-

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

Entre los principales productos que se cultivarán según la cedula de cultivos y el balance hídrico se tiene: Papa Precoz, Papa Intermedia, Matiz Grano, Tomate, Arveja, Pimentón, Zapallo, Cebolla, Cítricos, Maíz Choclo y Hortalizas, incrementando la superficie cultivada de esta Comunidad.

Razones económicas.-

La actividad económica de la zona, gira en torno a la producción agrícola y ganadera; la actividad ganadera se la realiza principalmente con fines de subsistencia, destinándose una mínima proporción para la venta. Por otro lado, la actividad agrícola es la más importante, ya que se la comercializa en mayor magnitud que la ganadería.

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

Razones técnicas.-

Los problemas que deben resolverse con el sistema de riego, es captar eficientemente el agua y luego garantizar el flujo del agua con una sección que permita conducir caudales suficientes para el riego de los cultivos en las diferentes épocas del calendario productivo de la zona.

1.1.2. Resultados esperados para la población

Con la ejecución del proyecto se espera dar solución al problema actual, para ello se tienen los siguientes resultados esperados:

- © Se construyen 7 Sistemas de Riego en la Comunidad de Nogalitos, con una longitud total de 21,89 Km.
 - Sistema de Riego Limitas con una longitud de 1,28 Km.
 - Sistema de Riego Los Pozos con una longitud de 2,70 Km.
 - Sistema de Riego Quebrada de Nogalitos con una longitud de 4,26 Km.
 - Sistema de Riego Erazo con una Longitud de 0,38 Km.
 - Sistema de Riego Principal Rio Bermejo con una Longitud de 9,44 Km.
 - Sistema de Riego Campo de Vaca con una Longitud de 3,58 Km.
 - Sistema de Riego Aislado con una Longitud de 0,25 Km.
- © 103 familias son beneficiarias de manera directa en la Comunidad de Nogalitos.

- © Se disminuyen las pérdidas de producción actuales en un 100% en las familias beneficiarias.
- © Se habilitan 568,67 nuevas has. bajo riego optimo en la Comunidad de Nogalitos.

1.2. Objetivo y alcance del proyecto

1.2.1. Objetivos

1.2.1.1. Objetivo general

Mejorar las condiciones de vida de las familias de la Comunidad de Nogalitos, mediante el incremento de sus ingresos económicos provenientes de la agricultura, a través de la Construcción de un Sistema de Riego.

1.2.1.2. Objetivos específicos

- © Mejorar y ampliar las condiciones de producción agrícola de los productores, dotándose de agua durante todo el año con la finalidad de asegurar el riego de los cultivos.
- © Incrementar los niveles de productividad por hectárea producida a través de la dotación del agua para riego de manera permanente.
- © Incrementar los niveles de ingreso de las familias campesinas beneficiarias.
- © Disminuir las pérdidas de la producción ocasionadas por la falta de agua para riego.
- © Diversificar la producción agrícola y disponer de mejores condiciones de precio y mercado.
- © Incrementar significativamente las fuentes de trabajo, reduciendo la migración de la población.

1.2.2. Alcance del proyecto

En proyecto consiste en la construcción de siete sistemas de riego en la Comunidad de Nogalitos, mismos que se describen a continuación:

SISTEMA QUEBRADA LA LIMA (LIMITAS)

Este sistema tiene como fuente de agua la quebrada la Lima y beneficia a 4 familias de la zona quebrada de Guandacay margen izquierdo, el mismo que tiene las siguientes características:

- Obra de Toma de Hormigón Ciclópeo Tipo Azud con Galería Filtrante sobre la Quebrada la Lima.
- Construcción de 1,28 Km. de canales de tubería de 3" y 4" pulgadas.
- Construcción de Dos Estanques para el Almacenamiento del agua.
- Además se Construirán obras de arte como puentes colgantes, cámaras de distribución y pasos de camino.
- Se regaran óptimamente 22,34 Has.

SISTEMA QUEBRADA EL POZO

Este sistema tiene como fuente de agua la quebrada el Pozo y beneficia a 8 familias de la zona de quebrada de Guandacay margen derecho e izquierdo, el mismo que tiene las siguientes características:

- Obra de Toma de Hormigón Ciclópeo Tipo Azud con Galería Filtrante sobre la Quebrada El Pozo.
- Construcción de 2,7 Km. de canales de tubería de 6" y 4" pulgadas.
- Construcción de Un Estanque para el Almacenamiento del agua.
- Además se Construirán obras de arte como puentes colgantes, válvulas de distribución y pasos de quebrada.
- Se regaran óptimamente 27,83 Has.

SISTEMA QUEBRADA ERAZO

Este sistema tiene como fuente de agua una vertiente sobre la Propiedad de don Justino Erazo y beneficia a 3 familias de la zona central de Nogalitos, el mismo que tiene las siguientes características:

- Obra de Toma de Hormigón Ciclópeo Tipo lateral sobre una vertiente denominado Erazo.
- Construcción de 0,38 Km. de canales de tubería de 3" y 4" pulgadas.
- Construcción de Un Estanque para el Almacenamiento del agua.
- Además se Construirán obras de arte como puentes colgantes, válvulas de distribución y pasos de quebrada.
- Se regaran óptimamente 13,76 Has.

SISTEMA QUEBRADA DE NOGALITOS

Este sistema tiene como fuente de agua la quebrada de Nogalitos y beneficia a 16 familias de ambos márgenes de la Quebrada, el mismo que tiene las siguientes características:

- Obra de Toma de Hormigón Ciclópeo Tipo Azud Tiroleza sobre la Quebrada de Nogalitos.
- Construcción de 4,25 Km. de canales de tubería de 4", 6" y 8" pulgadas.
- Construcción de dos Estanques para el Almacenamiento del agua.
- Además se Construirán obras de arte como puentes colgantes, válvulas de distribución y pasos de quebrada.
- Se regaran óptimamente 57,73 Has.

SISTEMA PRINCIPAL RIO BERMEJO

Este sistema tiene como fuente de agua el Rio Bermejo y beneficia a 22 familias de la Comunidad de Nogalitos, el mismo que tiene las siguientes características:

- Obra de Toma Tipo Lateral sobre el Rio Bermejo.
- Construcción de 9,44 Km. de canales de tubería de 12" pulgadas.
- Construcción de un Estanque para el Almacenamiento del agua y posterior bombeo a los terrenos más elevados.
- Además se Construirán obras de arte como puentes colgantes, sifones, gaviones, válvulas de distribución, pasos de camino y pasos de quebrada.
- Se regaran óptimamente 197,51 Has.

SISTEMA CAMPO DE VACA

Este sistema tiene como fuente de agua el Rio Bermejo y beneficia a 42 familias de la Comunidad de Nogalitos, el mismo que tiene las siguientes características:

- Obra de Toma Tipo Lateral sobre el Rio Bermejo.
- Construcción de 3,58 Km. de canales de Hormigón Ciclópeo.
- Además se Construirán obras de arte como gaviones, compuertas de distribución, pasos de camino y pasos de quebrada.
- Se regaran óptimamente 240,49 Has.

SISTEMA AISLADO

Este sistema tiene como fuente de agua un vertiente ubicado en la zona alta de la Quebrada de Nogalitos y beneficia a 5 familias de la Comunidad de Nogalitos, el mismo que tiene las siguientes características:

- Construcción de 0,25 Km. de canales de Tubería de 3".

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

- Dos Tanques de H²O con capacidad para 30 y 50 M3 de Agua.
- Se regaran óptimamente 9,14 Has.

En general el proyecto tiene una longitud total 21,89 Km. y beneficiará directamente a 103 familias de la Comunidad de Nogalitos, permitiendo regar óptimamente 568,68 hectáreas.

1.3. Costo del proyecto

El costo del proyecto esta desglosado en costos de inversión en infraestructura, costo de mitigación ambiental, costo de supervisión y costos de Asistencia Técnica, en el siguiente cuadro se presenta un resumen de estos costos:

CUADRO N° 1
RESUMEN DE LA INVERSION

DETALLE	PRECIO PARCIAL (\$us)	PRECIO PARCIAL (Bs)
INVERSION (Infraestructura)	1.463.171,32	10.242.199,27
Obras Preliminares	4.003,83	28.026,80
Subsistema Quebrada la Lima (Limitas)	69.138,90	483.972,27
Subsistema Quebrada El Pozo	131.677,72	921.744,01
Subsistema Quebrada Erazo	27.700,25	193.901,78
Subsistema Quebrada Nogalitos	236.876,74	1.658.137,21
Subsistema Principal Rio Bermejo	720.057,03	5.040.399,21
Subsistema Campo de Vaca	252.191,88	1.765.343,14
Subsistema Aislado	21.524,98	150.674,84
COSTO MITIGACION AMBIENTAL	5.800,00	40.600,00
PPM y PASA	5.800,00	40.600,00
ASISTENCIA TECNICA INTEGRAL	67.441,45	472.090,15
Asistencia Técnica Integral	67.441,45	472.090,15
SUPERVISION	70.725,00	495.075,00
Supervision del Proyecto	70.725,00	495.075,00
COSTO TOTAL DEL PROYECTO	1.607.137,77	11.249.964,42

Fuente: Detalle del Presupuesto

Tipo de Cambio:

7

Bs. por 1 \$us.

1.4. Indicadores de elegibilidad y factibilidad del proyecto

CUADRO Nº 2
INDICADORES SOCIOECONÓMICOS Y FINANCIEROS
EN DOLARES

INDICADOR	EVALUACION GENERAL
VANP (12,81%, en \$us) Rentabilidad privada	330.005,39
IVANP - Indice del Valor Actual Neto Privado	0,23
TIRP (En %) Rentabilidad privada	15,60%
VACP (En Bs.) Valor Actual de los Costos Privados	1.609.160,26
CAEP (En \$us.) Costo Anual Equivalente Privado	226.458,73
VANS (12,67% en Bs.) Rentabilidad social	434.285,41
IVANS - Indice del Valor Actual Neto Social	0,31
TIRS (En %) Rentabilidad social	16,46%
VACS (En \$us.) Valor Actual de los Costos Sociales	1.525.156,28
CAES (En \$us.) Costo Anual Equivalente Social	212.818,71
RBC (En \$us.) Relación Beneficio Costo Social	1,28
INDICADORES COSTO EFICIENCIA PRIVADOS	
Inversión por familia beneficiada	15.603,28
Inversión por Hectarea Incremental (\$us)	2.826,13
Costo por Kilómetro Construido (I/Km.)	73.418,81
Costo Eficiencia/Población (CAEP/Poblacion)	377,43
Costo Eficiencia Kilometro (CAEP/Km.)	10.345,31
INDICADORES COSTO EFICIENCIA SOCIALES	
Inversión por familia beneficiada	14.768,84
Inversión por Hectarea Incremental (\$us)	2.675,00
Costo por Kilómetro Construido (I/Km.)	69.492,51
Costo Eficiencia/Población (CAES/Poblacion)	354,70
Costo Eficiencia Kilometro (CAES/Km.)	9.722,19

FUENTE: Elaboración propia.

Fuente: Datos de Evaluación

Elaboración: SECONSUR

1.5. Conclusiones del estudio

1.5.1. Conclusiones

- © El proyecto "Construcción Sistema de Riego Comunidad de Nogalitos Municipio de Padcaya Departamento de Tarija", 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.

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

- © Con respecto a lo social e institucional, se puede indicar que la construcción del sistema de riego cuenta con el respaldo y acuerdo de todos los beneficiarios y entidades como la OTN-PB y Municipio de Padcaya, demostrando interés y capacidad para 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 la factibilidad económica y financiera.
- © Se generarán importantes incrementos en la producción y en el ingreso familiar.

1.5.2. Recomendaciones

Dadas las conclusiones anteriores, se recomienda pasar a la fase de ejecución inmediata del proyecto **"Construcción Sistema de Riego Comunidad de Nogalitos Municipio de Padcaya Departamento de Tarija"**.

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

2.1. Ubicación

2.1.1. Ubicación administrativa

El proyecto está ubicado en la Comunidad de Nogalitos, perteneciente al Distrito N° 10 del Municipio de Padcaya, 1ra. Sección de la Provincia Arce del Departamento de Tarija.

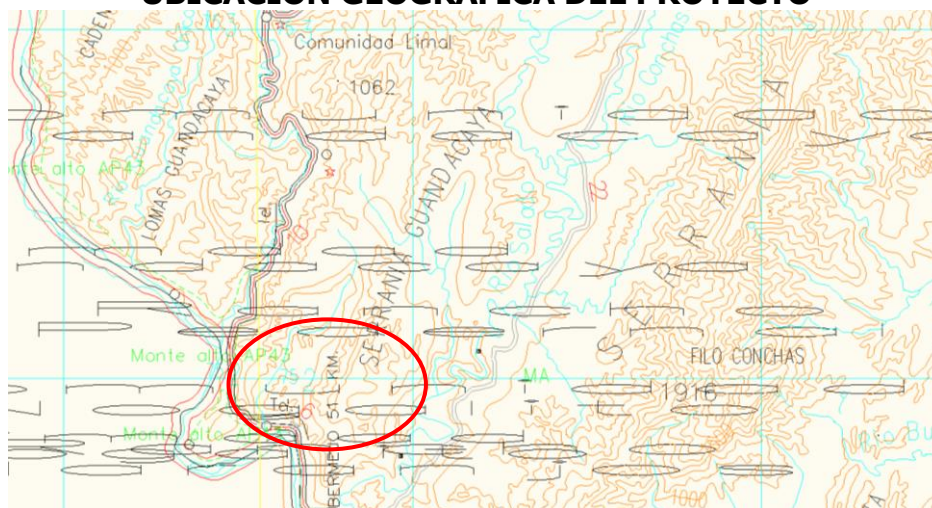
2.1.2. Ubicación geográfica

La ubicación geográfica del proyecto es la siguiente:

22°26'2,8" de latitud sur

64°30'2,6" de longitud oeste

FIGURA N° 1
UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL PROYECTO



Fuente: IGM

Elaboración: SECONSUR

2.1.3. Ubicación hidrográfica

Hidrográficamente el proyecto está ubicado en el río Bermejo y la Quebrada de Nogalitos, que corresponden a la subcuenca del río Bermejo que pertenece a la Cuenca del río de La Plata.

2.1.4. Vías de acceso

La Comunidad de Nogalitos cuenta con acceso vehicular, siendo las distancias las siguientes:

CUADRO N° 3
TIPO DE ACCESO COMUNIDAD BENEFICIARIA

TRAMO	DISTANCIA KM.	TIPO DE RODADURA	TIEMPO DE VIAJE
Nogalitos – Pacaya	105	Pavimento	1 Hr. 30 Min.
Pacaya – Tarija	50	Pavimento	45 Min.
Padcaya – Bermejo	150	Pavimento	2 Hrs. 15 Min.
Nogalitos – Bermejo	45	Pavimento	40 Min.

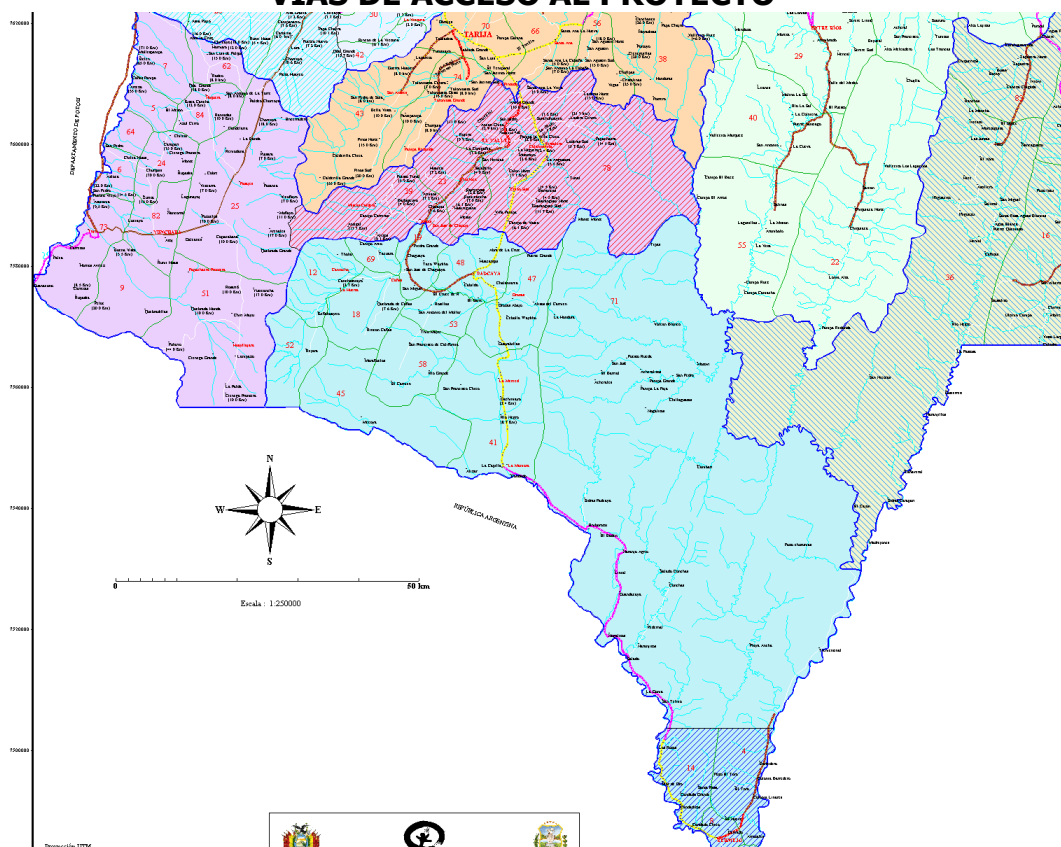
Fuente: Diagnostico Municipal de Pacaya – Datos recogidos de campo
Elaboración: SECONSUR

El tiempo de viaje es variable, y depende del estado el camino en las diferentes épocas del año, un camión cargado puede incluso duplicar los tiempos de viaje presentados en el cuadro N° 3.

2.1.5. Distancia a los principales mercados de productos

Los principales mercados de productos son: Tarija y Bermejo, las distancias y tiempos de viaje se presentan en el cuadro N° 3.

FIGURA N° 2
VIAS DE ACCESO AL PROYECTO



Fuente: Diagnostico Municipal de Pacaya
 Elaboración: SECONSUR

2.2. Antecedentes

2.2.1. Breve resumen del origen de proyecto

Este proyecto se inserta dentro de los principios del Plan Nacional de Desarrollo de Riego para “Vivir Bien”, que considera los siguientes principios: Soberanía y seguridad alimentaria, integralidad, equidad social, genero y generacional, multiculturalidad, subsidiariedad, planificación participativa concertada y flexible, sostenibilidad y autogestión.

En base a las políticas de intervención de la Oficina Técnica Nacional de los Ríos Pilcomayo y Bermejo que es de promover el uso y aprovechamiento integral de los recursos hídricos, priorizando el consumo humano, la

producción agropecuaria y la conservación de la Biodiversidad y entre sus funciones principales son de realizar estudios básicos para los programas y proyectos de aprovechamiento hídrico de las Cuencas de los Ríos Pilcomayo y Bermejo, tomando en cuenta la Gestión Integrada de los recursos Hídricos.

En ese marco la Unidad Técnica y Ejecutiva de la OTN-PB, lleva adelante el Estudio Integral Técnico, Económico, Social y Ambiental (TESA) del Proyecto "Construcción Sistema de Riego Comunidad de Nogalitos Municipio de Padcaya Departamento de Tarija", respondiendo a las demandas de la comunidad, para lo cual ha programado recursos económicos en la gestión 2011.

2.2.2. Diagnostico de la situación actual del sistema de riego

La comunidad de Nogalitos tiene como principal actividad de sobrevivencia a la agrícola, siendo los principales cultivos el papa, maíz, arveja, tomate y frutales entre otros, cultivados en pequeñas y medianas extensiones de tierra, donde solo el 30% de los cultivos es a riego deficitario, provocando bajos rendimientos y grandes pérdidas cuando se presentan sequías.

En la Comunidad actualmente existe un sistema de riego mediante una acequia de tierra, misma que se describe a continuación:

Sistema Campo de Vaca.- Este es el único sistema de riego por drenaje



que existe actualmente, tiene como fuente de agua el rio Bermejo, con una obra de toma de captación directa construida con equipo pesado (ver figura). Actualmente (Agosto de 2011) se capta aproximadamente 70 litros por segundo.

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"



El agua es conducida por un canal de tierra de secciones variables. Este sistema tiene una longitud de 4



Km. y riega 70 hectáreas de terreno en la zona central de Nogalitos.



Por otra parte, se debe indicar que la acequia tiene una sección variable a lo largo de los 4 Km. En el cuadro N° 4 se presenta las secciones de canal según mediciones en diferentes sectores, así mismo se tienen varios pasos de caminos, mismos que son de madera.

CUADRO N° 4
SECCION DE LA ACEQUIA

N° DE MEDICION	BASE (m)	ALTURA (m)	TIRANTE (m)	ÁREA (m2)
1	1,1	0,5	0,2	0,55
2	0,6	0,8	0,4	0,48
3	0,7	0,8	0,35	0,56
4	0,5	0,6	0,20	0,30
5	0,4	0,5	0,20	0,20
PROMEDIO	0,66	0,64	0,27	0,42

Fuente: Datos recogidos de campo

Según visita y recorrido por el sistema de riego existente, el caudal de ingreso es de 70 lt/seg., mientras que al final de la acequia solo llega entre 5 a 10 lt/seg., esto por dos razones, 1. Porque las primeras familias se encuentran regando sus terrenos y 2. Por infiltración.

Finalmente, se debe indicar que gran parte de las familias riegan sus cultivos mediante el bombeo, la fuente de agua para este sistema son la quebrada de Guandacay, la quebrada de Nogalitos, y el Rio Bermejo.

2.2.3. Diagnostico 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.

2.2.3.1. Constitución Política del estado

De acuerdo a la Nueva Constitución Política del Estado, promulgada el 7 de febrero de 2009, se establece que:

Artículo 9. Son fines y funciones esenciales del Estado, además de los que establece la Constitución y la Ley:

2. Garantizar el bienestar, el desarrollo, la seguridad y la protección e igual dignidad de las personas, las naciones, los pueblos y las comunidades, y fomentar el respeto mutuo y el diálogo intracultural, intercultural y plurilingüe.
6. Promover y garantizar el aprovechamiento responsable y planificado de los recursos naturales, e impulsar su industrialización, a través del desarrollo y del fortalecimiento de la base productiva en sus diferentes dimensiones y niveles, así como la conservación del medio ambiente, para el bienestar de las generaciones actuales y futuras.

Artículo 16. I. Toda persona tiene derecho al agua y a la alimentación.

II. El Estado tiene la obligación de garantizar la seguridad alimentaria, a través de una alimentación sana, adecuada y suficiente para toda la población.

Artículo 33. Las personas tienen derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado. El ejercicio de este derecho debe permitir a los individuos y colectividades de las presentes y futuras generaciones, además de otros seres vivos, desarrollarse de manera normal y permanente.

Artículo 407. Son objetivos de la política de desarrollo rural integral del Estado, en coordinación con las entidades territoriales autónomas y descentralizadas:

1. Garantizar la soberanía y seguridad alimentaria, priorizando la producción y el consumo de alimentos de origen agropecuario producidos en el territorio boliviano.
2. Establecer mecanismos de protección a la producción agropecuaria boliviana.
3. Promover la producción y comercialización de productos agro ecológicos.
4. Proteger la producción agropecuaria y agroindustrial ante desastres naturales e inclemencias climáticas, geológicas y siniestros. La ley preverá la creación del seguro agrario.
6. Establecer políticas y proyectos de manera sustentable, procurando la conservación y recuperación de suelos.

2.2.3.2. Ley de Promoción y Apoyo al Sector Riego

La Ley de Promoción y Apoyo al Sector Riego, en sus artículos 3º, 4º, 5º y 6º manifiesta lo siguiente sobre la responsabilidad de los Ministerios, Prefecturas y Gobiernos Municipales.

ARTICULO 3. (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA). El Ministerio de Medio Ambiente y Agua, como cabeza del sector, tiene las siguientes atribuciones y obligaciones en el ámbito de riego:

- a)** Formular y aprobar de manera concertada con el Directorio del Servicio Nacional de Riego (SENARI), las políticas, normativas, planes y programas para el desarrollo de riego.
- b)** Gestionar financiamiento nacional y de la cooperación internacional para impulsar el desarrollo de riego.
- c)** Fomentar, programar, promover y delegar la asistencia técnica, la capacitación de recursos humanos, la investigación aplicada y los programas de organización para la gestión de riego.
- d)** Promover la descentralización participativa en el desarrollo del riego a nivel prefecturas, municipios y directorios locales o de cuencas, en el marco de la presente Ley y sus reglamentos.

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

- a)** 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.
- b)** 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.
- c)** 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.
- d)** Promover la descentralización participativa de la gestión de riego a nivel provincial, municipal y local de cuencas.

- e)** 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.
- f)** 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 microriego, los gobiernos municipales, en el ámbito de su jurisdicción, son responsables de:

- a)** 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.
- b)** 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).
- c)** 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.
- d)** 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).
- e)** 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).

2.2.4. Estudio Socioeconómico (diagnostico con información primaria)

2.2.4.1. Aspectos demográficos

a). Población del área de influencia

El proyecto comprende la construcción de cuatro subsistemas de riego en la Comunidad de Nogalitos. Por lo tanto, es de suma importancia conocer las principales características tanto demográficas, socio-culturales y productivas de esta comunidad.

La población diferenciada por sexo en la Comunidad de Nogalitos asciende aproximadamente a 600 habitantes, de los cuales 360 son hombres y 240 son mujeres. Tal como se observa en el cuadro N° 8.

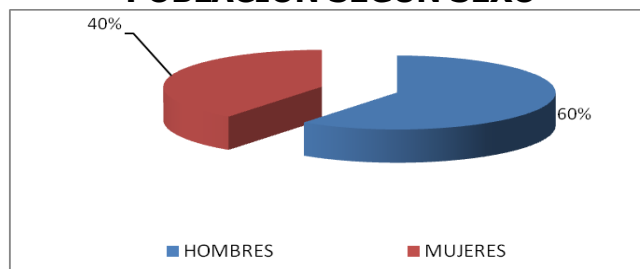
CUADRO N° 8
POBLACIÓN SEGÚN SEXO

COMUNIDAD	SEXO		TOTAL
	HOMBRES	MUJERES	
NOGALITOS	360	240	600
TOTAL	360	240	600
PORCENTAJE	60%	40%	100%

Fuente: Encuesta Realizada en la Comunidad
Elaboración: SECONSUR

En el gráfico siguiente se observa claramente que en la Comunidad de Nogalitos se tiene una mayor población de hombres en comparación a las mujeres.

GRAFICO N° 1
POBLACION SEGÚN SEXO



Fuente: Encuesta Realizada en la Comunidad
 Elaboración: SECONSUR

Por otra parte, el número total de familias en la Comunidad es de 120, aunque solo 103 serán beneficiadas con el sistema de riego.

CUADRO N° 9
NUMERO Y TAMAÑO PROMEDIO DE LAS FAMILIAS

COMUNIDAD	POBLACIÓN TOTAL	NUMERO DE FAMILIAS	TAMAÑO PROMEDIO
NOGALITOS	600	120	5
TOTAL	600	120	

Fuente: Encuesta Realizada en la Comunidad
 Elaboración: SECONSUR

b). Estabilidad poblacional

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

Según los datos del censo de Población y Vivienda, indican que el municipio de Padcaya (lugar donde se encuentra ubicada la Comunidad Beneficiaria) tiene una tasa de crecimiento intercensal de 1,13%, baja en comparación con otros Municipios, como Cercado, Bermejo, Yacuiba y Villa Montes.

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

b.1) Emigración

i) Emigración temporal

La emigración temporal, se da tanto en personas menores de los 20 años de edad, como en personas mayores a esa edad. En el cuadro y grafico siguiente se puede evidenciar que la migración temporal por sexo es diferenciada, ya que se observa que los hombres tienen una mayor tendencia a migrar en comparación con las mujeres, en el cuadro se observa que en el año 2010 migraron 55 hombres y 28 mujeres.

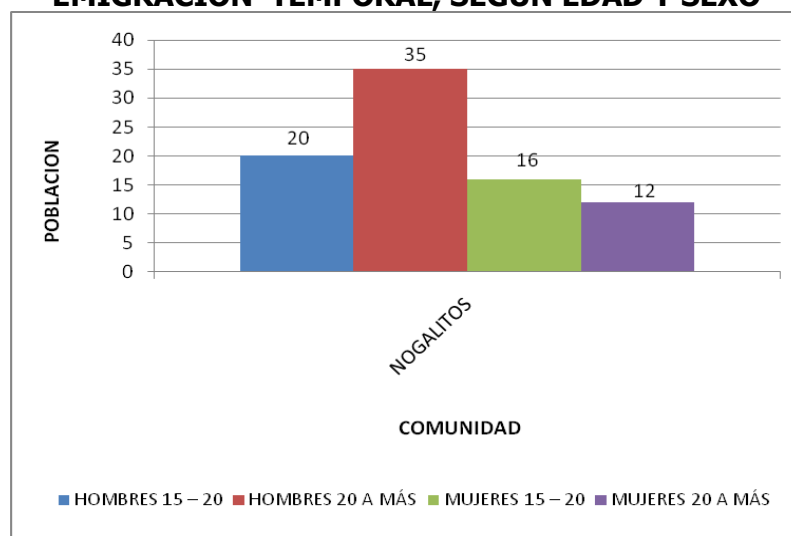
Por otra parte, se puede indicar que la migración se da mayormente en los hombres mayores a los 20 años (35 personas), en tanto que los hombres menores a los 20 años migran en menor proporción (20 personas). En relación a las mujeres, se puede indicar que las mujeres entre 15 y 20 años migran en mayor proporción que las mujeres mayores a los 20 años.

CUADRO Nº 10
EMIGRACIÓN TEMPORAL, SEGÚN EDAD, SEXO, ÉPOCA Y OCUPACIÓN

COMUNIDAD	Nº FAM.	HOMBRES		MUJERES		LUGAR	MOTIVO	OCUP.	MES/ÉPOCA	INGRESO (BS)
		15 – 20	20 A MÁS	15 – 20	20 A MÁS					
NOGALITOS	120	20	35	16	12	Argentina, Tarija, Valle, Bermejo	Trabajo, Estudio	Jornaleros	Nov – Feb.	40-70 Bs./Jornal
TOTAL	120	20	35	16	12					
Total Población Emigrante de manera Temporal en el Año 2010		55		28						

Fuente: Encuesta Realizada en la Comunidad
 Elaboración: SECONSUR

GRAFICO N° 2
EMIGRACIÓN TEMPORAL, SEGÚN EDAD Y SEXO



Fuente: Encuesta realizada en la comunidad
Elaboración: SECONSUR

En cuanto a los lugares de destino de los migrantes, se puede indicar entre los más importantes a las Ciudades de Tarija, el Valle de la Concepción y la República Argentina. Entre las razones más importantes para que se dé la migración temporal se tiene falta de fuentes de trabajo, clima y por falta de servicios educativos.

Por otro lado, se observa en el cuadro anterior que la población migrante desempeña trabajos de mano de obra no calificada en sus nuevos lugares de estadía temporal, tales como labores culturales agrícolas, Construcción, Labores de Hogar, etc.,

La proporción de emigrantes temporales para el año 2010, fue del 13,8% del total de la población que habitan en esta comunidad.

ii) Emigración definitiva

Los riesgos climáticos en la producción agropecuaria, las altas temperaturas que se presentan en verano, la invasión de insectos y la inexistencia de los servicios básicos entre otros, motivan que los habitantes sientan la atracción por los bienes y servicios que ofrecen los centros urbanos, otros lugares geográficos con mejores recursos naturales que en definitiva ocasionan que las familias abandonen sus comunidades y los pequeños centros poblados; aumentando de esta forma la migración campo – ciudad.

Según visita realizada a la Comunidad, y la encuesta comunal se puede indicar que en los últimos 3 años no se presentó este tipo de movimiento poblacional.

b.2) Inmigración

El flujo migratorio hacia la sección municipal de Padcaya no registra movimientos significativos, las pocas personas que llegan, son pertenecientes a Empresas que se encuentran operando en el Municipio.

En relación al área de influencia del Proyecto, según la encuesta comunal, se conoce que en la Comunidad llegan personas de otros lugares como Culpina y la zona alta de Tarija en las épocas de cosecha (Mayo – Noviembre), aunque este movimiento no es significativo.

c). Composición étnica de la población

Los habitantes de las Comunidades campesinas son descendientes de blancos criollos y mestizos provenientes de diversas zonas del occidente que en tiempos posteriores a la colonización comenzaron a emigrar hacia la Provincia en busca de espacios donde desarrollar actividades agropecuarias.

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

En cuanto al área de influencia del proyecto, se puede decir que actualmente el 100% de la población es de origen Mestizo - Criollo.

CUADRO N° 11
POBLACIÓN SEGÚN ETNIAS

COMUNIDAD	NUMERO DE FAMILIAS	POBLACIÓN SEGÚN ETNIAS (%)		
		MESTIZO	GUARANI	QUECHUA/AYMARA
NOGALITOS	120	100%	0%	0%
TOTAL	120	100%	0%	0%
PROMEDIO		100%	0%	0%

Fuente: Encuesta Realizada en la Comunidad
 Elaboración: SECONSUR

d). Lenguajes que habla la población

Mediante la encuesta Comunal, se constata que la población actual es de habla española.

CUADRO N° 12
IDIOMAS QUE HABLAN LAS FAMILIAS DE LA COMUNIDAD
BENEFICIARIA CON EL PROYECTO

COMUNIDAD	IDIOMAS QUE HABLAN			
	ESPAÑOL	QUECHUA	AYMARÁ	GUARANÍ
NOGALITOS	1	--	--	--

Ref: 1= Toda la Población
 Fuente: Encuesta Realizada en la Comunidad
 Elaboración: SECONSUR

2.2.4.2. Aspectos económicos

a). Tenencia de la tierra

En el área de influencia del Proyecto, el origen y tenencia de la tierra es principalmente por herencia en un 50%, el 25% realizó la compra de la tierra, el 15% es por la reforma agraria y finalmente el 10% por otros motivos.

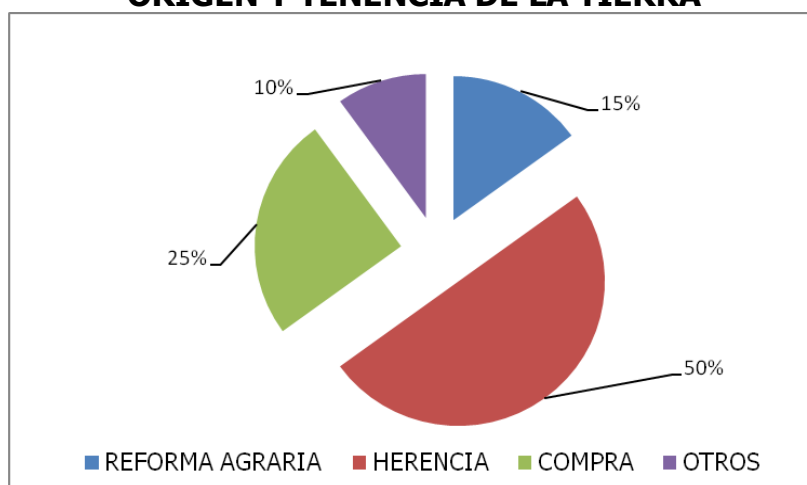
CUADRO N° 13
ORIGEN Y TENENCIA DE LA TIERRA

COMUNIDAD	ORIGEN Y TENENCIA DE LA TIERRA				TOTAL
	REFORMA AGRARIA	HERENCIA	COMPRA	OTROS	
NOGALITOS	15%	50%	25%	10%	100%
PROMEDIO	15%	50%	25%	10%	100%

Fuente: Encuesta Realizada en la Comunidad
 Elaboración: SECONSUR

En el gráfico N° 3 se observa claramente el origen y tenencia de la tierra.

GRAFICO N° 3
ORIGEN Y TENENCIA DE LA TIERRA



Fuente: Encuesta Realizada en la Comunidad
 Elaboración: SECONSUR

b). Principales actividades económicas

Las principales actividades que se desarrollan y de las cuales dependen las familias de las comunidades beneficiarias con el Proyecto son la agricultura y la ganadería.

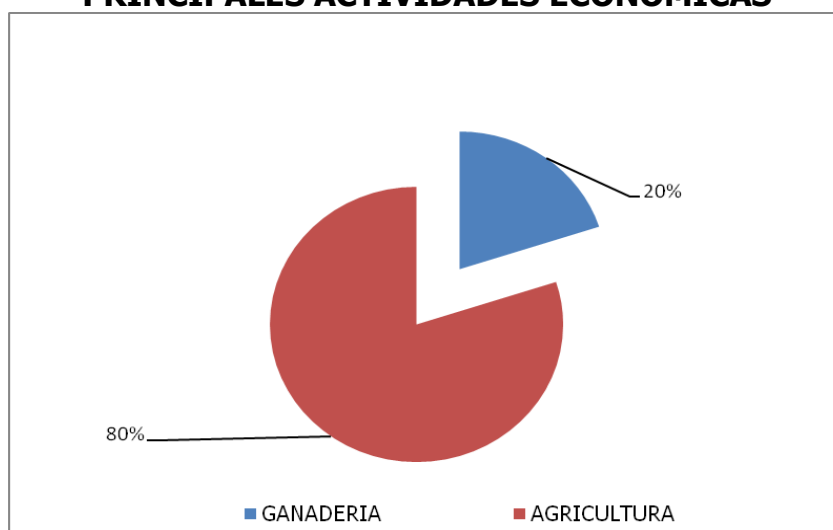
CUADRO N° 14
PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONOMICAS DE LAS FAMILIAS

COMUNIDAD	ACTIVIDADES ECONOMICAS		TOTAL
	GANADERIA	AGRICULTURA	
NOGALITOS	20%	80%	100%
PROMEDIO	20%	80%	100%

Fuente: Encuesta Realizada en la Comunidad
 Elaboración: SECONSUR

En el cuadro anterior, se observa que la actividad más importante de sobrevivencia es la agricultura ya que el 80% de las familias se dedica a esta actividad, mientras que el resto de las familias se dedican a la actividad ganadera (Ver gráfico N° 4). Sin embargo, se debe hacer notar que casi la totalidad de las familias se dedica simultáneamente a las dos actividades.

GRAFICO N° 4
PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONOMICAS



Fuente: Encuesta Realizada en la Comunidad
Elaboración: SECONSUR

c). Producción agrícola y pecuaria

Entre los principales productos que se cultivan en la zona, se tiene: la papa, maíz, arveja, tomate, pimentón, cítricos, zapallo y cebolla entre otros. Por otra parte, entre los principales tipos de ganado que se produce en el área de influencia del proyecto, se tiene, el vacuno y porcino.

La producción tanto agrícola como ganadera en el área de influencia del proyecto se detalla a continuación:

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

CUADRO N° 15
SUPERFICIE CULTIVADA, RENDIMIENTO Y PRECIOS
(PRINCIPALES CULTIVOS)

Producto	Sup. Has	Rendimiento Tn/Has.	precio \$us.
Papa Precoz	80	15,00	286,53
Papa Intermedia	15	16,00	286,53
Maiz Grano	22	4,00	257,88
Tomate Precoz	44,75	20,00	143,27
Arveja Verde	4,75	3,00	573,07
Pimenton	3,5	13,00	171,92
Zapallo	3,5	5,00	286,53
Cebolla Verde	3,5	11,00	171,92
Citricos	5,25	19,98	107,45
Maiz Choclo	0	0,00	0,00
Lechuga y Hortalizas Menores	0	0,00	0,00
TOTAL HAS.	182,25		

Fuente: Encuesta Realizada en la Comunidad

Elaboración: SECONSUR

CUADRO N° 16
CANTIDAD Y PRECIO DE LAS PRINCIPALES ESPECIES GANADERAS
PRODUCIDAS EN LA ZONA

Ganado	Cantidad/cabezas	Precio Vivo en finca \$us.
Vacuno	360	424
Porcino	240	50

Fuente: Encuesta Realizada en la Comunidad

Elaboración: SECONSUR

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 de los productos.

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

CUADRO N° 17
PORCENTAJES DE DESTINO DE LA PRODUCCIÓN

Tipo de Producto	Has.	Rend Tn/Has	Destino de la producción %					Lugares de Comercialización		Porcentaje de Perdidas		Precio Venta Mdo Local \$us./Tn	Precio Venta Mdo Interior \$us./Tn	Precio Transporte Tn*	Costo Total de Producción por Ha. (\$us)
			Venta	Consumo	Semilla	Trueque	Consumo animal	Mdo. Finca	Mdo. Regional	Merc. Finca	Merc. Reg.				
Papa Precoz	80,0	15	70%	30%	0%	0%	0%	30%	70%	7%	7%	286,53	291,53	12,00	2.331,68
Papa Intermedia	15,0	16	70%	30%	0%	0%	0%	30%	70%	8%	8%	286,53	291,53	12,00	2.331,68
Maiz Grano	22,0	4	55%	30%	5%	0%	10%	50%	50%	2%	2%	257,88	262,88	12,00	541,80
Tomate Precoz	44,8	20	80%	20%	0%	0%	0%	0%	100%	10%	10%	143,27	148,27	12,00	1.848,59
Arveja Verde	4,8	3	65%	35%	0%	0%	0%	25%	75%	5%	5%	573,07	578,07	12,00	994,38
Pimenton	3,5	13	80%	20%	0%	0%	0%	0%	100%	6%	6%	171,92	176,92	12,00	1.534,69
Zapallo	3,5	5	80%	20%	0%	0%	0%	0%	100%	4%	4%	286,53	291,53	12,00	922,35
Cebolla Verde	3,5	11	75%	25%	0%	0%	0%	25%	75%	4%	4%	171,92	176,92	12,00	1.155,09
Citricos	5,3	19,98	75%	25%	0%	0%	0%	50%	50%	3%	3%	107,45	112,45	12,00	915,15
Maiz Choclo	0,0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0,00	5,00	0,00	0,00
Lechuga y Hortalizas Men	0,0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0,00	5,00	0,00	0,00
GANADO		Nº Cabezas					Aumento del hato								
Vacuno		360	45%	30%	0%	0%	25%	50%	50%	0%	0%	424	449	5	155,6
Porcino		240	45%	40%	0%	0%	15%	50%	50%	0%	0%	50	53	0,5	20,0

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

Fuente: Encuesta Realizada en la Comunidad
Elaboración: SECONSUR

En el anterior cuadro se ha presentado 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 la información precio de venta y costos de transporte.

En el cuadro N° 18, se presenta información sobre el destino de la producción pero medido en términos físicos, es decir, están expresados en Toneladas por producto y/o en términos de número de cabezas en el caso del ganado.

CUADRO N° 18
DESTINO DE LA PRODUCCIÓN EXPRESADO EN TÉRMINOS FÍSICOS

Tipo de Producto	Producción Excedentaria para la Venta (sin pérdidas) Tn	Producción Total (Tn)	Producción Neta para Consumo (Tn)	Producción para Semilla (Tn)	Producción para Trueque (Tn)	Producción Consumo animal (Tn)
Papa Precoz	840,00	1.200,00	360,00	0,00	0,00	0,00
Papa Intermedia	168,00	240,00	72,00	0,00	0,00	0,00
Maiz Grano	48,40	88,00	26,40	4,40	0,00	8,80
Tomate Precoz	716,00	895,00	179,00	0,00	0,00	0,00
Arveja Verde	9,26	14,25	4,99	0,00	0,00	0,00
Pimenton	36,40	45,50	9,10	0,00	0,00	0,00
Zapallo	14,00	17,50	3,50	0,00	0,00	0,00
Cebolla Verde	28,88	38,50	9,63	0,00	0,00	0,00
Citricos	78,67	104,90	26,22	0,00	0,00	0,00
Maiz Choclo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lechuga y Hortalizas M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PROD. AGRIC.	1.939,61	2.643,65	690,84	4,40	0,00	8,80
GANADO	Nº Cabezas					Aumento del Hato
Vacuno	162,00	360,00	108,00	0,00	0,00	90,00
Porcino	108,00	240,00	96,00	0,00	0,00	36,00
TOTAL	270,00	600,00	204,00	0,00	0,00	126,00

Fuente: Encuesta Realizada en la Comunidad
Elaboración: SECONSUR

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

d). Nivel de ingreso familiar

Los ingresos agrícolas se muestran en los cuadros que siguen a continuación:

CUADRO Nº 19
CANTIDADES COMERCIALIZADAS SEGÚN MERCADOS
Y PRECIOS DE VENTA

Producto	Produc. Neta para la Venta (Tn)	Lugares de Comercialización		Perdidas Pos cosecha (Tn)		Precio Venta Finca (\$us/Tn)	Precio Venta Mcdo Interior (\$us/Tn)
		Cantidad comercializada en el Mcdo. Local (En Tn)	Cantidad comercializada en el Mcdo Interior (En Tn)	Mcdo. Local	Mcdo. Interior		
Papa Precoz	781,20	252,00	588,00	17,64	41,16	286,53	291,53
Papa Intermedia	154,56	50,40	117,60	4,03	9,41	286,53	291,53
Maiz Grano	47,43	24,20	24,20	0,48	0,48	257,88	262,88
Tomate Precoz	644,40	0,00	716,00	0,00	71,60	143,27	148,27
Arveja Verde	8,80	2,32	6,95	0,12	0,35	573,07	578,07
Pimenton	34,22	0,00	36,40	0,00	2,18	171,92	176,92
Zapallo	13,44	0,00	14,00	0,00	0,56	286,53	291,53
Cebolla Verde	27,72	7,22	21,66	0,29	0,87	171,92	176,92
Citricos	76,31	39,34	39,34	1,18	1,18	107,45	112,45
Maiz Choclo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lechuga y Hortalizas Meno	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GANADO	Cabezas						
Vacuno	162,00	81,00	81,00	0,00	0,00	424,00	449,00
Porcino	108,00	54,00	54,00	0,00	0,00	50,00	53,00

Fuente: Encuesta Realizada en la Comunidad

Elaboración: SECONSUR

CUADRO Nº 20
INGRESO NETO
SITUACIÓN SIN PROYECTO

PRODUCTO	ING. POR LA COMERCIALIZACION EN EL MERCADO LOCAL (Expresado en \$us.)	ING. POR LA COMERCIALIZACION EN EL MERCADO INTERIOR (Expresado en \$us.)	TOTAL INGRESO PROMEDIO	COSTO PROMEDIO	INGRESO NETO
Papa Precoz	72.206,30	171.421,38	243.627,68	196.614,00	47.013,68
Papa Intermedia	14.441,26	34.284,28	48.725,54	36.991,13	11.734,41
Maiz Grano	6.240,69	6.361,69	12.602,38	12.500,40	101,98
Tomate Precoz	0,00	106.158,80	106.158,80	91.316,47	14.842,33
Arveja Verde	1.327,01	4.015,75	5.342,76	4.834,43	508,33
Pimenton	0,00	6.439,88	6.439,88	5.808,22	631,66
Zapallo	0,00	4.081,46	4.081,46	3.396,23	685,24
Cebolla Verde	1.241,05	3.831,42	5.072,46	4.389,31	683,16
Citricos	4.226,61	4.423,29	8.649,89	5.748,58	2.901,31
Maiz Choclo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lechuga y Hortalizas Meno	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GANADO					
Vacuno	34.344,00	36.369,00	70.713,00	56.821,32	13.891,68
Porcino	2.700,00	2.862,00	5.562,00	4.854,00	708,00
TOTAL			516.975,84	423.274,07	93.701,77

Fuente: Encuesta Realizada en la Comunidad

Elaboración: SECONSUR

CUADRO N° 21
INGRESO POR FAMILIA Y POR HABITANTE
SITUACIÓN SIN PROYECTO
(DOLARES)

Ingreso Global Neto	93.701,77
Total Familias	120,00
Total Habitantes	600,00
Ingreso Promedio familiar/Año	780,85
Ingreso Promedio Habitante/año	156,17
Ingreso Promedio familiar/Mes	65,07
Ingreso Promedio Habitante/mes	13,01

Fuente: Encuesta Realizada en la Comunidad
 Elaboración: SECONSUR

El Ingreso Promedio Anual por Familia, en la comunidad de Nogalitos es aproximadamente de 780,85 \$us., lo que equivaldría a un Ingreso Promedio Mensual Familiar de 65,07 Bs./mes aproximadamente.

2.2.4.3. Aspectos sociales

a). Descripción de las características sociales

a.1) Costumbres

En cada región y en cada lugar se tienen sus propias costumbres y tradiciones que lo identifican culturalmente a la población y por ende a la persona. Entre las costumbres más sobresalientes de la comunidad de Nogalitos se tiene el Año Nuevo, Navidad, Carnaval y San Santiago, en el cuadro siguiente se detallan estas costumbres.

CUADRO N° 22
COSTUMBRES Y CALENDARIO FESTIVO

COMUNIDAD	CALENDARIO FESTIVO	TIPO DE FIESTA
NOGALITOS	Enero, Febrero, Julio, Diciembre	Año Nuevo, Carnaval, San Santiago y Navidad

Fuente: Encuesta Realizada en la Comunidad
 Elaboración: SECONSUR

a.2) Rol de los varones y mujeres dentro de la comunidad

El rol de los hombres y mujeres dentro las comunidades rurales son compartidas, puesto que la mujer asume un papel importante en la

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

cooperación de llevar adelante las actividades tanto agrícolas como ganaderas ayudando mutuamente al hombre.

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

CUADRO N° 23
PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN DEL HOMBRE
Y LA MUJER EN LAS ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	% DE PARTICIPACION	
	HOMBRE	MUJER
Siembras	60	40
Contratación	80	20
Cosecha	60	40
Pastoreo	35	65
Sanidad Animal	85	15
Relación con instituciones u organizaciones de base	50	50
Ser Autoridad/Dirigente	55	45
Cuidado y mandado de los hijos a la escuela	20	80
Asistencia y llevado de los hijos al centro de salud o medico	30	70

Fuente: Encuesta Realizada en la Comunidad
 Elaboración: SECONSUR

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

CUADRO N° 24
PRINCIPALES ORGANIZACIONES EN LA COMUNIDAD
Y PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN SEGÚN SEXO

COMUNIDAD	ORGANIZACIONES	PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN	
		HOMBRE	MUJER
AREA DE INFLUENCIA	Secretario General	60%	40%
	Comité de Agua Potable	75%	25%
	Junta Escolar	25%	75%
	Corregidor	100%	0%

Fuente: Encuesta Realizada en la Comunidad
 Elaboración: SECONSUR

a.3) Horarios y actividades

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

En este sentido, en las Comunidad beneficiarias con el proyecto, las labores de la casa comienzan a las 6:00 de la mañana, para iniciar el trabajo agrícola a las 7:00 de la mañana y terminar entre las 18:00 y 19:00 horas. La actividad ganadera requiere un poco menos de dedicación, ya que el cuidado del ganado es de entre 2 a 3 veces por semana.

2.2.4.4. Servicios básicos existentes

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

a). Servicios de agua potable

En cuanto a los servicios de agua potable en el área de influencia del Proyecto, en el cuadro N° 25, se observa que la Comunidad de Nogalitos cuenta con agua por cañería, con una cobertura del 98%.

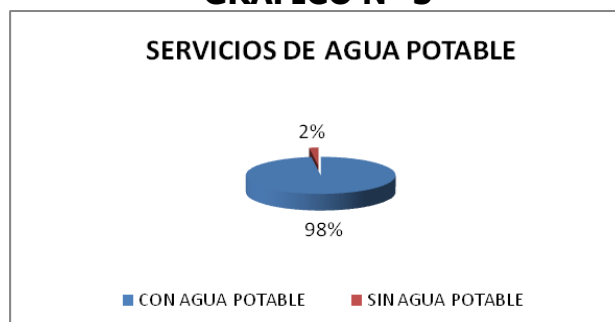
CUADRO N° 25
CANTIDAD DE FAMILIAS CON Y SIN AGUA
POTABLE POR CAÑERIA

COMUNIDAD	NUMERO DE FAMILIAS	N° DE FAMILIAS		% DE COBERT.
		CON AGUA POTABLE	SIN AGUA POTABLE	
NOGALITOS	120	118	2	98%
TOTAL	120	118	2	98%

Fuente: Encuesta Realizada en la Comunidad
 Elaboración: SECONSUR

Todas las familias que no cuentan con este servicio tan indispensable, se ven obligadas a consumir agua principalmente de las quebradas y de vertientes cercanos a la comunidad.

GRAFICO N° 5



Fuente: Encuesta Realizada en la Comunidad
 Elaboración: SECONSUR

b). Servicio de alcantarillado

En cuanto a los servicios de alcantarillado, la comunidad no cuenta con este servicio, sin embargo, se cuenta con otros medios de eliminación de excretas, como fosa séptica y el campo abierto (Ver cuadro N° 26).

Todas las familias que no tienen la oportunidad de contar con un sistema de eliminación de excretas, se ven obligadas a hacer sus necesidades en campo abierto, lo que se convierte en un foco de contaminación y por tanto a una mayor exposición de enfermedades y parásitos, poniendo en riesgo la sanidad de las mismas familias, de los animales domésticos y el medio ambiente (agua de las quebradas y aire).

CUADRO N° 26
COBERTURA Y MEDIOS PARA LA ELIMINACIÓN DE EXCRETAS

COMUNIDAD	NUMERO DE FAMILIAS	N° DE FAMILIAS			
		ALCANTARILLADO	LETRINAS	FOSA SEPTICA	NINGUNO
NOGALITOS	120	0	0	72	48
TOTAL	120	0	0	72	48

Fuente: Encuesta Realizada en la Comunidad
 Elaboración: SECONSUR

GRAFICO N° 6



Fuente: Encuesta Realizada en la Comunidad
 Elaboración: SECONSUR

c). Servicios de electricidad

Con relación al área de influencia del proyecto, se puede indicar que la Comunidad cuenta con luz eléctrica con una cobertura del 75%.

CUADRO N° 27
COBERTURA DE SERVICIOS ELECTRICOS

COMUNIDAD	NUMERO DE FAMILIAS	FUENTES DE ENERGIA			
		CON ACOMETIDA	ALUMBRADO PUBLICO	PANEL SOLAR	NINGUNO
NOGALITOS	120	90	10	0	20
TOTAL	120	90	10	0	20

Fuente: Encuesta Realizada en la Comunidad
 Elaboración: SECONSUR

d). Servicios de educación

El sector educación dentro de la Provincia está bajo la jurisdicción de la Dirección Distrital de Educación, que es un ente dependiente de la Dirección Departamental de Educación y la Secretaría Departamental de Desarrollo Humano.

Esta dirección, tiene a su cargo la responsabilidad administrativa y técnica de las distintas unidades centrales y sub-centrales, los que a su vez se encargan de las escuelas seccionales de cada comunidad.

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

Con relación a la Comunidad de Nogalitos, se puede indicar con base a información presentada en el cuadro N° 28, que esta cuenta con servicios de educación hasta el sexto curso, la gente de quiere proseguir con los estudios en general se trasladan hasta la Comunidad de San Telmo, donde existe estudios a nivel secundario.

También se puede indicar que el estado del establecimiento se mantiene actualmente regular.

CUADRO N° 28
SERVICIOS DE EDUCACIÓN

COMUNIDAD	SERVICIOS DE EDUCACIÓN				
	TIPO/NIVEL	N° DE ALUMNOS	N° DE PROFESORES	N° DE AULAS	ESTADO DEL ESTABLECIMIENTO
NOGALITOS	Primario 6to. Curso	36	2	2	Regular
TOTAL	--	36	2	2	--

Fuente: Encuesta Realizada en la Comunidad
 Elaboración: SECONSUR

e). Servicios de salud

En la comunidad beneficiaria con el proyecto no se cuenta con ninguna infraestructura de salud, por lo que el centro de salud más cercano es el de Salado Cruce a 5 Km. de distancia. Sin embargo, en casos de gravedad, necesariamente deben trasladarse hasta la Ciudad de Bermejo o la Ciudad de Tarija.

Por otra parte, entre las enfermedades más prevalecientes presentadas en la Comunidad se tiene las siguientes: Resfrío, Diarreas, Fiebre Amarilla, reumatismo, etc.

f). Modalidades de recolección y disposición de residuos sólidos

Los sistemas de recolección y tratamiento de basuras y residuos sólidos, no existen en ninguna de las Comunidades de área rural, por lo que en la mayoría de los casos la basura es quemada, enterrada en los terrenos, sirve alimentación a los animales o lo tiran al aire libre.

2.2.5. Identificación, Medición, Valoración de beneficios y costos sin proyecto

En cuanto a la generación de ingresos y costos del actual sistema de riego, se debe indicar que pese a que este se encuentra funcionando y que cuenta con personas responsables de cada sistema, no existen datos de la generación de ingresos y costos sin proyecto, aunque los mismos comunarios realizan la limpieza de los canales anualmente.

Por otra parte, en los siguientes puntos se presentan los beneficios y costos relacionados al tema productivo.

2.2.5.1. Beneficios

Como se indico, los ingresos que se presentan en la situación actual están relacionados a la producción agrícola, que según la estimación realizada estos son de 516.975,84 \$us. año en toda el área de influencia del proyecto (para mayor detalle ver anexo 11 – Agroeconomía).

2.2.5.2. Costos

Con relación de los costos de producción agrícola, se estima que estos son de 423.274,07 \$us. año (ver anexo 11 – Agroeconomía).

2.2.6. Situación sin proyecto optimizada

2.2.6.1. Definición de la situación base optimizada sin proyecto

Es lo que pasaría en el caso de no ejecutar el proyecto, considerando la utilización más óptima de los recursos disponibles. Se suelen realizar inversiones marginales.

En el estudio se analiza la situación sin proyecto, a fin de optimizarla y definir correctamente la situación base de comparación con todas las posibles alternativas, cabe señalar, que si ninguna de las alternativas de solución resulta rentable se debe ejecutar la optimizada, si existiese.

Dado que los beneficios y costos pertinentes a la evaluación son los incrementales, es decir, los que resultan de comparar las situaciones con y sin proyecto, es primordial la definición de la situación base de comparación o situación sin proyecto optimizada.

La situación "sin proyecto optimizada" se define a partir de la situación actual. Así, la situación "sin proyecto optimizada", también denominada situación base de comparación se determina al introducir dos tipos de modificaciones a la situación actual:

- Se incorpora a la situación actual los proyectos que la entidad a cargo del proyecto prevé o ha decidido ejecutar; y
- Se optimiza la situación actual. Esta optimización se puede alcanzar realizando obras menores, que configuren inversiones y costos marginales, y aplicando medidas administrativas o de gestión.

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

Al realizar tales modificaciones se consigue que en la evaluación sólo se consideren los beneficios y costos pertinentes al proyecto, y no los que resultan sólo de reordenar y hacer más eficiente la situación actual. De este modo, la definición de la situación sin proyecto evita que se asignen beneficios que no corresponden a las alternativas de proyectos propuestos, impidiendo por tanto sobrestimar los beneficios de uno de ellos.

Cabe recalcar que la situación "sin proyecto optimizada" no es estática sino dinámica, por lo que conviene preverla y proyectarla adecuadamente en el horizonte de evaluación. La situación "sin proyecto optimizada" puede diferir notoriamente de la situación actual debido a la existencia de proyectos en ejecución o proyectos ya aprobados por la entidad pertinente.

El actual sistema de Riego solo beneficia a un sector de la comunidad de Nogalitos, además presenta serios problemas en la captación y conducción, se podría revestir con hormigón este canal a través de inversiones marginales, pero solo se beneficiaría a un sector de la población y no se da solución al problema central.

Dada las condiciones técnicas y sociales, necesariamente se debe decidir por un gran proyecto de riego que beneficie a todas las familias de la Comunidad, y no en pequeñas inversiones que a la postre resultarían más caras que la ejecución misma del proyecto.

2.2.6.2. Identificación, Medición, Valoración de Beneficios y Costos optimizados

Dado que la situación base Optimizada no se puede dar en este proyecto, no se tiene beneficios ni costos optimizados.

2.3. Objetivos, metas y actividades del proyecto

2.3.1. Objetivo general

Mejorar las condiciones de vida de las familias de la Comunidad de Nogalitos, mediante el incremento de sus ingresos económicos provenientes de la agricultura, a través de la Construcción de un Sistema de Riego.

2.3.2. Objetivos específicos

- © Mejorar y ampliar las condiciones de producción agrícola de los pequeños productores, dotándose de agua durante todo el año con la finalidad de asegurar el riego de los cultivos.
- © Incrementar los niveles de productividad por hectárea producida a través de la dotación del agua para riego de manera permanente.
- © Incrementar los niveles de ingreso de las familias campesinas beneficiarias.
- © Disminuir las pérdidas de la producción ocasionadas por la falta de agua para riego.
- © Diversificar la producción agrícola y disponer de mejores condiciones de precio y mercado.
- © Incrementar significativamente las fuentes de trabajo, reduciendo la migración de la población.

2.3.3. Resultados a alcanzar

Con la ejecución del proyecto se espera dar solución al problema actual, para ello se tienen los siguientes resultados esperados:

- © Se construyen 7 Sistemas de Riego en la Comunidad de Nogalitos, con una longitud total de 21,89 Km.
 - Sistema de Riego Limitas con una longitud de 1,28 Km.
 - Sistema de Riego Los Pozos con una longitud de 2,70 Km.
 - Sistema de Riego Quebrada de Nogalitos con una longitud de 4,26 Km.
 - Sistema de Riego Erazo con una Longitud de 0,38 Km.
 - Sistema de Riego Principal Rio Bermejo con una Longitud de 9,44 Km.
 - Sistema de Riego Campo de Vaca con una Longitud de 3,58 Km.
 - Sistema de Riego Aislado con una Longitud de 0,25 Km.
- © 103 familias son beneficiarias de manera directa en la Comunidad de Nogalitos.
- © Se disminuyen las pérdidas de producción actuales en un 100% en las familias beneficiarias.
- © Se habilitan 568,67 nuevas has. bajo riego optimo en la Comunidad de Nogalitos.

2.3.4. Actividades a ejecutarse

Las actividades a ejecutarse para todo el proyecto son las siguientes:

DESCRIPCION	
TRABAJOS PRELIMINARES	
>	TRABAJOS PRELIMINARES
SISTEMA DE RIEGO LIMITAS	
>	OBRA DE TOMA
>	RED DE DISTRIBUCION Y ADUCCION
>	TANQUE DE ALMACENAMIENTO
>	OBRAS DE ARTE (PUENTES COLGANTES - PASOS DE QDA)
>	CAMARAS (PREDIALES, PURGA, OTROS)

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

SISTEMA DE RIEGO LOS POZOS	
>	OBRA DE TOMA
>	RED DE DISTRIBUCION Y ADUCCION
>	TANQUE DE ALMACENAMIENTO
>	OBRAS DE ARTE (PUENTES COLGANTES - PASOS DE QDA)
>	CAMARAS (PREDIALES, PURGA, OTROS)
SISTEMA DE RIEGO ERAZO	
>	OBRA DE TOMA
>	RED DE DISTRIBUCION Y ADUCCION
>	TANQUE DE ALMACENAMIENTO
>	OBRAS DE ARTE (PUENTES COLGANTES - PASOS DE QDA)
>	CAMARAS (PREDIALES, PURGA, OTROS)
SISTEMA DE RIEGO NOGALITOS	
>	OBRA DE TOMA
>	CAMARA DESARENADORA
>	RED DE DISTRIBUCION Y ADUCCION
>	TANQUE DE ALMACENAMIENTO
>	OBRAS DE ARTE (PUENTES COLGANTES - PASOS DE QDA)
>	CAMARAS (PREDIALES, PURGA, OTROS)
SISTEMA DE RIEGO NUEVO	
>	OBRA DE TOMA
>	CAMARA DESARENADORA
>	RED DE DISTRIBUCION Y ADUCCION
>	OBRAS DE ARTE (PUENTES COLGANTES - PASOS DE QDA)
>	CAMARAS (PREDIALES, PURGA, OTROS)
SISTEMA DE RIEGO CAMPO DE VACA	
>	OBRA DE TOMA
>	CAMARA DESARENADORA
>	CANALES DE DISTRIBUCION
>	CAMARAS PREDIALES Y PASOS DE CAMINO
SISTEMA AISLADO	
>	RED DE DISTRIBUCION Y ADUCCION
>	TANQUE DE ALMACENAMIENTO

2.3.5. Marco lógico del proyecto

El marco lógico del proyecto se presenta en el anexo 15.

2.4. Justificación del proyecto

2.4.1. Problema que se pretende solucionar

El proyecto nace como necesidad del aprovechamiento del recurso hídrico para cubrir la demanda de agua para riego de los cultivos, y de esta manera aliviar los problemas de falta de infraestructura de captación y conducción de agua. Para entender de mejor manera la problemática actual, se pueden indicar los siguientes aspectos:

- Actualmente los principales cultivos son papa, maíz, arveja, tomate y frutales, todos cultivados en pequeñas y medianas extensiones de tierra, donde solo el 30% de los cultivos es a riego deficitario, provocando bajos rendimientos y grandes pérdidas cuando se presentan sequías.
- En la Comunidad existe una obra de toma de captación directa construida con equipo pesado sobre el río Bermejo, además de canales de tierra que conducen el agua hacia los terrenos. Sin embargo, la gran cantidad de agua que se utiliza en los primeros terrenos y la infiltración ocasionan que las familias del final del sistema se queden sin riego.
- No existe capacitación y asistencia técnica en producción agrícola, por lo que los agricultores cultivan con técnicas enseñadas por sus ancestros, produciendo esto infertilidad en los terrenos y bajos niveles de producción.

En resumen, el problema principal se resume en la falta de agua para riego, problema que se traduce en bajos niveles de productividad y bajos niveles de vida en las familias de la zona. En este sentido, se hace más que necesaria la construcción de un Sistema de Riego en la Comunidad, con la finalidad de aprovechar los recursos naturales y permitir mejorar la producción

agropecuaria y por ende las condiciones de vida de los habitantes de la región.

Entre las razones más importantes que justifican la implementación del proyecto se pueden indicar los siguientes:

Razones sociales.-

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

Entre los principales productos que se cultivarán según la cedula de cultivos y el balance hídrico se tiene: Papa Precoz, Papa Intermedia, Matiz Grano, Tomate, Arveja, Pimentón, Zapallo, Cebolla, Cítricos, Maíz Choclo y Hortalizas, incrementando la superficie cultivada de esta Comunidad.

Razones económicas.-

La actividad económica de la zona, gira en torno a la producción agrícola y ganadera; la actividad ganadera se la realiza principalmente con fines de subsistencia, destinándose una mínima proporción para la venta. Por otro lado, la actividad agrícola es la más importante, ya que se la comercializa en mayor magnitud que la ganadería.

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

Razones técnicas.-

Los problemas que deben resolverse con el sistema de riego, es captar eficientemente el agua y luego garantizar el flujo del agua con una sección que permita conducir caudales suficientes para el riego de los cultivos en las diferentes épocas del calendario productivo de la zona.

2.4.2. Solución planteada y beneficios esperados

Para dar solución a la situación actual se plantean las siguientes alternativas:

2.4.2.1. Aspectos técnicos y operativos

a). Primera alternativa

Obra de toma (Muro tipo Azud Derivador)

La ubicación de la obra de toma se la realizo de manera conjunta con los beneficiarios del proyecto y estará ubicada en un sector rocoso y estrecho.

ANALISIS TECNICO

CARACTERISTICA	ALTERNATIVA 1 (muro tipo azud derivador)	
	VENTAJA	DESVENTAJA
Emplazamiento	Es emplazada en un sector rocoso	
Emplazamiento	El lugar de emplazamiento está definido	
Nivel de aguas	Se puede elevar el nivel de aguas y beneficiar a los primeros terrenos	
Material no local		Bastante dificultad para el traslado del material (cemento, etc.)
Inicio del canal	Es en el lugar ya definido	

Canales de aducción (Tubería PVC)

Todo el sistema tiene una longitud de 21,89 Km., la topografía por el trazo es bastante accidentada, lo cual dificulta el trabajo y encarece el proyecto.

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

ANALISIS TECNICO

CARACTERISTICA	ALTERNATIVA 1 (Tubería)	
	VENTAJA	DESVENTAJA
Funcionamiento	Funciona como canal y a presión	
Niveles	Se controla los desniveles.	
Material local (áridos)	No se emplea mucho material local (áridos)	
Trabajabilidad	Por las características topográficas, es fácil de trabajar.	
Regueras		Las regueras, obliga a colocar llaves de seguridad cuyo costo es más elevado
Obras de arte	Se emplea menor cantidad de obras de arte	
Operación y mantenimiento	Es más sencillo	

Estanques de Almacenamiento

Los diferentes estanques de almacenamiento serán de Hormigón Ciclópeo.

b). Segunda alternativa

Obra de toma (Galería Filtrante)

La ubicación de la obra de toma se encuentra en el mismo lugar que la alternativa 1.

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

ANALISIS TECNICO

CARACTERISTICA	ALTERNATIVA 2 (galería filtrante)	
	VENTAJA	DESVENTAJA
Emplazamiento	Sera emplazada en un sector rocoso	
Emplazamiento		El lugar de emplazamiento podría provocar problemas Binacionales (Limite con la Argentina)
Nivel de aguas		No se puede elevar el nivel de aguas, se pierde pendiente en la captación
Material no local	Se utiliza poco material no local pesado	
Inicio del canal		Sería más bajo, dificultando el funcionamiento del sistema

Canales de aducción (hormigón ciclópeo)

Con esta Alternativa el sistema tiene una longitud de 21,89 Km., la topografía por el trazo es bastante accidentada, lo cual dificulta el trabajo y encarece el proyecto.

ANALISIS TECNICO

CARACTERISTICA	ALTERNATIVA 2 (hormigón ciclópeo)	
	VENTAJA	DESVENTAJA
Funcionamiento		Funciona a gravedad
Niveles		A lo largo del sistema se reducen los niveles
Material local (áridos)		No existe suficiente material local en el sitio de obra (áridos), se debe construir un acceso
Trabajabilidad		La topografía, dificulta preparar el hormigón en las márgenes del trazo
Regueras	Las regueras, se controlan con compuertas metálicas y son mas económicas	
Obras de arte		Requiere mayor numero de obras de arte
O+M		Requiere de limpieza todos los años

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

2.4.2.2. Costos de Inversión y Costos de Operación y Mantenimiento

a). Primera alternativa

Esta alternativa presenta los siguientes costos:

CUADRO Nº 29
RESUMEN DE LA INVERSION

DETALLE	PRECIO PARCIAL (\$us)	PRECIO PARCIAL (Bs)
INVERSION (Infraestructura)	1.463.171,32	10.242.199,27
Obras Preliminares	4.003,83	28.026,80
Subsistema Quebrada Limitas	69.138,90	483.972,27
Subsistema Quebrada El Pozo	131.677,72	921.744,01
Subsistema Quebrada Erazo	27.700,25	193.901,78
Subsistema Quebrada Nogalitos	236.876,74	1.658.137,21
Subsistema Principal Rio Bermejo	720.057,03	5.040.399,21
Subsistema Campo de Vaca	252.191,88	1.765.343,14
Subsistema Aislado	21.524,98	150.674,84
COSTO MITIGACION AMBIENTAL	5.800,00	40.600,00
PPM y PASA	5.800,00	40.600,00
ASISTENCIA TECNICA INTEGRAL	67.441,45	472.090,15
Asistencia Técnica Integral	67.441,45	472.090,15
SUPERVISION	70.725,00	495.075,00
Supervision del Proyecto	70.725,00	495.075,00
COSTO TOTAL DEL PROYECTO	1.607.137,77	11.249.964,42

Fuente: Detalle del Presupuesto
Tipo de Cambio: 7 Bs. por 1 \$us.

CUADRO Nº 30
COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

CONCEPTO	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (\$us.)	Costo por Año (\$us.)
A. Gastos para Herramientas - Operación				
Palas y picotas	Pza.	12,00	4,95	59,41
Llaves y demas herramientas de plomeria	Glb.	1,00	565,77	565,77
Carretilla	Pza.	5,00	35,36	176,80
Mezcladora	Hr.	30,00	5,16	154,88
Herramientas menores de limpieza	Glb.	1,00	70,72	70,72
TOTAL GASTOS				1.027,58
B. Gastos para repuestos - Mantenimiento de Obras				
Agregados	m3	5,00	12,73	63,65
Cemento	Bolsa	10,00	7,07	70,72
Tuberías y Accesorios	Glb.	1,00	800,00	800,00
Alquiler Equipo Pesado	Hr	60,00	50,00	3.000,00
Reparacion anual (canales, obras de toma y artes)	Glb.	1,00	282,89	282,89
Limpieza anual (250 jornales aporte comunal)	jornal	250,00	7,78	1.944,84
TOTAL GASTOS				6.162,09
C. Gastos Administrativos				
Recibos	Glb.	1,00	7,07	7,07
Hojas, papel carbonico	Glb.	1,00	5,16	5,16
Sellos del comité y personales	Glb.	1,00	5,16	5,16
Libro de actas	Glb.	1,00	5,16	5,16
Libro diario	Glb.	1,00	5,16	5,16
Pago del encargado de la entrega de recibos y cobros	Hr.	1,00	70,72	70,72
Pago del capataz (o juez de aguas)	Hr.	2,00	70,72	141,44
Pago ayudante auxiliar (del juez de aguas)	Hr.	2,00	42,43	84,87
TOTAL GASTOS				324,75
COSTO TOTAL (A + B + C)				7.514,43
Incremento por imprevistos	5 % (A+B+C)			375,72
COSTO TOTAL				7.890,15

Fuente: Estudio de ingeniería
Elaboración: SECONSUR

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

b). Segunda alternativa

Esta alternativa presenta los siguientes costos:

CUADRO Nº 31
RESUMEN DE LA INVERSION

DETALLE	PRECIO PARCIAL (\$us)	PRECIO PARCIAL (Bs)
INVERSION (Infraestructura)	1.830.160,45	11.309.469,44
Obras Preliminares	2.699,27	18.840,93
Subsistema Quebrada Limitas	67.155,04	468.742,19
Subsistema Quebrada El Pozo	125.378,46	875.141,68
Subsistema Quebrada Erazo	25.274,04	176.412,79
Subsistema Quebrada Nogalitos	231.181,93	1.613.649,85
Subsistema Principal Rio Bermejo	1.140.566,12	6.634.292,94
Subsistema Campo de Vaca	217.780,98	1.381.919,33
Subsistema Aislado	20.124,60	140.469,73
COSTO MITIGACION AMBIENTAL	5.828,15	40.680,49
PPM y PASA	5.828,15	40.680,49
ASISTENCIA TECNICA INTEGRAL	72.607,45	506.800,00
Asistencia Técnica Integral	72.607,45	506.800,00
SUPERVISION	76.925,00	536.936,50
Supervision del Proyecto	76.925,00	536.936,50
COSTO TOTAL DEL PROYECTO	1.985.521,05	12.393.886,43

Fuente: Detalle del Presupuesto

Tipo de Cambio: 6,98 Bs. por 1 \$us.

CUADRO Nº 32
COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

CONCEPTO	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (\$us.)	Costo por Año (\$us.)
A. Gastos para Herramientas - Operación				
Palas y picotas	Pza.	12,00	4,95	59,41
Llaves y demas herramientas de plomeria	Glb.	1,00	565,77	565,77
Carretilla	Pza.	5,00	35,36	176,80
Mezcladora	Hr.	30,00	5,16	154,88
Herramientas menores de limpieza	Glb.	1,00	70,72	70,72
TOTAL GASTOS				1.027,58
B. Gastos para repuestos - Mantenimiento de Obras				
Agregados	m3	5,00	12,73	63,65
Cemento	Bolsa	10,00	7,07	70,72
Reparacion anual (canales, obras de toma y artes)	Glb.	1,00	707,21	707,21
Limpieza anual (250 jornales aporte comunal)	jornal	250,00	7,78	1.944,84
TOTAL GASTOS				2.786,42
C. Gastos Administrativos				
Recibos	Glb.	1,00	7,07	7,07
Hojas, papel carbonico	Glb.	1,00	5,16	5,16
Sellos del comité y personales	Glb.	1,00	5,16	5,16
Libro de actas	Glb.	1,00	5,16	5,16
Libro diario	Glb.	1,00	5,16	5,16
Pago del encargado de la entrega de recibos y cobros	Hr.	1,00	70,72	70,72
Pago del capataz (o juez de aguas)	Hr.	2,00	70,72	141,44
Pago ayudante auxiliar (del juez de aguas)	Hr.	2,00	42,43	84,87
TOTAL GASTOS				324,75
COSTO TOTAL (A + B + C)				4.138,76
Incremento por imprevistos	5 % (A+B+C)			206,94
COSTO TOTAL				4.345,69

Fuente: Estudio de ingeniería

Elaboración: SECONSUR

2.4.2.3. Aspectos ambientales y de sostenibilidad

Los aspectos ambientales son similares en las dos alternativas, a continuación se presenta una descripción de los aspectos ambientales del proyecto.

Los efectos ambientales que puede ocasionar el proyecto, tanto en las etapas de ejecución, como operación y mantenimiento, se describen a continuación:

EJECUCIÓN

AIRE (-) Generación de polvo por trabajos de excavación, zanjas y movimiento de materiales en general. Se debe humedecer con agua, los suelos con mayor susceptibilidad de generar polvo.

AIRE (-) Generación de polvo por tránsito de movilidades (volquetas, camiones y otros) Tráfico lento y cuidadoso de movilidades que transportan materiales para el proyecto, en zonas pobladas.

RUIDO (-) Efectos negativos de ruidos por uso de explosivos y actividad de construcción.

El uso de explosivos, debe regirse a un plan, socializado y difundido a la comunidad, señalando la ubicación, horarios, periodo, frecuencia, señalización, medidas, cuidados y recomendaciones a ser tomadas en cuenta, tanto por operarios y comunarios. Las actividades constructivas se realizarán en horarios laborales, cuando el emplazamiento se encuentre ubicado cerca de poblaciones o domicilios.

SUELO (-) Erosión hídrica y deslizamientos de los taludes.

Estabilización de taludes naturales existentes en el área de captación y en lugares críticos del canal, construcción de muros de contención, zanjas de desviación y terrazas de piedra.

SUELO (-) Contaminación de suelos con residuos sólidos y líquidos.

Los restos de los residuos sólidos y líquidos se deben depositar en los contenedores adecuados y de acuerdo al reglamento vigente.

ECOLOGÍA (+) El proyecto contempla la protección de todas las especies arbóreas en estado vivo, las cuales de ninguna manera podrán ser cortadas, durante la construcción, se contempla la reposición de la cobertura natural de piso en la superficie del relleno de las zanjas donde el canal sea con tubería y canal tapado.

SOCIOECONÓMICO (+) La construcción del sistema de riego, demandará organización y trabajo comunitario, para lograr un resultado de interés común, lo que impactará positivamente en la integración de la comunidad beneficiaría.

SOCIOECONÓMICO (+) Generación de empleo temporal con uso exclusivo de mano de obra local.

OPERACIÓN

AGUA (-) Uso excesivo y derroche de agua, con efectos negativos en las fuentes.

El uso racional y adecuado del recurso hídrico y para los fines que ha sido planteado el proyecto riego y la escala de producción, deben estar controlado y gestionado por el comité de riego nombrado por la comunidad, con el objeto de evitar agotamiento de las fuentes y sus efectos aguas abajo, además de la disminución de la vida útil del servicio.

SUELOS (-) Problemas de erosión, salinidad y/o encostramiento de suelo.

Aplicación de buenas prácticas ambientales en la actividad agrícola, con énfasis en prácticas control y prevención de la salinidad (elevada cantidad de sales en el agua) y/o encostramiento (desequilibrio por elevados índices RAS) y riesgos de erosión del suelo.

SOCIOECONÓMICO (-) Problemas fisiológicos derivados del incremento y uso inadecuado de plaguicidas.

Aplicación de buenas prácticas ambientales en la actividad agrícola, con énfasis en el uso adecuado de plaguicidas en particular y agroquímicos en general.

SOCIOECONÓMICO (+) Incremento de la calidad de vida, por mejora de las condiciones y capacidad de riego y agrícola de los suelos. Mejora del estilo de vida.

SOCIOECONÓMICO (+) Disminución de la desnutrición y efectos colaterales. Mejora de los sistemas fisiológicos.

SOCIOECONÓMICO (+) Incremento de ingresos y de actividades económicas. Mejora del estilo de vida.

SOCIOECONÓMICO (+) Satisfacción de necesidades comunales, mejora del estilo de vida.

MANTENIMIENTO

AIRE (-) Generación de polvo por efectos del mantenimiento de la infraestructura.

Se debe realizar el mantenimiento con las precauciones de evitar el excesivo polvo y daños a la infraestructura.

SOCIOECONÓMICO (+) Desarrollo de nuevas capacidades de los usuarios para el mantenimiento del sistema de riego, mejora del estilo de vida y satisfacción de necesidades comunales.

SOCIOECONÓMICO (+) Sostenibilidad del servicio por mantenimiento, reparación y limpieza periódica del sistema de riego.

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

a). Primera alternativa

CUADRO N° 33
INDICADORES ECONOMICOS Y FINANCIEROS DE LA EVALUACION
(Alternativa 1)

INDICADOR	VALOR ALTERNATIVA 1
VANP (12,81%, en \$us) Rentabilidad privada	330.005,39
CAEP (En \$us.) Costo Anual Equivalente Privado	226.458,73
VANS (12,67% en Bs.) Rentabilidad social	434.285,41
CAES (En \$us.) Costo Anual Equivalente Social	212.818,71

Fuente: Datos de la Evaluación
 Elaboración: SECONSUR

b). Segunda alternativa

CUADRO N° 34
INDICADORES ECONOMICOS Y FINANCIEROS DE LA EVALUACION
(Alternativa 2)

INDICADOR	VALOR ALTERNATIVA 2
VANP (12,81%, en \$us) Rentabilidad privada	-246.663,08
CAEP (En \$us.) Costo Anual Equivalente Privado	273.180,46
VANS (12,67% en Bs.) Rentabilidad social	-140.978,94
CAES (En \$us.) Costo Anual Equivalente Social	258.512,78

Fuente: Datos de la Evaluación
 Elaboración: SECONSUR

2.4.2.5. Alternativa elegida

Después de presentadas las dos alternativas, se llegó a las siguientes conclusiones:

- Desde el punto de vista técnico, la alternativa N° 1 es la más viable, ya que según la topografía del sistema de riego es mucho más fácil trabajar con canales de tubería.

- Desde el punto de vista social, la mejor alternativa es la primera, en el sentido que todos los beneficiarios optaron y propusieron esta alternativa.
- Desde el punto de vista Económico, la primera alternativa es la mejor, ya que presenta un menor costo de inversión y por tanto un menor CAES.

Dadas las consideraciones anteriores, se procedió a elegir a la **PRIMERA ALTERNATIVA** como la mejor para el abastecimiento de agua para riego a la comunidad de Nogalitos.

2.4.3. Estudio de Mercado

En este apartado se analiza todo referente a las variables de demanda y oferta. Por el lado de la demanda se analiza la población beneficiaria, la cantidad de tierras de tierras cultivadas, rendimientos, tipo de producto agrícola y tamaño de tierra destinado para cada producto.

Con respecto a la oferta se analizará las características del canal actual, su eficiencia, caudales de las fuentes existentes de donde se capta el agua para el canal y otros.

2.4.3.1. Análisis de demanda

En la actualidad la comunidad beneficiaria tiene como principal actividad de sobre vivencia la agricultura y la ganadería. La actividad agrícola es practicada a temporal y en algunos casos bajo riego deficiente con canales en mal estado, llegando a cultivar 70 ha. Sin embargo, existe familias que no cuentan con riego o su sistema de riego se encuentra en malas condiciones.

Por lo tanto las familias de la comunidad de Nogalitos tienen problemas en toda la época del año con la falta de agua para el riego, constituyéndose en el principal problema que se afronta en la actualidad. En este sentido, la demanda actual de las familias de esta Comunidad, es sin duda alguna, la provisión de agua durante todo el año. Ya que los terrenos existentes son aptos para ampliar y diversificar los cultivos, por tanto mejorar las condiciones de vida de las familias.

a) Población beneficiaria

La población total del área de intervención del proyecto, para el año 2011 es de 600 habitantes, con un tamaño promedio de 5 miembros por hogar, lo que significa un total de 120 familias aproximadamente. Se debe indicar que la población beneficiaria directa es de 103 familias (Tal como se observa en el cuadro siguiente).

CUADRO N° 35

Población Total	600
Hombres	360
Mujeres	240
Tamaño Promedio de las familias	5,0
Número aproximado de familias	120
Número de Beneficiarios Directos	103

Fuente: Encuesta Realizada en la Comunidad
Elaboración: SECONSUR

b) Producción desagregada por Rubro

La producción agrícola en esta zona está compuesta por cultivos de Papa Precoz, Papa Intermedia, Maíz grano, Tomate, Arveja, Pimentón, Zapallo, Cebolla, Hortalizas y Frutales.

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

CUADRO N° 36
PRODUCCION AGRICOLA

Producto	Sup. Has	Rendimiento Tn/Has.	precio \$us.	produccion Tn
Papa Precoz	80	15,00	286,53	1.200,00
Papa Intermedia	15	16,00	286,53	240,00
Maiz Grano	22	4,00	257,88	88,00
Tomate Precoz	44,75	20,00	143,27	895,00
Arveja Verde	4,75	3,00	573,07	14,25
Pimenton	3,5	13,00	171,92	45,50
Zapallo	3,5	5,00	286,53	17,50
Cebolla Verde	3,5	11,00	171,92	38,50
Citricos	5,25	19,98	107,45	104,90
TOTAL	182,25			2643,65

Fuente: Encuesta Realizada en la Comunidad
 Elaboración: SECONSUR

El total de hectáreas que se cultivan de forma permanente y anual ascienden aproximadamente a 182,25 has. de donde se debe realizar una buena distribución y equidad para el cultivo de los diferentes productos.

Se debe aclarar que existe rotación de cultivos, vale decir que no todos los años se siembra un producto en el mismo terreno, sino que se rota de acuerdo a la variación de la estación del año y de acuerdo a la demanda en el mercado de comercialización, pero la estructura de cantidad de hectáreas que se destinan para cada producto no sufre grandes variaciones.

Los rendimientos son fluctuantes dependiendo del tipo de producto, variedad de producto y otros factores y variables que influyen directamente sobre el producto acabado, desde que se siembra hasta la época de post-cosecha.

c) Demanda de Agua para Riego

Demanda Neta ó Necesidades Netas de riego

Las necesidades de riego se refieren a la cantidad de agua y al momento de su aplicación con el objeto de compensar el déficit de humedad del suelo durante el periodo vegetativo de un cultivo dado.

Estas necesidades de riego quedan determinadas por la evapotranspiración del cultivo menos el agua que han aportado las precipitaciones, las aguas subterráneas, la acumulación de agua en el suelo debido a anteriores precipitaciones o aportaciones de agua superficial y subterránea.

La demanda neta de riego, puede expresarse de la siguiente manera:

$$Dn = ETc - Pe$$

Donde:

Dn = Demanda neta de riego, en mm

ETc = Evapotranspiración del cultivo también, en mm

Pe = Precipitación efectiva, en mm

Demanda Bruta ó Necesidades Brutas de Riego

Para obviar los fallos evitables e inevitables de la aplicación de agua, es preciso aumentar las necesidades netas de riego, en función de la eficiencia de aplicación del riego, para obtener las necesidades brutas de agua del cultivo.

En la práctica, todos los sistemas de riego en su operación presentan pérdidas de agua por escorrentía, percolación y otros conceptos, por lo que se hace necesario introducir un factor de eficiencia de riego para estimar las demandas brutas de riego.

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

La demanda bruta de riego se puede calcular con la siguiente expresión:

$$Db = \frac{Dn}{Ef} * 10$$

Donde:

Db = Demanda bruta de riego, en m^3/mes

Dn = Demanda neta de riego, en mm

Ef = Eficiencia de aplicación del riego, en *fracción*

Requerimiento de Agua en m^3/ha

Los requerimientos de agua de los cultivos del área de influencia del proyecto se presentan en el balance hídrico elaborado para cada sub sistema, de acuerdo a los cultivos planteados con proyecto, a continuación se muestran un cuadro resumen de todo el proyecto:

CUADRO N° 37
REQUERIMIENTO DE AGUA EN M^3/HA

Cultivos	Sup. Real Ha	Sup. Optima Ha	Req. Neto m3 Total Anual	Requerimiento óptimo m3/Ha	Periodo de Desarrollo
Papa(precoz)	200.00	195.92	460020.51	2348.0	May-Ago
Papa(intermedia)	26.00	25.18	87735.87	3484.3	May-Sep
Maíz(grano)	201.00	196.92	0.00	0.0	Nov-Mar
Tomate(precoz)	16.00	15.59	15840.20	1016.0	Mar-Jun
Arveja(verde)	15.00	14.59	28059.92	1923.2	Abr-Jul
Pimentón	14.00	13.59	37352.30	2748.5	Abr-Ago
Cucurbitáceas (Zapallo)	13.75	13.34	33128.98	2483.4	Abr-Ago
Cebolla(verde)	14.00	13.59	46083.23	3391.0	Jun-Sep
Cítricos	6.75	5.93	25346.84	4274.3	Ago-Jul
Maíz(choclo)	66.00	63.96	73576.71	1150.4	Sep-Dic
Lechuga y hortalizas men.	10.50	9.68	3827.83	395.4	Mar-May
Lechuga y hortalizas men.	10.50	9.68	20149.22	2081.5	Jun-Ago

Fuente: Balance Hídrico

d) Área de Riego Incremental

El área de riego incremental para el proyecto considera el total de la superficie cultivada sin proyecto y el total de la superficie disponible con el proyecto, sin embargo el área de riego óptimo está en función a las

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

eficiencias de riego estimadas sin el proyecto y la construcción del sistema de riego.

El área real es de 593,50 hectáreas, de las cuales en la situación sin proyecto solo se riegan 9,30 has. óptimamente, mientras que con la construcción del sistema de riego se regarán 577,97 has. óptimamente, por lo que el área incremental optimo es de 568,67 hectáreas Óptimamente sin déficit hídrico.

CUADRO N° 38
RESUMEN DEL CALCULO ÁREA INCREMENTAL

CULTIVOS	Área Real Sin Proyecto	Área Optima Sin Proyecto	Área Real Con Proyecto	Área Optima Con Proyecto	Área Incremental
Papa(precoz)	80.00	5.54	200.00	195.92	190.38
Papa(intermedia)	15.00	0.68	26.00	25.18	24.50
Maíz (grano)	22.00	1.60	201.00	196.92	195.32
Tomate(precoz)	44.75	0.32	16.00	15.59	15.27
Arveja(verde)	4.75	0.32	15.00	14.59	14.27
Pimentón	3.50	0.22	14.00	13.59	13.37
Cucurbitáceas (Zapallo)	3.50	0.22	13.75	13.34	13.12
Cebolla(verde)	3.50	0.22	14.00	13.59	13.37
Cítricos	5.25	0.18	6.75	5.93	5.75
Maíz (choclo)	0.00	0.00	66.00	63.96	63.96
Lechuga y hortalizas men.	0.00	0.00	10.50	9.68	9.68
Lechuga y hortalizas men.	0.00	0.00	10.50	9.68	9.68
TOTAL	182.25	9.30	593.50	577.97	568.67

Fuente: Balance Hídrico
Elaboración: SECONSUR

2.4.3.2. Análisis de oferta

Actualmente, la zona cuenta con canales rústicos de tierra, los cuales atraviesa por los sectores involucradas en el proyecto, éstos canales sin embargo se encuentran en condiciones poco aceptables debido a la falta de mantenimiento a los mismos, también se cuenta con tomas precarias y rústicas por las que encausan pequeñas cantidades de agua desde el río a lo largo del trayecto del mismo hacia las parcelas agrícolas.

La inexistencia de una obra de captación estable y eficiente, las pérdidas de agua que existe en la conducción por canales de tierra y la falta de obras de

arte adecuadas para cruzar las quebradas y otros obstáculos, hace que el agua disponible en la fuente no sea aprovechada de manera óptima.

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

Como se indico anteriormente, la cantidad real de terrenos cultivables, aptos clasificados con Clase 2, es de 593,50 hectáreas, de las cuales 577,97 contarán con riego con la implementación del proyecto.

A. Volumen de Agua Disponible

La fuente hídrica que será aprovechada por el proyecto proviene del Río Bermejo y otras quebradas de la Comunidad, de forma que se garantiza el normal abastecimiento para irrigar las 577,97 hectáreas que se cultivarán de manera permanente durante todo el año.

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

A continuación se presenta la oferta estimada para cada sub sistema:

CUADRO N° 39
OFERTA DE AGUA

Oferta													
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Annual
Qda. Limitas (m3)	23,328.00	21,427.20	21,427.20	20,736.00	21,427.20	20,736.00	26,784.00	26,784.00	24,192.00	26,784.00	25,920.00	24,105.60	283,651.20
fuentes3 (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
fuentes4 (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OFERTA TOTAL (m3)	23,328.00	21,427.20	21,427.20	20,736.00	21,427.20	20,736.00	26,784.00	26,784.00	24,192.00	26,784.00	25,920.00	24,105.60	283,651.20
OFERTA REAL (l/s)	9.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	9.00	108.00

Oferta													
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Annual
Qda. Pozo (m3)	38,880.00	40,176.00	40,176.00	38,880.00	40,176.00	38,880.00	40,176.00	40,176.00	36,288.00	40,176.00	38,880.00	40,176.00	473,040.00
fuentes3 (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
fuentes4 (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OFERTA TOTAL (m3)	38,880.00	40,176.00	40,176.00	38,880.00	40,176.00	38,880.00	40,176.00	40,176.00	36,288.00	40,176.00	38,880.00	40,176.00	473,040.00
OFERTA REAL (l/s)	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	180.00

Oferta													
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Annual
Qda. Nogalitos (m3)	51,840.00	53,568.00	53,568.00	51,840.00	53,568.00	51,840.00	53,568.00	53,568.00	48,384.00	53,568.00	51,840.00	53,568.00	630,720.00
fuentes3 (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
fuentes4 (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OFERTA TOTAL (m3)	51,840.00	53,568.00	53,568.00	51,840.00	53,568.00	51,840.00	53,568.00	53,568.00	48,384.00	53,568.00	51,840.00	53,568.00	630,720.00
OFERTA REAL (l/s)	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	240.00

Oferta													
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Annual
Qda. Erazo (m3)	20,736.00	21,427.20	21,427.20	20,736.00	21,427.20	20,736.00	21,427.20	21,427.20	19,353.60	21,427.20	20,736.00	21,427.20	252,288.00
fuentes3 (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
fuentes4 (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OFERTA TOTAL (m3)	20,736.00	21,427.20	21,427.20	20,736.00	21,427.20	20,736.00	21,427.20	21,427.20	19,353.60	21,427.20	20,736.00	21,427.20	252,288.00
OFERTA REAL (l/s)	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	96.00

Oferta													
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Annual
Qda. Nogalitos(Sist. Aislados) (	12,960.00	13,392.00	13,392.00	12,960.00	13,392.00	12,960.00	13,392.00	13,392.00	12,096.00	13,392.00	12,960.00	13,392.00	157,680.00
fuentes3 (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
fuentes4 (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OFERTA TOTAL (m3)	12,960.00	13,392.00	13,392.00	12,960.00	13,392.00	12,960.00	13,392.00	13,392.00	12,096.00	13,392.00	12,960.00	13,392.00	157,680.00
OFERTA REAL (l/s)	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	60.00

Oferta													
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Annual
Rio Bermejo(Campo de Vacas) (	388,800.00	401,760.00	401,760.00	388,800.00	401,760.00	388,800.00	401,760.00	401,760.00	362,880.00	401,760.00	388,800.00	401,760.00	4,730,400.00
fuentes3 (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
fuentes4 (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OFERTA TOTAL (m3)	388,800.00	401,760.00	401,760.00	388,800.00	401,760.00	388,800.00	401,760.00	401,760.00	362,880.00	401,760.00	388,800.00	401,760.00	4,730,400.00
OFERTA REAL (l/s)	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	1,800.00

Oferta													
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Annual
Rio Bermejo(Sist. Nuevo) (m3)	207,360.00	214,272.00	214,272.00	207,360.00	214,272.00	207,360.00	214,272.00	214,272.00	193,536.00	214,272.00	207,360.00	214,272.00	2,522,880.00
fuentes3 (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
fuentes4 (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OFERTA TOTAL (m3)	207,360.00	214,272.00	214,272.00	207,360.00	214,272.00	207,360.00	214,272.00	214,272.00	193,536.00	214,272.00	207,360.00	214,272.00	2,522,880.00
OFERTA REAL (l/s)	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	960.00

Fuente: Balance Hídrico

2.5. Necesidad y conveniencia del proyecto

El proyecto de riego en la Comunidad de Nogalitos, es de mucha importancia para las familias, ya que contar con una infraestructura de riego permanente les permitirá cultivar sus productos durante todo el año y por supuesto mejorar sus niveles de vida. Es por esa razón que desde el inicio del proyecto los beneficiarios se movilizaron para que el estudio se realice de la mejor manera, con la participación de todos los beneficiarios.

El 20 de Julio de 2011, se tuvo una primera reunión con los beneficiarios, donde participo también la OTN-PB, en esa reunión se organizo un comité de proyecto para brindar colaboración permanente al equipo técnico de la consultora.

De acuerdo al trabajo realizado y al conocimiento del área del proyecto, se puede indicar que este proyecto es el más importante dentro de la Comunidad, por lo que ejecutarlo será de gran beneficio para todas las familias.

En el anexo 1 se presenta todos los documentos y acuerdos suscritos en la Comunidad.

3. ANALISIS DEL ESTUDIO DE IDENTIFICACION (EI – TESA)

Como es de conocimiento de la Entidad Contratante, no existe ningún estudio previo relacionado al sistema de riego, por lo que no corresponde realizar este análisis.

4. DISEÑO CONCEPTUAL DEL SISTEMA DE RIEGO

4.1. Descripción resumida del sistema futuro

En proyecto consiste en la construcción de siete sistemas de riego en la Comunidad de Nogalitos, mismos que se describen a continuación:

4.1.1. Sistema Quebrada La Lima (Limitas)

Este sistema tiene como fuente de agua la quebrada la Lima y beneficia a 4 familias de la zona quebrada de Guandacay margen izquierdo, el mismo que tiene las siguientes características:

- Obra de Toma de Hormigón Ciclópeo Tipo Azud con Galería Filtrante sobre la Quebrada la Lima.
- Construcción de 1,28 Km. de canales de tubería de 3" y 4" pulgadas.
- Construcción de Dos Estanques para el Almacenamiento del agua.
- Además se Construirán obras de arte como puentes colgantes, cámaras de distribución y pasos de camino.
- Se regaran óptimamente 22,34 Has.

4.1.2. Sistema Quebrada El Pozo

Este sistema tiene como fuente de agua la quebrada el Pozo y beneficia a 8 familias de la zona de quebrada de Guandacay margen derecho e izquierdo, el mismo que tiene las siguientes características:

- Obra de Toma de Hormigón Ciclópeo Tipo Azud con Galería Filtrante sobre la Quebrada El Pozo.
- Construcción de 2,7 Km. de canales de tubería de 6" y 4" pulgadas.
- Construcción de Un Estanque para el Almacenamiento del agua.
- Además se Construirán obras de arte como puentes colgantes, válvulas de distribución y pasos de quebrada.
- Se regaran óptimamente 27,83 Has.

4.1.3. Sistema Quebrada Erazo

Este sistema tiene como fuente de agua una vertiente sobre la Propiedad de don Justino Erazo y beneficia a 3 familias de la zona central de Nogalitos, el mismo que tiene las siguientes características:

- Obra de Toma de Hormigón Ciclópeo Tipo lateral sobre una vertiente denominado Erazo.
- Construcción de 0,38 Km. de canales de tubería de 3" y 4" pulgadas.
- Construcción de Un Estanque para el Almacenamiento del agua.
- Además se Construirán obras de arte como puentes colgantes, válvulas de distribución y pasos de quebrada.
- Se regaran óptimamente 13,76 Has.

4.1.4. Sistema Quebrada de Nogalitos

Este sistema tiene como fuente de agua la quebrada de Nogalitos y beneficia a 16 familias de ambos márgenes de la Quebrada, el mismo que tiene las siguientes características:

- Obra de Toma de Hormigón Ciclópeo Tipo Azud Tiroleza sobre la Quebrada de Nogalitos.
- Construcción de 4,25 Km. de canales de tubería de 4", 6" y 8" pulgadas.
- Construcción de dos Estanques para el Almacenamiento del agua.
- Además se Construirán obras de arte como puentes colgantes, válvulas de distribución y pasos de quebrada.
- Se regaran óptimamente 57,73 Has.

4.1.5. Sistema Principal Rio Bermejo

Este sistema tiene como fuente de agua el Rio Bermejo y beneficia a 22 familias de la Comunidad de Nogalitos, el mismo que tiene las siguientes características:

- Obra de Toma Tipo Lateral sobre el Rio Bermejo.
- Construcción de 9,44 Km. de canales de tubería de 12" pulgadas.
- Construcción de un Estanque para el Almacenamiento del agua y posterior bombeo a los terrenos más elevados.
- Además se Construirán obras de arte como puentes colgantes, sifones, gaviones, válvulas de distribución, pasos de camino y pasos de quebrada.
- Se regaran óptimamente 197,51 Has.

4.1.6. Sistema Campo de Vaca

Este sistema tiene como fuente de agua el Rio Bermejo y beneficia a 42 familias de la Comunidad de Nogalitos, el mismo que tiene las siguientes características:

- Obra de Toma Tipo Lateral sobre el Rio Bermejo.
- Construcción de 3,58 Km. de canales de Hormigón Ciclópeo.
- Además se Construirán obras de arte como gaviones, compuertas de distribución, pasos de camino y pasos de quebrada.
- Se regaran óptimamente 240,49 Has.

4.1.7. Sistema Aislado

Este sistema tiene como fuente de agua un vertiente ubicado en la zona alta de la Quebrada de Nogalitos y beneficia a 5 familias de la Comunidad de Nogalitos, el mismo que tiene las siguientes características:

- Construcción de 0,25 Km. de canales de Tubería de 3".

- Dos Tanques de H^oC^o con capacidad para 30 y 50 M3 de Agua.
- Se regaran óptimamente 9,14 Has.

En general el proyecto tiene una longitud total 21,89 Km. y beneficiará directamente a 103 familias de la Comunidad de Nogalitos, permitiendo regar óptimamente 568,68 hectáreas.

4.2. Gestión de riego futura

La implementación del proyecto, por su envergadura y su importancia en el desarrollo agrícola de la comunidad, constituye un desafío para los productores y autoridades locales el lograr una **autogestión y sostenibilidad** en el manejo, administración del **nuevo sistema de riego**.

Los usuarios y autoridades locales, están plenamente conscientes de la necesidad de conformar una organización fortalecida y capaz de enfrentar el proceso inicialmente de construcción y posteriormente la fase de puesta en marcha, es por esta razón que la primera iniciativa ha sido la formación del Comité.

El diseño de la gestión de riego en el sistema de la comunidad de Nogalitos, está relacionada con los cambios que se propone introducir con el proyecto, por tanto las familias campesinas en condición futuros usuarios deben estar en condiciones de asumir responsabilidades para la autogestión de un sistema de riego.

4.2.1. Sistema de producción agropecuaria

Las familias de la comunidad de Nogalitos, de acuerdo a sus posibilidades económicas y las características fisiográficas de la zona, utilizan la mayoría de los terrenos en la agricultura, diversifican sus sistemas de cultivo con el

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

objeto del autoconsumo familiar y su venta en los mercados de Tarija y Bermejo, y de esta manera obtener ingresos económicos para el sustento familiar.

4.2.1.1. Cédula de cultivos

Según las visitas realizadas a la comunidad durante la fase de recopilación de información de campo, se han identificado los siguientes cultivos que en la actualidad se practican y son los más comunes y rentables según lo indicaban los comunarios beneficiarios, a continuación se indican los cultivos que se siembran según las temporadas del año.

CUADRO N° 40
CUADRO CÉDULA DE CULTIVOS SIN PROYECTO

Nº	Cultivos	Temporada de Invierno (ha)	%	Temporada de Verano (ha)	%
1	Papa(precoz)	90.00	67.04	0.00	0.00
2	Papa(intermedia)	17.00	12.66	0.00	0.00
3	Maíz(grano)	0.00	0.00	47.00	88.26
4	Tomate(precoz)	0.00	0.00	6.25	11.74
5	Arveja(verde)	6.25	4.66	0.00	0.00
6	Pimentón	5.00	3.72	0.00	0.00
7	Cucurbitáceas (Zapallo)	5.00	3.72	0.00	0.00
8	Cebolla(verde)	5.00	3.72	0.00	0.00
9	Cítricos	6.00	4.47	0.00	0.00
10			0.00		0.00
11			0.00		0.00
12			0.00		0.00
	Total	134.25	100.00	53.3	100.00

Terreno en descanso (ha.)	6		87
Total área cultivable (ha)	140		140

Fuente: Elaboración propia.
Entrevistas 2011, Balance Hídrico.

De estas observaciones y según el levantamiento topográfico del sistema de riego se ha podido estimar que en la actualidad solamente existe una área sembrada de 140 ha, del total del área regable de 302 ha, de las cuales la

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

mayor parte están ocupada con cultivos anuales como la papa, maíz y diversas hortalizas. Esta superficie no es regada óptimamente debido a la falta de una infraestructura de riego que pueda dotar de agua para riego; sin embargo los agricultores realizan el riego por medio de bombeo de las fuentes superficiales disponibles, ante la gran adversidad de los fenómenos naturales como la sequía de los últimos años hace de que algunas familias construyen obras rusticas de riego, lo que hace que las eficiencias de conducción del agua sean bajas, estas apreciaciones se pueden observar en el balance hídrico en el anexo 4.

4.2.1.2. Calendario de cultivos

En el siguiente cuadro se muestra el calendario actual de los cultivos:

CUADRO N° 41
CALENDARIO PRODUCTIVO ACTUAL DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS

N°	Cultivos	Invierno						Verano						Total (ha)
		JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	
1	Papa(precoz)	90	90	90	0	0	0	0	0	0	0	0	90	90.00
2	Papa(intermedia)	17	17	17	17	0	0	0	0	0	0	0	17	17.00
3	Maíz(grano)	0	0	0	0	0	47	47	47	47	47	0	0	47.00
4	Tomate(precoz)	6.25	0	0	0	0	0	0	0	0	6.25	6.25	6.25	6.25
5	Arveja(verde)	6.25	6.25	0	0	0	0	0	0	0	0	6.25	6.25	6.25
6	Pimentón	5	5	5	0	0	0	0	0	0	0	5	5	5.00
7	Cucurbitáceas (Zapallo)	5	5	5	0	0	0	0	0	0	0	5	5	5.00
8	Cebolla(verde)	0	5	5	5	5	0	0	0	0	0	0	0	5.00
9	Cítricos	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6.00
10														0.00
11														0.00
12														0.00
	Total	136	134	128	28	11	53	53	53	53	59.3	28.5	136	187.50

Terreno en descanso (ha.)	4.5	5.8	12.0	112.0	129.0	87.0	87.0	87.0	87.0	80.8	111.5	4.5
Total área cultivable (ha)	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140

Fuente: Elaboración propia. Entrevistas 2010, Balance Hídrico.
 S=Siembra, P=Plantación C=Cosecha;
 Duracion del periodo vegetativo del cultivo

4.2.1.3. Nivel tecnológico del promedio de la población

Las condiciones tecnológicas en la producción agrícola actual es tradicional, todavía responden a patrones culturales y tradiciones de la zona.

La **preparación de los terrenos y la siembra** de los cultivos es realizado con tractor agrícola y en algunos casos con tracción animal (yunta de bueyes) utilizando el arado de palo y aperos de labranza.

Las demás labores agrícolas como carpidas, deshierbes, aplicación de pesticidas y la cosecha, se realiza en forma manual.

Los insumos agrícolas son adquiridos generalmente en la ciudad de Tarija y en Bermejo, los agricultores hacen todos los esfuerzos por llegar hasta la ciudad de Tarija en busca de insumos a precios más accesibles. El uso de agroquímicos como fertilizantes y pesticidas es frecuente, principalmente en los cultivos destinados a la comercialización.

El guano o estiércol de origen animal es usado con frecuencia para mejorar la estructura de los suelos y adicionar materia orgánica generalmente deficitaria en los mismos. Pocos agricultores utilizan semilla mejorada o certificada en los cultivos actuales.

Las técnicas o métodos de riego más usuales actualmente son: el riego por inundación y/o melgas para la preparación de los terrenos antes de la siembra, luego en el desarrollo de los cultivos, el riego es por surcos en cultivos de escarda y aporque.

4.2.1.4. Producción agrícola actual

a).- Rendimiento por cultivo

Los rendimientos estimados de la producción actual de los principales cultivos, se muestran en el cuadro siguiente:

CUADRO N° 42
RENDIMIENTOS EN LA SITUACIÓN ACTUAL

Producto	Rendimiento Tn/Has.
Papa Precoz	15,00
Papa Intermedia	16,00
Maiz Grano	4,00
Tomate Precoz	20,00
Arveja Verde	3,00
Pimenton	13,00
Zapallo	5,00
Cebolla Verde	11,00
Citricos	19,98

Fuente: Elaboración propia (Información de los agricultores de la zona)

Como se puede observar en el cuadro anterior, los rendimientos de los cultivos son buenos y están en función del manejo que aplican a los cultivos, el uso de semillas mejoradas y de algunos agroquímicos. En cambio los cultivos a temporal (secano) tienen rendimientos muy variables, dependiendo del régimen de lluvias, por supuesto que existen otros factores limitantes como el ataque de plagas, enfermedades y desastres naturales, heladas, granizadas y sequías.

b).- Destino de la producción actual

La producción agrícola actual está destinada mayormente a la venta, aunque también se destina al consumo familiar de subsistencia.

De acuerdo a la información proporcionada por los propios agricultores en las visitas al área del proyecto y reuniones participativas con los beneficiarios, la relación de volúmenes destinados al consumo familiar y a la comercialización,

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

se presenta en el siguiente cuadro, expresado en porcentajes, los mismos son variables, dependiendo de los cultivos y las oportunidades de comercialización en las diferentes épocas del año.

CUADRO N° 43
DESTINO DE LA PRODUCCIÓN ACTUAL DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS

Tipo de Producto	Destino de la producción %				
	Venta	Consumo	Semilla	Trueque	Consumo animal
Papa Precoz	70%	30%	0%	0%	0%
Papa Intermedia	70%	30%	0%	0%	0%
Maíz Grano	55%	30%	5%	0%	10%
Tomate Precoz	80%	20%	0%	0%	0%
Arveja Verde	65%	35%	0%	0%	0%
Pimentón	80%	20%	0%	0%	0%
Zapallo	80%	20%	0%	0%	0%
Cebolla Verde	75%	25%	0%	0%	0%
Cítricos	75%	25%	0%	0%	0%

Fuente: Elaboración propia

La producción agrícola actual, se almacena temporalmente en el predio campesino en uno de los reducidos ambientes, su comercialización es generalmente inmediata a la cosecha. Los productos son depositados en la propia vivienda familiar con el riesgo de pérdidas por la inapropiada infraestructura, el ataque de plagas y roedores especialmente.

Los productos como la papa, arveja y los excedentes de la producción de cítricos, se comercializan directamente en los mercados de Bermejo y la ciudad de Tarija o son vendidos en la propia finca a los comerciantes, transportistas o rescatistas que llegan hasta la zona, para luego transportar los productos a los mercados de Tarija, Bermejo, Yacuiba o Santa Cruz. Los precios de los productos agrícolas están en relación a los vigentes en el mercado nacional de acuerdo a la oferta y la demanda y a las variaciones de cada región agrícola en particular.

La cadena de intermediación de los excedentes productivos es la tradicional: El productor campesino vende al Rescatista o transportista, este a su vez

entrega al Minorista, quién finalmente vende al consumidor. Dependiendo del producto agrícola, los márgenes de utilidad en cada instancia, están en función de la oportunidad y estacionalidad del mercado, donde el campesino es el que tiene menos ventaja.

4.2.1.5. Actividad pecuaria

La producción pecuaria en el área del proyecto, es la segunda actividad de importancia después de la agrícola. En el sistema de producción actual, la cría de ganado es rudimentaria y extensiva, aprovechando la vegetación natural palatable de las laderas montañosas circundantes, el rastrojo de las cosechas y la chala del maíz.

Las principales especies de ganado que se crían en la zona son: Bovinos, porcinos y aves de corral de uso doméstico, el ganado es de raza criolla. Actualmente, no existe ningún tipo de apoyo institucional para mejorar la ganadería.

En el siguiente cuadro se muestra las cantidades de las principales especies existentes en la zona del proyecto:

CUADRO N° 44
PRODUCCIÓN PECUARIA EN LA COMUNIDAD

Especie	No. Cabezas/familia
Vacunos	360
Porcinos	240

Fuente: Elaboración propia (Información de los agricultores)

El ganado vacuno se utiliza como fuerza de trabajo (yunta) en las actividades agrícolas: preparación de terrenos, siembra y el aporque de los cultivos.

Los agricultores por su propia iniciativa seleccionan sus reproductores para la cría del ganado en general, además realizan las vacunaciones contra la fiebre Aftosa, Rabia y Carbúnculo en el ganado vacuno para evitar la difusión de las mismas y las pérdidas que ocurren algunos años. En el ganado porcino, se presenta con frecuencia la enfermedad del Cólera o peste porcina, los agricultores se movilizan para realizar campañas sanitarias.

El destino de la producción pecuaria se encuentra en función de la tenencia familiar de animales. El ganado bovino se destina un 30% para el autoconsumo familiar, el 45% para la venta en los mercados de Tarija o intermediarios que llegan a la comunidad y un 25% se deja para cría. En cambio los porcinos el 40% es para el consumo familiar y el resto para la venta en los mercados de Bermejo y Tarija. La cría de aves de corral como las gallinas, se orienta mayormente para el consumo familiar (80%) y en menor proporción (20%) para la venta en la misma comunidad o el mercado de Tarija.

4.2.1.6. Otras actividades productivas

Como se ha mencionado anteriormente, la principal actividad productiva de los usuarios del riego es la agricultura y la actividad secundaria es la ganadería extensiva. Los varones aparte de la agricultura, trabajan como jornaleros y algunos se dedican a la albañilería.

También podemos indicar que la mujer paralelamente a las actividades del hogar y las agrícolas se dedican a la confección de tejidos de lana en forma manual y en pequeña cantidad.

4.2.1.7. Potenciales y limitantes actuales de la producción

Las potencialidades para la producción agrícola, están basadas en las condiciones climáticas adecuadas para el desarrollo de una diversidad de productos agrícolas y en la ubicación geográfica cercana a mercados como Bermejo y Tarija y la vinculación con Yacuiba, que derivan en los siguientes factores favorables:

- Disponibilidad de agua (para riego) permanente en la cuenca del río Bermejo.
- Terrenos cultivables aptos y suficientes para desarrollar una agricultura bajo riego.
- Condiciones climáticas favorables para el desarrollo de una diversidad de cultivos.
- Tradición y experiencia en la producción de cultivos como la papa, Tomate, arveja y maíz.
- Ubicación y vías de comunicación (camino asfaltado) para llegar a los mercados de Tarija y Bermejo.

Sin embargo, actualmente se presentan factores limitantes que inciden negativamente en el desarrollo de la producción agrícola, entre ellos podemos indicar los siguientes:

- Infraestructura de riego precaria y en constante deterioro.
- Falta de infraestructura productiva de poscosecha y comercialización.
- No existe apoyo técnico suficiente en producción agrícola, por parte de Instituciones públicas o privadas presentes en la zona.
- Limitado acceso a líneas de crédito para la producción, por las escasas Entidades financieras existentes.

De acuerdo a la información obtenida en la zona del proyecto, el potencial productivo, los problemas y limitantes que se confrontan, hacen que la productividad agrícola sea regular.

4.2.2. Organización de la Comunidad

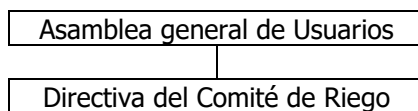
La organización de usuarios del riego, debe estar conformada por un "Comité de Riego", que agrupe a todos los usuarios de la nueva infraestructura de los subsistemas de riego, el mismo tiene como objetivos: Gestionar y colaborar en la elaboración del presente proyecto. Este Comité de Riego será consolidado a través de la organización y el fortalecimiento mediante las actividades de acompañamiento durante la implementación del proyecto. Tendrá entre sus funciones, actualizar los derechos de los usuarios, definir y controlar el pago de tarifas por el uso del riego, planificar y ejecutar la operación y mantenimiento de la nueva infraestructura del sistema. En la estructura organizativa se incluye al Juez de aguas o presidente de comite, cuya nominación y funciones serán definidas por la organización, previo a la entrega de obras.

Con la finalidad de lograr una gestión eficiente del Comité de Riego, la estructura organizativa estará constituida por dos instancias:

- a).- La Asamblea de usuarios como máxima instancia de decisión de la organización
- b).- Un directorio o directiva que será la representación de los usuarios ante cualquier instancia legal.

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

Para una mejor ilustración se muestra la siguiente estructura organizativa:



La directiva estará conformada de la siguiente manera:

- Un Presidente
- Un Vicepresidente
- Un Responsable de seguimiento
- Tres Vocales

Las funciones y responsabilidades de cada instancia de la organización son las siguientes:

Asamblea de usuarios.- Conformada por todos los usuarios del futuro sistema de riego, es la máxima instancia de decisión en la gestión del sistema, se reunirán cuando sean convocados en asamblea general.

Directiva del Comité de riego.- Es la encargada de dirigir la asamblea general de usuarios, cumplir y hacer cumplir las decisiones de la misma y representar a los usuarios de base ante cualquier instancia legal e institucional, las funciones de sus miembros son:

- **Presidente.-** Es el que representa a la organización de usuarios ante cualquier instancia legal, es el nexo ante las Instituciones financiadoras y de asesoramiento técnico que trabajan en la zona, dirige las reuniones y asambleas del Comité de Riego.
- **Vicepresidente.-** Sus principales funciones son: Sustituir al presidente en caso de ausencia del mismo, apoyar al presidente en el cumplimiento

de sus actividades y hacer cumplir las disposiciones de la Asamblea de usuarios.

- **Responsable de Seguimiento.-** Encargado (a) y responsable del manejo económico para el ingreso y salida del dinero por concepto de gastos, aportes, cuotas y sanciones. Además, es la persona encargada 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 la organización, donde se toman decisiones y establecen acuerdos para un mejor funcionamiento del sistema.
- **Vocales.-** Son las personas encargadas de todos los comunicados, avisos y notificaciones que pudiera impartir la Directiva del Comité de Riego, el Juez de Aguas o la Asamblea de usuarios, suplir a cualquier miembro de la Directiva en caso de ausencia de los mismos. Para facilitar el trabajo se elegirá un vocal por cada zona de riego.

Toda la directiva es la responsable de hacer cumplir ante cualquier instancia los acuerdos y reglamentos entre los usuarios del sistema de riego. Entre sus principales funciones podemos mencionar las siguientes:

- Controlar la operación del sistema a través del cumplimiento de los turnos de riego por cada uno de los usuarios.
- Realizan el recorrido del sistema para ver las necesidades de mantenimiento.
- Controlar la asistencia de los usuarios de acuerdo a lista, para los trabajos de mantenimiento.

- En coordinación con la directiva, es el encargado de hacer cumplir las sanciones cuando los usuarios no cumplen con sus obligaciones.

La gestión de la directiva del Comité de Riego tendrá duración de 1 año calendario, este periodo será definido en los Estatutos de la Organización, los miembros de la directiva pueden ser reelegidos de acuerdo al trabajo desempeñado durante su gestión, la elección se realizará en reunión general de usuarios. Todos los usuarios tienen el mismo derecho de ser elegidos como miembros de la directiva del Comité de Riego.

Esta propuesta organizativa debe ser consensuada y aprobada por la comunidad, trabajo que será desarrollado durante las actividades del servicio de Acompañamiento en la ejecución de las obras del proyecto.

Con la finalidad de lograr una Gestión eficiente del sistema de riego, será necesario elaborar un Estatuto Orgánico y un Reglamento Interno de la organización del riego, para establecer todos los acuerdos, derechos y obligaciones de cada uno de los usuarios (en el anexo 1 se presente el documento de conformación del comité de proyecto de riego).

4.2.3. Derechos de uso del agua

La adquisición de los **derechos al uso del agua** tendrá como base los aportes que realizarán los usuarios (nuevos y antiguos) para el mejoramiento del sistema de riego, manteniendo la modalidad de trabajo por superficie de tierra bajo riego que posee cada usuario. Considerando esta situación, todos los usuarios tendrán que realizar el mismo aporte por hectárea bajo riego, en cuanto a jornales y recursos económicos para la implementación del

proyecto. Estos derechos se mantienen ligados en casos de transferencia por venta, alquiler o herencia de terrenos.

Con relación a **derechos de terceros**, el uso de la fuente no sufrirá variaciones, ya que con el proyecto no se afectará el esquema tradicional actual y su independencia en relación con otras comunidades y/o sistemas aguas abajo.

4.2.4. Modalidad de Operación

En la **operación** del sistema de riego nuevo, el canal principal estará en servicio las 24 horas del día, principalmente en la época de estiaje. Desde la captación se conducirá el agua a través de un canal primario que atraviesa toda el área de riego, de este canal principal se derivan mediante compuertas los caudales a los canales secundarios para la conducción parcelaria en cada sector de riego.

La **asignación y distribución del agua** para el riego, se realizará por turnos en el periodo de estiaje que coincide con el de mayor actividad agrícola durante el año. La duración de los turnos estará de acuerdo a la disponibilidad de agua, superficies cultivadas bajo riego, el trabajo aportado para el mejoramiento y construcción de las obras del sistema y los derechos adquiridos durante el mejoramiento y ampliación del sistema de riego.

La distribución del agua estará bajo el control del Juez de aguas y el riego sigue un orden de turnos que va en circuito de abajo hacia arriba (secuencial) y así sucesivamente dan vuelta los ciclos de riego.

En la época de lluvias el acceso al riego será irrestricto, vale decir de libre demanda, de acuerdo a las necesidades de agua para los riegos complementarios en los periodos largos (más de 15 días) de frecuencia de las lluvias.

4.2.5. Mantenimiento

Una vez construido el sistema de riego sea entregado a la organización, se debe realizar una **tarea continua y/o periódica con la finalidad de conservar y prolongar en buen estado de las obras hidráulicas**, por tanto se inician las actividades de mantenimiento en el sistema de riego y de esta manera mantener un flujo de agua constante en todo el sistema.

4.2.5.1. Actividades de Mantenimiento

Las principales actividades de mantenimiento de la infraestructura se indican a continuación:

- √ Limpieza periódica (por lo menos dos o tres veces al año) de la obra de toma (azud, rejilla de ingreso, desarenador, vertedero de excedencia, etc.).
- √ Limpieza periódica del canal principal, red de tuberías de conducción y distribución en la zona de riego.
- √ Reposición y/o arreglo de de las tuberías, de manera que permita la entrega adecuada del agua al usuario.
- √ Engrase y pintado de compuertas.
- √ Limpieza de válvulas.

Todas las actividades que se realizarán en el sistema de riego, tendrán carácter preventivo, rutinario y de emergencia o de contingencia.

Pero es importante señalar que las actividades de mantenimiento preventivo, y de emergencia se realiza en cualquier época del año, garantizando el riego complementario de los cultivos de la comunidad.

Se tiene estimado que el tiempo de vida útil de la infraestructura de riego, es de 20 años, tiempo después es necesario realizar las reinversiones para mantener un flujo constante de agua en la comunidad.

4.2.5.2. Responsabilidades del mantenimiento

Las responsabilidades exclusivas para la operación y el mantenimiento del sistema de riego es la organización de regantes y la comunidad beneficiara. La Organización de regantes es la responsable de toda la infraestructura (captación, red principal, almacenamiento, cámaras de carga y de rompe presión, cámaras de distribución) hasta la entrega del agua a los hidrantes de los agricultores.

Desde la cámara predial y dentro de la parcela, las actividades de operación y mantenimiento son de responsabilidad del mismo agricultor y la comunidad beneficiaria, donde a través de concertaciones realizadas existe el compromiso de efectuar dichas actividades una vez que el sistema es entregado a la comunidad beneficiaria (*ver Anexo: Documentos Legales*).

Por naturaleza, las actividades de operación, se efectúan cada vez que se riega. Mientras que las actividades de mantenimiento se tienen que organizar de forma regular, de acuerdo con los requerimientos de cada componente.

El proceso de mantenimiento se debe planificar considerando:

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

- Un inventario de los componentes de la infraestructura que necesitan mantenimiento.
- La identificación del tipo, la complejidad y la periodicidad de los trabajos de mantenimiento necesarios, que pueden variar de acuerdo con la intensidad del uso y las fluctuaciones en la calidad del agua.
- La determinación de fechas de ejecución de trabajos de mantenimiento.
- La determinación de las necesidades de mano de obra para llevar a cabo el mantenimiento.
- La elaboración de un presupuesto y el establecimiento de prioridades pertinentes.
- La disponibilidad de recursos (propios o gestionados) para ejecutar procesos de mantenimiento.

Para los trabajos de mantenimiento, hay que tomar en cuenta la accesibilidad hacia las obras, la disponibilidad de materiales y productos necesarios, los cambios en la calidad de agua, volúmenes disponibles y mano de obra local libre para las actividades planificadas.

El costo anual de mantenimiento se presenta en el cuadro siguiente:

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

CUADRO N° 45
COSTOS ANUALES DE MANTENIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO

CONCEPTO	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (\$us.)	Costo por Año (\$us.)
A. Gastos para Herramientas - Operación				
Palas y picotas	Pza.	12,00	4,95	59,41
Llaves y demas herramientas de plomeria	Glb.	1,00	565,77	565,77
Carretilla	Pza.	5,00	35,36	176,80
Mezcladora	Hr.	30,00	5,16	154,88
Herramientas menores de limpieza	Glb.	1,00	70,72	70,72
TOTAL GASTOS				1.027,58
B. Gastos para repuestos - Mantenimiento de Obras				
Agregados	m3	5,00	12,73	63,65
Cemento	Bolsa	10,00	7,07	70,72
Tuberias y Accesorios	Glb.	1,00	800,00	800,00
Alquiler Equipo Pesado	Hr.	60,00	50,00	3.000,00
Reparacion anual (canales, obras de toma y artes)	Glb.	1,00	282,89	282,89
Limpieza anual (250 jornales aporte comunal)	jornal	250,00	7,78	1.944,84
TOTAL GASTOS				6.162,09
C. Gastos Administrativos				
Recibos	Glb.	1,00	7,07	7,07
Hojas, papel carbonico	Glb.	1,00	5,16	5,16
Sellos del comité y personales	Glb.	1,00	5,16	5,16
Libro de actas	Glb.	1,00	5,16	5,16
Libro diario	Glb.	1,00	5,16	5,16
Pago del encargado de la entrega de recibos y cobros	Hr.	1,00	70,72	70,72
Pago del capataz (o juez de aguas)	Hr.	2,00	70,72	141,44
Pago ayudante auxiliar (del juez de aguas)	Hr.	2,00	42,43	84,87
TOTAL GASTOS				324,75
COSTO TOTAL (A + B + C)				7.514,43
Incremento por imprevistos				375,72
COSTO TOTAL				7.890,15

Fuente: Diseño de ingeniería
Elaboración: SECONSUR

4.3. Balance hídrico actualizado

4.3.1. Demanda de agua

Demanda Neta ó Necesidades Netas de riego

Las necesidades de riego se refieren a la cantidad de agua y al momento de su aplicación con el objeto de compensar el déficit de humedad del suelo durante el periodo vegetativo de un cultivo dado.

Estas necesidades de riego quedan determinadas por la evapotranspiración del cultivo menos el agua que han aportado las precipitaciones, las aguas subterráneas, la acumulación de agua en el suelo debido a anteriores precipitaciones o aportaciones de agua superficial y subterránea.

La demanda neta de riego, puede expresarse de la siguiente manera:

$$Dn = ETc - Pe$$

Donde:

Dn = Demanda neta de riego, en mm

ETc = Evapotranspiración del cultivo también, en mm

Pe = Precipitación efectiva, en mm

Demanda Bruta ó Necesidades Brutas de riego

Para obviar los fallos evitables e inevitables de la aplicación de agua, es preciso aumentar las necesidades netas de riego, en función de la eficiencia de aplicación del riego, para obtener las necesidades brutas de agua del cultivo.

En la práctica, todos los sistemas de riego en su operación presentan pérdidas de agua por escorrentía, percolación y otros conceptos, por lo que se hace necesario introducir un factor de eficiencia de riego para estimar las demandas brutas de riego.

La demanda bruta de riego se puede calcular con la siguiente expresión:

$$Db = \frac{Dn}{Ef} * 10$$

Donde:

Db = Demanda bruta de riego, en m^3/mes

Dn = Demanda neta de riego, en mm

Ef = Eficiencia de aplicación del riego, en *fracción*

Las demandas de agua de los cultivos del sistema de riego tanto en la fase sin proyecto como en la fase con proyecto se encuentran en el Anexo 4 - Balance Hídrico.

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

Requerimiento de agua en m³/ha

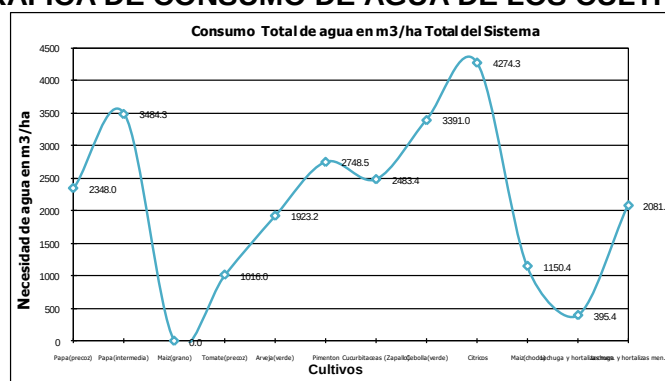
Los requerimientos de agua de los cultivos del área de influencia del proyecto se presentan en el balance hídrico elaborado para cada sub sistema, de acuerdo a los cultivos planteados con proyecto, a continuación se muestran un cuadro resumen de todo el proyecto:

CUADRO N° 46
REQUERIMIENTO DE AGUA EN M³/HA

Cultivos	Sup. Real Ha	Sup. Optima Ha	Req. Neto m3 Total Anual	Requerimiento óptimo m3/Ha	Periodo de Desarrollo
Papa(precoz)	200.00	195.92	460020.51	2348.0	May-Ago
Papa(intermedia)	26.00	25.18	87735.87	3484.3	May-Sep
Maíz(grano)	201.00	196.92	0.00	0.0	Nov-Mar
Tomate(precoz)	16.00	15.59	15840.20	1016.0	Mar-Jun
Arveja(verde)	15.00	14.59	28059.92	1923.2	Abr-Jul
Pimentón	14.00	13.59	37352.30	2748.5	Abr-Ago
Cucurbitáceas (Zapallo)	13.75	13.34	33128.98	2483.4	Abr-Ago
Cebolla(verde)	14.00	13.59	46083.23	3391.0	Jun-Sep
Cítricos	6.75	5.93	25346.84	4274.3	Ago-Jul
Maíz(choclo)	66.00	63.96	73576.71	1150.4	Sep-Dic
Lechuga y hortalizas men.	10.50	9.68	3827.83	395.4	Mar-May
Lechuga y hortalizas men.	10.50	9.68	20149.22	2081.5	Jun-Ago

Fuente: Balance Hídrico

GRAFICA DE CONSUMO DE AGUA DE LOS CULTIVOS



Fuente: Balance Hídrico

Área de riego incremental

El área de riego incremental para el proyecto considera el total de la superficie cultivada sin proyecto y el total de la superficie disponible con el proyecto, sin embargo el área de riego óptimo está en función a las eficiencias de riego estimadas sin el proyecto y el mejoramiento del sistema de riego con proyecto.

Áreas Incremental

En el cuadro siguiente se observan las áreas incrementales con la implementación del proyecto de riego en la comunidad:

Según las vocaciones agrícolas y las condiciones climáticas de la comunidad de Nogalitos, es posible realizar siembras de los cultivos anuales en las dos temporadas al año, lo que las áreas incrementales con riego óptimo son 568.67 hectáreas incrementales óptimamente debido al proyecto. A continuación se puede observar lo anterior indicado:

CUADRO N° 47
RESUMEN ÁREA INCREMENTAL (HA)

CULTIVOS	Área Real Sin Proyecto	Área Optima Sin Proyecto	Área Real Con Proyecto	Área Optima Con Proyecto	Área Incremental
Papa(precoz)	80.00	5.54	200.00	195.92	190.38
Papa(intermedia)	15.00	0.68	26.00	25.18	24.50
Maíz (grano)	22.00	1.60	201.00	196.92	195.32
Tomate(precoz)	44.75	0.32	16.00	15.59	15.27
Arveja(verde)	4.75	0.32	15.00	14.59	14.27
Pimentón	3.50	0.22	14.00	13.59	13.37
Cucurbitáceas (Zapallo)	3.50	0.22	13.75	13.34	13.12
Cebolla(verde)	3.50	0.22	14.00	13.59	13.37
Cítricos	5.25	0.18	6.75	5.93	5.75
Maíz (choclo)	0.00	0.00	66.00	63.96	63.96
Lechuga y hortalizas men.	0.00	0.00	10.50	9.68	9.68
Lechuga y hortalizas men.	0.00	0.00	10.50	9.68	9.68
TOTAL	182.25	9.30	593.50	577.97	568.67

Fuente: Balance Hídrico

4.3.1.1. Cédula de cultivo bajo riego con proyecto

Los cultivos que se presentan a continuación son los que se plantea con la implementación del proyecto, estos cultivos responden a las condiciones climáticas de la zona y características propias del lugar.

Según el levantamiento topográfico del canal principal como de los ramales se pudo delimitar el área regable el cual se constituye en un área regada con el proyecto que son 302 ha aptas para riego y haciendo un uso racional y sostenible del suelo, esto ha permitido planificar las siembras según los calendarios agrícolas de la zona.

A continuación se muestran las cedula de los cultivos propuesta con la implementación del proyecto:

CUADRO N° 48
CUADRO CÉDULA DE CULTIVOS CON PROYECTO

N°	Cultivos	Temporada de Invierno (ha)	%	Temporada de Verano (ha)	%
1	Papa(precoz)	200.00	66.67	0.00	0.00
2	Papa(intermedia)	26.00	8.67	0.00	0.00
3	Maíz(grano)	0.00	0.00	201.00	68.48
4	Tomate(precoz)	0.00	0.00	16.00	5.45
5	Arveja(verde)	15.00	5.00	0.00	0.00
6	Pimentón	14.00	4.67	0.00	0.00
7	Cucurbitáceas (Zapallo)	13.75	4.58	0.00	0.00
8	Cebolla(verde)	14.00	4.67	0.00	0.00
9	Cítricos	6.75	2.25	0.00	0.00
10	Maíz(choclo)	0.00	0.00	66.00	22.49
11	Lechuga y hortalizas men.	0.00	0.00	10.50	3.58
12	Lechuga y hortalizas men.	10.50	3.50	0.00	0.00
	Total	300.0	100	293.50	100

Terreno en Descanso (ha.)	2.00		8.50
Total área cultivable (ha)	302.00		302.00

Fuente: Balance Hídrico

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADcaya DEPARTAMENTO DE TARIJA"

4.3.1.2. Calendario agrícola

El calendario de cultivo para la situación Con Proyecto se detalla a continuación:

CUADRO N° 49
CALENDARIO DE CULTIVOS CON PROYECTO

N°	Cultivos	Invierno						Verano						Total (ha)
		JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	
1	Papa(precoz)	200	200	200	0	0	0	0	0	0	0	0	200	200
2	Papa(intermedia)	26	26	26	26	0	0	0	0	0	0	0	26	26
3	Maíz(grano)	0	0	0	0	0	201	201	201	201	201	0	0	201
4	Tomate(precoz)	16	0	0	0	0	0	0	0	0	16	16	16	16
5	Arveja(verde)	15	15	0	0	0	0	0	0	0	0	15	15	15
6	Pimentón	14	14	14	0	0	0	0	0	0	0	14	14	14
7	Cucurbitáceas (Zapallo)	13.8	13.8	13.8	0	0	0	0	0	0	0	13.8	13.8	14
8	Cebolla(verde)	0	14	14	14	14	0	0	0	0	0	0	0	14
9	Cítricos	6.75	6.75	6.75	6.75	6.75	6.75	6.75	6.75	6.75	6.75	6.75	6.75	7
10	Maíz(choclo)	0	0	0	66	66	66	66	0	0	0	0	0	66
11	Lechuga y hortalizas men.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10.5	10.5	10.5	11
12	Lechuga y hortalizas men.	10.5	10.5	10.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
	Total	302	300	285	113	86.8	274	274	208	208	234	76	302	593.5

Terreno en Descanso (ha.)	0.0	2.0	17.0	189.3	215.3	28.3	28.3	94.3	94.3	67.8	226.0	0.0
Total área cultivable (ha)	302	302	302	302	302	302	302	302	302	302	302	302

Fuente: Elaboración propia. Entrevistas 2010, Balance Hídrico.

S=Siembra, P=Plantación C=Cosecha;

Duración del periodo vegetativo del cultivo

4.3.1.3. Requerimiento de riego

a). Evapotranspiración del Cultivo (ETc)

La evapotranspiración del cultivo (ETc), se refiere a la evapotranspiración de un cultivo exento de enfermedades que crece en un campo extenso (una o más hectáreas) en condiciones óptimas de suelos, incluida una fertilidad y una agua suficientes en el que se llega a potencial de plena producción de ese cultivo con arreglo al medio vegetal dado.

Para estimar la evapotranspiración del cultivo (ETc) para periodos de 30 o 10 días, se emplea la siguiente relación:

$$ETc = ET_o * K_c$$

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

Donde:

ET_c = Evapotranspiración del cultivo, en *mm/mes*, *mm/día* o *mm/dec*

ET_o = Evapotranspiración del cultivo de referencia, en *mm/día*

K_c = Coeficiente de cultivo

El cálculo de esta variable se ha realizado en el programa ABRO (Área Bajo Riego Optimo), utilizando datos climáticos de temperaturas máximas, mínimas, de la Estación Climatológica de Emborozu, mediante el Método de Penman Monteith.

Los resultados determinados para la zona agro-climática son los siguientes:

b). Cálculo de la Evapotranspiración (Método Penman Monteith)
Programa Área Bajo Riego Optimo (ABRO)

Temperatura Mínima (° C)

JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY
9.1	6.1	7.4	9.6	14.7	16.1	17.9	18.7	18.1	18.3	15.9	11.3

Fuente: SENAMHI, 2009.

Temperatura Máxima (° C)

JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY
20.7	20.9	25.4	27.8	29.6	30.1	29.8	31.2	30.4	28.7	25.0	21.0

Fuente: SENAMHI, 2009.

ET_o Calculado (mm/día)

JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY
2.46	2.78	3.85	4.79	5.2	5.52	5.25	5.52	5.18	4.29	3.25	2.56

Fuente: Balance Hídrico

c). Cálculo de precipitación efectiva (Ex PRONAR Bolivia)

Para el cálculo de la precipitación efectiva se ha utilizado las precipitaciones medias mensuales de la estación de Emborozu:

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

La precipitación efectiva se ha calculado de acuerdo a la expresión de trabajo de campo del **PRONAR**, en la región agroclimática de **Chaco** cuya expresión es:

$$P_{ef} = (P_{tot} - 20) * 0.80 \quad \text{Fórmula para Chaco}$$

P_{ef} = Precipitación efectiva (mm/mes)

P_{tot} = Precipitación media mensual (mm/mes)

Meses	Días	Precipitación Media mm	Pe mm
Enero	31	418.3	318.64
Febrero	28	367.6	278.08
Marzo	31	390.3	296.24
Abril	30	181.0	128.80
Mayo	31	59.8	31.84
Junio	30	32.2	9.76
Julio	31	23.2	2.56
Agosto	30	12.5	0.00
Septiembre	30	38.1	14.48
Octubre	31	103.1	66.48
Noviembre	30	217.7	158.16
Diciembre	31	366.2	276.96

Fuente: SENAMHI, 2009.; Fuente: Balance Hídrico

La precipitación efectiva durante los meses de mayo a septiembre son bajas, la precipitación efectiva en el mes de Agosto es nula; las precipitaciones ocurridas en este lapso no llegan efectivamente a mojar el suelo hasta la CC (Capacidad de campo), por lo que no se consideran como lluvias beneficiosas, esto es un indicador que es necesario el riego como suplemento a la lluvia.

d). Coeficiente de Cultivo (K_c)

El valor del coeficiente de cultivo K_c , representa la evapotranspiración de un cultivo en condiciones óptimas y que produzcan rendimientos óptimos ó máximos.

d.1). Consideraciones generales para su elección del (K_c)

Los factores que repercuten en el valor del coeficiente de cultivo (K_c), son principalmente las características del cultivo, las fechas de plantación o siembra, el ritmo de desarrollo del cultivo y su duración del periodo vegetativo, las condiciones climáticas y especialmente durante la primera fase de crecimiento, la frecuencia de las lluvias ó del riego.

d.2). Fases de desarrollo de los cultivos

Las fases de desarrollo de los cultivos son las siguientes:

Fase inicial: comprende la germinación y crecimiento inicial, cuando la superficie del suelo esta cubierta apenas o nada por el cultivo.

Fase de desarrollo: comprende desde el final de la fase inicial hasta que se llega a una cubierta sombreada efectiva completa.

Fase de mediados: desde que se obtiene la cubierta sombreada efectiva completa hasta el momento de iniciarse la maduración.

Fase de finales: desde el final de la fase de mediados hasta que se llega a la plena maduración o a la recolección.

e). Evapotranspiración del cultivo de referencia ET_c

$$ET_c = K_c * ET_o$$

La evapotranspiración del cultivo es el producto de la **$ET_o * K_c$** , se considera también como evapotranspiración real **ETR** . Los valores han sido determinados directamente en la planilla de cálculo del **PRONAR** – BOLIVIA. Mayores detalles referirse a la sección anexos (*ver anexo 4 - Balance Hídrico*).

4.3.1.4. Demanda bruta de agua

Las necesidades de riego se calcularon a partir del uso consuntivo de los cultivos, disminuyendo con la precipitación efectiva probable.

Para el análisis de la eficiencia de riego, se consideró el método de riego por gravedad ya sea en surcos o inundación, partiendo de la forma de manejo del agua al nivel de parcela y la experiencia de los agricultores en la práctica del riego actualmente.

4.3.2. Determinación del área de riego incremental

La ejecución y puesta en marcha del proyecto, proporcionará un conjunto de beneficios de magnitud en favor de los agricultores de la zona al lograr ampliar la superficie cultivada, con el consiguiente incremento de la producción agrícola y los ingresos netos de los campesinos beneficiarios, también se incrementará el empleo de la mano de obra desocupada.

Con el objeto de establecer el efecto del proyecto, se determinó el área incremental bajo riego óptimo, de acuerdo al procedimiento de comparación entre la situación **sin y con proyecto**.

Una vez calculados los balances hídricos aplicando el programa ABRO, en las situaciones "sin" y "con" proyecto, los resultados se muestran a continuación:

CUADRO N° 50
INCREMENTO NETO DE HECTÁREAS CON RIEGO ÓPTIMO

Descripción	Riego óptimo Sin Proyecto (has)	Riego óptimo Con Proyecto (has)	Incremento Neto (has)
Has. regada en Nogalitos	9,30	577,97	568,67
Total regado	9,30	577,97	568,67

Fuente: Balance Hídrico
Elaboración: SECONSUR

Cumplida esta condición, es posible comparar el número de hectáreas de ambas situaciones, "sin" y "con" proyecto y por diferencia determinar el área incremental.

Como se puede observar en el cuadro anterior, en la situación sin proyecto, se puede regar óptimamente 9,30 has, mientras que fruto de la construcción de las obras propuestas para la situación con proyecto, se espera regar de manera óptima 577,97 has., lo que representa **568,67 has. Incrementales.**

4.3.3. Oferta de Agua

4.3.3.1. Caudales Medios Mensuales

La oferta de agua para el proyecto de riego son fuentes superficiales las cuales están conformadas por las quebradas: Limitas, Pozo, Nogalitos, Erazo y el rio Bermejo.

Según las vivencias y el conocimiento de los propios comunarios estas fuentes presentan escurrimientos superficiales durante todo el año, con las características de disminución en los meses de estiajes y aumento en los meses de verano.

Sin embargo para corroborar estas experiencias se han realizado aforos e inspecciones *in situ*.

Con la finalidad de cubrir la demanda y los requerimientos de riego de los cultivos se han planteado el diseño de estanques de cemento para almacenar el agua y aumentar los volúmenes de agua en los sub sistemas pequeños.

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

En el Balance Hídrico se puede observar los caudales medios mensuales en cada fuente y sub sistema.

4.3.3.2. Caudal Ecológico y Caudal Derecho a Terceros

El caudal ecológico son las aguas en escurrimiento o almacenadas que deben ser preservadas y respetadas en cantidades que permitan la conservación ambiental y ecológica, además de preservar los hábitat naturales de biodiversidad.

En el presente proyecto de riego no se ha considerado esta caudal debido a que solamente se capta una pequeña parte de del agua que se encuentra en la fuente.

Por tanto la el caudal ecológico de las quebradas y del río está garantizado para preservar la vida vegetal y animal del río.

4.3.3.3. Oferta Real

A continuación se presenta la oferta estimada para cada sub sistema:

CUADRO N° 51
OFERTA DE AGUA

Oferta													
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Annual
Qda. Limitas (m3)	23,328.00	21,427.20	21,427.20	20,736.00	21,427.20	20,736.00	26,784.00	26,784.00	24,192.00	26,784.00	25,920.00	24,105.60	263,651.20
fuentes3 (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
fuentes4 (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OFERTA TOTAL (m3)	23,328.00	21,427.20	21,427.20	20,736.00	21,427.20	20,736.00	26,784.00	26,784.00	24,192.00	26,784.00	25,920.00	24,105.60	263,651.20
OFERTA REAL (l/s)	9.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	9.00	108.00

Oferta													
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Annual
Qda. Pozo (m3)	38,880.00	40,176.00	40,176.00	38,880.00	40,176.00	38,880.00	40,176.00	40,176.00	36,288.00	40,176.00	38,880.00	40,176.00	473,040.00
fuentes3 (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
fuentes4 (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OFERTA TOTAL (m3)	38,880.00	40,176.00	40,176.00	38,880.00	40,176.00	38,880.00	40,176.00	40,176.00	36,288.00	40,176.00	38,880.00	40,176.00	473,040.00
OFERTA REAL (l/s)	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	180.00

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

Oferta													
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Anual
Qda. Nogalitos (m3)	51,840.00	53,568.00	53,568.00	51,840.00	53,568.00	51,840.00	53,568.00	53,568.00	48,384.00	53,568.00	51,840.00	53,568.00	630,720.00
fuentes3 (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
fuentes4 (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OFERTA TOTAL (m3)	51,840.00	53,568.00	53,568.00	51,840.00	53,568.00	51,840.00	53,568.00	53,568.00	48,384.00	53,568.00	51,840.00	53,568.00	630,720.00
OFERTA REAL (l/s)	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	240.00

Oferta													
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Anual
Qda. Erazo (m3)	20,736.00	21,427.20	21,427.20	20,736.00	21,427.20	20,736.00	21,427.20	21,427.20	19,353.60	21,427.20	20,736.00	21,427.20	252,288.00
fuentes3 (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
fuentes4 (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OFERTA TOTAL (m3)	20,736.00	21,427.20	21,427.20	20,736.00	21,427.20	20,736.00	21,427.20	21,427.20	19,353.60	21,427.20	20,736.00	21,427.20	252,288.00
OFERTA REAL (l/s)	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	96.00

Oferta													
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Anual
Qda. Nogalitos(Sist. Asilados) (	12,960.00	13,392.00	13,392.00	12,960.00	13,392.00	12,960.00	13,392.00	13,392.00	12,096.00	13,392.00	12,960.00	13,392.00	157,680.00
fuentes3 (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
fuentes4 (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OFERTA TOTAL (m3)	12,960.00	13,392.00	13,392.00	12,960.00	13,392.00	12,960.00	13,392.00	13,392.00	12,096.00	13,392.00	12,960.00	13,392.00	157,680.00
OFERTA REAL (l/s)	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	60.00

Oferta													
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Anual
Rio Bermejo(Campo de Vaca) (	388,800.00	401,760.00	401,760.00	388,800.00	401,760.00	388,800.00	401,760.00	401,760.00	362,880.00	401,760.00	388,800.00	401,760.00	4,730,400.00
fuentes3 (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
fuentes4 (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OFERTA TOTAL (m3)	388,800.00	401,760.00	401,760.00	388,800.00	401,760.00	388,800.00	401,760.00	401,760.00	362,880.00	401,760.00	388,800.00	401,760.00	4,730,400.00
OFERTA REAL (l/s)	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	1,800.00

Oferta													
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Anual
Rio Bermejo(Sist. Nuevo) (m3)	207,360.00	214,272.00	214,272.00	207,360.00	214,272.00	207,360.00	214,272.00	214,272.00	193,536.00	214,272.00	207,360.00	214,272.00	2,522,880.00
fuentes3 (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
fuentes4 (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OFERTA TOTAL (m3)	207,360.00	214,272.00	214,272.00	207,360.00	214,272.00	207,360.00	214,272.00	214,272.00	193,536.00	214,272.00	207,360.00	214,272.00	2,522,880.00
OFERTA REAL (l/s)	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	960.00

Fuente: Balance Hídrico

4.3.3.4. Eficiencia Total del Sistema de Riego

La eficiencia total del sistema de riego es la relación entre el volumen de agua utilizado por los cultivos y el volumen de agua suministrado desde la fuente de captación. Tiene cuatro componentes principales, como se expresa en la siguiente relación: E. captación * E. conducción * E. distribución*E. aplicación.

En el siguiente cuadro se muestra los valores de las eficiencias estimadas para el sistema de riego, considerando las características de la obra de captación actual, canal de conducción principal, canales de distribución y el manejo que se le da al agua dentro de la parcela.

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

Tipo de eficiencia	S/P	C/P canal	C/P tub.
Captación	0.50	0.95	0.95
Conducción	0.35	0.95	0.98
Distribución	0.35	0.90	0.90
Aplicación	0.35	0.60	0.60
Eficiencia del sistema= [Ef. captación * Ef. conducción* Ef. distribución * Ef. aplicación.]	0.0214	0.48735	0.50274

Fuente: Balance Hídrico

La eficiencia total del sistema de riego en la situación sin proyecto son muy bajas debido a que las obras de captación son totalmente precarias, el canal actual de tierra con malezas, el terreno es muy gravoso y con pendientes de la solera del canal es muy variable; los canales de distribución se encuentran en las mismas condiciones de poco mantenimiento; por tanto las eficiencias de aplicación también son bajas debido a que no hay un adecuado uso y manejo del agua a nivel parcelario y existe mucho derroche, alto nivel de escurrimiento al final de los surcos, lo que produce además erosión y pérdida de la fertilidad de los suelos.

Por lo que el mejoramiento de las eficiencias es el objetivo y el punto clave de la situación con proyecto y esto se nota en el cuadro anterior.

5. DISEÑO DE LAS OBRAS DE INGENIERIA A DETALLE

5.1. Tamaño y localización del proyecto

5.1.1. Estudio de tamaño del proyecto

a). Superficie disponible para el proyecto

La superficie de tierra disponible de las familias beneficiarias con el proyecto es de 593,50 hectáreas (superficie cultivable), de estas actualmente se cultivan 9,30 hectáreas con riego óptimo, con la implementación del proyecto se pretende cultivar con riego óptimo 577,97 hectáreas (ver anexo 4 – Balance Hídrico).

b). Población beneficiaria

La población beneficiaria con el proyecto se presenta en el siguiente cuadro:

CUADRO Nº 52
POBLACIÓN BENEFICIARIA CON EL PROYECTO

Población Total	600
Hombres	360
Mujeres	240
Tamaño Promedio de las familias	5,0
Número aproximado de familias	120
Número de Beneficiarios Directos	103

Fuente: Encuesta Realizada en la Comunidad

Elaboración: SECONSUR

5.1.2. Estudio de localización del proyecto

El proyecto se encuentra localizado en la Comunidad de Nogalitos del Municipio de Padcaya, primera Sección de la Provincia Arce del Departamento de Tarija (ver mapa siguiente).

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

MAPA N° 1
UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL PROYECTO

UBICACIÓN DEL PROYECTO EN EL CONTINENTE Y EL PAÍS



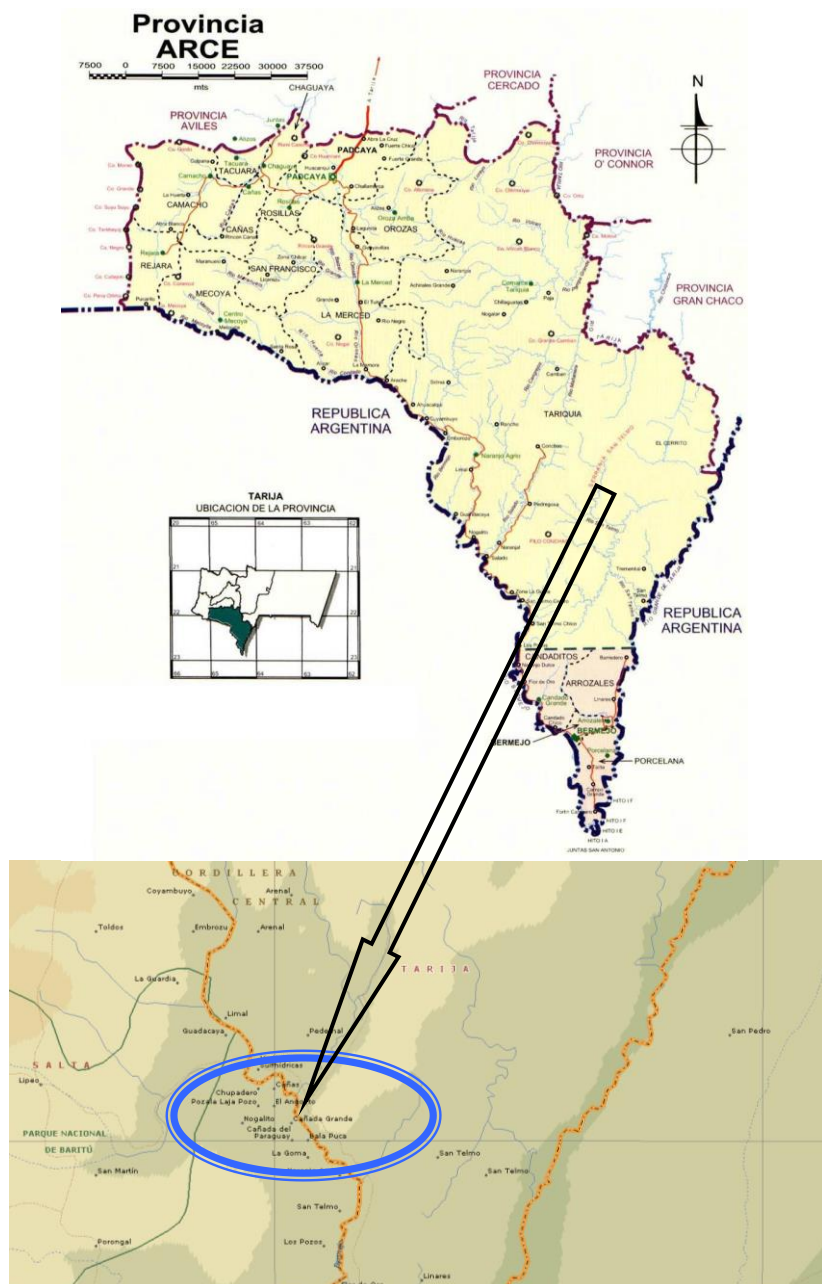
ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

EN EL CONTEXTO NACIONAL



ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

EN EL CONTEXTO REGIONAL



5.2. Topografía

Se realizó el levantamiento topográfico planialtimétrico de los sitios donde se emplazará la Obra de Toma, los canales de aducción, canales principales y la diferentes obras de arte (en el anexo 18 se encuentra los datos topográficos de todo el sistema de riego).

5.3. Canales de aducción

Para el diseño de los canales de conducción, se procedió al cálculo de caudales medios mensuales a partir de las precipitación medias mensuales producidas en la zona, para ello se utilizó los datos hidrológicos de la estación de EMBOROZU, el caudal de diseño de cada uno de los subsistemas se presenta en el anexo 5 – Hidrología.

Para todos los sistemas se tienen canales de H⁰C⁰ (tramos cortos) que funcionan por gravedad y canales de conducción por tubería que funcionan a presión.

El diseño del canal de conducción, mismo que tendrá sección rectangular (al inicio del sistema; desde la toma hasta el estanque), será realizado usando la fórmula Manning, la misma, que resulta de la combinación de la fórmula de Chezy y el coeficiente de rugosidad propuesto por Manning y la ecuación de continuidad.

Fórmula de Chezy:

$$V = C \cdot \sqrt{R \cdot S}$$

Coeficiente propuesto por Manning:

$$C = \frac{1}{n} R^{1/6}$$

Ecuación de continuidad:

$$Q = V \cdot A$$

Fórmula de Manning:

$$Q = \frac{A}{n} \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

Donde:

Q = Caudal, en m³/s

A = Área hidráulica de la sección, en m²

R = Radio Hidráulico de la sección, en m

S = pendiente de la rasante del canal, en m/m

n = Coeficiente de rugosidad

Se ha considerado los siguientes métodos de solución para esta ecuación:

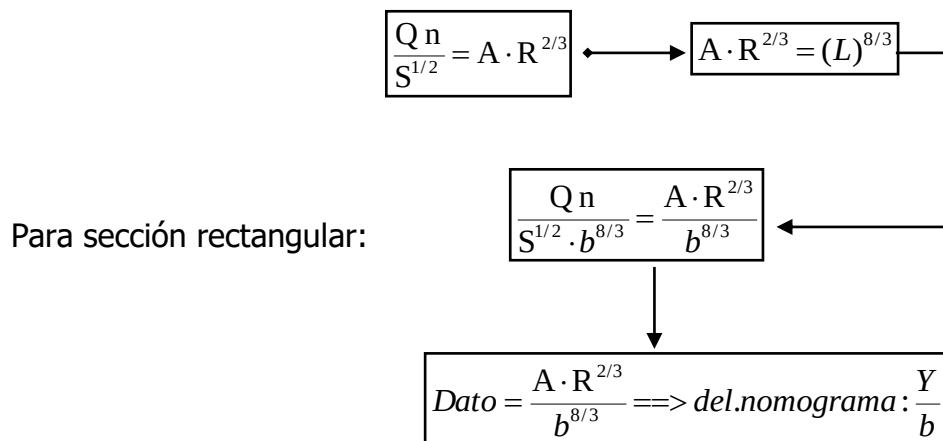
Método Algebraico, (solución por tanteos).

Este método consiste en hallar el valor de la función f(y), que sea igual a los datos conocidos de caudal, rugosidad y pendiente, asumiendo la base de la sección; utilizando la fórmula combinada para canales abiertos o ecuación de Manning:

$$\left(\frac{Q \cdot n}{S^{1/2}} \right)^3 = \frac{A^5}{P^2} \longrightarrow f(y) = \frac{(by)^5}{(b + 2y)^2} = \left(\frac{Q \cdot n}{S^{1/2}} \right)^3$$

Método Gráfico (utilizando el nomograma de Ven Te Chow).

El método consiste en analizar dimensionalmente el segundo miembro de la ecuación combinada para canales, (despejando todos los datos conocidos) y luego dividiendo ambos miembros con la dimensión encontrada, se conoce un valor, se entra al nomograma y se obtiene (Y/b) igual a un valor, la dimensión (L) puede ser (b) o (D), ya sea la sección prismática o sea circular, respectivamente:



Método Computacional.

Es el método algebraico programado en distintos lenguajes computacionales que brinda mucha más exactitud, facilidad y rapidez en el cálculo de los canales; los más conocidos son el H-CANALES de Máximo Villón y FLOW-MASTER.

En este proyecto se ha realizado el cálculo hidráulico de canales utilizando la combinación del método gráfico y algebraico, los mismos que son recomendables en la práctica con el fin de obtener un valor del tirante (Y) muy cercano al real; se usa el método gráfico y luego mediante el método de solución por tanteo, se puede revisar y ajustar este valor.

Consideraciones técnicas tomadas en cuenta en el diseño:

Para cada sección hallada se verifica la velocidad mínima permisible (0.75 m/s, recomendada por el Manual Silvo Agropecuario), de tal forma que no se produzca sedimentación.

Es recomendable que los canales no sean diseñados a régimen crítico debido a las fluctuaciones de nivel que se producen a la menor obstrucción. En este sentido siempre que la topografía lo permita, debe mantenerse con velocidades menores a la crítica pero mayores a 0.75 m/s.

Desde el punto de vista práctico y económico se debe considerar que la relación y/b de 67% es satisfactoria.

El ancho mínimo de la solera es 0.30 m. para permitir el uso de las herramientas usuales para la limpieza.

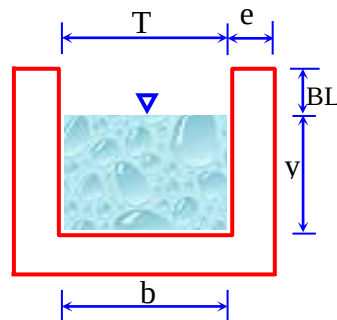
Los canales deben ubicarse en terrenos estables.

Otro factor considerado para el diseño es el bordo libre o resguardo que debe ser suficiente para prevenir el oleaje o las fluctuaciones en la superficie, por esta razón es recomendable que el bordo libre (BL) tenga un valor de 30% del tirante (Y).

T	$\bar{y}$	v	F	E
b	$\frac{A}{T}$	$\frac{Q}{A}$	$\frac{v}{\sqrt{g \bar{y}}}$	$y + \frac{v^2}{2g}$

El material del canal o su revestimiento determina la rugosidad de la superficie del canal, que es un valor que con el tiempo se incrementa a causa de falta de limpieza o desgaste del revoque original, para este proyecto tomamos un valor de 0.013 que es para canales de hormigón.

Propiedades de la sección rectangular, en condiciones normales



Para: espejo de agua (T), tirante medio ($\bar{y}$), velocidad (v), Froud (F), Energía específica (E).

Propiedades de la sección rectangular, en condiciones críticas:

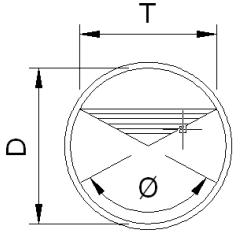
$$\frac{Q^2}{g} = \frac{A_c^3}{T_c}$$

Considerando: $A = b \cdot y$, $b = T \rightarrow A = T \cdot y$

y_c (m)	$A_c = y_c \cdot b$ (m ²)	$T_c = b$ (m)	$E_c = y_c + \frac{V_c^2}{2 \cdot g}$ (m)	$F = \frac{Q}{\sqrt{g \frac{A^3}{T}}}$
--------------	--	------------------	--	--

$$\frac{Q^2}{g} = \frac{T^3 \cdot y_c^3}{T_c} \longrightarrow y_c = \sqrt[3]{\frac{Q^2}{T^2 \cdot g}}$$

Propiedades de la sección circular, en condiciones normales

Canal tipo	Area A	Perimetro Mojado P	Radio Hidráulico R	Ancho superficial T
	$\frac{1}{8}(\theta - \text{sen } \theta)D^2$	$\frac{1}{8} * \theta * D$	$\frac{1}{4}(1 - \frac{\text{sen } \theta}{\theta})D$	$2 \cdot \sqrt{y \cdot (d - y)}$

En el anexo 7, se presenta los resultados del cálculo hidráulico y dimensionamiento de canales.

CONDUCCION TUBERIA A PRESION

Debido a las condiciones topográficas de la zona de emplazamiento del sistema y la falta de áridos, se ha considerado que sistema sea con tubería PVC E-40 y que funcione a presión, mismo que trabajara a tubo lleno, asimismo se tomo en cuenta la cantidad de terrenos que existen a lo largo del sistema, principalmente en los ramales, lo cual nos permitió diseñar la tubería con diferentes caudales y diferentes diámetros, de modo que no se tenga problemas de presión.

Algunas de las consideraciones para el diseño, son las siguientes (mayor detalle ver anexo 7 - calculo de presiones).

Calculo Hidráulico.-

Para el dimensionamiento de las tuberías, se utilizaron las siguientes expresiones:

Formula de HAZEN-WILLIAMS:

$$\alpha = \frac{\Delta H}{L' * Q^n}$$

Donde:

ΔH = desnivel del Tramo. (m)

L' = Longitud del Tramo Afectado en 10 %. Para estimar perdidas locales (m)

Q = Caudal de diseño (l/s).

$n = 1.85$

$$\alpha = \frac{1.21957 * 10^{10}}{C^{1.85} * D^{4.87}}$$

Donde:

α = coeficiente (función tipo de material y diámetro)

D = diámetro en mm.

C = Coeficiente de rugosidad de la tubería

$$X = \frac{\Delta H - \alpha_2 * L' * Q^n}{Q^n (\alpha_1 - \alpha_2)}$$

Donde:

X = distancia correspondiente al diámetro D_1 . (mm)

ΔH = desnivel del Tramo. (m)

L' = Longitud del Tramo Afectado en 10 %. Para estimar perdidas locales (m)

Q = Caudal de diseño (l/s).

$n = 1.85$

α_1 = Coeficiente correspondiente al diámetro D1

α_2 = Coeficiente correspondiente al diámetro D2

5.4. Obras de captación

5.4.1. Información básica de la toma

Topografía.- Se realiza el levantamiento topográfico del lugar donde estará emplazada la obra de toma, 80 metros aguas arriba y 80 metros aguas abajo, de modo que nos permita tener una visión más amplia de curso del **rio** principalmente en época de lluvias, de modo que permita identificar obras de protección o muros de encauce para la toma.

La información básica para el diseño de la obra de toma es:

Hidrología.- La estimación de los caudales máximos se la realizó partir del análisis hidrológico en base a la estación de EMBOROZU (mayor detalle ver en anexo 5: análisis hidrológico).

Hidrodinámica.- El comportamiento histórico del cauce del rio, nos muestra que no existe variación, en razón a que la zona de emplazamiento de obra de toma presenta una topografía favorable (encajonado), además de que toda la zona es roca dura lo cual beneficia en gran medida al proyecto.

Diseño hidráulico y estructural de la Toma.-

La captación elegida es una obra tipo azud derivador de H⁰C⁰, con rejillas de ingreso, este tipo de captación se realiza con el objeto de captar y elevar el nivel de toda las aguas posibles y para evitar que la obra de toma sea dañada por el arrastre de piedras y su ubicación está sobre toda la sección transversal.

Para el diseño de la obra de toma se procedió al cálculo del caudal máximo a partir de las precipitación máximas producidas en la zona, para ello se utilizó los datos hidrológicos de la estación de EMBOROZU, el caudal de diseño se presenta en los anexos 7 y 8.

La obra de toma tiene los siguientes componentes:

- . Cimiento del azud
- . Cuerpo de azud
- . Rejilla de ingreso
- . Compuerta metálica tipo gusano
- . Muros de encauce

El cimiento y el cuerpo del azud es de H^oC^o.

La estabilidad del azud y los muros de encauce se realizó bajo los factores de seguridad y estabilidad de la infraestructura que llega a ser:

Los principales requisitos de estabilidad son:

- Seguridad al vuelco $F_s > 1.5$
- Seguridad al deslizamiento $F_s > 2.0$

La rejilla de ingreso es de acero de construcción liso con pintura anticorrosiva y separado cada 5 cm garantizando el ingreso de todo el caudal necesario.

La compuerta de ingreso del agua, es metálica y tipo gusano para una mayor seguridad y un mejor funcionamiento

5.5. Infraestructura en la zona de riego

5.5.1. Descripción Técnica de los Componentes del Proyecto

Los módulos planteados para la construcción están detallados en la siguiente tabla, los mismos que cuentan con los diferentes ítems, elaborados en forma secuencial, para lograr una correcta ejecución de las diferentes obras a realizar:

Componente global

Nº	NOMBRE MODULO
I	OBRAS PRELIMINARES

Componentes por sistema

Nº	NOMBRE MODULO
I	OBRA DE TOMA
II	CAMARA DESARENADORA Y CARGA
III	RED DE ADUCCIÓN Y DISTRIBUCION
IV	TANQUE DE ALMACENAMIENTO
V	OBRAS DE ARTE
VI	CAMARAS PREDIALES, PURGA LODOS, VENTOSAS

a). Descripción de los diferentes módulos:

COMPONENTE GLOBAL

I. OBRA PRELIMINARES: Este modulo integra las tareas preliminares a efectuar antes de comenzar el trabajo, como ser la instalación de faenas, letreros de obra y placas de entrega, que son tareas que engloban a todos los sistemas identificados.

COMPONENTES POR SISTEMA

I. OBRA DE TOMA: Este modulo se refiere a la construcción de las diferentes obras de tomas para cada uno de los sistemas, los cuales se detallan en el siguiente cuadro:

NOMBRE SISTEMA	TIPO TOMA
Sistema de Riego Limitas	Azud con galería filtrante
Sistema de Riego Los Pozos	Azud con galería filtrante
Sistema de Riego Erazo	Toma lateral de vertiente
Sistema de Riego Nogalittos	Toma tirolesa
Sistema de Riego Nuevo	Toma lateral con azud de aproximación
Sistema de Riego Campo de Vaca	Toma lateral con azud de aproximación
Sistema de Riego Individual (Sector Nogalitos)	----

II CAMARA DESARENADORA Y CARGA: Este modulo se refiere a la construcción de los diferentes desarenadores, los cuales cumplen la función de sedimentar las partículas gruesas que transporta el agua, estos desarenadores se encuentran ubicados cerca de las obras de toma, en el siguientes cuadro se detalla la ubicación de los mismos:

NOMBRE SISTEMA	TIPO DESARENADOR
Sistema de Riego Nogalittos	Desarenador de limpieza y carga
Sistema de Riego Nuevo	Desarenador de limpieza y carga
Sistema de Riego Campo de Vaca	Desarenador de limpieza

III. RED DE ADUCCION Y DISTRIBUCION: Este modulo se refiere al tipo de aducción adecuado de acuerdo a la topografía para cada uno de los sistemas de riego, los mismos que son tubería de diferentes diámetros y canal de sección indicada, los cuales se detallan en el siguiente cuadro:

NOMBRE SISTEMA	TIPO ADUCCION	SECCION
Sistema de Riego Limitas	Tubería	D=4"
Sistema de Riego Los Pozos	Tubería	D=6"
Sistema de Riego Erazo	Tubería	D=4"

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

Sistema de Riego Nogalittos	Tuberia	D=6"
Sistema de Riego Nuevo	Tuberia	D=12"
Sistema de Riego Campo de Vaca	Canal H°Cº	0.60x0.40m
Sistema de Riego Individual (Sector Nogalitos)	Tuberia	D=3"

IV. TANQUE DE ALMACENAMIENTO: Este modulo se refiere a la construcción de estakes para el almacenamiento de agua, los mismos que son de 100 m³, 50 m³ y 30 m³, los mismos que son muros de H°Cº y su base de HºAº, todos cuentan con sus cámaras de ingresos y salida con sus respectivos accesorios, los cuales se detallan en el siguiente cuadro:

NOMBRE SISTEMA	VOLUMEN m³
Sistema de Riego Limitas	100 - 50
Sistema de Riego Los Pozos	50
Sistema de Riego Erazo	30
Sistema de Riego Nogalittos	50
Sistema de Riego Nuevo	50
Sistema de Riego Campo de Vaca	--
Sistema de Riego Individual (Sector Nogalitos)	50 -30

V. OBRAS DE ARTE: Este modulo se refiere a la construcción puentes colgantes, puentes acueductos, puentes celosías, pasos de caminos, los mismos que son necesarios para vencer los diferentes accidentes topográficos del terreno, los mismos que se presentan en la línea de aducción del agua, desde la toma hasta los terrenos de cultivos.

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

NOMBRE SISTEMA	TIPO OBRA
Sistema de Riego Limitas	Puentes colgantes
Sistema de Riego Los Pozos	Puentes colgantes
Sistema de Riego Erazo	Puentes colgantes
Sistema de Riego Nogalittos	Puentes colgantes
Sistema de Riego Nuevo	Puentes acueductos Puentes celocia
Sistema de Riego Campo de Vaca	Pasos de camino
Sistema de Riego Individual (Sector Nogalitos)	---

VI. CAMARAS: Este modulo se refiere a la construcción cámaras de purga lodos, cámaras de purga de aire, cámaras de distribución y cámaras prediales, compuertas de distribución, las mismas que se encuentran ubicadas en todos los sistemas y en lugares específicos, los cuales se detallan en el siguiente cuadro:

NOMBRE SISTEMA	TIPO CAMARAS
Sistema de Riego Limitas	Purga lodos -Purga de aire Distribución - Prediales
Sistema de Riego Los Pozos	Purga lodos Distribución - Prediales
Sistema de Riego Erazo	Purga lodos -Purga de aire Distribución - Prediales
Sistema de Riego Nogalittos	Purga lodos -Purga de aire Distribución - Prediales
Sistema de Riego Nuevo	Purga lodos -Purga de aire Distribución - Prediales
Sistema de Riego Campo de Vaca	Compuertas distribución
Sistema de Riego Individual (Sector Nogalitos)	---

b). Descripción detallada de obras y tareas por sistema

I. OBRA PRELIMINARES: Este modulo comprende las siguientes tareas:

Item	DESCRIPCION	Unid	Cantidad.
I	TRABAJOS PRELIMINARES		
1	INSTALACION DE FAENAS	gl	1.00
3	PROV. COL. LETRERO DE OBRAS	pza	1.00
4	PROV. COL. PLACA DE ENTREGA	pza	1.00

1. SISTEMA LIMITAS

I. OBRA DE TOMA: La obra de toma consta de un muro azud de 1m de altura y 4m de ancho, una caja colectora donde se encuentran ubicados tubos perforado que captan el agua tipo galería, los mismos evacuan sus aguas hasta una cámara colectora que cuenta con todos sus accesorios, de donde sale el agua a la red de aducción y también consta de muros laterales de protección ubicados en ambos extremos del azud.

II. RED DE ADUCCION Y DISTRIBUCION: La red de aducción es de tubería PVC de diámetros y longitud de acuerdo al siguiente detalle:

EJE ADUCCION	LONGITUD m	DIAMETRO pulg.
Eje principal	915.28	D=4" E-40
Ramal 1	268.63	D=3" E-40
Ramal 2	98.58	D=3" E-40

III. TANQUE DE ALMACENAMIENTO: Este modulo se refiere a la construcción de estakes para el almacenamiento de agua, los mismos que son de 100 m³, 50m³, los mismos que son muros de H^oC^o y su base de H^oA^o, todos cuentan con sus cámaras de ingresos y salida con sus respectivos accesorios, los cuales se detallan en el siguiente cuadro:

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

ESTANQUE	UBICACION	UBICACION
Estanque 100 m3	0+450.00	Eje principal
Estanque 50 m3	0+205.00	Ramal 1

IV. OBRAS DE ARTE: Este modulo se refiere a la construcción puentes colgantes, de 30m y de 15m, los mismos que se encuentran ubicados de acuerdo al siguiente detalle:

PROGRESIVA		DIAMETRO pulg	TIPO OBRA	EJE
INICIO	FIN			
0+377.462	0+407.352	4"	PUENTE FG L=30m	Eje principal
0+614.755	0+629.664	4"	PUENTE FG L=15m	Eje principal

V. CAMARAS: Este modulo se refiere a la construcción 1 cámaras de purga lodos, 1 cámaras de purga de aire, 2 cámaras de distribución y 5 cámaras prediales, las mismas que se encuentran ubicadas en todos los sistemas y en lugares específicos, los cuales se detallan en el siguiente cuadro:

PROGRESIVA	TIPO CAMARA	EJE
0+407.50	Purga lodo	Eje principal
0+245.15	Ventosa	Eje principal
0+612.50	Derivadora	Eje principal
0+882.20	Derivadora	Eje principal
0+460.00	Predial	Eje principal
0+500.00	Predial	Eje principal
0+909.26	Predial	Eje principal
0+267.23	Predial	Ramal 1
0+090.58	Predial	Ramal 2

Para la construcción de las diferentes obras detalladas en el sistema se presenta los diferentes ítems con sus respectivas cantidades:

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

Item	DESCRIPCION	Unid	Cantid.
I OBRA DE TOMA (AZUD C/GALERIA)			
1	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	pza	1.00
2	EXCAVACION TERRENO DURO	m3	22.03
3	HºCº 50%PD P/ESTRUCTURAS	m3	22.49
4	REVOQUE CON ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	m2	9.99
5	HºAº 1:2:3 P/LOSAS PEQUEÑAS	m3	0.20
6	PROV. COLOCADO GRAVA SELECCIONADA P/FILTRO	m3	1.08
7	PROV. Y COLOC. TUBO BARBACANA D=4" E=40	m	6.00
8	PROV. Y COLOC. BARBACANA PVC D=1"	m	9.00
9	PROV. Y COLOC. GEOTEXTIL	m2	1.80
10	PROV. Y COLOC. COLCHONETA RENO E=0.30m	m3	1.20
11	PROV. Y COLOC. ACCESORIOS TOMA D=4"	glb	1.00
II RED DE ADUCCIÓN Y DISTRIBUCION			
1	TRAZADO Y REPLANTEO LINEAL	m	1282.49
2	EXCAVACIÓN MANUAL 0-2 M SUELO SEMIDURO	m3	433.12
3	EJECUCION CAMA DE ARENA	m3	61.87
4	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL	m3	371.25
5	PROVICION Y TENDIDO TUBO PVC D=4" E-40	m	870.28
6	PROVICION Y TENDIDO TUBO PVC D=3" E-40	m	367.21
III TANQUE DE ALMACENAMIENTO			
1	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	pza	2.00
2	EXCAVACIÓN MANUAL 0-2 M SUELO SEMIDURO	m3	238.27
3	HºCº 50%PD P/ESTRUCTURAS	m3	97.47
4	REVOQUE CON ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	m2	188.00
5	PROVICION Y ARMADO DE HIERRO	kg	861.55
6	HºSº P/ELEMENTOS ESTRUCTURALES	m3	15.17
7	HºAº P/LOSAS PEQUEÑAS	m3	0.29
8	PROV. COLOC. ACCESORIO ESTANQUE D=4"	pza	1.00
9	PROV. COLOC. ACCESORIO ESTANQUE D=3"	pza	1.00
IV OBRAS DE ARTE (PUENTES COLGANTES - PASOS QUEBRADAS)			
1	EXCAVACIÓN MANUAL 0-2 M SUELO SEMIDURO	m3	4.25
2	HºCº 50%PD P/ESTRUCTURAS	m3	4.25
3	HºSº P/ELEMENTOS ESTRUCTURALES	m3	0.12
4	PROVICION Y COLOCADO TUBO FG D=4"	m	45.00
5	EJECUCION PUENTE L=30m D=4"	pza	1.00
6	EJECUCION PUENTE L=15m D=4"	pza	1.00
V CAMARAS PREDIALES, PURGA LODOS			
1	EXCAVACIÓN MANUAL 0-2 M SUELO SEMIDURO	m3	8.42
2	HºCº 50%PD P/ESTRUCTURAS	m3	8.00
3	HºAº P/LOSAS PEQUEÑAS	m3	0.58
4	PROV. ACCESORIOS CAM PURGA LODOS D=4"	pza	1.00

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

5	PROV. ACCESORIOS CAM VENTOSA D=2"	pza	1.00
6	PROV. ACCESORIOS CAM DISTRIBUCION	pza	2.00
7	PROV. ACCESORIOS CAM PRED INTERMEDIAS	pza	5.00

2. SISTEMA LOS POZOS

I. OBRA DE TOMA: La obra de toma consta de un muro azud de 1m de altura y 6m de ancho, una caja colectora donde se encuentran ubicados tubos perforado que captan el agua tipo galería, los mismos evacuan sus aguas hasta una cámara colectora que cuenta con todos sus accesorios, de donde sale el agua a la red de aducción y también consta de muros laterales de protección ubicados en ambos extremos del azud.

II. RED DE ADUCCION Y DISTRIBUCION: La red de aducción es de tubería PVC de diámetros y longitud de acuerdo al siguiente detalle:

EJE ADUCCION	LONGITUD m	DIAMETRO pulg.
Eje principal	1942.05	D=6" E-40
Ramal 1	554.21	D=4" E-40
Sub Ramal 1	200.00	D=4" E-40

III. TANQUE DE ALMACENAMIENTO: Este modulo se refiere a la construcción de estakes para el almacenamiento de agua, los mismos que son de 50m³, los mismos que son muros de H^oC^o y su base de H^oA^o, todos cuentan con sus cámaras de ingresos y salida con sus respectivos accesorios, los cuales se detallan en el siguiente cuadro:

ESTANQUE	UBICACION	UBICACION
Estanque 50 m ³	0+090.00	Ramal 1

IV. OBRAS DE ARTE: Este modulo se refiere a la construcción puentes colgantes, de 100m, de 30m, los mismos que se encuentran ubicados de acuerdo al siguiente detalle:

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

PROGRESIVA		DIAMETRO pulg	TIPO OBRA	EJE
INICIO	FIN			
0+247.001	0+280.294	6"	PUENTE FG L=30m	Eje principal
0+909.241	0+941.532	6"	PUENTE FG L=30m	Eje principal
1+842.386	1+873.787	6"	PUENTE FG L=30m	Eje principal
0+234.280	0+334.28	4"	PUENTE FG L=100m	Eje ramal 1

V. CAMARAS: Este modulo se refiere a la construcción 3 cámaras de purga lodos, 1 cámaras de distribución y 5 cámaras prediales, las mismas que se encuentran ubicadas en todos los sistemas y en lugares específicos, los cuales se detallan en el siguiente cuadro:

PROGRESIVA	TIPO CAMARA	EJE
0+190.61	Purga lodo	Eje principal
0+666.73	Purga lodo	Eje principal
1+575.25	Purga lodo	Eje principal
1+420.00	Derivadora	Eje principal
1+200.00	Predial	Eje principal
1+420.00	Predial	Eje principal
1+934.43	Predial	Eje principal
0+551.02	Predial	Ramal 1
0+200.00	Predial	Sub Ramal 1

Para la construcción de las diferentes obras detalladas en el sistema se presenta los diferentes ítems con sus respectivas cantidades:

Item	DESCRIPCION	Unid	Cantid.
I	OBRA DE TOMA (AZUD C/GALERIA)		
1	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	pza	1.00
2	EXCAVACION TERRENO DURO	m3	25.63
3	HºCº 50%PD P/ESTRUCTURAS	m3	26.92
4	REVOQUE CON ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	m2	9.99
5	HºAº 1:2:3 P/LOSAS PEQUEÑAS	m3	0.20
6	PROV. COLOCADO GRAVA SELECCIONADA P/FILTRO	m3	1.51
7	PROV. Y COLOC. TUBO BARBACANA D=4" E=40	m	8.40
8	PROV. Y COLOC. BARBACANA PVC D=1"	m	13.80
9	PROV. Y COLOC. GEOTEXTIL	m2	2.52

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

10	PROV. Y COLOC. COLCHONETA RENO E=0.30m	m3	1.80
11	PROV. Y COLOC. ACCESORIOS TOMA D=6"	glb	1.00
II	RED DE ADUCCIÓN Y DISTRIBUCION		
1	TRAZADO Y REPLANTEO LINEAL	m	2696.26
2	EXCAVACIÓN MANUAL 0-2 M SUELO SEMIDURO	m3	1002.50
3	EJECUCION CAMA DE ARENA	m3	125.31
4	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL	m3	125.31
5	PROVICION Y TENDIDO TUBO PVC D=6" E-40	m	1852.05
6	PROVICION Y TENDIDO TUBO PVC D=4" E-40	m	654.21
III	TANQUE DE ALMACENAMIENTO		
1	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	pza	1.00
2	EXCAVACIÓN MANUAL 0-2 M SUELO SEMIDURO	m3	92.32
3	HºCº 50%PD P/ESTRUCTURAS	m3	38.92
4	REVOQUE CON ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	m2	74.00
5	PROVICION Y ARMADO DE HIERRO	kg	291.35
6	HºSº P/ELEMENTOS ESTRUCTURALES	m3	5.18
7	HºAº P/LOSAS PEQUEÑAS	m3	0.17
8	PROV. COLOC. ACCESORIO ESTANQUE D=6"	pza	1.00
IV	OBRAS DE ARTE (PUENTES COLGANTES - PASOS QUEBRADAS)		
1	EXCAVACIÓN MANUAL 0-2 M SUELO SEMIDURO	m3	10.93
2	HºCº 50%PD P/ESTRUCTURAS	m3	10.93
3	HºSº P/ELEMENTOS ESTRUCTURALES	m3	0.66
4	PROVICION Y COLOCADO TUBO FG D=6"	m	90.00
5	PROVICION Y COLOCADO TUBO FG D=4"	m	100.00
6	EJECUCION PUENTE L=30m D=6"	pza	3.00
7	EJECUCION PUENTE L=100m D=4"	pza	1.00
V	CAMARAS PREDIALES, PURGA LODOS		
1	EXCAVACIÓN MANUAL 0-2 M SUELO SEMIDURO	m3	10.85
2	HºCº 50%PD P/ESTRUCTURAS	m3	8.99
3	HºAº P/LOSAS PEQUEÑAS	m3	0.60
4	PROV. ACCESORIOS CAM PURGA LODOS D=4"	pza	3.00
5	PROV. ACCESORIOS CAM DISTRIBUCION	pza	1.00
6	PROV. ACCESORIOS CAM PRED INTERMEDIAS	pza	5.00

3. SISTEMA ERAZO

I. OBRA DE TOMA: La obra de toma es del tipo toma lateral de vertiente, que consta de una caja colectora de 1.20x1.20x1.20m, en donde se encuentran instalados las barcanas de tubo PVC de 1" de diámetro que es por donde se capta el agua, también tiene una cámara de llaves, de donde sale la tubería de aducción. Para la protección de esta obra consta de dos muros

aleros de H^oC^o que al mismo tiempo actúan como muros de retención del filtro de grava.

II. RED DE ADUCCION Y DISTRIBUCION: La red de aducción es de tubería PVC de diámetros y longitud de acuerdo al siguiente detalle:

EJE ADUCCION	LONGITUD m	DIAMETRO pulg.
Eje principal	313.89	D=4" E-40
Ramal 1	67.00	D=3" E-40

III. TANQUE DE ALMACENAMIENTO: Este modulo se refiere a la construcción de estakes para el almacenamiento de agua, los mismos que son de 50m³, los mismos que son muros de H^oC^o y su base de H^oA^o, todos cuentan con sus cámaras de ingresos y salida con sus respectivos accesorios, los cuales se detallan en el siguiente cuadro:

ESTANQUE	UBICACION	UBICACION
Estanque 50 m ³	0+090.00	Eje principal

IV. OBRAS DE ARTE: Este modulo se refiere a la construcción puentes colgantes, de 50m, el mismo se encuentran ubicado de acuerdo al siguiente detalle:

PROGRESIVA		DIAMETRO pulg	TIPO OBRA	EJE
INICIO	FIN			
0+125.65	0+175.65	4"	PUENTE FG L=50m	Eje principal

V. CAMARAS: Este modulo se refiere a la construcción 1 cámaras de purga lodos, 1 cámara ventosa, 1 cámaras de distribución y 3 cámaras prediales, las mismas que se encuentran ubicadas en todos los sistemas y en lugares específicos, los cuales se detallan en el siguiente cuadro:

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

PROGRESIVA	TIPO CAMARA	EJE
0+177.52	Purga lodo	Eje principal
0+191.47	Ventosa	Eje principal
0+110.50	Derivadora	Eje principal
0+200.00	Predial	Eje principal
0+310.68	Predial	Eje principal
0+066.50	Predial	Eje ramal 1

Para la construcción de las diferentes obras detalladas en el sistema se presenta los diferentes ítems con sus respectivas cantidades:

Item	DESCRIPCION	Unid	Cantid.
I	OBRA DE TOMA (VERTIENTE LATERAL)		
1	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	pza	1.00
2	EXCAVACION TERRENO DURO	m3	5.10
3	HºCº 50%PD P/ESTRUCTURAS	m3	5.01
4	REVOQUE CON ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	m2	10.44
5	HºAº 1:2:3 P/LOSAS PEQUEÑAS	m3	0.24
6	PROV. COLOCADO GRAVA SELECCIONADA P/FILTRO	m3	4.36
7	PROV. Y COLOC. BARBACANA PVC D=1"	m	4.80
8	PROV. Y COLOC. ACCESORIOS TOMA LATERAL D=4"	glb	1.00
II	RED DE ADUCCIÓN Y DISTRIBUCION		
1	TRAZADO Y REPLANTEO LINEAL	m	380.89
2	EXCAVACIÓN MANUAL 0-2 M SUELO SEMIDURO	m3	115.81
3	EJECUCION CAMA DE ARENA	m3	16.54
4	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL	m3	99.27
5	PROVICION Y TENDIDO TUBO PVC D=4" E-40	m	263.89
6	PROVICION Y TENDIDO TUBO PVC D=3" E-40	m	67.00
III	TANQUE DE ALMACENAMIENTO		
1	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	pza	1.00
2	EXCAVACIÓN MANUAL 0-2 M SUELO SEMIDURO	m3	71.25
3	HºCº 50%PD P/ESTRUCTURAS	m3	37.10
4	REVOQUE CON ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	m2	51.50
5	PROVICION Y ARMADO DE HIERRO	kg	179.64
6	HºSº P/ELEMENTOS ESTRUCTURALES	m3	3.16
7	HºAº P/LOSAS PEQUEÑAS	m3	0.11
8	PROV. COLOC. ACCESORIO ESTANQUE D=4"	pza	1.00
IV	OBRAS DE ARTE (PUENTES COLGANTES - PASOS QUEBRADAS)		
1	EXCAVACIÓN MANUAL 0-2 M SUELO SEMIDURO	m3	3.50

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

2	H°Cº 50%PD P/ESTRUCTURAS	m3	3.50
3	H°Sº P/ELEMENTOS ESTRUCTURALES	m3	0.72
4	PROVINCION Y COLOCADO TUBO FG D=4"	m	50.00
5	EJECUCION PUENTE L=50m D=4"	pza	1.00
V	CAMARAS PREDIALES, PURGA LODOS		
1	EXCAVACIÓN MANUAL 0-2 M SUELO SEMIDURO	m3	5.57
2	H°Cº 50%PD P/ESTRUCTURAS	m3	5.26
3	H°Aº P/LOSAS PEQUEÑAS	m3	0.26
4	PROV. ACCESORIOS CAM PURGA LODOS D=4"	pza	1.00
5	PROV. ACCESORIOS CAM VENTOSA D=2"	pza	1.00
6	PROV. ACCESORIOS CAM DISTRIBUCION	pza	1.00
7	PROV. ACCESORIOS CAM PRED INTERMEDIAS	pza	3.00

4. SISTEMA NOGALITOS

I. OBRA DE TOMA: La obra de toma es tipo tiroleza, consta de un muro azud de 1m de altura y 10m de ancho, en cuyo cuerpo se encuentra el canal de captación con una rejilla de 5m de longitud, una cámara colectora de donde se deriva el agua mediante un canal tapado al desarenador.

Cuenta con una compuerta y canal de limpieza, además de muros laterales de protección, así como un cuenco de colchoneta reno para evita socavaciones debido al efecto de las crecidas de la quebrada.

II. DESARENADOR: El desarenador se encuentra ubicado a unos 10m aguas debajo de la toma y está conectado mediante un canal tapado, las dimensiones son de 1.50x1.00x0.60, estará construido de H°Cº en su totalidad.

Cuenta con una compuerta y canal de limpieza, para evacuar los sedimentos y que se acumule en el desarenador y como medida de seguridad cuenta con un vertedero de excedencias.

A la salida del desarenador se cuenta con cabezal de anclaje para la tubería de aducción.

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

III. RED DE ADUCCION Y DISTRIBUCION: La red de aducción es de tubería PVC de diámetros y longitud de acuerdo al siguiente detalle:

EJE ADUCCION	LONGITUD m	DIAMETRO pulg.
Eje principal	1672.34 868.26 876.38	D=8" E-40 D=6" E-40 D=4" E-40
Ramal 1	357.96	D=4" E-40
Ramal 2	484.49	D=4" E-40

III. TANQUE DE ALMACENAMIENTO: Este modulo se refiere a la construcción de estakes para el almacenamiento de agua, que son de 50m³, los mismos que son muros de H^oC^o y su base de H^oA^o, todos cuentan con sus cámaras de ingresos y salida con sus respectivos accesorios, los cuales se detallan en el siguiente cuadro:

ESTANQUE	UBICACION	UBICACION
Estanque 50 m ³	2+537.00	Eje principal
Estanque 50 m ³	0+008.00	Ramal 1

IV. OBRAS DE ARTE: Este modulo se refiere a la construcción puentes colgantes, de 100m, de 30m, los mismos que se encuentran ubicados de acuerdo al siguiente detalle:

PROGRESIVA		DIAMETRO pulg	TIPO OBRA	EJE
INICIO	FIN			
0+305.185	0+334.883	8 "	PUENTE PVC L=20	Eje principal
0+902.550	0+932.550	8 "	PUENTE PVC L=30	Eje principal
0+999.444	1+029.444	8 "	PUENTE PVC L=30	Eje principal
1+070	1+090	8 "	PUENTE PVC L=20	Eje principal
1+157.795	1+187.795	8 "	PUENTE PVC L=30	Eje principal
1+205.066	1+220.066	8 "	PUENTE PVC L=15	Eje principal
1+596.567	1+636.567	8 "	PUENTE PVC L=40	Eje principal
1+961.150	2+001.148	6 "	PUENTE FG L=40	Eje principal
2+237.107	2+287.107	6 "	PUENTE FG L=50	Eje principal
2+841.16	2+881.16	4 "	PUENTE FG L=40	Eje principal
0+058.290	0+088.313	4 "	PUENTE FG L=30	Ramal 1

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

0+233.530	0+248.530	4 "	PUENTE FG L=15	Ramal 1
0+057.615	0+099.103	4 "	PUENTE FG L=40	Ramal 2

V. CAMARAS: Este modulo se refiere a la construcción 2 cámaras de purga lodos, 5 cámaras ventosas, 2 cámaras de distribución y 15 cámaras prediales, las mismas que se encuentran ubicadas en todos los sistemas y en lugares específicos, los cuales se detallan en el siguiente cuadro:

PROGRESIVA	TIPO CAMARA	EJE
0+662.2	Purga lodo	Eje principal
3+076.5	Purga lodo	Eje principal
1+843.3	Ventosa	Eje principal
2+798.9	Ventosa	Eje principal
3+217.5	Ventosa	Eje principal
0+173.1	Ventosa	Ramal 1
0+198.4	Ventosa	Ramal 2
1+690.0	Derivadora	Eje principal
3+076.5	Derivadora	Eje principal
0+385.0	Predial	Eje principal
1+720.0	Predial	Eje principal
2+040.0	Predial	Eje principal
2+228.0	Predial	Eje principal
2+300.0	Predial	Eje principal
2+985.0	Predial	Eje principal
3+045.0	Predial	Eje principal
3+245.0	Predial	Eje principal
3+410.2	Predial	Eje principal
0+110.0	Predial	Ramal 1
0+170.0	Predial	Ramal 1
0+355.2	Predial	Ramal 1
0+195.0	Predial	Ramal 2
0+290.0	Predial	Ramal 2
0+481.2	Predial	Ramal 2

Para la construcción de las diferentes obras detalladas en el sistema se presenta los diferentes ítems con sus respectivas cantidades:

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

Item	DESCRIPCION	Unid	Cantid.
I	OBRA DE TOMA (TIROLEZA)		
1	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	pza	1.00
2	EXCAVACION TERRENO DURO	m3	39.86
3	HºCº 50%PD P/ESTRUCTURAS	m3	37.43
4	REVOQUE CON ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	m2	11.37
5	PROVISION Y EJECUCION HIERRO	kg	93.82
6	HºSº 1:2:3 P/ESTRUCTURAS	m3	0.56
7	PROV. COLOCADO REGILLA METALICA (5.0x0.35) P/CAPTACION	m	5.00
8	PROV. COLOCADO TUBERIA PVC D=12"	m	3.40
9	PROV. Y COLOCADO COMPUERTAS METALICAS (0.4 X 0.3)	pza	1.00
10	PROV. Y COLOCADO DE TAPA MET DE ACCESO (0.80x0.80)	pza	1.00
II	CAMARA DESARENADORA Y CARGA		
1	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	pza	1.00
2	EXCAVACION TERRENO DURO	m3	5.92
3	HºCº 50%PD P/ESTRUCTURAS	m3	3.08
4	REVOQUE CON ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	m2	10.83
5	PROVISION Y EJECUCION HIERRO	kg	10.00
6	HºSº 1:2:3 P/ESTRUCTURAS	m3	0.21
7	PROV. E INSTALACION DE REJILLA DE PROTECCION	m2	0.18
8	PROV. Y COLOCADO COMPUERTA DESARENADORA 0.40*0.3	pza	1.00
III	RED DE ADUCCIÓN Y DISTRIBUCION		
1	TRAZADO Y REPLANTEO LINEAL	m	4259.43
2	EXCAVACIÓN MANUAL 0-2 M SUELO SEMIDURO	m3	1361.30
3	EJECUCION CAMA DE ARENA	m3	194.47
4	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL	m3	972.36
5	PROVICION Y TENDIDO TUBO PVC D=8" E-40	m	1517.54
6	PROVICION Y TENDIDO TUBO PVC D=6" E-40	m	778.26
7	PROVICION Y TENDIDO TUBO PVC D=4" E-40	m	1593.83
IV	TANQUE DE ALMACENAMIENTO		
1	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	pza	2.00
2	EXCAVACIÓN MANUAL 0-2 M SUELO SEMIDURO	m3	178.27
3	HºCº 50%PD P/ESTRUCTURAS	m3	77.45
4	REVOQUE CON ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	m2	148.00
5	PROVICION Y ARMADO DE HIERRO	kg	582.70
6	HºSº P/ELEMENTOS ESTRUCTURALES	m3	10.37
7	HºAº P/LOSAS PEQUEÑAS	m3	0.28
8	PROV. COLOC. ACCESORIO ESTANQUE D=4" DOS RAMALES	pza	1.00
9	PROV. COLOC. ACCESORIO ESTANQUE D=4"	pza	1.00

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

V	OBRAS DE ARTE (PUENTES COLGANTES)		
1	EXCAVACIÓN MANUAL 0-2 M SUELO SEMIDURO	m3	38.78
2	HºCº 50%PD P/ESTRUCTURAS	m3	38.78
3	HºSº P/ELEMENTOS ESTRUCTURALES	m3	1.48
4	PROVICION Y COLOCADO TUBO PVC D=8" E-40	m	185.00
5	PROVICION Y COLOCADO TUBO FG D=6"	m	90.00
6	PROVICION Y COLOCADO TUBO FG D=4"	m	125.00
7	EJECUCION PUENTE L=15m D=8"	pza	1.00
8	EJECUCION PUENTE L=20m D=8"	pza	2.00
9	EJECUCION PUENTE L=30m D=8"	pza	3.00
10	EJECUCION PUENTE L=40m D=8"	pza	1.00
11	EJECUCION PUENTE L=40m D=6"	pza	1.00
12	EJECUCION PUENTE L=50m D=6"	pza	1.00
13	EJECUCION PUENTE L=15m D=4"	pza	1.00
14	EJECUCION PUENTE L=30m D=4"	pza	1.00
15	EJECUCION PUENTE L=40m D=4"	pza	2.00
VI	CAMARAS PREDIALES, PURGA LODOS		
1	EXCAVACIÓN MANUAL 0-2 M SUELO SEMIDURO	m3	32.82
2	HºCº 50%PD P/ESTRUCTURAS	m3	27.41
3	HºAº P/LOSAS PEQUEÑAS	m3	1.50
4	PROV. Y COLOC.TAPA METALICA 0.90x1.60m	pza	2.00
5	PROV. ACCESORIOS CAM DISTRIBUCION	pza	1.00
6	PROV. ACCESORIOS CAM PURGA LODO D=4"	pza	2.00
7	PROV. ACCESORIOS CAM VENTOSA D=2"	pza	5.00
8	PROV. ACCESORIOS CAM PRED INTERMEDIAS	pza	15.00

5. SISTEMA RIEGO NUEVO

I. OBRA DE TOMA: La obra es del tipo toma lateral con azud de aproximación, consta de un muro azud de 1.50 m de altura y 10m aproximada de largo y el ancho es de 3m y con un cuenco de amortiguación de 2m. La toma se encuentra ubicada en el muro de protección protegido por una rejilla cuyas dimensiones son de 1.20x0.50m, además cuenta con una cámara desgravadora donde se retienen las partículas más gruesas y para la limpieza de estas partículas se cuenta con una compuerta de fondo y un canal de limpieza que evacuan las aguas hasta el río.

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

Para la protección de la obra se cuenta con un muro de H^oC^o de 10m de longitud y seguido a este muro se colocaran gaviones en una longitud de 35m.

La salida de la cámara desgravadora es mediante un canal tapado de 0.60x0.40m que se conecta hasta el desarenador que se encuentra a unos 10m aguas abajo.

II. DESARENADOR: El desarenador se encuentra ubicado a unos 10m aguas debajo de la toma y está conectado mediante un canal tapado, las dimensiones son de 2.00x1.50x0.60 sin contar con las transiciones, la base es de H^oA^o y las paredes serán de H^oC^o.

Cuenta con una compuerta y canal de limpieza, para evacuar los sedimentos y que se acumule en el desarenador y como medida de seguridad cuenta con un vertedero de excedencias.

A la salida del desarenador se cuenta con cabezal de anclaje para la tubería de aducción.

III. RED DE ADUCCION Y DISTRIBUCION: La red de aducción es de tubería PVC de diámetros y longitud de acuerdo al siguiente detalle:

EJE ADUCCION	LONGITUD m	DIAMETRO pulg.
Eje principal	9089.02	D=12" C-100
Ramal 1	350.00	D=4" E-40

III. TANQUE DE ALMACENAMIENTO: Este módulo se refiere a la construcción de estacas para el almacenamiento de agua, que son de 50m³, los mismos que son muros de H^oC^o y su base de H^oA^o, todos cuentan con

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

sus cámaras de ingresos y salida con sus respectivos accesorios, los cuales se detallan en el siguiente cuadro:

ESTANQUE	UBICACION	UBICACION
Estanque 50 m3	0+350.0	Eje ramal 1

IV. OBRAS DE ARTE: Este modulo se refiere a la construcción puentes colgantes, de 100m, de 30m, los mismos que se encuentran ubicados de acuerdo al siguiente detalle:

PROGRESIVA		SECCION m	TIPO OBRA	EJE
INICIO	FIN			
0+408.50	0+448.50	0.35x0.30	PUENTE ACUEDUCTO L=40	Eje principal
1+611.17	1+641.17	0.35x0.30	PUENTE ACUEDUCTO L=30	Eje principal
4+275.75	4+299.75	0.35x0.30	PUENTE ACUEDUCTO L=24	Eje principal
4+356.00	4+368.00	0.35x0.30	PUENTE ACUEDUCTO L=12	Eje principal
4+412.17	4+422.17	0.35x0.30	PUENTE ACUEDUCTO L=10	Eje principal
5+500.81	5+515.81	0.35x0.30	PUENTE ACUEDUCTO L=15	Eje principal
6+303.34	6+323.34	0.35x0.30	PUENTE ACUEDUCTO L=20	Eje principal
6+498.07	6+528.07	0.35x0.30	PUENTE ACUEDUCTO L=30	Eje principal
7+156.33	7+171.33	0.35x0.30	PUENTE ACUEDUCTO L=15	Eje principal
8+040.50	8+070.50	0.35x0.30	PUENTE ACUEDUCTO L=30	Eje principal
8+619.71	8+634.71	0.35x0.30	PUENTE ACUEDUCTO L=15	Eje principal
5+860.00	5+880.00	0.30x0.60	PUENTE CELOCIA L=20	Eje principal
5+900.00	5+920.00	0.30x0.60	PUENTE CELOCIA L=20	Eje principal
5+460.00	5+490.00	0.30x0.60	PUENTE CELOCIA L=30	Eje principal
5+560.00	5+620.00	0.30x0.60	PUENTE CELOCIA L=60	Eje principal
2+680.00	2+980.0	---	PROTECCION TUBO C/HºSº	Eje principal

V. CAMARAS: Este modulo se refiere a la construcción 4 cámaras de purga lodos, 3 cámaras ventosas y 13 cámaras prediales, las mismas que se encuentran ubicadas en todos los sistemas y en lugares específicos, los cuales se detallan en el siguiente cuadro:

PROGRESIVA	TIPO CAMARA	EJE
4+000.82	Purga lodo	Eje principal
5+435.00	Purga lodo profundo	Eje principal
6+633.60	Purga lodo	Eje principal
8+200.10	Purga lodo	Eje principal

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

1+284.05	Ventosa	Eje principal
1+568.20	Ventosa	Eje principal
7+244.10	Ventosa	Eje principal
6+860.00	Predial	Eje principal
7+110.00	Predial	Eje principal
7+285.00	Predial	Eje principal
8+300.00	Predial	Eje principal
8+365.00	Predial	Eje principal
8+405.00	Predial	Eje principal
8+505.00	Predial	Eje principal
8+580.00	Predial	Eje principal
8+670.00	Predial	Eje principal
8+790.00	Predial	Eje principal
8+870.00	Predial	Eje principal
8+945.00	Predial	Eje principal
9+077.28	Predial	Eje principal

Para la construcción de las diferentes obras detalladas en el sistema se presenta los diferentes ítems con sus respectivas cantidades:

Item	DESCRIPCION	Unid	Cantid.
I	OBRA DE TOMA		
1	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	pza	1.00
2	EXCAVACION TERRENO CON AGOTAMIENTO	m3	62.69
3	EXCAVACION TERRENO DURO	m3	23.65
4	HºCº 50%PD P/ESTRUCTURAS	m3	133.77
5	REVOQUE CON ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	m2	46.37
6	PROVISION Y EJECUCION HIERRO	kg	114.00
7	HºSº 1:2:3 P/ESTRUCTURAS	m3	0.69
8	PROV. Y COLOCADO DE REJILLA METALICA DE ENTRADA	pza	1.00
9	PROV. Y COLOCADO COMPUERTAS METALICAS (0.4 X 0.3)	pza	1.00
10	PROV. Y ARMADO GAVIONES C/DIAFRAGMA H=3m	m3	180.00
11	PROV. Y ARMADO COLCHONETA TENO E=0.23m	m3	13.80
II	CAMARA DESARENADORA Y CARGA		
1	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	pza	1.00
2	EXCAVACION TERRENO DURO	m3	8.51
3	HºCº 50%PD P/ESTRUCTURAS	m3	3.37
4	REVOQUE CON ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	m2	15.77
5	PROVISION Y EJECUCION HIERRO	kg	251.59
6	HºSº 1:2:3 P/ESTRUCTURAS	m3	3.06
7	PROV. E INSTALACION DE REJILLA DE PROTECCION	m2	1.07
8	PROV. Y COLOCADO COMPUERTA DESARENADORA	pza	1.00

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

	0.40*0.3		
9	PROV. Y COLOCADO JUNTA WATER STOP	m	1.40
III	RED DE ADUCCIÓN Y DISTRIBUCION		
1	TRAZADO Y REPLANTEO LINEAL	m	9089.02
2	EXCAVACIÓN MANUAL 0-2 M SUELO SEMIDURO	m3	3379.21
3	EXCAVACIÓN EN ROCA	m3	48.00
4	EJECUCION CAMA DE ARENA	m3	422.40
5	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL	m3	2112.01
6	PROVICION Y TENDIDO TUBO PVC D=12" C-100	m	9089.02
7	PROVICION Y TENDIDO TUBO PVC D=3" E-40	m	350.00
8	HºSº P/ELEMENTOS ESTRUCTURALES	m3	93.06
IV	TANQUE DE ALMACENAMIENTO		
1	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	pza	1.00
2	EXCAVACIÓN MANUAL 0-2 M SUELO SEMIDURO	m3	91.55
3	HºCº 50%PD P/ESTRUCTURAS	m3	38.53
4	REVOQUE CON ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	m2	74.00
5	PROVICION Y ARMADO DE HIERRO	kg	291.35
6	HºSº P/ELEMENTOS ESTRUCTURALES	m3	5.18
7	HºAº P/LOSAS PEQUEÑAS	m3	0.11
8	PROV. COLOC. ACCESORIO ESTANQUE D=4"	pza	1.00
V	OBRAS DE ARTE (PUENTES ACUEDUCTOS Y PUENTES CELOCIAS)		
1	EXCAVACIÓN MANUAL 0-2 M SUELO SEMIDURO	m3	61.36
2	HºCº 50%PD P/ESTRUCTURAS	m3	58.33
3	PROVICION Y ARMADO DE HIERRO	kg	8048.67
4	HºSº P/ELEMENTOS ESTRUCTURALES	m3	68.66
5	PROVISION Y COLOCADO VIGA CELOCIA 0.40x0.60 L=10.00m	pza	13.00
6	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL	m3	6.60
VI	CAMARAS PREDIALES, PURGA LODOS, VENTOSAS		
1	EXCAVACIÓN MANUAL 0-2 M SUELO SEMIDURO	m3	31.39
2	EXCAVACION TERRENO CON AGOTAMIENTO	m3	27.00
3	HºCº 50%PD P/ESTRUCTURAS	m3	27.07
4	PROVICION Y ARMADO DE HIERRO	kg	884.50
5	HºSº P/ELEMENTOS ESTRUCTURALES	m3	13.07
6	HºAº P/LOSAS PEQUEÑAS	m3	0.78
7	PROV. Y COLOC.TAPA METALICA 0.90x1.60m	pza	6.00
8	PROV. ACCESORIOS CAM PURGA LODO D=4"	pza	4.00
9	PROV. ACCESORIOS CAM VENTOSA D=2"	pza	3.00
10	PROV. ACCESORIOS CAM PRED INTERMEDIAS	pza	13.00

6. SISTEMA CAMPO DE VACA

I. OBRA DE TOMA: La obra es del tipo toma lateral con azud de aproximación, consta de un muro azud de 1.50 m de altura y 10m aproximada de largo y el ancho es de 3m y con un cuenco de amortiguación de 2m. La toma se encuentra ubicada en el muro de protección protegido por una rejilla cuyas dimensiones son de 1.20x0.50m, además cuenta con una cámara desgravadora donde se retienen las partículas mas gruesas y para la limpieza de estas partículas se cuenta con una compuerta de fondo y un canal de limpieza que evacuan las aguas hasta el río.

Para la protección de la obra se cuenta con un muro de H^oC^o de 10m de longitud y seguido a este muro de colocaran gaviones en una longitud de 50m.

La salida de la cámara desgravadora es mediante un canal tapado de 0.60x0.40m que se conecta hasta el desarenador que se encuentra a unos 40m aguas abajo.

II. DESARENADOR: El desarenador se encuentra ubicado a unos 40m aguas debajo de la toma y esta conectado mediante un canal tapado, las dimensiones son de 2.00x1.50x0.60 sin contar con las transiciones, la base es de H^oA^o y las paredes será de H^oC^o.

Cuenta con una compuerta y canal de limpieza, para evacuar los sedimentos y que se acumule en el desarenador y como medida de seguridad cuenta con un vertedero de excedencias.

A la salida del desarenador es mediante una transición hasta un canal tapado 0.60x0.40m que conduce el agua hasta los diferentes terrenos.

III. RED DE ADUCCION Y DISTRIBUCION: La red de aducción es mediante canales de H⁰C⁰ de sección constante, también se proveerá tubería para que se pueda bombear agua desde el canal, las longitudes se describen en el siguiente cuadro:

EJE ADUCCION	LONGITUD m	SECCION
Eje principal	3357.47	0.60x0.40m
Ramal 1	222.35	0.30x0.40m
Provisión tubería	300.00	D=8" E-40

IV. CAMARAS Y PASOS DE CAMINO: Este modulo se refiere a la construcción estructuras para el paso de caminos y a la construcción de las compuerta prediales, donde se cuenta con 5 pasos de camino, 27 compuertas prediales y 1 compuerta de derivacion, las mismas que se encuentran ubicadas en todos los sistemas y en lugares específicos, los cuales se detallan en el siguiente cuadro:

Pasos de camino

PROGRESIVA		SECCION m	TIPO OBRA	EJE
INICIO	FIN			
0+270.00	0+280.00	0.60x0.40	Paso camino L=10	Eje principal
1+045.00	1+051.00	0.60x0.40	Paso camino L=6	Eje principal
2+308.00	2+318.00	0.60x0.40	Paso camino L=10	Eje principal
2+625.00	2+633.00	0.60x0.40	Paso camino L=8	Eje principal
3+170.00	3+176.00	0.60x0.40	Paso camino L=6	Eje principal

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

Compuertas Prediales

PROGRESIVA	SECCION COMPUERTA	EJE
0+510 – 0+758 - 0+800	0.30x0.40	Eje principal
0+905 – 0+958 – 1+038	0.30x0.40	Eje principal
1+157 – 1+217 – 1+312	0.30x0.40	Eje principal
1+440 – 1+545 – 1+595	0.30x0.40	Eje principal
1+660 – 1+810 – 1+884	0.30x0.40	Eje principal
1+992 – 2+102 – 2+194	0.30x0.40	Eje principal
2+337 – 2+478 – 2+524	0.30x0.40	Eje principal
2+560 – 2+648 – 3+076	0.30x0.40	Eje principal
0+868 – 3+125 – 1+372	0.30x0.40	Eje principal
3+215.00 (derivación)	0.30x0.40	Eje principal

Para la construcción de las diferentes obras detalladas en el sistema se presenta los diferentes ítems con sus respectivas cantidades:

Item	DESCRIPCION	Unid	Cantid.
I	OBRA DE TOMA		
1	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	pza	1.00
2	EXCAVACION TERRENO CON AGOTAMIENTO	m3	75.44
3	EXCAVACION TERRENO DURO	m3	37.05
4	HºCº 50%PD P/ESTRUCTURAS	m3	145.53
5	REVOQUE CON ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	m2	46.37
6	PROVISION Y EJECUCION HIERRO	kg	114.00
7	HºSº 1:2:3 P/ESTRUCTURAS	m3	0.69
8	PROV. Y COLOCADO DE REJILLA METALICA DE ENTRADA	pza	1.00
9	PROV. Y COLOCADO COMPUERTAS METALICAS (0.4 X 0.3)	pza	1.00

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

10	PROV. Y ARMADO GAVIONES C/DIAFRAGMA H=3m	m3	300.00
11	PROV. Y ARMADO COLCHONETA TENO E=0.23m	m3	23.00
II CAMARA DESARENADORA			
1	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	pza	1.00
2	EXCAVACION TERRENO DURO	m3	7.56
3	HºCº 50%PD P/ESTRUCTURAS	m3	3.37
4	REVOQUE CON ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	m2	15.58
5	PROVISION Y EJECUCION HIERRO	kg	132.18
6	HºSº 1:2:3 P/ESTRUCTURAS	m3	1.94
7	PROV. Y COLOCADO COMPUERTA DESARENADORA (0.40*0.3)	pza	1.00
8	PROV. Y COLOCADO JUNTA WATER STOP	m	2.80
III RED DE ADUCCIÓN Y DISTRIBUCION			
1	TRAZADO Y REPLANTEO LINEAL	m	3579.810
2	EXCAVACIÓN MANUAL 0-2 M SUELO SEMIDURO	m3	2107.863
3	HºCº 50%PD P/ESTRUCTURAS	m3	1252.991
4	EJECUCION JUNTAS DE DILATACION	m	4716.600
5	HºSº 1:2:3 P/LOSAS PEQUEÑAS	m3	1.01
6	PROVICION DE TUBO PVC D=8" E-40	m	300.000
IV CAMARAS Y PASOS CAMINO			
1	EXCAVACIÓN MANUAL 0-2 M SUELO SEMIDURO	m3	38.76
2	HºCº 50%PD P/ESTRUCTURAS	m3	32.55
3	PROVICION Y ARMADO DE HIERRO	kg	492.80
4	HºSº P/ELEMENTOS ESTRUCTURALES	m3	4.00
5	PROV COLOCADO COMPUERTA MET 0.30 X 0.40	pza	28.00

7. SISTEMA INDIVIDUALES SECTOR NOGALITOS

I. RED DE ADUCCION Y DISTRIBUCION: La red de aducción es de tubería PVC de diámetros y longitud de acuerdo al siguiente detalle:

EJE ADUCCION	LONGITUD m	DIAMETRO pulg.
Eje Contreras	100.00	D=3" E-40
Ejes Simón Alarcón	150.00	D=3" E-40

III. TANQUE DE ALMACENAMIENTO: Este modulo se refiere a la construcción de estakes para el almacenamiento de agua, que son de 50m3 y de 30m3, los mismos que son muros de HºCº y su base de HºAº, todos

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

cuentan con sus cámaras de ingresos y salida con sus respectivos accesorios, los cuales se detallan en el siguiente cuadro:

ESTANQUE	UBICACION	UBICACION
Estanque 50 m3	0+100.00	Eje Contreras
Estanque 30 m3	0+150.00	Ejes Simón Alarcón

Para la construcción de las diferentes obras detalladas en el sistema se presenta los diferentes ítems con sus respectivas cantidades:

Item	DESCRIPCION	Unid	Cantid.
I	RED DE ADUCCIÓN Y DISTRIBUCION		
1	TRAZADO Y REPLANTEO LINEAL	m	250.00
2	EXCAVACIÓN MANUAL 0-2 M SUELO SEMIDURO	m3	87.50
3	EJECUCION CAMA DE ARENA	m3	12.50
4	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL	m3	62.50
5	PROVICION Y TENDIDO TUBO PVC D=3" E-40	m	250.00
II	TANQUE DE ALMACENAMIENTO		
1	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	pza	2.00
2	EXCAVACIÓN MANUAL 0-2 M SUELO SEMIDURO	m3	157.20
3	HºCº 50%PD P/ESTRUCTURAS	m3	75.63
4	REVOQUE CON ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	m2	125.50
5	PROVICION Y ARMADO DE HIERRO	kg	470.99
6	HºSº P/ELEMENTOS ESTRUCTURALES	m3	8.34
7	HºAº P/LOSAS PEQUEÑAS	m3	0.23
8	PROV. COLOC. ACCESORIO ESTANQUE D=3"	pza	2.00

5.6. Cálculos métricos

Los cálculos métricos se presentan en el anexo 9.

6. ESTRATEGIA DE EJECUCION DEL PROYECTO

6.1. La ejecución de las obras

6.1.1. Modalidad de ejecución de las obras

Las instituciones que participan directamente en este proyecto son: La OTN-PB, el Servicio Nacional de Riego y el Gobierno Municipal de Padcaya. Que son instituciones legalmente reconocidas y creadas bajo Decreto por el gobierno central, su labor es promover el fortalecimiento de las poblaciones del territorio Nacional; por el cual tienen la responsabilidad absoluta de manejar, recaudar recursos financieros para la implementación de proyectos de toda índole dentro de su jurisdicción.

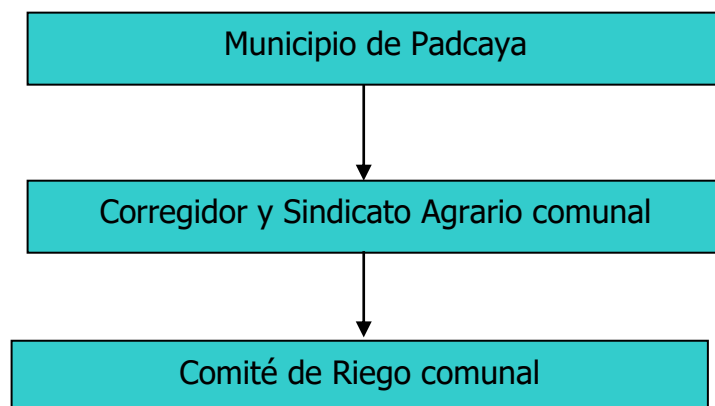
La Alcaldía Municipal de Padcaya deberá comprometer el financiamiento necesario para la ejecución de este proyecto, ya que es esta institución la responsable de la Construcción del Sistema de Riego, además deberá supervisar y fiscalizar la buena ejecución del proyecto de manera eficiente. Especialmente en lo que corresponde al cumplimiento de la ley 1330 (ley del medio ambiente), además este municipio deberá coordinar con los beneficiarios para planificar el mantenimiento del Sistema de Riego.

En el tema organizacional, se debe considerar la participación activa de instituciones comunales como Corregimiento y OTB que son los que se movilizan para que el proyecto se lleve a cabo.

En resumen la modalidad de ejecución será mediante la contratación de una Empresa constructora legalmente establecida en el País.

6.1.1.1. Tipos de organización para la gestión y operación del proyecto

El proyecto de Riego en la comunidad de Nogalitos, es de interés Comunal, de esta manera las organizaciones que intervendrán en actividades de gestión del proyecto y operación del mismo, son las siguientes:

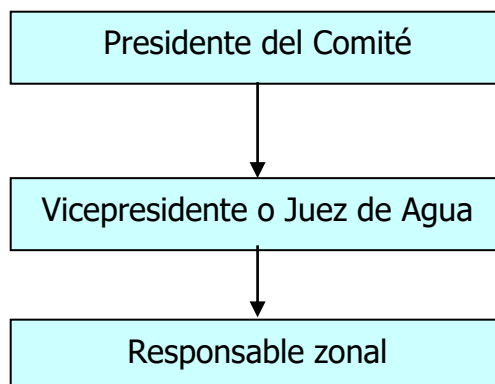


Estas organizaciones participarán de manera directa durante la gestión del proyecto de riego y durante la actividad de Operación del mismo.

A nivel de la Alcaldía los responsables de seguimiento y gestión del proyecto son: Jefe Técnico y técnicos del área de recursos naturales y riego.

A nivel de la comunidad los responsables en la etapa de Gestión y Operación del Proyecto, constituyen indiscutiblemente las autoridades comunales (Corregidor, Sindicato Agrario), por parte de los beneficiarios del nuevo sistema de riego las personas del Comité de Riego conformado para el efecto.

Este Comité está conformado por los siguientes cargos:

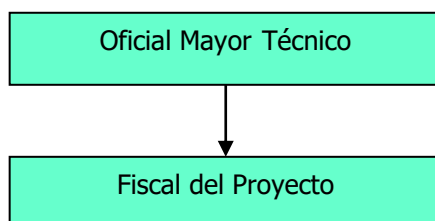


Las actividades de Gestión y Operación del proyecto de Riego, deben ser prioridad de estas organizaciones mencionadas, por cuanto es necesario apoyar permanentemente las gestiones en el menor tiempo posible.

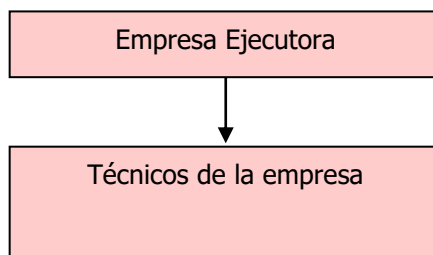
6.1.1.2. Estructura orgánica – funcional

En función a las actividades que desarrollarán las instituciones y organizaciones, se presenta a continuación la estructura orgánica y las funciones que deben desempeñar, durante la gestión y operación del proyecto.

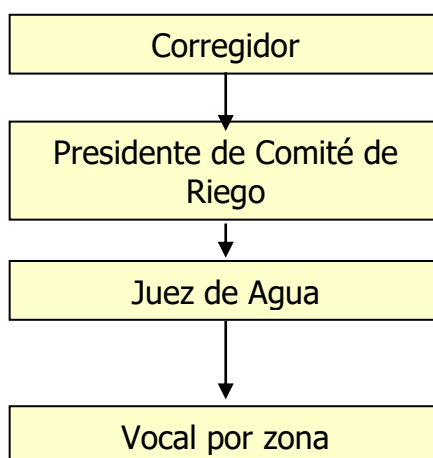
Institución Alcaldía de Padcaya:



Institución Ejecutora:



Organización Comunal:



6.1.1.3. Manual de funciones y reglamentos de operación del proyecto

Es importante en proyectos de riego o micro riego, definir las funciones de los representantes de la organización y los reglamentos sobre los cuales se debe realizar la operación del proyecto.

Funciones del Comité de Riego:

- Gestionar las actividades referidas al proyecto fase de inversión
- Desarrollar actividades de coordinación con las entidades encargadas de llevar adelante el proyecto y los financiadores correspondientes.

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

- Informar de todas las actividades realizadas como Comité a todos los beneficiarios del proyecto, para eliminar cualquier susceptibilidad.
- Desarrollar actividades que incentiven a las familias de Nogalitos, a ejecutar muchas actividades referidas al sistema de riego.

Las funciones de los representantes del Comité son:

Puesto: Presidente

Objetivo.- Crear un ambiente donde cada empleado puede desenvolverse de una manera adecuada, y pueda cumplir sus tareas de forma eficiente.

Dependencia.- Es la máxima autoridad de toda la organización.

Lineal.- No depende de nadie.

Funcional.-

- a) **Planificar** sobre el futuro de la organización
- b) **Dirigir** a los regadores para que se cumplan con los objetivos planteados.
- c) **Coordinar** entre los miembros de la organización.
- d) **Controlar** tener un control de los recursos que cuenta la organización.

Puesto: Juez de agua

Objetivo.- Planificar actividades de Operación y Mantenimiento del sistema de riego en la comunidad, especialmente con el nuevo sistema verificar estrategias de distribución del agua.

Dependencia.- Es la máxima autoridad de toda la organización.

Lineal.- del presidente del Comité.

Funcional-

- a) **Planificar** actividades de distribución del agua
- b) **Dirigir** a los regantes del sistema
- c) **Coordinar** entre los miembros de la organización.

- d) Controlar** tener un control de los recursos para el mantenimiento del sistema.

Puesto: Vocal

Objetivo.- Avisar a todos los regantes sobre actividades en el sistema de micro riego

Dependencia.- Es la máxima autoridad de toda la organización.

Lineal.- del presidente del Comité

Funcional-

- a) Planificar** actividades de distribución del agua
- b) Coordinar** entre los miembros de la organización.
- c) Controlar** tener un control de los recursos para el mantenimiento del sistema.

Respecto al reglamento para la operación del proyecto Riego Nogalitos; estos se definirán en reunión comunal con los directos beneficiarios, de acuerdo al sistema construido y en funcionamiento y los lineamientos en Operación y Mantenimiento adquiridos mediante la capacitación técnica.

Pero con la finalidad de una guía, se puede tomar en cuenta los siguientes aspectos:

Reglamento para la distribución del agua a los beneficiarios

Reglamento para el mantenimiento de la infraestructura de riego

Reglamento para el control de obligaciones en actividades del canal

Todos los reglamentos deben ser aprobados por mayoría, en una reunión comunal y de regantes para evitar crear disconformidades entre los mismos beneficiarios.

Funciones de la Entidad Ejecutora

Las actividades que debe realizar la entidad ejecutora son: construcción del nuevo sistema de riego comunidad Nogalitos, de acuerdo a las especificaciones técnicas y contrato establecido y firmado con la entidad convocante.

También se puede indicar, que es necesario establecer las relaciones con la población beneficiaria, a fin de no entorpecer los avances del proyecto en su fase de Inversión.

El único reglamento válido para la buena marcha del proyecto, por parte de la entidad ejecutora es el contrato firmado, al cual debe regirse en todo momento; pero mediante la supervisión del proyecto, se establecerán ciertas normas especialmente las referidas al cumplimiento de actividades programadas.

Funciones de la Entidad Financiera

La responsabilidad de la entidad financiera, es de mantener abierto la posibilidad de ejecución del proyecto en todo momento, sin paralizaciones u otro impedimento que pueda frenar el avance del proyecto.

Cada entidad financiera tiene sus respectivas funciones internas y reglamentos, bajo los cuales los diferentes proyectos se desarrollan sin dificultades.

6.1.2. Programa de ejecución de la obra

El cronograma de ejecución de obras para cada uno de los subsistemas se presenta en el anexo 14 del presente proyecto.

6.1.3. Plan de operación y mantenimiento

Las actividades de Operación y Mantenimiento se resumen en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 53
OPERACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO NOGALITOS

Actividad/ Épocas	Invierno	Primavera	Verano	Otoño
Actualización del reglamento interno				En reunión comunal
Distribución de funciones y responsabilidades				En Reunión comunal
Distribución del agua y formas de uso del agua para riego	Con jueces de agua y beneficiarios			
Operación de compuertas y control de cámaras		Con beneficiarios	Con beneficiarios	

CUADRO N° 54
PLAN DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO NOGALITOS

Actividad/ Épocas	Invierno	Primavera	Verano	Otoño
Primera limpieza de la toma y otras obras de importancia				En reunión comunal
Limpieza del canal en su totalidad	Actividad comunal			Actividad comunal
Arreglo de defectos y compuertas	Preventivo	Preventivo		
Limpieza de la obra de toma y tramo de aducción			Con beneficiarios	

Todas las actividades que se realizarán en el sistema de riego, tendrán carácter preventivo, rutinario y ocasionalmente de emergencia. Todas las actividades de operación y mantenimiento se inician una vez que las precipitaciones han disminuido y el nivel del río ha bajado, en el caso de reparar las obras por un mediano tiempo.

Pero es importante señalar que las actividades de mantenimiento preventivo, y de emergencia se realiza en cualquier época del año, garantizando el riego complementario de los cultivos de la comunidad.

Se tiene estimado que el tiempo de vida útil de la infraestructura de riego, es de 20 años, tiempo después es necesario realizar las reinversiones para mantener un flujo constante de agua en la comunidad.

6.2. Asistencia técnica integral a la ejecución y puesta en marcha del sistema/acompañamiento

Los proyectos de mejoramiento de la infraestructura de los sistemas de riego juegan un papel importante para el desarrollo de la agricultura en las comunidades rurales, de cuya actividad depende la subsistencia y la economía de las familias campesinas.

Dentro de este marco, la Gestión campesina de los sistemas de riego, es de vital importancia para lograr un eficiente funcionamiento de la nueva infraestructura, de tal manera que el agua de riego llegue en el momento oportuno y en la cantidad suficiente a los cultivos.

En la construcción de las obras de los proyectos de riego, normalmente se presentan dificultades y conflictos debido a factores como: debilidad Institucional de la Entidad Promotora, falta de cumplimiento a los contratos por parte de la Empresa Constructora, incumplimiento de la Comunidad Beneficiaria con el aporte de contraparte local y otros aspectos inherentes a la construcción de las obras de los sistemas de riego.

Para revertir esta situación, es necesario implementar el Servicio de Acompañamiento a la ejecución de los proyectos de riego, de tal manera que garantice la aplicación del enfoque de prestación de servicios y permita la continuidad de los procesos de formulación, ejecución y puesta en marcha de los proyectos en forma participativa con los usuarios.

El **Servicio de Acompañamiento** a la ejecución de las obras del proyecto de riego Nogalitos, es de suma importancia y debe hacerse efectivo por las siguientes razones:

- No existe una organización específica para la gestión del sistema de riego.
- Existen dos subsistemas de riego totalmente independientes.
- El sistema de riego mejorado necesitará de una eficiente Gestión por parte de los usuarios en cuanto a organización, operación y mantenimiento del mismo.
- No existe presencia Institucional en la zona.
- Falta de conocimiento en el manejo de agua a nivel de parcela.
- No existe Estatutos ni Reglamento para el funcionamiento de la organización.

6.2.1 Actividades de acompañamiento

El Servicio de Acompañamiento y capacitación, buscará lograr la sostenibilidad del sistema de riego, incorporando los siguientes conceptos en la asistencia técnica:

- Reconocer a los usuarios como dueños del proyecto, poseedores de sus propias capacidades, experiencias y conocimientos.
- Un cambio en el rol del técnico, para convertirse en un facilitador de información y conocimientos técnicos en cuanto al riego.
- El proyecto es la demanda campesina que después de un proceso de toma de decisiones concertadas fue transformada en acciones que "institución y usuarios" han decidido hacer juntos.

Para lograr este objetivo se realizarán las siguientes actividades:

a) Apoyo a la Comunidad Beneficiaria en la organización y definición de aportes:

La ejecución de los proyectos de riego exige una contraparte comunal que a veces los usuarios no pueden cumplir por diferentes razones. Para cumplir con las metas y objetivos del proyecto, será importante realizar una planificación compartida, concertada y flexible que defina las actividades a cumplir, tanto beneficiarios como instituciones involucradas en el proyecto.

El apoyo a la comunidad beneficiaria, tiene como objetivos los siguientes aspectos:

- Creación y Fortalecimiento de la organización de regantes, orientado a la adecuación de la estructura orgánica para encarar las responsabilidades de contraparte del proyecto y Gestión del sistema de riego.
- Programación de los trabajos compatibles con el calendario agrícola de la zona, épocas de migración y cronograma de ejecución de obras.
- Apoyo en la planificación, seguimiento y control de aportes de contraparte local.
- Definición de mecanismos de relacionamiento entre los beneficiarios y las entidades financieras y ejecutoras.
- Asesoramiento en la elaboración y aplicación de Estatutos y Reglamentos de funcionamiento de la Organización y planes de O + M de la Infraestructura mejorada.

b).- Apoyo a la CB en su interacción con la EC y EP:

Durante la ejecución el Servicio de Acompañamiento y capacitación será importante facilitar el proceso de solución a los problemas que pudieran presentarse entre las instituciones y usuarios, buscando espacios de diálogo y concertación, promoviendo acuerdos en la definición de los componentes del proyecto, para ello se realizarán las siguientes actividades:

- Apoyo a la CB en el establecimiento de acuerdos, en la elaboración de Actas, acuerdos, reclamos sobre deficiencias de las obras, identificación de defectos constructivos y apoyo en todas las gestiones y emprendimientos que la Organización local estime convenientes.
- Apoyo a la CB en la interrelación con otras comunidades.
- Apoyo a la CB en la interrelación entre la Organización local, las autoridades y los usuarios para generar espacios de discusión y análisis.
- Apoyo a la CB en la interrelación entre el Supervisor, Empresa Contratista, Entidad Financiera y la Entidad promotora.
- Apoyo a la CB en el desarrollo de la autonomía y confianza en su propia gestión.
- Reuniones de coordinación con la CB.
- Reuniones explicativas sobre la concepción del proyecto a los usuarios.
- Reuniones técnicas con los actores involucrados.
- Visitas a las obras con los actores involucrados.
- Tratamiento de la heterogeneidad de los usuarios. Identificación de alternativas para homogenizar las relaciones entre los usuarios que viven en la comunidad y los usuarios que no viven en la comunidad.
- Tratamiento de temas transversales relacionados al género, juventud y medio ambiente.

c).- Apoyo a la Comunidad Beneficiaria en el desarrollo de capacidades para la gestión del sistema de riego:

Con la finalidad de lograr desarrollar y fortalecer las capacidades de la organización y de los usuarios del sistema de riego, el Servicio de Acompañamiento realizará la capacitación teórico – práctico a los usuarios en temas referentes a la gestión del sistema de riego, a través de: **Cursos – Talleres sobre manejo y gestión del sistema de riego**, con el propósito

de dejar claramente establecido organización para la administración, la operación del sistema y la distribución del agua de riego, derechos al uso del agua, el mantenimiento de la infraestructura del sistema, como así también los derechos y obligaciones de cada uno de los usuarios del sistema de riego.

Productos obtenidos:

Durante la fase de ejecución del Servicio de Acompañamiento, la Entidad Ejecutora del Servicio a través de sus técnicos responsables y en forma conjunta con los usuarios elaborarán los siguientes documentos:

Estatutos y Reglamentos de la organización de regantes, es el documento final que reflejará la estructura de la organización, los derechos y obligaciones por parte de los usuarios para lograr el funcionamiento del sistema de riego con la eficiencia esperada. El Estatuto Orgánico y el Reglamento Interno de la organización, será el instrumento de guía para el accionar de los actores involucrados en el sistema de riego y así lograr una gestión eficiente del Comité de Riego.

Manual de Operación y Mantenimiento, es un documento particular de cada sistema de riego, será elaborado en forma conjunta con los usuarios, según los acuerdos establecidos entre ellos mismos acerca de la operación del sistema, la distribución del agua (turnos de riego) y las actividades referidas al mantenimiento de la infraestructura.

Los documentos mencionados constituirán el producto final del proceso de acompañamiento y serán entregados a la comunidad beneficiaria juntamente con la conclusión de las obras del sistema de riego mejorado.

6.2.2 Estrategia de ejecución del servicio de Acompañamiento

La metodología a ser aplicada en la ejecución del Servicio de Acompañamiento y capacitación a los usuarios del sistema de riego de Nogalitos, estará en concordancia con la realidad sociocultural de la comunidad beneficiaria; es decir, se aplicará una metodología apropiada, cuidadosamente elaborada. Por esta razón, un principio de la concepción de la metodología a emplearse será basado en las experiencias y conocimientos que posee la propia comunidad, considerando en forma especial, la idiosincrasia, costumbres, nivel cultural y educacional de los beneficiarios.

El Servicio de acompañamiento debe ejecutarse en coordinación directa con los usuarios del riego y las entidades involucradas con el proyecto. La ejecución de las actividades del servicio de acompañamiento, básicamente responderá a la siguiente metodología:

- Reuniones conjuntas de coordinación entre los actores del proyecto.
- Trabajos de asesoramiento a través de visitas específicas al inicio del trabajo.
- Desarrollo de eventos de capacitación grupal para todos los usuarios.
- Apoyo técnico específico en la elaboración de instrumentos de gestión (Estatutos, Reglamentos y el Manual de O + M).

El periodo considerado para el Servicio de Acompañamiento es de 24 meses, el mismo contempla el tiempo de ejecución de las obras civiles (18 meses) y el asesoramiento en la implementación de los Estatutos, Reglamentos y el Manual de O + M del sistema (6 meses).

6.2.3.- Asesoramiento en desarrollo agrícola

Con el mejoramiento de la infraestructura de riego, se tendrá un incremento en la oferta de agua y la ampliación de la frontera agrícola, lo cual determinará una adecuación de los sistemas de producción actual, orientados a la redistribución de superficies con cultivos que ofrezcan mejores posibilidades de rendimiento y comercialización, introducción de nuevas especies y variedades más rentables, adecuación de épocas de siembra y calendarios de cultivo con riego seguro, introducción de tecnologías mejoradas en el proceso productivo, uso y manejo de agroquímicos e insumos mejorados, de cuyo proceso surgirán necesidades de asesoramiento y capacitación en:

- Asesoramiento en la adecuación de planes de cultivo.
- Aplicación de prácticas conservacionistas en el uso y manejo de suelos agrícolas.
- Capacitación en uso y manejo racional de agroquímicos (fertilizantes y pesticidas).
- Introducción de nuevos cultivos y uso semillas mejoradas.
- Asesoramiento en tratamiento pos cosecha, centros de acopio, silos y otros.
- Estrategias de mercadeo y comercialización.

Las actividades de asesoramiento para el desarrollo de la producción agrícola deben basarse en la experiencia y las costumbres locales de los beneficiarios, el mejoramiento tecnológico que se desee introducir debe ser validado en la propia comunidad y contar con la aceptación de los agricultores usuarios del riego.

Concluido la ejecución de las obras de mejoramiento del sistema, se coordinarán actividades de apoyo a la producción con programas y proyectos que el municipio de Padcaya tiene priorizado en su PDM. Por otro lado se deberá buscar otras fuentes de Financiamiento para proyectos productivos, a través de ONG's y la Empresa Privada.

Por último, **se recomienda la elaboración de un proyecto de Apoyo a la Producción agrícola**, dicho proyecto debe contemplar dos componentes:

- a.-** Buscar la introducción de nuevas variedades de cultivos y tecnologías de producción agrícola que se adapten a la zona.
- b.-** Realizar un estudio de mercado y estrategias de comercialización de los principales cultivos de la zona.

7. PRESUPUESTO Y ESTRUCTURA FINANCIERA

7.1. Precios unitarios

Los precios unitarios del proyecto se presentan en el anexo 10 del proyecto.

Los parámetros empleados en los precios unitarios son los siguientes:

INSIDENCIAS O PARAMETROS	%
CARGAS SOCIALES	60%
IVA. MANO DE OBRA	14,94%
DESGASTE DE HERRAMIENTAS	5%
GASTOS GENERALES	10%
UTILIDAD	10%
I.T.	3,09%

7.2. Presupuesto de obras

El presupuesto de obras está estructurado en tres subsistemas, a continuación se presenta el presupuesto para cada subsistema.

CUADRO N° 55
PRESUPUESTO DE OBRAS TRABAJOS PRELIMINARES

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL
>	TRABAJOS GENERALES				28.026,80
1	INSTALACION DE FAENAS	glb	2,00	12.093,63	24.187,26
2	PROV. Y COLOCADO LETRERO DE OBRA	pza	1,00	2.803,09	2.803,09
3	PROV. Y COLOCADO PLACA DE ENTREGA	pza	1,00	1.036,45	1.036,45
TOTAL PRESUPUESTO					28.026,80

Fuente: Diseño de ingeniería
 Elaboración: SECONSUR

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

CUADRO N° 56
PRESUPUESTO DE OBRAS SUBSISTEMA QDA. LA LIMA (LIMITAS)

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL
> OBRA DE TOMA					29.422,44
1	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	pza	1,00	166,59	166,59
2	EXCAVACION (0-2 M.) S. DURO	m³	22,03	67,44	1.485,84
3	Hº Cº (1:2:4) 50 % PIEDRA DESPL	m³	22,49	838,06	18.844,37
4	REVOQUE CON ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	m²	9,99	153,94	1.537,86
5	HºAº 1:2:3 P/LOSAS PEQUEÑAS	m³	0,20	3.102,91	621,20
6	PROV Y COLOC GRAVA SELECCIONADA PARA FILTRO	m³	1,08	185,39	200,22
7	PROV Y COLOCADA TU BO PERFORADO D=4"	m	6,00	85,90	515,40
8	PROV Y COLOCADO BARBACANA DE D=1"	m	9,00	17,79	160,11
9	PROV Y COLOC GEOTEXTIL MT-200	m²	1,80	284,52	512,14
10	PROV. Y ARM DE COLCHONETAS TIP RENO H=0.30	m³	1,20	662,16	794,59
11	PROV COLOC ACCESORIOS OBRA DE TOMA D=4"	glib	1,00	4.584,12	4.584,12
> RED DE DISTRIBUCION Y ADUCCION					187.401,12
12	REPLANTEO Y TRAZADO LINEAL	m	1282,49	1,28	1.641,59
13	EXCAVACION (0-2 M.) S. SEMIDURO	m³	433,12	48,17	20.863,46
14	EJECUCION DE CAMA DE ARENA	m³	61,87	185,39	11.470,91
15	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL	m³	371,25	46,65	17.318,67
16	PROV Y COLOC. TUBO PVC D=4" E-40	m	870,28	116,71	101.570,38
17	PROV Y COLOC. TUBO PVC D=3" E-40	m	367,21	94,05	34.536,10
> TANQUE DE ALMACENAMIENTO					173.402,77
18	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	pza	2,00	166,59	333,18
19	EXCAVACION (0-2 M.) S. SEMIDURO	m³	238,27	48,17	11.477,56
20	Hº Cº (1:2:4) 50 % PIEDRA DESPL	m³	97,47	838,06	81.684,03
21	REVOQUE CON ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	m²	188,00	153,94	28.940,72
22	PROVISION Y ARMADO DE HIERRO	Kg	861,55	19,85	17.101,77
23	HºSº P/ELEMENTOS ESTRUCTURALES	m³	15,17	1.400,03	21.235,66
24	HºAº 1:2:3 P/LOSAS PEQUEÑAS	m³	0,29	3.102,91	886,19
25	PROV Y COLOC ACCESORIOS ESTANQUE D=4"	glib	1,00	9.222,94	9.222,94
26	PROV COLOC ACCESORIOS ESTANQUE DE D=3"	glib	1,00	2.520,72	2.520,72
> OBRAS DE ARTE (PUENTES COLGANTES - PASOS DE QDA)					50.438,80
27	EXCAVACION (0-2 M.) S. SEMIDURO	m³	4,25	48,17	204,63
28	Hº Cº (1:2:4) 50 % PIEDRA DESPL	m³	4,25	838,06	3.560,08
29	HºSº P/ELEMENTOS ESTRUCTURALES	m³	0,12	1.400,03	168,00
30	PROV Y COLOC. TUBO FG D=4"	m	45,00	359,60	16.182,00
31	PUENTE COLGANTE ACUEDUCTO(L=30M) D=4"	pza	1,00	20.539,58	20.539,58
32	PUENTE COLGANTE ACUEDUCTO (L=15 M) D=4"	pza	1,00	9.784,51	9.784,51
> CAMARAS (PREDIALES, PURGA, OTROS)					43.307,15
33	EXCAVACION (0-2 M.) S. SEMIDURO	m³	8,42	48,17	405,64
34	Hº Cº (1:2:4) 50 % PIEDRA DESPL	m³	8,00	838,06	6.708,17
35	HºAº 1:2:3 P/LOSAS PEQUEÑAS	m³	0,58	3.102,91	1.797,36
36	PROV COLOC ACCESORIOS FG P/CAM PURGA LOD 4"	pza	1,00	4.584,12	4.584,12
37	PLOMERIA CAMARA VENTOSA 2"	pza	1,00	1.353,98	1.353,98
38	PROV Y COLOC ACCESORIOS CAMA DISTRIBUCION 4"	pza	2,00	6.534,19	13.068,38
39	PROV. COLOC. ACCESORIOS CAMARAS PREDIALES 3"	pza	5,00	3.077,90	15.389,50
TOTAL PRESUPUESTO					483.972,27

Fuente: Diseño de ingeniería

Elaboración: SECONSUR

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

CUADRO N° 57
PRESUPUESTO DE OBRAS SUBSISTEMA EL POZO

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL
> OBRA DE TOMA					34.357,99
1	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	pza	1,00	166,59	166,59
2	EXCAVACION (0-2 M.) S. DURO	m³	25,63	67,44	1.728,62
3	Hº Cº (1:2:4) 50 % PIEDRA DESPL	m³	26,92	838,06	22.563,34
4	REVOQUE CON ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	m²	9,99	153,94	1.537,86
5	HºAº 1:2:3 P/LOSAS PEQUEÑAS	m³	0,20	3.102,91	621,20
6	PROV Y COLOC GRAVA SELECCIONADA PARA FILTRO	m³	1,51	185,39	280,31
7	PROV Y COLOCADA TU BO PERFORADO D=4"	m	8,40	85,90	721,56
8	PROV Y COLOCADO BARBACANA DE D=1"	m	13,80	17,79	245,50
9	GEOTEXTIL MT-200	m²	2,52	284,52	716,99
10	PROV. Y ARM DE COLCHONETAS TIP RENO E=0.30	m³	1,80	662,16	1.191,89
11	PROV COLOC ACCESORIOS OBRA DE TOMA D=4"	glib	1,00	4.584,12	4.584,12
> RED DE DISTRIBUCION Y ADUCCION					535.463,43
12	REPLANTEO Y TRAZADO LINEAL	m	2696,26	1,28	3.451,21
13	EXCAVACION (0-2 M.) S. SEMIDURO	m³	1002,50	48,17	48.290,62
14	EJECUCION DE CAMA DE ARENA	m³	125,31	185,39	23.231,78
15	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL	m³	807,19	46,65	37.655,46
16	PROV Y COLOC. TUBO PVC D=6" E-40	m	1852,05	187,08	346.481,51
17	PROV Y COLOC. TUBO PVC D=4" E-40	m	654,21	116,71	76.352,85
> TANQUE DE ALMACENAMIENTO					75.160,28
18	REPLANTEO DE OBRAS P/PZA	pza	1,00	166,59	166,59
19	EXCAVACION (0-2 M.) S. SEMIDURO	m³	92,32	48,17	4.447,05
20	Hº Cº (1:2:4) 50 % PIEDRA DESPL	m³	38,92	838,06	32.613,94
21	REVOQUE CON ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	m²	74,00	153,94	11.391,56
22	PROVISION Y ARMADO DE HIERRO	Kg	291,35	19,85	5.783,30
23	HºSº P/ELEMENTOS ESTRUCTURALES	m³	5,18	1.400,03	7.257,76
24	HºAº 1:2:3 P/LOSAS PEQUEÑAS	m³	0,17	3.102,91	529,98
25	PROV Y COLOC ACCESORIOS ESTANQUE D=6"	glib	1,00	12.970,10	12.970,10
> OBRAS DE ARTE (PUENTES COLGANTES - PASOS DE QDA)					226.807,68
26	EXCAVACION (0-2 M.) S. SEMIDURO	m³	10,93	48,17	526,59
27	Hº Cº (1:2:4) 50 % PIEDRA DESPL	m³	10,93	838,06	9.161,67
28	HºSº P/ELEMENTOS ESTRUCTURALES	m³	0,66	1.400,03	924,02
29	PROV Y COLOC. TUBO FG D=6"	m	90,00	818,52	73.666,80
30	PROV Y COLOC. TUBO FG D=4"	m	100,00	359,60	35.960,00
31	PUENTE COLGANTE ACUEDUCTO(L=30M) D=6"	pza	3,00	22.784,88	68.354,64
32	PUENTE COLGANTE ACUEDUCTO(L=100M) D=4"	pza	1,00	38.213,95	38.213,95
> CAMARAS (PREDIALES, PURGA, OTROS)					49.954,64
33	EXCAVACION (0-2 M.) S. SEMIDURO	m³	10,85	48,17	522,40
34	Hº Cº (1:2:4) 50 % PIEDRA DESPL	m³	8,99	838,06	7.532,82
35	HºAº 1:2:3 P/LOSAS PEQUEÑAS	m³	0,60	3.102,91	1.866,87
36	PROV COLOC ACCESORIOS FG P/CAM PURGA LOD 4"	pza	3,00	4.584,12	13.752,36
37	PROV Y COLOC ACCESORIOS CAMA DISTRIBUCION 3"	pza	1,00	6.534,19	6.534,19
38	PROV COLOC ACCESORIOS CAMARAS PREDIALES D4"	pza	5,00	3.949,20	19.746,00
TOTAL PRESUPUESTO					921.744,01

Fuente: Diseño de ingeniería
Elaboración: SECONSUR

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

CUADRO N° 58
PRESUPUESTO DE OBRAS SUBSISTEMA NOGALITOS

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL
> OBRA DE TOMA					44.863,02
1	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	pza	1,00	166,59	166,59
2	EXCAVACION (0-2 M.) S. DURO	m³	39,86	67,44	2.688,26
3	Hº Cº (1:2:4) 50 % PIEDRA DESPL	m³	37,43	838,06	31.366,63
4	REVOQUE CON ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	m²	11,37	153,94	1.750,30
5	PROVISION Y ARMADO DE HIERRO	Kg	93,82	19,85	1.862,33
6	HºSº P/ELEMENTOS ESTRUCTURALES	m³	0,56	1.400,03	788,92
7	PROV Y COLOC REJILLA METALICA DE 5*0.35 P/CAPT	m	5,00	600,29	3.001,45
8	PROV Y COLOC. TUBO PVC D=12" C-100	m	3,40	407,86	1.386,72
9	PROV COLOC COMPUERTA METALICA DE 0.4*0.3	pza	1,00	1.420,97	1.420,97
10	PROV COLOC DE TAPA DE ACCESO 0.8*0.8	pza	1,00	430,85	430,85
> CAMARA DESARENADORA					6.562,30
11	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	pza	1,00	166,59	166,59
12	EXCAVACION (0-2 M.) S. DURO	m³	5,92	67,44	399,16
13	Hº Cº (1:2:4) 50 % PIEDRA DESPL	m³	3,08	838,06	2.585,08
14	REVOQUE CON ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	m²	10,83	153,94	1.666,79
15	PROVISION Y ARMADO DE HIERRO	Kg	10,00	19,85	198,50
16	HºSº P/ELEMENTOS ESTRUCTURALES	m³	0,21	1.400,03	300,70
17	PROV Y COLOC REJILLA METALICA DE PROTECC	m²	0,18	608,54	109,54
18	PROV COLOC COMPUERTA DESARENADOR 0.4*0.3	pza	1,00	1.135,95	1.135,95
> RED DE DISTRIBUCION Y ADUCCION					884.470,55
19	REPLANTEO Y TRAZADO LINEAL	m	4259,43	1,28	5.452,07
20	EXCAVACION (0-2 M.) S. SEMIDURO	m³	1350,80	48,17	65.068,06
21	EJECUCION DE CAMA DE ARENA	m³	192,97	185,39	35.774,99
22	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL	m³	964,86	46,65	45.010,60
23	PROV Y COLOC. TUBO PVC D=8" E-40	m	1487,34	269,98	401.552,05
24	PROV Y COLOC. TUBO PVC D=6" E-40	m	778,26	187,08	145.596,88
25	PROV Y COLOC. TUBO PVC D=4" E-40	m	1593,83	116,71	186.015,90
> TANQUE DE ALMACENAMIENTO					142.942,07
26	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	pza	2,00	166,59	333,18
27	EXCAVACION (0-2 M.) S. SEMIDURO	m³	178,27	48,17	8.587,36
28	Hº Cº (1:2:4) 50 % PIEDRA DESPL	m³	77,45	838,06	64.906,07
29	REVOQUE CON ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	m²	148,00	153,94	22.783,12
30	PROVISION Y ARMADO DE HIERRO	Kg	582,70	19,85	11.566,60
31	HºSº P/ELEMENTOS ESTRUCTURALES	m³	10,37	1.400,03	14.515,51
32	HºAº 1:2:3 P/LOSAS PEQUEÑAS	m³	0,28	3.102,91	868,81
33	PROV Y COLOC ACCESORIOS ESTANQUE D=4" DOS SALIDAS	gl	1,00	10.158,48	10.158,48
34	PROV Y COLOC ACCESORIOS ESTANQUE D=4"	gl	1,00	9.222,94	9.222,94
> OBRAS DE ARTE (PUENTES COLGANTES - PASOS DE QDA)					466.712,55
35	EXCAVACION (0-2 M.) S. SEMIDURO	m³	38,78	48,17	1.868,23
36	Hº Cº (1:2:4) 50 % PIEDRA DESPL	m³	38,78	838,06	32.503,32
37	HºSº P/ELEMENTOS ESTRUCTURALES	m³	1,48	1.400,03	2.066,44
38	PROV Y COLOC. TUBO PVC D=8" E-40	m	185,00	269,98	49.946,30
39	PROV Y COLOC. TUBO FG D=6"	m	90,00	818,52	73.666,80
40	PROV Y COLOC. TUBO FG D=4"	m	125,00	359,60	44.950,00
41	PUENTE COLGANTE ACUEDUCTO (L=15 M) D=8	pza	1,00	10.345,83	10.345,83
42	PUENTE COLGANTE ACUEDUCTO (L=20 M) D=8"	pza	2,00	15.975,58	31.951,16
43	PUENTE COLGANTE ACUEDUCTO(L=30M) D=8"	pza	3,00	22.784,88	68.354,64
44	PUENTE COLGANTE ACUEDUCTO(L=40 M) D=8"	pza	1,00	26.924,95	26.924,95
45	PUENTE COLGANTE ACUEDUCTO(L=40 M)D=6"	pza	1,00	26.924,95	26.924,95
46	PUENTE COLGANTE ACUEDUCTO(L=50 M)D=6"	pza	1,00	27.405,86	27.405,86
47	PUENTE COLGANTE ACUEDUCTO (L=15 M) D=4"	pza	1,00	9.784,51	9.784,51
48	PUENTE COLGANTE ACUEDUCTO(L=30M) D=4"	pza	1,00	20.539,58	20.539,58
49	PUENTE COLGANTE ACUEDUCTO(L=40 M) D=4"	pza	2,00	19.739,99	39.479,98
> CAMARAS (PEDIALES, PURGA, OTROS)					112.586,72
50	EXCAVACION (0-2 M.) S. SEMIDURO	m³	32,82	48,17	1.580,70
51	Hº Cº (1:2:4) 50 % PIEDRA DESPL	m³	27,41	838,06	22.968,31
52	HºAº 1:2:3 P/LOSAS PEQUEÑAS	m³	1,50	3.102,91	4.662,28
53	PROV COLOC TAPA METALICA DE 0.90*1.60	pza	2,00	832,55	1.665,10
54	PROV Y COLOC ACCESORIOS CAMA DISTRIBUCION	pza	1,00	6.534,19	6.534,19
55	PROV COLOC ACCESORIOS FG P/CAM PURGA LOD	pza	2,00	4.584,12	9.168,24
56	PLOMERIA CAMARA VENTOSA	pza	5,00	1.353,98	6.769,90
57	PROV COLOC ACCESORIOS CAMARAS PEDIALES D4"	pza	15,00	3.949,20	59.238,00
TOTAL PRESUPUESTO					1.658.137,21

Fuente: Diseño de ingeniería
Elaboración: SECONSUR

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

CUADRO N° 59
PRESUPUESTO DE OBRAS SUBSISTEMA ERAZO

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL
> OBRA DE TOMA					11.844,34
1	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	pza	1,00	166,59	166,59
2	EXCAVACION (0-2 M.) S. DURO	m³	5,10	67,44	344,11
3	Hº Cº (1:2:4) 50 % PIEDRA DESPL	m³	5,01	838,06	4.197,00
4	REVOQUE CON ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	m²	10,44	153,94	1.607,13
5	HºAº 1:2:3 P/LOSAS PEQUEÑAS	m³	0,24	3.102,91	738,49
6	PROV Y COLOC GRAVA SELECCIONADA PARA FILTRO	m³	4,36	185,39	807,56
7	PROV Y COLOCADO BARBACANA DE D=1"	m	4,80	17,79	85,39
8	PROV COLOC ACCESORIOS OBRA DE TOMA D=4"	glb	1,00	3.898,06	3.898,06
> RED DE DISTRIBUCION Y ADUCCION					50.864,12
9	REPLANTEO Y TRAZADO LINEAL	m	380,89	1,28	487,54
10	EXCAVACION (0-2 M.) S. SEMIDURO	m³	115,81	48,17	5.578,64
11	EJECUCION DE CAMA DE ARENA	m³	16,54	185,39	3.067,18
12	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL	m³	99,27	46,65	4.630,81
13	PROV Y COLOC. TUBO PVC D=4" E-40	m	263,89	116,71	30.798,60
14	PROV Y COLOC. TUBO PVC D=3" E-40	m	67,00	94,05	6.301,35
> TANQUE DE ALMACENAMIENTO					60.188,11
15	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	pza	1,00	166,59	166,59
16	EXCAVACION (0-2 M.) S. SEMIDURO	m³	71,25	48,17	3.432,21
17	Hº Cº (1:2:4) 50 % PIEDRA DESPL	m³	37,10	838,06	31.093,70
18	REVOQUE CON ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	m²	51,50	153,94	7.927,91
19	PROVISION Y ARMADO DE HIERRO	Kg	179,64	19,85	3.565,85
20	HºSº P/ELEMENTOS ESTRUCTURALES	m³	3,16	1.400,03	4.422,69
21	HºAº 1:2:3 P/LOSAS PEQUEÑAS	m³	0,11	3.102,91	356,21
22	PROV Y COLOC ACCESORIOS ESTANQUE D=4"	glb	1,00	9.222,94	9.222,94
> OBRAS DE ARTE (PUENTES COLGANTES - PASOS DE QDA)					43.814,43
23	EXCAVACION (0-2 M.) S. SEMIDURO	m³	3,50	48,17	168,60
24	Hº Cº (1:2:4) 50 % PIEDRA DESPL	m³	3,50	838,06	2.933,21
25	HºSº P/ELEMENTOS ESTRUCTURALES	m³	0,72	1.400,03	1.008,02
26	PROV Y COLOC. TUBO FG D=4"	m	50,00	359,60	17.980,00
27	PUENTE COLGANTE ACUEDUCTO(L=50M) D=4"	pza	1,00	21.724,60	21.724,60
> CAMARAS (PREDIALES, PURGA, OTROS)					27.190,78
28	EXCAVACION (0-2 M.) S. SEMIDURO	m³	5,57	48,17	268,36
29	Hº Cº (1:2:4) 50 % PIEDRA DESPL	m³	5,26	838,06	4.411,08
30	HºAº 1:2:3 P/LOSAS PEQUEÑAS	m³	0,26	3.102,91	805,36
31	PROV Y COLOC ACCESORIOS CAMA DISTRIBUCION	pza	1,00	6.534,19	6.534,19
32	PROV COLOC ACCESORIOS FG P/CAM PURGA LOD 4"	pza	1,00	4.584,12	4.584,12
33	PLOMERIA CAMARA VENTOSA	pza	1,00	1.353,98	1.353,98
34	PROV. COLOC. ACCESORIOS CAMARAS PREDIALES 3"	pza	3,00	3.077,90	9.233,70
TOTAL PRESUPUESTO					193.901,78

Fuente: Diseño de ingeniería
Elaboración: SECONSUR

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

CUADRO N° 60
PRESUPUESTO DE OBRAS SUBSISTEMA PRINCIPAL RIO BERMEJO

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL
> OBRA DE TOMA					230.834,82
1	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	pza	1,00	166,59	166,59
2	EXCAVACION C/AGOTAMIENTO	m³	62,69	98,36	6.166,19
3	EXCAVACION (0-2 M.) S. DURO	m³	23,65	67,44	1.594,63
4	Hº Cº (1:2:4) 50 % PIEDRA DESPL	m³	133,77	838,06	112.108,94
5	REVOQUE CON ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	m²	46,37	153,94	7.137,44
6	PROVISION Y ARMADO DE HIERRO	Kg	114,00	19,85	2.262,90
7	HºSº P/ELEMENTOS ESTRUCTURALES	m³	0,69	1.400,03	963,22
8	PROV Y COLOC REJILLA METALICA DE FONDO	pza	1,00	752,73	752,73
9	PROV COLOC COMPUERTA METALICA DE 0.4*0.3	pza	1,00	1.420,97	1.420,97
10	PROV. Y ARMADO DE GAVIONES	m³	180,00	495,13	89.123,40
11	PROV. Y ARM DE COLCHONETAS TIP RENO 0.23	m³	13,80	662,16	9.137,81
> CAMARA DESARENADORA					17.108,64
12	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	pza	1,00	166,59	166,59
13	EXCAVACION (0-2 M.) S. DURO	m³	8,51	67,44	573,63
14	Hº Cº (1:2:4) 50 % PIEDRA DESPL	m³	3,37	838,06	2.828,21
15	REVOQUE CON ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	m²	15,77	153,94	2.428,19
16	PROVISION Y ARMADO DE HIERRO	Kg	251,59	19,85	4.994,06
17	HºSº P/ELEMENTOS ESTRUCTURALES	m³	3,06	1.400,03	4.285,13
18	PROV Y COLOC REJILLA METALICA DE PROTECC	m²	1,07	608,54	651,75
19	PROV COLOC COMPUERTA DESARENADOR 0.4*0.3	pza	1,00	1.135,95	1.135,95
20	PROV Y EJEC. JUNTAS WATER STOP	m	1,40	32,24	45,14
> RED DE DISTRIBUCION Y ADUCCION					4.238.640,71
21	REPLANTEO Y TRAZADO LINEAL	m	9439,02	1,28	12.081,95
22	EXCAVACION (0-2 M.) S. SEMIDURO	m³	3484,21	48,17	167.834,30
23	EXCAVACION EN ROCA	m³	48,00	89,84	4.312,32
24	EJECUCION DE CAMA DE ARENA	m³	439,90	185,39	81.553,25
25	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL	m³	2199,51	46,65	102.606,91
26	PROV Y COLOC. TUBO PVC D=12" C-100	m	9089,02	407,86	3.707.047,70
27	PROV Y COLOC. TUBO PVC D=3" E-40	m	350,00	94,05	32.917,50
28	HºSº P/ELEMENTOS ESTRUCTURALES	m³	93,06	1.400,03	130.286,79
> TANQUE DE ALMACENAMIENTO					70.880,54
29	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	pza	1,00	166,59	166,59
30	EXCAVACION (0-2 M.) S. SEMIDURO	m³	91,55	48,17	4.410,06
31	Hº Cº (1:2:4) 50 % PIEDRA DESPL	m³	38,53	838,06	32.292,13
32	REVOQUE CON ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	m²	74,00	153,94	11.391,56
33	PROVISION Y ARMADO DE HIERRO	Kg	291,35	19,85	5.783,30
34	HºSº P/ELEMENTOS ESTRUCTURALES	m³	5,18	1.400,03	7.257,76
35	HºAº 1:2:3 P/LOSAS PEQUEÑAS	m³	0,11	3.102,91	356,21
36	PROV Y COLOC ACCESORIOS ESTANQUE D=4"	glib	1,00	9.222,94	9.222,94
> OBRAS DE ARTE (PUENTES COLGANTES - PASOS DE QDA)					339.082,37
37	EXCAVACION (0-2 M.) S. SEMIDURO	m³	61,36	48,17	2.955,71
38	Hº Cº (1:2:4) 50 % PIEDRA DESPL	m³	58,33	838,06	48.882,36
39	PROVISION Y ARMADO DE HIERRO	kg	8048,67	19,85	159.766,10
40	HºSº P/ELEMENTOS ESTRUCTURALES	m³	68,66	1.400,03	96.129,56
41	PROVISION COL VIGA CELOCIA 0.40X0.40 L=10.0M	pza	13,00	2.387,75	31.040,75
42	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL	m³	6,60	46,65	307,89
> CAMARAS (PREDIALES, PURGA, OTROS)					143.852,13
43	EXCAVACION (0-2 M.) S. SEMIDURO	m³	31,39	48,17	1.512,01
44	EXCAVACION C/AGOTAMIENTO	m³	27,00	98,36	2.655,72
45	Hº Cº (1:2:4) 50 % PIEDRA DESPL	m³	27,07	838,06	22.688,14
46	PROVISION Y ARMADO DE HIERRO	Kg	884,50	19,85	17.557,33
47	HºSº P/ELEMENTOS ESTRUCTURALES	m³	13,07	1.400,03	18.291,39
48	HºAº 1:2:3 P/LOSAS PEQUEÑAS	m³	0,78	3.102,91	2.414,22
49	PROV COLOC TAPA METALICA DE 0.90*1.60	pza	6,00	832,55	4.995,30
50	PROV COLOC ACCESORIOS FG P/CAM PURGA LOD	pza	4,00	4.584,12	18.336,48
51	PLOMERIA CAMARA VENTOSA	pza	3,00	1.353,98	4.061,94
52	PROV COLOC ACCESORIOS CAMARAS PREDIALES D4"	pza	13,00	3.949,20	51.339,60
TOTAL PRESUPUESTO					5.040.399,21

Fuente: Diseño de ingeniería

Elaboración: SECONSUR

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

CUADRO N° 61
PRESUPUESTO DE OBRAS SUBSISTEMA CAMPO DE VACA

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL
> OBRA DE TOMA					308.355,66
1	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	pza	1,00	166,59	166,59
2	EXCAVACION C/AGOTAMIENTO	m³	75,44	98,36	7.420,28
3	EXCAVACION (0-2 M.) S. DURO	m³	37,05	67,44	2.498,32
4	Hº Cº (1:2:4) 50 % PIEDRA DESPL	m³	145,53	838,06	121.964,53
5	REVOQUE CON ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	m²	46,37	153,94	7.137,44
6	PROVISION Y ARMADO DE HIERRO	Kg	114,00	19,85	2.262,90
7	HºSº P/ELEMENTOS ESTRUCTURALES	m³	0,69	1.400,03	963,22
8	PROV Y COLOC REJILLA METALICA DE FONDO	pza	1,00	752,73	752,73
9	PROV COLOC COMPUERTA METALICA DE 0.4*0.3	pza	1,00	1.420,97	1.420,97
10	PROV. Y ARMADO DE GAVIONES	m³	300,00	495,13	148.539,00
11	PROV. Y ARM DE COLCHONETAS TIP RENO 0.23	m³	23,00	662,16	15.229,68
> CAMARA DESARENADORA					12.462,30
12	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	pza	1,00	166,59	166,59
13	EXCAVACION (0-2 M.) S. DURO	m³	7,56	67,44	509,79
14	Hº Cº (1:2:4) 50 % PIEDRA DESPL	m³	3,37	838,06	2.828,21
15	REVOQUE CON ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	m²	15,58	153,94	2.397,92
16	PROVISION Y ARMADO DE HIERRO	Kg	132,18	19,85	2.623,77
17	HºSº P/ELEMENTOS ESTRUCTURALES	m³	1,94	1.400,03	2.709,79
18	PROV COLOC COMPUERTA DESARENADOR 0.4*0.3	pza	1,00	1.135,95	1.135,95
19	PROV Y EJEC. JUNTAS WATER STOP	m	2,80	32,24	90,27
> CANALES DE DISTRIBUCION					1.377.455,39
20	REPLANTEO Y TRAZADO LINEAL	m	3579,81	1,28	4.582,16
21	EXCAVACION (0-2 M.) S. SEMIDURO	m³	2107,86	48,17	101.535,76
22	Hº Cº (1:2:4) 50 % PIEDRA DESPL	m³	1252,99	838,06	1.050.081,30
23	PROV Y EJEC. JUNTAS DE DILATACION C/5M	m	4716,60	30,99	146.167,43
24	HºAº 1:2:3 P/LOSAS PEQUEÑAS	m³	1,01	3.102,91	3.127,73
25	PROVISION TUBO PVC D=8" E-40	m	300,00	239,87	71.961,00
> CAMARAS PREDIALES Y PASOS DE CAMINO					67.069,80
26	EXCAVACION (0-2 M.) S. SEMIDURO	m³	38,76	48,17	1.867,07
27	Hº Cº (1:2:4) 50 % PIEDRA DESPL	m³	32,55	838,06	27.278,85
28	PROVISION Y ARMADO DE HIERRO	Kg	492,80	19,85	9.782,08
29	HºSº P/ELEMENTOS ESTRUCTURALES	m³	4,00	1.400,03	5.600,12
30	PROV COLOC COMPUERTA PREDIAL 0.30*0.40	pza	28,00	805,06	22.541,68
TOTAL PRESUPUESTO					1.765.343,14

Fuente: Diseño de ingeniería

Elaboración: SECONSUR

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

CUADRO N° 62
PRESUPUESTO DE OBRAS SUBSISTEMA AISLADO

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL
> RED DE DISTRIBUCION Y ADUCCION					33.280,38
1	REPLANTEO Y TRAZADO LINEAL	m	250,00	1,28	320,00
2	EXCAVACION (0-2 M.) S. SEMIDURO	m³	87,50	48,17	4.214,88
3	EJECUCION DE CAMA DE ARENA	m³	12,50	185,39	2.317,38
4	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL	m³	62,50	46,65	2.915,63
5	PROV Y COLOC. TUBO PVC D=3" E-40	m	250,00	94,05	23.512,50
> TANQUE DE ALMACENAMIENTO					117.394,47
6	REPLANTEO DE OBRAS P/PZA	pza	2,00	166,59	333,18
7	EXCAVACION (0-2 M.) S. SEMIDURO	m³	157,20	48,17	7.572,52
8	Hº Cº (1:2:4) 50 % PIEDRA DESPL	m³	75,63	838,06	63.385,83
9	REVOQUE CON ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	m²	125,50	153,94	19.319,47
10	PROVISION Y ARMADO DE HIERRO	Kg	470,99	19,85	9.349,15
11	HºSº P/ELEMENTOS ESTRUCTURALES	m³	8,34	1.400,03	11.680,45
12	HºAº 1:2:3 P/LOSAS PEQUEÑAS	m³	0,23	3.102,91	712,43
13	PROV COLOC ACCESORIOS ESTANQUE DE D=3"	pza	2,00	2.520,72	5.041,44
TOTAL PRESUPUESTO					150.674,84

7.3. Presupuesto de Acompañamiento

El presupuesto de acompañamiento se presenta en el cuadro siguiente:

CUADRO N° 63
PRESUPUESTO DE ACOMPAÑAMIENTO

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U. (\$us)	COSTO (\$us)
0,1	PERSONAL				32.000,00
0,1	Ing. en Ejecucion y Gestión Riego	mes	24	800	19.200,00
0,1	Ing. Civil	mes	18	600	10.800,00
0,1	Consultor Abogado	mes	2	500	1.000,00
0,1	Dibujante	día	20	20	400,00
0,1	Secretaria	día	30	20	600,00
0,2	EQUIPOS Y MATERIALES				17.964,96
0,2	Papelería e Informes	global	1	100	100,00
0,2	Material de escritorio	global	1	500	500,00
0,2	Computadora	día	100	10	1.000,00
0,2	Impresora	día	100	10	1.000,00
0,2	Fotografías	foto	200	0,25	50,00
0,2	Alquiler de movilidad	mes	24	200	4.800,00
0,2	Implem. Riego Tecnificado (Asp+Got)	global	1	8714,96	8.714,96
0,2	Talleres de capacitacion+refrigerio	curso	12	150,00	1.800,00
0,3	LOGISTICA Y SERVICIOS				3.560,00
0,3	Transporte Téc. Acomp*	global	50	15	750,00
0,3	Transporte viaje intercambio	viaje	1	250	250,00
0,3	Vivienda	mes	24	50	1.200,00
0,3	Alimentación viaje intercambio	persona/día	50	8	400,00
0,3	Teléfono y correo	mes	24	20	480,00
0,3	Seguros	mes	24	20	480,00
4,0	UTILIDADES				5.352,50
4,1	10%*(1+2+3)				5.352,50
5,0	IMPUESTOS DE LEY				8.563,99
5,1	IMPUESTOS 16%(1+2+3)				8.563,99
	TOTAL				67.441,45
	PORCENTAJE				100,00%

Fuente: Elaboración propia

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

7.4. Presupuesto de Supervisión

El presupuesto de supervisión se presenta en el cuadro siguiente:

CUADRO N° 64
PRESUPUESTO DE SUPERVISION

A. HONORARIOS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT. (\$us)	COSTO (\$us)
1	Ing. Civil (Gerente)	mes	18	1.200,00	21.600,00
2	Ing. Civil (Residente)	mes	18	800,00	14.400,00
3	Ing. Ambiental	mes	8	800,00	6.400,00
4	Topografo	mes	1,5	800,00	1.200,00
5	Alarife	mes	3	300,00	900,00
6	Chofer	mes	18	250,00	4.500,00
TOTAL HONORARIOS					49.000,00

B. ALQUILERES

Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT. (\$us.)	P. PARCIAL (\$us.)
1	Alquiler vehículo	Gl	1	5.000,00	5.000,00
2	Estacion Total	mes	1,5	950,00	1.425,00
3	Alquiler oficina	mes	18	100,00	1.800,00
TOTAL PASAJES					8.225,00

C. COMBUSTIBLE Y VIATICOS

Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT. (\$us.)	P. PARCIAL (\$us.)
1	Combustible	Gl	1	4.000,00	4.000,00
2	Alimentación	Gl	1	3.000,00	3.000,00
TOTAL VIATICOS					7.000,00

D. OTROS GASTOS

Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT. (\$us.)	P. PARCIAL (\$us.)
1	Papelería	gl	1	900,00	900,00
2	Reproducción	gl	1	600,00	600,00
3	Comunicación	mes	10	500,00	5.000,00
TOTAL OTROS GASTOS					6.500,00

TOTAL					70.725,00
--------------	--	--	--	--	------------------

Fuente: Elaboración propia

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

7.5. Presupuesto consolidado del proyecto

a). Resumen del presupuesto

CUADRO N° 65
RESUMEN DE LA INVERSION

DETALLE	PRECIO PARCIAL (\$us)	PRECIO PARCIAL (Bs)
INVERSION (Infraestructura)	1.463.171,32	10.242.199,27
Obras Preliminares	4.003,83	28.026,80
Subsistema Quebrada la Lima (Limitas)	69.138,90	483.972,27
Subsistema Quebrada El Pozo	131.677,72	921.744,01
Subsistema Quebrada Erazo	27.700,25	193.901,78
Subsistema Quebrada Nogalitos	236.876,74	1.658.137,21
Subsistema Principal Rio Bermejo	720.057,03	5.040.399,21
Subsistema Campo de Vaca	252.191,88	1.765.343,14
Subsistema Aislado	21.524,98	150.674,84
COSTO MITIGACION AMBIENTAL	5.800,00	40.600,00
PPM y PASA	5.800,00	40.600,00
ASISTENCIA TECNICA INTEGRAL	67.441,45	472.090,15
Asistencia Técnica Integral	67.441,45	472.090,15
SUPERVISION	70.725,00	495.075,00
Supervision del Proyecto	70.725,00	495.075,00
COSTO TOTAL DEL PROYECTO	1.607.137,77	11.249.964,42

Fuente: Detalle del Presupuesto

Tipo de Cambio:

7

Bs. por 1 \$us.

b). Fuentes de financiamiento

CUADRO N° 66
ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO

DESCRIPCION	MONTO \$us.	MONTO Bs.	Porcentaje de Aporte
I. INFRAESTRUCTURA	1.463.171,32	10.242.199,27	100%
Servicio Nacional de Riego	1.316.854,19	9.217.979,34	90%
Gobierno Municipal de Padcaya	117.053,71	819.375,94	8%
Comunidad Beneficiaria	29.263,43	204.843,99	2%
II. COSTO DE MITIGACION AMBIENTAL	5.800,00	40.600,00	100%
Servicio Nacional de Riego	5.220,00	36.540,00	90%
Gobierno Municipal de Padcaya	464,00	3.248,00	8%
Comunidad Beneficiaria	116,00	812,00	2%
III. ASISTENCIA TECNICA	67.441,45	472.090,15	100%
Servicio Nacional de Riego	60.697,30	424.881,13	90%
Gobierno Municipal de Padcaya	5.395,32	37.767,21	8%
Comunidad Beneficiaria	1.348,83	9.441,80	2%
IV. SUPERVISIÓN	70.725,00	495.075,00	100%
Servicio Nacional de Riego	63.652,50	445.567,50	90%
Gobierno Municipal de Padcaya	5.658,00	39.606,00	8%
Comunidad Beneficiaria	1.414,50	9.901,50	2%
TOTAL (I + II + III+IV)	1.607.137,77	11.249.964,42	100%

Fuente: Según anexo detalle de Presupuesto

8. ESTUDIO AMBIENTAL

8.1. Aspectos Ambientales

8.1.1. Consideraciones generales

La ecología de la zona del proyecto no será alterada por la construcción de las obras civiles del proyecto, para ello se trabajará con el cuidado correspondiente, lo cual que permitirá un manejo adecuado de los recursos naturales de la zona.

En el área de estudio por sus características climáticas (humedad y temperatura), se ha desarrollado una vegetación natural de bosque de poca densidad, es una combinación de árboles, arbustos y hierbas de porte bajo, predominando las especies nativas. Las principales especies arbóreas son: el Cevil, Lapacho, Nogal, Cedro, Sauce (Salix sp) y otras. Entre los arbustos y hierbas de porte bajo se tiene: Pasto, chilca (Baccharis dracunculifoli), etc.

Las principales especies de gramíneas o pastos son: Cola de zorro (Trachypogon secundons), Pata de gallo (Paspalum pilosum), Cola de perdíz (Setaria geniculatta), Grama negra (Paspalum notatum), Pata de perdíz (Cynodon tacylon) y otros, que son utilizadas como alimento para el ganado, mayormente en la época de lluvias.

El proyecto plantea el mejoramiento y ampliación de la infraestructura de riego tradicional existente, partiendo del hecho que ya están definidos los aspectos de derechos de uso de la fuente y uso del agua para riego al interior del área de influencia del proyecto. Sin embargo, el paso por sectores no considerados dentro del área de riego, puede ocasionar riesgos, tanto por derechos de paso, como por la remoción de suelos de cultivo, manipuleo de materiales y producción de desechos. Para este efecto se realizará el análisis

de los posibles riesgos y las actividades de mitigación que se deben tomar en cuenta durante el desarrollo de cada una de las fases del proyecto.

8.1.2. Diagnóstico ambiental preliminar

Para el presente análisis, se ha tomado como base la Línea de Base Ambiental y se considera tres fases del proyecto que son: La fase de elaboración del diseño, la fase de construcción y la fase de operación y mantenimiento o de producción agrícola.

Fase de elaboración del diseño, en la definición de alternativas para las obras del proyecto participaron los usuarios del riego, tanto en la verificación de la infraestructura actual, identificación de problemas y priorización de obras. Los trabajos de replanteo, no contemplan la tala forestal de riesgo, en razón de las características de la vegetación de matorrales que predomina.

En la **fase de construcción,** por las características de los suelos por donde atravesará el canal, todos los trabajos de excavación se realizarán en forma manual. Asimismo el trazo del canal seguirá por la acequia actual y no se presentarán problemas de derrumbes o deslizamientos por no existir sectores de riesgo. Durante el traslado, acopio y mezcla de agregados para el revestimiento del canal, se debe prever la ubicación de lugares fuera de las áreas cultivadas o el uso de mezcladoras móviles.

Por las características de los trabajos planteados, se reducen las posibilidades de que se pueda afectar la flora y fauna existentes. No se originarán impactos ambientales negativos, pues la sección del canal no incide en la degradación del suelo, de manera que no habrá grandes movimientos de tierra. Concluida la fase de construcción, se debe retirar todos los escombros

y desechos del área de canales, ya que la mayor parte de los tramos atraviesa por parcelas de cultivo.

Fase de operación y mantenimiento, con el mejoramiento de la infraestructura de riego, los trabajos de mantenimiento se reducirán sustancialmente en lo referente a la inversión de mano de obra. El trabajo se limitará a la limpieza del canal revestido y los canales secundarios que son tramos de tierra.

Por las variaciones que se introducirá en la operación del sistema mejorado, se debe considerar el servicio de Acompañamiento durante la construcción de las obras civiles, para realizar actividades de capacitación y fortalecimiento de la organización y la elaboración de los Estatutos, Reglamentos y el Manual de O + M, a efectos de evitar conflictos y lograr una gestión eficiente por parte de los usuarios.

En esta fase existirá un impacto ambiental favorable para la zona del proyecto, debido a que se tendrá mayor cobertura vegetal y de esta manera crear un microclima agradable.

La calidad del agua es buena, no existe el peligro de incidencia de salinidad, puesto que la conductividad eléctrica es relativamente baja.

De acuerdo al estudio de suelos, en las áreas de cultivo los potenciales riesgos de erosión son mínimos, 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: obra de toma, canal principal, obras de arte 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, más aún cuando entren en producción las 577,97 has programadas, que permitirá la recuperación de una importante superficie para la explotación agrícola en beneficio de las familias que habitan en la comunidad de Nogalitos.

8.2. Evaluación de Impacto Ambiental

OBJETIVO

Construir un sistema de riego, que reúna las condiciones técnicas, económicas, sociales y ambientales, como también el apoyo durante todo el proceso de construcción de las obras civiles, capacitación en la operación y mantenimiento del nuevo sistema de riego a los agricultores beneficiarios de la comunidad de Nogalitos.

EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

El primer paso del procedimiento a realizar consiste en el llenado de la Ficha Ambiental, a través del Procedimiento Computarizado para la Evaluación de impactos Ambientales (PCEIA) y la posterior evaluación de los impactos en la Matriz de Identificación de impactos, se encuentra detallado en el **Anexo 13**,

donde se encuentra la información general del proyecto, la descripción del área de emplazamiento del proyecto, los recursos naturales del área que serán aprovechados, la generación de residuos, la producción de ruido, los posibles accidentes y contingencias, etc.

La parte principal de este procedimiento, se encuentra en la identificación de los impactos "clave" en las diferentes etapas del proyecto, así como las medidas de mitigación y prevención de dichos impactos.

ANÁLISIS AMBIENTAL DEL PROYECTO

Para el presente análisis, se ha tomado como base la Matriz de medidas de Mitigación y se considera tres fases del proyecto que son: La fase de elaboración del diseño, la fase de construcción y la fase de operación del sistema de riego y mantenimiento del sistema:

Impactos y Medidas de Mitigación según Etapa

A continuación se presenta un resumen de los impactos ambientales del proyecto y las medidas de mitigación en las diferentes etapas del proyecto:

Etapas de Ejecución

AIRE (-) Generación de polvo por trabajos de excavación, zanjas y movimiento de materiales en general Se debe humedecer con agua, los suelos con mayor susceptibilidad de generar polvo.

AIRE (-) Generación de polvo por tránsito de movildades (volquetas, camiones y otros) Tráfico lento y cuidadoso de movildades que transportan materiales para el proyecto, en zonas pobladas.

RUIDO (-) Efectos negativos de ruidos por uso de explosivos y actividad de construcción.

El uso de explosivos, debe regirse a un plan, socializado y difundido a la comunidad, señalando la ubicación, horarios, periodo, frecuencia, señalización, medidas, cuidados y recomendaciones a ser tomadas en cuenta, tanto por operarios y comunarios. Las actividades constructivas se realizarán en horarios laborales, cuando el emplazamiento se encuentre ubicado cerca de poblaciones o domicilios.

SUELO (-) Erosión hídrica y deslizamientos de los taludes.

Estabilización de taludes naturales existentes en el área de captación y en lugares críticos del canal, construcción de muros de contención, zanjales de desviación y terrazas de piedra.

SUELO (-) Contaminación de suelos con residuos sólidos y líquidos.

Los restos de los residuos sólidos y líquidos se deben depositar en los contenedores adecuados y de acuerdo al reglamento vigente.

ECOLOGÍA (+) El proyecto contempla la protección de todas las especies arbóreas en estado vivo, las cuales de ninguna manera podrán ser cortadas, durante la construcción, se contempla la reposición de la cobertura natural de piso en la superficie del relleno de las zanjales donde el canal sea con tubería y canal tapado.

SOCIOECONÓMICO (+) La construcción del sistema de riego, demandará organización y trabajo comunitario, para lograr un resultado de interés común, lo que impactará positivamente en la integración de la comunidad beneficiaria.

SOCIOECONÓMICO (+) Generación de empleo temporal con uso exclusivo de mano de obra local.

Más detalle de los impactos en esta etapa se describen en la Ficha Ambiental.

Etapas de Operación

AGUA (-) Uso excesivo y derroche de agua, con efectos negativos en las fuentes.

El uso racional y adecuado del recurso hídrico y para los fines que ha sido planteado el proyecto riego y la escala de producción, deben estar controlado y gestionado por el comité de riego nombrado por la comunidad, con el objeto de evitar agotamiento de las fuentes y sus efectos aguas abajo, además de la disminución de la vida útil del servicio.

SUELOS (-) Problemas de erosión, salinidad y/o encostramiento de suelo.

Aplicación de buenas prácticas ambientales en la actividad agrícola, con énfasis en prácticas control y prevención de la salinidad (elevada cantidad de sales en el agua) y/o encostramiento (desequilibrio por elevados índices RAS) y riesgos de erosión del suelo.

SOCIOECONÓMICO (-) Problemas fisiológicos derivados del incremento y uso inadecuado de plaguicidas.

Aplicación de buenas prácticas ambientales en la actividad agrícola, con énfasis en el uso adecuado de plaguicidas en particular y agroquímicos en general.

SOCIOECONÓMICO (+) Incremento de la calidad de vida, por mejora de las condiciones y capacidad de riego y agrícola de los suelos. Mejora del estilo de vida.

SOCIOECONÓMICO (+) Disminución de la desnutrición y efectos colaterales. Mejora de los sistemas fisiológicos.

SOCIOECONÓMICO (+) Incremento de ingresos y de actividades económicas. Mejora del estilo de vida.

SOCIOECONÓMICO (+) Satisfacción de necesidades comunales, mejora del estilo de vida.

Etapas de Mantenimiento

AIRE (-) Generación de polvo por efectos del mantenimiento de la infraestructura.

Se debe realizar el mantenimiento con las precauciones de evitar el excesivo polvo y daños a la infraestructura.

SOCIOECONÓMICO (+) Desarrollo de nuevas capacidades de los usuarios para el mantenimiento del sistema de riego, mejora del estilo de vida y satisfacción de necesidades comunales.

SOCIOECONÓMICO (+) Sostenibilidad del servicio por mantenimiento, reparación y limpieza periódica del sistema de riego.

Futuro Inducido

SOCIOECONOMICO (+) Mejoramiento e incremento del desarrollo comunal y regional.

9. ESPECIFICACIONES PARA LA EJECUCION DEL PROYECTO

9.1. Especificaciones técnicas de las obras

Las especificaciones técnicas para todas las actividades que forman parte de la obra se presentan en el anexo 12.

9.2. Cronograma global tentativo de la ejecución

La ejecución del proyecto está prevista en 18 meses calendario, el cronograma de ejecución de la obra se presentan en el anexo 14.

10. EVALUACION DEL PROYECTO

10.1. Análisis económico actualizado

10.1.1. Evaluación Privada del Proyecto

La evaluación privada se lo hace con el objeto de analizar la rentabilidad privada, es decir desde el punto de vista del operador tomando en cuenta los precios de mercado o precios corrientes, a una tasa de descuento privada del 12,81%.

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

CUADRO N° 67
INDICADORES PRIVADOS O FINANCIEROS

INDICADOR	VALOR (\$us.)
VANP (12,81%, en \$us) Rentabilidad privada	330.005,39
IVANP - Indice del Valor Actual Neto Privado	0,23
TIRP (En %) Rentabilidad privada	15,60%
VACP (En Bs.) Valor Actual de los Costos Privados	1.609.160,26
CAEP (En \$us.) Costo Anual Equivalente Privado	226.458,73

Fuente: Datos de Evaluación

Elaboración: SECONSUR

10.1.1.2. Indicadores de costo eficiencia privados (inv/ha.; inv/flia., etc.)

CUADRO N° 68
INDICADORES COSTO EFICIENCIA PRIVADOS

INDICADOR	VALOR (\$us.)
Inversión por familia beneficiada	15.603,28
Inversión por Hectárea Incremental (\$us)	2.826,13
Costo por Kilómetro Construido (I/Km.)	73.418,81
Costo Eficiencia/Población (CAEP/Poblacion)	377,43
Costo Eficiencia Kilometro (CAEP/Km.)	10.345,31

Fuente: Datos de Evaluación

Elaboración: SECONSUR

10.1.2. Evaluación Económica social

La evaluación socioeconómica es la comparación de beneficios y costos atribuibles a la ejecución del proyecto desde el punto de vista del país en su conjunto, con el objetivo de emitir un juicio sobre la conveniencia de su ejecución en lugar de otros. Con este fin se debe determinar el flujo de recursos reales (de los bienes) utilizados y producidos por el proyecto, valorados por las razones precio cuenta de la divisa, la mano de obra y la tasa social de descuento.

10.1.2.1. Identificación y estimación de beneficios a precios Sociales

Los beneficios de un proyecto de riego provienen de la mayor disponibilidad del recurso agua para riego y de la liberación del mencionado recurso a consecuencia por ejemplo de la nueva captación, reflejados en la producción y productividad agropecuaria.

a). Identificación de Beneficios

Para la identificación de beneficios del proyecto, dadas las características de la Comunidad Beneficiaria y la cantidad de usuarios del Sistema de Riego, se pueden identificar los siguientes tipos de beneficios.

a.1) Beneficios Cuantificables

Entre los beneficios cuantificables, se puede distinguir los siguientes:

i) Incremento en el Ingreso agrícola

Se ha estimado un incremento del ingreso agrícola de más del 100% en comparación con la situación actual, puesto que el hecho de contar con un sistema de riego mejorado induce a diversificar e incrementar la producción

agrícola (la estimación de estos beneficios pueden apreciarse en el anexo 11, correspondiente a la Evaluación del Proyecto.

ii) Beneficios intangibles

El concepto de intangibles se refiere a la identificación de beneficios de difícil cuantificación, pero que pueden incidir en la decisión cuando se debe optar entre varias alternativas de proyecto.

Entre los beneficios intangibles se pueden mencionar los siguientes:

- Mejoramiento de la imagen de la Comunidad.
- Aumento de la plusvalía de las propiedades beneficiadas por el proyecto.

10.1.2.2. Identificación y estimación de los costos a Precios Sociales

a). Costos de inversión

La inversión del proyecto está compuesta por cuatro Ítems: I. Inversión, II. Mitigación Ambiental, III. Asistencia Técnica Integral, y IV. Supervisión del Proyecto durante su ejecución. En el cuadro N° 69 se presenta un resumen del costo del proyecto.

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

CUADRO Nº 69
RESUMEN DEL PRESUPUESTO A PRECIOS SOCIALES

DETALLE	PRECIO PARCIAL (\$us)	PRECIO PARCIAL (Bs)
INVERSION (Infraestructura)	1.380.754,33	9.665.280,30
Obras Preliminares	3.977,57	27.842,97
Subsistema Quebrada Limitas	64.936,31	454.554,19
Subsistema Quebrada El Pozo	129.984,69	909.892,85
Subsistema Quebrada Erazo	27.667,20	193.670,43
Subsistema Quebrada Nogalitos	232.929,65	1.630.507,56
Subsistema Principal Rio Bermejo	680.874,16	4.766.119,13
Subsistema Campo de Vaca	221.223,05	1.548.561,35
Subsistema Aislado	19.161,69	134.131,82
COSTO MITIGACION AMBIENTAL	5.800,00	40.600,00
PPM y PASA	5.800,00	40.600,00
ASISTENCIA TECNICA INTEGRAL	66.773,65	467.415,55
Asistencia Técnica Integral	66.773,65	467.415,55
SUPERVISION	67.863,00	475.041,00
Supervision del Proyecto	67.863,00	475.041,00
COSTO TOTAL DEL PROYECTO	1.521.190,98	10.648.336,85

Fuente: Detalle del Presupuesto
Tipo de Cambio: 7 Bs. por 1 \$us.

b). Costos de operación y mantenimiento

Los costos de operación y mantenimiento, son principalmente costos en reposición de materiales y de mano de obra, pero afectados por las RPC, ver cuadro siguiente:

CUADRO Nº 70
COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

CONCEPTO	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (\$us.)	Costo por Año (\$us.)
A. Gastos para Herramientas - Operación				
Palas y picotas	Pza.	12,00	6,14	73,66
Llaves y demas herramientas de plomeria	Glb.	1,00	701,56	701,56
Carretilla	Pza.	5,00	43,85	219,24
Mezcladora	Hr.	30,00	5,16	154,88
Herramientas menores de limpieza	Glb.	1,00	70,72	70,72
TOTAL GASTOS				1.220,06
B. Gastos para repuestos - Mantenimiento de Obras				
Agregados	m3	5,00	12,73	63,65
Cemento	Bolsa	10,00	7,07	70,72
Tuberías y Accesorios	Glb.	1,00	800,00	800,00
Alquiler Equipo Pesado	Hr.	60,00	50,00	3.000,00
Reparacion anual (canales, obras de toma y artes)	Glb.	1,00	282,89	282,89
Limpieza anual (150 jornales aporte comunal)	jornal	250,00	7,78	1.944,84
TOTAL GASTOS				6.162,09
C. Gastos Administrativos				
Recibos	Glb.	1,00	7,07	7,07
Hojas, papel carbonico	Glb.	1,00	5,16	5,16
Sellos del comité y personales	Glb.	1,00	5,16	5,16
Libro de actas	Glb.	1,00	5,16	5,16
Libro diario	Glb.	1,00	5,16	5,16
Pago del encargado de la entrega de recibos y cobros	Hr.	1,00	70,72	70,72
Pago del capataz (o juez de aguas)	Hr.	2,00	70,72	141,44
Pago ayudante auxiliar (del juez de aguas)	Hr.	2,00	42,43	84,87
TOTAL GASTOS				324,75
COSTO TOTAL (A + B + C)				7.706,90
Incremento por imprevistos	5 % (A+B+C)			385,35
COSTO TOTAL				8.092,25

Fuente: Estudio de ingeniería
Elaboración: SECONSUR

10.1.2.3. Criterios para la toma de decisiones (VANS, TIRS, CAES, IVANS)

Los criterios socioeconómicos más importantes para la toma de decisiones son los que se presentan en el cuadro siguiente:

CUADRO Nº 71
INDICADORES SOCIOECONÓMICOS

INDICADOR	VALOR (\$us.)
VANS (12,67% en Bs.) Rentabilidad social	434.285,41
IVANS - Índice del Valor Actual Neto Social	0,31
TIRS (En %) Rentabilidad social	16,46%
VACS (En \$us.) Valor Actual de los Costos Sociales	1.525.156,28
CAES (En \$us.) Costo Anual Equivalente Social	212.818,71
RBC (En \$us.) Relación Beneficio Costo Social	1,28

Fuente: Datos de Evaluación

Elaboración: SECONSUR

El proyecto incrementa el ingreso de las familias, puesto que la dotación de agua para riego, induce al incremento en la producción agropecuaria, el cual le aporta mayores beneficios.

10.1.2.4. Indicadores de costo eficiencia socioeconómico (inv/ha.; inv/flia., etc.)

CUADRO Nº 72
INDICADORES COSTO EFICIENCIA SOCIOECONOMICOS

INDICADOR	VALOR (\$us.)
Inversión por familia beneficiada	14.768,84
Inversión por Hectarea Incremental (\$us)	2.675,00
Costo por Kilómetro Construido (I/Km.)	69.492,51
Costo Eficiencia/Población (CAES/Población)	354,70
Costo Eficiencia Kilometro (CAES/Km.)	9.722,19

Fuente: Datos de Evaluación

Elaboración: SECONSUR

Como se observa en el cuadro N° 71, los indicadores de rentabilidad social como el VANS y la TIRS presentan valores que indican que el proyecto es rentable desde el punto de vista socioeconómico. Así por ejemplo, se tiene un VANS= 434.285,41 \$us., lo que significa que de ejecutarse el proyecto, este arroja una ganancia actual de 434.285,41 \$us. para la sociedad. Por el lado de TIRS, se puede decir que el proyecto desde el punto de vista socioeconómico tiene una rentabilidad anual del 3,79% (TIRS – Tasa de Descuento Social).

Respecto a los indicadores costo eficiencia socioeconómicos, se puede indicar que según los parámetros costo eficiencia para proyectos de riego mayor, el proyecto cumple con el parámetro de costo por Hectárea incremental y costo por familia.

10.1.2.5. Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad se lo realizará en base a dos variables, que son variables que influirán directamente en el proyecto y los beneficiarios directos, tales como los costos y los beneficios generados por el proyecto.

En este sentido, si los beneficios disminuyen en 10%, el proyecto deja de ser factible. Sin embargo, si los costos se incrementan en el mismo porcentaje, el proyecto sigue siendo factible.

ESTUDIO INTEGRAL TESA:
"CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD DE NOGALITOS
MUNICIPIO DE PADCAYA DEPARTAMENTO DE TARIJA"

CUADRO N° 73
INDICADORES SOCIOECONOMICOS

INDICADOR	VALOR (\$us)
<u>DISMINUCION BENEFICIOS 10%</u>	
VANS (12,67% en \$us.) Rentabilidad social	-22.256,59
TIRS (En %) Rentabilidad social	12,46%
CAES (En \$us.) Costo Anual Equivalente Social	212.818,71
<u>INCREMENTO EN COSTOS 10%</u>	
VANS (12,67% en \$us.) Rentabilidad social	300.038,27
TIRS (En %) Rentabilidad social	15,13%
CAES (En \$us.) Costo Anual Equivalente Social	231.551,41

Fuente: Datos de Evaluación
Elaboración: SECONSUR

Si hacemos un análisis en otro escenario, esto es, disminución de beneficios en el 5%, el proyecto sigue siendo factible. Para mantener la factibilidad social, los beneficios no deben disminuir en más del 8%.

Por otra parte, un incremento del 20% en los costos también presenta indicadores factibles, por lo que los costos son mucho menos sensibles que los beneficios, y soportan un incremento máximo del 30% para mantener la factibilidad social.

CUADRO N° 74
INDICADORES SOCIOECONOMICOS

INDICADOR	VALOR (\$us)
<u>DISMINUCION BENEFICIOS 5%</u>	
VANS (12,67% en \$us.) Rentabilidad social	206.014,41
TIRS (En %) Rentabilidad social	14,53%
CAES (En \$us.) Costo Anual Equivalente Social	212.818,71
<u>INCREMENTO EN COSTOS 20%</u>	
VANS (12,67% en \$us.) Rentabilidad social	165.791,13
TIRS (En %) Rentabilidad social	13,95%
CAES (En \$us.) Costo Anual Equivalente Social	250.284,12

Fuente: Datos de Evaluación
Elaboración: SECONSUR

10.2. Gestión del riesgo y manejo de la cuenca de aporte

La gestión de riesgo comprende la anticipación de desastres, es decir, tomar las medidas adecuadas para poder prevenir o mitigar las consecuencias de cualquier fenómeno natural que pueda ocurrir en el área de intervención del proyecto.

La prevención es una práctica normal de gestión del riesgo. Entendiendo la prevención como el conjunto de medidas y acciones de carácter técnico y legal que se deben realizar durante el proceso de planificación del desarrollo socioeconómico a fin de evitar pérdidas en la producción agrícola, pecuaria y otras actividades de la comunidad y daños a la economía a causa de desastres.

El margen de acción lo forman los límites naturales de las cuencas hidrográficas. Es un enfoque que se basa en sostener que el desarrollo del hombre será sustentable sólo en la medida que actúe en forma armónica con el entorno. Es decir que se parte por determinar el potencial de los recursos naturales para utilizarlos con los conocimientos, tecnologías y organización disponible, para fijar luego metas sociales y económicas en función de dicho potencial.

La gestión ambiental es una opción importante ya que facilita la coordinación entre usuarios unidos a un mismo recurso como el agua y, sobre todo, facilita verificar los progresos en control de contaminación vía sus efectos sobre la calidad del agua.

El deterioro de las cuencas hidrográficas se ha convertido en uno de los problemas ambientales, sociales y económicos más importantes del mundo y

de nuestro país. La alteración de la cubierta vegetal y la contaminación están deteriorando el recurso agua de cuencas enteras, ocasionando costos y pérdidas importantes en infraestructura, vidas humanas y de inversión adicional.

10.2.1. Plan para la gestión de riesgos.

La gestión de riesgos implica adoptar diversas acciones, ya sea en el contexto social, de inversiones y de medidas estructurales y no estructurales. Ello requiere del conocimiento de las fuentes de riesgos, de la identificación de las zonas vulnerables; todos los elementos estudiados mediante un Diagnóstico Integral de la Cuenca.

Objetivos

El Plan para la gestión de riesgos es un instrumento que debe ser el producto de la concertación entre los diferentes actores locales (Municipio, Organizaciones Sociales, Comunidad Beneficiaria, etc.), que permita orientar a tales instancias en la toma de decisiones oportunas en lo que concierne a la gestión de riesgos y reducción de la vulnerabilidad se refiere.

Objetivos específicos.

- Contribuir a la reducción de los factores de riesgos en el área de la cuenca, a través del planteamiento de medidas de prevención y mitigación.
- Promover la cultura de la planificación oportuna orientada a la prevención de desastres.

Marco metodológico.

Se plantea la gestión de riesgos desde una visión integral interdisciplinaria y participativa que conjugue las necesidades de seguridad social y de las actividades productivas ante las amenazas presentes en la cuenca, desde esa perspectiva es fundamental la gestión compartida y construcción progresiva de respuestas apropiadas ante cualquier eventualidad futura.

Desde ese punto de vista, se plantea la necesidad de establecer un sistema sostenible de alianzas estratégicas interinstitucionales para asegurar el trabajo coordinado incluyendo la participación activa de los diversos actores sociales, regionales y de nivel nacional, orientados a lograr en el corto y mediano plazo el control y/o manejo de los riesgos en el área de la cuenca.

Estrategia de implementación.

La Gestión Estratégica de Riesgos en el ámbito de la comunidad, implica llevar a cabo acciones en los aspectos técnicos, social, institucional, legal, económico, educativo, a través de las facilidades y capacidad instaladas de las diferentes organizaciones e instituciones relacionadas con la gestión del desarrollo en la zona.

La coordinación de estas organizaciones y el seguimiento de las acciones propuestas deben ser coordinadas por un Comité para Gestión de Riesgos, en coordinación con los productores de la zona. Las funciones de esta deben estar basadas en la aplicación e implementación de las medidas propuestas, identificando las fuentes más vulnerables.

En este sentido, las acciones propuestas deberán ser de alguna manera bien comprendidas y avaladas por la comunidad, que se deberá comprometer en monitorear su implementación.

Las acciones o medidas propuestas para la prevención de posibles riesgos o impactos negativos a la cuenca, se detallan en el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto de riego a implementarse en la Comunidad de Nogalitos.

10.2.2. Manejo Integral de Cuencas (MIC).

Se entiende por manejo integral de cuencas la aplicación de principios y métodos para el uso racional e integral de los recursos naturales de la cuenca (esencialmente agua, suelo, vegetación y fauna) orientados a conseguir su utilización óptima y sostenible manteniendo o mejorando la capacidad productiva de los ecosistemas, para el beneficio de la población de la cuenca y de las comunidades vinculadas a ella.

El manejo de una cuenca implica acciones importantes:

- 1.** Planificar el desarrollo con una visión integral de la cuenca, teniendo en cuenta los impactos en todo el ámbito de la misma.
- 2.** Tomar medidas muy estrictas para conservar o restituir la cobertura vegetal en toda la cuenca, pero especialmente en las partes altas, para controlar la erosión.
- 3.** Evitar la contaminación de las aguas en toda la cuenca, porque implica serios problemas para la salud de las personas y costos de la producción.

10.3. Conclusiones y recomendaciones

10.3.1. Conclusiones

- © El proyecto "Construcción Sistema de Riego Comunidad de Nogalitos Municipio de Padcaya Departamento de Tarija", es viable desde el punto de vista técnico, social, económico, ambiental e institucional ya que se cuenta con todos los recursos necesarios (hídricos, edáficos y humanos) para la implementación y posterior funcionamiento del mismo.
- © Con respecto a lo social e institucional, se puede indicar que la construcción del sistema de riego cuenta con el respaldo y acuerdo de todos los beneficiarios y entidades como la OTN-PB y Municipio de Padcaya, demostrando interés y capacidad para 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 la factibilidad económica y financiera.
- © Se generarán importantes incrementos en la producción y en el ingreso familiar.

10.3.2. Recomendaciones

Dadas las conclusiones anteriores, se recomienda pasar a la fase de ejecución inmediata del proyecto **"Construcción Sistema de Riego Comunidad de Nogalitos Municipio de Padcaya Departamento de Tarija"**.