

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS HIDRÁULICOS MULTISECTORIALES



ESTUDIO DE PRE INVERSIÓN DEL PROYECTO

***“INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE PROTECCIÓN ANTE INUNDACIONES EN EL RÍO
TAMBO, SECTORES LA HACIENDITA, BUENA VISTA EL TORO, KARAQUEN Y CALLEJÓN
EL PUEBLO, DISTRITO DE COCACHACRA, PROVINCIA ISLAY, REGIÓN AREQUIPA”***

ING. FRANCO SÁENZ ALARCÓN

Noviembre del 2014

CONTENIDO

RESÚMEN EJECUTIVO	005
MÓDULO I: ASPECTOS GENERALES	019
1.1 Nombre del Proyecto:	019
1.2 Unidad Formuladora y Ejecutora del Proyecto	019
1.2.1 Unidad Formuladora:	020
1.2.2 Unidad Ejecutora	020
1.3 Matriz de Involucrados	020
1.4 Marco de Referencia	024
1.4.1 Antecedentes del Proyecto	025
1.4.2 Hechos Importantes Relacionados con el Origen del Proyecto	025
1.4.3 Normas y políticas relacionadas con la Gestión de Riesgo de Desastres	026
1.4.4 Compatibilidad con los Lineamientos de Política del Sector	028
1.4.5 Estructura funcional Programática del proyecto de Inversión Pública	030
1.4.6 Ley y Reglamento del Sistema Nacional de Inversión Pública	030
MÓDULO II: IDENTIFICACIÓN	032
2.1 Diagnóstico de la Situación Actual	032
2.1.1 Diagnóstico del área de influencia y área de estudio	035
2.1.2 Diagnóstico de los involucrados en el PIP	055
2.1.3 Diagnóstico de los servicios de protección contra inundaciones	063
2.2 Definición del Problema, sus Causas y Efectos	068
2.2.1 Definición del problema central	068
2.2.2 Análisis de causas	068
2.2.3 Análisis de efectos	071
2.3 Objetivo del Proyecto, sus Causas y Efectos	075
2.3.1 Planeamiento de medios	075
2.3.2 Planeamiento de medios	075
2.3.3 Análisis de fines	078
2.4 Determinación de las Alternativas	081
2.4.1 Análisis de interrelación de los medios fundamentales	081
2.4.2 Identificación de las acciones	081
2.4.3 Planeamiento de las alternativas de solución	083
MÓDULO III: FORMULACIÓN	086
3.1 Horizonte de Evaluación	086
3.2 Análisis de la Demanda	086
3.3 Análisis de la Oferta	087
3.4 Balance Oferta – Demanda	087
3.5 Planteamiento Técnico de las Alternativas de Solución	088
3.5.1 Localización	088
3.5.2 Tamaño	089
3.5.3 La tecnología	093
3.5.4 Momento del inicio de la ejecución	094
3.5.5 El análisis de riesgo de desastres	094
3.5.6 Descripción de las alternativas	102
3.6 Costos a Precios de Mercado	103
3.6.1 Costos en la situación “sin proyecto”	103

3.6.2	Costos en la situación “con proyecto”	104
3.6.3	Flujo de costos incrementales a precios de mercado	108
MÓDULO IV: EVALUACIÓN		113
4.1	Evaluación Social	113
4.1.1	Beneficios sociales	113
4.1.2	Costos sociales	118
4.1.3	Flujos incrementales para la evaluación social	119
4.1.4	Metodología de evaluación social	121
4.2	Análisis de Sensibilidad	124
4.3	Análisis de Sostenibilidad	125
4.3.1	Arreglos institucionales para las fases de inversión y operación	125
4.3.2	Organización y gestión	126
4.3.3	Esquema de financiamiento de la inversión	126
4.3.4	Participación de los beneficiarios	127
4.3.5	Los probables conflictos que se puedan generar	128
4.3.6	Los riesgos de desastre	128
4.4	Impacto Ambiental	129
4.5	Selección de Alternativas	169
4.5	Organización y Gestión	170
4.7	Cronograma de Ejecución del Proyecto	171
4.8	Matriz del Marco Lógico (MML)	173
MÓDULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		174
5.1	CONCLUSIONES	174
5.2	RECOMENDACIONES	175

MÓDULO VI: ANEXOS	176
01.- ALTERNATIVA Nº 01.-	177
- Análisis de Precios Unitarios.	178
- Relación de Precios y Cantidades.	182
- Presupuesto de Obra.	183
- Cálculo del Ciclo de Transporte de Roca.	184
- Cálculo del Transporte de Material Excedente.	185
- Desagregado de Gastos Generales.	187
- Desagregado de Gastos de Supervisión.	188
- Costo Unitario de M ³ de Roca.	189
02.- ALTERNATIVA Nº 02.-	190
- Análisis de Precios Unitarios.	191
- Relación de Precios y Cantidades.	195
- Presupuesto de Obra.	196
- Cálculo del Transporte de Material Excedente.	197
- Desagregado de Gastos Generales.	199
- Desagregado de Gastos de Supervisión.	200
03.- EVALUACIÓN SOCIAL.-	201
- Alternativa Nº 01.- (06) Escenarios	202
04.- EVALUACIÓN SOCIAL.-	208
- Alternativa Nº 02.- (06) Escenarios.	209
05.- ESTUDIO TOPOGRAFICO.-	215
- Memoria Descriptiva.	216
06.- INFORME DE SIMULACIÓN DE INUNDACIONES.	247
07.- ANÁLISIS DE SUELOS.	449
08.- INFORME DE DISEÑOS HIDRÁULICOS.	501
09.- PADRÓN DE BENEFICIARIOS	527
10.- PANEL FOTOGRÁFICO.	536
11.- DOCUMENTOS DE SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO	546
12.- PLANOS	549

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS HIDRÁULICOS MULTISECTORIALES

RESÚMEN EJECUTIVO



ESTUDIO DE PRE INVERSIÓN DEL PROYECTO

“INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE PROTECCIÓN ANTE INUNDACIONES EN EL RÍO TAMBO, SECTORES LA HACIENDITA, BUENA VISTA EL TORO, KARAQUEN Y CALLEJÓN EL PUEBLO, DISTRITO DE COCACHACRA, PROVINCIA ISLAY, REGIÓN AREQUIPA

ING. FRANCO SÁENZ ALARCÓN

Noviembre del 2014

I. RESUMEN EJECUTIVO

A. Nombre del proyecto

“Instalación de los Servicios de Protección ante Inundaciones en el Río Tambo, Sectores La Haciendita, Buena Vista El Toro, Karaquen y Callejón El Pueblo, Distrito Cocachacra, Provincia Islay, Región Arequipa”

El presente proyecto está enmarcado dentro de los lineamientos de la Política Funcional del Sistema Nacional de Inversión Pública, la misma que esta normada por la Ley Nº 27283 Ley que crea el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) y sus modificatorias; el Decreto Supremo Nº 102-2007-EF que Aprueba el Reglamento del SNIP y sus Modificatorias y la Resolución Directoral Nº 003-2011-EF/68.01 y sus Modificatorias que Aprueba la Directiva del SNIP.

B. Objetivos del proyecto

El proyecto identificó como objetivo general o propósito " Unidades Productoras de bienes y servicios públicos, con reducido riesgo por efecto de las inundaciones ocasionadas por el desborde del río Tambo, en los sectores de Callejón el Pueblo, Karaquen, Buena Vista El Toro y La Haciendita".

C. Balance Oferta demanda de los bienes o servicios del PIP

La población demandante potencial y efectiva son las unidades productoras de bienes y servicio en riesgo frente a las inundaciones, las cuales son:

- 1,455.08 has de terrenos de cultivo.
- 15,079.71 km de diques existentes.
- 5.0 km de canal.
- 2.0 km. de drenes.
- 10.0 km de caminos de acceso

La demanda de estas unidades productoras es 1 servicio de protección.

La oferta de servicios de protección es la capacidad que tiene la estructura de protección (si esta existe) de proteger las unidades productoras de bienes y servicios públicos, En este caso las unidades productoras carecen de protección en una longitud de 7,700.57 Km. de talud inestable y se encuentra además colmatado, es decir no existe estructura de protección y se encuentra colmatado una longitud de 13,629.28 Km de cauce de río.

El Balance permite determinar la brecha existente (o déficit) entre la oferta existente y la demanda proyectada, ello determinará la demanda insatisfecha que será cubierta con el proyecto.

El balance se efectúa estableciendo las unidades productoras de bienes y servicios públicos que no están siendo protegidas.

En este caso se tiene cinco unidades productoras con riesgo de ser inundadas ya que no se tiene una oferta de servicio de protección en este caso existe una brecha de servicios de protección para cinco unidades productoras.

D. Descripción técnica del PIP

Alternativa Nº1

ACTIVIDAD	UNID.	CON PROYECTO	MARGEN
Dique con Enrocado	Km	1,460.00	Derecha
Dique con Enrocado	Km	6,240.57	Izquierda
Descolmatación de cauce	Km	13,629.28	

Se tomará como profundidad de socavación y/o uña en tramos rectos y curvos Hs= 2.50 m. y el ancho de la base de la uña será de 3.0 m.

Se empleará en la construcción del prisma Bulldozer, Cargador Frontal, Excavadora y Volquetes; el bulldozer aflojará el material del cauce del río, el cargador frontal cargará el material descolmatado del río a los volquetes por la experiencia que se tiene hay una mayor rendimiento y la excavadora perfilara. La compactación será realizada por la excavadora y los volquetes.

Para el proyecto, el terraplén es de forma trapezoidal, con las dimensiones:

- B= 21.0 m.
- B= 6.0 m.
- H= 5 m.
- Talud seco y húmedo: 1:1.5

Se está empleando estas medidas del dique por que no se cuenta con zona de eliminación de material descolmatado (botaderos).

La roca que se colocará en la uña y en la cara húmeda del dique tendrá un peso de 2,700 – 2,774 Kg/m³, tal como indica los informes de ensayo de la cantera Los Hacendados – Cocachacra y Cocachacra – Parte Baja Fiscal.

El enrocado del dique, se realizará con excavadora que lo acomodará partiendo desde la primera fila, desde la uña; la roca de la primera fila, engrampara con la parte superior de roca de la uña, de acuerdo a los planos. Las rocas de mayor dimensión, se emplearán en la uña y en la primera fila del enrocado del dique en su cara húmeda.

Las dimensiones del enrocado, serán:

B= 6.03 m.

E. Costos del PIP

a) Inversiones

Para ajustar de una manera práctica, los costos e los componentes de inversión del PIP de precios de mercado a precios sociales se puede utilizar el factor de corrección 0.85.

CUADRO Nº 25: DE COSTOS DE INVERSIÓN

DESCRIPCIÓN	COSTO DE INVERSIÓN	FACTOR DE CORRECCIÓN	COSTO SOCIAL
ALTERNATIVA 1	16,169,501.19	0.85	13,744,076.01
ALTERNATIVA 2	29,891,501.10	0.85	25,407,775.93

b) Costos de mantenimiento

Para efectos prácticos se puede utilizar un factor de ajuste promedio de 0.85, para convertir, en forma agregada, el costo incremental anual del mantenimiento, de precios de mercado a precios sociales.

CUADRO Nº 26

COSTO DE MANTENIMIENTO			
DESCRIPCIÓN	DIFERENCIA COSTO "CON PROYECTO" Y "SIN PROYECTO"	FACTOR DE CORRECCIÓN	COSTO SOCIAL
ALTERNATIVA 1	32,550.00	0.85	27,667.50
ALTERNATIVA 2	47,250.00	0.85	40,162.50

c) Financiamiento Del Proyecto

CUADRO Nº 29: FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO TOTAL DEL PIP		APORTE DEL GOBIERNO REGIONAL		APORTE DE LOS BENEFICIARIOS	
	%	S/.	%	S/.	%	S/.
	1.24	200,000.00	1.24	200,000.00	0.00	0.00
Estudio de Factibilidad	0.49	80,000.00	0.49	80,000.00		
Estudio Definitivo	0.74	120,000.00	0.74	120,000.00		
	98.76	15,969,501.19	88.99	14,388,516.07	9.78	1,580,985.12
Infraestructura	97.78	15,809,851.19	88.00	14,228,866.07	9.78	1,580,985.12
Medidas de Mitigación Ambiental	0.15	23,600.00	0.15	23,600.00		
Supervisión	0.53	86,050.00	0.53	86,050.00		
Capacitación	0.31	50,000.00	0.31	50,000.00		
Total	100.00	16,169,501.19	90.22	28,977,032.15	9.78	1,580,985.12

F. Beneficios del PIP

Los beneficios sociales del proyecto, en términos del bienestar que generan a la sociedad, se miden a través de los costos que se evitarían en caso de ocurrir una inundación en el área de influencia o inundable, donde se ubican las unidades productoras de bienes y servicios públicos. Su estimación se basará en la información analizada en el diagnóstico.

ALTERNATIVA N° 01	
DESCRIPCIÓN	
COSTO DE MEDIDA DE MITIGACIÓN DE RIESGO	13,744,076.01
COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	27,667.50
TOTAL COSTOS DE INVERSIÓN	13,771,743.51
COSTO EVITADO DE RECONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA	12,868,398.31
COSTO EVITADO DE LA RECONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL	25,423.73
COSTO EVITADO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIA	23,233.92
COSTO EVITADO DE DAÑOS A LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA	6,766,867.56
COSTO EVITADO DE PÉRDIDAS DE TERRENOS AGRÍCOLAS	25,939,658.96
TOTAL BENEFICIOS DE COSTOS EVITADOS	45,623,582.47
FLUJO NETO SOCIAL	31,851,838.96

G. Resultados de la Evaluación social

De acuerdo al análisis económico de la alternativa seleccionada. El proyecto propuesto tiene una inversión a precios privados de S/. 3006,115 y a precios sociales de S/. 2555,197. Y realizando el análisis de sensibilidad se ha determinado que ante la probabilidad de ocurrencia del evento en el año

10 y 80% de probabilidad de éxito de las MRR, el proyecto se mantiene rentable ($VAN > 0$ y $TIR > 9\%$, $B/C > 1$); las variables económicas a precio social de los seis (06) escenarios evaluados, son:

CUADRO N° 29. INDICADORES DE EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO						
ALTERNATIVA N° 01						
INDICADOR	ESCENARIO	ESCENARIO	ESCENARIO	ESCENARIO	ESCENARIO	ESCENARIO
	1	2	3	4	5	6
Valor Actual de Costos (S/.)	13,921,636.56	13,921,636.56	13,921,636.56	13,921,636.56	13,921,636.56	13,921,636.56
Valor Actual Beneficios (S/.)	29,652,198.20	35,491,965.04	23,721,758.56	28,393,572.03	19,271,894.29	15,417,515.43
Tasa Social de Descuento (%)	9%	9%	9%	9%	9%	9%
VANS (S/.)	15,730,561.65	21,570,328.48	9,800,122.00	14,471,935.47	5,350,257.73	1,495,878.87
TIRS	27%	60%	21%	44%	12.62%	10%
Ratio Beneficio - Costo	2.13	2.55	1.70	2.04	1.38	1.11

H. Sostenibilidad del PIP

Uno de los problemas recurrentes en la gran mayoría de los proyectos de inversión pública, es el relacionado a la interrupción en la operación y uso de las instalaciones u obras de infraestructura construidas con el proyecto; lo que quiere decir, una vez que la entidad encargada de la ejecución se retira; la obra construida, no le dan su debido mantenimiento las instituciones que han recepcionado la obra y que por derecho les corresponde. Al proyecto no le dan el debido mantenimiento para que la obra pueda cumplir su vida útil de acuerdo al horizonte de evaluación.

Con este análisis, se pretende demostrar que se han incorporado las medidas de previsión para garantizar, con la mayor certidumbre posible que el proyecto generará los beneficios esperados a lo largo de su vida útil; para ello se ha considerado los siguientes puntos:

Se han realizado diversas reuniones de coordinación interinstitucional y de acuerdo a la normatividad vigente, donde la junta de usuarios acepta el compromiso en mantener el servicio de las defensas ribereñas mediante el pago en la tarifa de agua y/o cuotas, en aportar el 10% como contrapartida para la ejecución de la obra.

I. Impacto Ambiental

Para lograr la sostenibilidad del desarrollo es imprescindible utilizar de forma racional los recursos naturales y actuar con el máximo respeto al medio ambiente. Esto es especialmente aplicable a todas las acciones encaminadas al desarrollo rural, entre las que se encuentran las estructuras de defensas ribereñas. En la actualidad la variable ambiental se está considerando en proyecto en vías de ejecución donde se puede predecir los impactos que se van suscitar por acciones encaminadas a desarrollar los proyectos, pero no se han hecho los estudios respectivos referente a los sistemas de protección operativos donde no se han cuantificado los impactos o transformaciones al ambiente, trayendo como consecuencia una gestión inadecuada y problemas que en la actualidad son salvables a un mayor costo. Este proyecto, no genera impactos ambientales negativos en la etapa de ejecución, por lo cual no hay acciones relevantes de mitigación, salvo la adecuación de botaderos de materiales excedentes y otros de seguridad

operacional y condiciones adecuadas laborales, las cuales forman parte de los costos del proyecto.

En lo concerniente a empleo de equipos, los cuales generan ruidos, estos serán empleados puntualmente y por cortos periodos de tiempo, en cuanto a la contaminación deberán previamente recibir mantenimiento tal que se minimice el despidio de los gases contaminantes.

El análisis de impacto a los medios físicos, biológicos y socioeconómicos como resultado de la ejecución y puesta en servicio del proyecto en su conjunto, por las características generales de la obra, no generará efectos negativos significativos. No obstante, se han identificado los impactos que podrían presentarse en la etapa de la construcción principalmente, así como, se ha planteado las medidas de mitigación de dichos impactos.

J. Organización y Gestión

a) Fase de Inversión

En la etapa de ejecución del proyecto o de inversión; las actividades a realizar en la construcción de la defensa ribereña, la Gerencia Regional de Agricultura del Gobierno Regional de Arequipa, tiene amplia experiencia en la gestión de proyectos de servicio de protección ante riesgos por inundación; ha delineado su política para participar como unidad Formuladora y Ejecutora del proyecto. El Gobierno Regional de Arequipa, cuenta con Profesionales con amplia experiencia en la ejecución en estos tipos de proyectos.

b) Fase de post inversión

La operación y mantenimiento de la estructura de defensa ribereña, estará a cargo de las Comisiones de Usuarios: Ensenada, Acequia Alta La Pascana, Buena Vista El Toro y Quelgua Carrizal Checa y supervisada por la Junta de Usuarios del Valle Tambo; instituciones que han participado en la ejecución de estas actividades anteriormente, por muchos años. Estas actividades son más perceptibles aún porque desde el año 2012 la Junta de Usuarios del valle Tambo cuenta con maquinaria pesada cedida por el Gobierno Regional de Arequipa para que sean empleadas en estas actividades.

K. Plan de Implementación

La programación de actividades referente al Expediente Técnico (032 mes) y la Instalación de la Infraestructura de protección (07 meses) previstas para el logro de las metas trazadas en el proyecto.

Los recursos necesarios para la ejecución de la obra en forma detallada se muestran en el Anexo Presupuesto del Proyecto, en los cuadros de Precios y Cantidades de Insumos Requeridos, separados en mano de obra, materiales y equipos.

M. Cronograma de Ejecución de Obra

JERARQUÍA DE OBJETIVOS	OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN	Retraso socioeconómico de los agricultores de los sectores Callejón El Pueblo, Karaquen, Buena Vista El Toro y La	<ul style="list-style-type: none"> - Desde el primer año de operación del PIP, el 100% de las "UP estará seguras ante cualquier eventual FEN al igual que los cultivos instalados en el área de influencia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Encuestas a los usuarios del sistema de riego. - Reportes de la plataforma de Defensa 	<ul style="list-style-type: none"> - Las Condiciones climáticas estables.
PROPÓSITO: OBJETIVO GENERAL.	Unidades Productoras de bienes y servicios públicos, con reducido riesgo por efecto de las inundaciones ocasionadas por el desborde del río Tambo, en los sectores De Callejón El Pueblo, Karaquen, Buena Vista El Toro y La Hacienda.	<ul style="list-style-type: none"> - Los terrenos de cultivo, canales de riego, drenaje, caminos de acceso y diques existentes ubicados en el área inundable del sistema de riego, están protegidas desde el primer año de operación del PIP. - La estructura de protección se mantiene en buen estado desde el primer año de operación del PIP. 	<ul style="list-style-type: none"> - Informes de la plataforma de defensa civil. - Evaluaciones y Estadísticas del MINAG. - Informes de EVALUACIÓN EXPOST de la entidad ejecutora. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se mantiene el interés de los involucrados por disponer de medidas que reduzcan el riesgo.
RESULTADOS ESPERADOS: COMPONENTES	<p>Estabilidad de taludes de las riberas del cauce del río.</p> <p>Suficiente capacidad de conducción del agua por el cauce de río.</p> <p>Junta de usuarios de riego preparados para la emergencia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Al finalizar la ejecución del proyecto se dispone de dique enrocado en una longitud de 7.70 km. - Al finalizar la ejecución del PIP se ha incrementado y direccionado el libre flujo de las aguas del río Tambo. - Desde el primer año de operación del PIP, los integrantes de la Junta de usuarios de riego y beneficiarios conocen como actuar en caso de una emergencia, y, eventuales FEN. 	<ul style="list-style-type: none"> - Informe de evaluación del ALA y del MINAG. - Informes de EVALUACIÓN EXPOST de la entidad ejecutora. 	<ul style="list-style-type: none"> - Usuarios cumplen con el pago de la tarifa de agua. - Beneficiarios participan en la capacitación y también se realiza periódicamente cuando se cambian a los integrantes de las juntas de usuarios. - Beneficiarios operan y mantienen la infraestructura hidráulica.
ACTIVIDADES O ACCIONES	<p>Construcción de dique enrocado.</p> <p>Descolmatación del cauce de río.</p> <p>Capacitación a usuarios y beneficiarios.</p>	<p>Formulación de Estudio de Factibilidad S/. 80,000.00, Formulación de Expediente Técnico por un monto de S/. 120,000.00.</p> <p>Construcción de la infraestructura de Protección y Mitigación de Impacto Ambiental por un monto de S/. 15'833,451.19; aporte del 10% por los beneficiarios y 90% del Gobierno Regional de Arequipa; Gastos de Supervisión S/. 86,050.00 durante 9 meses calendarios después de aprobado el expediente técnico .Capacitación S/.50,000.00.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Liquidación de obra: Informe de avance físico valorizado de obra. - Acta de conformidad de obra. - Registro de capacitaciones realizadas. - Informes de EVALUACIÓN EXPOST de la entidad ejecutora. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los beneficiarios y junta de usuarios, gestionan la preparación del estudio de factibilidad y expediente técnico. - Los beneficiarios y/o Junta de Usuarios cuentan con recursos financieros para aportar contrapartida correspondiente.

L. Conclusiones y Recomendaciones

CONCLUSIONES

- El Gobierno Regional e Arequipa cuenta con profesionales de amplia experiencia en la ejecución y supervisión de proyectos similares, garantizando el cumplimiento de las metas y la calidad de la obra.
- Realizado el diagnóstico de la situación actual, se ha identificado el problema central, siendo “Unidades Productoras de bienes y servicios públicos, en alto riesgo por efecto de las inundaciones ocasionadas por el desborde del río Tambo, en los sectores de Callejón El Pueblo, Karaquen, Buena Vista El Toro y La Haciendita”, debido: a la insuficiente disponibilidad de servicios de protección, débil organización de usuarios y baja resiliencia de los beneficiarios; esta situación tiene como efecto final “Retraso socioeconómico de los agricultores de los sectores Callejón El Pueblo, Karaquen, Buena Vista El Toro y La Haciendita”.
- La ejecución del presente proyecto, brindará un significativo aporte a los beneficiarios directos de los sectores Callejón El Pueblo, Karaquen, Buena Vista El Toro y La Haciendita, mejorando su calidad de vida.
- Para el análisis económico y financiero, se ha tomado la información de las Hectáreas beneficiadas alcanzadas por la Junta de Usuarios del Valle Tambo.
- De acuerdo al análisis económico de la alternativa seleccionada en los seis (06) escenarios propuestos, las variables económicas a precios sociales de la Alternativa seleccionada, supera ampliamente a las de la alternativa N° 02, siendo los indicadores de evaluación social del proyecto n° 01, las siguientes:

ALTERNATIVA N° 01						
INDICADOR	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3	ESCENARIO 4	ESCENARIO 5	ESCENARIO 6
Valor Actual de Costos (S/.)	13,921,636.56	13,921,636.56	13,921,636.56	13,921,636.56	13,921,636.56	13,921,636.56
Valor Actual Beneficios (S/.)	29,652,198.20	35,491,965.04	23,721,758.56	28,393,572.03	19,271,894.29	15,417,515.43
Tasa Social de Descuento (%)	9%	9%	9%	9%	9%	9%
VANS (S/.)	15,730,561.65	21,570,328.48	9,800,122.00	14,471,935.47	5,350,257.73	1,495,878.87
TIRS	27%	60%	21%	44%	12.62%	10%
Ratio Beneficio - Costo	2.13	2.55	1.70	2.04	1.38	1.11

- Los impactos negativos, que se generen con la ejecución del proyecto, tienen efectos mínimos que puedan modificar o perjudicar el ambiente natural en la zona de influencia.
- Con la ejecución del proyecto, se incrementará los ingresos de los pobladores que habitan dentro y/o cercana a la zona de influencia del proyecto.
- La sostenibilidad del proyecto, se encuentra garantizada por cuanto se tiene la alianza junta de usuarios y comisiones de usuarios; quienes realizarán las actividades de mantenimiento de la estructura de defensa ribereña anualmente.
- La Evaluación económica del Proyecto “Instalación de los Servicios de Protección ante Inundaciones en el Río Tambo, Sectores La Haciendita, Buena Vista El Toro, Karaquen y Callejón El Pueblo, Distrito Cocachacra, Provincia Islay, Región Arequipa” concluye que el proyecto **ES VIABLE**.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la Entidad Formuladora, del Gobierno Regional de Arequipa, aprobar el PIP y autorizar la formulación del estudio de factibilidad de acuerdo a la alternativa seleccionada.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS HIDRÁULICOS MULTISECTORIALES

PERFIL TÉCNICO



ESTUDIO DE PRE INVERSIÓN DEL PROYECTO

*“INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE PROTECCIÓN ANTE INUNDACIONES EN EL RÍO
TAMBO, SECTORES LA HACIENDITA, BUENA VISTA EL TORO, KARAQUEN Y CALLEJÓN
EL PUEBLO, DISTRITO DE COCACHACRA, PROVINCIA ISLAY, REGIÓN AREQUIPA*

ING. FRANCO SÁENZ ALARCÓN

Noviembre del 2014

MÓDULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Nombre del Proyecto:

“Instalación de los Servicios de Protección ante Inundaciones en el Río Tambo, Sectores La Haciendita, Buena Vista El Toro, Karaquen y Callejón El Pueblo, Distrito Cocachacra, Provincia Islay, Región Arequipa”

El presente proyecto está enmarcado dentro de los lineamientos de la Política Funcional del Sistema Nacional de Inversión Pública, la misma que esta normada por la Ley N° 27283 Ley que crea el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) y sus modificatorias; el Decreto Supremo N° 102-2007-EF que Aprueba el Reglamento del SNIP y sus Modificatorias y la Resolución Directoral N° 003-2011-EF/68.01 y sus Modificatorias que Aprueba la Directiva del SNIP.

El Gobierno Regional de Arequipa, que está empeñado en proteger sus Unidades Productoras Agrícolas, de Infraestructura Agrícola, Vial, Social y Edificaciones vulnerables ante posibles y/o inminentes peligros a inundaciones producto del incremento del caudal de agua de los ríos en la región.

La Autoridad Nacional del Agua, en coordinación con el Ministerio de Agricultura, Gobierno Regional de Arequipa, Junta de Usuarios de Riego Tambo; promoverá el presente proyecto contra inundaciones en el río Tambo

La Autoridad Nacional del Agua – ANA, conjuntamente con los Consejos de Cuenca respectivos, fomenta programas integrales de control de avenidas, desastres naturales o artificiales y prevención de daños por inundaciones o por impactos del agua y sus bienes asociados, promoviendo la coordinación de acciones estructurales, institucionales y operativas necesarias.

Dentro de la planificación hidráulica se fomenta el desarrollo de proyectos de infraestructura para aprovechamiento multisectoriales en los cuales se considera el control de avenidas, la protección contra inundaciones y otras medidas preventivas.

1.2 Unidad Formuladora y Ejecutora del Proyecto

La Formulación estará a cargo del Gobierno Regional de Arequipa en coordinación con la Dirección de Estudios de proyectos Hidráulicos Multisectoriales del ANA y la Ejecución del proyecto, estará a cargo del Gobierno Regional de Arequipa.

1.2.1 Unidad Formuladora:

Sector:	GOBIERNO REGIONAL
Pliego:	GOBIERNO REGIONAL DE AREQUIPA
Nombre:	GERENCIA REGIONAL DE AREQUIPA
Persona Responsable de Formular:	
Persona Responsable de la Unidad Formuladora:	RUBEN GREGORIO VARGAS QUICO Responsable de la Unidad de Proyectos de inversión Pública
Correo Electrónico:	ruben.vargasquico@gmail.com
Dirección:	CALLE SACO OLIVARES N° 402 – CERRO JULI
Teléfono:	054 – 428411

1.2.2 Unidad Ejecutora

Sector:	GOBIERNO REGIONAL
Pliego:	GOBIERNO REGIONAL DE AREQUIPA
Nombre:	AGRICULTURA AREQUIPA
Persona Responsable de la Unidad Ejecutora:	ING. JULIO VICENTE SALAS Gerente Regional de Agricultura
Correo Electrónico:	dra_arequipa@minag.gob.pe
Dirección:	CALLE SACO OLIVARES N° 402 – CERRO JULI.
Teléfono:	054-428888

1.3 Matriz de Involucrados

Se sabe que el tiempo puede variar en el día a día. El clima también varía durante el año y entre años por causas naturales. La variabilidad climática es una medida del rango en que las propiedades del clima como la temperatura o la precipitación cambian de un año a otro; todos los años estas variables climáticas sufren distorsiones que traen consigo una

incertidumbre en el desarrollo sostenible de las regiones y/o localidades de nuestro país que muestra una precaria movilización de recursos económicos. Al incrementarse la variabilidad climática también se aumenta la ocurrencia de variaciones extremas, lo que se manifiesta como eventos de clima extremo de temperatura (lluvia intensa, lluvia prolongada, sequía); los eventos extremos como el Fenómeno El Niño/La Niña que ya existen, pero con el cambio climático se espera un incremento en los daños y las pérdidas que producen.

Ante lo descrito anteriormente, es importante que se tomen las medidas necesarias para disminuir los peligros y riesgos ante los eventuales fenómenos que trae consigo el Cambio Climático (CC) y para ello se debe de unirse e involucrarse las Instituciones del Poder Ejecutivo Nacional (SINAGERD, ANA), Gobierno Regional de Arequipa, Gobiernos Provincial de Ilay, Gobierno Distrital de Cocachacra e Instituciones Beneficiarias en nuestro caso la Junta de Usuarios del Río Tambo y sus Comisiones de Usuarios: Acequia Alta La pascana, Buena Vista el Toro y Quelgua Carrizal.

El Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres (SINAGERD), es el Sistema interinstitucional, sinérgico, descentralizado, transversal y participativo, con la finalidad de identificar y reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar sus efectos, así como evitar la generación de nuevos riesgos, y preparación y atención ante situaciones de desastre mediante el establecimiento de principios, lineamientos de políticas, componentes, procesos e instrumentos de Gestión de Riesgo de desastres.

La Autoridad Nacional del Agua - ANA, ente rector y máxima autoridad técnico-normativa del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos y tiene como función: - Elaborar la política y estrategia nacional de los recursos hídricos y el Plan Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, conduciendo, supervisando y evaluando su ejecución, los que deberán ser aprobados por decreto supremo, refrendado por el Presidente del Consejo de Ministros. El ANA dará el soporte normativo y técnico en la elaboración del Estudio de Pre Inversión al Gobierno Regional de Arequipa en la elaboración del Estudio de Pre Inversión.

El Gobierno Regional de Arequipa, es la entidad Formuladora y Ejecutora del presente proyecto; se compromete con dar la Viabilidad del PIP y elaborar la otra fase del proyecto (Fase de Factibilidad) si fuera necesario y como ente ejecutor del proyecto; se compromete a financiar el 90% del proyecto.

Junta de Usuarios del Río Tambo y Comisiones de Usuarios; como responsables de la operación y mantenimiento de la infraestructura de riego, se comprometen a realizar dichas actividades, ya que de acuerdo a la Ley de Recursos Hídricos les compete. También aportarán con el 10% del costo total del proyecto. Se ha comprometido entregar los Estudios de topografía que se necesitan para elaborar el presente estudio de pre inversión.

Los **beneficiarios**, se comprometen a asumir el pago puntual de la tarifa de agua y los costos de operación y mantenimiento del proyecto de defensas ribereñas propuesto, a fin de logra la sostenibilidad del proyecto a lo largo del horizonte del proyecto propuesto en el estudio.

Cuadro N° 01.- MATRIZ DE INVOLUCRADOS

Grupo de Involucrados	Problemas Percibidos	Intereses.	Estrategias	Acuerdos y Compromisos
Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD)	<ul style="list-style-type: none"> • Escasa participación del Gobierno Regional y Locales en talleres y cursos de Gestión de Riesgos y Desastres. • Deficiente incorporación del Análisis de Riesgos en los PIPs Viables. • Deficiente e insuficiente presupuesto para la prevención del riesgo acorde a lo recomendado en el Análisis de Riesgos en los Proyectos de Infraestructura Social y Económico, etc. • No se tiene identificado los puntos críticos ante posibles e inminente fenómenos naturales. • Limitado avance en Gestión del Riesgo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación adecuada y precisa de puntos críticos susceptibles a inminentes peligros de diferentes fenómenos naturales. • Incorporación adecuada del Análisis de Riesgos y desastres en los PIPs Viables. • Reducir el efecto de daños y perjuicios ante los fenómenos naturales que puedan suceder. 	<ul style="list-style-type: none"> • Que los Gobiernos Regionales y Locales incorporen los Procesos de Gestión de Riesgo de Desastres en la gestión de desarrollo en el ámbito de la Región Arequipa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incorporar el Análisis de Gestión de Riesgos en todos los PIP.

<p style="text-align: center;">Autoridad Nacional del Agua - ANA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Escasa infraestructura de defensas ribereñas o frágiles. • Alta sedimentación en el cauce del río. • Defensas ribereñas mal ubicadas. • El ancho de cauce de río en algunas zonas no se ajusta a lo recomendado técnicamente. • Se está ganando terreno agrícola sin tener en consideración el ancho estable del río. • Unidades Productivas Agrarias, altamente vulnerable ante inundaciones. • No se encuentra delimitada la faja marginal del río. • Escasos proyectos para mitigar las inundaciones. • Baja resiliencia de la población ante el fenómeno de inundación. • Deficiente gestión de los gobiernos locales, regionales y organización de usuarios; para acceder a proyectos ante el gobierno central. • Baja intervención del estado en las cuencas. • Migración de la población rural a las grandes ciudades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explotación del material de acarreo en forma planificada y sin debilitar las riberas del río. • Mantener una Faja Marginal de terreno necesaria para la protección, el uso primario del agua, el libre tránsito, la pesca, caminos de vigilancia u otros servicios. • Promover el desarrollo de programas y proyectos de forestación en las Fajas Marginales para su protección de la acción erosiva de las aguas. • Poner a disposición de los Gobiernos Regionales y Locales los criterios generales y caudales de los ríos que se utilizaran para el dimensionamiento de las obras que se proyecten en los programas de control de avenidas, desastres e inundaciones y otros proyectos específicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar programas integrales de control de avenidas, desastres naturales. o artificiales y prevención de daños por inundación o por otros impactos del agua y sus bienes asociados, promoviendo la coordinación de acciones estructurales, institucionales y operaciones necesarias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acta de compromiso con el Gobierno Regional de Arequipa para el apoyo para la elaboración de Estudio de Pre Inversión.
<p style="text-align: center;">Gobierno Regional de Arequipa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Poca y/o casi nula reacción del Gobierno Regional ante un inminente fenómeno de inundación en los valles de los ríos de la región. • Escasa participación de las Juntas de Usuarios y Comisiones de Usuarios para asistir a Talleres de prevención de riesgo y/o desastres y de Cambio Climático. • Falta de Recursos Económicos para elaborar y ejecutar proyectos de defensas ribereñas. • Escasa Gestión ante el Gobierno Central para el financiamiento y ejecución de proyectos de defensas ribereñas. • Disminución de la reserva hídrica en la región. • Unidades Productivas e infraestructura en peligro ante un inminente fenómeno de inundación, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar y ejecutar proyectos de inversión para mitigar los desastres naturales. • Desarrollo de la Gestión de Riego Prospectiva y Correctiva para el desarrollo en la región. • Manejo sustentable de los recursos hídricos. • Fortalecimiento de las riberas de los cauces de los ríos con defensas naturales y diques de protección. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar Programas Integrales de Control de Avenidas, desastres naturales; en coordinación con la Autoridad Nacional del Agua – ANA, Gobiernos Locales y Juntas de Usuarios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presupuesto del Proyecto, se encuentre en el Plan Presupuestal 2015.

<p style="text-align: center;">Junta de Usuarios del río Tambo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiente servicio de la infraestructura de riego. • Deficiente operación y mantenimiento de la infraestructura de riego. • Deterioro de la capacidad adquisitiva del agricultor. • Debilitamiento de las organizaciones de usuarios. • Débil sistema de concertación interinstitucional. • Débil presencia del estado en los tres niveles. • Falta de unidades de transporte de las organizaciones de usuarios. • Falta de capacitación de las organizaciones de usuarios. • Bajo precio de la Tarifa de Agua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar, ampliar y mejorar los servicios agua de riego. • Elevar la calidad de vida de los usuarios agrarios. • Fortalecimiento de las organizaciones de usuarios de riego. • Capacitación de las organizaciones de usuarios de riego de las zonas altoandinas. • Eficiente sistema de riego y cultivos altamente rentables. • Participar con los diferentes niveles de gobierno en la gestión y desarrollo de tecnologías agropecuarias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover la participación de sus asociados en todas las tareas de su competencia. • Involucrarse con los diferentes niveles de gobierno, para el fortalecimiento institucional, proyectos y tecnologías agropecuarias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compromiso para el mantenimiento y operación de la infraestructura de riego. • Implementación de una tarifa de Agua adecuada. • Tarifa de Agua sin morosidad.
<p style="text-align: center;">Usuarios Agrícolas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiente servicio de la infraestructura de riego. • Pérdida de la capacidad adquisitiva de los usuarios agrícolas. • Abandono de los predios agrícolas por la falta de agua para la siembra de cultivos. • Migración hacia las ciudades por mejorar la calidad de vida de su familia. • Ausentismo de las autoridades en la problemática agraria de la zona rural. • Deficiente eficiencia de aplicación de agua de riego y falta de capacitación. • Falta de crédito agrícola. 	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiente sistema y estructura de agua de riego. • Capacitación en la aplicación de riego a nivel de parcela. y de cultivos altamente rentables que se adapten a la zona. • Mayores ingresos percibidos por el aumento de la producción a nivel de parcela. • Mejor valor de los precios de las parcelas agrícolas. • Ser acreedores a los créditos agrarios. 		<ul style="list-style-type: none"> • Acta de compromiso de mantenimiento de la infraestructura de riego. • Compromiso con el pago de una Tarifa de Agua que cubra los gastos de operación y mantenimiento de la infraestructura de riego. • Respetar los compromisos suscritos con las entidades etc.

Fuente: Elaborado por el consultor.

1.4 Marco de Referencia

El proyecto contempla, disminuir el riego de erosión e inundación de las Unidades Productivas Agrícolas e infraestructura de riego; ante posibles incrementos máximos del caudal de agua del Río Tambo.

El Perú no está exento a los desastres que trae consigo el Cambio Climático, los desastres impactan negativamente en el desarrollo, tanto a la escala micro como macroeconómica, y sus efectos más severos recaen en la población en situación de pobreza y pobreza extrema, por lo tanto, son los países menos desarrollados aquellos que sufren sus mayores impactos. Esto se debe a un acelerado crecimiento demográfico y un crecimiento de la producción y la infraestructura en zonas expuestas a eventos que pueden causar daños y porque su infraestructura, sus economías y los medios de vida de la población más pobre

son, en general más vulnerables. En el Perú, tenemos muchos ejemplos de inversiones en PIP cuya infraestructura no ha resistido el impacto de eventos adversos, esto en gran parte por que los niveles del riesgo de desastre se analizaron muy sutilmente y con informaciones apresuradas al momento de decidir las inversiones o, en algunos casos este análisis estuvo ausente.

El Gobierno Regional de Arequipa, la Junta de Usuarios del Río Tambo y la Autoridad Nacional del Agua – ANA, han creído por conveniente elaborar el Estudio de Pre Inversión “Instalación de los Servicios de Protección ante Inundaciones en el Río Tambo, Sectores La Haciendita, Buena Vista El Toro, Karaquen y Callejón El Pueblo, Distrito de Cocachacra, Provincia Islay, Región Arequipa” con la finalidad de reducir el riesgo de erosión e inundaciones de las Unidades Productivas Agrarias.

1.4.1 Antecedentes del Proyecto

Los proyectos de defensas Ribereñas, se han venido ejecutando desde el año 1998 por el Ministerio de Agricultura, a través de la Autoridad Nacional del Agua (Ex Intendencia Nacional de Recursos Hídricos y Ex Dirección General de Aguas y Suelos), Dirección General de Infraestructura Hidráulica (Ex UCAD); utilizando diferentes tipos de financiamiento para la formulación y ejecución de los proyectos entre los cuales: Recursos Ordinarios, Corporación de Desarrollo, Juntas de Usuarios, Agencia Internacional del Desarrollo (AID) y la Unidad especial PL 480 del MEF. El Ministerio de Agricultura, ha sido la única entidad que ha tenido un Programa Nacional (PERPEC) que se ha ocupado de reducir los peligros y riesgos ante los fenómenos del Cambio Climático que ocurrían y/o afectaban los ríos del Perú.

Ante la alta vulnerabilidad y fragilidad que se encuentran las Unidades Productoras Agrícolas a un eminente fenómeno climático que puedan afectar en las zonas de: la Haciendita, Buena Vista El Toro, Karaquen y Callejón El Pueblo del Distrito de Cocachacra, la Junta de Usuarios del Río Tambo, el Gobierno Regional de Arequipa y la Autoridad Nacional del Agua – ANA, han creído por conveniente elaborar el presente estudio de pre Inversión con la finalidad de reducir los impactos producto de la variabilidad climática.

1.4.2 Hechos Importantes Relacionados con el Origen del Proyecto

- Habiéndose encontrado las Unidades Productoras Agrícolas, expuestas y vulnerables ante los fenómenos climatológicos ya que no poseen ningún tipo de defensas ribereñas, se hace necesario la Instalación de los Servicios de Protección ante Inundaciones (Infraestructura de defensas ribereñas) para disminuir las pérdidas de áreas de cultivo que disminuyen los niveles y las condiciones de empleo y los ingresos familiares y, por consiguiente, su capacidad de consumo y autoconsumo (en calidad y cantidad) lo, que afecta

en el mediano y largo plazo la nutrición y subsistencia de la población del distrito de Cocachacra. A su vez, esta menor capacidad de consumo incide en la disminución del comercio, el transporte y los servicios.

- La Junta de Usuarios del Río Tambo, ha decidido gestionar ante la Autoridad Administrativa del Agua Ocoña – Caplina de la Autoridad Nacional del Agua y el Gobierno Regional de Arequipa, la solicitud de los beneficiarios de las Comisiones de Usuarios: Acequia Alta la Pascana, Buena Vista El Toro y Quelgua Carrizal; para que se elabore el Estudio de “Instalación de los Servicios de Protección ante Inundaciones en el Río Tambo, Sectores La Haciendita Buena Vista El Toro, Karaquen y Callejón El Pueblo, Distrito de Cocachacra, Provincia Islay, Región Arequipa” proyecto cuyos objetivos persiguen las instituciones involucradas.
- Dentro del contexto local, se impulsará el desarrollo social y económico de los pobladores de los sectores de: Acequia Alta La pascana, Buena Vista el Toro y Quelgua Carrizal por cuanto se va a contar con infraestructura de defensas ribereñas que minimizará el riesgo ante desbordes, inundaciones y erosiones del río Tambo; asegurando sus terrenos agrícolas y cultivos, etc.

1.4.3 Normas y políticas relacionadas con la Gestión de Riesgo de Desastres

En el presente Ítem, se presentan las diferentes normas y políticas que guardan relación con la gestión de Riesgo de desastres y que se deberían tomar en consideración para el desarrollo del presente PIP.

Instrumento de política/gestión	Especificación
Marco de acción de Hyogo- MAH (2005-2015)	Primer objetivo estratégico: La integración más efectiva de las consideraciones del riesgo de desastres en las políticas, los planes y los programas del desarrollo sostenible a todo nivel.
Acuerdo Nacional Perú.	Política de Estado 32: Gestión del riesgo de desastres. c) Priorizará y orientará las políticas de estimación y reducción del riesgo de desastres en concordancia con los objetivos del desarrollo nacional contemplados en los planes, políticas y proyectos de desarrollo de todos los niveles de gobierno.
Ley N° 29338 – Ley de Recursos Hídricos.	Artículo 74°: Faja Marginal. En los terrenos aledaños a los cauces naturales o artificiales se mantiene una Faja Marginal de terrenos necesaria para la protección, el uso primario del agua, el libre tránsito, la

	<p>pesca, caminos de vigilancia u otros servicios.</p> <p>Artículo 119°: Programas de control de avenidas, desastres e inundaciones.</p> <p>La Autoridad Nacional del Agua, conjuntamente con los Consejos de Cuenca respectivos, fomenta programas integrales de control de avenidas, desastres naturales o artificiales y prevención de daños por inundaciones o por otros impactos del agua y sus bienes asociados, promoviendo la coordinación de acciones estructurales, institucionales y operativas necesarias.</p>
D.S. Reglamento de la Ley N° 29338 – Ley de Recursos Hídricos	<p>Título V, Capítulo III: Cauces, riberas y Fajas Marginales.</p> <p>Artículo 118°: la Autoridad Administrativa del Agua, en coordinación con el Ministerio de Agricultura, Gobiernos Regionales, Gobiernos Locales y Organizaciones de Usuarios de Agua promoverá el desarrollo de programas y proyectos de forestación en las Fajas Marginales para su protección de la acción erosiva de las aguas.</p> <p>Título XI, Capítulo I, Capítulo II: Programas integrales de control de avenidas.</p> <p>Artículo 263°: La Autoridad Nacional del Agua, definirá y pondrá a disposición de los Gobiernos Regionales y Locales los criterios generales y caudales de los ríos que se utilizarán para el dimensionamiento de las obras que se proyecten en los programas de control de avenidas, desastres e inundaciones y otros proyectos específicos.</p>
Resolución Jefatural N° 300-2011 ANA – reglamento para la delimitación y mantenimiento de Fajas marginales en cursos fluviales y cuerpos de agua naturales y artificiales.	<p>Artículo 5.2°: La delimitación de la Faja marginal tiene por objeto establecer las dimensiones y localización de áreas y espacios destinados para las actividades y usos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Protección de los cursos fluviales y cuerpos de agua. . Vías de libre tránsito, caminos de acceso, vigilancia y/o mantenimiento de los cursos fluviales y cuerpos de agua. . Áreas y accesos para las presas, reservorios, embalses, obras de captación y derivación, canales de riego, obras de drenaje, entre otros.
Ley N° 29664 que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).	<p>Artículo 8°: Objetivos del Sistema Nacional de Gestión del Riego de Desastres.</p> <ul style="list-style-type: none"> a. La identificación de los peligros, el análisis de las vulnerabilidades y el establecimiento de los niveles de riesgo para la toma de decisiones oportunas en la gestión del riesgo de desastres. d. La prevención y la reducción del riesgo, evitando

	gradualmente la generación de nuevos peligros y limitando el impacto adverso de los mismos, a fin de contribuir al desarrollo sostenible del país.
D.S Reglamento de la Ley N° 29664 que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).	Título II, Capítulo II: Grupos de Trabajo y Plataformas de Defensa Civil. 18.1 Los grupos de trabajo coordinan y articulan la gestión prospectiva, correctiva y reactiva en el marco del SINAGERD. 19.1 Las Plataformas de Defensa Civil son espacios permanentes de participación, coordinación, convergencia de esfuerzos e integración de propuestas, que se constituyen en elementos de apoyo para la preparación, respuesta y rehabilitación.
Plan de Desarrollo Regional Concertado.	Objetivo 7: La incorporación de la gestión de Riesgos de Desastres en los procesos de planificación del desarrollo y en el ordenamiento territorial.
Plan de Desarrollo Local Concertado.	Objetivo 12: La prevención y reducción del riesgo a fin de contribuir al desarrollo sostenible de la localidad.
Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública – Directiva N° 001-2011-EF/68.1.	Artículo 20°: declaratoria de Viabilidad. La viabilidad de un proyecto, es un requisito previo a la fase de inversión. Se aplica a un Proyecto de Inversión Pública que a través de sus estudios de pre inversión ha evidenciado ser socialmente rentable, sostenible y compatible con los Lineamientos de Política y con los Planes de desarrollo respectivos.

1.4.4 Compatibilidad con los Lineamientos de Política del Sector

Cuadro N° 02.- Matriz de Compatibilidad con el Gobierno Nacional y Regional

Instrumento de Gestión	Lineamientos de Política Específicos	Principales medidas vinculadas al PIP
Plan Estratégico Sectorial Multianual del Ministerio de Agricultura 2012 - 2016 09.- Política Agraria 09.02 políticas específicas a	I.- Pilar de Gestión 02.- Promover una mayor articulación institucional en el sector agrario	Estrategias 2.3 Desarrollar programas y proyectos agrarios de intervención articulada con los GR y GL. bajo un enfoque de ordenamiento territorial y de la gestión Descentralizada.

nivel de los cuatro pilares de desarrollo	II.- Pilar de Competitividad 02.- Promover el diseño y desarrollo de instrumentos y mecanismos adecuados a las necesidades de la organización de productores agrarios.	Estrategias 2.5 Promover la cultura del riesgo en los productores agrarios.
	III.- Pilar de Inclusión 04.- Promover el adecuado manejo y conservación de los recursos naturales en los ámbitos de pobreza rural	Estrategias 4.1 Fortalecer la gestión apropiada en el manejo de los recursos naturales (planificación, seguimiento y evaluación) en el ámbito de los pequeños productores. 4.3 Generar capacidades de adaptación a los efectos adversos del Cambio Climático (Mitigación, prevención gestión del riesgo).
	IV- Pilar de Sostenibilidad. 01. Incrementar la eficiencia en la gestión de los recursos hídricos. 07.- Promover la gestión de riesgos en el agro.	Estrategias 1.11 Reducir el nivel de vulnerabilidad en áreas agrarias e infraestructura hidráulica ante inundaciones a través de medidas estructurales y no estructurales. 7.1 Ejecutar programas y proyectos que incidan en la reducción de riesgos en el sector bajo un enfoque de prevención y de apoyo oportuno en coordinación con los GR y GL.
Plan Estratégico Sectorial Regional Agrario – Arequipa 9.- Objetivos Estratégicos Generales y Específicos. FCE 4.- Eficiente uso de los recursos naturales y del ambiente	OEG 5.- Gestionar de manera integral y sostenible los recursos naturales.	OEE 5.1 Desarrollar una cultura de protección y conservación del ambiente y recursos naturales. OEE 5.2 Promover e integrar la gestión de las cuencas. OEE 5.3 Forestar y reforestar de manera sostenible las zonas con aptitud forestal. OEE 5.4 Desarrollar un sistema de prevención y aprovechamiento de fenómenos naturales.

1.4.5 Estructura funcional Programática del proyecto de Inversión Pública

Respecto a la Clasificación formal del proyecto según el Sistema Nacional de Inversión Pública – SNIP, se ha considerado del Clasificador Funcional Programático y del Clasificador de Responsabilidad Funcional del SNIP, anexo N° 01 y 04 respectivamente; de la Directiva General del Sistema de Inversión Pública N° 003-2011-EF/68.01; del cual se detalla:

Función 05: Orden Público y Seguridad Corresponde al nivel máximo de agregación de las acciones para garantizar el orden público y preservar el orden interno.	
	División Funcional 016: Gestión de Riesgos y Emergencias Conjunto de acciones orientadas a reducir la vulnerabilidad de las personas y bienes expuestos a peligros, así como, acciones de atención inmediata a la población y de protección de bienes amenazados por desastres o calamidades de toda índole.
	Grupo Funcional 0035: Prevención de Desastres Comprende el conjunto de acciones que contribuyen a la reducción de la vulnerabilidad de las personas y bienes expuestos a peligros, y a la protección permanente de la población amenazado o afectado por un peligro de origen natural o inducido por el hombre.

Fuente: Anexo SNIP-01, Clasificador Funcional Programático.

Según el Anexo N° 04.- Clasificador de Responsabilidad Funcional del SNIP, el Sector Responsable es la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM).

1.4.6 Ley y Reglamento del Sistema Nacional de Inversión Pública

El presente estudio se realizará considerando los parámetros básicos definidos por la Dirección General de Programación Multianual – DGPM a través del Sistema Nacional de Inversión, de acuerdo a la Ley 27293 y sus modificatorias (Ley 28522 y 28802), El Reglamento Aprobado por Decreto Supremo N° 102-2007-EF y la Directiva 003-2011-EF/68.01 y a los contenidos mínimos para el desarrollo de un Perfil de pre inversión propuesto en el Anexo 5.

El presente proyecto se enmarca en un estudio de Pre inversión a nivel de Perfil, siguiendo las pautas establecidas por la Dirección General de Programación Multianual del Ministerio de Economía y Finanzas para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión, a través de los siguientes dispositivos:

- Ley N° 27293 “Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública”
- Decreto Supremo N° 102-2007-EF “Reglamento del Sistema Nacional de Inversión Pública”.
- Resolución Directoral N° 003-2011-EF/68.01, Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública

- Toda norma legal vigente como: las Guías Metodológicas, Manuales Metodológicos, Contenidos Mínimos y toda disposición complementaria y ampliatoria que emita la Dirección General Programación Multianual.
- Guía Metodológica para proyectos de Protección y/o Control de Inundaciones en Áreas Agrícolas o Urbanas del MEF.
- Guía Simplificada para PIP de Servicios de Protección Frente a Inundaciones del MEF.

MÓDULO II: IDENTIFICACIÓN

2.1 Diagnóstico de la Situación Actual

En la zona de estudio, el cauce del río Tambo, tiene una dirección E-O casi recta, desde la zona de Santa María Huacchiray, San José hasta La Pampilla Hacienda, siguiendo el cauce aguas abajo nos encontramos que el cauce hace una curva y toma la dirección S-E en la zona Buena Vista El Toro posteriormente dirigirse en una dirección N-O.

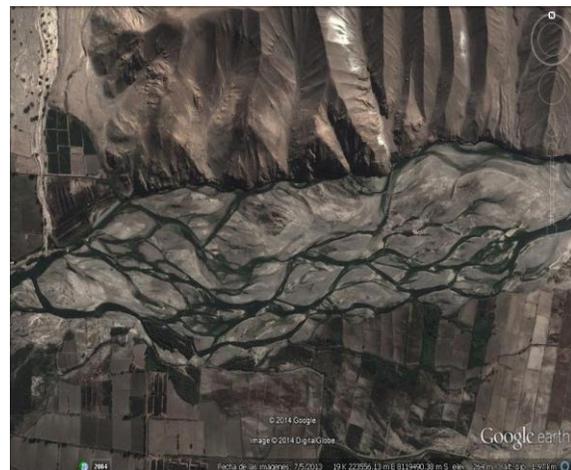


En la presente imagen, se puede visualizar la orientación del cauce del río Tambo en la zona de estudio.

El ancho del cauce del río de la zona de estudio es de forma irregular, lo que indica que la ubicación de los terrenos de cultivo han seguido una disposición anti técnica sin respetar el ancho estable del cauce; siendo estos terrenos altamente vulnerables a peligros de erosión e inundación.

El peligro se incrementa, porque el cauce del río se encuentra fuertemente sedimentado, siguiendo las aguas una orientación trenzada y dirigiéndose hacia las riberas, lugar donde están ubicadas las Unidades Productivas con cultivos de arroz, caña de azúcar, etc.

En la presente imagen, se puede ver el fenómeno de agradación (sedimentación) en que se encuentra el cauce del río Tambo en el Sector La Haciendita, frente al cerro Huayrondo.



El cauce del río Tambo en la zona de estudio, son depósitos aluviales producto del transporte de sedimentos de la parte media y alta de la cuenca hacia la parte baja, estos sedimentos se componen de boloneria y arenas y limos; estos sedimentos son fácilmente erosionables. Los trabajos de mantenimiento son cubiertos presupuestalmente por el Gobierno Regional de Arequipa, Municipalidad Distrital de Cocachacra y la Junta de Usuarios del Río Tambo; estos trabajos no cuentan con los estudios técnicos debidos y más aún no cuentan con el permiso de la Autoridad Local del Agua.

Durante el recorrido en la zona de estudio, se ha encontrado que existen diques enrocados construidos por los beneficiarios con apoyo de la Municipalidad Distrital de Cocachacra, Gobierno Regional de Arequipa y la Junta de Usuarios del Río Tambo; estos diques presentan deficiencias constructivas como son la orientación de su ubicación, no



guardan un alineamiento acorde a la forma del cauce, no conservan el ancho estable del río, el talud, enrocado y uña de socavación no conservan una inclinación adecuada, el enrocado ha sido colocado al volteo y en la mayor longitud de los diques en la cara húmeda cuenta sin roca y la altura de socavación no se ha diseñado acorde al caudal máximo y en la mayor de los casos no cuentan con roca. Como se puede visualizar en la presente imagen.

En la presente vista fotográfica, se puede ver que los diques son construidos con material propio y no cuentan con protección en su cara húmeda.





En la presente imagen se puede ver al dique enrocado existente en el Sector La Haciendita, de 988 metros lineales de longitud. Este dique estrangula el cauce del río Tambo en el punto inicial a 129.24 m. de ancho y en la parte final a 58.42 m. de anchos; anchos de cauce de río que son muy inferiores al ancho estable del río.

Durante el recorrido del río, se ha podido visualizar que las riberas del río no cuenta con defensas vivas, éstas han sido depredadas, quedando los terrenos de cultivo o área de influencia del proyecto desprotegidos y expuestos a los fenómenos de erosión e inundación ante eventuales riesgos de incremento máximos del caudal de agua del río Tambo.

Los pobladores del área de influencia del proyecto, tienen baja resiliencia de los conocimientos o escaso desarrollo del conocimiento acerca de los peligros potenciales de inundación y condiciones de vulnerabilidad de sus predios y cultivos; es por ello que más les interesa ganar terreno y estrechar el cauce del río; así también con ayuda de autoridades locales y regionales realizan construcciones sin criterio técnico. Aparte de construir defensas ribereñas sin criterio técnico, también se construyen tomas de concreto armado que por su ubicación están sumamente expuestas y son vulnerables a su destrucción y colapso ante fenómenos climatológicos como las inundaciones; se ha visualizado que construyen espigones cortos con roca ciclópea, perpendiculares al eje del río de unos 10 m. de longitud y su construcción es superficial, no cuentan con uña antisocavante.

En la presente vista fotográfica, se puede ver la toma de captación directa de concreto armado que se encuentra en pleno cauce del río Tambo y expuesta y vulnerable ante cualquier fenómeno climatológico como inundación. La toma puede colapsar dejando sin agua al sector La Haciendita.





En la vista fotográfica se puede ver los espigones cortos contruidos de roca ciclópea y perpendiculares al eje del río, estos espigones no cuentan con uña antisocavantes se han sido colocados encima del material sedimentado.

2.1.1 Diagnóstico del área de influencia y área de estudio

Área de Influencia

En la zona donde se ubican los afectados por el fenómeno de inundación, que también se conoce como área inundable.

El área de influencia del proyecto comprende los sectores de: Callejón El Pueblo con 698.8082 ha, Karaquen con 184.0408 ha, Buena Vista El Toro con 173.2512 ha y La Haciendita con 399.00 ha; en total el área de Influencia abarca un área de 1,455.0751 ha.; información proporcionada por la Junta de Usuarios Valle Tambo.

El Área de Influencia del proyecto está ubicada en los Anexos de: El Toro, La Pascana, Quelgua; y, de las Comisiones de Usuarios: La Ensenada, Acequia Alta la Pascana, Buena Vista El Toro y Quelgua Carrizal; ubicados en el distrito de Cocachacra, provincia de Islay, departamento Arequipa.

Área de Estudio

El Área de Estudio, incluye además del Área de Influencia, el Área donde se realizaran los trabajos de defensas ribereñas en las márgenes derecha e izquierda del río Tambo, en las progresivas:

- Descolmatación de 5,928.71 m.l. de cauce de río Tambo (M.I) en Callejón El Pueblo.
- Construcción de dique y descolmatación de 1,728.57 m.l. de dique (M.I) del río en el Sector Karaquen.
- Construcción de dique y descolmatación 1,460 m.l. de dique (M.D) del río en el sector Buena Vista El Toro.
- Construcción de dique y descolmatación 4,512 m.l. de dique en la (M.I) del río en el sector La Haciendita.

Los beneficiarios comprendidos en esta área se encuentran organizados en las Comisiones de Usuarios: La Ensenada, Acequia Alta la Pascana, Buena Vista El Toro y Quegua Carrizal de la Junta de Usuarios del Valle de Tambo. El proyecto beneficiará a 515 beneficiarios y 2,575 habitantes, los cuales serían los beneficiarios directos del proyecto. Así, el desarrollo del presente diagnóstico será en razón del área atendida por el proyecto, al no tener suficiente información a nivel de los Anexos y/o Centros Poblados, se desarrollará el diagnóstico en base a la información distrital, información que resulta suficiente para este nivel de estudio.

Para definir el área de influencia o área inundable, se requiere de información de niveles y/o alturas de agua (Tirante Hidráulico), producto de las máximas avenidas del río Tambo y el área que sería afectada por el desborde del río.

Determinación del Área Inundable

La determinación de las áreas inundables en nuestro país, ha sido una preocupación para las Entidades encargadas de la Prevención de Desastres como el SINAGERD, ANA, etc., desastres, como las inundaciones. La metodología expuesta a continuación nos muestra una forma automática para la determinación del área afectada, utilizando métodos y/o herramientas de cómputo que nos ayudan a calcular los parámetros necesarios para determinar el grado de amenaza para diferentes tiempos de retorno de avenidas extraordinarias. Como resultado final obtendremos gráficos o mapas de amenazas de inundación, en donde se determinará el área inundada, el volumen de agua que cubre la planicie de inundación y los límites de la misma.

Procedimiento para definir el área de influencia y estudio:

- Levantamiento topográfico y elaboración de planos a curvas de nivel de 1.00 metros.
- Determinación del caudal de diseño para tiempos de retorno de 10,25 y 50 años.
- Procesamiento y modelación con extensión HEC-GeoRAS 10.1 para ARGIS 10.1 y Hec – Ras 4.1.0 para determinar las áreas inundables, tirante máximo, velocidades, etc.

Herramientas de Modelación

Como herramientas de la modelación, se ha utilizado: El Sistema de Información Geográfica Arc GIS versión 10.1, Hec Geo Ras 10.1 y el sistema de Análisis de Ríos Hec – Ras 4.1.0.

La decisión de utilizar estos programas, como herramientas de cálculo, se debe a la facilidad de su aprendizaje y la relación que existen entre ambos para compartir archivos de salida y entrada; además la información procesada es georeferenciada de acuerdo al sistema de coordenadas que el planificador determine.

El sistema de Información geográfica – SIG, nos proporciona un ambiente en el cual se yuxtaponen capas de datos, además, se pueden crear nuevos datos espaciales.

Hec-Geo RAS es una extensión para ArcGis desarrollada conjuntamente por el Hydrologic Engineering Center (HEC) del United States Army Corps of Engineers y el Environmental System Research Institute (ESRI). Básicamente es un conjunto de procedimientos, herramientas y utilidades especialmente diseñadas para procesar datos georreferenciados que permiten bajo el entorno de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), facilitar y complementar el trabajo con HEC-RAS.

Hec-GeoRAS crea un archivo para importar a HEC-RAS datos de geometría del terreno incluyendo cauce del río, secciones transversales.....posteriormente los resultados obtenidos de calado y velocidades se exportan desde HEC-RAS a ArcGis y pueden ser procesados para obtener mapas de inundación y riego.

El Período de Retorno, puede cambiar para cada caso, así en la aplicación realizada, se ha determinado los perfiles de superficie para períodos de retorno de 10, 25 y 50 años.

Para la determinación de las planicies de inundación del río Tambo en los sectores priorizados, se utilizó el programa HEC-RAS, un método matemático hidrodinámico, que calcula las alturas del nivel de agua, en función del caudal a régimen permanente y las condiciones topográficas del cauce natural.

Se utilizaron los caudales, del Estudio “Tratamiento de Cauce del Río Tambo, para el Control de Inundaciones y Erosión Fluvial” elaborado por la Dirección de Estudios de proyectos Hidráulicos Multisectoriales – DEPHM, de la Autoridad Nacional del Agua – ANA. Secciones transversales de cauce del río por medio de un levantamiento topográfico; Además se utilizaron los coeficientes de rugosidad de Manning del estudio antes indicado.

Los niveles de Inundación estimados, están graficados en los planos a escala adecuadas a fin de determinar las áreas afectadas.

Ubicación de la Cuenca

La cuenca del Río Tambo se ubica geográficamente entre los paralelos 16°00' y 17°15' de Latitud Sur y los Meridianos 70°30' y 72°00' de Longitud Oeste de Greenwich. Altitudinalmente se extiende desde el nivel del mar hasta la línea

divisoria de aguas entre la cuenca del Río Tambo y las cuencas del Río Ilave, Río Illpa y Río Cabanillas a una altitud aproximada de 4,800 msnm.

Hidrográficamente la cuenca del Río Tambo limita:

Norte : La cuenca del Río Quillca-Vitor-Chili.

Sur : La cuenca del Río Ilo-Moquegua.

Este : La cuenca del Río Ilave.

Oeste : La cuenca del Río Quillca-Vitor-Chili y el Océano Pacífico.

Políticamente la cuenca del Río Tambo forma parte de las Provincias de Islay, Mariscal Nieto y Arequipa del Departamento de Arequipa; las Provincias de General Sánchez Cerro del departamento de Moquegua y de las Provincias de Puno y San Román del departamento de Puno.

Ubicación del Proyecto:

Los sectores donde se va a ejecutar el proyecto:

Ubicación Geográfica en Coordenadas UTM WGS 84

Sector La Haciendita:

Coordenada Inicio : 225 571.45 E 8 119 227.44 N Cota: 269 msnm

Coordenada Final : 221 270.86 E 8 118 762.66 N Cota: 227.81 msnm

Sector Buena Vista El Toro

Coordenada Inicio : 221 158.32 E 8 118 754.06 N Cota: 226.19 msnm

Coordenada Final : 219 933.24 E 8 119 499.38 N Cota: 208.81 msnm

Sector Karaquen

Coordenada Inicio : 218 232.54 E 8 119 112.39 N Cota: 119.34 msnm

Coordenada Final : 217 917.80 E 8 117 461.34 N Cota: 178.89 msnm

Sector Callejón El Pueblo

Coordenada Inicio : 207 288.22 E 8 107 690.4606 N Cota: 70.88 msnm

Coordenada Final : 203 739.78 E 8 103 110.96 N Cota: 30.65 msnm

Ubicación Política:

Región : Arequipa

Departamento : Arequipa

Provincia : Islay

Distrito : Cocachacra

Localidad : La Haciendita, Buena Vista el Toro, Karaquen y Callejón El Pueblo.

Ubicación Administrativa del Agua:

AAA : Ocoña – Caplina

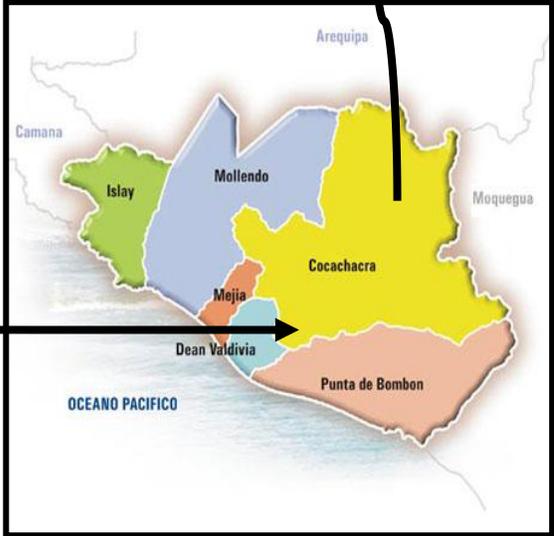
ALA : Tambo – Alto Tambo

Junta de Usuarios : Tambo

Comisión de Usuarios : Acequia Alta la Pascana, Buena Vista El Toro, Quelgua
Carrizal.

UBICACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA

UBICACIÓN DE LA PROVINCIA DE ISLAY



UBICACIÓN DEL PROYECTO

UBICACIÓN DEL DISTRITO DE COCACHACRA

a) C

GRÁFICO Nº 01

b) Características físicas:

Características Geográficas.- El relieve de la zona de estudio es plano y accidentado a los flancos del valle compuestos de rocas sedimentarias en algunas áreas y en otras rocas intrusivas.

Características Geomorfológicas.- Cada Unidad Fisiográfica, ofrece forma característica y modelado del terreno, clima y vegetación; En el Sector sur del Perú, comprende las Unidades Fisiográficas: El Litoral, La Cordillera de la Costa, Las Pampas Costaneras y la Zona de Estribaciones Terminales de la Cordillera Occidental de los Andes.

La zona de estudio se encuentra dentro de la Unidad Fisiográfica El Litoral, Esta Unidad Geomorfológica comprende la estrecha faja de terreno que se extiende entre la orilla del mar y más o menos la cota 400 msnm. del flanco marítimo de la cadena Costanera. En esta unidad distinguimos la rivera marina propiamente dicha y las tierras bajas adyacentes, en forma de terrazas.

El mejor desarrollo de estas tierras bajas se encuentra en el curso inferior del río Tambo, donde formas extensas pampas a ambos lados del río. Al N-E y S-E del Valle del Tambo, la faja de terrenos bajos adyacentes al litoral, es angosta y discontinua debido a las estribaciones de la cadena Costanera que mueren en el mar.

Desde la altura de Mollendo hasta el valle del Tambo, se distinguen las superficies de dos (02) terrazas suavemente inclinadas hacia el mar.

Superficialmente estas tierras están cubiertas por materiales aluviales: arenas, limos y bolonerías; sin embargo en ciertos sectores se nota debajo de estos clásticos restos de gravas y arenas bien estratificadas que contienen conchas marinas recientes como son: equinoideos, lamelibranquios, gasterópodos que yacen sobre superficies limadas en roca gnéssica, lo que significa que se trata de terrazas marinas.

Características Climáticas.- Según el mapa de Clasificación Climática del Perú del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) y de acuerdo a la Clasificación Climática por el Método de THORNTHWATE; a la zona en estudio le corresponde una clasificación climática: C(o,i,p)B'2H3, siendo la descripción:

- Precipitación efectiva: (C) Semiseco.
- Distribución de la precipitación en el año: (o,i,p) Otoño (seco), Invierno (seco) y Primavera (seca).

- Eficiencia de temperatura: (B'2) Templado.

- Humedad atmosférica: (H3) Húmedo.

La zona en estudio se ubica dentro de la Región Hidrográfica del Pacífico, N° 9, Código: 1318, Cuenca Tambo. En la zona de estudio se encuentran las Sub Estaciones Climatológicas:

- Haciendita: S.E.C. Ordinaria.

- Pampa Blanca: S.E.C. Principal.

- Mollendo: S.E.C. Ordinaria.

- Punta Islay: S.E.C. Ordinaria.

Para nuestro estudio se tomarán los registros históricos de la Sub Estación Climatológica Principal de Pampa Blanca. Esta información ha sido proporcionada por el ANA, información del estudio del Programa de Formalización de los derechos de Uso del agua del valle del Tambo.

La precipitación comprendida en la zona de estudio, se caracteriza por ser escasas con una variación de 14 mm anuales.

La temperatura es el elemento meteorológico cuya variación espacial está ligada al factor altitudinal. La temperatura es una variable climática de gran importancia dentro del ciclo hidrológico, debido a que esta se encuentra ligada con la evapotranspiración y el período vegetativo de los cultivos; La temperatura del aire es un indicador importante para describir las condiciones climáticas de una zona de estudio. La temperatura promedio es de 19.9° C, presentando temperaturas mayores en los meses de enero a abril que son superiores a los 20.9° C en el mes de abril hasta los 22.8° C en el mes de febrero y menores temperaturas en los meses de julio 16.4° C a 16.8° C en el mes de septiembre.

Como la temperatura varía en función a la altitud, se ha determinado una relación de la temperatura promedio a nivel anual en función a su altitud; la que corresponde en la Sub Estación Climatológica de Pampa Blanca a una altitud de 100 msnm le corresponde una temperatura promedio de 19.9 °C.

La influencia de la Corriente de Humboldt la humedad del aire es mayor en la costa. Por lo general la humedad media anual disminuye con la altitud, tomando mayores porcentajes en las zonas bajas y menores porcentajes en las zonas altas. La estación Climatológica de Pampa Blanca se ubica a

una altitud de 114 msnm y durante el año la humedad relativa promedio es de 81%.

Las horas sol media anual varían de 4 h/día en el mes de septiembre a 7.9 h/día en el mes de febrero y el promedio durante el año es de 5.78 h/día.

La velocidad del viento es variable durante el año, variando esta de 2.8 m/s en los meses de noviembre y diciembre a 3.8 m/s en los meses de enero y febrero. La velocidad del viento promedio durante el año es de 3.5 m/s.

La evaporación es la cantidad máxima de agua capaz de ser perdida a la atmosfera. Además es un elemento importante dentro del balance hídrico, debido a que es el principal parámetro responsable del déficit hidrológico. Durante el año se tiene una pérdida de agua durante el año de 1,239.7 mm. La evaporación varia de 66.3 mm en el mes de junio a 145.1 mm en el mes de enero.

Características Hidrológicas.-

La cuenca del río Tambo, tiene una extensión de 13,361 km²; de los cuales el 65% o sea 8,685 Km² corresponden a la cuenca húmeda, denominada así por encontrarse por encima de los 3,000 msnm cota fijada como límite superior del área seca y a partir de la cual puede considerarse que la precipitación pluvial es un aporte efectivo al escurrimiento superficial.

El escurrimiento superficial del río Tambo, se origina de las precipitaciones que ocurren en su cuenca alta, las cuales se presentan concentradas durante los meses de diciembre a marzo; el deshielo de los nevados ubicados dentro de la cuenca tienen muy poca incidencia en el escurrimiento ya que son bastantes escasos.

La cuenca del río Tambo, comprende las provincias de Sánchez Cerro y Mariscal Nieto en el departamento de Moquegua; provincias de Arequipa e Islay en el departamento de Arequipa y provincias de Lampa, Puno y san Román en el departamento de Puno.

Geográficamente se encuentra comprendida entre los paralelos 16°00' y 17°15' de latitud sur y entre los meridianos 70°30' y 72°00' de longitud oeste.

Según el documento preparado el año 2009, por la Dirección de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos, de la Autoridad Nacional del Agua "Demarcación y delimitación de las Autoridades Administrativas del Agua" la cuenca del río Tambo constituye la Unidad

Hidrográfica Código N° 1318, perteneciente al sistema Hidrográfico del Pacífico.

La red hidrográfica de la cuenca del río Tambo, tiene como cauce principal al río Tambo, el cual se desplaza de noreste a suroeste, tiene una longitud de 300 km, presentando una pendiente promedio de 1.4%, la cual se hace más acentuada en los sectores altos del río Tambo (1.93%) y del río Coralaque (1.91%), la cuenca se inicia a los 5,000 msnm, de la unión de los ríos Ichuña y Paltiture; aguas abajo por la margen izquierda recibe los aportes de dos (02) importantes cuencas: Coralaque (Subcuencas Chilota, Titire y Vizcachas) y la cuenca Carumas y por la margen derecha recibe los aportes de las cuencas de los ríos Ubinas y Omate, este último tiene como afluentes el Vagabundo y Puquina-Esquino.

El volumen medio anual descargado 1,095.88 Millones de m³ equivale a 34.75 m³/seg; la descarga máxima medio anual 1,101-03 m³/seg y la mínima media anual 13.02 m³/seg. La relación Volumen medio anual y el Área de la Cuenca Húmeda indican que el Rendimiento Medio Anual del río Tambo es de 134,480 m³/Km², esta cifra es representativa del Rendimiento de Cuenca Húmeda, situada sobre la cota de los 3,000 msnm.

La forma de la cuenca es la que caracteriza a todos los ríos de la costa, es de una hoya alargada, de fondo profundo y quebrado, presentando un relieve escarpado y en partes abrupto, cortado por quebradas profundas, de regular pendiente y estrechas gargantas.

Con respecto a la calidad del agua del río Tambo, se ubican dentro de la clase II lo que corresponde a aguas de abastecimiento doméstico con ciertos tratamientos previos a su uso, respecto del contenido de sales y sodio, dichas aguas presentan alta salinidad y sodicidad no aplicables para el riego directamente, sin embargo, son usadas con regulares resultados, debido a que estas disminuyen notablemente en los periodos de avenida. El contenido de Boro resulta ser alarmante por el aporte de algunos tributarios (río Titire y río Vagabundo).

Es conveniente mencionar la presencia de ciertas sustancias tóxicas que afectan a los diferentes tipos de uso haciendo degradar aún más la calidad del agua, entre las cuales cabe mencionar: cadmio, arsénico, plomo, cromo, zinc, fierro y níquel.

Una medida efectiva para minimizar la contaminación sería atacar el problema en las mismas fuentes controlando los vertimientos producto de las actividades económicas o de servicios domésticos y otros, haciendo a su vez cumplir la reglamentación existente.

Para solucionar el problema que origina la alta concentración de Boro que por razones naturales se presenta en las aguas del río Tambo durante la época de estiaje, se debe plantear la captación y conducción fuera de la cuenca de las vertientes que constituyen las principales proveedoras de dicho elemento.

Características Geodinámicas

La ocurrencia de fenómenos geodinámicas externa observados en el área, están relacionadas a la topografía, geología (Litología, grado de meteorización, rasgos estructurales, etc) y principalmente al factor climático. Generalmente los procesos de geodinámica externa, están asociados a los períodos de fuertes precipitaciones que activan las quebradas existentes y originan la inestabilidad de los cortes naturales, procesos en el que influye la magnitud de las precipitaciones, pendientes del terreno, acumulaciones de material suelto, grado de resistencia de las unidades litoestratigráficas, etc.

Los principales eventos geodinámicos, observados, en el área, consisten en procesos de erosión, inundaciones, acumulación de sedimentos, como consecuencia de fuertes precipitaciones. En general, en la zona, de originarse fuertes precipitaciones pueden ocurrir perturbaciones geodinámicas por la reactivación de las pequeñas quebradas, movilización de sedimentos e inundaciones por efecto de la crecida del río.

Sismicidad.- De acuerdo al mapa de Zonificación Sísmica del Perú, según la Norma Técnica de Construcción E-030, 1989), el área de estudio se ubica en la Zona III (Ver Gráfico N° 01: Mapa de Zonificación Sísmica del Perú), la cual se caracteriza por una actividad sísmica del Tipo Alta, existiendo posibilidades que ocurran sismos de intensidades considerables en la Escala de Mercalli Modificada de Grado VI de Intensidad. Teniendo en cuenta la Norma Técnica NTE E--= y el predominio del suelo bajo la cimentación, se recomienda adoptar en los diseños Sismo-Resistentes, el siguiente parámetro:

Factor de Zona= 0.40 Factor (g)

Gráfico N° 02

Mapa de Zonificación Sísmica del Perú



Licuação de Suelos.- Durante los terremotos, el movimiento del terreno puede causar una pérdida de la firmeza o rigidez del suelo que da como resultado el desplome de edificaciones, deslizamiento de tierra, daños en la tubería, entre otros.

El proceso que conduce a esta pérdida de firmeza o rigidez es conocido como licuação de suelos. Este fenómeno está principalmente, más no exclusivamente, asociado con suelos saturados poco cohesivos; el término licuação, incluye entonces todos los fenómenos donde se dan excesivas deformaciones o movimientos como resultado de transitorias o repetidas perturbaciones de suelos saturados poco cohesivos.

Para el presente caso de acuerdo con las características de los suelos encontrados y en concordancia con el Mapa de Áreas de Licuação de

Suelos en el Perú es una posibilidad latente, siendo en términos generales la licuación, como la transformación del estado sólido al líquido, este estado sólido es un suelo inestable, como las arenas finas, limos, etc. Que se encuentran saturadas por los niveles freáticos altos, casi superficiales por la cercanía al litoral y por otro lado la presencia del Río Tambo y debido a una sollicitación como cargas de impacto, cíclicas, explosiones y más comúnmente por efecto sísmico del suelo, adquiere un comportamiento visco-elástico instantáneo, que le permiten fluir o tomar una movilidad que trasladan las partículas de los suelos, las mismas que han perdido toda resistencia cortante, es decir resistencia nula cortante.

Es en esta medida que, la zona del valle de Tambo, es una zona con alto potencial de licuación de suelos.

Gráfico N° 03

Mapa de Áreas de Licuación de Suelos en el Perú

(Según J.E. Alva Hurtado)



Análisis del medio físico, natural, biológico y ecosistemas:

El proyecto “Instalación de los servicios de protección ante inundaciones en el río Tambo, sectores La Haciendita, Buena Vista El Toro, Karaquen y Callejón El Pueblo” no afectara el medio físico, natural, biológico y el ecosistema de la zona de estudio e influencia del PIP; al contrario mejorara el medio físico y natural ya que el cauce se encuentra colmatado y las Unidades productoras (parcelas) se encuentran desprotegidas ante eventuales fenómenos naturales de inundación.

Actualmente el río Tambo en los sectores: La Haciendita, Buena Vista El Toro, Karaquen y Callejón El Pueblo; se encuentran colmatados, por las avenidas ocurridas anualmente entre los meses de diciembre a marzo y no se les da el mantenimiento adecuado al cauce. Producto de las avenidas se da el fenómeno de agradación del cauce del río con materiales de arena, limos y boloneras provenientes de la cuenca media y alta del valle y formaciones de brazos (cauce trenzados) que desvían el curso del agua del río Tambo, afectando las márgenes adyacentes a los terrenos de cultivo.

Con el proyecto se pretende encauzar el cauce del río con un ancho estable y con un caudal máximo deducido por formulas empíricas e información de caudales máximos proporcionada por la Autoridad nacional del Agua – ANA. Se protegerá con roca en la uña y talud húmeda del dique formado con material propio del río; así mismo se sembrara en todo lo ancho de la uña con capacidad arbórea de la zona, la misma que servirá para la protección del hábitat del camarón de río.

Así como se ha puntualizado en la parte final del párrafo anterior, con el proyecto se pretende también proteger al camarón de río, especie que viene siendo sobreexplotada por el hombre y sin respetar las épocas de veda porque no les interesa el tamaño ni menos la etapa reproductiva del camarón.

El proyecto a pesar de utilizar maquinaria pesada, como: Buldozer, excavadora y volquetes; no afectará el ecosistema por que actuaran en un medio libre y de longitudes de intervención cortas. El mantenimiento y provisión de combustible a las maquinas se realizaran fuera del ámbito y del contacto con el agua y suelo del cauce del río y de los terrenos de cultivo.

c) Vías de comunicación

Para llegar a la obra, se puede utilizar la vía que une la ciudad de Arequipa con el sector de El Fiscal del distrito de Cocachacra, utilizando la vía que

corresponde a la Panamericana Sur, hasta llegar al Puente Santa Rosa a unos tres (03) kilómetros hay un desvío en la margen izquierda de la carretera asfaltada, donde inicia la trocha carrozable que sirve de acceso a los pueblos de la parte alta del valle; el acceso permite la comunicación a los sectores de Checa, Santa María de ahí continua la trocha con dirección a la Pascana una distancia de 5.42 km; siguiendo la misma trocha, de la Pascana al sector Quelgua existe una distancia de 2.56 Km; y del sector Quelgua a San José 4.22 Km.

d) Aspectos socioeconómicos

La población involucrada en el proyecto presenta una situación económica media - baja, debido a la falta del recurso hídrico del río Tambo y la contaminación de la misma que han permitido una migración de la mano de obra rural hacia otras actividades mejor remuneradas. Y se espera el crecimiento de sus economías con la explotación de la mina Tía María.

En la zona de influencia del proyecto, las Unidades Productoras están relacionadas con el sector agropecuario (agricultura y ganadería) y la pesca del camarón de río que actualmente se encuentra sobreexplotada.

La población involucrada en el área de influencia, se localiza en el distrito de Cocachacra de la provincia de Islay, departamento de Arequipa.

Los tipos de producción, actividad económica predominante y la forma en que se desarrollan, se indican:

Según datos estadísticos del INEI, las condiciones laborales en el ámbito del distrito de Cocachacra el PEA es de 58.9%; este indicador representa la proporción de la población económicamente activa en relación a la población total, así mismo se debe considerar que el desempleo en Cocachacra se da más en las mujeres siendo este el 58% y el de los hombres de 27%.

La población con ocupación laboral en el distrito de Cocachacra se encuentra concentrada en la agricultura y actividades extractivas con 47% y en servicios siendo esta la segunda actividad con el 12%.

ACTIVIDADES PRIMARIAS

Actividad Agropecuaria:

El Valle del Tambo desarrolla la actividad agropecuaria sobre un área sembrada bajo riego de 14,381 ha. El área es de buenos suelos (salvo algunas zonas limitadas por la salinidad), la producción es todo el año, pero con limitaciones por la carencia del recurso hídrico en los últimos meses del año, lo cual es motivo de preocupación general en la zona, ya

que se requiere garantizar la producción local todo el año por el efecto dinamizador que genera la agricultura en la economía local y regional.

Los principales cultivos que se producen en la zona de influencia del proyecto son: Arroz, caña de azúcar, trigo y cebolla. En la cuenca del río Tambo los cultivos que también ofrecen al mercado local alfalfa y maíz chala, para el desarrollo de la ganadería de la región que abastece de leche fresca a la agroindustria, lo cual ha dinamizado además el alquiler de tierras para esta actividad.

El Valle del Tambo orienta su producción mayormente hacia las zonas de Mollendo y Arequipa.

La escasez del recurso hídrico para la producción tiene amplia repercusión al disminuir la demanda de mano de obra agropecuaria, escasez de pan llevar, incremento de precios, retracción del sector comercial y de servicios, la productividad, etc. por espera del recurso hídrico en el Valle del Tambo debe desfasar su cultivo logrando cosecha el arroz en abril y mayo; lo cual merma sus rendimientos y oportunidad en el mercado, ya que el Valle de Camaná cosecha el arroz en el mes de marzo.

La producción pecuaria está representada por el ganado vacuno lechero. El Valle del Tambo es importante abastecedor a las empresas Gloria y Laive, cuentan con una conservadora de semen para inseminación artificial (la Curva), al servicio del valle, los productores lecheros están organizados en el Comité Regional de Productividad Lechera de Arequipa.

El crecimiento de la actividad agropecuaria se ve limitado por el tema financiero. Más del 50% de los productores se financia con recursos propios y el resto recurre al crédito, ya sea con un socio al partir, con empresas proveedoras de insumos, casa comercial, ONGs, etc. sólo un limitado grupo accede al mercado de crédito formal de bancos, cajas rurales, etc.

La problemática agraria de la zona de influencia del proyecto, es:

- Baja productividad y rentabilidad en la producción agropecuaria.
- Migración de mano de obra agropecuaria a otras actividades más rentables.
- Débil articulación del productor con el mercado y deficiente sistema de información.
- Crédito agropecuario limitado y altas tasas de interés.

- Escaso uso de semillas certificadas.
- Insuficiente estructura mayor y menor de riego y mal uso de sistemas de riego, uso indiscriminado del recurso hídrico.
- Escasa cultura de conservación del ambiente.
- Presencia recurrente de fenómenos climatológicos y de zonas de altos riesgo de desastres naturales.
- Alto nivel de analfabetismo en el área rural.
- Agudización del minifundio.

Actividad pesquera:

Es un rubro económico de importancia en la zona, tiene como objetivo la transformación industrial (90%) para elaboración de aceite y harina de pescado destinado al mercado internacional, a través de los puertos de Mollendo, Matarani de Arequipa.

Es intensa en la provincia de Islay, ubicada en el litoral costero. Se caracteriza por su riqueza en biomasa y diversidad de especies para consumo directo y transformación, las cuales se explotan a nivel artesanal e industrial.

En Cocachacra y a lo largo del río Tambo hay extracción del camarón el cual viene siendo sobreexplotado, sin respetar las épocas de veda.

Actividad minera:

La actividad minera en la zona costera de Arequipa; consiste en la explotación de oro por métodos artesanales y convencionales. Existen también empresas de hierro y cobre, que están centralizadas en empresas de gran envergadura.

La principal empresa formal es la Sociedad Minera Cerro Verde (SMCV), que tiene el 60% de sus yacimientos en Yarabamba explotando cobre. También se encuentra en fase de exploración de cobre en este distrito la Empresa Jeneffield Group S.A. con su proyecto "Cercana". Y en Cocachacra la Empresa Southern Perú Copper Corporation-SPCC, con el proyecto "Tía María" para la explotación de cobre, sigue pendiente.

El MINEM cuenta con 549 registros de Pequeños Productores Mineros (PPM) en Arequipa. Así como 543 registrados como Productores Mineros Artesanales (PMA) en Arequipa.

ACTIVIDADES SECUNDARIAS

Actividad industrial:

Se encuentra muy ligada a la actividad agrícola. La agroindustria en la cuenca del río Tambo está localizada en la Hacienda Chucarapi – Pampa Blanca para elaboración del azúcar y como sub productos el ron, alcohol y melaza. También se cuenta con la empresa Gloria S.A. y molinos de arroz. En Dean Valdivia y Punta de Bombón se procesan aceitunas para el mercado nacional y para la exportación por pequeños y medianos productores.

Actividad artesanal:

En Cocachacra se fabrican escobas de manera artesanal.

- **Indicadores demográficos:**

Se indica que la población en el Distrito de Cocachacra viene decreciendo, lo que nos indica que hay migración poblacional hacia zonas que ofrecen mejores empleos, mejor calidad en educación y una mejor calidad de vida; como son la ciudad de Arequipa, Lima, etc.

CUADRO Nº 01: POBLACIÓN DISTRITO DE COCACHACRA

CENSO	TOTAL	SEXO		CONDICION	
		H	M	URB.	RURAL
1993	9,391	4,909(52.3%)	4,482(47.7%)	7,112(75.7%)	2,279(24.3%)
2007	9,342	4,875(52.2%)	4,467(47.8%)	7,557(80.9%)	1,785(19.1%)

Según el censo del año 1993 en Cocachacra existían 9,391 habitantes y en el censo del 2007, se contabilizaron 9342 habitantes; lo que indica que han disminuido 49 habitantes.

En el ámbito rural también ha disminuido la población de 2,279 habitantes en el Censo de 1993 a 1,785 habitantes censados en el año 2007; han disminuido 494 habitantes.

- **Niveles de educación:**

Con respecto a la educación, en el distrito de Cocachacra existen 35 centros educativos, 29 son estatales y 6 son privados; las familias de Cocachacra

emigran y/o envían a sus hijos a otras ciudades que cuentan con una mejor infraestructura y altos niveles educativos.

CUADRO N° 02: Centros Educativos en el Distrito de Cocachacra

	#Colegios /Alumnos	Inicial	Primaria	Secundaria	Educ. Sup. Téc	Ed. Bas. Alter.
Estatal	29	15	10	3	1	
	1,685	323	698	587	77	
Privada	6	2	2	1		1
	283	60	118	91		14
Total	35	17	12	4	1	1
	1,968	383	816	678	77	14

En el presente cuadro se indica los niveles de educación del productor agropecuario, información obtenida del INEI específicamente de los Censos Agropecuarios de los Años 1994 y 2012.

CUADRO N° 03

Censo	Total	NIVEL EDUCATIVO										
		Prod Agro	Ning.	Prim. Inc.	Prim. Com.	Sec. Inc.	Sec. Com.	Sup N.U. Inc.	Sup. N.U. Com.	Sup. Univ. Inc.	Sup. Univ. Com.	No Esp.
1994	1027		46	396	256	117	122	4	16	13	27	20
2012	845		34	244	139	103	197	12	44	10	62	--

- **Niveles de salud:**

En el distrito de Cocachacra los servicios de salud son deficitarios, los pobladores del distrito tienen que recurrir a centros de salud de la ciudad de Arequipa para tener una mejor atención y también por el déficit de infraestructura hospitalaria.

La tasa de morbilidad general en el distrito de Cocachacra es de 0.04% de los cuales el 64.7% corresponde a mujeres y el 35.3% a varones.

La alta tasa de enfermedades que se da en el distrito son por enfermedades gastrointestinales, por la calidad de agua que se utiliza así como el excesivo uso de insecticidas por la actividad agrícola, que en la mayor parte contienen compuestos fosforados; así mismo en los niños se han presentado enfermedades respiratorias y en adultos enfermedades del sistema circulatorio, paro cardíaco y neoplasias. En el Censo del 2007 se ha identificado que en el 125 de hogares censados existen 339 personas que presentan discapacidad.

Existen 5 Puestos de Salud o Postas de Salud en el distrito de Cocachacra, sin Internamiento y 01 Centro de salud con internamiento; 01 centro Médico de la fuerza Aérea del Perú sin internamiento y 01 Centro de Salud también de la Fuerza Aérea del Perú con internamiento.

- **Condiciones de saneamiento y calidad de viviendas:**

El problema más saltante en términos cuantitativos es la poca cobertura de los servicios básicos en el área urbana y rural.

Según el INEI los hogares que disponen de agua potable, el 62.8% hacen uso de la red pública dentro de la vivienda, el 0.1% usa red pública y dentro del edificio el 0.4% y el 30% usan agua del río y las acequias.

La cobertura total del servicio de desagüe alcanza un promedio de 42% que cuentan con el servicio dentro de la vivienda mientras que el 35% utiliza pozo ciego o simplemente utiliza el campo abierto.

El sistema de evacuación de las aguas servidas en el distrito de Cocachacra es precario por las condiciones de diseño, antigüedad y mal estado de conservación de las redes existentes. El tratamiento de las aguas servidas es totalmente deficiente, hecho que origina problemas de contaminación ambiental por encontrarse las pozas de oxidación dentro del casco urbano.

En cuanto al servicio de energía eléctrica ,, se indica que solo el 79.3% cuenta con alumbrado público y domiciliario y el 20.7% no tiene este servicio lo que limita considerablemente su desarrollo.

d) Unidades productoras de bienes y servicios existentes

- **Zona rural**

Dentro del proyecto se ha identificado 04 sistemas de abastecimiento de agua de riego: Toma de Captación Acequia Alta

La Pascana, Toma de captación El Toro, Toma de Captación Torres, Toma de Captación Cotucho y Toma de Captación Huacchiray.

Las Tomas de Captación son rústicas, no presentan compuerta y fácilmente están expuesta a colapsar en caso se tenga un crecimiento extraordinario del caudal de agua del río Tambo.

2.1.2 Diagnóstico de los involucrados en el PIP

a) Identificación de los involucrados

Entre los involucrados en el PIP, se ha identificado al Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), Autoridad Local del Agua Alto y Bajo Tambo, El Gobierno Regional de Arequipa, Distrito de Cocachacra, Comisiones de Regantes: Ensenada, Acequia Alta La pascana, Buena Vista El Toro y Quelgua Carrizal; la Junta de Usuarios del río Tambo; la Autoridad Local del Agua.

El Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), tiene como objetivo, la identificación de los peligros, el análisis de las vulnerabilidades y el establecimiento de los niveles de riesgo para la toma de decisiones oportunas en la gestión de desastres. Los beneficiarios, junta y comisiones de usuarios, desconocen la existencia de esta institución y viceversa el SINAGERED, INDECI; no hacen nada para darse a conocer, no realizan talleres y tampoco aparecen cuando hay peligros en las zonas rurales.

La Administración Local del Agua (ALA) Alto y Bajo Tambo, es la unidad orgánica de la Autoridad Administrativa del Agua Caplina - Ocoña que administra los recursos hídricos y sus bienes asociados en sus respectivos ámbitos territoriales: No tiene configurada el estudio de Fajas Marginales,, es obviada o no es consultada cuando se interviene o ejecuta obras de mantenimiento en el cauce del río; no ejerce autoridad que le asigna la ley por limitaciones de orden técnico y financiero, ejercen una labor muy limitada.

El Gobierno Regional de Arequipa, Es la entidad que ha venido solventando económicamente a las juntas de usuarios para las obras de prevención y mantenimiento de las defensas ribereñas, pero lo hace sin criterio técnico; ha cedido a las juntas de usuarios de maquinaria pesada para la ejecución de obras de mantenimiento de defensas ribereñas. No coordina con las AAA y ALAs para la programación y/o ejecución de obras de prevención y mantenimiento de obras de defensas ribereñas.

La Junta de usuarios del Valle de Tambo, es la principal instancia organizativa de los usuarios del agua, cuentan con personería jurídica de derecho privado sin fines de lucro y duración indefinida. La directiva de la junta de usuarios participa de la elaboración de los planes de cultivo y riego por parte de la administración local del agua.

La finalidad de esta organización es la participación activa y permanente de los usuarios en el adecuado manejo de los recursos hídricos y suelo; así como en la operación, mantenimiento e implementación de la infraestructura de riego de acuerdo a las disposiciones legales vigentes.

La Junta de Usuarios del valle tambo, cuenta con trece (13) Comisiones de Usuarios y cuenta con 5,049 Hectáreas bajo riego y 2,026 usuarios.

Es casi la única organización con que cuentan los productores, aunque con muchas limitaciones, ya que aglutinan a todos los usuarios de agua de riego, sin embargo no logran conciliar sus propósitos en pro de un buen manejo del recurso hídrico en el valle.

La junta de usuarios cuenta con maquinaria pesada cedida por el Gobierno Regional de Arequipa el año 2012; la tarifa que cobra es ínfima S/ 20.00 soles la hora de máquina.

La junta de usuarios y comisiones de usuarios, realizan obras de mantenimiento de defensas ribereñas en forma anti técnica, con recursos financieros del Gobierno Regional de Arequipa, Municipalidad distrital de Cocachacra y empresas mineras; no coordinan con la autoridad local del agua para la ejecución de estas obras.

Las organizaciones de usuarios, no están lo suficientemente capacitadas para asumir el rol que se les ha asignado en Gestión del Agua en su ámbito de competencia. Escaso desarrollo del conocimiento acerca de los peligros potenciales y condiciones de vulnerabilidad, de las organizaciones y usuarios a nivel local, regional, etc.

Baja rentabilidad del sector agrícola, genera altos índices de pobreza, descontento social e insuficiente capacidad de pago de la tarifa de agua, no permitiendo realizar una buena operación y mantenimiento de la infraestructura de riego y de las defensas ribereñas.

La infraestructura hidráulica del Valle del Tambo, es ineficiente presenta: (canales sin revestir y estructuras de captación , distribución y medición rústicas).

Alta vulnerabilidad a las inundaciones que afecta a los terrenos agrícolas adyacentes al río, tomas de captación y canales de riego; también de caminos o trochas internas.

Se tiene problemas de contaminación de las aguas del río Tambo; las cuales se agudizan en la época de estiaje; alta presencia del Boro y sales perjudiciales para la agricultura, etc.

Erosión de las riberas del cauce del río, ante el incremento del caudal del agua del río; y se agudiza en las épocas o en la presencia del Fenómeno El Niño – FEN.

Se tiene problemas de drenaje y salinidad en los terrenos agrícolas, en la parte baja del valle; la fuente de salinización son los mismos suelos por su constitución en el material madre y también por el agua, el uso del agua es clasificada entre moderada a altamente salinas.

b) Análisis de vulnerabilidad

La incorporación del AdR en el presente módulo tiene como objetivo: identificar las condiciones de peligro a las cuales puede estar expuesto el PIP que se está formulando.

Para ello se ha recurrido a recopilar información durante la etapa de diagnóstico sobre las condiciones de peligro que existen en la en la zona donde se proyecta la ejecución de las estructuras de defensas ribereñas.

Durante el proceso de elaboración del diagnóstico, en la visita de campo se ha podido identificar los peligros que pueden afectar la zona que se pretende ejecutar el proyecto.

Adicionalmente, se ha revisado la siguiente documentación:

- Mapas de Peligros, en temas: sísmico, volcánicos, geodinámicas, hidrometeorológicos, entre otros; fue elaborado por La Comisión Multisectorial para la reducción de Riesgos de Desastres (CMRRD, 2004).
- Relación de localidades y lugares que se encuentran en zonas de peligros específicos como: derrumbes, deslizamientos, inundaciones, entre otros. Esta información es parte del informe final de la CMRRD, 2004.
- Normas Técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones, en las cuales incluyó una clasificación de las provincias de acuerdo con el

grado de aceleración sísmica; documento del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

- Atlas de Peligros naturales en el Perú. Adicionalmente cuenta con evaluaciones de riesgo a nivel departamental, con información a nivel distrital y con información sobre la situación de los estudios (mapas de peligros, programas de prevención) en las ciudades y localidades del programa; elaborado por el INDECI.

Sobre la base de la información que está disponible en las distintas fuentes ya mencionadas, se utiliza el Formato N° 1 como una herramienta de apoyo para el análisis.

Formato N° 1: Identificación de peligros en la zona de ejecución del proyecto

Parte A: Aspectos generales sobre la ocurrencia de peligros en la zona.

1. ¿Existen antecedentes de peligros en la zona en la cual se pretende ejecutar el proyecto?				2. ¿Existen estudios que pronostican la probable ocurrencia de peligros en la zona bajo análisis? ¿Qué tipo de Peligros?			
	Si	No	Comentarios		Si	No	Comentarios
Inundaciones	X			Inundaciones	X		Desborde del río
Lluvias intensas	X			Lluvias intensas	X		Fenómeno el Niño
Heladas				Heladas			
Friaje/Nevada				Friaje/Nevada			
Sismos	X		Intensidad	Sismos	X		Se encuentra en zona sísmica
Sequías	X			Sequías	X		Se viene acentuando
Huaycos				Huaycos			
Derrumbes/ Deslizamientos	X			Derrumbes/ Deslizamientos	X		
Tsunami				Tsunami			
Incendios urbanos				Incendios urbanos			
Derrames tóxicos				Derrames tóxicos			
Otros (licuación suelos)	X			Otros (c. Freática)	X		Alto potencial de ocurrencia
3. ¿Existe la probabilidad de ocurrencia de algunos de los peligros señalados en las preguntas anteriores durante la vida útil del proyecto?					SI	NO	
					X		

4. La información existente sobre la ocurrencia de peligros naturales en la zona ¿Es suficiente para tomar decisiones para la formulación y evaluación de proyectos?	SI	NO
	X	

Fuente: Guía Análisis de Riesgo

Parte B: Preguntas sobre la características específicas de peligros

Instrucciones:												
<p>a) Para definir el grado de peligro se requiere utilizar los siguientes conceptos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Frecuencia: Se define de acuerdo con el periodo de recurrencia de cada uno de los peligros identificados, lo cual se puede realizar sobre la base de información histórica o en estudios de prospectiva. - Severidad: Se define como el grado de impacto de un peligro específico (intensidad, área de impacto). <p>b) Para definir el grado de frecuencia (a) y Severidad (b) utilizar la siguiente escala: B= Bajo: 1; Medio= Medio: 2; A= Alto: 3; S.I.= Sin Información: 4</p>												
Peligros	S	N	Frecuencia (a)				Severidad (b)				Resultado (C)= (a)*(b)	
			B	M	A	S.I	B	M	A	S.I		
Inundación												
- ¿Existen zonas con problemas de inundación?	X		1					3				3
- ¿Existe sedimentación en el río o quebrada?	X			2				2				4
- ¿Cambia el flujo del río o acequia principal que estará involucrado en el proyecto?	X				3		1					3
Lluvias Intensas	X		1					2				2
Derrumbes/Deslizamientos												
- ¿Existen procesos de erosión?	X	X						2				2
- ¿existe mal drenaje de suelos?		X										
- ¿Existen antecedentes de inestabilidad o fallas geológicas en las laderas?		X										
- ¿Existen antecedentes de deslizamientos?		X										
- ¿Existen antecedentes de derrumbes?		X										
Heladas		X										
Friajes/Nevadas		X										
Sismos	X			2				2				4
Sequías	X			2				2				4
Huaycos		X										
Incendios Urbanos		X										
Derrames Tóxicos		X										
Otros (Licuación de Suelos)	X		1					2				2

Fuente: Guía Análisis de Riesgo

En el siguiente cuadro, se presenta la metodología de interpretación de los resultados del Formato N° 1.

Cuadro N° 4: Lineamientos para la interpretación de los resultados del Formato N° 1.

De la parte A:

De las preguntas 1 a 3:

- Si para alguna de las respuestas a las preguntas 1,2, o 3 es SI, entonces, se debe continuar con el AdR en el proyecto.
- Si para las tres preguntas la respuesta es NO (para todos los peligros), entonces, se considerará que el nivel de peligro que enfrentará el proyecto sea bajo y se continuará con el análisis de vulnerabilidad (Módulo 3)

De la pregunta 4:

- La respuesta a la pregunta 4 permitirá determinar si es necesario recopilar información y/o si es necesario realizar estudios técnicos adicionales.
- Si la respuesta a la pregunta 4 es NO, entonces es necesario solicitar y/o realizar estudios específicos y sobre la base de los resultados, se deberá contestar nuevamente a las preguntas del Formato N° 1.
- Si la respuesta a la pregunta 4 es SI, entonces, se continúa con el análisis, de acuerdo con los resultados de la parte B.

De la Parte B:

La respuesta de la parte B servirá para determinar los peligros que puedan afectar la zona bajo análisis, además de definir sus características (frecuencia, intensidad).

De la última columna de resultados se pueden obtener las siguientes conclusiones:

Resultado= 1→ Peligro bajo

Resultado=2→ Peligro Medio

Resultado=3→ Peligro Alto

El nivel de peligro encontrado se analizará de manera conjunta con los resultados del análisis de vulnerabilidad que se hará más adelante, para posteriormente determinar el nivel de riesgo en el PIP Módulo 3).

Fuente: Guía Análisis de Riesgo

Analizando los resultados obtenidos, se concluye que con Peligro Medio Se tiene:

- Lluvias intensas en la zona, solamente cuando se da el Fenómeno El Niño, que afecta toda la costa peruana.
- Licuación de suelos, porque el Valle del Tambo, tiene un alto potencial de ocurrencia, debido al nivel freático alto, cercanía al mar y la presencia del río Tambo; lo cual se agudiza por el material no cohesivo de su suelo.
- Procesos de erosión, con la crecida del río y el material no cohesivo que presenta los terrenos de cultivo que son fácilmente erosionables.

Con Peligro Alto, se tiene:

- Problemas de inundación, de los terrenos de cultivo que no cuentan con defensas ribereñas y están expuestas al fenómeno de inundación en épocas de aumento del caudal de agua del río.
- El cambio del flujo de agua del río Tambo, en las épocas de avenidas producto de la sedimentación existente en el cauce.
- Sedimentación del cauce del río Tambo, producto de la acumulación de sedimentos que provienen en la parte alta y media del valle; es un inconveniente zonas donde se puedan almacenara o depositar estos sedimentos fuera del cauce. La sedimentación es producto de la acumulación de sedimentos que anualmente se consolida, ya que no se le da mantenimiento al cauce del río.
- Sismos, la zona en estudio se encuentra dentro de la zona sísmica del sur peruano y es aceptable que ocurran sismos con regular frecuencia y de intensidad media.
- Las sequias en la zona en estudio, se están acentuando estos últimos años. Y existe inconvenientes con la región Moquegua para que provea de agua en tiempos de estiaje de la represa Pasto Grande, que no cumple con la dotación de agua asignada al valle del Tambo.

La información analizada a través del Formato N° 1 permite definir el grado de peligro existente en la zona de probable ejecución del proyecto. Esta información será de utilidad para posteriormente definir el nivel de riesgo al que se expondrá el proyecto (Módulo 3).

c) Identificación del riesgo

En los sectores Callejón El Pueblo, Karaquen, Buena Vista El Toro y La Haciendita, en ciertas zonas carecen de defensas ribereñas, la erosión e inundaciones de tierras agrícolas provocadas por el desborde del río

Tambo, debido al caudal de agua del río que en épocas de avenidas llega a superar los 1,000 m³/s, debido a las fuertes precipitaciones en las zonas medias y altas del valle. Este fenómeno que se presenta con mayor frecuencia en la zona en épocas del Fenómeno del niño – FN, afecta tanto a los terrenos de cultivo, infraestructura de riego y drenaje como a caminos o trochas internas de acceso al río y a los terrenos de cultivo. Esta situación acarrea pérdidas económicas a los usuarios o agricultores de la zona.

Las avenidas considerables de agua que carga el río Tambo, año tras año, son una seria amenaza que periódicamente viene soportando y especialmente en las zonas de Callejón El Pueblo, Karaquen, Buena Vista El Toro y La Haciendita que ocasiona: Pérdida de la producción agrícola, erosiona las superficie agrícola (pérdida de terreno agrícola) y pone en peligro la infraestructura la infraestructura pública y productiva.

Los daños y pérdidas probables que se generarían por posibles inundaciones sobre las Unidades Productoras vulnerables, han sido identificados sobre la base del desastre ocurrido durante el Fenómeno El Niño 1998 – 1999 y la información del Ministerio de Agricultura que fueron consultados.

En la zona en estudio, por efectos de las precipitaciones pluviales extraordinarias presentadas en la parte alta y media del valle, durante los últimos años; provocaron erosiones y cambios del curso del río Tambo, por la formación de meandros, que fueron los que originaron los cambios de dirección del cauce del río, hacia las márgenes, izquierda y derecha.

Las áreas afectadas son 1,455.0751 ha. de cultivos de caña de azúcar y arroz, 5.00 km. De canal de riego, 2.00 Km. De drenes, cuatro (04) tomas de captación, 10 km. De caminos o trochas internas y 15.079 km. De dique existente.

Sistemas de riego, drenaje y dique

Destrucción de estructuras de captación (04), colmatación y destrucción de canales de riego (5.0 Km) que como consecuencia, traerá impactos negativos, sobre la producción y productividad de las tierras o terrenos de cultivo; así mismo afectaría los diques existentes (15.079 Km), drenes (2.0 Km).

Caminos de acceso

Destrucción de caminos de acceso (10.0 Km) hacia la infraestructura existente y hacia las parcelas; lo causaría dificultadas en la vigilancia y reparación de la infraestructura de riego y drenaje. Esto conllevaría en mayores tiempos en la reparación de la infraestructura dañada y pérdidas económicas de los agricultores por falta de riego a sus parcelas.

Áreas bajo riego

Los cultivos de caña de azúcar, arroz, etc de los sectores Callejón El Pueblo, Karaquen, Buena Vista El Toro y La Haciendita; pueden ser afectados en sus niveles de producción y productividad, dependiendo de la época en que se interrumpa el servicio y no haya agua para riego. También pueden ser inundados, perdiendo la producción. Los terrenos agrícolas adyacentes al cauce del río, pueden ser erosionados y perderse. Por otra parte las actividades conexas de cosecha, transporte, procesamiento de cultivos e industrialización, entre otros; disminuiría por la reducción de los volúmenes de producción, lo cual incidiría en la disminución del empleo y de los ingresos de la población ocupada en las actividades directas e indirectas.

2.1.3 Diagnóstico de los servicios de protección contra inundaciones

a) Diagnóstico del servicio de protección contra inundaciones.-

Número de usuarios actuales: 515

Número de familias y pobladores: 515 familias y 2,575 pobladores

Longitud de servicio de protección: se tiene limitada disponibilidad de mecanismos de protección contra inundaciones.

Tipos de organización que agrupan a los agricultores: El área atendida por el proyecto está organizado en Comisiones de Usuarios y Junta de Usuarios.

b) Diagnóstico de la defensa ribereña existente.-

En el área de influencia del proyecto sectores: Callejón El Pueblo, Karaquen, Buena Vista El Toro y La haciendita; se tienen los siguientes diques construidos:

- En el Anexo de La Ayanquera del sector Karaquen, se cuenta con un dique construido en la margen derecha del río Tambo, construido, con material propio de río de forma irregular. El dique tiene una longitud de 3,413 m.l. y tiene una anchura de cauce del río en el inicio del dique de 310 m.l. y en la parte final del dique 379 m.l. de ancho de río.

- En el anexo La Pascana, se tiene un dique construido con material propio en la margen izquierda del río tambo, con una longitud de 2,250 m.l.; su construcción es de forma irregular. En el punto inicial del dique tiene un ancho de cauce del río de 252 m.l. y en el punto final del dique un ancho de río de 307 m.l.
- Dique construido con material propio y de forma irregular, con una longitud de 614 m.l. en la margen derecha del río tambo; en los 109 metros finales delante del dique se encuentran terrenos de cultivo. El ancho de cauce del río en el punto inicial del dique es de 133 m.l. y en el punto final del dique el ancho del cauce es de 276 m.l.
- Dique construido con material propio en el Anexo de El Toro, se ubica el dique en la margen derecha del río Tambo y tiene una longitud de 1,887 m.l., el dique es de forma irregular. En su punto inicial el cauce del río Tambo tiene un ancho de 214 m.l. y en el punto final el ancho de cauce de río de 387 m.l.
- En el anexo de San José, se cuenta con un dique construido con material propio de río de forma irregular, el dique se ubica en la margen izquierda y tiene una longitud de 987 m.l. En el punto inicial del dique, el río tiene un ancho de 73 m.l. y en el punto final 133 m.l. de ancho de cauce de río.
- En el sector Callejón El Pueblo, se tiene un dique construido en la margen izquierda de 5,928.71 m.l., el ancho del cauce del río Tambo es de 120 m.l. y la zona se encuentra totalmente colmatada con sedimentos conformado por arenas y cascajos.

En total se tiene una longitud total de dique construido de 15,079.71 m.l. de dique construido con material propio, en un 55% de esta longitud se encuentra con cobertura vegetal a lo largo de la cara húmeda del dique.

La ubicación de los diques no sigue un alineamiento técnico, en algunos casos han estrechado la sección del cauce del río, como es el caso del dique construido en el anexo de san José, que prácticamente tiene que reubicarse el dique y darle una sección adecuada del cauce del río.

La construcción es con material propio de forma irregular, enrocado en ciertas partes. No todo el dique presenta enrocado en la cara húmeda, el talud del dique es inferior a su altura y presenta erosión.

Los diques han sido financiados mayormente por el Gobierno Regional de Arequipa, Municipalidad distrital de Cocachacra, Junta de Usuarios del Valle Tambo, las empresas mineras y los propios beneficiarios. En el presente año el Gobierno Regional de Arequipa a presupuestado un monto de S/. 800,000.00

Nuevos Soles para la construcción y/o mejoramiento de las defensas existentes en el valle del Tambo; obras que se vienen ejecutando actualmente.



Dique enrocado, como se puede ver en al presente fotografía, el enrocado del talud húmedo no lo cubre y el grado de colmatación que se encuentra el cauce en el sector Callejón El Pueblo).

c) Diagnóstico del servicio de protección contra inundaciones.-

Comprende información, sobre la gestión del servicio, aspectos financieros y administrativos (cobranzas de tarifas), información sobre la operación y mantenimiento de defensas ribereñas existentes y nivel de participación de los usuarios.

Descripción de la organización de usuarios encargada de la operación y mantenimiento de las defensas ribereñas.

La institución encargada de la operación y mantenimiento, son las Comisiones de Usuarios La Ensenada, Acequia Alta la Pascana, Buena Vista El Toro y Quelgua Carrizal; la Junta Directiva está conformada por los siguientes miembros: Presidente, Vicepresidente, Secretario, Tesorero, Pro tesorero y dos Vocales; además existen dos (02) delegados a la Junta de Usuarios del Valle del Tambo.

Las Comisiones de Usuarios, es reconocida por la Autoridad local del Agua – ALA Alto y Bajo Tambo. Como institución cuenta con estatutos, reglamentos, manuales de organización y funciones, libros contables, etc.

El nivel de capacitación de los miembros de las Comisiones de Usuarios es mínima, ya que no han recibido capacitación suficiente en la gestión administrativa, operación y mantenimiento del sistema de riego y buen uso de las aguas de riego, mantenimiento de defensas ribereñas. La frecuencia de las reuniones para atender asuntos administrativos es de acuerdo a la prioridad de los casos a atender.

Documentos legales con que cuenta (Registro de la Junta de Usuarios, Estatutos, Reglamentos).

La Comisiones de Usuarios La Ensenada, Acequia Alta la Pascana, Buena Vista El Toro y Quelgua Carrizal cuentan con estatutos y reglamentos.

Personal con que cuenta.-

Poca o escasa implementación operativa en el ámbito de las comisiones de usuarios, tanto en personal técnico como en locales institucionales.

No se cuenta con equipamiento tanto de transporte de personal, de medición y control de caudales, sistemas informáticos, mobiliario y equipos de oficina, etc.

Nivel alcanzado de capacitación e los miembros de las comisiones de usuarios.-

Falta mayor capacitación, ya que realizan inadecuadas prácticas culturales, mal uso del agua en las parcelas.

Frecuencia de reuniones de los miembros de las comisiones de usuarios y de las asambleas generales.-

No son muy frecuentes.

Maquinaria con que cuentan.-

La Junta de Usuarios cuenta con maquinaria pesada cedida en uso por el Gobierno Regional de Arequipa el año 2012.

Cuenta con Bulldozer D155, Excavadoras, Cargador Frontal y cinco (05) volquetes de 15 m³ de capacidad.

e) Diagnóstico de las actividades de mantenimiento preventivo.-

La modalidad de ejecución de obras de mantenimiento es bajo la modalidad de administración directa con el aporte de la tarifa de agua, no hay participación activa de todos los usuarios de agua. No ha y nivel de capacitación para la operación y mantenimiento.

Las obras de mantenimiento son mayormente financiadas por el Gobierno Regional de Arequipa, Municipalidad de Cocachacra y las empresas mineras; actualmente la Junta de usuarios tiene maquinaria para este tipo de obras.

La operación y mantenimiento de la infraestructura, no se realiza de acuerdo a los planes de trabajo y presupuesto programado.

Los usuarios realizan las actividades de operación y mantenimiento a criterio personal, puesto que no han recibido capacitación para realizar las actividades de operación y mantenimiento de la infraestructura de riego y drenaje.

La Junta de Usuarios del Valle del Tambo, y las Comisiones de Usuarios La Ensenada, Acequia Alta la Pascana, Buena Vista El Toro y Quelgua Carrizal, dentro de sus posibilidades económicas, han efectuado algunas reparaciones puntuales de la infraestructura con la maquinaria con que cuentan y con apoyo financiero del Gobierno Regional de Arequipa.

Anualmente, a través de las organizaciones de usuarios de agua de riego, interesados, gobierno local, gobierno regional y afectados por el aumento del caudal de agua del río Tambo, llevan a cabo acciones de contingencia con la colocación de estructuras rústicas (barcas) y en otras actividades colocación de roca al volteo, para disminuir los efectos erosivos del agua del río, no obstante se ven afectadas grandes áreas de terreno de cultivo.

La limitante principal, es el financiamiento del presente proyecto. Las Comisiones de Usuarios cuentan con un presupuesto limitado para este tipo de trabajos por lo que es necesario su implementación en el corto plazo a través del Gobierno Regional, para mejorar las condiciones socioeconómicas del agricultor, fortaleciendo las economías y el desarrollo de los pueblos y generando una producción sustentable de productos agrícolas.

2.2 Definición del Problema, sus Causas y Efectos

2.2.1 Definición del problema central

Para el presente proyecto, se ha determinado en base a la percepción de los demandantes de los servicios de protección, el análisis realizado sobre los involucrados, que el problema central es:

“UNIDADES PRODUCTORAS DE BIENES Y SERVICIOS PÚBLICOS, EN ALTO RIESGO POR EFECTO DE LAS INUNDACIONES OCACIONADA POR EL DESBORDE DEL RÍO TAMBO, EN LOS SECTORES DE CALLEJÓN EL PUEBLO, KARAQUEN, BUENA VISTA EL TORO Y LA HACIENDITA”

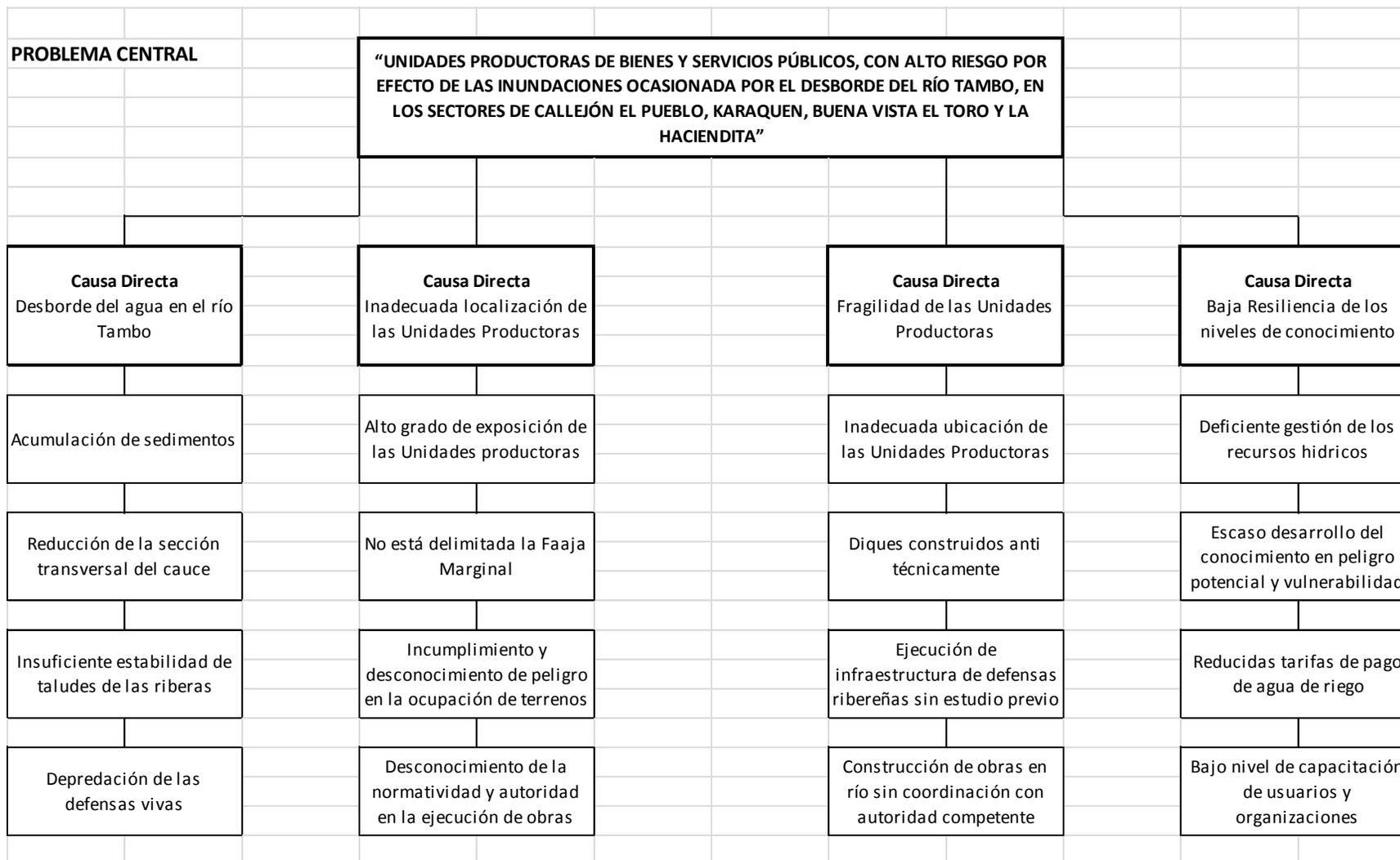
2.2.2 Análisis de causas

➤ **Las causas de estos problemas se mencionan a continuación:**

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desborde del agua del río Tambo. ▪ Reducción de la sección transversal del cauce del río Tambo. ▪ Acumulación de sedimentos en el cauce del río Tambo. ▪ Insuficiente estabilidad de los taludes de las riberas del cauce del río Tambo. ▪ Depredación de defensas vivas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inadecuada localización de las Unidades Productoras. ▪ Alto grado de exposición de las unidades productoras. ▪ No está delimitada la Faja marginal del cauce del río. ▪ Incumplimiento y desconocimiento del peligro en la ocupación de los terrenos adyacentes al río. ▪ Desconocimiento e incumplimiento de la normatividad y de la autoridad competente en ejecución de obras de defensas ribereñas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fragilidad de las Unidades Productoras. ▪ Inadecuada ubicación de la infraestructura de riego. ▪ Diques construidos anti técnicamente. ▪ El diseño de la infraestructura se han ejecutado sin un estudio previo. ▪ Construcción de obras en el río sin coordinación con autoridad competente. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Baja resiliencia de los niveles de conocimiento de los usuarios y las organizaciones. ▪ Deficiente en la gestión de los recursos hídricos. ▪ Escaso desarrollo del conocimiento acerca de los peligros potenciales y vulnerabilidad por parte de los usuarios y organizaciones. ▪ Reducidas tarifas de pago de agua. ▪ Bajo nivel de capacitación de los usuarios y organizaciones de usuarios.
---	---	---	---

➤ **Clasificar Las Causas**

CAUSAS DIRECTAS	I	Desborde del agua en el río Tambo.	II	Inadecuada localización de las Unidades Productoras	III	Fragilidad de las Unidades Productoras.	IV	Baja resiliencia de los niveles de conocimiento.
CAUSAS INDIRECTAS	I.1	Acumulación de sedimentos.	II.1	Alto grado de exposición de las Unidades Productoras.	II 1	Inadecuada ubicación de las Unidades Productoras.	III.1	Deficiente gestión de los recursos hídricos.
	I.2	Reducción de la sección transversal del cauce.	II.2	No está delimitada la faja Marginal.	II 2	Diques construidos anti técnicamente.	III.2	Escaso desarrollo del conocimiento acerca de los peligros potenciales y vulnerabilidad por parte de usuarios y organizaciones.
	I.3	Insuficiente estabilidad de los taludes de las riberas.	II.3	Incumplimiento y desconocimiento del peligro en la ocupación de terrenos.			II 3	Ejecución de infraestructura, sin estudios previos.
	I.4	Depredación de defensas vivas.	II.4	Desconocimiento e incumplimiento de la normatividad y de la autoridad competente en la ejecución de obras de defensas ribereñas	II 4	Construcción de obras en el río sin coordinación con autoridad competente.	III.3	Bajo nivel de capacitación de los usuarios y organización.



Desborde de agua en el Río Tambo:

El Río Tambo ha sufrido desborde en épocas de lluvias en diferentes puntos de los sectores que no cuentan protección; el aumento del caudal del agua se origina por las fuertes lluvias que se producen en la parte media y alta del valle. Esta situación se complica por la sedimentación que año a año se viene consolidando en el lecho del río, sin ser removidos en la época de estiaje o no se le da mantenimiento.

El desborde de las aguas del río, se dan también por que se encuentran sin defensas y por el material no cohesivo, que es fácilmente erosionable; agravándose aún más por que las pocas defensas vivas que antes defendían a los terrenos adyacentes al cause han sido depredadas por las personas.

Inadecuada localización de las U.P.

Los terrenos agrícolas se han instalado a lo largo del cauce del río, sin respetar un ancho estable del cauce y se encuentran expuestos a inundaciones y erosión por las aguas del río Tambo. La Faja marginal, no se encuentra delimitada y hay poca predisposición por las autoridades.

En las zonas en estudio se han producido, en años anteriores pérdidas de terreno y de cultivo por las crecidas del caudal del agua del río.

Fragilidad de las Unidades productoras

La infraestructura productivas, se han ejecutado en zonas expuestas y sin protección, como son las tomas de captación y los canales de riego; estas estructuras pueden colapsar ante el incremento del caudal del agua.

Los diques se han construido anti técnicamente, y sin estudios o diseños previos; es por ello que su forma es irregular y los materiales en algunas zonas es inadecuado.

Baja resiliencia de los conocimientos

Como se ha dicho anteriormente en el diagnóstico, se tiene una deficiente gestión de los recursos hídricos, por las autoridades encargadas y organizaciones de usuarios. Escaso desarrollo del conocimiento de los peligros y vulnerabilidades de los peligros potenciales por parte de las organizaciones, autoridades y los usuarios; desconocimientos de los entes encargados de la gestión de riesgos.

2.2.3 Análisis de efectos

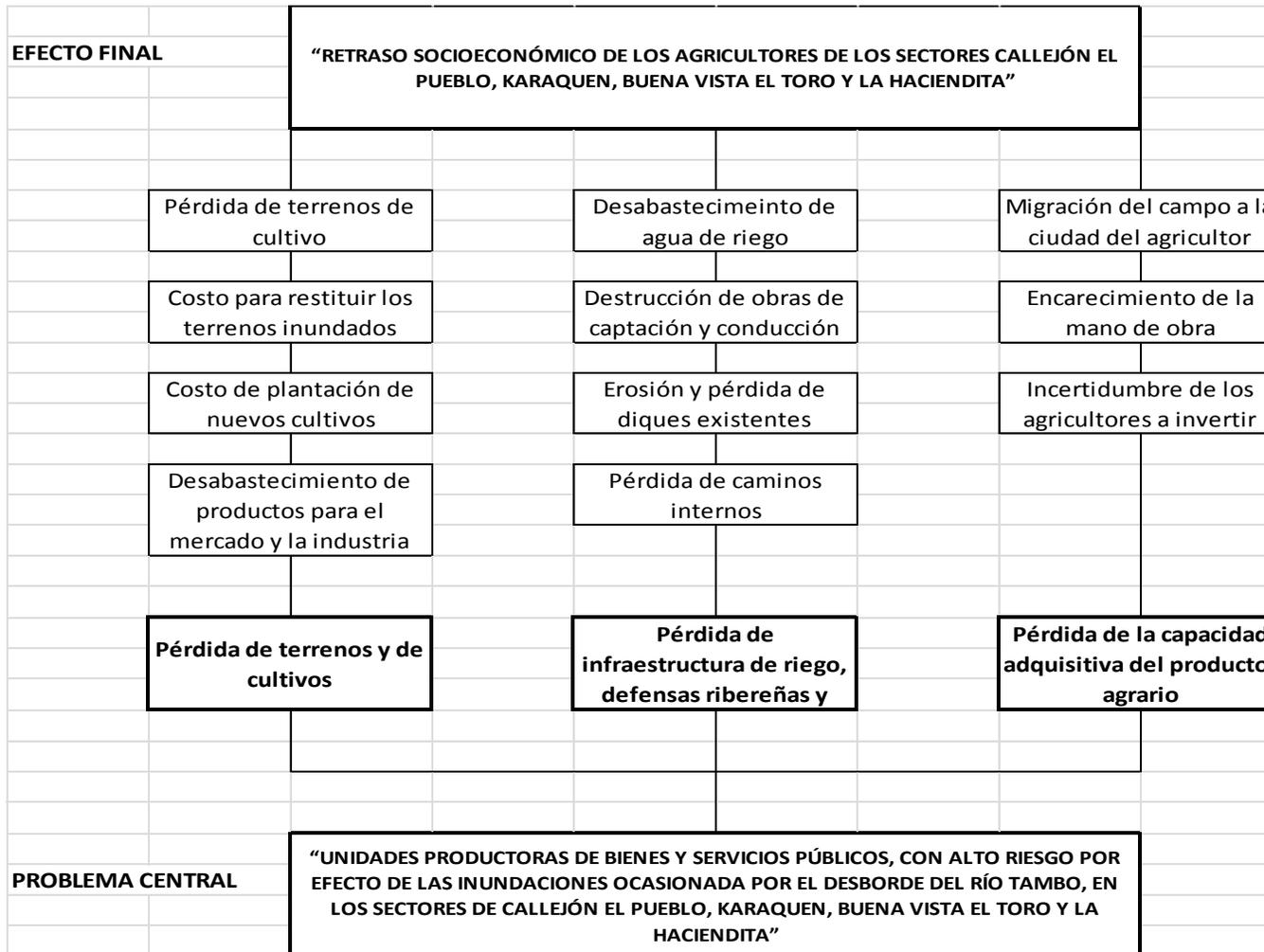
➤ **LISTA DE POSIBLES EFECTOS DEL PROBLEMA**

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pérdidas de terrenos y de cultivos. ▪ Pérdida de los terrenos cultivo. ▪ Costo por restituir los terrenos de cultivo inundados. ▪ Pérdidas de plantación de nuevos cultivos. ▪ Desabastecimiento de productos para el mercado y la industria. ▪ Alza de los precios de productos agrícolas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pérdidas de infraestructura de riego y defensas ribereñas y otros. ▪ Desabastecimiento de agua de riego para los cultivos. ▪ Destrucción de obras de captación y de conducción. ▪ Erosión y pérdida de diques existentes. ▪ Destrucción de caminos internos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pérdida de la capacidad adquisitiva del productor agrario. ▪ Migración del campo a las ciudades del agricultor. ▪ Encarecimiento de la mano de obra para la agricultura. ▪ Incertidumbre de los agricultores a invertir.
--	--	---

➤ **CLASIFICAR LOS EFECTOS**

EFFECTOS DIRECTOS		Pérdidas de terreno agrícolas y cultivos		Pérdidas de Infraestructura d riego y defensas ribereñas y otros.		Pérdida de capacidad adquisitiva del productor agrario.
EFFECTOS INDIRECTOS	I.1	Pérdida de terrenos de cultivo.	II.1	Desabastecimiento de agua de riego para los cultivos.	III.1	Migración del campo a las ciudades del agricultor.
	I.2	Costo por restituir los terrenos inundados.	II.2	Destrucción de obras de captación y de conducción.	III.2	Encarecimiento de la mano de obra para la agricultura.
	I.3	Costo de plantación de nuevos cultivos.	II.3	Erosión y pérdida de diques existentes.	III.3	Incertidumbre de los agricultores a invertir.
	I.4	Desabastecimiento de productos para el mercado y la industria.	II.4	Pérdida de caminos internos.		

ÁRBOL DE EFECTOS:



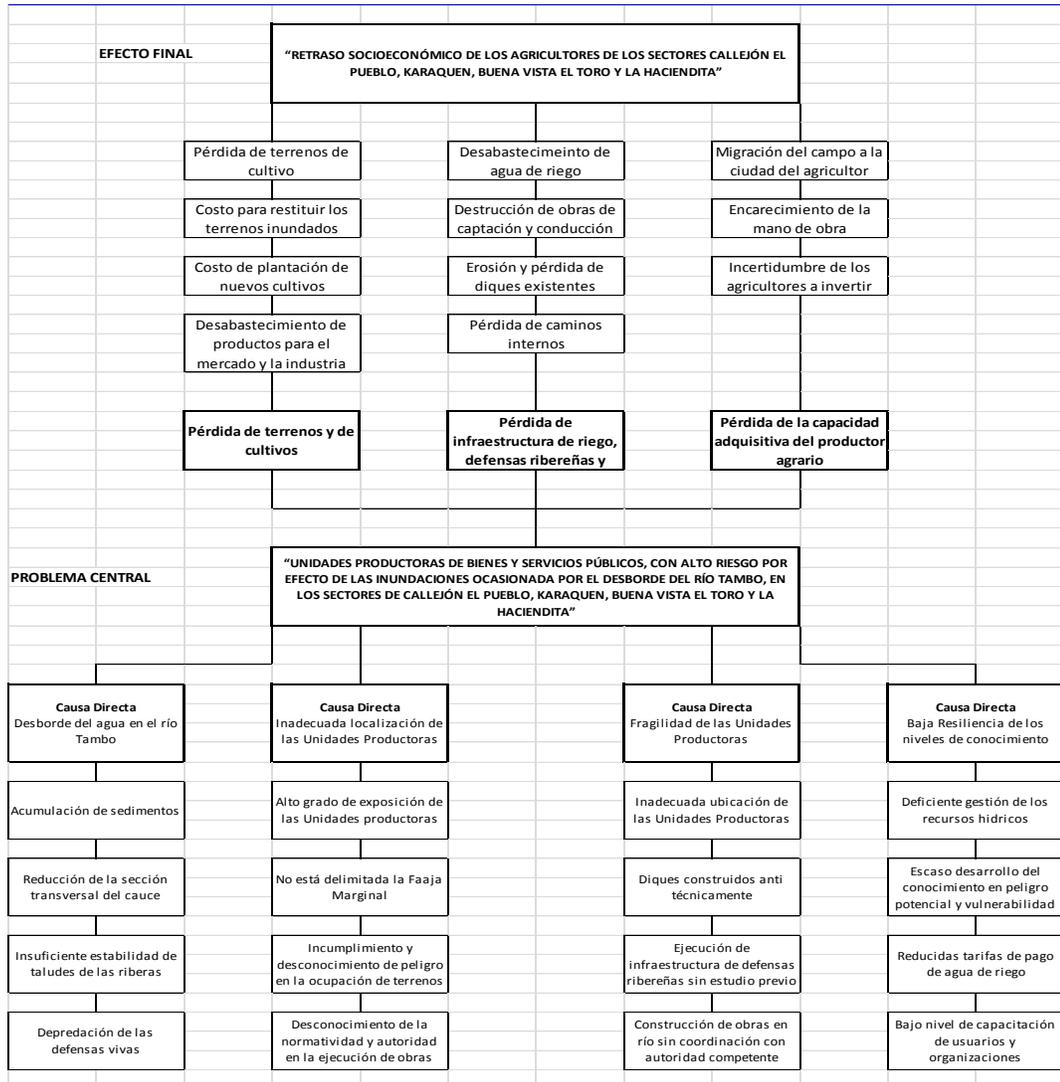
Efecto Final

El retraso socioeconómico de los agricultores de los sectores Callejón El Pueblo, Karaquen, Buena Vista El Toro y La haciendita, es el efecto final que se llega por las inundaciones ocasionadas por el aumento del caudal de agua del río Tambo a los terrenos de cultivos, colapso de las tomas de captación y destrucción de los canales de riego y caminos internos.

Los agricultores al no poder revertir los terrenos dañados, lo abandonan y migran hacia las ciudades en vista a una mejor fuente de ingresos y educación para sus hijos.

El efecto final, trae como consecuencia también que el agricultor se endeude y pierda sus propiedades y la fuente de ingresos para solventar sus gastos familiares.

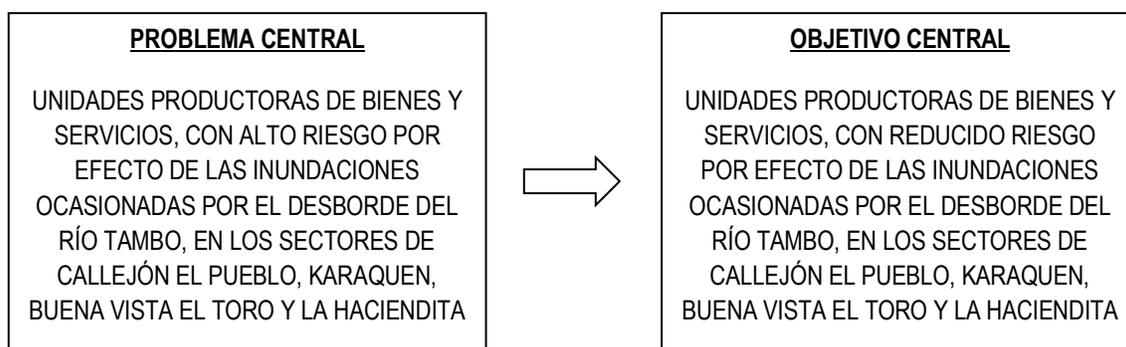
ÁRBOL DE CAUSAS Y EFECTOS



2.3 Objetivo del Proyecto, sus Causas y Efectos

2.3.1 Planeamiento de medios

El objetivo central o propósito del proyecto, es lo que se pretende lograr al finalizar su ejecución. La forma de definir el objetivo central es planeando la solución al problema; el objetivo, viene a ser:



2.3.2 Planeamiento de medios

Los medios para solucionar el problema central, se obtiene transformando en positivo cada una de las causas que lo ocasionan.

Las causas directas se transforman en los medios de primer nivel, las causas indirectas (del último nivel) se convierten en medios fundamentales.

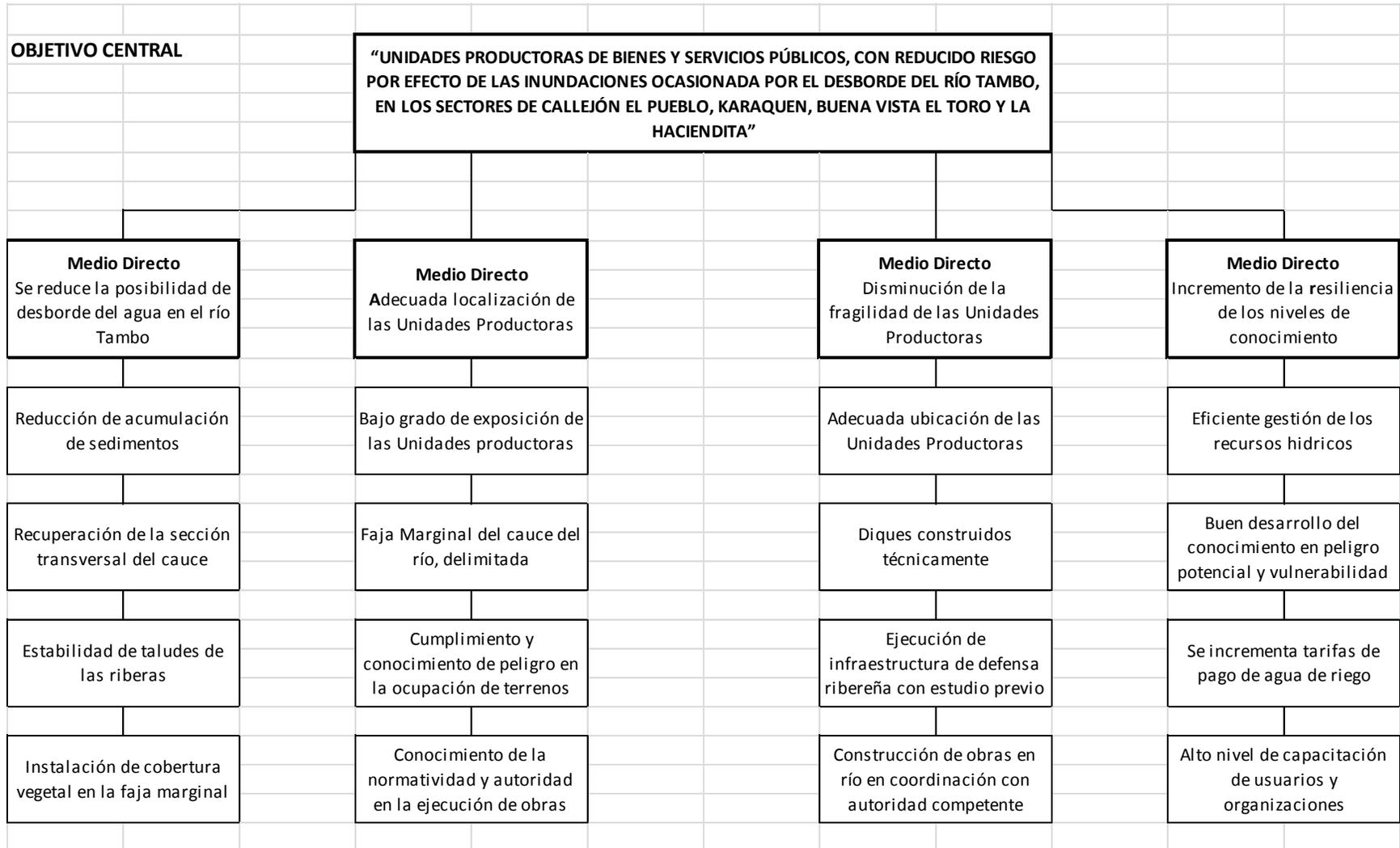
➤ **Los medios para solucionar el problema se mencionan a continuación:**

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se reduce la posibilidad de desborde del agua del río Tambo. ▪ Recuperación de la sección transversal del cauce del río Tambo. ▪ Reducción de acumulación de sedimentos del cauce del río tambo. ▪ Estabilidad de los taludes de las riberas del cauce del río Tambo. ▪ Instalación de cobertura vegetal en la faja marginal. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adecuada localización de las Unidades Productoras. ▪ Bajo grado de exposición de las unidades productoras. ▪ Faja marginal del cauce del río, delimitada. ▪ Cumplimiento y Conocimiento del peligro en la ocupación de los terrenos adyacentes al río. ▪ Conocimiento y cumplimiento de la normatividad y de la autoridad competente en ejecución de obras de defensas ribereñas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disminución de la fragilidad de las Unidades Productoras. ▪ Adecuada ubicación de la infraestructura de riego. ▪ Diques construidos técnicamente. ▪ El diseño de la infraestructura se han ejecutado con estudio previo. ▪ Construcción de obras en el río en coordinación con autoridad competente. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incremento de la resiliencia de los niveles de conocimiento de los usuarios y las organizaciones. ▪ Eficiente en la gestión de los recursos hídricos. ▪ Buen desarrollo del conocimiento acerca de los peligros potenciales y vulnerabilidad por parte de los usuarios y organizaciones. ▪ Se incrementan tarifas de pago de agua. ▪ Alto nivel de capacitación de los usuarios y organizaciones de usuarios.
---	---	--	---

➤ **Clasificar Las Causas**

CAUSAS DIRECTAS	I	Se reduce la posibilidad de desborde del agua en el río Tambo.	II	Adecuada localización de las Unidades Productoras	III	Disminución de la fragilidad de las Unidades Productoras.	IV	Incremento de la resiliencia de los niveles de conocimiento.
CAUSAS INDIRECTAS	I.1	Reducción de acumulación de sedimentos del cauce.	II.1	Bajo grado de exposición de las Unidades Productoras.	II 1	Adecuada ubicación de las Unidades Productoras.	III.1	Eficiente gestión de los recursos hídricos.
	I.2	Recuperación de la sección transversal del cauce.	II.2	Faja Marginal del cauce del río, delimitada.	II 2	Diques construidos técnicamente.	III.2	Buen desarrollo del conocimiento acerca de los peligros potenciales y vulnerabilidad por parte de usuarios y organizaciones.
	I.3	Estabilidad de los taludes de las riberas.	II.3	Cumplimiento y conocimiento del peligro en la ocupación de terrenos.	II 3	Diseño de la infraestructura, se han ejecutado con estudios previos.	III.3	Se incrementan tarifas de pago de agua.
	I.4	Instalación de cobertura vegetal en la faja marginal.	II.4	Conocimiento y cumplimiento de la normatividad y de la autoridad competente en la ejecución de obras de defensas ribereñas	II 4	Construcción de obras en el río en coordinación con autoridad competente.	III.4	Alto nivel de capacitación de los usuarios y organización.

ÁRBOL DE MEDIOS



2.3.3 Análisis de fines

Los fines se refieren a las consecuencias positivas que se generarán al alcanzar los objetivos del PIP. Los fines se alcanzarán con la reversión de los efectos del problema. Los efectos directos e indirectos se convierten en fines directos e indirectos, respectivamente, y el efecto final se convierte en el fin último.

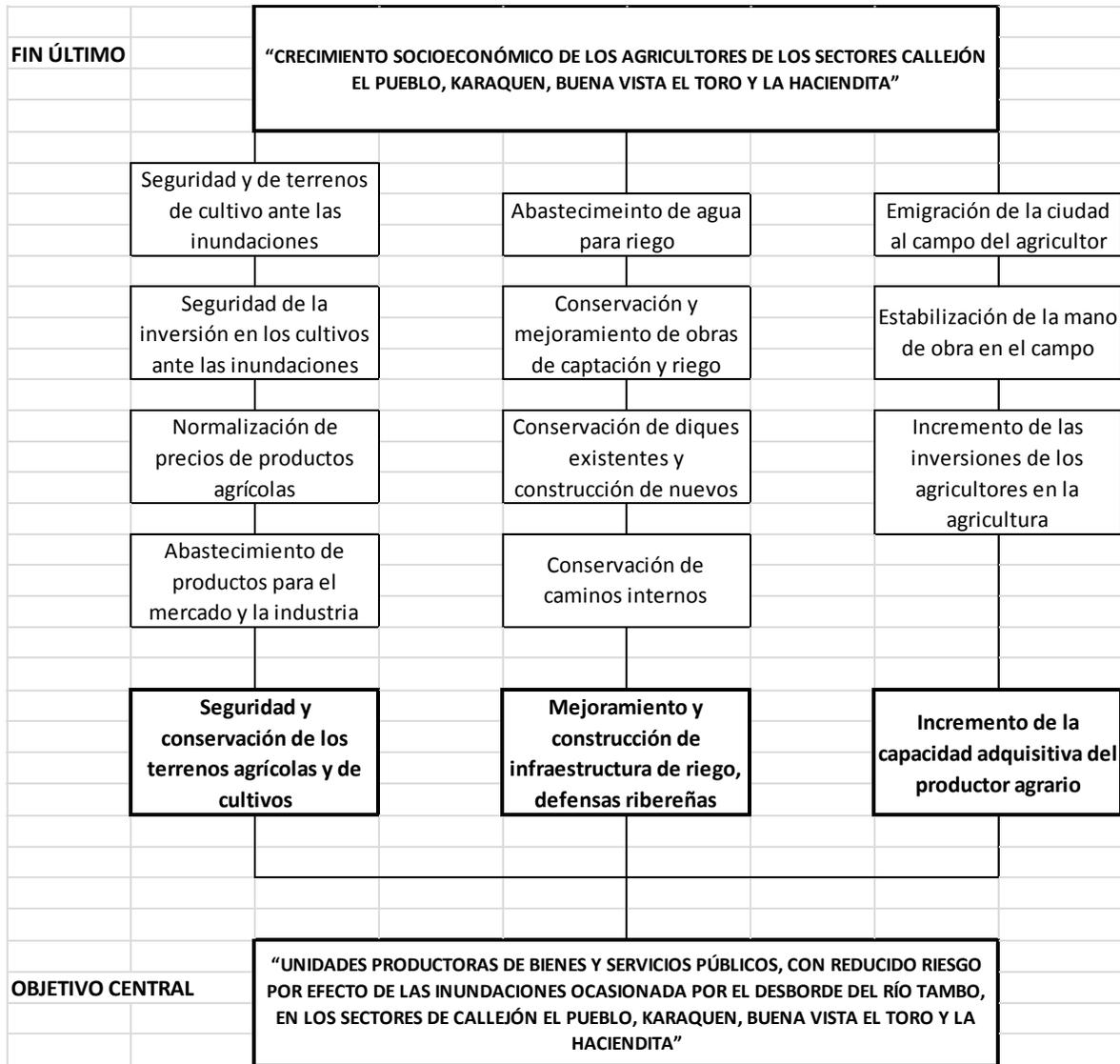
➤ LISTA DE POSIBLES FINES DEL OBJETIVO CENTRAL

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seguridad y conservación de los terrenos y de los cultivos. ▪ Seguridad de los terrenos agrícolas ante las inundaciones. ▪ Seguridad de la inversión en los terrenos de cultivo ante las inundaciones. ▪ No hay necesidad de plantación de nuevos cultivos. ▪ Normal abastecimiento de productos para el mercado y la industria. ▪ Normalización de los precios de productos agrícolas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mejoramiento y construcción de infraestructura de riego y defensas ribereñas. ▪ Abastecimiento de agua de riego para los cultivos. ▪ Conservación y/o mejoramiento de obras de captación y de conducción. ▪ Conservación de diques existentes y construcción de nuevos diques. ▪ Conservación de caminos internos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incremento de la capacidad adquisitiva del productor agrario. ▪ Emigración de las ciudades al campo del agricultor. ▪ Estabilización de la mano de obra para la agricultura. ▪ Incremento de las inversiones de los agricultores en la agricultura.
--	--	--

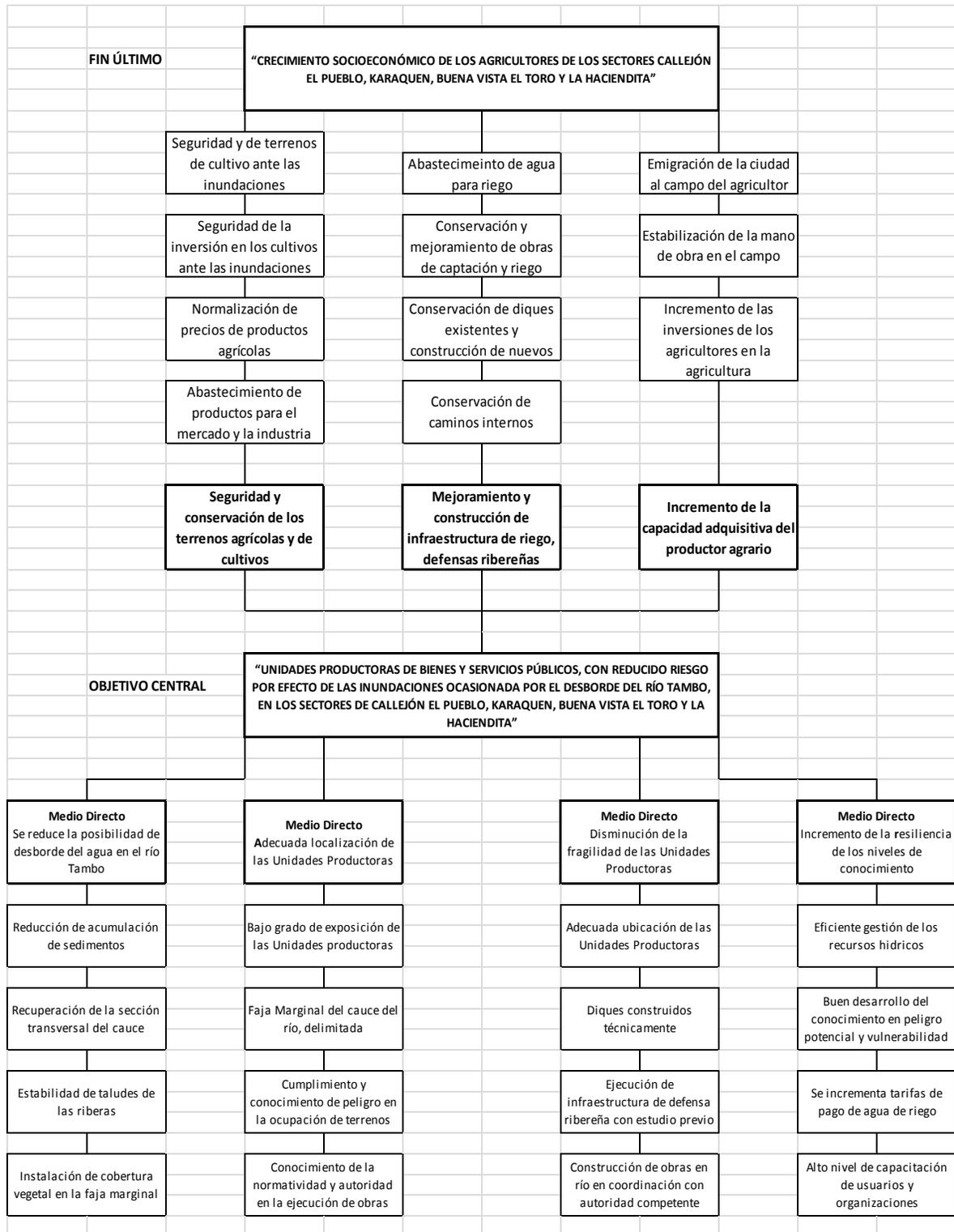
➤ CLASIFICAR LOS FINES

EFFECTOS DIRECTOS		Seguridad y conservación de los terrenos agrícolas y de los cultivos		Mejoramiento y construcción de Infraestructura de riego y defensas ribereñas		Incremento de la capacidad adquisitiva del productor agrario.
EFFECTOS INDIRECTOS	I.1	Seguridad de los terrenos ante las inundaciones.	II.1	Abastecimiento de agua de riego para los cultivos.	III.1	Emigración de las ciudades al campo del agricultor.
	I.2	Seguridad de la inversión en los terrenos ante las inundaciones.	II.2	Conservación y mejoramiento de obras de captación y de conducción.	III.2	Estabilización de la mano de obra para la agricultura.
	I.3	No hay de plantación de nuevos cultivos.	II.3	Conservación de diques existentes y construcción de nuevos diques.	III.3	Incremento de las inversiones de los agricultores en la agricultura.
	I.4	Abastecimiento de productos para el mercado y la industria.	II.4	Conservación de caminos internos.		
	I.5	Normalización de los precios de productos agrícolas.				

ÁRBOL DE FINES



ÁRBOL DE MEDIOS Y FINES



2.4 Determinación de las Alternativas

Las alternativas de solución se plantean sobre la base de los medios fundamentales identificados en el árbol de medios y fines.

2.4.1 Análisis de interrelación de los medios fundamentales

A continuación, se clasifican los medios fundamentales según su relación:

- a) Complementarios: Porque resulta conveniente llevarlos a cabo conjuntamente, pueden ser agrupados en un único medio fundamental.
- b) Independientes: Porque no se interrelacionan con otros medios.
- c) Mutuamente excluyentes: No pueden ser llevados a cabo al mismo tiempo.

Este paso es importante porque, a partir de los resultados, podrán definirse las alternativas de solución al problema.

2.4.2 Identificación de las acciones

Para lograr cada uno de los medios fundamentales se requiere ejecutar acciones factibles de realizar. Estas acciones son factibles cuando:

- a) Se tiene la capacidad física y técnica de llevarla a cabo.
- b) Muestra relación con el objeto a alcanzar.
- c) Está de acuerdo con las competencias de la institución ejecutora.

Para saber si existen alternativas de solución hay que analizar la interrelación entre las acciones previamente identificadas, establecer si son mutuamente excluyentes y complementarias o independientes. Las acciones mutuamente excluyentes definirán distintas alternativas de solución.

MEDIOS FUNDAMENTALES	ACCIONES	RELACIÓN
Estabilidad de taludes de las riberas	Construcción de dique enrocado. Construcción con gaviones. Instalación de cobertura vegetal en la faja marginal.	Mutuamente excluyente
Recuperación de sección transversal del río	Descolmatación de sedimentos del cauce del río. Instalación de cobertura vegetal en la cuenca alta.	Complementaria
Cumplimiento y conocimiento de peligros en la ocupación de terrenos	Delimitar la Faja Marginal. Difusión de los peligros de ocupación de los terrenos dentro de la faja marginal.	Complementarias
Adecuada ubicación de las U.P.	Reubicación de las Unidades Productoras. Construcción de diques de defensa para proteger las Unidades Productoras.	Mutuamente excluyente
Desarrollo del conocimiento en peligro potencial y vulnerabilidad	Capacitación a los usuarios	Complementaria

s proyectos de defensa ribereña propuestos, toman en cuenta los siguientes criterios:

- Deben garantizar la solución integral al problema, en función del caudal de diseño determinado para el período de retorno propuesto para la zona.
- Deben ser obras de carácter permanente, de manera complementaria se desarrollaran trabajos de descolmatación de cauce del río y la reforestación.
- Las obras a ejecutarse deben tener como insumo base, el material existente en la zona.
- Las obras deben ser concordadas; con la Junta de Usuarios, Autoridad Local del Agua y gerencia Regional de Agricultura de Arequipa.
- Se darán condiciones adecuadas al cauce del río, que garanticen el tránsito de flujo de agua para una avenida de diseño y a las condiciones medioambientales más adecuadas estables.
- Las obras deben beneficiar la mayor cantidad de usuarios y extensión en riesgo de inundación.
- Se buscará la participación de los beneficiarios en el financiamiento de las obras de manera progresiva, como criterio para la elegibilidad de la obra. Para el presente proyecto los beneficiarios deben aportar el 10% del presupuesto total de la obra.
- El mantenimiento de las obras estará a cargo de la Junta de Usuarios y Comisiones de Usuarios.

Así mismo, los proyectos de defensa ribereña para su ejecución, deben cumplir con las siguientes consideraciones:

1.- Las obras de defensa ribereña, deben:

- Inundación de terrenos agrícolas.
- Asegurar el funcionamiento de las estructuras d captación y conducción y en consecuencia del abastecimiento del agua para riego.

2.- Las obras son priorizadas por las organizaciones de usuarios y autoridades locales del agua, quienes proponen la ejecución de estas obras.

3.- Las obras no solo protegen a la superficie agrícola, también deben proteger indirectamente los caminos de servicio y trochas carrozables que recorren las áreas agrícolas y permiten asegurar el tránsito de los productos e insumos.

4.- A través de las autoridades locales de agua, se emitirán charlas de información a los beneficiarios en temas relacionados a los peligros frente fenómenos naturales que se puedan dar, reforestación, etc.

2.4.3 Planeamiento de las alternativas de solución

Las alternativas de solución, son las diversas agrupaciones que se puedan hacer de las acciones planteadas, de manera tal que se solucione el problema. Las alternativas que ser técnicamente posibles, pertinentes y comparables entre sí. Pueden diferir en localización y medidas para alcanzar los medios fundamentales.

En el presente proyecto, se presentan dos (02) alternativas de solución que están relacionadas.

Características de alternativas de solución

Las obras de defensas ribereñas propuestas deben resistir los efectos de las precipitaciones y caudal de avenidas de diseño y también:

- El arrastre de material rocoso y bolonería que viene de las partes medias y altas del valle.
- La erosión a la que están expuestas las estructuras, se debería tomar en cuenta el volumen del caudal del río, la velocidad de la corriente de agua y el tipo de material del lecho del río; a fin de contrarrestar la socavación que se produce, con la construcción de una uña antisocavante u otras alternativas como son los colchones Tipo Reno.

La solución al problema identificado en el presente proyecto, tendrá los siguientes componentes:

1.- Protección de las márgenes del río.

El cauce del río Tambo, discurre entre franjas alargadas de terrenos de cultivo y encajonado entre cerros, terrenos que en algunos casos no cuentan con protección o estructuras que eviten la erosión de las márgenes y también la inundación del área agrícola.

La acumulación de sedimentos conocidos como el fenómeno de agradación, en el lecho del río, provocan que la capacidad de conducción disminuya y se altere el cauce del río. Los sedimentos transportados de la parte media y alta de la cuenca con el caudal y velocidad de las aguas, erosionan las márgenes del río buscando o apareciendo nuevos cauces o brazos del río que ofrecen menor resistencia.

Por otro lado la cubierta o defensas vivas que crecen en las márgenes del río, y actúan como protección natural ante los peligros de erosión e inundación son escasa o inexistentes en algunos casos estas han sido depredadas por el mismo hombre, sin saber las consecuencias. Es por ello que en presente proyecto se está considerando la reforestación de laderas con vegetación de la zona.

2) Descolmatación del cauce del río

La descolmatación del cauce del río, es provocada por la acumulación de material o sedimento que tiene sus orígenes en la parte media y alta de la cuenca; proviene, de los huaycos o lavado de suelos de las laderas por parte de las lluvias que se dan en esas zonas. Este material removido es trasladado por las aguas de las corrientes del río y son depositadas en zonas donde la energía cinética o la velocidad son bajas. La pérdida de velocidad es producto de las diferentes pendientes y los cambios de la sección transversal del río, etc.

La acumulación de sedimentos provoca que el fondo del cauce del río se eleve y cuando vienen las avenidas, este eleve su tirante, provocando el desborde e inundación de los terrenos próximos a la ribera del río.

Se ha tratado de hallar una alternativa a la descolmatación, pero no ha sido posible identificar una actividad que produzca el mismo resultado, por lo que no puede ser sustituida y se considerará de forma complementaria a la ejecución de la defensa ribereña.

3) Capacitación a usuarios y beneficiarios

En el presente proyecto se plantea la capacitación a los usuarios y beneficiarios en temas de peligros ante fenómenos naturales, emergencias (Gestión de Riesgo) y reforestación, etc.

ALTERNATIVAS

Alternativa N° 01.- Construcción de diques con material propio y enrocado en su cara húmeda.

Los diques se construirán con material propio del río y serán revestidos en su cara húmeda con roca. Los diques enrocados son estructuras de roca que se acomodan en los taludes cara húmeda del dique de material propio, y que se complementan con las uñas, que son disposiciones de roca en el fondo del cauce del río, al pie del talud. Su diseño se realiza en función a la velocidad del flujo y de la profundidad de las socavaciones esperadas.

El material propio se consigue al descolmatar el fondo del cauce del río y acomodarlo en las márgenes previamente identificadas y aprobadas. El material de préstamo se obtiene trasladándolo de una cantera de una cantera a la obra.

Objetivos del enrocado:

- Proteger las riberas del río de la erosión y socavación.
- Conservar la forma de la sección transversal del río, en especial de los taludes.
- Proteger estructuras de la acción erosiva de las aguas.

Alternativa N° 02.- Construcción de diques de Gaviones.

Los diques de gaviones, son estructuras cuyo diseño se plantea en función a su peso, el cual actúa como elemento de confinamiento y la fuerza de contención se realiza por acción de la gravedad sobre el suelo confinado por el gavión. Asimismo, son flexibles y permeables, construidos a base de prismas rectangulares de alambre galvanizado denominado gaviones, los cuales se rellenan de piedra con el objeto de formar el cuerpo de la obra que constituye el dique de gavión.

Las mallas de alambre que constituyen el gavión, presentan la forma de un hexágono entrelazado con triple torsión y de peso por metro cúbico de gavión constante.

Ventajas y desventajas de los gaviones:

- Entre las ventajas, permiten el fácil alivio de presiones de agua y soportan movimientos sin pérdida de eficiencia. Es de construcción sencilla y cómoda.
- Las desventajas, están en que las mallas de acero galvanizado se corroen fácilmente en ambientes ácidos, se requiere cantos o bloques de roca, los cuales no necesariamente están disponibles en todos los sitios y al amarre de la malla y las unidades, generalmente, no se les hace un buen control de calidad.

MÓDULO III: FORMULACIÓN

3.1 Horizonte de Evaluación

Es el período que se establece para evaluar los beneficios y los costos atribuibles al PIP (Incluye la Fase de Inversión y Post Inversión).

Para este proyecto, se ha establecido en 10 años el horizonte de evaluación, debido que para obras hidráulicas de riego, se ha considerado como tiempo mínimo de vida útil de las diferentes obras programadas.

El horizonte para la formulación del Estudio de factibilidad es de 02 meses, Expediente Técnico será de 03 meses y la etapa para la ejecución del proyecto será de 07 meses.

La vida útil del proyecto será de 10 años, donde se medirá la rentabilidad y sostenibilidad del proyecto.

GRÁFICO N° 04

HORIZONTE DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO

MESES (AÑO 0)												AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12										
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	EXPEDIENTE TÉCNICO		ETAPA DE INVERSIÓN									POST INVERSIÓN									
									CAPACITACIÓN A USUARIOS			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PIP									
			EJECUCIÓN DE OBRA																		

3.2 Análisis de la Demanda

Las Unidades Productoras en riesgo frente a las inundaciones se han considerado como población demandante potencial.

Asumiendo que las Unidades Productoras necesitan de los servicios de protección, cuando están en riesgo, también se considera como población demandante efectiva; siendo:

- 1,455.0751 há. De terrenos de cultivo.
- 15,079.71 km., de dique existente.
- 5.0 km., de canal de riego.
- 2.0 km., de drenes.
- 10.0 km., de caminos internos o trocha carrozable.

La demanda de estas Unidades productoras es de un (01) servicio de protección.

3.3 Análisis de la Oferta

La oferta de servicios de protección es la capacidad que tiene la estructura de protección (de existir) de preservar las Unidades productoras de bienes y servicios públicos. En el presente proyecto las Unidades Productoras carecen de protección en los sectores: La Haciendita en una longitud de 4,512 m.l.; Buena Vista El Toro en una longitud de 1,460 m.l.; Karaquen en una longitud de 1,728.57 m.l. y el cauce se encuentra colmatado.

Como medida complementaria, se descolmatará una longitud de 5,928.71 m.l. en el Sector Callejón El Pueblo.

Para el análisis de la oferta se ha tomado en cuenta:

Que la oferta para la ejecución de obras, está dada por la capacidad para ejecutar trabajos de defensa ribereña, descolmatación y protección de tomas de captación, por parte de la Gerencia Regional de Agricultura de Arequipa, con maquinaria pesada contratada y que existe en el mercado de Arequipa, personal que cuenta con experiencia y han trabajado en obras similares. A esto se debe agregar la experiencia que tiene el Gobierno Regional de Arequipa en la ejecución de obras de defensa ribereña.

Estas acciones serán ejecutadas por el Gobierno Regional de Arequipa; ya que las instituciones como: INDECI, MTC, entre otras, también, ejecutan obras de defensa ribereña, pero están orientadas a la protección de centros poblados, infraestructura vial, puentes; por lo cual no existe duplicidad con la propuesta del presente proyecto.

La información presentada, ha sido verificada por el ALA Tambo – Alto Tambo, Junta de Usuarios del Valle del Tambo; y ha servido de base para priorizar y atender el presente proyecto.

3.4 Balance Oferta – Demanda

El Balance Oferta – Demanda, permite determinar, la brecha o déficit existente, entre la Oferta Existente y la Demanda Proyectada, lo que nos determinará, la Demanda Insatisfecha, que será cubierta con el proyecto.

El balance se efectuó estableciéndose las Unidades Productoras, que no están siendo protegidas, sobre la base de la información trabajada en los Numerales 3.2 y 3.3.

En el presente caso, se tiene tres (03) Unidades Productoras con riesgo de ser inundadas, ya que no se tiene una oferta de servicio de protección. En este caso existe una brecha de servicio de protección para tres (03) Unidades Productoras.

3.5 Planteamiento Técnico de las Alternativas de Solución

3.5.1 Localización

Es importante que se consideren las variables hidrológicas, para definir la localización de las estructuras de protección y disponibilidad de los terrenos, donde se construirán las estructuras.

La localización de la infraestructura de protección contra inundaciones debe corresponder principalmente a la zona establecida para la Faja Marginal para diques longitudinales, gaviones o muros de encauzamiento a partir de la Progresiva

Sector La Haciendita: Progresiva 0+000 – 4+512 (M.I)

Coordenada Inicio : 225 571.45 E 8 119 227.44 N Cota: 269 msnm

Coordenada Final : 221 270.86 E 8 118 762.66 N Cota: 227.81 msnm

Sector Buena Vista El Toro: Progresiva 0+000 – 1+460 (M.D)

Coordenada Inicio : 221 158.32 E 8 118 754.06 N Cota: 226.19 msnm

Coordenada Final : 219 933.24 E 8 119 499.38 N Cota: 208.81 msnm

Sector Karaquen: Progresiva 0+000 – 1+728.57 (M.I)

Coordenada Inicio : 218 232.54 E 8 119 112.39 N Cota: 119.34 msnm

Coordenada Final : 217 917.80 E 8 117 461.34 N Cota: 178.89 msnm

Sector Callejón El Pueblo: Progresiva 0+000 – 5+928.71 (M.D) - Descolmatación

Coordenada Inicio : 207 288.22 E 8 107 690.4606 N Cota: 70.88 msnm

Coordenada Final : 203 739.78 E 8 103 110.96 N Cota: 30.65 msnm

Para ambas alternativas, la máxima avenida considerada para los fines del presente estudio, ha sido establecido un caudal de 1,057.5 m³/s para un Periodo de Retorno de 50 Años, dato obtenido del Estudio “Tratamiento de cauce del río Tambo, para el control de inundación y erosión fluvial” documento elaborado por los Profesionales de la Dirección de Estudios y Proyectos Hidráulicos Multisectoriales - DEPHM de la Autoridad nacional del Agua – ANA, que permite diseñar la estructura que sea estable a la escala determinada y que se muestra en los respectivos planos.

El ancho promedio o estable del cauce del río, estimado, para el presente proyecto es de 90 m. – 130 m. lo que permite soportar avenidas con caudales máximos

instantáneos de $1,057.5 \text{ m}^3/\text{s}$; pero en reuniones con profesionales de la AAA Caplina – Ocoña; se ha considerado un ancho de cauce de 200 m. – 220 m. para que los terrenos libres no sean invadidos. Con 90 m - 130 m. de ancho de cauce según la bibliografía antes indicadas se tiene un tirante de 1.20 m. – 1.80 m. y la pendiente del río en los tramos que se construirán los diques, tendrán una pendiente paralela a la pendiente del río, la cual da una velocidad máxima de 4.0 m/s – 5.3 m/s, valor altamente erosivo, por lo que se concluye que las avenidas en la épocas de lluvia ocasionen alto efecto erosivo en las riberas y especialmente en las zonas o terrenos agrícolas que no cuentan con protección, acentuándose el problema por el material no cohesivo con que están conformadas los suelos de las parcelas.

3.5.2 Tamaño

Para la reducción del riesgo frente a las inundaciones, se está planteando la construcción de tres (03) diques y se descolmatará el cauce del río en estos sectores; también se descolmatará en el sector Callejón el Pueblo, en los sectores Karaquen, Buena Vista El Toro y La Haciendita; con la finalidad de cerrar o encauzar desde La Haciendita a Karaquen.

El Primer dique, se construirá desde Santa María Huacchiray en la margen izquierda y empalmará con el Cerro Haciendita y tendrá una longitud de 4,512 m.l., en dicha zona existe un dique de 987 m.l. que se encuentra mal ubicado.

El Segundo Dique, se construirá en la margen derecha y unirá con el dique existente en la localidad de El Toro y tendrá una longitud de 1,460 m.l.

El tercer Dique, que se construirá se ubica en la margen izquierda del río y empalmará aguas abajo con el dique existente en la localidad de Karaquen; y tiene una longitud de 1,728.57 m.l.

En el sector Callejón El Pueblo, se descolmatará el cauce del río en una longitud de 5,928.71 m.l., el cauce en este sector tiene un ancho de 120 m.l. y está completamente colmatado.

La construcción de los diques protegerán los terrenos agrícolas, tomas de captación, canales de riego, drenes y caminos internos; aliviando del problema de inundación de estos sectores que tienen una agricultura de tecnología media.

El proyecto actúa como una medida de prevención de riesgo, orientada a disminuir el riesgo de inundación por los caudales máximos del río que con frecuencia se presentan en épocas de lluvia en las zonas media y alta del valle.

Los diques se construirán con material de la zona, y complementados con las actividades de descolmatación del cauce del río en un ancho de 130 metros y reforestación de las riberas del río.

El dique tendrá una altura de 4 metros de altura, con la finalidad que el material de la descolmatación sea utilizado en su totalidad, ya que no existe un lugar que pueda ser utilizado como botadero de escombros.

Alternativa A.- Diques Enrocados

CUADRO N° 05

ACTIVIDAD	UNID.	CON PROYECTO	MARGEN
Dique con Enrocado	Km	1,460.00	Derecha
Dique con Enrocado	Km	6,240.57	Izquierda
Descolmatación de cauce	Km	13,629.28	

Se tomará como profundidad de socavación y/o uña en tramos rectos y curvos Hs= 2.50 m. y el ancho de la base de la uña será de 3.0 m.

Se empleará en la construcción del prisma Bulldozer, Cargador Frontal, Excavadora y Volquetes; el bulldozer aflojará el material del cauce del río, el cargador frontal cargará el material descolmatado del río a los volquetes por la experiencia que se tiene hay una mayor rendimiento y la excavadora perfilara. La compactación será realizada por la excavadora y los volquetes.

Para el proyecto, el terraplén es de forma trapezoidal, con las dimensiones:

- B= 21.0 m.
- B= 6.0 m.
- H= 5 m.
- Talud seco y húmedo: 1:1.5

Se está empleando estas medidas del dique por que no se cuenta con zona de eliminación de material descolmatado (botaderos).

La roca que se colocará en la uña y en la cara húmeda del dique tendrá un peso de 2,700 – 2,774 Kg/m³, tal como indica los informes de ensayo de la cantera Los Hacendados – Cocachacra y Cocachacra – Parte Baja Fiscal.

El enrocado del dique, se realizará con excavadora que lo acomodará partiendo desde la primera fila, desde la uña; la roca de la primera fila, engrampara con la parte superior de roca de la uña, de acuerdo a los planos. Las rocas de mayor dimensión, se emplearán en la uña y en la primera fila del enrocado del dique en su cara húmeda.

Las dimensiones del enrocado, serán:

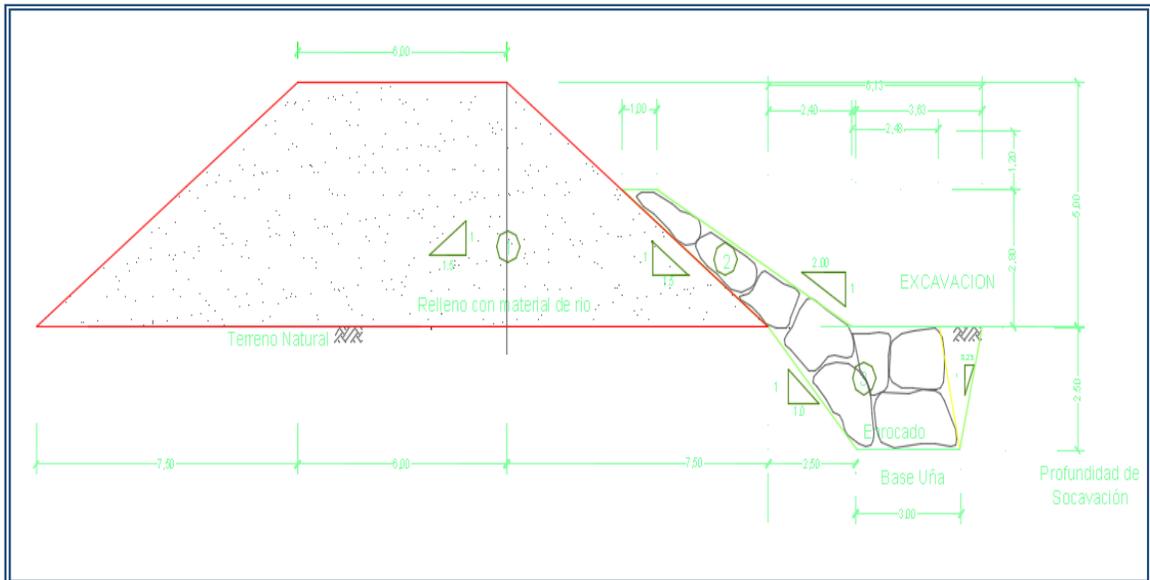
B= 6.03 m.

b= 3.00 m.

H= 2.50 m.

Las dimensiones del dique enrocado se pueden visualizar en el gráfico adjunto:

GRÁFICO Nº 05



Alternativa 2.- Diques de Gaviones

CUADRO Nº 06

ACTIVIDAD	UNID.	CON PROYECTO	MARGEN
Dique de Gaviones	Km	1,460.00	Derecha
Dique de gaviones	Km	6,240.57	Izquierda
Descolmatación de cauce	Km	13,629.28	

El proyecto consiste en construir, diques de gaviones y protegidos de colchones antisocavantes en una longitud total de 7,700.57 m.l. (1,460 en la margen izquierda y 6,240.57 m.l. en la margen derecha), de tal manera que sean protegidos los terrenos de cultivo adyacentes al río, tomas de captación, caminos internos, canales de riego, drenes y diques construidos anteriormente.

Las obras propuestas comprenden, construir diques de gaviones protegidos de colchones antisocavantes, en una longitud de 7,700.57 m.l. en río Tambo, para dar solución definitiva al problema de riesgo de erosión e inundación de las Unidades Productoras que se encuentran expuestas a estos fenómenos climatológicos.

Para el diseño de los diques se ha tomado en consideración la información técnica del estudio "Tratamiento de cauce del río Tambo para el control de inundación y erosión fluvial" de la DEPHM del ANA.

El dique de gaviones, tiene las siguientes ventajas:

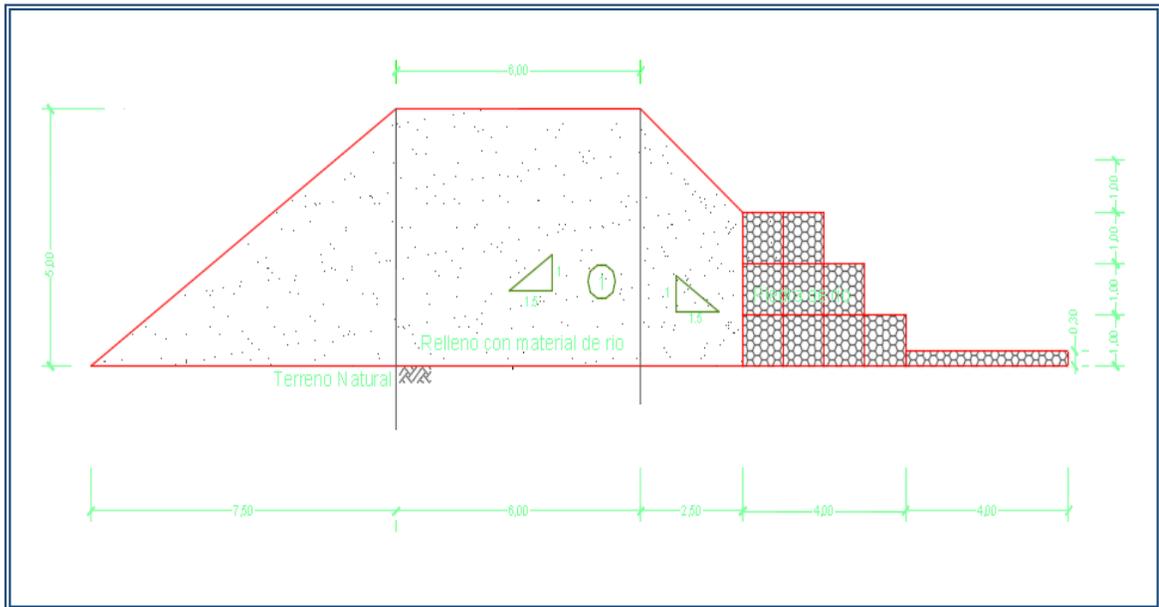
- El encauzamiento del río tambo, permitirá dotarle de una sección estable y uniforme, para que discurran con normalidad, las aguas con los caudales de diseño apropiados.
- Evitará daños a las Unidades Productoras, existentes.
- Generará nuevos recursos financieros.
- Gran resistencia a presiones externas.
- Vida Útil mayor a los 5 años.

El dique de gaviones, tiene las siguientes desventajas:

- Para la construcción del dique revestido con Geotextil y colchones antisocavantes, se empleara materiales que vienen de la ciudad de Lima, como el geotextil y el gavión.
- Las mallas de acero galvanizado se corroen fácilmente en ambientes ácidos.
- El amarre de la malla y las unidades, generalmente no se les hace un buen control de calidad.
- Durante el desarrollo de la obra, se hará uso intensivo de mano de obra calificada y no calificada.
- El alto costo de los trabajos del armado, llenado y acabado de los diques de gavión y colchones antisocavantes.

El diseño y medidas, se pueden visualizar en el gráfico que se adjunta:

GRAFICO N° 06



3.5.3 La tecnología

Tanto para la inversión y operación, debe ser tecnología pertinente de acuerdo a las condiciones del área de estudio (clima, suelos, topografía, calidad del agua, etc).

El diseño de la infraestructura debe considerar opciones tecnológicas que sean comparables y difieran entre sí, para poder escoger la más apropiada para la zona; además deben usar material de la zona que estén disponibles y accesibles.

Las obras de protección que se han tomado en consideración como alternativas, es dique longitudinal con enrocado y dique longitudinal de gavión.

Los diques enrocados, son estructuras de material o sedimentos del cauce del río roca de cantera que servirá para la construcción de la uña y del enrocado de la cara húmeda del dique. Su diseño se realiza en función de la velocidad del flujo y profundidad de socavación.

Los gaviones, son mallas de acero galvanizado, que tiene las ventajas de ser flexible y permiten la adaptación de la estructura a los asentamientos o movimientos de la fundación; es simple su utilización y de fácil ejecución y tiene como desventaja que se corroen muy fácilmente.

3.5.4 Momento del inicio de la ejecución

La infraestructura de protección, debe ejecutarse en los meses de abril a noviembre, época en estiaje del río por la falta de lluvias en la parte media y alta de la cuenca del río tambo.

3.5.5 El análisis de riesgo de desastres

La inclusión del AdR en el módulo de Formulación del proyecto tiene por objeto: Determinar si en las decisiones de localización, tamaño, tecnología, entre otras, para la formulación del proyecto, se están incluyendo mecanismos para evitar la generación y/o lograr la reducción de las vulnerabilidades por exposición, fragilidad y resiliencia.

Determinación de las condiciones de vulnerabilidad por exposición, fragilidad y resiliencia

Para realizar esta tarea, ya se debe haber definido las alternativas de solución al problema, analizando la oferta y la demanda, y determinando la brecha entre la oferta y la demanda de bienes o servicios que el proyecto pretende atender, lo cual servirá para definir el tamaño del proyecto.

Para continuar con el AdR en el PIP, se deben analizar las condiciones de vulnerabilidad que puede tener el proyecto, considerando los aspectos señalados en la sección 1, es decir:

- Análisis de la exposición a un peligro determinado, es decir si estaría o está en el área de probable impacto (localización).
- Análisis de la fragilidad con la cual se enfrentaría el probable impacto de un peligro, sobre la base de la identificación de los elementos que podrían afectarse y las causas (formas constructivas o diseño, materiales, tecnología).
- Análisis de resiliencia, es decir las cuáles son las capacidades disponibles para su recuperación (sociales, financieras, productivas, etc) y qué alternativas existen para continuar brindando los servicios en las condiciones mínimas.

Para facilitar este proceso, se utiliza nuevamente una Lista de Verificación como herramienta de apoyo para determinar si están incluyendo dichos conceptos (Formato N° 2)

Formato N° 2: Lista de Verificación sobre la generación de vulnerabilidades por Exposición, Fragilidad o Resiliencia en el proyecto.

Preguntas			
<p>A. Análisis de Vulnerabilidad por Exposición (Localización)</p> <p>1. ¿La localización escogida para la ubicación del proyecto evita su exposición a peligros?</p> <p>2. Si la localización prevista para el proyecto lo expone a situaciones de peligro, ¿es posible, técnicamente, cambiar la ubicación del proyecto a una zona menos expuesta?</p>	<p>Si</p>	<p>No</p>	<p align="center">Comentarios</p> <p>Es un proyecto de defensas ribereñas, para defender U.P. y se ejecutara en épocas de estiaje.</p>
<p>B. Análisis de Vulnerabilidad por Fragilidad (tamaño, tecnología)</p> <p>1. ¿La construcción de la infraestructura sigue la normativa vigente de acuerdo con el tipo de infraestructura de que se trate? Ejemplo: norma antisísmica.</p> <p>2. ¿Los materiales de construcción consideran las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?</p> <p>3. ¿El diseño toma en cuenta las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?</p> <p>4. ¿La decisión de tamaño del proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?</p> <p>5. ¿La tecnología propuesta para el proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?</p> <p>6. ¿Las decisiones de fecha de inicio y de ejecución del proyecto toman en cuenta las características geográficas, climáticas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?</p>	<p><u>Si</u></p>	<p><u>No</u></p>	<p align="center"><u>Comentarios</u></p>

C. Análisis de Vulnerabilidad por resiliencia	<u>Si</u>	<u>No</u>	<u>Comentarios</u>
1. En la zona de ejecución del proyecto, ¿Existen mecanismos técnicos (Por ejemplo: Sistemas alternativos para la provisión del servicio) para hacer frente a la ocurrencia de desastres?		X	
2. En la zona de ejecución del proyecto, ¿Existen mecanismos financieros (Por ejemplo: fondos para atención de emergencias) para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de desastres?		X	
3. En la zona de ejecución del proyecto, ¿Existen mecanismos organizativos (Por ejemplo: Planes de contingencia) para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de desastres?		X	
Las 3 preguntas anteriores sobre resiliencia se refirieron a la zona de ejecución del proyecto. Ahora se quiere saber si el PIP, de manera específica, está incluyendo mecanismos para hacer frente a una situación de riesgo.			
	<u>Si</u>	<u>No</u>	<u>Comentarios</u>
4. ¿El proyecto incluye mecanismos técnicos, financieros y/o organizativos para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de desastres?	X		El proyecto contempla la construcción de defensas ribereñas.
5. ¿La población beneficiaria del proyecto conoce los potenciales daños que se generarían si el proyecto se ve afectado por una situación de peligro?	X		El evento tendría que superar el caudal de diseño, previsto en el estudio. Se ejecutará en época de estiaje. Se ha incorporado al PIP, capacitar a los usuarios en prevención de desastres.

Fuente: Guía Análisis de Riesgo

Cuadro N° 2.6: Lineamientos para la interpretación de los resultados del Formato N° 2

Decisiones sobre los resultados del Formato N° 2

El objetivo de la lista de verificación es que el formulador compruebe si se están tomando en cuenta elementos que eviten generación de vulnerabilidades durante la ejecución y operación del proyecto.

Cada una de las preguntas que se han incluido en el Formato n° 2 sirve para analizar las condiciones de exposición, fragilidad y resiliencia, las cuales deben analizarse de manera sucesiva pero completa (es decir, todo proyecto debe evaluar los tres factores).

Para las preguntas sobre Exposición:

- (i) Si las respuestas a las preguntas 1 y 2 son NO, el formulador deberá incluir medidas de reducción de riesgo en el proyecto, para proceder a su evaluación económica posterior.
- (ii) Si la respuesta a la pregunta 1 es NO y a la segunda es SI, el formulador deberá hacer la pregunta 1 para la nueva alternativa de localización. Si la respuesta es NO otra vez, se seguirán las indicaciones de (i) para la localización de la alternativa.
- (iii) Si las respuestas a las preguntas 1 y 2 son SI, entonces se continúa analizando las condiciones de vulnerabilidad por fragilidad o resiliencia.

Para las preguntas sobre Fragilidad:

- (i) Si alguna de las respuestas a las preguntas 1 al 5 es NO, el formulador deberá recopilar información sobre el o los aspectos que no se han incluido: normativa de construcción vigente, materiales de construcción, características geográficas, físicas, climáticas, entre otras y sobre la base de esa información tomar acciones concretas en el planteamiento de las alternativas, para reducir el riesgo. De ser necesario, deberá realizar una nueva visita de campo a la probable zona de ejecución del proyecto para recopilar la información básica.
- (ii) Si la respuesta a la pregunta 6 es NO, el formulador deberá recopilar información sobre las características geográficas, físicas y climáticas de la probable zona de ejecución y deberá diseñar el horizonte de evaluación considerando dichas características.

Para las preguntas sobre Resiliencia:

- (i) Las respuestas a las preguntas 1 a 3 proporcionan información sobre la existencia de mecanismos para recuperar la operatividad del proyecto frente a la presencia de una situación de riesgo en la zona de ejecución. Las acciones frente a los resultados de estas preguntas se toman a través de la respuesta de la pregunta 4. Así, se presentan dos casos posibles:

- a) Si alguna de las respuestas a la pregunta 1 al 3 es NO el formulador deberá verificar que la pregunta 4 tenga una respuesta afirmativa para garantizar que existan mecanismos para mantener la operatividad del proyecto frente a la presencia de situaciones de peligro. Si la respuesta a la pregunta 4 es NO, el formulador deberá incorporar medidas de reducción de riesgo para mantener la operatividad del proyecto.
- b) Si todas las respuestas a las preguntas 1 al 3 son SI y la pregunta 4 es afirmativa, se puede concluir que el proyecto cuenta con elementos (externos e internos) para responder a situaciones de peligro. Si la respuesta es a la pregunta 4 es NO, deberá verificarse que los mecanismos existentes en la zona son suficientes para mantener el proyecto operativo ante situaciones de peligro. Si dichos mecanismos no son suficientes, el formulador del proyecto deberá plantear tales mecanismos adecuados para mantener la operatividad.
- (ii) Si la respuesta a la pregunta 5 es NO, deberá lograrse, mediante la coordinación institucional, la promoción de mecanismos de difusión sobre los daños que se ocasionarían si no se toman medidas para reducir las condiciones de riesgo.

Fuente: Guía Análisis de Riesgo

Los resultados del análisis del Formato N° 2 permiten verificar si en la formulación del proyecto se están tomando en cuenta las condiciones de vulnerabilidad que puedan afectar el proyecto. Asimismo, es necesario definir el grado de vulnerabilidad que enfrenta el proyecto, considerando los factores de exposición, fragilidad y resiliencia. Para ello, se utilizará el Formato N° 3.

Formato N° 3: Identificación del Grado de Vulnerabilidad por factores de exposición, fragilidad y resiliencia.

Factor de Vulnerabilidad	Variable	Grado de Vulnerabilidad		
		Bajo	Medio	Alto
Exposición	(A) Localización del proyecto respecto de la condición de peligro			X
	(B) Características del terreno			X
Fragilidad	(C) Tipo de Construcción	X		
	(D) Aplicación de normas de construcción	X		
Resiliencia	(E) Actividad económica de la zona.		X	
	(F) Situación de pobreza de la zona.		X	
	(G) Integración institucionales de la zona.		X	
	(H) Nivel de organización de la población.		X	
	(I) Conocimiento sobre ocurrencia de		X	

	desastres por parte de la población. (J) Actitud de la población frente a la ocurrencia de desastres. (K) Existencia de recursos financieros para respuesta ante desastres.		X	X
--	---	--	---	---

Fuente: Guía Análisis de Riesgo

Para definir el grado de vulnerabilidad (bajo, medio, alto), el formulador puede utilizar los criterios señalados en el Cuadro N° 7

Cuadro N° 07: criterios para definir el grado de vulnerabilidad

Factor de Vulnerabilidad	Variable	Grado de Vulnerabilidad		
		Baja	Media	Alta
Exposición	Localización del proyecto.	Muy alejado > 5 Km.	Medianamente cerca 1-5 Km.	Cerca 0-1 Km.
	Características del terreno.	Terrenos planos o con poca pendiente; roca y suelo compacto y seco, con alta capacidad portante, terrenos altos no inundables, alejados de barrancos o cerros deleznales.	Suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas; inundaciones muy esporádicas, con bajo tirante y velocidad.	Sectores de alta aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas; amenazados por aludes o avalanchas; zonas inundables a gran velocidad, con fuerza hidrodinámica y poder erosivo; suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones (relleno, napa freática alta con turba, material inorgánico).
Fragilidad	Tipo de Construcción	Estructura sismoresistente con adecuada técnica constructiva (de acero o concreto)	Estructura de concreto, acero o madera, sin adecuada técnica constructiva.	Estructura de adobe, piedra, madera u otros materiales de menor resistencia, sin refuerzo estructural.
	Aplicación de normas de construcción	Cumplimiento estricto de las leyes.	Cumplimiento parcial de las leyes.	No cumplimiento de las leyes. Inexistencia de leyes.
	Actividad económica de la zona.	Alta productividad y recursos bien distribuidos. Producción dirigida al mercado externo fuera de la localidad.	Productividad media y distribución relativamente equitativa de los recursos. Producción para el mercado interno.	Escasamente productiva y distribución no equitativa de los recursos. Producción para autoconsumo.

Resiliencia	Situación de pobreza de la zona.	Reducido porcentaje de la población en situación de pobreza (en relación al promedio nacional).	Porcentaje de la población en situación de pobreza similar al promedio nacional.	Porcentaje de la población en situación de pobreza superior al promedio nacional.
	Integración institucional de la zona.	Coordinación apropiada entre instituciones públicas, privada y población.	Coordinación parcial entre instituciones públicas, privadas y población.	Ningún tipo de coordinación entre instituciones públicas, privadas y población.
	Nivel organizativo de la población.	Población totalmente organizada.	Población organizada parcialmente.	Población no organizada.
	Conocimiento de la población sobre ocurrencia de desastres.	Proporción importante de la población (>75%) conoce las causas y consecuencias de los desastres.	Una parte de la población (>25% pero <75%) conoce las causas y consecuencias de los desastres.	Desconocimiento de las causas y consecuencias de los desastres.
	Actitud de la población frente a la ocurrencia de desastres.	Actitud altamente previsoras.	Actitud parcialmente previsoras.	Actitud sin voluntad para tomar acciones.
	Existencia de recursos financieros para respuesta.	La población cuenta con mecanismos de financiamiento para hacer frente a situaciones de riesgo, para mantener operativos los servicios.	Existen algunos mecanismos financieros para enfrentar situaciones de riesgo, manteniendo parcialmente operativos los servicios.	No existen mecanismos financieros para hacer frente a situaciones de riesgo.

Fuente: Guía Análisis de Riesgo

Finalmente para interpretar los resultados del Formato N° 3, se utilizaran los lineamientos que se presentan en el Cuadro N° 8

Cuadro N° 8: Lineamientos para interpretación de resultados del Formato N° 3

Decisiones sobre los resultados del Formato N° 3

El objetivo del Formato N° 3 es definir el grado de vulnerabilidad que enfrenta el proyecto a través de una valoración de sus condiciones de exposición, fragilidad y resiliencia. Al respecto, el análisis es el siguiente:

(i) Si por lo menos alguna variable de exposición presenta Vulnerabilidad Alta y por lo

menos alguna variable de fragilidad o resiliencia presenta Vulnerabilidad Alta o Media (y las demás variables un grado menor), entonces, el proyecto enfrenta VULNERABILIDAD ALTA.

- (ii) Si por lo menos alguna variable de exposición presenta Vulnerabilidad Alta y todas las variables de fragilidad o resiliencia presenta Vulnerabilidad Baja, entonces el proyecto enfrenta VULNERABILIDAD MEDIA.
- (iii) Si todas las variables de exposición enfrentan Vulnerabilidad Media y por lo menos alguna de las variables de fragilidad o resiliencia presentan Vulnerabilidad Alta (y las demás un grado menor), entonces, el proyecto enfrenta VULNERABILIDAD ALTA.
- (iv) Si todas las variables de exposición presentan Vulnerabilidad Media y por lo menos alguna de las variables de fragilidad o resiliencia presentan Vulnerabilidad Media (y las demás un grado menor), entonces, el proyecto enfrenta VULNERABILIDAD MEDIA.
- (v) Si todas las variables de exposición presentan Vulnerabilidad Media y todas las variables de fragilidad o resiliencia presentan Vulnerabilidad Baja, entonces, el proyecto enfrenta VULNERABILIDAD MEDIA.
- (vi) Si todas las variables de exposición presentan Vulnerabilidad Baja y por lo menos alguna de las variables de fragilidad o resiliencia presentan Vulnerabilidad Alta (y las demás un grado menor), entonces, el proyecto enfrenta VULNERABILIDAD MEDIA.
- (vii) Si todas las variables de exposición presentan Vulnerabilidad Baja y todas las variables de fragilidad o resiliencia presentan Vulnerabilidad Media o Baja (y ninguna Vulnerabilidad Alta), entonces, el proyecto enfrenta VULNERABILIDAD BAJA.

Fuente: Guía Análisis de Riesgo

Esto implica que el análisis de las variables que explican la exposición, fragilidad y resiliencia del proyecto, se define el grado de vulnerabilidad del proyecto (alto, medio, bajo), lo cual servirá para definir el grado de riesgo.

El proyecto según el análisis de Riesgo, presenta Vulnerabilidad Alta; porque es una estructura de defensas ribereñas; esta estructura está diseñada para que este expuesta a peligros de inundación.

3.5.6 Descripción de las alternativas

Alternativa Nº 1

Teniendo en consideración, las características hidrodinámicas del río Tambo, así también de la evolución histórica de los efectos producidos por la actividad erosiva del río, topografía de la zona en estudio y de la evaluación de la hidráulica fluvial en los tramos de interés o zonas en riesgo de inundación y erosión de las riberas del río, se ha planteado la construcción de dique enrocado en su cara húmeda en los sectores:

Sector La Haciendita: Progresiva 0+000 – 4+512 (M.I)

Sector Buena Vista El Toro: Progresiva 0+000 – 1+460 (M.D)

Sector Karaquen: Progresiva 0+000 – 1+728.57 (M.I)

Los diques serán construidos con material propio del río y enrocado en su cara húmeda, el cauce del río será de 200 m. – 220 m.; los diques, tendrán una altura de 5.0 m., B= 21 m., b= 6.0 m; la estabilidad y el soporte a la fuerza hidráulica en el período de avenidas dependerá mucho de la profundidad de la uña de socavación y tendrá una H= 2.5 m. La roca tendrá un peso específico de 2.70 Kg/m³ a 2.774 Kg/m³.

Los diques enrocados, serán construidos con materiales de la zona y complementado con trabajos de descolmatación en un ancho de 130 m.l. (65 m.l. a cada lado del eje del río). Los diques tienen esas dimensiones porque no existe una zona para que sea utilizada como banco de escombros.

En el Sector Callejón El Pueblo, se realizaran trabajos de descolmatación en un ancho de caja de río de 120 m., y una longitud de 5,928.71 m.l. de cauce de río e la margen derecha y se realizará actividades de reforestación.

En los sectores antes descritos se realizaran labores complementarias como la descolmatación de igual longitud que los diques programados ejecutar y labores de reforestación de las riberas del río.

Alternativa Nº 2

Teniendo en consideración, las características hidrodinámicas del río Tambo, así también de la evolución histórica de los efectos producidos por la actividad erosiva del río, topografía de la zona en estudio y de la evaluación de la hidráulica fluvial en los tramos de interés o zonas en riesgo de inundación y erosión de las riberas del río, se ha planteado la construcción de dique de gaviones en su cara húmeda en los sectores:

Sector La Haciendita: Progresiva 0+000 – 4+512 (M.I)

Sector Buena Vista El Toro: Progresiva 0+000 – 1+460 (M.D)

Sector Karaquen: Progresiva 0+000 – 1+728.57 (M.I)

Los materiales a utilizar para la construcción de los gaviones, serán utilizados de la misma zona en estudio. El proyecto contempla la construcción e dique de gaviones de dimensiones: B= 4.0 m., H= 3.0 m., la sección es 4m. en la primera fila, 3.0 m. en la segunda fila y 2.0 m. en la tercera y última fila; como respaldar del dique de gavión, tendrá un dique con material propio, construido con la finalidad de acopiar el material producto de la descolmatación.

En los sectores de La Haciendita, Buena Vista El Toro, Karaquen y Callejón El Pueblo, también se realizaran trabajos complementarios como la descolmatación del cauce del río y labores de reforestación de las riberas del río.

3.6 Costos a Precios de Mercado

El objeto en esta etapa de la formulación es determinar tanto los costos de inversión, como los de operación y mantenimiento de cada alternativa, a precios privados o de mercado. Se deberá incluir los costos asociados a las medidas de reducción de riesgo (MRR) del PIP, de ser el caso, y la mitigación de los impactos ambientales negativos.

Los Costos están dados por:

- Costo de Inversión: Son los costos del Estudio Definitivo o Expediente Técnico; obras civiles, adquisiciones de terrenos, supervisión, costos de organización.
- Costos de Mantenimiento: Los costos pertinentes para la evaluación son solo los incrementales, es decir, aquellos que resultan de comparar las situaciones “con proyecto” y “sin proyecto”. Por tanto, se requiere definir la situación base de comparación o situación “sin proyecto”.

3.6.1 Costos en la situación “sin proyecto”

Los costos en la situación “sin proyecto” están conformados por todos los costos en los que se seguirá incurriendo de no ejecutarse el proyecto.

Determina los costos actuales de la gestión de los servicios de protección existentes (costos de mantenimiento). Se evalúa, como base del cálculo, los gastos de ejercicios de años anteriores, considerando gastos de personal, de administración y de herramientas.

Los costos de la situación “sin proyecto”, se ha considerado gastos que realizan los beneficiarios, Comisiones de Usuarios y la Junta de Usuarios para el mantenimiento anual de las obras existentes. Se indica que la Junta de Usuarios del Valle Tambo cuenta con maquinaria pesada dada en uso por el Gobierno Regional de Arequipa en año 2012 y su costo es de S/. 20.00 Nuevos Soles por H-M. El costo de mantenimiento de las obras existentes por año es de S/. 36,500.00 Nuevos Soles.

CUADRO N° 09

Item	Descripcion	Und.	Cant.	P. Unit.	Parcial	Precios de Mercado
1.00 COSTOS DE MANTENIMIENTO						
1.01	Preventivo (Por año)					
	Materiales y equipos	Gbl	1	20,000.00	20,000.00	
	Mano de Obra Calificada	Glb.	1	5,000.00	5,000.00	
	Mano de Obra no Calificada	Glb	1	10,000.00	10,000.00	
Sub Total Operación y Mantenimiento (S/.)						35,000.00
Gastos Generales (5%)						1,750.00
TOTAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						36,750.00

3.6.2 Costos en la situación “con proyecto”

En los costos en situación “con proyecto” se define el monto de Inversión en la Estructura de defensa ribereña (Etapa de Inversión) y Mantenimiento de la estructura de defensa ribereña (Etapa de Post Inversión).

a) Inversiones

El Costo que demanda llevar a cabo la estructura de defensa ribereña; con la puesta en marcha del proyecto se considera los rubros de: Materiales, mano de obra calificada y no calificada, equipos y herramientas. Así mismo se considera gastos en medidas de mitigación ambiental y capacitación.

El costo del Proyecto de la Alternativa N° 01 incluyendo las medidas de mitigación ambiental asciende a S/. 23'450,975.91 Nuevos Soles y el costo de la Alternativa N° 02 asciende a la suma de S/. 34'332,603.11 Nuevos Soles, calculados a precios de mercado al mes de noviembre del 2014.

A continuación se presentan los Presupuestos de Obra Alternativa N° 01 y Alternativa N° 02 a Precios de Mercado.

CUADRO N° 10

Presupuesto de Obra					
Presupuesto	: "Instalación de los servicios de Protección ante Inundaciones en el Río Tambo, Sectores La Haciendita, Buena Vista El Toro, Karaquen y Callejón El Pueblo, Distrito de Cocachacra Provincia de Islay, Región Arequipa"				
Sub Presupuesto	: Alternativa N° 01				
Item	Descripción	Unid.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.-	OBRAS PROVISIONALES				25,860.85
01.01.-	Campamento de Obra	u.	2.0000	1,105.52	2,211.04
01.02.-	Cartel de Obra	Pza.	4.0000	1,005.54	4,022.17
01.03.-	Caminos de Acceso	Km.	10.0000	1,962.76	19,627.63
02.-	TRABAJOS PRELIMINARES				68,632.73
02.01.-	Trazo y Replanteo	Km.	13.6300	607.60	8,281.61
02.02.-	Movilización y Desmovilización	Glb.	1.0000	20,000.00	20,000.00
02.03.-	Control Topográfico	Km.	13.6300	2,960.46	40,351.12
03.-	MOVIMIENTO DE TIERRAS				10,471,959.43
03.01.-	Descolmatación de Cauce de Río	m ³	1,044,502.2800	3.02	3,154,016.37
03.02.-	Eliminación de Material Excedente D= 2.0 Km.	m ³	212,361.9350	10.63	2,258,008.93
03.03.-	Eliminación de Material Excedente D= 10.0 Km.	m ³	312,351.9000	8.91	2,784,428.25
03.04.-	Excavación para Cimentación de Uña	m ³	87,882.7550	2.16	189,651.04
03.05.-	Conformación de Plataforma c/mat. Prop.	m ³	519,788.4450	3.18	1,653,291.45
03.06.-	Refine y Perfilado de Talud Para Enrocado	m ²	185,027.4199	2.34	432,563.39
04.-	ENROCADO				5,076,598.18
04.01.-	Selección de Roca en Cantera	m ³	99,360.7600	9.35	929,155.85
04.02.-	Carguío y Transporte de Roca	m ³	99,360.7600	20.21	2,007,851.36
04.03.-	Colocación y Acomodo de Roca en Uña	m ³	70,306.2000	21.14	1,486,478.53
04.04.-	Colocación y Acomodo de Roca en Talud	m ³	29,054.5600	22.48	653,112.44
05.-	MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL				23,600.00
05.01.-	Acondicionamiento de Botaderos	Glb.	1.0000	10,000.00	10,000.00
05.02.-	Construcción de Letrinas	u.	2.0000	800.00	1,600.00
05.03.-	Desmontaje de Obras Provisionales	Glb.	1.0000	300.00	300.00
05.04.-	Desmontaje y Sellado de Letrinas	u.	2.0000	200.00	400.00
05.05.-	Manejo de Residuos Sólidos	Glb.	1.0000	800.00	800.00
05.06.-	Disposición Final de Residuos Sólidos	Glb.	1.0000	500.00	500.00
05.07.-	Plantación Forestal	Glb.	1.0000	10,000.00	10,000.00
TOTAL COSTO DIRECTO					15,666,651.19
GASTOS GENERALES (0.72% del C.D)					166,800.00
SUB TOTAL					15,833,451.19
SUPERVISIÓN (0.37% del C.D)					86,050.00
CAPACITACIÓN					50,000.00
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD					80,000.00
EXPEDIENTE TÉCNICO					120,000.00
COSTO TOTAL					16,169,501.19

CUADRO Nº 11

Presupuesto de Obra					
Presupuesto	:"Instalación de los servicios de Protección ante Inundaciones en el Río Tambo, Sectores La Haciendita, Buena Vista El Toro, Karaquen y Callejón El Pueblo, Distrito de Cocachaca Provincia de Islay, Región Arequipa"				
Sub Presupuesto	: Alternativa Nº 02				
Item	Descripción	Unid.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.-	OBRAS PROVISIONALES				25,860.85
01.01.-	Campamento de Obra	u.	2	1,105.52	2,211.04
01.02.-	Cartel de Obra	Pza.	4	1,005.54	4,022.17
01.03.-	Caminos de Acceso	Km.	10	1,962.76	19,627.63
02.-	TRABAJOS PRELIMINARES				68,632.73
02.01.-	Trazo y Replanteo	Km.	13.63	607.60	8,281.61
02.02.-	Movilización y Desmovilización	Glb.	1	20,000.00	20,000.00
02.03.-	Control Topográfico	Km.	13.63	2,960.46	40,351.12
03.-	MOVIMIENTO DE TIERRAS				14,304,557.09
03.01.-	Descolmatación de Cauce de Río	m ³	1044502.28	3.02	3,154,016.37
03.02.-	Eliminación de Material Excedente D= 2 Km.	m ³	732150.38	10.63	7,784,832.51
03.03.-	Eliminación de Material Excedente D= 10 Km.	m ³	312351.9	8.91	2,784,428.25
03.04.-	Conformación de Plataforma para Base de Gavión y Colchón	m ³	48128.56	2.73	131,213.61
03.05.-	Refine y Perfilado de Plataforma Base de Gavión y Colchón	m ²	192514.25	2.34	450,066.36
04.-	Conformación de Gavión Tipo Caja y Colchón Antisocavante				14,966,000.43
04.01.-	Suministro, armado, colocación y cierre de elemento Gavión Tipo Caja Fuerte malla 10x12 cm. (2.70 mm y 3.40 mm Galfan)	m ³	58909.3605	208.42	12,277,688.62
04.02.-	Suministro, armado, colocación y cierre de elemento Colchón Reno Fuerte malla 10x12 cm. (2.70 mm y 3.40 mm Galfan) H= 0.30 m.	m ²	30802.28	76.20	2,347,162.38
04.03.-	Suministro e Instalación Filtro Geotextil MACTEX N 40.1	m ²	84706.27	4.03	341,149.42
05.-	MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL				23,600.00
05.01.-	Acondicionamiento de Botaderos	Glb.	1	10,000.00	10,000.00
05.02.-	Construcción de Letrinas	u.	2	800.00	1,600.00
05.03.-	Desmontaje de Obras Provisoriales	Glb.	1	300.00	300.00
05.04.-	Desmontaje y Sellado de Letrinas	u.	2	200.00	400.00
05.05.-	Manejo de Residuos Sólidos	Glb.	1	800.00	800.00
05.06.-	Disposición Final de Residuos Sólidos	Glb.	1	500.00	500.00
05.07.-	Plantación Forestal	Glb.	1	10,000.00	10,000.00
TOTAL COSTO DIRECTO					29,388,651.10
GASTOS GENERALES (0.49%)					166,800.00
SUB TOTAL					29,555,451.10
SUPERVISIÓN (0.25%)					86,050.00
CAPACITACIÓN					50,000.00
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD					80,000.00
EXPEDIENTE TÉCNICO					120,000.00
COSTO TOTAL					29,891,501.10

b) Costos de mantenimiento de cada alternativa

Los costos de mantenimiento se inician con la puesta en funcionamiento del proyecto y se generaran durante toda la vida útil. Estos se calculan anualmente e incluyen, entre otros, mano de obra, materiales, herramientas y equipos.

**CUADRO N° 12: Costo de Mantenimiento a Precios Privados
(Alternativa 01)**

Item	Descripcion	Und.	Cant.	P. Unit.	Parcial	Precios de Mercado
1.00 COSTOS DE MANTENIMIENTO						
1.01	Preventivo (Por año)					
	Materiales y equipos	Gbl	1	50,000.00	50,000.00	
	Mano de Obra Calificada	Glb	1	6,000.00	6,000.00	
	Mano de Obra no Calificada	Gb	1	10,000.00	10,000.00	
Sub Total Mantenimiento (S/.)						66,000.00
Gastos Generales (5%)						3,300.00
TOTAL MANTENIMIENTO						69,300.00

Fuente: Elaboración Propia

**CUADRO N° 13: Costo de Mantenimiento a Precios Privados
Alternativa 02**

Item	Descripcion	Und.	Cant.	P. Unit.	Parcial	Precios de Mercado
1.00 COSTOS DE MANTENIMIENTO						
1.01	Preventivo (Por año)					
	Materiales y equipos	Gbl	1	60,000.00	60,000.00	
	Mano de Obra Calificada	Glb	1	6,000.00	6,000.00	
	Mano de Obra no Calificada	Glb	1	14,000.00	14,000.00	
Sub Total Mantenimiento (S/.)						80,000.00
Gastos Generales (5%)						4,000.00
TOTAL DE OPERACION Y MANTENIMIENTO						84,000.00

3.6.3 Flujo de costos incrementales a precios de mercado

Para determinar los costos incrementales a precios de mercado, se ha utilizado el formato (costos totales a precios de mercado o privados de las alternativas) y para traer a valor actual los costos de los años del Horizonte del Proyecto se ha utilizado el Factor de Actualización del Ministerio de Economía y Finanzas – MEF, que es del 9% anual.

CUADRO Nº 14: COSTOS INCREMENTALES A PRECIOS DE MERCADO (TIEMPO DE RETORNO 50 AÑOS)

ALTERNATIVA Nº 01

(NUEVOS SOLES)

Presupuesto

: "Instalación de los servicios de Protección ante Inundaciones en el Río Tambo, Sectores La Haciendita, Buena Vista El Toro, Karaquen y Callejón El Pueblo, Distrito de Cocachacra Provincia de Islay, Región Arequipa"

RUBROS	AÑOS											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A.- COSTO DEL PROYECTO												
1.- ESTUDIOS												
1.1.- Estudio de Factibilidad	80,000.00											
1.2.- Expediente Técnico	120,000.00											
2.- DEFENSA RIBEREÑA												
2.1.- Obras provisionales	25,860.85											
2.2.- Trabajos preliminares	68,632.73											
2.3.- Movimiento de tierras	10,471,959.43											
2.4.- Enrocado	5,076,598.18											
2.5.- Gastos generales	166,800.00											
3.- SUPERVISIÓN	86,050.00											
4.- MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	23,600.00											
5.- CAPACITACIÓN	50,000.00											
6.- COSTO DE MANTENIMIENTO												
6.1.- Costo de Mantenimiento		69,300.00	69,300.00	69,300.00	69,300.00	69,300.00	69,300.00	69,300.00	69,300.00	69,300.00	69,300.00	69,300.00
SUB TOTAL (1+2+3+4+5)	16,169,501.19	69,300.00										
B.- COSTOS SIN PROYECTO		36,750.00										
1.- COSTO DE MANTENIMIENTO												
1.1.- Costo de mantenimiento		36,750.00	36,750.00	36,750.00	36,750.00	36,750.00	36,750.00	36,750.00	36,750.00	36,750.00	36,750.00	36,750.00
C.- COSTOS INCREMENTALES (A-B)	16,169,501.19	32,550.00										
FACTOR DE ACTUALIZACIÓN	1.00000	0.91743	0.84168	0.77218	0.70843	0.64993	0.59627	0.54703	0.50187	0.46043	0.42241	
V.A. COSTOS A PRECIOS PRIVADOS	16,169,501.19	29,862.39	27,396.68	25,134.57	23,059.24	21,155.27	19,408.50	17,805.96	16,335.75	14,986.92	13,749.47	

CUADRO N° 15: COSTOS INCREMENTALES A PRECIOS DE MERCADO (TIEMPO DE RETORNO 50 AÑOS)

ALTERNATIVA N° 02

(NUEVOS SOLES)

Presupuesto

: "Instalación de los servicios de Protección ante Inundaciones en el Río Tambo, Sectores La Haciendita, Buena Vista El Toro, Karaquen y Callejón El Pueblo, Distrito de Cocachacra Provincia de Islay, Región Arequipa"

RUBROS	AÑOS											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A.- COSTO DEL PROYECTO												
1.- ESTUDIOS												
1.1.- Estudio de Factibilidad	80,000.00											
1.2.- Expediente Técnico	120,000.00											
2.- DEFENSA RIBEREÑA												
2.1.- Obras provisionales	25,860.85											
2.2.- Trabajos preliminares	68,632.73											
2.3.- Movimiento de tierras	14,304,557.09											
2.4.- Gavión	14,966,000.43											
2.5.- Gastos generales	166,800.00											
3.- SUPERVISIÓN	86,050.00											
4.- MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	23,600.00											
5.- CAPACITACIÓN	50,000.00											
6.- COSTO DE MANTENIMIENTO												
6.1.- Costo de Mantenimiento		84,000.00	84,000.00	84,000.00	84,000.00	84,000.00	84,000.00	84,000.00	84,000.00	84,000.00	84,000.00	84,000.00
SUB TOTAL (1+2+3+4+5)	29,891,501.10	84,000.00										
B.- COSTOS SIN PROYECTO												
1.- COSTO DE MANTENIMIENTO												
1.1.- Costo de mantenimiento		36,750.00	36,750.00	36,750.00	36,750.00	36,750.00	36,750.00	36,750.00	36,750.00	36,750.00	36,750.00	36,750.00
C.- COSTOS INCREMENTALES (A-B)	29,891,501.10	47,250.00										
FACTOR DE ACTUALIZACIÓN	1.00000	0.91743	0.84168	0.77218	0.70843	0.64993	0.59627	0.54703	0.50187	0.46043	0.42241	
V.A. COSTOS A PRECIOS PRIVADOS	29,891,501.10	43,348.62	39,769.38	36,485.67	33,473.09	30,709.26	28,173.63	25,847.37	23,713.18	21,755.21	19,958.91	

CUADRO N° 16: COSTOS INCREMENTALES A PRECIO SOCIAL (TIEMPO DE RETORNO 50 AÑOS)

ALTERNATIVA N° 01

(NUEVOS SOLES)

Presupuesto

: "Instalación de los servicios de Protección ante Inundaciones en el Río Tambo, Sectores La Haciendita, Buena Vista El Toro, Karaquen y Callejón El Pueblo, Distrito de Cocachacra Provincia de Islay, Región Arequipa"

RUBROS	AÑOS											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A.- COSTO DEL PROYECTO												
1.- ESTUDIOS												
1.1.- Estudio de Factibilidad	80,000.00											
1.2.- Expediente Técnico	120,000.00											
2.- DEFENSA RIBEREÑA												
2.1.- Obras provisionales	25,860.85											
2.2.- Trabajos preliminares	68,632.73											
2.3.- Movimiento de tierras	10,471,959.43											
2.4.- Enrocado	5,076,598.18											
2.5.- Gastos generales	166,800.00											
3.- SUPERVISIÓN	86,050.00											
4.- MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	23,600.00											
5.- CAPACITACIÓN	50,000.00											
6.- COSTO DE MANTENIMIENTO												
6.1.- Costo de Mantenimiento		58,905.00	58,905.00	58,905.00	58,905.00	58,905.00	58,905.00	58,905.00	58,905.00	58,905.00	58,905.00	58,905.00
SUB TOTAL (1+2+3+4+5)	13,744,076.01	58,905.00										
B.- COSTOS SIN PROYECTO												
1.- COSTO DE MANTENIMIENTO												
1.1.- Costo de mantenimiento		31,237.50	31,237.50	31,237.50	31,237.50	31,237.50	31,237.50	31,237.50	31,237.50	31,237.50	31,237.50	31,237.50
C.- COSTOS INCREMENTALES (A-B)	13,744,076.01	27,667.50										
FACTOR DE ACTUALIZACIÓN	1.00000	0.91743	0.84168	0.77218	0.70843	0.64993	0.59627	0.54703	0.50187	0.46043	0.42241	
V.A. COSTOS A PRECIOS PRIVADOS	13,744,076.01	25,383.03	23,287.18	21,364.39	19,600.35	17,981.98	16,497.23	15,135.07	13,885.39	12,738.89	11,687.05	

CUADRO Nº 17: COSTOS INCREMENTALES A PRECIO SOCIAL (TIEMPO DE RETORNO 50 AÑOS)

ALTERNATIVA Nº 02
(NUEVOS SOLES)

Presupuesto

: "Instalación de los servicios de Protección ante Inundaciones en el Río Tambo, Sectores La Haciendita, Buena Vista El Toro, Karaquen y Callejón El Pueblo, Distrito de Cocachacra Provincia de Islay, Región Arequipa"

RUBROS	AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A.- COSTO DEL PROYECTO											
1.- ESTUDIOS											
1.1.- Estudio de Factibilidad	80,000.00										
1.2.- Expediente Técnico	120,000.00										
2.- DEFENSA RIBEREÑA											
2.1.- Obras provisionales	25,860.85										
2.2.- Trabajos preliminares	68,632.73										
2.3.- Movimiento de tierras	14,304,557.09										
2.4.- Gavión	14,966,000.43										
2.5.- Gastos generales	166,800.00										
3.- SUPERVISIÓN	86,050.00										
4.- MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	23,600.00										
5.- CAPACITACIÓN	50,000.00										
6.- COSTO DE MANTENIMIENTO											
6.1.- Costo de Mantenimiento		71,400.00	71,400.00	71,400.00	71,400.00	71,400.00	71,400.00	71,400.00	71,400.00	71,400.00	71,400.00
SUB TOTAL (1+2+3+4+5)	25,407,775.93	71,400.00									
B.- COSTOS SIN PROYECTO											
1.- COSTO DE MANTENIMIENTO											
1.1.- Costo de mantenimiento		31,237.50	31,237.50	31,237.50	31,237.50	31,237.50	31,237.50	31,237.50	31,237.50	31,237.50	31,237.50
C.- COSTOS INCREMENTALES (A-B)	25,407,775.93	40,162.50									
FACTOR DE ACTUALIZACIÓN	1.00000	0.91743	0.84168	0.77218	0.70843	0.64993	0.59627	0.54703	0.50187	0.46043	0.42241
V.A. COSTOS A PRECIOS PRIVADOS	25,407,775.93	36,846.33	33,803.97	31,012.82	28,452.13	26,102.87	23,947.59	21,970.26	20,156.20	18,491.93	16,965.07

MÓDULO IV: EVALUACIÓN

4.1 Evaluación Social

La evaluación social, consiste en medir la contribución del proyecto de inversión al crecimiento económico del país, aplicando estrictamente criterios de eficiencia económica para analizar el efecto de posibles distorsiones e imperfecciones en los mercados relacionados con el proyecto. Para realizar la evaluación social, se aplicaron factores de corrección a precios de mercado de los principales recursos a utilizar y beneficios a generar.

Se han utilizado los factores de ajuste a los bienes transables, así como a la mano de obra calificada y no calificada.

4.1.1 Beneficios sociales

Los beneficios sociales del proyecto en términos del bienestar que generan a la sociedad, se miden a través de los costos que se evitarían, en caso de ocurrir una inundación en el área de influencia o inundable, donde se ubican las Unidades Productoras. Su estimación se basará en la información analizada en el diagnóstico.

Estimación de los beneficios.-

Los beneficios de la implementación de las Medidas de Reducción de Riesgos de Desastres MRR, se basan en la estimación del riesgo, es decir en el valor de los probables daños y pérdidas que se generarían si no se implementaran las medidas, en este caso en la situación “sin proyecto”.

Desde la perspectiva de la sociedad, se considera como beneficios sociales la liberación de recursos (costos evitados de reconstrucción, de atención de la emergencia) y el excedente del productor (pérdidas evitadas de producción y de suelos agrícolas).

1.- Costo evitado de la reconstrucción de la infraestructura de riego y drenaje

La zona en estudio, es una zona agrícola, y entre la medida de reducción de riesgo se encuentra la protección de la infraestructura de hidráulica cercana al cauce el río Tambo. Se trata de proteger 04 tomas de captación de agua para riego, 5.0 Km. De canal de riego, 2 km. De drenes, 15.079 km. De dique existente, que en el caso de fuertes caudales e inundaciones se verían destruidos, como se observó en el análisis de vulnerabilidad de las unidades productoras de bienes y servicios. El costo evitado de reconstrucción ha sido estimado considerando los costos de reconstrucción de cada uno de los diferentes elementos y se muestran en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 18

COSTO EVITADO DE RECONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE RIEGO, DRENAJE Y DIQUE				
(NUEVOS SOLES)				
INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA QUE SERÍA DESTRUIDA	COSTO TOTAL DE RECONSTRUCCIÓN			
	A PRECIOS PRIVADOS	IGV	APRECIOS SOCIALES	
TOMAS DE RIEGO	35,000.00	18%	29,661.02	
TRES CANALES DE TIERRA	30,000.00	18%	25,423.73	
UN DREN	40,000.00	18%	33,898.31	
DIQUE	15,079,710.00	18%	12,779,415.25	
TOTAL	15,184,710.00	18%	12,868,398.31	

Para estimar los costos sociales que se evitaran se aplicó como factor de corrección el IGV, ya que los recursos que se emplearían en la reconstrucción son básicamente materiales no transables.

2.- Costo evitado de la reconstrucción de infraestructura vial

En el caso de infraestructura vial, el proyecto protegerá 10.0 Km., de caminos o trochas internas para la vigilancia de los canales y de los diques. Estos caminos se encuentran clasificados como caminos rurales. Según estimaciones realizadas, el costo por Km., es de S/. 3,000.00 Nuevos Soles, por lo que el proyecto evitará un gasto de S/. 30,000.00 Nuevos Soles.

CUADRO N° 19

COSTO EVITADO DE RECONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIAL				
(NUEVOS SOLES)				
INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA QUE SERÍA DESTRUIDA	COSTO TOTAL DE RECONSTRUCCIÓN			
	A PRECIOS PRIVADOS	IGV	APRECIOS SOCIALES	
CAMINOS RURALES (10 KM)	30,000.00	18%	25,423.73	
TOTAL	30,000.00	18%	25,423.73	

La estimación de los costos sociales se efectuó aplicando como factor de corrección el IGV, bajo el supuesto de que son bienes y servicios no transables.

3.- Los beneficios indirectos del proyecto por evitar inundaciones en zona agrícola de los sectores Callejón El Pueblo, Karaquen, Buena Vista El Toro y La haciendita

Inundaciones derivadas de las lluvias intensas como las que ocurrieron en el FEN 1997 – 98 afectarían las áreas cultivadas en los sectores Callejón El Pueblo, Karaquen, Buena Vista el Toro y La haciendita, generando pérdidas en la producción y de tierras cultivables. La ejecución del proyecto evitaría dichas pérdidas.

a) Pérdidas evitadas en la producción agrícola

Los efectos sobre la producción agrícola han sido estimados considerando los cultivos principales (caña de azúcar, arroz), bajo el supuesto que la pérdida de la producción corresponda al 30% de su valor neto, porcentaje que se asume sobre la base de información histórica de eventos similares. Se utiliza el valor neto de la producción (VNP), en el marco del concepto del excedente del productor.

El valor neto de la producción se basa en la estimación del valor bruto de la producción de caña de azúcar y arroz (Cuadro: 18), sus costos de producción (Cuadro: 19). El 30% del VNP es el valor de las pérdidas evitadas al productor.

CUADRO: 20
ESTIMACIÓN DEL VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA POR CAMPAÑA
(EN NUEVOS SOLES - PRECIOS PRIVADOS)

CULTIVOS PRINCIPALES	SUPERFICIE CON RIEGO DE INUNDACIÓN (ha)	RENDIMIENTO (Kg/ha)	VOLUMEN DE PRODUCCIÓN (TM)	PRECIO (S/. POR KILO)	VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN
Caña de Azúcar	700.00	150,000.00	105,000.00	0.18	18,900,000.00
Arroz	755.08	14,000.00	10,571.05	1.40	14,799,471.96
TOTAL	1,455.08				33,699,471.96

CUADRO: 21
ESTIMACIÓN DEL VALOR NETO DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
(EN NUEVOS SOLES - PRECIOS PRIVADOS)

CULTIVOS PRINCIPALES	COSTO DE PRODUCCIÓN POH HA (S/. POR HA)	COSTO DE PRODUCCIÓN TOTAL (S/.)	VALOR NETO DE LA PRODUCCIÓN (S/.)	VALOR DE LOS DAÑOS (30% del valor neto)
Caña de Azúcar	9,000.00	6,300,000.00	12,600,000.00	3,780,000.00
Arroz	7,000.00	5,285,525.70	9,513,946.26	2,854,183.88
TOTAL	16,000.00		22,113,946.26	6,634,183.88

Para estimar los beneficios sociales del PIP se ha considerado que dichos productos son bienes transables y que su menor producción puede generar importaciones y por lo tanto, una disminución de divisas para el país. En consecuencia, el valor para la sociedad de esta producción se medirá del valor social de la divisa, para lo cual se ha empleado la metodología y factor que se encuentra en el Anexo N° 10 de la Dirección General del SNIP; siendo el factor de (1.02). En el siguiente cuadro se muestran las pérdidas evitadas para la sociedad (Cuadro: 20).

CUADRO: 22
ESTIMACIÓN DEL VALOR SOCIAL DE LAS PÉRDIDAS EVITADAS
(EN NUEVOS SOLES)

CULTIVOS PRINCIPALES	VALOR DE LOS DAÑOS (30% del valor neto)
Caña de Azúcar	3,855,600.00
Arroz	2,911,267.56
TOTAL	6,766,867.56

b) Pérdidas evitadas de terrenos agrícolas

Para la estimación del valor de la pérdida de terrenos agrícolas se ha considerado el supuesto de que la superficie que se pierde corresponde al 10% de la superficie bajo riesgo de inundación, que se valora por la producción que se dejaría de tener a perpetuidad, por ya no disponer de estos. En el siguiente cuadro se presenta las estimaciones realizadas.

CUADRO Nº 23: VALOR DE LA PÉRDIDA DE TERRENOS AGRÍCOLAS
(EN NUEVOS SOLES - PRECIOS PRIVADOS)

SUPERFICIE AFECTADA (HA)	SUPERFICIE PÉRDIDA (%)	SUPERFICIE PÉRDIDA (HA)	VALOR DE LA PRODUCCIÓN (S/. POR HA)	VALOR NETO DE LA PRODUCCIÓN TOTAL	PÉRDIDA TOTAL VALOR A PERPETUIDAD
1,455.08	10%	145.51	17,477.47	2,543,103.82	25,431,038.20
TOTAL	10%	145.51	17,477.47	2,543,103.82	25,431,038.20

1/Superficie afectada por inundación, flujo de lodo y piedras, interrupción prolongada del riego, etc.

2/ Valor PERPEC

3/ valor Neto de la producción agrícola promedio por ha/año, más 15% adicional por cultivo d segunda campaña.

4/ Valor Actual del valor neto de la producción asumida como renta perpetua y descontada a la Tasa Social (9%).

Para la estimación del valor social de las pérdidas de producción, por no disponerse ya de los terrenos agrícolas, se ha asumido que los productos son bienes transables y por tanto la sociedad perderá divisas. El valor social de las pérdidas de los terrenos agrícolas ascendería a S/. 25´939,658.96 Nuevos Soles.

4.- Beneficios por costos evitados de atender emergencias

Para que se continúe brindando el servicio en condiciones mínimas se considera que sería necesaria la limpieza del canal que permita restablecer la circulación del agua. Para la estimación se ha considerado el requerimiento de 64 horas de trabajo, tomando en cuenta los costos por hora tanto de la maquinaria como del combustible; en el siguiente cuadro se muestra las estimaciones.

CUADRO N° 24

<u>COSTO DE ATENCIÓN DE LA EMERGENCIA</u>				
(EN NUEVOS SOLES - PRECIOS PRIVADOS)				
COMPONENTE	HORAS DE TRABAJO PARA ATENDER LA EMERGENCIA	COSTO DE MAQUINARIA (S/. POR HORA)	COSTO DE COMBUSTIBLE (S/. POR HORA)	COSTO TOTAL DE ATENCIÓN DE LA EMERGENCIA
Limpieza de canal de riego	64.00	292.50	98.00	24,992.00
TOTAL	64.00		98.00	24,992.00

Para la estimación de los costos sociales evitados se ha aplicado, a los precios de mercado, los factores de corrección de bienes transables (divisa) a los costos de maquinaria (1.02) y del factor de corrección específico a los costos de combustible (0.66). El valor social de los costos evitados en la atención de la emergencia asciende a S/. 23,233.92 Nuevos Soles.

4.1.2 Costos sociales

Los precios privados no reflejan situaciones de eficiencia económica debido a las distorsiones del mercado, por la presencia de impuestos, subsidios, monopolios, oligopolios, entre otros. Por tanto, es necesario corregir los costos del proyecto para pasarlos de precios de mercado a precios sociales, aplicando factores de corrección. Entonces de acuerdo a la premisa anterior:

Costo social= costo a precio privado + factor de corrección

Para simplificar el proceso de cálculo se han establecido factores de corrección para cada tipo de componente, los mismos que se muestran a continuación:

a) Inversiones

Para ajustar de una manera práctica, los costos e los componentes de inversión del PIP de precios de mercado a precios sociales se puede utilizar el factor de corrección 0.85.

CUADRO N° 25: DE COSTOS DE INVERSIÓN

DESCRIPCIÓN	COSTO DE INVERSIÓN	FACTOR DE CORRECCIÓN	COSTO SOCIAL
ALTERNATIVA 1	16,169,501.19	0.85	13,744,076.01
ALTERNATIVA 2	29,891,501.10	0.85	25,407,775.93

b) Costos de mantenimiento

Para efectos prácticos se puede utilizar un factor de ajuste promedio de 0.85, para convertir, en forma agregada, el costo incremental anual del mantenimiento, de precios de mercado a precios sociales.

CUADRO Nº 26

COSTO DE MANTENIMIENTO			
DESCRIPCIÓN	DIFERENCIA COSTO "CON PROYECTO" Y "SIN PROYECTO"	FACTOR DE CORRECCIÓN	COSTO SOCIAL
ALTERNATIVA 1	32,550.00	0.85	27,667.50
ALTERNATIVA 2	47,250.00	0.85	40,162.50

Para la evaluación del proyecto se requiere establecer los costos incrementales de inversión y mantenimiento. Estos resultan de la diferencia entre los costos de la situación “con proyecto” y “sin proyecto”.

CUADRO Nº 27: COSTOS INCREMENTALES A PRECIOS SOCIALES

DESCRIPCIÓN	COSTO DE INVERSIÓN	VP.CO&M	VP. COSTO TOTAL
ALTERNATIVA 1	13,744,076.01	27,667.50	13,771,743.51
ALTERNATIVA 2	25,407,775.93	40,162.50	25,447,938.43

4.1.3 Flujos incrementales para la evaluación social

La situación “sin proyecto” es aquella en la que ocurre la inundación, generando daños y pérdidas que se pueden apreciar en el gráfico adjunto:

Gráfico 1

Perfil de beneficios y costos en una Unidad Productora de servicios en la situación "sin proyecto"



En el caso de personas que habitan en el área inundable y que se beneficiarían indirectamente del PIP, considera que es posible que estas sufran accidentes, fallezcan, que sus viviendas y enseres sufrirán daños (parciales o totales). En este caso los beneficios sociales se darían, entre otros, por los siguientes conceptos:

- 5. Costo evitado de atención de la emergencia

En la situación "con proyecto" se consideran los costos sociales de inversión y mantenimiento del PIP. Se está asumiendo que se reducirán los daños y pérdidas porque se instalarían o mejorarían los servicios de protección.

Los beneficios de los bienes y servicios públicos no se interrumpirán y no se generará los costos de los beneficios sociales. El flujo "con proyecto" sería el siguiente:

GRÁFICO Nº 07

Flujos incrementales de beneficios y costos sociales en la situación "con proyecto"

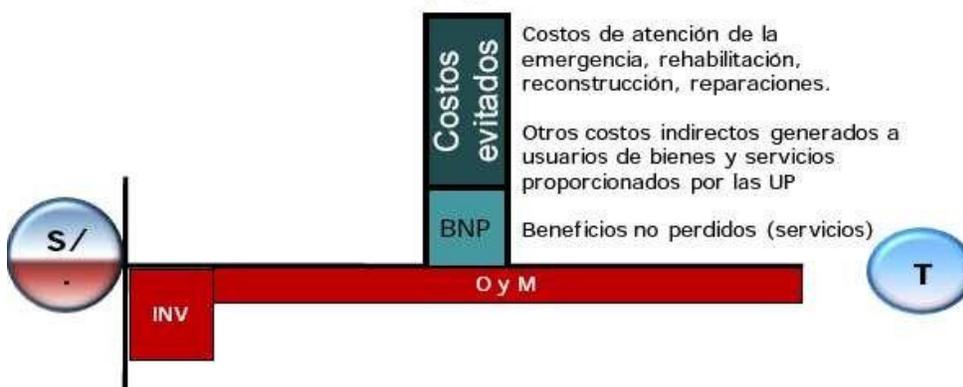


Esto implica que, en virtud a las inversiones en medidas de protección (costos de operación y mantenimiento) los bienes y servicios que proporcionan las UP en riesgo por el fenómeno de inundación, serían sostenibles a lo largo de su período de vida útil.

Por último los flujos incrementales con los cuales se evaluará la rentabilidad social del estudio de pre inversión serían:

GRÁFICO Nº 08

Flujos incrementales de beneficios y costos sociales atribuibles al proyecto



Como se puede apreciar en el gráfico Nº 08, el PIP tendrá como beneficios los costos evitados (liberación de recursos) tanto para las UP como para los usuarios de los bienes y servicios que estas proporcionan; así como los beneficios que continuarán recibiendo los usuarios al no interrumpirse la provisión de bienes y servicios.

4.1.4 Metodología de evaluación social

Para determinar la rentabilidad social de este tipo de PIP, o de sus alternativas, se aplica la metodología Beneficio – Costo. Los indicadores de rentabilidad social serán el Valor Actual Neto Social (VANS), la Tasa Interna de Rentabilidad Social (TIRS) y el ratio Beneficio – Costo (B/C). La Tasa Social de Descuento vigente es de (9%).

El proyecto o alternativa será rentable socialmente, si:

- Si el VANS es ≥ 0 que 0.
- Si la TIRS es \geq a la tasa social de descuento.
- Si el ratio B/C es ≥ 1 .

Estos valores nos indican que los costos del PIP (que con las medidas de reducción de riesgos) son compensados por los costos evitados y los beneficios no perdidos.

Para la evaluar socialmente el PIP “Instalación de los Servicios de Protección ante Inundaciones en el Río Tambo, Sectores La Haciendita, Buena Vista El Toro, Karaquen y Callejón El Pueblo, Distrito Cocachacra, Provincia Islay, Región Arequipa” se ha considerado como variables de incertidumbre las probabilidades de ocurrencia del evento de lluvias intensas que traería consigo el riesgo por inundación y de éxito de las medidas de reducción de riesgo. Como escenarios se asumen que el FEN pueda producirse entre el primer al quinto año del horizonte de evaluación.

Se ha planteado seis (06) escenarios de análisis de evaluación social del riesgo:

CUADRO N° 28: COMBINACIÓN DE PROBABILIDADES DE OCURRENCIA DEL EVENTO Y DE ÉXITO DE LAS MRR

Escenarios	Probabilidad de ocurrencia del evento	Probabilidad de éxito de las MRR	Momento de Ocurrencia del evento
Escenario 1	100%	100%	Año 5
Escenario 2	20% (c/año)	100%	Año 1 - 5
Escenario 3	100%	80%	Año 5
Escenario 4	20% (c/año)	80%	Año 1 - 5
Escenario 5	100%	100%	Año 10
Escenario 6	100%	80%	Año 10

A continuación se presentan los resultados del análisis de evaluación social del riesgo por inundación, de la Alternativa N° 01 y Alternativa N° 02:

CUADRO N° 29. INDICADORES DE EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO
ALTERNATIVA N° 01

INDICADOR	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3	ESCENARIO 4	ESCENARIO 5	ESCENARIO 6
Valor Actual de Costos (S/.)	13,921,636.56	13,921,636.56	13,921,636.56	13,921,636.56	13,921,636.56	13,921,636.56
Valor Actual Beneficios (S/.)	29,652,198.20	35,491,965.04	23,721,758.56	28,393,572.03	19,271,894.29	15,417,515.43
Tasa Social de Descuento (%)	9%	9%	9%	9%	9%	9%
VANS (S/.)	15,730,561.65	21,570,328.48	9,800,122.00	14,471,935.47	5,350,257.73	1,495,878.87
TIRS	27%	60%	21%	44%	12.62%	10%
Ratio Beneficio - Costo	2.13	2.55	1.70	2.04	1.38	1.11

CUADRO N° 30: INDICADORES DE EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO
ALTERNATIVA N° 02

INDICADOR	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3	ESCENARIO 4	ESCENARIO 5	ESCENARIO 6
Valor Actual de Costos (S/.)	25,665,525.11	25,665,525.11	25,665,525.11	25,665,525.11	25,665,525.11	25,665,525.11
Valor Actual Beneficios (S/.)	29,652,198.20	35,491,965.04	23,721,758.56	28,393,572.03	19,271,894.29	15,417,515.43
Tasa Social de Descuento (%)	9%	9%	9%	9%	9%	9%
VANS (S/.)	3,986,673.10	9,826,439.93	-1,943,766.55	2,728,046.92	-6,393,630.82	-10,248,009.68
TIRS	12%	23%	7%	13%	5.91%	4%
Ratio Beneficio - Costo	1.16	1.38	0.92	1.11	0.75	0.60

Como se puede apreciar en los cuadros N° 29 y 30; los indicadores de la rentabilidad social de la Alternativa N° 01 son positivos en los seis escenarios planteados, por lo que el PIP debe realizarse, el PIP es rentable y aún en el escenario N° 06 que es el más pesimista.

El desarrollo del análisis de los indicadores de rentabilidad para cada escenario y para cada alternativa, se incluyen en el anexo.

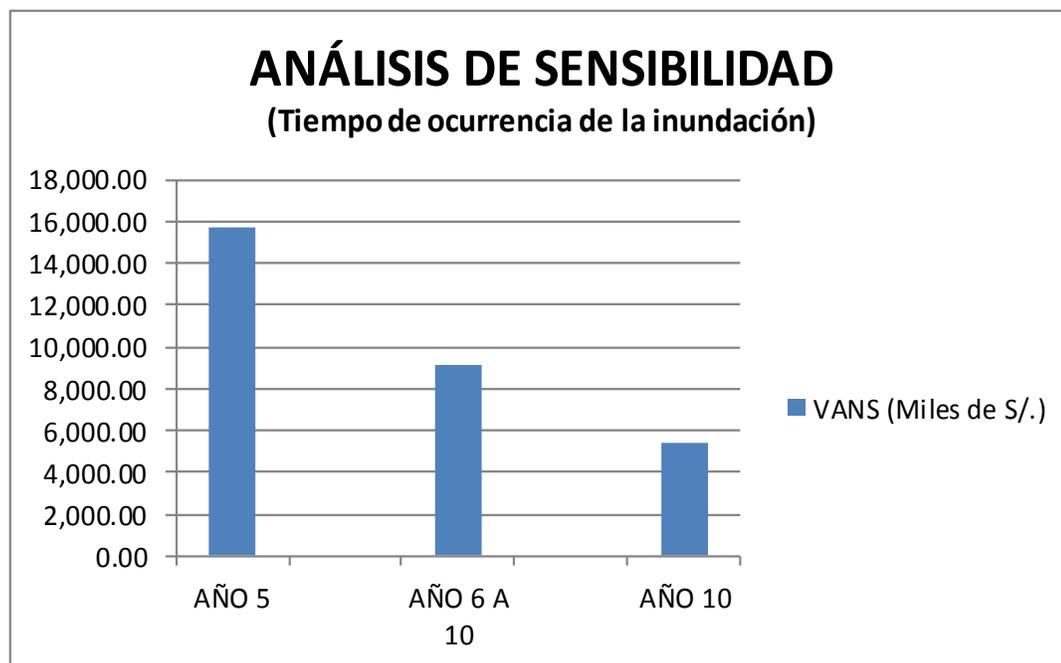
4.2 Análisis de Sensibilidad

Considerando que hay incertidumbre en algunas variables que sirven de base para estimar los beneficios y costos sociales, el análisis de sensibilidad se torna crítico para identificar las variables cuyos cambios pueden hacer que se modifique la decisión respecto a la selección de una alternativa o la rentabilidad social del PIP.

Las variables que puedan generar la mayor incertidumbre son: el momento dentro del horizonte de evaluación del PIP en que ocurriría la inundación, el área que sería inundada, la magnitud de los daños y la efectividad de las medidas. Estas afectarán principalmente a los beneficios.

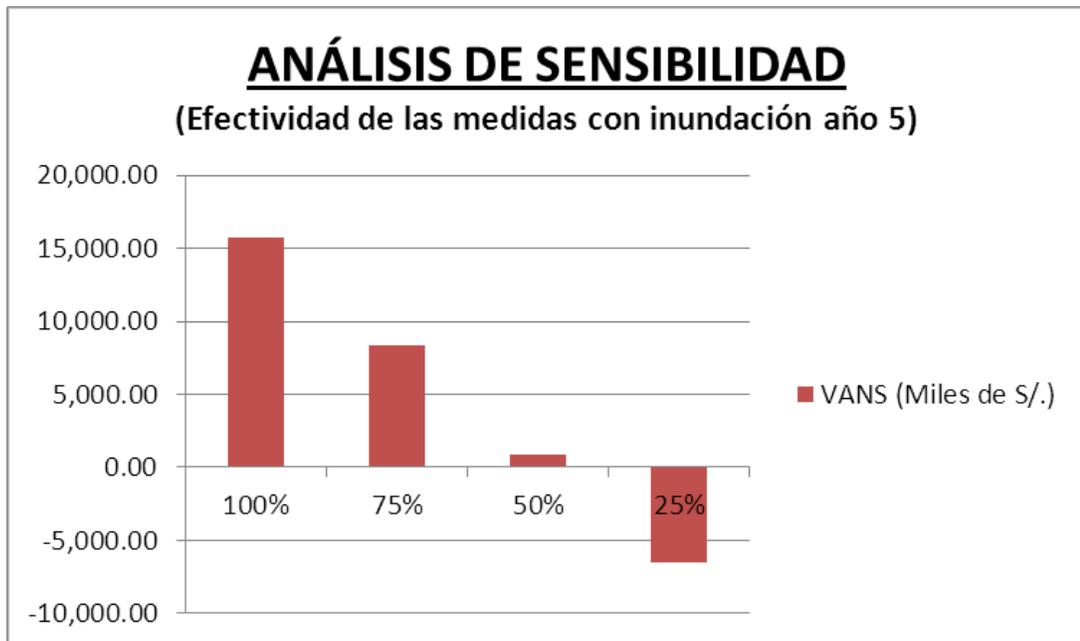
Se ha realizado el análisis de sensibilidad al tiempo de ocurrencia de la inundación. Se ha asumido que ocurriría el fenómeno en el año cinco (05) con un 100% de probabilidad de ocurrencia el año 5, luego podría darse entre los años 6 y 10 con un 20% de probabilidad de ocurrencia en el año 10. De los resultados del análisis de estas dos situaciones se concluye que el PIP es rentable aún si la inundación ocurriera en el año 10, como se puede ver en el gráfico N° 09, el desarrollo del análisis de sensibilidad se incluye en el anexo.

GRÁFICO N° 09



Se evaluó y analizó también la efectividad de la medida de reducción de riesgos, donde se asume que la inundación ocurre en el año 5 y varía el nivel de efectividad de la medida. Si la efectividad es de 25%, el VANS se vuelve negativo; lo que quiere decir que las características técnicas del diseño deben ser evaluadas de que proteja con un 100% de la efectividad.

GRÁFICO N° 10



4.3 Análisis de Sostenibilidad

Uno de los problemas recurrentes en la gran mayoría de los proyectos de inversión pública, es el relacionado a la interrupción en la operación y uso de las instalaciones u obras de infraestructura construidas con el proyecto; lo que quiere decir, una vez que la entidad encargada de la ejecución se retira; la obra construida, no le dan su debido mantenimiento las instituciones que han recepcionado la obra y que por derecho les corresponde. Al proyecto no le dan el debido mantenimiento para que la obra pueda cumplir su vida útil de acuerdo al horizonte de evaluación.

Con este análisis, se pretende demostrar que se han incorporado las medidas de previsión para garantizar, con la mayor certidumbre posible que el proyecto generará los beneficios esperados a lo largo de su vida útil; para ello se ha considerado los siguientes puntos:

4.3.1 Arreglos institucionales para las fases de inversión y operación

Se ha tenido reuniones de trabajo entre la Junta de Usuarios del Valle tambo, Autoridad Administrativa del Agua Caplina – Ocoña, los beneficiarios y el Gobierno

Regional de Arequipa como Ente Formador y Ejecutor del Proyecto; donde se ha planteado la problemática del sistema de protección de las UP de la zona en estudio que están a expensas del riesgo de inundación.

También se han realizado diversas reuniones de coordinación interinstitucional y de acuerdo a la normatividad vigente, donde la junta de usuarios acepta el compromiso en mantener el servicio de las defensas ribereñas mediante el pago en la tarifa de agua y/o cuotas, en aportar el 10% como contrapartida para la ejecución de la obra.

4.3.2 Organización y gestión

a) Fase de Inversión

En la etapa de ejecución del proyecto o de inversión; las actividades a realizar en la construcción de la defensa ribereña, la Gerencia Regional de Agricultura del Gobierno Regional de Arequipa, tiene amplia experiencia en la gestión de proyectos de servicio de protección ante riesgos por inundación; ha delineado su política para participar como unidad Formadora y Ejecutora del proyecto. El Gobierno Regional de Arequipa, cuenta con Profesionales con amplia experiencia en la ejecución en estos tipos de proyectos.

b) Fase de post inversión

La operación y mantenimiento de la estructura de defensa ribereña, estará a cargo de las Comisiones de Usuarios: Ensenada, Acequia Alta La Pascana, Buena Vista El Toro y Quelgua Carrizal Checa y supervisada por la Junta de Usuarios del Valle Tambo; instituciones que han participado en la ejecución de estas actividades anteriormente, por muchos años. Estas actividades son más perceptibles aún porque desde el año 2012 la Junta de Usuarios del valle Tambo cuenta con maquinaria pesada cedida por el Gobierno Regional de Arequipa para que sean empleadas en estas actividades.

4.3.3 Esquema de financiamiento de la inversión

En el cuadro adjunto se muestra el esquema del financiamiento para la ejecución del proyecto; el financiamiento será con el aporte del Gobierno Regional de Arequipa con el 90.22% y por los beneficiarios y/o Junta de Usuarios del Valle tambo con el 9.78%.

CUADRO N° 29: FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO						
DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO TOTAL DEL PIP		APORTE DEL GOBIERNO REGIONAL		APORTE DE LOS BENEFICIARIOS	
	%	S/.	%	S/.	%	S/.
	1.24	200,000.00	1.24	200,000.00	0.00	0.00
Estudio de Facticidad	0.49	80,000.00	0.49	80,000.00		
Estudio Definitivo	0.74	120,000.00	0.74	120,000.00		
	98.76	15,969,501.19	88.99	14,388,516.07	9.78	1,580,985.12
Infraestructura	97.78	15,809,851.19	88.00	14,228,866.07	9.78	1,580,985.12
Medidas de Mitigación Ambiental	0.15	23,600.00	0.15	23,600.00		
Supervisión	0.53	86,050.00	0.53	86,050.00		
Capacitación	0.31	50,000.00	0.31	50,000.00		
Total	100.00	16,169,501.19	90.22	28,977,032.15	9.78	1,580,985.12

4.3.4 Participación de los beneficiarios

a) En la fase de pre inversión

En la etapa de pre inversión han participado la Junta de Usuarios del Valle Tambo con el estudio y/o levantamiento topográfico de la zona en estudio y la Autoridad Nacional del Agua – ANA, con la formulación del estudio.

b) En la fase de inversión

En la presente etapa, para la ejecución del proyecto el GORE Arequipa aportará el 90.22% del presupuesto total y los beneficiarios y/o Junta de Usuarios del Valle Tambo aportaran el 9.78%.

c) En la fase de mantenimiento

Los usuarios se comprometen a aportar los costos de mantenimiento de la defensa ribereña, a través del pago de la tarifa de agua y/o cuotas.

CUADRO N° 30: COSTO ANUAL - POST INVERSIÓN

DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO TOTAL DEL PIP		APORTE DEL GOBIERNO REGIONAL		APORTE DE LOS BENEFICIARIOS	
	%	S/.	%	S/.	%	S/.
	100.00	69,300.00	0.00	0.00	100.00	69,300.00
MANTENIMIENTO	100.00	69,300.00	0.00	0.00	100.00	69,300.00
Total	100.00	69,300.00	0.00	0.00	100.00	69,300.00

4.3.5 Los probables conflictos que se puedan generar

Para evitar posibles conflictos con los usuarios, por oposición a la ejecución del proyecto o ser perjudicado durante la ejecución; se han tomado las medidas correspondientes para resolver los conflictos o minimizarlo.

El proyecto ha sido propuesto por los mismos beneficiarios, por lo cual no hay impedimento para que ancho del cauce del río, sea de 200 m. a 220 m.

4.3.6 Los riesgos de desastre

La propuesta el presente proyecto, es una medida de reducción de riesgo de desastre ante un eminente peligro de inundación; en el proyecto, se ha adoptado las previsiones para que no sea afectada por otros peligros o colapse ante una máxima avenida e incremento del caudal de agua del río Tambo.

Por consideraciones con la Autoridad Administrativa del Agua – AAA Caplina – Ocoña, se ha considerado un ancho de cauce de río e 200 m.l. a 220 m.l.; para que las áreas no sean invadidas y estrechen el cauce.

Para que pueda cumplir con la vida útil la defensa ribereña, se debe cumplir con el mantenimiento anual.

4.4 Impacto Ambiental

La Certificación Ambiental emitida por la autoridad competente en el ámbito del SEIA, es requisito obligatorio previo a la ejecución de los proyectos de inversión, susceptibles de generar impactos ambientales negativos significativos, que se financien total o parcialmente con recursos públicos o que requieran de aval o garantía del estado.

La Entidad o Empresa del Sector Público no Financiero que propongan el proyecto de inversión deberá gestionar la Certificación Ambiental ante la autoridad competente del SEIA según su nivel de gobierno o mandato expreso de Ley, para lo cual aplicará, según corresponda, los plazos establecidos en el artículo 43º y 52º del Reglamento de la ley del SEIA aprobado por Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM.

El Proyecto de Inversión Pública “Instalación de los Servicios de Protección ante Inundaciones en el Río Tambo, Sectores La Haciendita Buena Vista El Toro, Karaquen y Callejón El Pueblo, Distrito de Cocachacra, Provincia Islay, Región Arequipa” se encuentra en el Listado de Inclusión del Anexo II del Reglamento de la Ley del SEIA, en el Sector Agricultura Numeral 4.- Obras de Defensas Ribereñas, encauzamiento y avenamiento.

I Datos generales del titular y de la entidad autorizada para la elaboración de la Evaluación Preliminar

II Descripción del proyecto

2.1 Datos generales del proyecto

Nombre del Proyecto	: “Instalación de los servicios de protección ante inundaciones en el Río Tambo, Sectores La Haciendita Buena Vista El Toro, Karaquen y Callejón El Pueblo, Distrito de Cocachacra, Provincia Islay, Región Arequipa”.
Tipo de proyecto a realizar	: Nuevo (X) Ampliación () Mejoramiento ()
Monto estimado de la inversión	: S/. 16,169,501.19
Ubicación física del proyecto	: Sectores La Haciendita Buena Vista El Toro, Karaquen y Callejón El Pueblo,
Distrito	: Cocachacra.
Provincia	: Islay.
Departamento	: Arequipa.
Región	: Arequipa.

Superficie Total	: 1,455.0751
Tiempo de vida útil del proyecto	: 10 años.
Situación legal de los predios	: Propietarios.

2.2 Características del proyecto

Etapas de planificación :

- Viabilidad del proyecto.
- Aprobación de Estudio de Factibilidad.
- Aprobación de Estudio Definitivo.
- Reconocimiento de campo.
- Obras Provisionales.
- Trabajos Preliminares.
- Movimiento de Tierras.

Etapas de construcción :

- Construcción de 7,700.57 m.l. de dique enrocado y descolmatación de 13,629.28 m.l. de cauce de río.

Descripción Técnica del proyecto

Se tomará como profundidad de socavación y/o uña en tramos rectos y curvos Hs= 2.50 m. y el ancho de la base de la uña será de 3.0 m.

Se empleará en la construcción del prisma Bulldozer, Cargador Frontal, Excavadora y Volquetes; el bulldozer aflojará el material del cauce del río, el cargador frontal cargará el material descolmatado del río a los volquetes por la experiencia que se tiene hay una mayor rendimiento y la excavadora perfilara. La compactación será realizada por la excavadora y los volquetes.

Para el proyecto, el terraplén es de forma trapezoidal, con las dimensiones:

- B= 21.0 m.
- B= 6.0 m.
- H= 5 m.
- Talud seco y húmedo: 1:1.5

Se está empleando estas medidas del dique por que no se cuenta con zona de eliminación de material descolmatado (botaderos).

La roca que se colocará en la uña y en la cara húmeda del dique tendrá un peso de $2,700 - 2,774 \text{ Kg/m}^3$, tal como indica los informes de ensayo de la cantera Los Hacendados – Cocachacra y Cocachacra – Parte Baja Fiscal.

El enrocado del dique, se realizará con excavadora que lo acomodará partiendo desde la primera fila, desde la uña; la roca de la primera fila, engrampara con la parte superior de roca de la uña, de acuerdo a los planos. Las rocas de mayor dimensión, se emplearán en la uña y en la primera fila del enrocado del dique en su cara húmeda.

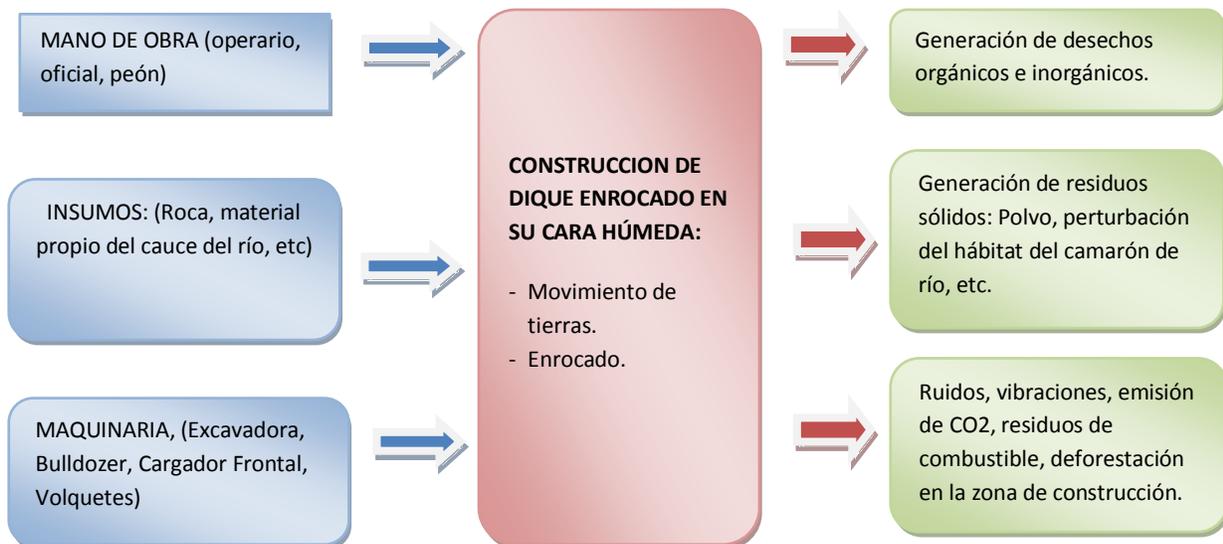
Las dimensiones del enrocado, serán:

B= 6.03 m.

b= 3.00 m.

H= 2.50 m.

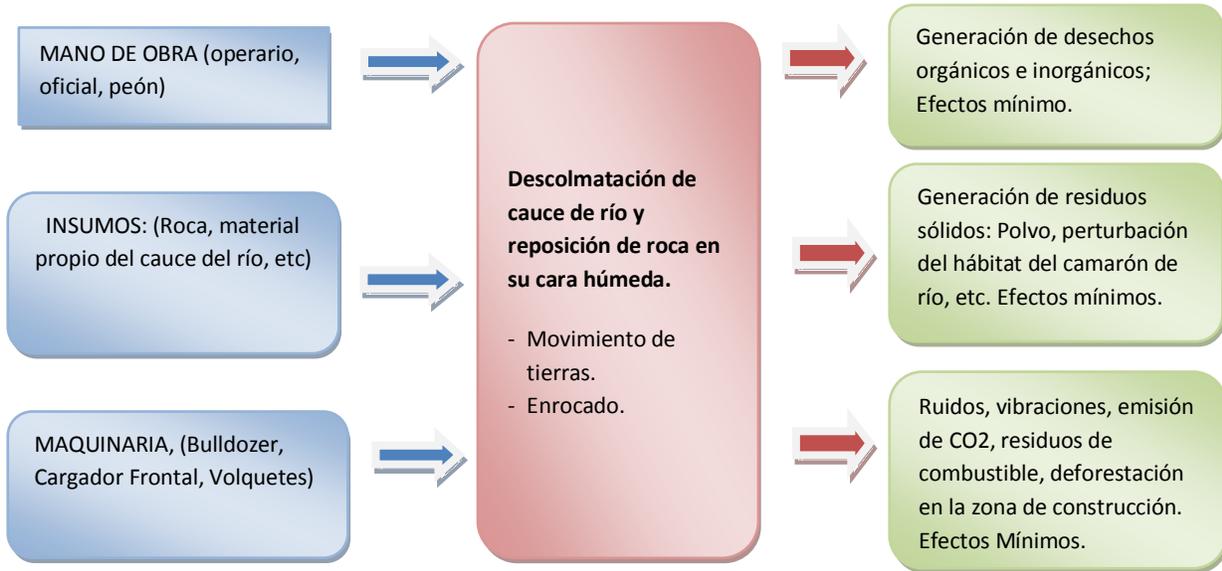
FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO



Etapa de mantenimiento :

En esta etapa no se generan impactos ambientales significativos, puesto que la eliminación de sedimentos de cauce del río y la reposición de roca en el talud húmedo será en menor volumen.

FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO DEL PROYECTO



Etapa de abandono o cierre :

En esta etapa prevista al final de la ejecución se efectuarán trabajos de mitigación ambiental tratando de dejar la zona afectada lo más inalterada posible y con esto no cambiar sus condiciones naturales. En el presente proyecto se ha previsto lo siguiente:



Insumos químicos :

Producto químico	Ingrediente activo	CAS #	Cantidad mensual	Propiedades				
				Inflamable	Corrosivo	Reactivo	Explosivo	Tóxico

Maquinaria :

Los equipos y maquinaria a ser usados en la ejecución del proyecto utilizarán combustible el mismo que será provisto en grifos de la zona en estudio, dado a la envergadura de la obra la maquinaria tendrá un lugar donde pernoctar fuera del ámbito de la zona de estudio y es ese mismo lugar donde se le proveerá combustible después de la jornada de trabajo al igual que los mantenimientos respectivos. La maquinaria va a ser de terceros.

Maquinaria	Combustible	Horas maquina (HM)	Cantidad (G)	Criterios de peligrosidad				
				Inflamable	Corrosivo	Reactivo	Explosivo	Tóxico
Tractor s/Orugas 300 – 330 HP	D2	9,932.96	109,262.56	X		X		X
Cargador sobre Llantas 160 – 195 HP 3.5 Yd ³	D2	3,091.29	15,456.45	X		X		X
Camión Volquete 15 m ³	D2	21,216.52	127,299.12	X		X		X
Excavadora S/Orugas 170 – 250 HP (1.1 – 2.75 Yd ³)	D2	7,957.75	63,662.00	X		X		X
		42,198.52	315,680.13					

2.2.4 Personal :

Durante los siete (07) meses de duración de la ejecución de la obra se requerirá, el siguiente personal:

Mano de obra	Unidad	Cantidad (HH)
Capataz	HH	2,098.20
Topógrafo	HH	835.97
Operario	HH	32.00
Oficial	HH	25,225.31
Peón	HH	8,296.63

III Impactos Potenciales de la Actividad

Identificación de los impactos ambientales del proyecto

La identificación y evaluación de los impactos potenciales de la actividad, comprende los impactos potenciales de ocurrir en el medio ambiente, debido a la ejecución del proyecto; para alcanzar este objetivo fue necesario conocer las interacciones en los ambientes: físicos, biológicos, socioeconómico y de interés humano comprendidos en el área de estudio. Para la identificación de los impactos, se desarrolló el recorrido del área de emplazamiento de los componentes del proyecto así como de las áreas de influencia directa e indirecta.

Luego de la evaluación y valoración de los impactos no significativos generados se concluye lo siguiente:

- El proyecto, no causará cambios significativos en la zona donde está ubicada la obra, pues se trata de la ejecución de obras de defensas ribereñas, donde existe un río que en épocas de avenidas, existe el riesgo de inundación que perjudicaría las Unidades productoras instaladas en sus riberas. Los impactos generados a considerar son:

A. Impactos ambientales positivos

Los principales impactos ambientales positivos que se generarán con el proyecto serán los siguientes:

- Disminución del riesgo ante el fenómeno de inundación.
- Protección de Unidades Productoras e incremento del valor del predio agrícola.
- Elevación de los ingresos por tarifa de agua.
- Incremento del conocimiento sobre los riesgos y emergencias
- Creación de fuente de trabajo. (Contratación de mano de obra para la ejecución del proyecto).
- Alteración del paisaje.

B. Impactos ambientales negativos

- Incremento de emisión de partículas de polvo, por acciones, como excavaciones y movimiento de tierras, transporte de materiales a la obra, maniobras de vehículos y equipos pesados, entre otros.
- Incremento temporal en la emisión de ruidos...
- Perturbación de los habitantes de la zona, por ruidos, maniobra de vehículos.
- Pérdida de cobertura vegetal.
- Posible contaminación del agua del río.
- Contaminación de suelos agrícolas.
- Posible alteración del hábitat del camarón de río.

IV Análisis de Impacto Ambiental

4.01. Residuos sólidos :

Las actividades previstas en la etapa de construcción, tales como el movimientos de tierras, construcción de la estructura de defensa ribereña, caminos de acceso, excavaciones y otras actividades generan emisiones de polvo durante el desarrollo de dichas actividades, las cuales podrían generar afectaciones sobre las personas, la vegetación y la fauna de la zona.

Por otro lado, la emisión de material particulado, también podrían generar la afectación de la cobertura vegetal ubicada en el entorno de la zona donde se realizaran las actividades constructivas, sin embargo las actividades previstas en esta etapa

Con respecto al polvo que levantara a la atmosfera, producto del trabajo de la maquinaria pesada en el río, no hay ningún inconveniente, la cantidad a emitir es mínima porque las partículas y/o sedimento están humedecidas por las aguas del río y también el nivel freático es superficial.

Y con respecto al polvo levantado por los volquetes, se procederá a incorporar agua a los caminos; se utilizará el uso de cisterna.

Las emisiones emanadas por la maquinaria pesada producto de la combustión durante el trabajo, se indican que la maquinaria trabajaran en campo abierto (cauce del río), no hay viviendas cercanas, ni fauna silvestre. Tampoco afectara al camarón de río, porque las emisiones son a la atmosfera.

Estas actividades a realizar tampoco afectaran al camarón de río, porque se trabajara en épocas entre abril y noviembre; etapa en que el río baja su caudal y se aprovechará en construir un canal fusible donde no afecte el trabajo de la maquinaria el libre flujo del agua. Entre las actividades identificadas que generan el incremento de material particulado tenemos:

- Caminos de acceso.
- Movimiento de tierras.
- Enrocado.

4.02. Manejo de sustancias peligrosas :

No se manejan sustancias peligrosas, lo que podría ocurrir sería la posibilidad de fugas o derrames de combustible y/o lubricante, durante el trabajo y desplazamiento de la maquinaria pesada, en caso ocurra este impacto, los efectos serán solo locales y de leve magnitud, debido a que no implicaría la alteración de áreas representativas por los volúmenes de hidrocarburo que solo se limita al volumen del tanque y además la maquinaria la maquinaria trabajará en terreno seco, porque se construirá un canal fusible para que discurran las aguas del río donde no tengan contacto con la maquinaria y también la obra se construirá en época de estiaje. Entre las actividades identificadas que generan y/o manejan sustancias peligrosas, tenemos:

- Caminos de acceso.
- Movimiento de tierras.
- Enrocado.

4.03. Emisiones de los gases de combustión :

En la etapa de construcción, existirá el desplazamiento y trabajo de maquinaria pesada, que realizará actividades de movimientos de tierras, conformación de estructura con material de río y roca, caminos de acceso, etc. , se generará emisiones de gases producto de la combustión interna de los motores; sin embargo dichas labores son de carácter temporal y las áreas de intervención corresponde a

zonas libres como es el cauce del río y no se espera un impacto significativo por el desarrollo de las actividades antes descritas.

Las emisiones emanadas por la maquinaria pesada producto de la combustión durante el trabajo, se indican que la maquinaria trabajaran en campo abierto (cauce del río), no hay viviendas cercanas, ni fauna silvestre. Tampoco afectara al camarón de río, porque las emisiones son a la atmosfera. Entre las actividades que generan un incremento de gases de combustión, tenemos:

- Movimiento de tierras.
- Enrocado.

4.04. Generación de ruido :

El incremento de los niveles de ruido se generará, como producto del trabajo de la maquinaria pesada y los desplazamientos de la misma, en trabajos de movimientos de tierras, conformación de la estructura, caminos de acceso, etc. Sin embargo debido a que dichas actividades son de carácter temporal (07 meses) y están se desarrollaran en áreas libres o en campo abierto, no se espera una afectación a los trabajadores o la perturbación de la fauna local. Los operadores de maquinaria pesada y personal de obra que dirige la maquinaria utilizaran implementos de acuerdo a lo estipulado por las normas técnicas de construcción.

Para mitigar la generación del ruido, se trabajará con maquinaria moderna que tiene particularidades de minimizar el ruido durante el trabajo, baja emisión de CO₂ a la atmosfera y baja generación de vibraciones. Entre las actividades que generan un incremento de niveles de ruido, tenemos:

- Caminos de acceso.
- Movimiento de tierras.
- Enrocado.

4.05. Generación de vibraciones :

La generación de vibraciones, se genera por el trabajo y movimiento de la maquinaria pesada, desarrollando actividades de movimientos de tierras, construcción de defensa ribereña, caminos de acceso, transporte de material, etc., estas actividades son de carácter temporal y las labores se realizan en zonas libres, prácticamente en el cauce del río y la afectación es mínima. La generación de las vibraciones durante la operación de la maquinaria pesada, no provocara derrumbes o desestabilización de taludes; porque no hay zonas con características de suelos propicias para que sean afectadas. Entre las actividades que generan durante su ejecución vibraciones maquinaria), tenemos:

- Caminos de acceso.
- Movimiento de tierras.
- Enrocado.

4.06 Calidad de Suelos Superficiales :

Pérdidas de suelos

Este impacto está referido a la remoción de los suelos superficiales en las áreas donde se ubicará la defensa ribereña y el movimiento de tierras (descolmatación de cauce del río), sin embargo no se esperan impactos significativos.

Entre las actividades identificadas que generan la pérdida de suelo tenemos:

- Caminos de acceso.
- Movimiento de tierras.
- Enrocado.

Alteración de los suelos por derrames de hidrocarburos

La ocurrencia de este impacto, está referida a la posibilidad que ocurran fugas o derrames de combustible y/o lubricante, durante el desplazamiento y funcionamiento de la maquinaria pesada y vehículos livianos y de carga por los caminos de acceso, en caso ocurra este impacto, los efectos serán solo locales y de leve magnitud; debido a que no implicaría la alteración de las áreas representativas por los volúmenes de hidrocarburo, que solo se limita al volumen del tanque del vehículo.

Entre las actividades identificadas que generen riesgo de contaminación por derrames de hidrocarburo tenemos:

- Caminos de acceso.
- Movimiento de tierras.
- Enrocado.

4.07 Calidad de Agua :

Alteración de la calidad de las aguas superficiales

Este potencial impacto a producirse es casi nulo, ya que durante el período de construcción, no se tiene previsto ningún tipo de vertimiento (aguas residuales, domésticos o industriales) sobre las aguas superficiales del río.

Todos los efluentes que se generen en la etapa de construcción, serán manejados a través de silos temporales que serán construidos en los principales frentes de trabajo.

4.08 Paisaje :

Alteración del paisaje visual

Debido a la naturaleza de los trabajos programados en la etapa de construcción y las áreas a ser intervenidas, no se prevé algún tipo de alteración del paisaje ya que las actividades a realizarse se harán en áreas donde el río está sedimentado y no tiene ningún tipo de defensa, se mejorara el paisaje con la construcción de la defensa ribereña y más aún con la plantación forestal en el pie del talud. Entre las actividades identificadas que alteren el paisaje visual tenemos:

- Movimientos de tierras.
- Construcción de diques enrocados en su cara húmeda.

4.09 Fauna y Vegetación :

Pérdida de cobertura vegetal

Este impacto está referido a la pérdida de la cobertura vegetal, debido al corte y desbroce de vegetación que serán necesarias para la habilitación de las áreas donde se ubicará el proyecto, defensas ribereñas, vías de acceso, almacenes temporales. El efecto va a ser positivo porque se va a reforestar con cobertura vegetal de la zona.

Entre las actividades identificadas, que generen la pérdida de cobertura vegetal tenemos:

- Construcción de dique enrocado.

Migración Temporal de Fauna Silvestre y Local

En el caso de fauna silvestre, se han observado que es mínima y no se prevé una afectación directa sobre estas, ya que las actividades programadas son de carácter temporal siete (07) meses y se desarrollaran en áreas puntuales. Asimismo de acuerdo a la Línea Base del Proyecto, el mayor número de especies identificadas en el área del proyecto corresponden a aves locales y otras cuyo nicho ecológico es de amplia distribución por lo que sus poblaciones no se verán afectadas.

También en la zona del proyecto, se tiene el camarón de río; especie natural del río que su caza está sobre explotada y sin respetar la veda; se pescan camarones sin respetar el tamaño ni el sexo.

Con la ejecución del proyecto, su población no se verá afectada; porque el camarón tiene costumbres nocturnas y su habita en pozas profundas escapándose de la luz solar. Según investigaciones realizadas por expertos, esta especie se puede repoblar con larvas de otros ríos de la costa peruana sin sufrir alteraciones genéticas.

4.10 Actividad Socio - Culturales :

Expectativa de generación de Puestos de Trabajo

En general, la población del área de influencia social define como impacto positivo el empleo de mano de obra local.

Seguridad del Personal de Obra y del Proyecto

Es preciso señalar, que en la etapa de construcción la condición de riesgo a la seguridad de las personas estará determinada, por un factor de imprudencia, por lo que todas las actividades de construcción se deberán de cumplir con todos los procedimientos y medidas de seguridad indicadas en las normas nacionales vigentes.

Entre las actividades identificadas de mayor riesgo:

- Movilización y desmovilización de maquinaria.
- Movimientos de tierras.
- Construcción de dique enrocado.

V Aspectos del medio físico, biótico, social, cultural y económico

1. Área de Influencia del Proyecto

La determinación del área de influencia del proyecto es un ejercicio que implica definir el alcance espacial que pueden tener los impactos del proyecto sobre los ambientes físico, biológico y socioeconómico de su entorno. Este alcance, no necesariamente puede ser el mismo para todos los componentes ambientales, pues en determinadas circunstancias, los impactos en el medio físico pueden tener un mayor alcance; en otras, en cambio, puede ser el ambiente socioeconómico el de mayor alcance espacial. Este último caso, ocurre generalmente con los impactos positivos.

De lo anterior se colige, que en ocasiones es necesario definir y delimitar dos ámbitos de influencia para los proyectos, uno para los aspectos físicos y biológicos, que a menudo van asociados, y otro para los aspectos socioeconómicos. Obviamente, el área de influencia menor debe estar inmersa en el área mayor.

Aunque las obras a ejecutar ocuparán espacios pequeños como los diques que se ubicaran en las márgenes o riberas del río Tambo; sin embargo, los impactos de estas obras pueden tener un alcance mayor. Por tal motivo, para los aspectos físicos y biológicos se ha tomado como área de influencia del proyecto el ámbito de las Comisiones de Usuarios de: Acequia Alta la Pascana, (184.0408 ha), Buena Vista El Toro (173.2512 ha), Quelgua Carrizal Checa (399.00 ha) y Ensenada (698.8082 ha) en total ocupa un área de 1445.0751 ha; y como área de influencia para los aspectos socioeconómicos se ha tomado como área de influencia el ámbito espacial del distrito de Cocachacra.

2. Aspectos del Medio Físico

Clima

De acuerdo al Sistema de Clasificación de Climas del Dr. Warren Thornthwaite, el área de estudio corresponde a un clima semi seco con pequeñas precipitaciones pluviales, templado.

A continuación se presenta el análisis de los principales parámetros del clima del lugar, realizado en base a información estadística obtenida en la Sub Estación Climatológica de Pampa Blanca. La precipitación pluvial y la temperatura son los elementos meteorológicos más notorios en la configuración del patrón climático, cuyo análisis se muestra a continuación:

a) Precipitación

La precipitación comprendida en la zona en estudio, se caracteriza por ser escasas con una variación de 14 mm. Anuales.

b) Temperatura

La temperatura es el elemento meteorológico cuya variación espacial está ligada al factor altitudinal. La temperatura es una variable climática de gran importancia dentro del ciclo hidrológico, debido a que esta se encuentra ligada con la evapotranspiración y el período vegetativo de los cultivos; La temperatura del aire es un indicador importante para describir las condiciones climáticas de una zona de estudio. La temperatura promedio es de 19.9º C, presentando temperaturas mayores en los meses de enero a abril que son superiores a los 20.9º C en el mes de abril hasta los 22.8º C en el mes de febrero y menores temperaturas en los meses de julio 16.4º C a 16.8º C en el mes de septiembre.

c) Humedad Relativa

La influencia de la Corriente de Humboldt la humedad del aire es mayor en la costa. Por lo general la humedad media anual disminuye con la altitud, tomando mayores porcentajes en las zonas bajas y menores porcentajes en las zonas altas. La estación Climatológica de Pampa Blanca se ubica a una altitud de 114 msnm y durante el año la humedad relativa promedio es de 81%.

d) Vientos

La velocidad del viento es variable durante el año, variando esta de 2.8 m/s en los meses de noviembre y diciembre a 3.8 m/s en los meses de enero y febrero. La velocidad del viento promedio durante el año es de 3.5 m/s.

e) Evaporación

La evaporación es la cantidad máxima de agua capaz de ser perdida a la atmosfera. Además es un elemento importante dentro del balance hídrico, debido a que es el principal parámetro responsable del déficit hidrológico. Durante el año se tiene una pérdida de agua durante el año de 1,239.7 mm. La evaporación varía de 66.3 mm en el mes de junio a 145.1 mm en el mes de enero.

f) Horas de Sol

Las horas sol media anual varían de 4 h/día en el mes de septiembre a 7.9 h/día en el mes de febrero y el promedio durante el año es de 5.78 h/día.

Hidrología

La cuenca del río Tambo, comprende a las provincias de Sánchez Cerro y Mariscal Nieto en el departamento de Moquegua; provincias de Arequipa e Ilay en el departamento de Arequipa y provincias de Lampa, Puno y San Román en el departamento de Puno. La superficie total de la cuenca es de 13,050 km², incluyendo una cuenca húmeda de 8 149 km² ubicada por encima de los 3 900 msnm.

Geográficamente se encuentra comprendida entre los paralelos 16° 00' y 17° 15' de latitud sur y entre los meridianos 70° 30' y 72° 00' de longitud oeste.

Según "Demarcación y Delimitación de las Autoridades Administrativas del Agua", documento preparado el año 2009, por la Dirección de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos, de la Autoridad Nacional del Agua en Perú, la Cuenca del Río Tambo constituye la Unidad Hidrográfica Código N° 1318, perteneciente al Sistema Hidrográfico del Pacífico.

La red hidrográfica de la cuenca del río Tambo, tiene como cauce principal al río Tambo, el cual se desplaza de noreste a suroeste, tiene una longitud de 300 km, se iniciándose a los 5 000 msnm, de la unión de los ríos Ichuña y Paltiture; aguas abajo por la margen izquierda recibe los aporte de 2 importantes cuencas: Coralaque (Subcuencas Chilota, Titire y Vizcachas) y la cuenca Carumas y por la margen derecha recibe los aportes de las cuencas de los ríos Ubinas y Omate, éste último tiene como principales afluentes el Vagabundo y Puquina-Esquino.

De acuerdo al documento de demarcación antes citado, la cuenca de Tambo tiene los siguientes límites: Al Norte Cuenca 132 Quilca-Vítor-Chili, Cuenca 134 Camaná, Cuenca 174 Illpa y Cuenca 175 Coata; Al sur cuenca 1316 Locumba, Cuenca 13172 Ilo-Moquegua y cuenca 13178 Honda; al este cuenca 152 llave y al Oeste Intercuenca 1319 y el Océano Pacífico

a) Descargas máximas

En el cuadro adjunto, se muestra los caudales para varios periodos de retorno, calculados mediante las funciones probabilísticas.

Caudales máximos para varios periodos de retorno, mediante funciones probabilísticas

Período de Retorno (T)	P	Distribución Normal	Distribución Log Normal 2 parámetros	Distribución Log Normal 3 parámetros	Gamman 2 parámetros	Gamman 3 parámetros	Log-Pearson tipo III	Gumbel	Log Gumbel
2	0.5	354.8	281.2	322.5	305.0	336.1		319.0	248.6
5	0.2	538.2	528.7	519.6	522.3	530.7		511.6	482.4
10	0.1	634.2	735.5	645.1	667.6	643.3		639.1	748.2
25	0.04	736.5	1045.9	799.0	848.1	772.1		800.3	1302.7
50	0.02	802.5	1312.9	910.9	979.2	860.0		919.8	1965.7
75	0.013	838.0	1483.2	975.4	1054.2	908.8		989.3	2496.6
100	0.01	862.0	1610.7	1020.9	1106.9	942.3		1038.5	2956.9

Fuente: "Tratamiento de cauce del río Tambo para el control de inundación y erosión fluvial"

Finalmente, los caudales de diseño se muestran en el adjunto. Con fines de diseño de defensas ribereñas, para el dimensionamiento de las estructuras, se recomienda los caudales máximos diarios y para el borde libre los caudales instantáneos, para un periodo de retorno de 50 años.

Caudales máximos diarios e instantáneos

Periodo de retorno	Caudal máximo diario (m3/s)	Caudal máximo instantáneo (m3/s)
10	645.1	748.9
25	799.0	927.6
50	910.9	1057.5
100	1020.9	1185.2

Fuente: "Tratamiento de cauce del río Tambo para el control de inundación y erosión fluvial"

3. Aspectos del Medio Biótico

Una de las especies acuáticas del río Tambo, que presumiblemente se pueda afectar es el camarón de río (*Cryphiops Caenentarius*); esta especie que viene siendo sobreexplotada por los pescadores de la zona y sin respetar los tamaños ni las vedas son pescadas para abastecer los crecientes mercados de la región y a nivel nacional.

Los camarones viven en los remansos profundos y sombríos, escondiéndose de la luz y de los depredadores, ya sea entre la vegetación y las piedras; el camarón se alimenta en las noches.

Los camarones de río pueden ser repoblados con larvas de otros ríos de la costa peruana y no se ve afectado genéticamente; por lo que se deben realizar más estudios e investigaciones sobre este tema.

Con respecto a la ejecución del proyecto, no se va a ver afectado el hábitat del camarón del río ya que estos habitan en pozas profundas y su alimentación lo realiza en las noches; y las actividades se realizarán en tiempos cortos y en el día.

4. Aspectos social, cultural y económico

La población involucrada en el proyecto presenta una situación económica media - baja, debido a la falta del recurso hídrico del río Tambo y la contaminación de la misma que han permitido una migración de la mano de obra rural hacia otras actividades mejor remuneradas. Y se espera el crecimiento de sus economías con la explotación de la mina Tía María.

En la zona de influencia del proyecto, las Unidades Productoras están relacionadas con el sector agropecuario (agricultura y ganadería) y la pesca del camarón de río que actualmente se encuentra sobreexplotada.

Según datos estadísticos del INEI, las condiciones laborales en el ámbito del distrito de Cocachacra el PEA es de 58.9%; este indicador representa la proporción de la población económicamente activa en relación a la población total, así mismo se debe considerar que el desempleo en Cocachacra se da más en las mujeres siendo este el 58% y el de los hombres de 27%. La población con ocupación laboral en el distrito de Cocachacra se encuentra concentrada en la agricultura y actividades extractivas con 47% y en servicios siendo esta la segunda actividad con el 12%.

- **Indicadores demográficos:**

Se indica que la población en el Distrito de Cocachacra viene decreciendo, lo que nos indica que hay migración poblacional hacia zonas que ofrecen mejores empleos, mejor calidad en educación y una mejor calidad de vida; como son la ciudad de Arequipa, Lima, etc.

Según el censo del año 1993 en Cocachacra existían 9,391 habitantes y en el censo del 2007, se contabilizaron 9342 habitantes; lo que indica que han disminuido 49 habitantes.

En el ámbito rural también ha disminuido la población de 2,279 habitantes en el Censo de 1993 a 1,785 habitantes censados en el año 2007; han disminuido 494 habitantes.

- **Niveles de educación:**

Con respecto a la educación, en el distrito de Cocachacra existen 35 centros educativos, 29 son estatales y 6 son privados; las familias de Cocachacra emigran y/o envían a sus hijos a otras ciudades que cuentan con una mejor infraestructura y altos niveles educativos.

En el presente cuadro se indica los niveles de educación del productor agropecuario, información obtenida del INEI específicamente de los Censos Agropecuarios de los Años 1994 y 2012.

- **Niveles de salud:**

En el distrito de Cocachacra los servicios de salud son deficitarios, los pobladores del distrito tienen que recurrir a centros de salud de la ciudad de Arequipa para tener una mejor atención y también por el déficit de infraestructura hospitalaria.

La tasa de morbilidad general en el distrito de Cocachacra es de 0.04% de los cuales el 64.7% corresponde a mujeres y el 35.3% a varones.

La alta tasa de enfermedades que se da en el distrito son por enfermedades gastrointestinales, por la calidad de agua que se utiliza así como el excesivo uso de insecticidas por la actividad agrícola, que en la mayor parte contienen compuestos fosforados; así mismo en los niños se han presentado enfermedades respiratorias y en adultos enfermedades del sistema circulatorio, paro cardíaco y neoplasias. En el Censo del 2007 se ha identificado que en el 125 de hogares censados existen 339 personas que presentan discapacidad.

Existen 5 Puestos de Salud o Postas de Salud en el distrito de Cocachacra, sin Internamiento y 01 Centro de salud con internamiento; 01 centro Médico de la fuerza Aérea del Perú sin internamiento y 01 Centro de Salud también de la Fuerza Aérea del Perú con internamiento.

- **Condiciones de saneamiento y calidad de viviendas:**

El problema más saltante en términos cuantitativos es la poca cobertura de los servicios básicos en el área urbana y rural.

Según el INEI los hogares que disponen de agua potable, el 62.8% hacen uso de la red pública dentro de la vivienda, el 0.1% usa red pública y dentro del edificio el 0.4% y el 30% usan agua del río y las acequias.

La cobertura total del servicio de desagüe alcanza un promedio de 42% que cuentan con el servicio dentro de la vivienda mientras que el 35% utiliza pozo ciego o simplemente utiliza el campo abierto.

El sistema de evacuación de las aguas servidas en el distrito de Cocachacra es precario por las condiciones de diseño, antigüedad y mal estado de conservación de las redes existentes. El tratamiento de las aguas servidas es totalmente deficiente, hecho que origina problemas de contaminación ambiental por encontrarse las pozas de oxidación dentro del casco urbano.

En cuanto al servicio de energía eléctrica, se indica que solo el 79.3% cuenta con alumbrado público y domiciliario y el 20.7% no tiene este servicio lo que limita considerablemente su desarrollo.

VI Plan de participación ciudadana

El Plan de Participación Ciudadana (PPC) del proyecto, contempla la identificación y manejo de los aspectos sociales claves de la población del área de influencia directa del proyecto, a fin de regular las relaciones existentes entre beneficiarios.

VII Plan de Manejo ambiental

Generalidades.

El plan de Manejo Ambiental (PMA) describe las acciones y las medidas que se tomarán para garantizar la seguridad y control ambiental, se propone aplicar para que las actividades del proyecto se lleven a cabo de manera responsable y sostenible. En términos generales el PMA prevé la incorporación de la variable ambiental en los diseños de las obras, instalaciones y procesos, el PMA se encuadra dentro de una estrategia de conservación del ambiente y en armonía con el desarrollo socioeconómico de los pobladores del área de influencia ambiental y social del proyecto, siendo el resultado final del proceso de evaluación de impactos ambientales, es decir del análisis de las actividades del proyecto con los componentes ambientales presentes en el área de influencia, lo cual ha permitido establecer las medidas más adecuadas, que permitirán que los componentes ambientales no se vean afectados.

Objetivos:

Objetivo General.

- Prevenir, corregir y/o mitigar, los impactos ambientales adversos sobre el componente físico, biológico, social y arqueológico; como consecuencia de las actividades de construcción y operación del proyecto.

Objetivos Específicos.

- Determinar las medidas preventivas, correctivas y/o mitigantes para evitar o reducir la severidad de los impactos ambientales durante el desarrollo de las actividades.
- Establecer los procedimientos para responder en forma oportuna y rápida a cualquier contingencia que pudiera ocurrir durante el desarrollo de las actividades.
- Establecer y desarrollar, una cultura ambiental (sensibilización ambiental), con el fin de armonizar el desarrollo de las actividades del proyecto.

Contenido del Plan de Manejo Ambiental

Los programas estarán divididos de acuerdo a las características de manejo que pudiera tener un potencial alteración, de tal manera que se puedan seguir lineamientos ordenados que permitan desarrollar las actividades de manera sostenible con el ambiente. Estos programas consideran medidas preventivas, correctivas, mitigables, etc; asimismo considera un programa de manejo de residuos sólidos, manejo de aceites y lubricantes, entre otros.

1. Programa de Prevención y Seguridad

1.1 Programa de Prevención

Una planificación deficiente podría causar impactos ambientales y sociales innecesarios, así como riesgo de incidentes y/o accidentes.

Una primera medida preventiva general es la planificación, dado que ella conllevará al buen conocimiento de las actividades, permitiendo administrar el tiempo adecuadamente, de tal forma que las actividades se realicen sin apuros y anticipando incidentes y/o accidentes dictando las precauciones que se debe tomar para prevenirlos.

Para minimizar impactos ambientales y sociales innecesarios, así como riesgo de incidentes y/o accidentes se ha previsto lo siguiente:

- Evitar el paso por terrenos anegables, así como por los que se presenten deslizamientos de tierra y fallas geológicas.
- Evitar el paso por áreas de conservación de flora y fauna local.

1.2 Programa de Seguridad

Dado que el proyecto requerirá de personal este deberá cumplir los objetivos y compromisos en materia de seguridad ocupacional dotando al personal contratado de EPPs para su correcto uso cumpliendo de esta manera con la legislación vigente tanto nacional como internacional.

Algunas consideraciones generales que serán adoptadas por el personal a contratar se mencionan a continuación:

- Antes del desarrollo de cualquier actividad la Entidad Ejecutora brindará la información acerca de los impactos ambientales potenciales del proyecto a realizarse.
- Antes de iniciar las actividades propias del proyecto se cumplirá con el proceso de inducción general dictado por la entidad Ejecutora, debiendo remitir un informe con fotografías, lista de asistencia del personal y el tema dictado, asegurando de esta forma que el personal de la contrata haya recibido la información necesaria.

- La Entidad Ejecutora o empresa contratada para tal fin, realizará inspecciones periódicas para revisar el cumplimiento del PMA de tal manera que se asegure el manejo adecuado de los residuos sólidos, con el objetivo de proteger la calidad del entorno ambiental.

Medidas de Seguridad

Las actividades a realizarse al desarrollar el proyecto tienen potencial de ocasionar incidentes o accidentes que pueden ser evitados en gran medida si se toman las medidas de prevención necesarias.

Medidas de Prevención y Mitigación

- La Entidad Ejecutora, acatará la normativa vigente en el país y preverá a su personal con equipos en buen estado y los equipos de protección personal requeridos por las normas de seguridad.
- Antes de iniciar las labores se verificará la inexistencia de obstáculos, tales como: árboles, arbustos, zonas de interés para la fauna que pudiesen ser afectados con algún tipo de actividad.
- Los trabajadores constatarán que su equipo de protección personal se encuentra en buen estado. El equipo de protección básico consta de casco, guantes o manoplas, anteojos de seguridad, arneses y zapatos de seguridad.
- Las medidas de seguridad y protección ambiental se aplicarán de manera diaria y continua.
- Los trabajadores se encargarán de la verificación de la maquinaria que tengan a su cargo. Se sugiere que la verificación se realice al inicio de cada jornada laboral para asegurarse que todo se encuentre en óptimo estado de funcionamiento.
- La Entidad Ejecutora, se encargará de cumplir con los procedimientos y el programa que establece las actividades comunicando a su personal las actividades y el periodo de tiempo destinado para cada una de ellas,

reportando los atrasos e imprevistos que se pudieran presentar, de tal forma que se pueda subsanar a tiempo.

- Los trabajadores informarán sobre las condiciones del área del proyecto (climáticos, trabajos de mantenimiento, posibles obstáculos, etc.).
- De encontrarse condiciones no aptas para el inicio de la jornada, se deberá actuar para establecer condiciones seguras y de no ser así se procederá a informar que se suspenderán las labores hasta encontrar un medio seguro.
- La Entidad Ejecutora, avisará con anticipación a los pobladores de zonas aledañas del proyecto del inicio a fin de las actividades a fin de prevenir posibles accidentes en el área del proyecto.
- En caso que un trabajador llegue a la jornada laboral en condiciones no segura para la ejecución de sus actividades (enfermedad, alcoholismo, cansancio evidente o fatiga), este será retirado de la zona de trabajo, evitando así ponga en riesgo su integridad y la de los demás trabajadores. Luego serán reportada las causas de su impedimento para laborar.
- Estará terminantemente prohibido el consumo de bebidas alcohólicas durante las horas de trabajo.
- De ocurrir un incidente se reportará inmediatamente al supervisor a fin de atender lo ocurrido, analizar las causas y dictar las medidas necesarias para evitar la ocurrencia de situaciones similares en un futuro.

2. Programa de Prevención, Control y/o Mitigación Ambiental

2.1 Manejo de la Calidad de Aire

Descripción del impacto:

El impacto a la calidad del aire previsible identificado, resulta de importancia baja ya que está asociado al desarrollo de actividades tales como: movimiento de tierras, transporte de materiales y maquinarias. Por tal motivo se requiere la implementación de medidas cuyo cumplimiento permitirá

prevenir impactos a la calidad del aire y las áreas colindantes de la obra.

Objetivos

- Minimizar el aporte de material particulado por los movimientos de tierra a desarrollarse durante las actividades de construcción y operación del proyecto.
- Minimizar las emisiones gaseosas causadas por la operación de los equipos, maquinarias y vehículos que serán utilizados para el desarrollo del proyecto.

Medidas de Prevención

- Todas las unidades motorizadas que serán necesarios emplear (retroexcavadora, volquetes, máquina de perforación, camionetas, etc.), que ingresen al área del proyecto, deberán estar en perfecto estado de operación y mantenimiento, a fin de minimizar la generación excesiva de gases de combustión como consecuencia de una mala combustión interna de los motores.
- Quedará prohibido todo tipo de incineración de residuos sólidos domésticos y/o industriales como: plásticos, cartón, cables, llantas, etc., dentro de la zona de trabajo por el personal de la obra.
- El contratista suministrará al personal de la obra, el equipo de protección personal correspondiente a cascos, guantes, zapatos de seguridad, lentes y mascarillas.

Medidas de Control y/o Mitigación

- Antes del transporte de los materiales, productos de las actividades de movimientos de tierras, se regará con camiones cisterna los diferentes frentes de trabajo donde se tiene previsto el desarrollo de estas actividades, de igual forma, cuando los camiones sean llenados, la capa superficial de material será regado con la finalidad de obtener un porcentaje de humedad que permita controlar la dispersión del material y la liberación de polvos durante su transporte.

- Los materiales excedentes y/o residuos de las actividades de construcción (arenas, tierra, entre otros) serán acopiados y trasladados en camiones volquetes para su disposición final a un relleno debidamente autorizado.
- Las vías de acceso de entrada y salida del área del proyecto deberán permanecer limpias y libres de materiales y/o cualquier residuo de construcción. Así mismo se realizarán trabajos de mantenimiento y riego programado a través de camiones cisterna.

2.2 Manejo de los Niveles de Presión Sonora (ruidos)

Descripción de impacto

Una mala planificación de las actividades previstas en las etapas de construcción y operación del proyecto podrían ocasionar incremento prolongado de los niveles de ruido ambiental en los frentes de trabajo y áreas colindantes a esta, pudiendo ocasionar molestias en los pobladores aledaños a la perturbación de fauna silvestre y local.

La aplicación de medidas que se describen a continuación, consideran el tiempo de intervención y periodos de exposición para los trabajadores y la población del área de influencia directa.

Objetivos

- Prevenir un incremento significativo de ruidos molestos durante el desarrollo de las actividades previstas en la etapa de construcción y operación del proyecto.
- Reducir el tiempo de intervención y periodos de exposición de los trabajadores y la población del área de influencia directa del proyecto.

Medidas de Prevención

- Los vehículos restringirán el uso de sirenas u otras fuentes innecesarias de ruido para evitar el aumento de niveles de ruido.
- La empresa ejecutora, deberá considerar para la ejecución de las obras una programación simultánea que abarque todos los aspectos del proyecto, evitando de

esta manera, el tener que terminar una labor para iniciar otra minimizando el periodo de generación de ruido generado por las obras de construcción.

- En las áreas de generación de ruido, los trabajadores utilizarán de forma obligatoria equipo de protección auditiva.
- Las unidades móviles a emplearse deberán cumplir con la revisión técnica respectiva antes del inicio de la ejecución del proyecto.

2.3 Manejo de Suelos Superficiales

Descripción del Impacto

El impacto previsible identificado es la pérdida de suelos como producto de las actividades de movimientos de tierras, remoción y transporte de material necesario para la habilitación de las obras, silos, almacenes temporales. Así mismo un potencial impacto identificado es la alteración de calidad de los suelos, en el caso que ocurra un accidente fortuito durante el desarrollo de las actividades previstas en la etapa de construcción de proyecto.

Objetivos

- Prevenir la pérdida de suelos por malas prácticas durante el desarrollo de las actividades del proyecto y posibles afectaciones ante la ocurrencia de posibles contingencias.

Medidas de Prevención

- Para evitar la pérdida de suelos por compactación y/o arrastre, en los frentes de trabajo se determinará las áreas de tránsito de vehículos que se utilizan en la etapa de construcción, las cuales serán debidamente demarcadas.
- El trabajador encargado de operar maquinaria la revisará para determinar si esta no tiene fugas de líquidos contaminantes como aceites, combustibles al suelo.
- Los residuos peligrosos, tales como combustibles, pinturas, grasa y lubricantes, serán manipulados de acuerdo a los procedimientos establecidos por la entidad

ejecutora a través de sus contenedores de seguridad debidamente rotulados y clasificados según sus características, para luego ser transportados y dispuestos hacia un relleno autorizado.

Medidas de Control y/o Mitigación

- El material retirado de los cortes, excavación y movimientos de tierras serán dispuestos temporalmente en un área aledaña o colindante a las obras humedecidas para evitar la liberación de polvos por acción de los vientos. Este material será utilizado como relleno durante las labores de construcción.
- Todos los desechos que se generen durante las etapas de construcción y/o operación serán colocados en contenedores debidamente rotulados y dispuestos en los diferentes frentes de trabajo para su disposición final en un relleno debidamente autorizado.
- En caso de ocurrir algún tipo de derrame de hidrocarburos o sustancias peligrosas retirar inmediatamente la fuente de contaminación, con la ayuda de paños absorbentes, waipes, esponjas, etc.; posteriormente se retirará una capa superficial del área afectada (>10cm.) el cual será dispuesto en un contenedor para materiales peligrosos y dispuesto a través de una EPS-RS para su tratamiento o disposición final hacia un relleno sanitario de seguridad autorizado por DIGESA.
- Al término de las actividades de construcción, el contratista deberá retirar la maquinaria, materiales, aditivos y otros, así como disponer los escombros y restos de materiales adecuadamente y rehabilitar las áreas ocupadas a las condiciones similares o mejores a las iniciales.

2.4 Manejo de Aguas Superficiales

Descripción del impacto

La alteración de las aguas superficiales puede generarse por el vertimiento directo de las aguas domésticas o industriales que se generan como producto de las actividades de los trabajadores. En

caso ocurriese algún tipo de vertimiento o derrame de este tendría efectos sobre la calidad de los suelos superficiales y la vegetación existente en la zona de trabajo.

Objetivos

- Evitar la alteración de la calidad del agua, evitando el aporte de sedimentos y vertimientos.

Medidas de Prevención

- Previo al inicio de actividades se delimitará los frentes de trabajo y señalará las vías de accesos de entrada y salidas para el personal a fin de evitar el cruce por causes de quebradas y salidas para el personal, a fin de evitar el cruce por intervención fuera del área de trabajo.
- Se prohibirá cualquier tipo de vertimiento de sustancias peligrosas o domésticas en los diferentes frentes de trabajo cercanos a las riberas o causes de los ríos quebradas tributarias y cuerpos de agua. Estos residuos líquidos serán almacenados en contenedores o recipientes rotulados y señalizados para su disposición final.
- Se evitará que las máquinas circulen o transiten innecesariamente por el cauce de los ríos y quebradas tributarias.
- Los materiales de construcción residuales como arena, entre otros no tendrán como receptor final el lecho de algún cauce de agua.
- Los residuos sólidos domésticos y peligrosos no serán arrojados a los cauces de áreas de trabajo y trasladados para su disposición final. Para tal fin se instalará contenedores herméticos rotulados y diferenciados por colores que permitan una segregación rápida en campo.

Medidas de Control y/o Mitigación

- Al término de las actividades de construcción la entidad ejecutora del proyecto u contratista, deberá retirar y/o sellar silos, maquinaria, materiales, aditivos y otros, así como disponer los escombros y restos de materiales

adecuadamente y rehabilitar las áreas ocupadas con las condiciones similares o mejores a las iniciales.

2.5 Manejo de la Calidad del Paisaje

Una mala planificación de las labores de habilitación de componentes y vías de acceso así como el uso de áreas no previstas para el desarrollo del proyecto puede generar el desbroce y pérdida de suelos innecesarios, provocando un desequilibrio de la calidad visual del paisaje que está directamente relacionado con la cobertura vegetal existente del área del proyecto.

Medidas de Prevención, Control y/o Mitigación

- La entidad ejecutora, pondrá en práctica el criterio de mínima intervención, lo que implica que la inhabilitación de áreas de trabajo responderá a una distribución de espacios de manera de no afectar innecesariamente elementos existentes del paisaje.
- Luego del término de las actividades constructivas y de operación, se retirará cualquier tipo de estructura provisional y el área será limpiada y nivelada para darle la forma similar a las condiciones encontradas.
- Dependiendo de las condiciones climáticas y biológicas del área intervenida, se podrá realizar la reforestación del área para minimizar el impacto visual de la obra.

2.6 Manejo de la Flora y Fauna Silvestre

Este potencial impacto está referido a la afectación y pérdida de la cobertura vegetal existente en el área del proyecto, así como la perturbación del fauna silvestre y local, tales efectos podrán generarse como consecuencia de una planificación de las actividades previstas en el proyecto y por el incumplimiento de los protocolos de trabajo y normas de seguridad y medio ambiente.

La entidad ejecutora, que preste servicios en el presente proyecto tiene la obligación de proteger y cooperar en la conservación de los recursos naturales del entorno, en tal sentido se describen las siguientes medidas.

Medidas de Prevención, Control y/o Mitigación

Flora Silvestre

- Evitar el desbroce innecesario de la vegetación fuera de las zonas destinadas a las labores de construcción, vías de acceso e instalaciones temporales.
- Prohibir estrictamente la tala, quema, desbroce o retiro de cualquier tipo de vegetación.
- Emplear técnicas apropiadas para la limpieza y desbroce.
- Conservar y no dañar las especies nativas catalogadas en situación vulnerables, para lo cual será necesario instruir al personal para que pueda identificarlas.
- Una vez finalizada la obra, se deberá realizar a la brevedad posible la recuperación de las zonas afectadas y vías de acceso que no fueron utilizadas y de ser necesario proceder a su revegetación.

Fauna Silvestre

- Se restringirá prácticas de campo ajenas a las actividades del presente proyecto, a fin de evitar un mayor impacto sobre los hábitats de la fauna silvestre (zonas de descanso, refugio, fuentes de alimento y nidificación de las especies de aves).
- Se prohibirá estrictamente la recolección de huevos y otras actividades de recolección y/o extracción de fauna.
- Se prohibirá terminantemente la realización de actividades de caza y pesca en el área del proyecto y zonas aledañas, así como adquirir animales silvestres vivos o preservados.
- Se deberá reportar el hallazgo de animales heridos o muertos al supervisor de campo o jefe de proyecto.
- Todos los vehículos motorizados recorrerán sólo por vías de acceso de uso exclusivo del proyecto, por lo que este se deberá realizar a una velocidad controlada de no mayor de los 15 Km/H, a fin de no embestir o sobrepasar

a los animales silvestres y/o domésticos que pudieran estar presentes en los caminos.

- Se prohíbe el uso innecesario de las bocinas de cualquier vehículo y mucho menos serán utilizados cuando se encuentren animales sobre las vías de acceso o en los frentes de trabajo. Para tales efectos se deberá disminuir la velocidad hasta que cedan el paso.
- Cuando se realicen las excavaciones para la realización de las obras se colocarán defensas y/o cercos de seguridad para evitar la caída de personas, ganado y animales silvestres existentes en el área.
- Durante la ejecución del proyecto, los residuos sólidos, domésticos y peligrosos que se generen no serán arrojados a la superficie o un cuerpo de agua cercano, estos serán evacuados tan pronto sean posibles de los frentes de trabajo y trasladados para su disposición final. Para tal fin, se instalarán contenedores herméticos rotulados y diferenciados por colores que permitan una segregación rápida en campo, con la finalidad de evitar una posible ingesta e intoxicación de la fauna silvestre y local.

3. Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Efluentes

El Plan de Manejo de Residuos Sólidos con la finalidad de lograr una adecuada gestión y manejo de los residuos sólidos durante las etapas de construcción, cierre y abandono de las actividades del proyecto. La promulgación del reglamento de la Ley General de Residuos sólidos (D.S. N° 057-2004-PCM) ha establecido las responsabilidades, obligaciones y prerrogativas de las partes involucradas en la gestión de residuos (generadores y operadores).

Implementación del Plan de manejo de residuos

Se debe designar al personal necesario para implementar un plan ambiental seguro dentro del área de influencia directa del proyecto, dicho personal deberá incluir, como mínimo, un (01) coordinador de manejo de residuos que establecerá las responsabilidades en los distintos frentes de trabajo. El coordinador y las personas encargadas serán responsables de la aplicación del plan mientras se ejecute el proyecto.

Para una adecuada implementación del Plan de Manejo de residuos, éste se ha dividido en diversas actividades según el tipo de residuos que se generen:

- Residuos sólidos, ya sean orgánicos (restos de comida, papeles, cartones y madera) e inorgánicos (envases plásticos y de vidrio, latas de bebida y conservas, desmonte y chatarra).
- Residuos Líquidos (aguas residuales de los campamentos).
- Residuos peligrosos (recipientes de aceite, residuos de aceite y lubricantes usados, baterías, neumáticos, grasas, etc).

3.1 Residuos Sólidos

A fin de minimizar cualquier afectación al entorno de la zona de construcción del proyecto, se deben implementar las siguientes medidas:

- Capacitar a los trabajadores, a fin de que adopten prácticas apropiadas de manejo de residuos sólidos domésticos (basura).
- Incentivar la participación del personal en la limpieza, ornato y disposición de los residuos.
- Ubicar recipientes en lugares estratégicos, para la disposición de residuos sólidos domésticos (basura). Todos los recipientes deberán tener tapa.
- Minimizar la generación de residuos sólidos, comprando productos que generen la menor cantidad de desechos, rechazando productos que posean presentaciones contaminantes, sustituyendo los envases de uso único por envases reciclables y adquiriendo productos de larga duración.
- Cuando sea posible se procederá al reciclaje de materiales. El procedimiento para el manejo de desechos reciclables se indica en el ítem correspondiente a Estrategias de gestión y manejo de Residuos.
- Se dispondrá de un adecuado sistema de limpieza, recojo y eliminación de residuos sólidos. Se almacenará temporalmente los residuos y luego se transportará a los rellenos sanitarios autorizados por la supervisión.

- Se recomienda que los residuos sólidos sean recogidos y transportados dos (02) veces por semana, utilizando un volquete o un vehículo del campamento con la colaboración de un peón. La basura debe almacenarse en bolsas plásticas y deben utilizarse guantes para su transporte.

TABLA DE CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Color	Clase de residuo	Disposición Final	Tipo de Residuo
VERDE	No peligroso-Doméstico	Relleno sanitario autorizado fuera del área del proyecto.	Residuos de comida, papeles, botellas, cartón, envases de plástico.
AMARILLO	No peligroso-Industrial	Reciclaje / Reuso relleno sanitario fuera del área del proyecto.	Jebes, chatarra, alambres de acero, cobre, restos de geomembrana, EPPs descartado, trozos de madera, tecknopor, etc.
ROJO	Peligroso	Relleno de Seguridad fuera del área del proyecto.	Latas de pinturas, envases de aditivos y/o hidrocarburos, solventes, trapos contaminados, suelos contaminados, restos de aceites y grasas, residuos hospitalarios, etc.

3.2 Residuos líquidos

Para el manejo de los residuos líquidos, se deben implementar las siguientes medidas:

- Se habilitaran sistemas de tratamiento de aguas residuales (pozos sépticos o silos artesanales). De ninguna manera se permitirá el vertimiento directo de aguas servidas a los cuerpos de agua cercanos.
- Los silos no deben contaminar los cuerpos de agua existentes en la zona. Por tanto, su ubicación debe elegirse cuidadosamente y se debe utilizar membranas impermeabilizantes, cemento y/o mezcla bituminosa para recubrir las paredes laterales y el fondo.

3.3 Residuos Peligrosos

Para fines prácticos, los residuos peligrosos son todos aquellos que presentan una o más de las siguientes características: Inflamabilidad, corrosividad, reactividad y toxicidad. Teniendo en cuenta esta definición, se determina que los principales residuos peligrosos utilizados durante la construcción del proyecto son: combustibles, aceites, grasas, pinturas, otros. A continuación se indican las siguientes medidas para su manejo:

- El contratista, está obligado a la recolección, inventario y resguardo de todos los residuos peligrosos, los mismos que serán almacenados de manera apropiada dentro del campamento.
- Todo residuo peligroso, debe ser mantenido en áreas que cuenten con protección contra las inclemencias del tiempo, pudiendo habilitarse un área para tal fin, en los almacenes del campamento.
- Todo contenedor de fluidos peligrosos, estará bien etiquetado y cubierto.
- La disposición final debe ser realizada en instalaciones preparadas para la disposición de residuos peligrosos o en centros de reciclaje.
- Se realizarán revisiones, a fin de detectar algún derrame o deterioro del sistema de contención. Si se detecta algún

derrame, se registrará el hecho y se procederá a la limpieza general del área afectada.

Estrategias de Gestión y Manejo de residuos

Con el objetivo de minimizar la cantidad de residuos generados durante la construcción del proyecto, se establecerá procedimientos para reducir, reutilizar y/o reciclar los residuos sólidos, de acuerdo a su origen y grado de peligrosidad, por lo que se presentan lineamientos para minimización de los desechos antes de su descarte final. De esta manera, se reduce el volumen de materiales desechados que requieren tratamiento.

a. Reducción en la fuente

Consiste en la reducción en la cantidad de toxicidad de los residuos que son generados. La reducción en la fuente es la manera más efectiva de reducir las cantidades producidas, los costos asociados e impactados sobre el medio ambiente.

Los materiales, alimentos, etc. que se adquieran, deberán estar empacados en envases de gran capacidad (p. Ej. Arroz empacado a granel o aceites lubricantes en cilindros de gran capacidad) para reducir así el volumen de residuos. Esto debe aplicarse siempre y cuando el material o alimentos puedan ser consumidos sin que se malogren, pues generarían mayor cantidad de residuos.

Se reducirá además, el volumen de los residuos comunes no peligrosos (botellas, cartones, trozos de madera, latas, etc) antes de almacenamiento temporal, para reducir el espacio que ocupan tanto en las instalaciones de almacenamiento temporal, para reducir el espacio que ocupan tanto en las instalaciones de almacenamiento como en el relleno sanitario. Estas prácticas, incluyen el usos de compactadoras y/o trituradoras de madera, latas, etc), antes de su almacenamiento temporal, para reducir el espacio que ocupan tanto en las instalaciones de almacenamiento como en el relleno sanitario.

Algunas otras oportunidades de reducción en la fuente podrán incluir.

- Reducir cantidad de empaque innecesario o excesivo.
- Usar productos con mayor durabilidad y de mayor facilidad de reparación.

- Sustituir productos desechables por productos reusables.
- Incrementar la cantidad de material reciclado en los productos.

b. Reúso

Se reutilizará materiales desechados para realizar otras labores o actividades sin que influyan en su realización óptima o causen reacciones químicas adversas. Como ejemplo se presentan algunas sugerencias:

- Los cilindros vacíos pueden utilizarse para transportar tierra o residuos contaminados.
- Los aceites y lubricantes usados no contaminados) pueden utilizarse como lubricantes de tipo industrial para máquinas y herramientas que no requieran lubricación final.
- Los envases vacíos, que no hayan contenido productos químicos pueden utilizarse para el acopio de residuos en los puntos de generación.

c. Reciclaje

Esta práctica convierte los residuos en nuevos productos que cumplan una función distinta, o en insumos para la elaboración de nuevos productos. Los residuos sólidos que pueden ser reciclados son:

- Las maderas del embalaje, podrán ser molidas y utilizadas, como materia orgánica para labores de revegetación y control de erosión.
- Los residuos orgánicos, pueden ser sometidos a compostaje y luego el compost se utiliza para permitir el reciclaje de nutrientes en los suelos intervenidos.
- En caso de las baterías, la carcasa de plástico se puede entregar para el reciclaje a través de una EPS-RS (empresa Prestadora de Servicio de Residuos Sólidos).
- Los plásticos, papeles, latas, vidrios; que pueden ser reciclados mediante una EPS-RS.

Ningún recipiente desechado, contaminado o no, podrá ser utilizado por los pobladores locales, siendo el objetivo primario el reciclaje de estos, dentro de las instalaciones del proyecto, bajo las debidas precauciones.

VIII Plan de Seguimiento y Monitoreo

Una vez culminada la obra, se procederá a la Transferencia de la Obra a la Junta de Usuarios del Valle Tambo, pasando a ser esta la entidad encargada y responsable del mantenimiento de la obra construida-

IX Plan de contingencia

El Plan de Contingencia (PC) consiste en la organización, equipamiento y disposición que el contratista deberá implementar para el desarrollo de las operaciones para la ejecución del proyecto para enfrentar un problema eventual de alto riesgo, permitiéndole en lo posible, evitar las alteraciones de nuevas áreas aledañas del proyecto. El objetivo del plan es la selección y organización de buenas prácticas de seguridad, salud y protección ambiental que permitan evitar las incidencias y emergencias, con la participación del personal y población asentados en el área de influencia del proyecto.

Por lo que el Plan de Contingencia, busca la adecuada implementación de medidas de prevención y asistencia a los trabajadores, durante las emergencias, específicamente busca:

- Prevenir, en la medida de lo posible, las acciones que pudieran dar lugar a una situación de emergencia y realizar eficientemente las acciones de rescate y/o mitigación de los incidentes/emergencias.
- Controlar los procesos inducidos (incendios, accidentes, derrames, etc) e implementar las medidas de mitigación.

X Plan de cierre o abandono

Objetivos

Los objetivos para el plan de cierre son los siguientes:

- Garantizar la adecuada protección ambiental en toda el área de influencia, mediante la ejecución de obras y medidas de mitigación, con aplicación de tecnologías orientadas al control de riegos, estabilización del terreno, y priorizar el criterio de prevención de la contaminación.
- Asegurar la seguridad y la salud pública durante la ejecución de las actividades de cierre al culminar el proyecto.

Alcances del Plan de Cierre

El presente plan es aplicable para el cierre de los siguientes componentes:

- Caminos de acceso.
- Almacén temporal de materiales.
- Silos temporales.

Actividades del Plan de Cierre

a. Cierre progresivo durante la etapa de construcción.

El alcance del Plan de Cierre Progresivo, en esta fase comprende el retiro de toda la maquinaria, vehículos de carga e instalaciones provisionales, tales como almacenes, casetas temporales, silos o baños portátiles, contenedores de residuos, entre otros.

Retiro de maquinaria, herramientas, materiales e instalaciones temporales.

- Concluida las labores específicas del cierre, se procederá a retirar todos los equipos, maquinaria, vehículos de carga, etc. que fueron utilizados para las actividades de movimiento de tierras, conformación de defensa ribereña, transporte de materiales.
- Así mismo, los almacenes o casetas temporales que hayan sido instalados en el área del proyecto, serán retirados, tratando de no afectar las áreas aledañas.

Limpieza y Manejo de residuos.

El objetivo de la limpieza y manejo de residuos es liberar sustancias o agentes químicos remanentes de las instalaciones. El proceso de limpieza de las instalaciones de superficie, constará de las siguientes actividades:

- Los residuos sólidos serán manejados conforme a la legislación vigente, según estas sean peligrosos o no peligrosos. Los residuos no peligrosos serán dispuestos en el micro relleno sanitario, tal como se describe en el Plan de Manejo de Residuos Sólidos. Así mismo, los residuos industriales peligrosos serán almacenados temporalmente, posteriormente serán transportados por una empresa autorizada hacia los lugares de disposición final.

Los silos o baños portátiles, serán cerrados o retirados.

Acopio de Topsoil y materiales Inertes

Durante las labores de movimiento de tierras, conformación de diques, habilitación de caminos de los accesos, obras de arte, almacenes temporales, se realizarán acciones de desbroce y remoción de los suelos, por lo que se deberá seguir con los siguientes procedimientos para su conservación:

- Los residuos de la cobertura vegetal y los suelos orgánicos (Topsoil) serán retirados y acopiados en áreas aledañas a los frentes de trabajo y vías de acceso.
- De ser necesario, se colocaran carteles y cercos de seguridad para evitar la manipulación del material removido.
- Culminado las labores de perforación, los materiales almacenados serán reutilizados para la reconfiguración de las áreas ocupadas por los componentes del proyecto.

Silos temporales.

En el caso de los silos, estos serán rellenos por una capa de cal y material inerte que fue removido para la excavación del mismo, y, finalmente por una capa de topsoil. La superficie se rasgará y aflojara para reducir la compactación y favorecer la infiltración del agua. La capa superficial del suelo, previamente rehabilitada, los materiales del suelo u otros medios de crecimiento adecuado se extenderán en el área de alteración, para lo cual, la nueva superficie se escarificará ligeramente, antes de volver a colocar el topsoil, para acelerar el proceso de regeneración del suelo.

b. Cierre al término de la Etapa de Operación

En términos generales, las actividades de cierre final de los componentes que hacen parte del proyecto, serán orientados, principalmente al desarrollo de actividades de movimiento de tierras para el establecimiento o reconfiguración de la forma del terreno y la revegetación de las áreas intervenidas donde corresponda y sea posible hacerlo.

A continuación, se detallan los procedimientos que se deberán ejecutar para la rehabilitación del entorno del proyecto.

Reconfiguración de la forma del terreno

- Las áreas que fueron ocupadas por la maquinaria, almacenes temporales (materiales y aditivos), silos y accesos serán removidas

para reducir la compactación de la superficie y mejorar la infiltración.

- Posteriormente se llevará a cabo la nivelación y perfilado del terreno, para lo cual se hará uso del material que fue removido y almacenado durante la etapa de construcción (material de desmonte). Esta actividad se realizará en medida de forma manual con mano de obra local, haciendo uso de carretillas y palas, a fin de minimizar la liberación de polvos y restringir el uso de maquinaria pesada y por lo tanto, algunos efectos indirectos como la generación de gases de combustión y ruido en el entorno.
- Para los casos, que se requiera se procederá con la revegetación.

Revegetación

- Esta actividad, tiene como objeto, restablecer las áreas intervenidas por los componentes del proyecto, con la finalidad de proteger el suelo de los procesos erosivos, sobre todo durante la época de precipitaciones.

Cabe resaltar, que esta actividad se desarrollará siempre que las características topográficas, biológicas y climáticas del lugar, permitan el éxito del mismo. A continuación se describen algunas medidas que deberán ser consideradas en las actividades de revegetación, La revegetación y/o reforestación de áreas perturbadas se realizará, utilizando preferentemente especies de flora nativa; estas especies deberán satisfacer las siguientes condiciones:

- Rápido crecimiento y desarrollo.
- Facilidad para obtener el material de propagación (Plantones, semillas, etc).

XI Cronograma de ejecución

En el cuadro adjunto se presenta el cronograma de ejecución de actividades de mitigación ambiental.

Cronograma de Ejecución de Mitigación de Impacto Ambiental																								
Presupuesto		: "Instalación de los servicios de Protección ante Inundaciones en el Río Tambo, Sectores La Haciendita, Buena Vista El Toro, Karaquen y Callejón El Pueblo, Distrito de Cocachacra Provincia de Islay, Región Arequipa"																						
Sub Presupuesto		: Alternativa N° 01																						
Item	Descripción	Unid.	Metrado	Mes 1			Mes 2			Mes 3			Mes 4			Mes 5			Mes 6			Mes 7		
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1
05.-	MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL																							
05.01.-	Acondicionamiento de Botaderos	Glb.	1.0000																					
05.02.-	Construcción de Letrinas	u.	2.0000																					
05.03.-	Desmontaje de Obras Provisionales	Glb.	1.0000																					
05.04.-	Desmontaje y Sellado de Letrinas	u.	2.0000																					
05.05.-	Manejo de Residuos Sólidos	Glb.	1.0000																					
05.06.-	Disposición Final de Residuos Sólidos	Glb.	1.0000																					
05.07.-	Plantación Forestal	Glb.	1.0000																					

XII Presupuesto implementación

El Presupuesto Total para la ejecución de las actividades de Mitigación de Impacto Ambiental durante la ejecución del proyecto es de S/. 24,000.00 Nuevos Soles; tal como se indica en el cuadro adjunto.

Presupuesto de Mitigación de Impacto Ambiental						
Presupuesto		: "Instalación de los servicios de Protección ante Inundaciones en el Río Tambo, Sectores La Haciendita, Buena Vista El Toro, Karaquen y Callejón El Pueblo, Distrito de Cocachacra Provincia de Islay, Región Arequipa"				
Sub Presupuesto		: Alternativa N° 01				
05.-	MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL					24,000.00
05.01.-	Acondicionamiento de Botaderos	Glb.	1.0000	10,000.00		10,000.00
05.02.-	Construcción de Letrinas	u.	2.0000	800.00		1,600.00
05.03.-	Desmontaje de Obras Provisionales	Glb.	1.0000	300.00		300.00
05.04.-	Desmontaje y Sellado de Letrinas	u.	2.0000	400.00		800.00
05.05.-	Manejo de Residuos Sólidos	Glb.	1.0000	800.00		800.00
05.06.-	Disposición Final de Residuos Sólidos	Glb.	1.0000	500.00		500.00
05.07.-	Plantación Forestal	Glb.	1.0000	10,000.00		10,000.00
TOTAL COSTO DIRECTO						24,000.00

4.5 Selección de Alternativas

Se ha realizado la evaluación de las alternativas a precios sociales actuales, siendo la mejor, la que cuente:

- La Tasa Interna de retorno Social, sea superior a la Tasa de Descuento Social (9%).
- El Valor Actual Neto sea positivo.
- Entre las dos (02) alternativas con VAN Positivo, se tomará el más alto.

De los resultados obtenidos, en la Evaluación Económica a Precios Sociales de las alternativas presentadas, se indica que la ALTERNATIVA N° 01, es la que plantea la construcción de defensas ribereñas, empleando material de la zona; es la que cumple con las condiciones de rentabilidad, por lo cual se ha elegido la ALTERNATIVA N° 01.

Del Análisis de los seis (06) escenarios propuestos para para la Evaluación Social del Proyecto, la ALTERNATIVA N° 01 presenta rentabilidad social positiva en los seis escenarios. Y, la ALTERNATIVA N° 02, presenta rentabilidad social negativa en los Escenarios N° 03, 04 y 05.

Así mismo los beneficios ambientales, en cuanto a la generación de impactos negativos en el medio natural, son actividades que se realizaran temporalmente, por lo que no estima que altere el medio bótico. No se registraran impactos permanentes.

4.6 Organización y Gestión

Organización y Gestión del Gobierno Regional de Arequipa

El Gobierno regional de Arequipa, cuenta con la Gerencia Regional de Agricultura, que es una entidad organizada y cuenta con personal técnico y administrativo especializado que viene ejecutando a nivel regional obras de defensas ribereñas para la protección contra las inundaciones.

La modalidad a ejecutar el proyecto es por ADMINISTRACIÓN DIRECTA, por ser la que actualmente la Unidad Ejecutora, viene desarrollando en obras de este tipo, donde cuenta con personal calificado: Profesional técnico, administrativo, maquinaria, equipos y capacidad operativa y logística que asegurará el cumplimiento de las metas programadas en el estudio.

Junta de Usuarios del Valle Tambo

La Junta de Usuarios del Valle Tambo, es una institución que cuenta con una organización mínima, ya que los miembros que lo conforman no desempeñan las funciones encargadas, debido a los escasos recursos económicos y cuentan con personal insuficiente al igual con movilidad y equipo de oficina; por lo que la gestión que desarrolla a nivel de junta de usuarios es limitada.

Organización y Gestión de las Comisiones de Usuarios: Ensenada, Quelgua Carrizal Checa, Buena Vista el Toro y Acequia Alta La Pascana

La organización de las comisiones de usuarios, es deficiente debido a que los miembros que lo conforman no desempeñan las funciones encargadas, no cuentan con local para las reuniones de sus miembros, no cuentan con mobiliario y menos con equipos de oficina para la redacción de documentos; debido a los escasos recursos económicos que disponen, la gestión que realizan es muy limitada.

Para el caso de las comisiones de usuarios, se recomienda que, para, el mantenimiento de la estructura de defensa ribereña, coordinan con las Autoridad Administrativa del Agua – ALA para que ejecuten las actividades de mantenimiento.

En lo que respecta a organización y gestión de las comisiones de usuarios, es necesario la capacitación, para que mejoren las funciones inherentes a los cargos que desempeñan.

4.7 Cronograma de Ejecución del Proyecto

El cronograma de ejecución de obra del proyecto, se presenta en el Cuadro N° 29, la obra física se ejecutará en siete (07) meses; para ello se tendrá que trabajar en tres (03) frentes simultáneamente.

4.8 Matriz del Marco Lógico (MML)

CUADRO Nº 30

JERARQUÍA DE OBJETIVOS	OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN	Retraso socioeconómico de los agricultores de los sectores Callejón El Pueblo, Karaquen, Buena Vista El Toro y La	<ul style="list-style-type: none"> - Desde el primer año de operación del PIP, el 100% de las "UP estará seguras ante cualquier eventual FEN al igual que los cultivos instalados en el área de influencia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Encuestas a los usuarios del sistema de riego. - Reportes de la plataforma de Defensa 	<ul style="list-style-type: none"> - Las Condiciones climáticas estables.
PROPÓSITO: OBJETIVO GENERAL.	Unidades Productoras de bienes y servicios públicos, con reducido riesgo por efecto de las inundaciones ocasionadas por el desborde del río Tambo, en los sectores De Callejón El Pueblo, Karaquen, Buena Vista El Toro y La Hacienda.	<ul style="list-style-type: none"> - Los terrenos de cultivo, canales de riego, drenaje, caminos de acceso y diques existentes ubicados en el área inundable del sistema de riego, están protegidas desde el primer año de operación del PIP. - La estructura de protección se mantiene en buen estado desde el primer año de operación del PIP. 	<ul style="list-style-type: none"> - Informes de la plataforma de defensa civil. - Evaluaciones y Estadísticas del MINAG. - Informes de EVALUACIÓN EXPOST de la entidad ejecutora. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se mantiene el interés de los involucrados por disponer de medidas que reduzcan el riesgo.
RESULTADOS ESPERADOS: COMPONENTES	<p>Estabilidad de taludes de las riberas del cauce del río.</p> <p>Suficiente capacidad de conducción del agua por el cauce de río.</p> <p>Junta de usuarios de riego preparados para la emergencia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Al finalizar la ejecución del proyecto se dispone de dique enrocado en una longitud de 7.70 km. - Al finalizar la ejecución del PIP se ha incrementado y direccionado el libre flujo de las aguas del río Tambo. - Desde el primer año de operación del PIP, los integrantes de la Junta de usuarios de riego y beneficiarios conocen como actuar en caso de una emergencia, y, eventuales FEN. 	<ul style="list-style-type: none"> - Informe de evaluación del ALA y del MINAG. - Informes de EVALUACIÓN EXPOST de la entidad ejecutora. 	<ul style="list-style-type: none"> - Usuarios cumplen con el pago de la tarifa de agua. - Beneficiarios participan en la capacitación y también se realiza periódicamente cuando se cambian a los integrantes de las juntas de usuarios. - Beneficiarios operan y mantienen la infraestructura hidráulica.
ACTIVIDADES O ACCIONES	<p>Construcción de dique enrocado.</p> <p>Descolmatación del cauce de río.</p> <p>Capacitación a usuarios y beneficiarios.</p>	<p>Formulación de Estudio de Factibilidad S/. 80,000.00, Formulación de Expediente Técnico por un monto de S/. 120,000.00.</p> <p>Construcción de la infraestructura de Protección y Mitigación de Impacto Ambiental por un monto de S/. 15'833,451.19; aporte del 10% por los beneficiarios y 90% del Gobierno Regional de Arequipa; Gastos de Supervisión S/. 86,050.00 durante 9 meses calendarios después de aprobado el expediente técnico .Capacitación S/.50,000.00.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Liquidación de obra: Informe de avance físico valorizado de obra. - Acta de conformidad de obra. - Registro de capacitaciones realizadas. - Informes de EVALUACIÓN EXPOST de la entidad ejecutora. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los beneficiarios y junta de usuarios, gestionan la preparación del estudio de factibilidad y expediente técnico. - Los beneficiarios y/o Junta de Usuarios cuentan con recursos financieros para aportar contrapartida correspondiente.

MÓDULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- El Gobierno Regional e Arequipa cuenta con profesionales de amplia experiencia en la ejecución y supervisión de proyectos similares, garantizando el cumplimiento de las metas y la calidad de la obra.
- Realizado el diagnóstico de la situación actual, se ha identificado el problema central, siendo “Unidades Productoras de bienes y servicios públicos, en alto riesgo por efecto de las inundaciones ocasionadas por el desborde del río Tambo, en los sectores de Callejón El Pueblo, Karaquen, Buena Vista El Toro y La Haciendita”, debido: a la insuficiente disponibilidad de servicios de protección, débil organización de usuarios y baja resiliencia de los beneficiarios; esta situación tiene como efecto final “Retraso socioeconómico de los agricultores de los sectores Callejón El Pueblo, Karaquen, Buena Vista El Toro y La Haciendita”.
- La ejecución del presente proyecto, brindará un significativo aporte a los beneficiarios directos de los sectores Callejón El Pueblo, Karaquen, Buena Vista El Toro y La Haciendita, mejorando su calidad de vida.
- Para el análisis económico y financiero, se ha tomado la información de las Hectáreas beneficiadas alcanzadas por la Junta de Usuarios del Valle Tambo.
- De acuerdo al análisis económico de la alternativa seleccionada en los seis (06) escenarios propuestos, las variables económicas a precios sociales de la Alternativa seleccionada, supera ampliamente a las de la alternativa N° 02, siendo los indicadores de evaluación social del proyecto n° 01, las siguientes:

ALTERNATIVA N° 01						
INDICADOR	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3	ESCENARIO 4	ESCENARIO 5	ESCENARIO 6
Valor Actual de Costos (S/.)	13,921,636.56	13,921,636.56	13,921,636.56	13,921,636.56	13,921,636.56	13,921,636.56
Valor Actual Beneficios (S/.)	29,652,198.20	35,491,965.04	23,721,758.56	28,393,572.03	19,271,894.29	15,417,515.43
Tasa Social de Descuento (%)	9%	9%	9%	9%	9%	9%
VANS (S/.)	15,730,561.65	21,570,328.48	9,800,122.00	14,471,935.47	5,350,257.73	1,495,878.87
TIRS	27%	60%	21%	44%	12.62%	10%
Ratio Beneficio - Costo	2.13	2.55	1.70	2.04	1.38	1.11

- Los impactos negativos, que se generen con la ejecución del proyecto, tienen efectos mínimos que puedan modificar o perjudicar el ambiente natural en la zona de influencia.
- Con la ejecución del proyecto, se incrementará los ingresos de los pobladores que habitan dentro y/o cercana a la zona de influencia del proyecto.
- La sostenibilidad del proyecto, se encuentra garantizada por cuanto se tiene la alianza junta de usuarios y comisiones de usuarios; quienes realizaran las actividades de mantenimiento de la estructura de defensa ribereña anualmente.
- La Evaluación económica del Proyecto “Instalación de los Servicios de Protección ante Inundaciones en el Río Tambo, Sectores La Haciendita, Buena Vista El Toro, Karaquen y Callejón El Pueblo, Distrito Cocachacra, Provincia Islay, Región Arequipa” concluye que el proyecto **ES VIABLE**.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la Entidad Formuladora, del Gobierno Regional de Arequipa, aprobar el PIP y autorizar la formulación del estudio de factibilidad de acuerdo a la alternativa seleccionada.