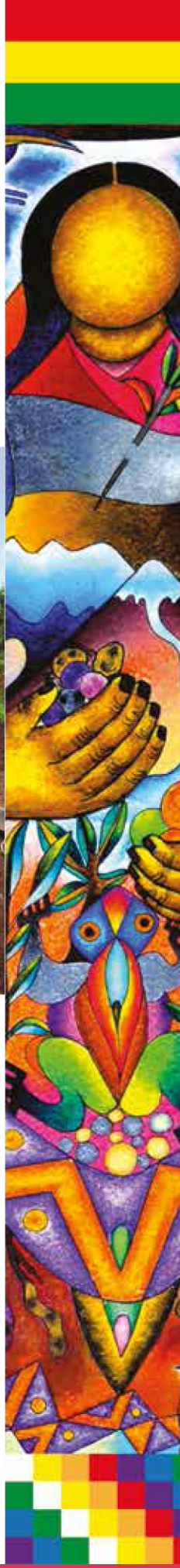
Estado Plurinacional de Bolivia

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA

VICEMINISTERIO DE RECURSOS HÍDRICOS Y RIEGO

MMAyA
Ministerio de Medio Ambiente y Agua



ANEXOS A LAS GUÍAS
RIEGO MENOR • RIEGO MAYOR
RIEGO TECNIFICADO MENOR
RIEGO TECNIFICADO MAYOR

Estado Plurinacional
de Bolivia

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA
VICEMINISTERIO DE RECURSOS HÍDRICOS Y RIEGO

ANEXOS A LAS GUÍAS
Riego menor
Riego mayor
Riego tecnificado menor
Riego tecnificado mayor

Bolivia, 2014

Título:
Anexos a las guías (Riego menor, Riego mayor, Riego tecnificado menor, Riego tecnificado mayor)

Depósito legal:
4-1-131-14 P.O

ISBN:
978-99974-807-5-0

Autor:
Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA)

Edición, diseño y diagramación:
Programa de Desarrollo Agropecuario Sustentable (PROAGRO)

La elaboración de este documento fue realizada por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA), con el apoyo y asistencia técnica de la Cooperación Sueca y Alemana, a través del Programa de Desarrollo Agropecuario Sustentable (PROAGRO), ejecutado en Bolivia por la GIZ.

Está permitida la reproducción del presente documento, siempre que se cite la fuente.

Bolivia, abril, 2014

ÍNDICE

Anexo 1 Ficha Técnica 3

Anexo 2 Análisis de aguas con fines de riego 4

Anexo 3 Caracterización de los suelos agrícolas con fines de riego a nivel de reconocimiento....5

Anexo 4 Marco Lógico del proyecto 6

Anexo 5 Estudio hidrológico 9

Anexo 6 Diseño agronómico de riego tecnificado 11

Anexo 7 Memorias de cálculo....15

Anexo Tdr Topografía Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego....23

Anexo 8 Análisis de precios unitarios 26

Anexo 9A1 Proyecto de Riego: Rehabilitación Canal de Aducción Lahuachama

Presupuesto General de Obras Civiles 27

Anexo 9A2 Proyecto de Riego: Rehabilitación Canal de Aducción Lahuachama

Presupuesto desglosado para la evaluación económica-financiera 28

Anexo 9B Proyecto: Rehabilitación Canal de Aducción Lahuachama

Presupuesto de Acompañamiento y Asistencia Técnica....29

Anexo 9C Proyecto: Rehabilitación Canal de Aducción Lahuachama

Presupuesto de supervisión 30

Anexo 9D Proyecto: Rehabilitación Presa San Pablo y Kuyoj Qhocha

Cronograma de actividades....31

Anexo 10 Proyecto de riego costos de producción agrícola desglosados (según VIPFE) en (Bs/Ha).....32

Anexo 11 Documentos de compromisos institucionales y de elegibilidad del proyecto 33

Anexo 12 Requisitos para la obtención de registro colectivo 34

Anexo 13 Temas transversales en proyectos de riego....35

Anexo 14 CCR (Cambio Climático y Riesgo) Guía para la integración de la Adaptación al Cambio

Climático y la reducción de riesgos en el sector riego 39

ANEXOS A LAS GUÍAS

RIEGO MENOR

RIEGO MAYOR

RIEGO TECNIFICADO MENOR

RIEGO TECNIFICADO MAYOR

BOLIVIA, 2014

Anexo 1

Ficha Técnica

Nombre		
Ubicación política	*Departamento, municipio, localidad*	
Ubicación geográfica	*Latitud, longitud, altitud*	
Familias beneficiarias		
Área regable (ha)		
SITUACIÓN	**SIN PROYECTO**	**CON PROYECTO**
Volumen anual disponible para riego (m^3)		
Eficiencia del sistema de riego (%)		
Área bajo riego óptimo (ha)		
Justificación		
Objetivo general		
Objetivos específicos		
Metas y actividades		
Entidades involucradas	*Entidad financiera, entidad promotora, beneficiarios*	
Costo de la infraestructura (Bs)		
Costo de supervisión (Bs)		
Costo de Acompañamiento/ Asistencia Técnica (Bs)		
Aportes	Entidad financiera	Beneficiarios
Tiempo de ejecución	Días calendario	
Indicadores costo eficiencia	Costo/ha incremental (Bs)	Costo/familia (Bs)
Evaluación socioeconómica	TIRS, VANS, R B/C TIRP, VANP, R B/C	

Tipo de cambio 1$us =.....Bs.

Anexo 2

Análisis de aguas con fines de riego

Adjuntar en Anexo el reporte de laboratorio “Análisis de calidad de agua con fines de riego”, que debe incluir resultados de las principales variables, su clasificación e interpretación. En caso de riego tecnificado, el análisis debe incluir todos los parámetros del ejemplo. En caso de riego por superficie, prescindir de los parámetros de sólidos totales, disueltos y suspendidos.

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMON
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CENTRO DE AGUAS Y SANEAMIENTO AMBIENTAL
CASA

LABORATORIO REGIONAL DE CONTROL DE CALIDAD DE AGUAS
LABORATORIO PILOTO A NIVEL NACIONAL
REPORTE DE ENSAYO FISICOQUÍMICO DE AGUAS

NUMERO DE REGISTRO:37095-SC-27235
NUMERO DE MUESTRA:853/13

PRESTATARIO : TECNOLÓGICO AGROPECUARIO TARATA
DIRECCION - TELEFONO : Av. IGUALDAD - 4578117

DATOS DE LA MUESTRA:

DEPARTAMENTO	COCHABAMBA
PROVINCIA	ESTEBAN ARZE
LOCALIDAD	TARATA
TIPO DE FUENTE	POZO PERFORADO 50 m.
PUNTO DE MUESTREO	TOMA DE AGUA (Rosado)
LUGAR DE MUESTREO	JARKA PAMPA
PRESERVADA	SI
APARIENCIA	CRISTALINA
TIPO DE ENSAYO	RIEGO
MUESTREADOR	CLIENTE

REUNE LAS CONDICIONES DE TOMA Y PRESERVACION DE MUESTRAS

FECHA DE MUESTREO	27/05/13	HORA DE MUESTREO	:12:00
FECHA INGRESO LAB.	28/05/13	HORA INGRESO LAB.	:11:00
FECHA DE ENSAYO	28/05/13	HORA ENSAYO	:14:00
FECHA CONTROL	17/06/13	HORA CONTROL	:16:00

RESULTADOS

ANALISIS FISICOQUIMICO

PARÁMETRO	METODO NORMALIZADO AWWA, APHA,WEF	TECNICA	LIMITE DE DETECCION	UNIDADES	CONCENTRACION
pH	4500- HB	ELECTROQUÍMICO	0,10		7,59
CONDUCTIVIDAD	2510 B	ELECTROQUÍMICO	0,10	µS/cm	290,90

PARÁMETRO	METODO NORMALIZADO AWWA, APHA,WEF	TECNICA	LIMITE DE DETECCION	UNIDADES	CONCENTRACION
SÓLIDOS TOTALES	2540 B	GRAVIMETRICO 180°C	0,001	mg/L	210,00
SÓLIDOS DISUELTOS	2540 C	GRAVIMETRICO 180°C	0,001	mg/L	199,00
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	-	CALCULO	0,001	mg/L	11,00
CALCIO	2320-Ca D	TITULACION - EDTA	0,01	$mgCa^{++}/L$	24,85
MAGNESIO	3500-Mg E	CALCULO	0,10	$mgMg^{++}/L$	11,71
DUREZA TOTAL	2340 C	TITULACION - EDTA	0,10	$mgCaCO_3/L$	110,00
SODIO	3500-Na D	A.A LLAMA- EMISION	0,02	$mgNa^{+}/L$	54,40

SAR = 2,25

CLASE = C_1S_1.- Agua de baja salinidad con un mínimo peligro de alcalinización. Puede ser utilizado en la mayoría de los suelos con escasas posibilidades de alcanzar elevadas concentraciones de sodio intercambiable.

Cochabamba, 25 de junio del 2013

Lic. MSc. Rosario Montaño M.
RESPONSABLE LABORATORIOS CASA

Lic. MCs. Ana Romero Jaldin
DIRECTORA
CENTRO DE AGUAS Y SANEAMIENTO AMBIENTAL

1-2

Agua es salud, ahorre y cuide su calidad

Calle Sucre frente al Parque La Torre, Telf. 4250660, Fax 4229480, Cochabamba-Bolivia email: aguas@fcyt.umss.edu.bo
Página web: http://casa.fcyt.umss.edu.bo • Casilla: 5783

En caso necesario se deberá solicitar análisis adicionales, tales como: metales pesados, contaminación microbiológica y componentes orgánicos persistentes (COPs).

Anexo 3

Caracterización de los suelos agrícolas con fines de riego a nivel de reconocimiento[1]

Realizar una descripción general de las principales características de los suelos agrícolas que se pretende incorporar bajo riego.

La evaluación de las tierras agrícolas del área de riego (nivel de reconocimiento) implica hacer una caracterización general de las diferentes clases de suelos que se encuentran en la zona, según la aptitud de éstos para riego. En este contexto, será suficiente hacer la descripción de las clases 1, 2 y 3 según su aptitud para riego.

Clase 1.- Suelos de mayor aptitud para la agricultura bajo riego, con potencial de rendimiento elevado y un gran número de cultivos adaptados. Suelos de pendientes suaves (0-3%), buena profundidad efectiva, de textura media, bien estructurados, no salinos y sin problemas de alcalinidad, buen drenaje interno y buena capacidad de retención de humedad.

Clase 2.- Suelos de moderada aptitud para agricultura bajo riego, potencial productivo moderado, reducido grupo de cultivos aptos para la producción con pendientes más pronunciadas (3-5%), de moderada profundidad efectiva, que necesitan cuidados en la aplicación del agua para evitar la erosión, textura moderadamente fina o moderadamente gruesa y con contenidos de salinidad y alcalinidad media, drenaje medio y moderada capacidad de retención de humedad.

Clase 3.- Comprende aquellos suelos de baja aptitud para una agricultura bajo riego, adaptabilidad a pocos cultivos y que requieren cuidados especiales para la aplicación del agua de riego y de drenaje. Presentan pendientes fuertes (5-10%), con poca profundidad efectiva, texturas finas o gruesas, con restricciones por acumulación de sales, drenaje pobre y baja capacidad de retención de humedad.

Los resultados de esta caracterización deben ser ilustrados en un mapa de suelos de la zona de riego, sobre cartografía IGM y deben incluir un cuadro resumen de las superficies correspondiente a cada clase.

En proyectos de riego mayor, se requiere la descripción de los diferentes horizontes de suelo por medio de la excavación de calicatas hasta una profundidad de 1,5 m. La cantidad de calicatas deberá guardar relación con la heterogeneidad de los suelos. Se sugiere realizar una calicata por cada 50 ha.

En cada muestra de suelo, para análisis en laboratorio, se requiere determinar las características físico-químicas del suelo con fines de riego.

[1] Manual de Clasificación de Tierras con Fines de Riego, BUREAU OF RECLAMATION de los EE.UU.

ANEXO 4

Marco Lógico del proyecto

RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES		FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO		
IMPACTO (FIN) Coadyuvar a mejorar los ingresos económicos de las familias beneficiarias del proyecto.	• Las familias campesinas tienen limitaciones económicas para mejorar su nivel de vida.	1. Al menos el 30% de la producción se incrementa al segundo año de la operación del proyecto a nivel comunal. 2. El beneficio neto de cada familia por año es de Bs. 4.139,16 al cabo de segundo año.	1. Fichas de evaluación de impactos de seguimiento. 2. Informe de evaluación ex-post del proyecto en el MMAyA.	• La autogestión de los usuarios del sistema de riego se ha consolidado. • Las políticas de apoyo del Estado sobre el riego se mantienen.
PROPÓSITO Incrementar la producción y productividad agrícola de los cultivos bajo riego.	• Actualmente las familias no cultivan ninguna hectárea bajo riego. • Organización de productores debilitada. • Las mujeres no participan activamente en el proyecto.	1. La presa almacena 4.5 millones de m^3 y regula anualmente un promedio de 5.3 millones m^3. 2. El sistema funciona según demanda de dotación y reparte el agua a 420 familias en 7 comunidades de riego, eficientemente. 2.1 El área de riego óptimo alcanza las 1,024 ha. 3. 420 familias beneficiadas con el proyecto cultivan, en promedio, cada año, 176 ha de maíz grano, 168 ha de maíz choclo 10 ha de arveja, 126 ha de frijol, 168 ha de papa mishka, 35 ha de tomate, 56 ha de pimentón, 140 ha de cebolla, 50 ha de durazno, 5 ha de alfalfa y 5 ha de pasto panicum.	1. Curva altura - volumen de la presa verificada en campo. 2. Aforo de caudales en diferentes periodos de tiempo. 3. Informes de evaluaciones periódicas por la entidad ejecutora. 3.1 Ficha de evaluación de impactos. 3.2 Informes sobre el incremento de rendimientos de los cultivos mediante valoración campesina a través de encuestas. 3.3 Estadísticas de producción de censos agropecuarios en el municipio. 3.4 Lista de participantes y la relación de varones y mujeres en los cursos realizados en el acompañamiento.	• Los beneficiarios participan activamente en la ejecución del proyecto. • El transporte de aguas para riego es efectivo en época de estiaje. • Los precios de los productos agrícolas no tienen grandes fluctuaciones. • La demanda de productos es constante. • El Cambio Climático no dificulta el normal desarrollo de los cultivos. • Existe un entorno favorable para la comercialización de excedentes de producción.

RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES		FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO		
PRODUCTOS (COMPONENTES) 1. Presa de regulación de HºCº, construida. 2. Canal principal, canales secundarios y obras de arte, construidos. 3. Acompañamiento de 2 años en la etapa de construcción y 1 año en la etapa de producción bajo riego (transición). 4. Organización capacitada en gestión de sistemas de riego con enfoque de género.	• No se cuenta con infraestructura de riego. • No existe una organización de regantes. Recién se ha organizado un comité de riego para acompañar el avance del proyecto.	1. Presa de 41.70 m de altura y capacidad de almacenamiento de 5,02 hm^3. 2. 32 km de canal principal, 15,07 km de canales secundarios, 87 pasos de quebrada, 18 cruces de caminos, 4 sifones, 24 acueductos, 3 rápidas, 8 alcantarillas y 120 tomas parcelarias. 3. 420 usuarios capacitados en operación y mantenimiento durante un ciclo agrícola bajo riego. 4. Productores capacitados en operación y mantenimiento del sistema de riego, al cumplirse un año de funcionamiento.. 5. Organización de regantes fortalecida al final del primer año de funcionamiento.	1. Inspección de campo en época de lluvias 2. Fichas de seguimiento de la ejecución de obras. 2.1 Informes de supervisión en la ejecución de las obras. 3. Informe de avance físico - financiero del acompañamiento. 3.1 Lista de organización de usuarios. 3.2 Documentos de la organización, estatutos y reglamentos de funcionamiento del sistema de riego.	• Las obras funcionan como fueron diseñadas. • La gestión del sistema de riego ha sido asumida por la directiva de los beneficiarios del sistema de riego. • La producción de las tierras se mantiene constante. • La organización de usuarios autogestiona el sistema de riego. • Los beneficiarios desarrollan capacidades para manejar una mayor producción. • No hay motivos de fuerza mayor para suspender la ejecución de la obra.

RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES		FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO		
ACTIVIDADES **Presa de regulación** 1. Diseño de las obras de la infraestructura. 2. Construcción presa de regulación de HºCº. **Canales principales, secundarios y obras de arte** 3. Construcción de canales principales. 4. Construcción de canales secundarios. 5. Construcción de obras de arte. **Seguimiento a la construcción** 6. Supervisión a la ejecución de obras. **Asistencia Técnica Integral** 7. Acompañamiento a la ejecución de la infraestructura de riego. 8. Capacitación en aplicación de riego parcelario y en utilización de semillas certificadas. 9. Organización y capacitación en gestión de recursos, operación y mantenimiento del sistema de riego. 10. Prueba hidráulica de la infraestructura construida. 11. Puesta en marcha del sistema de riego.	**PRESUPUESTO** Equipo técnico para diseño: Bs 90.058,62. 1. Construcción presa Bs. 7.569.524,02 2. Construcción canales Bs. 2.461.511,07. 3. Construcción obras de arte Bs. 612.565,76. 4. Construcción obras complementarias Bs. 87.580,80. **Costo total infraestructura: Bs.10.821.240,27.** 5. Supervisión de la construcción Bs 246.697,00. 6. Acompañamiento y asistencia técnica (riego parcelario, gestión de recursos, operación y mantenimiento, prueba hidráulica, puesta en marcha) Bs 112.354,00. **Costo total del proyecto: Bs. 11.180.291,27.**		1. Copia completa de los contratos para la construcción de la obra. 2. Copia completa de los contratos para la supervisión. 3. Copia completa de los contratos para Acompañamiento/Asistencia Técnica. 4. Registro contable. 5. Informes de ejecución física-financiera. 6. Presupuesto de inversiones en POA del municipio, gobernación y/o MMAyA. 7. Informes técnicos.	• Existen proveedores de los bienes y servicios para el proyecto que suministran los insumos de construcción de calidad en el tiempo comprometido. • El precio de los insumos necesarios para el proyecto permanece estable (+/-10% anual). • Se mantiene el flujo de recursos comprometidos por la entidad financiera. • Desembolso del presupuesto considerado en el POA municipal, en el tiempo comprometido. • Desembolso del presupuesto considerado en el POA de la gobernación en el tiempo comprometido. • Los beneficiarios cumplen con sus aportes comprometidos en el proyecto.

Anexo 5

Estudio hidrológico

Disponibilidad de agua

1. Describir las características básicas de la cuenca hidrográfica: superficie, forma, longitud del curso de agua, pendiente media, cobertura vegetal, suelo y uso del suelo, manejo de la cuenca, grupos sociales en la cuenca y su accionar, intervención de instituciones. Adjuntar mapa de la cuenca a escala adecuada.
2. Efectuar una campaña de aforos del curso de agua a ser aprovechado durante todo el tiempo que dure el estudio. Presentar los valores obtenidos con sus respectivas fechas.
3. Elaborar y presentar datos de precipitación, interpolando, en caso necesario, datos de estaciones pluviométricas cercanas, obtenidos del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) u otras fuentes confiables. Correlación de datos. Justificar la serie de lluvias a ser utilizada para el estudio.
4. Determinar el potencial hídrico disponible (escurrimientos anuales, medios mensuales, caudales máximos en época de lluvia y caudales mínimos en período seco), aplicando modelos de relación lluvia-escorrentía según las características de la cuenca. En caso de carencia de información, aplicar el Método Racional, justificando los valores adoptados y diferenciando coeficientes de escorrentía según los períodos húmedos y secos del año. Comparar los valores medios estimados en el estudio con los caudales aforados; efectuar los ajustes que sean necesarios.
5. Determinar los volúmenes y caudales mensuales al 75% de persistencia para todos los meses del año. Definir los volúmenes y caudales mensuales a ser aprovechados para el proyecto de riego.
6. En caso de proyectos de riego con embalses, definir el volumen de almacenamiento mediante la operación simulada del embalse, considerando todos los usos del agua y pérdidas por evaporación e infiltración.
7. Estimar el ingreso de sedimentos al embalse aplicando el método de Gavrilovic, la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo Modificada (EUPS Modificada) u otra similar, con sus respectivos factores de corrección para ingreso de sedimentos a un embalse. Comparar los resultados con los obtenidos para cuencas similares con datos y adoptar los valores que se consideren más apropiados para la cuenca estudiada.

Estudio de crecidas

1. Definir una serie mínima de 10 años de precipitaciones diarias máximas de una estación situada en la cuenca o en sus cercanías, justificando su utilización. Según el tamaño de la cuenca, analizar la aplicación de isoyetas de la tormenta de diseño, con centros de tormenta. En base a la serie definida y/o curvas Intensidad - Duración - Frecuencia, estimar las lluvias máximas de 24 horas para períodos de retorno de 50, 100, 500 y 1000 años (probabilidades de ocurrencia de 2%, 1%, 0,2% y 0,1%). Justificar el método de extrapolación aplicado.
2. Mediante el uso de modelos de crecidas extremas, obtener los hidrogramas de crecida para las probabilidades indicadas y la duración de la lluvia correspondiente al tamaño de la cuenca.
   Mediante el método Área-Pendiente y señales de crecidas máximas, estimar los caudales máximos presentados en el río y compararlos con los resultados obtenidos con modelos. Realizar los ajustes que sean necesarios.
3. Según el tipo de obra, definir la crecida de diseño. Para obras de derivación en ríos, utilizar la crecida de P=1% (Tr=100 años); para presas de almacenamiento, la crecida de P=0,2% (Tr=500 años), en caso de riesgo de pérdida de vidas humanas o grandes daños al entorno, P=0,1% (Tr=1,000 años); para obras provisionales de desvío del río, P=4% (Tr=25 años).

4. En el caso de embalses, realizar el cálculo de la amortiguación de la onda de crecida para el diseño del vertedor de excedencias.

Aguas subterráneas

Pozos perforados

En caso de pozos existentes, obtener el caudal a ser aprovechado de la prueba de bombeo realizada por la empresa que perforó el pozo. En caso de no disponerse de esta información, se debe realizar una nueva prueba de bombeo por un tiempo mínimo de 48 horas de duración.

En caso de proyectos que incluyan la perforación del pozo, se debe realizar un estudio geofísico del área, sondeo eléctrico vertical SEV o refracción sísmica, a fin de demostrar la existencia de acuíferos aprovechables. Si existen datos de pozos cercanos que se encuentren en la misma formación hidrogeológica, pueden ser utilizados para el proyecto. Si fuera posible, adjuntar mapa hidrogeológico del acuífero.

Galerías filtrantes

Determinar mediante mediciones directas y excavación de calicatas las dimensiones del lecho aluvial a ser aprovechado. Determinar su permeabilidad mediante pruebas de bombeo o indirectamente por ensayos de granulometría del lecho.

El rendimiento del acuífero (lecho aluvial subsuperficial) debe determinarse mediante un balance hídrico de la cuenca y la capacidad del lecho aluvial del río de conducir los caudales estimados.

Anexo 6

Diseño Agronómico de Riego Tecnificado

CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS DE RIEGO

Cálculo de la dosis de riego (humedad aprovechable)

$$Lam = HA = \frac{(CC - PMP)}{100} * Pef * \frac{Da}{Dw}$$

Donde:

Lam: Lámina de agua (mm).
HA: Humedad aprovechable (mm).
CC: Contenido de humedad del suelo a capacidad de campo (% en peso).
PMP: Contenido de humedad del suelo al Punto de Marchitez Permanente (% en peso).
Pef: Profundidad efectiva de raíces (mm).
Da: Densidad aparente del suelo (g/cm^3).
Dw: Densidad del agua (1 g/cm^3).

Cálculo de la humedad fácilmente aprovechable – lámina Neta

$$Ln = HFA = HA * NR * PAR$$

Donde:

Ln: Lámina neta (mm).
HFA: Humedad Fácilmente Aprovechable (mm).
HA: Humedad Aprovechable (mm.)
NR: Nivel de Reposición (Criterio de Riego).
PAR: Porcentaje de Área a Regar (1 para riego por aspersión).

Cálculo de la Lámina Bruta

$$Lb = \frac{Ln}{Ea}$$

Donde:

Lb: Lámina bruta a aplicar (mm).
Ln: Lámina neta de agua a aplicar (mm).
Ea: Eficiencia de aplicación del agua (%).

Cálculo de Frecuencia de Riego

$$Fr = \frac{Ln}{ETm}$$

Donde:
Fr: Frecuencia de riego (días).
Ln: Lámina neta de agua a aplicar (mm).
ETm: Evapotranspiración diaria máxima del cultivo (mm/día).

Determinación del Ciclo de Riego

$$Cr = Fr - DP$$

Donde:
Cr: Es el número de días continuos de riego en el campo (días).
Fr: Es el máximo número de días que puede haber entre dos riegos sucesivos (días).
DP: Días de paro destinados a reparaciones, mantenimiento, labores agrícolas, etc.

Cálculo del área de riego del aspersor o área útil

$$Aasp = Sa * Sl$$

Donde:
Aasp: Área de cobertura del aspersor o área útil (m^2).
Sa: Espaciamiento entre aspersores.
Sl: Espaciamiento entre laterales.

Cálculo de la precipitación horaria del aspersor

$$PHr = \frac{q}{Aasp}$$

$$PHr < Velocidad\ de\ Infiltración$$

Donde:
PHr: Precipitación horaria del aspersor (mm/h).
q: Descarga de agua del aspersor elegido (m^3/h o l/s).
Aasp: Área de cobertura del aspersor o área útil (m^2).

Cálculo del tiempo de aplicación o tiempo de riego

$$Tr = \frac{Lb}{PHr}$$

Donde:
Tr: Tiempo de riego por posición del aspersor (h).
Lb: Lámina bruta (mm).
PHr: mm/h.

Espaciamiento entre aspersores

Uno de los factores principales que influye en el espaciamiento es el viento. Los valores de traslape en función a la velocidad de viento se presentan en la tabla siguiente:

Tabla Nº 1

Velocidad del Viento	Distancia entre aspersores
Sin viento	65 % del diámetro
2 m/s	60 % del diámetro
3.5 m/s	50 % del diámetro
Más de 3,5 m/s	30 % del diámetro

Cálculo del área de riego por turno y por usuario

$$Aru = n * Aasp * N^o posiciones$$

Donde:
Aru: Área de riego por turno/usuario (m^2).
n: Número de aspersores.
Nº posiciones: Número de posiciones por turno.

Determinación del número de usuarios que riegan simultáneamente

$$NU = \frac{Q}{q * n}$$

Donde:
NU: Número de usuarios que riegan simultáneamente.
Q: Caudal total disponible (l/s).
q: Descarga de agua del aspersor elegido (m^3/h o l/s).
n: Número de aspersores.

Cálculo de frecuencia de turnos de riego

$$Frt = \frac{N}{NU}$$

Donde:

Frt: Frecuencia de turnos (días).
N: Número total de usuarios.
NU: Número de usuarios que riegan simultáneamente por día.

Criterios para la selección del emisor

- Descarga requerida.
- Disponibilidad en el mercado.
- Costo.
- Común de ¾, mayoría de las experiencias.
- Requerimientos de presión media (17 a 50 mca).

Anexo 7

Memorias de Cálculo

El contenido de los estudios es único para los diferentes niveles de proyectos (EI-Riego Menores, EI-Riego Mayores y TESA), incluidos los proyectos de riego tecnificado. La profundidad o detalle, según el nivel del estudio, se establece en la respectiva Guía y en los Términos de Referencia.

1. PRESAS DE EMBALSE

Topografía

1) Efectuar el levantamiento topográfico del vaso y probable sitio de presa a detalle. El trabajo debe ser efectuado con estación total, instalación de Bancos de Nivel (BMs) y procesamiento de datos con paquetes tales como el Civil 3D o equivalentes. Ver modelo de Términos de Referencia incluido al final del presente Anexo (7 a).

   En caso de que se hubiera realizado con anterioridad un levantamiento topográfico y no fuera posible ubicar los BMs de dicho levantamiento, los mismos deberán ser repuestos durante la presente fase de estudios.

2) Elaborar las curvas altura-área y altura-volumen del embalse.

Presas en general

- Definir la altura de la presa según la curva altura–volumen en función de la operación simulada del embalse a nivel mensual, con datos de volumen de agua disponible, demanda de agua y pérdidas por evaporación e infiltración. Considerar el volumen muerto, altura del nivel máximo de rebalse (NAME), altura de las olas y altura de seguridad (bordo libre), según cálculos hidrológicos detallados en Anexo 5.
- Determinar la profundidad de fundación y necesidad de inyecciones y delantales (en caso de presas de tierra) según las características geológicas y geotécnicas del terreno de fundación. En todos los casos, la presa debe tener contacto con un estrato impermeable o con la roca de fundación. Excavar calicatas de profundidad mínima igual a la mitad de la altura de la presa y realizar sondeos geofísicos para definir el tipo y tratamiento de la fundación.

Presas de tierra

- Definir los taludes de la presa en función de las características geomecánicas de los materiales disponibles.
- Diseño de los filtros según las reglas de Terzaghi. Selección de geotextiles según reglas de diseño de este material; análisis de las redes de flujo en la presa y en el terreno de fundación.
- Definir el ancho de la corona, protección de los taludes y cunetas en la unión presa-terreno natural.
- Verificar la estabilidad de los taludes de aguas arriba y aguas abajo de la presa al deslizamiento para los estados de carga: presa llena, vaciado rápido y fin de la construcción, tanto en casos sin sismo como con sismo, según las características geotécnicas del material. Se puede usar el paquete SLIDE o similar. Los factores de seguridad en todos los casos deben cumplir las normas del Comité Internacional de Grandes Presas (ICOLD=International Commission on Large Dams).

Para el análisis con sismo, considerar la aceleración del sismo según la clasificación de zonas sísmicas de Bolivia.

Presas de enrocamiento

- Definir tipo de presa de enrocamiento, ya sea con núcleo de arcilla o con pantalla impermeable de hormigón armado (Concrete face rockfill dam = CFRD) según los materiales disponibles y costos.
- Definir profundidad de fundación; en presas CFRD la pantalla impermeable debe tener contacto con la roca de fundación por medio del plinto o zócalo.
- En presas con núcleo de arcilla, diseñar espesores del núcleo y filtros. En presas CFRD, diseñar la pantalla y el plinto a lo largo de todo el contacto pantalla-roca de fundación. En caso de diseñarse un parapeto en la corona, analizar sus restricciones de altura.
- Verificar la estabilidad de los taludes de la presa al deslizamiento, según las normas del ICOLD.

Presas de hormigón (gravedad, arco y contrafuertes)

- En presas de gravedad, verificar la estabilidad de la presa al volcamiento, deslizamiento y asentamiento, y las tensiones de trabajo en el hormigón, en la base de fundación, en planos horizontales distribuidos a la décima parte de la altura y en la unión entre la corona y el cuerpo de la presa. No se aceptan tensiones de tracción. Incluir esfuerzos por sismos, según la clasificación de zonas sísmicas de Bolivia. Los factores de seguridad deben cumplir las normas del ICOLD.
- En presas de contrafuertes, verificar todos los esfuerzos de trabajo de la pantalla y los contrafuertes, así como los esfuerzos transmitidos a la roca de fundación. Los esfuerzos de tracción en la pantalla deben ser absorbidos mediante armaduras, respetando las normas de tensiones máximas para este tipo de obras hidráulicas. Se recomienda consultar literatura especializada.
- En caso de presas en arco, determinar las tensiones de trabajo del hormigón en todo el cuerpo de la presa. Incluir armadura de tracción en caso necesario. Consultar literatura especializada.
  Determinar los esfuerzos de trabajo en los estribos y roca de fundación de la presa que deben ser inferiores a la capacidad portante del terreno. En todos los casos se debe cumplir con las normas del ICOLD.

Vertedores de excedencias en presas

- Definir tipo de vertedor: frontal o lateral, de caída libre o con rápida en función de su ubicación. En presas de tierra y enrocamiento, no se aceptan vertedores sobre el cuerpo de la presa; en presas con caudales de crecida pequeños (hasta 10 m^3/s), considerar el uso de estructuras combinadas de vertedor y obra de toma.

- Diseño hidráulico del vertedor para la crecida de diseño definida en el estudio hidrológico. Diseño de la cresta del azud, diseño de la rápida de salida, diseño de la estructura de disipación de energía al final de la rápida y diseño del canal de restitución de agua al río. No se aceptan angostamientos o curvas en flujo supercrítico que ocasionen ondas cruzadas y resaltos oblicuos.

- Diseño de drenajes por debajo de la losa, al pie de los muros laterales y, en caso necesario, pozos de alivio.

- Diseño estructural: diseño de los muros transversales y laterales, diseño de anclajes de la rápida.

Obras de toma en presas

- Definir tipo de obra de toma según tipo de presa; en presas de tierra es recomendable que el conducto de salida no contenga agua a presión. En caso de obra de toma en torre, debe ser fundada en roca o terreno natural firme; no se acepta fundación sobre el relleno compactado de la presa.
- Diseño hidráulico del conducto de salida para el caudal de diseño del sistema de riego, verificación de capacidades máximas y mínimas, verificación de presiones de trabajo. Diseño de mecanismos de operación y cierre, válvulas o compuertas, preferiblemente una de operación y otra de emergencia, rejilla.
- En caso de obras combinadas (vertedor y obra de toma), el conducto de salida debe ser diseñado para la evacuación de la crecida de diseño de la presa y con dimensiones mínimas que permitan su acceso (1.20 x 1.20 m).
- En caso de tubería de salida, el conducto debe ser revestido íntegramente con una capa de hormigón de un espesor mínimo de 0.20 m.
- Diseño de la obra de disipación de energía al final del conducto de salida. Es posible el uso de un pozo o tanque de amortiguación o de un disipador de impacto en caso de obra combinada.
- Diseño estructural de la obra de toma: torre, plataforma de operación, puente de acceso, cámara de entrada, cámara de válvulas.

2. OBRAS DE TOMA EN RÍOS

- Definición del tipo de obra de toma: presa derivadora, galería filtrante, toma directa, toma tirolesa u otras, según las características del río, caudal de diseño y terreno de fundación.
- En presas derivadoras y tomas tirolesas, diseño del azud para caudal de crecida de período de retorno Tr=100 años. Diseño de los muros laterales y de encauce para la crecida de diseño, con empujes de tierra y agua. Definir la profundidad de fundación en función de la ubicación de la roca o de la socavación que puede ocasionar el río. Diseño de estructura y compuertas para limpieza de sedimentos acumulados en la bocatoma.
- Diseñar bocatoma (orificio de entrada) para el caudal de demanda máximo, incluir una cámara desgravadora y de limpieza antes del ingreso al canal. Verificar cotas y pérdidas de carga. Diseño de rejillas y compuertas de operación.
- Diseñar canal de salida para el caudal máximo de ingreso por la bocatoma con la crecida de diseño, hasta el aliviadero, que debe situarse por encima de la cota de crecida máxima del río. Diseño del aliviadero lateral.
- Diseñar un desarenador con capacidad suficiente para limpieza diaria en época de lluvias. Ubicación por encima de la cota máxima de crecida del río. El aliviadero lateral y el desarenador pueden diseñarse en forma conjunta.

3. CANALES

- Diseño geométrico del canal optimizando trazo, pendientes y movimiento de tierras. Diseño hidráulico de canales en régimen uniforme aplicando la fórmula de Manning. Diseño de rápidas en régimen súpercrítico mediante ecuaciones de flujo gradualmente variado. Diseño de resaltos y estructuras de disipación de energía.
- Diseño hidráulico y estructural de obras de arte y obras complementarias: acueductos, sifones, repartidores, pasos de quebrada, alcantarillas, aliviaderos, muros de contención, drenajes, etc.
- Diseño de aforadores (preferiblemente RBC).

4. PLANOS CONSTRUCTIVOS

Todos los planos deben incluir Bancos de Nivel (BM), cotas, progresivas, perfiles, secciones, firmas de los responsables y fecha. Deben codificarse con la numeración n/N donde n es el número de orden y N es el número total de planos. Preferentemente deben tener tamaño DIN A3 (doble carta) y contener, además de los dibujos, todas las notas aclaratorias a los diseños que sean necesarias. Como mínimo presentar los siguientes planos:

- Plano general de ubicación de las obras proyectadas, incluyendo el área de riego y las vías de acceso sobre cartas IGM a escala 1: 50 000 o mayor.
- Planos de obras de regulación: plano del embalse, planos de la presa, plano del vertedor de excedencias, plano de la obra de toma, planos estructurales.
- Planos de las obras de captación (presa derivadora, toma tirolesa, galería filtrante, etc.).
- Planos de canales principales y laterales (según el alcance del proyecto).
- Planos de obras de arte: puentes, acueductos, sifones, pasos de quebradas, etc.
- Obras complementarias: vertedores laterales, desarenadores, repartidores, puentes carreteros, muros de contención, muros de encauce, etc.
- Mapa de suelos agrícolas del área de riego.

5. DISEÑO HIDRÁULICO DE RIEGO TECNIFICADO

- Diseño de red de tuberías detallado en planta y perfil longitudinal, en ubicación y distribución de las tuberías principal, laterales, secundarias y terciarias, en las que se distinguirán los puntos de distribución y los hidrantes.
- La red de tuberías se extenderá hasta las válvulas de control de riego de cada uno de los sectores asignados, pudiendo pasar por un cabezal de filtrado. La disposición de tuberías de PVC en el plano deberá responder a criterios hidráulicos y económicos. Además, se respetarán los linderos y propiedades de terceros.
- A lo largo de la red de tuberías pueden ir ubicadas reducciones, codos y tés, válvulas reductoras y sostenedoras de presión, válvulas de aire y alivio, cada una de las cuales deberá tener una estructura de protección. Las pérdidas de carga primarias o por fricción se calcularán en forma independiente para cada turno de riego, según los tramos o secciones definidas en el plano de diseño. El rango recomendable de velocidades es de 0.5 a 2.0 m/s, aunque se podrán aceptar máximos de 2.5 m/s en casos especiales. Las velocidades se calcularán con la Ecuación de Continuidad. Los cálculos de pérdidas de carga y velocidades se harán para los sectores más críticos de todos los turnos de riego y se adjuntarán en cuadros sistematizados.
- Para las pérdidas de carga secundarias o por singularidades se tienen dos opciones: cálculo detallado cuando se trate de una instalación compleja o definición de pérdidas como un porcentaje fijo de las pérdidas primarias (alrededor de 5%).
- Requerimiento de presión del sistema. Para que se logre 90% de uniformidad de riego, la pérdida total en la subunidad no deberá excederse del 20% de la presión nominal del emisor. En los casos en los que la diferencia de nivel es alta (“bajada”) en dirección de laterales o portalaterales, la presión mínima no se presenta al final, sino en un punto intermedio o incluso al comienzo de los mismos; para esos casos consultar bibliografía especializada.

  Para laterales autocompensados, la pérdida total en la subunidad deberá estar dentro del rango permitido por el fabricante (mayor que el 20% exigido para laterales no autocompensados). Se deberá indicar la uniformidad de riego que se obtiene con el mismo, analizando la curva de funcionamiento del emisor.

  Usualmente las cintas autocompensadas tienen un rango permisible de variación de presión menor que las mangueras autocompensadas; las primeras, por ejemplo, de 5 a 20 mca y las segundas,

por ejemplo, de 5 a 40 mca. Sin embargo, las cintas autocompensadas son más baratas que las mangueras autocompensadas. En consecuencia, el proyectista tendrá que hacer una selección coherente, razonable y bien sustentada.

Los portalaterales podrán ser simples o telescópicos; si son telescópicos, se recomienda consultar bibliografía especializada de diseño.

En cualquier caso, las pérdidas de carga de los elementos que compone el sistema de riego presurizado se calcularán empleando fórmulas referidas al caso, pudiendo ser una de ellas la fórmula de Hazen-Williams que es utilizada en tuberías:

$$H_f = 1.131 * 10^9 * \left(\frac{Q}{C}\right)^{1.852} * D^{-4.871} * L$$

Donde:
H_f= pérdidas de carga por fricción (mca).
Q = caudal (m^3/h.)
C = coeficiente de rugosidad (para PE y PVC C=140).
D = diámetro interior (mm).
L = longitud (m).

Para las pérdidas de carga en laterales de riego es recomendable emplear la fórmula de Blasius, ya que debido al régimen de flujo dentro de los laterales, la fórmula de Hazen - Williams subestima las pérdidas de carga:

$$H_f = 0.473 * q^{1.75} * d^{-4.75} * L * F$$

Donde:
H_f= pérdidas de carga por fricción (mca).
q = caudal (l/h).
d = diámetro interior (mm).
L = longitud (m).
F = coeficiente de Christiansen.

El Coeficiente de Christiansen (F) depende del número de salidas equidistantes de la tubería. Se sugiere revisar manuales de diseño para calcular dicho coeficiente. Se presenta la tabla con valores referenciales para la utilización de este coeficiente.

Coeficiente de Christiansen

El factor de Christiansen (F) se puede calcular mediante la expresión:

$$F = \frac{1}{1+\beta} + \frac{1}{2 \cdot n} + \frac{\sqrt{\beta - 1}}{6 \cdot n^2}$$

Siendo **n** el número de derivaciones (emisores) y el exponente de la fórmula de utilización de la pérdida de carga.
Los valores de **F** pueden conocerse mediante el empleo de la tabla, cuando la primera derivación esté a una distancia del comienzo de la tubería (lo), igual a la equidistancia (l) entre las derivaciones, es decir, $l = lo$, o bien, cuando la primera derivación esté situada a una distancia del comienzo del lateral igual a la mitad del espaciamiento entre derivaciones ($lo = l/2$).

Tabla Nº 2
Coeficientes de Christiansen

n	$l_o = 1$					n	$l_o = l/2$				
	β=1.75	**β=1.80**	**β=1.85**	**β=1.90**	**β=2.00**		**β=1.75**	**β=1.80**	**β=1.85**	**β=1.90**	**β=2.00**
1	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
2	0.650	0.644	0.639	0.634	0.625	2	0.532	0.525	0.518	0.512	0.500
3	0.546	0.540	0.535	0.528	0.518	3	0.455	0.448	0.441	0.434	0.422
4	0.497	0.491	0.486	0.480	0.469	4	0.426	0.419	0.412	0.405	0.393
5	0.469	0.463	0.457	0.451	0.440	5	0.410	0.403	0.397	0.390	0.378
6	0.451	0.445	0.435	0.433	0.421	6	0.401	0.394	0.387	0.381	0.369
7	0.438	0.432	0.425	0.419	0.408	7	0.395	0.338	0.381	0.375	0.363
8	0.428	0.422	0.415	0.410	0.398	8	0.390	0.383	0.377	0.370	0.358
9	0.421	0.414	0.409	0.402	0.391	9	0.387	0.380	0.374	0.367	0.355
10	0.415	0.409	0.402	0.396	0.385	10	0.384	0.378	0.371	0.365	0.353
11	0.410	0.404	0.397	0.392	0.380	11	0.382	0.375	0.369	0.363	0.351
12	0.406	0.400	0.394	0.388	0.376	12	0.380	0.374	0.367	0.361	0.349
13	0.403	0.396	0.391	0.384	0.373	13	0.379	0.372	0.366	0.360	0.348
14	0.400	0.394	0.387	0.381	0.370	14	0.378	0.371	0.365	0.358	0.347
15	0.397	0.391	0.384	0.379	0.367	15	0.377	0.370	0.364	0.357	0.346
16	0.395	0.389	0.382	0.377	0.365	16	0.376	0.369	0.363	0.357	0.345
17	0.393	0.387	0.380	0.375	0.363	17	0.375	0.368	0.362	0.356	0.344
18	0.392	0.385	0.379	0.373	0.361	18	0.374	0.368	0.361	0.355	0.343
19	0.390	0.384	0.377	0.372	0.360	19	0.374	0.367	0.361	0.355	0.343
20	0.389	0.382	0.376	0.370	0.359	20	0.373	0.367	0.360	0.354	0.342
22	0.387	0.380	0.374	0.368	0.357	22	0.372	0.366	0.359	0.353	0.341
24	0.385	0.378	0.372	0.365	0.355	24	0.372	0.365	0.359	0.352	0.341
26	0.383	0.376	0.370	0.364	0.353	26	0.371	0.364	0.358	0.351	0.340
28	0.382	0.375	0.369	0.363	0.351	28	0.370	0.364	0.357	0.351	0.340
30	0.380	0.374	0.368	0.362	0.350	30	0.370	0.363	0.357	0.350	0.339
35	0.378	0.371	0.356	0.359	0.347	35	0.369	0.362	0.356	0.350	0.338
40	0.376	0.370	0.364	0.357	0.345	40	0.368	0.362	0.355	0.349	0.349
50	0.374	0.367	0.361	0.355	0.343	50	0.367	0.361	0.354	0.348	0.337
60	0.372	0.366	0.359	0.353	0.342	100	0.365	0.359	0.353	0.347	0.335
80	0.370	0.363	0.357	0.351	0.340	200	0.365	0.358	0.352	0.346	0.334
100	0.369	0.362	0.356	0.350	0.338	-	-	-	-	-	-
150	0.367	0.360	0.354	0.348	0.337	-	-	-	-	-	-
300	0.365	0.359	0.353	0.346	0.335	-	-	-	-	-	-
> 300	0.364	0.357	0.351	0.345	0.333	-	-	-	-	-	-

n=Número de salidas
β=1.75 Blasius, Cruciani-Margaritora
β=1.786 Scimeni
β=1.80 Iso, Veronese-Daite
β=1.85 Hazen-Williams
β=1.90 Scobey
β=2.00 Manning, Darcy Weisbach

En la práctica se toma los siguientes valores de :

β=1.75 Para tuberías PE
β=1.80 Para tuberías de PVC
β=1.85 - 1.90 Para tuberías de aluminio

Sin embargo, en una distribución discreta puede darse cualquier valor de la relación lo/l. Para estos casos, se dispone de la siguiente expresión general del factor **F** (Montalvo, T. 1989):

$$F_r = \frac{r+n \bullet F-1}{r+n-1}$$

Donde **Fr** es el valor ajustado del factor de Christiansen para cualquier valor de **r** (relación entre la longitud hasta la primera derivación y la separación entre las demás derivaciones equidistantes), o lo que es lo mismo:

$$r = \frac{l_o}{l}$$

- Requerimiento de potencia del sistema
  Cuando se trabaje con *unidades de bombeo*, es indispensable que la *variación de caudales* entre los *turnos de riego* sea reducida (alrededor del 25%) para que la bomba opere eficientemente todo el tiempo; para ello, los sectores se tendrán que dimensionar con áreas y formas lo más parecidas posible. La variación indicada se tendrá que corroborar con la curva de funcionamiento de la bomba preseleccionada.

  Cuando se trabaje con *presión natural* por diferencia topográfica, la variación del 25% no es indispensable pero sí deseable para que el riego sea más eficiente y ordenado, sobre todo si no hay limitaciones para diseñar sectores de dimensiones similares.

DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES DEL SISTEMA DE RIEGO SELECCIONADO

- Sectores de riego. Para el diseño de sectores de riego se presentará el plano del diseño del sistema de riego en base a un plano topográfico escala 1:1.000 a 1:2.000 con curvas de nivel cada 1 metro, presentando claramente el desnivel entre la fuente de agua y las parcelas a regar, describiendo la ubicación de todos los detalles del sistema que consisten en:
  - Válvulas de control de riego.
  - Cabezal de riego.
  - Unidad de bombeo.
  - Obras complementarias.
  - Obras civiles.
  - Reservorios y obras conexas.
  - Caseta para cabezal de riego.
  - Caja de seguridad para válvulas.
  - Zanjas.
  - Dados de anclaje.
  - Obras de electrificación.

Documentos técnicos

- Análisis de suelos.
- Análisis de aguas con fines de riego y sedimentos en suspensión.
- Características de la distribución de agua.

Planos de diseño

- Plano de ubicación delimitado en carta IGM escala 1:25.000 o 1:50.000, mostrando la fuente de agua y las parcelas de riego, indicando la ubicación de las parcelas con respecto al sistema de riego que sirve a los predios y con respecto a las principales vías de comunicación. Si se cuenta con suficiente detalle, el plano de ubicación puede incluirse en el plano del diseño hidráulico del sistema de riego.

- Diseño hidráulico del sistema de riego. Se presentará el plano del diseño del sistema de riego sobre la base de un plano topográfico en escala 1:1.000 a 1:2.000 en función al área del predio, con curvas de nivel a cada 1,00 metros, el cual deberá representar claramente el desnivel entre la fuente de agua y las áreas a irrigar, las construcciones existentes en campo o áreas a desnivel delimitadas perimétricamente. El levantamiento topográfico deberá realizarse de preferencia con estación total, considerando un mínimo de 25 puntos de registro por hectárea, los cuales se ubicarán y acotarán en el plano.

El diseño del sistema de riego deberá indicar la fuente de agua, la disposición de los sectores y la relación de turnos de riego, diferenciando el trazo de las tuberías laterales, terciarias, secundarias, primarias, control de válvulas para riego, tapones finales y válvulas de purga. También se deberán acotar diámetros (mm) y longitudes (m) de tuberías y áreas (ha), cultivos, marco de plantación (m*m), caudales (m^3/hora) e identificación por sectores y turnos de riego de cada sector. Incluir parámetros de diseño, detalle de la relación de turnos de riego, leyendas por sectores y nombres de las zonas a regar.

- Perfiles Longitudinales Cortes. El objetivo de los perfiles longitudinales es representar el detalle del relieve del terreno y la tubería, así como la ubicación de sus respectivos accesorios (válvulas de aire, válvulas de seccionamiento, etc.). Se incluirán matrices principales, secundarias y terciarias para cada turno de riego, es decir, desde el cabezal hasta el sector crítico de cada turno de riego. En muchos casos los primeros tramos serán los mismos y no será necesario repetirlos en cada turno. Las escalas recomendadas son: 1:1.000 para la horizontal y 1:100 para la vertical (cotas).
  En cuanto a los cortes, se deberá presentar uno para cada diámetro de tubería, identificando las dimensiones de la zanja, los tipos de materiales en la misma, el diámetro de la tubería y otros.
- En caso de presentarse sectores con lomas divisorias, se podrán efectuar levantamientos de franjas de 10 m a cada lado del eje de ubicación de las tuberías principal, secundaria o lateral.
- Detalles del sistema de riego. Se tendrán que identificar todos los elementos de cada componente del sistema de riego, de manera que los mismos tengan relación con los metrados y presupuestos.
- Cabezal de riego (vista en planta o perfil), esquema del cabezal de riego que permita identificar sus componentes principales: unidad de bombeo, filtros, válvulas, accesorios, etc.
- Unidad de bombeo (vista en planta o perfil).
- Válvulas de control de riego (vista en perfil).
- Desfogues típicos (vista en perfil).
- Reservorio y obras conexas. Las obras conexas al reservorio son:
  - Captación.
  - Canal de ingreso.
  - Desarenador.
  - Canal de limpieza y otros relacionados.
  - Otras obras civiles. Se presentarán los planos de diseño de la caseta del cabezal de riego (planta, elevación principal, cortes y detalles), las cajas de protección de las válvulas, los dados de anclaje y otras obras civiles complementarias con el debido nivel de detalle.

Anexo TdR Topografía

Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego

TÉRMINOS DE REFERENCIA

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE VASO DE ALMACENAMIENTO Y FRANJAS DE TENDIDO DE TUBERÍAS PARA EL PROYECTO DE RIEGO POR ASPERSIÓN ……..

TOPÓGRAFO: **……**
PERÍODO DE TRABAJO: **…… días calendario**

ANTECEDENTES

En el marco de la complementación, ajuste y/o reformulación de proyectos de riego del Programa PROAR que lleva adelante el Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego, VRHR, se requiere la contratación de un Topógrafo para el levantamiento topográfico del sitio de presa, vaso de almacenamiento y levantamientos complementarios de franjas de terreno en ladera para el tendido de tuberías del Proyecto de Riego por aspersión ……..

UBICACIÓN

El proyecto se encuentra situado en el municipio de ……, cantón …… del departamento de ……. El sitio de presa se ubica a unos 115 km de la ciudad de ……., siguiendo la carretera …… hasta el camino de ingreso a …… y luego entrando aproximadamente 15 km hacia el noroeste por un camino vecinal. Sus coordenadas geográficas son ..º..'..”' de Longitud Oeste y ..°..'..” de Latitud Sur, a una altura aproximada de ……..msnm.

OBJETO DEL TRABAJO

Efectuar el levantamiento topográfico del sitio de presa y vaso de almacenamiento del proyecto, de manera que permita realizar el diseño de la presa, del vertedor de excedencias, de la obra de toma y demás obras complementarias que requiera el proyecto.
Efectuar el levantamiento plani-altimétrico de una franja de terreno de aproximadamente 3,000 m de longitud por 10 m de ancho, para el diseño de la ampliación del sistema de riego por aspersión de la comunidad …….

ACTIVIDADES

Sitio de presa y vaso

1. Levantamiento topográfico del sitio de presa, desde el nivel del lecho del río en el probable eje, hasta 30 metros por encima del mismo; desde 200 metros aguas arriba hasta 200 metros aguas abajo de dicho eje.
2. Levantamiento topográfico del vaso de almacenamiento desde el nivel del lecho del río en el eje de presa, hasta 20 metros por encima del cauce. La superficie total del levantamiento solicitado cubre aproximadamente 45 hectáreas. Este levantamiento debe corresponder perfectamente con el levantamiento topográfico del sitio de presa.

3. Levantamiento detallado de los cauces de los ríos y quebradas existentes en el área levantada, con cotas en cada cambio de pendiente.
4. Levantamiento de caminos, sendas, casas, corrales, y otras obras existentes dentro del perímetro del levantamiento.
5. Construcción en hormigón o señalización en roca de Bancos de Nivel (BMs), perfectamente ubicados y referenciados con coordenadas UTM, uno a cada lado del eje de presa, alejados de la probable área de trabajo y otros a distancias máximas de 500 metros alrededor del vaso, por encima de la probable cota de inundación, incluyendo uno en el extremo más alejado de dicho vaso.

Franja para diseño de sistema de riego por aspersión

6. Levantamiento plani-altimétrico a detalle de una franja de aproximadamente 3,000 m de longitud por 20 m de ancho en terreno en ladera, desde la quebrada …….. hasta la red principal del sistema de riego por aspersión de la comunidad de ……. Levantamiento de 500 metros de tramos adicionales a ser indicados por el supervisor.
7. Construcción en hormigón o señalización en roca a lo largo del levantamiento, de Bancos de Nivel (BMs), perfectamente ubicados y referenciados, situados a distancias máximas de 500 metros entre sí.
8. Estacado de todo el eje del levantamiento con estacas de 2”x2”x50 cm, colocadas cada 20 metros, señalizadas claramente con pintura roja sobre fondo blanco, con sus respectivas progresivas.

Para todos los levantamientos se exige las siguientes tolerancias máximas:

- Tolerancia lineal : 1 : 5000 (1 m por 5,000 m)
- Tolerancia angular : $Ta = 30\sqrt{n}$

  donde Ta = tolerancia angular en segundos

  n = número de vértices de la poligonal
- Tolerancia vertical : $Tv = 6\sqrt{n}$

  donde Tv = tolerancia en mm

  n = número de estaciones

PRODUCTOS

Se debe entregar los siguientes productos:

1. Presentación en campo a la supervisión, de todas las progresivas y BMs de los levantamientos topográficos realizados, según lo especificado en los presentes Términos de Referencia.
2. Planos impresos en borrador de los levantamientos topográficos para su correspondiente revisión. Los planos del vaso deben ser presentados en escala 1:1000, con curvas de nivel cada metro y coordenadas UTM referidas a la carta IGM. Los planos del sitio de presa deben ser presentados en escala 1:200, con curvas de nivel cada 0.50 m, además se debe incluir el dibujo de la sección longitudinal del eje de presa. Los planos de las franjas del sistema de riego por aspersión deben ser presentados a escala 1:1000, con curvas de nivel cada 0.50 m. En todos los planos deben estar claramente identificados los BMs establecidos en terreno y se debe incluir cuadros con las coordenadas UTM. Todos los planos deben ser dibujados en plotter, a tinta, en papel bond, en dimensiones DIN A1 (89 cm x 60 cm).
3. Archivo digital de las libretas topográficas con todos los puntos del levantamiento topográfico, preferiblemente en Excel y archivo digital de todo el procesamiento de datos y los planos respectivos, una vez que los planos en borrador sean aprobados. Se exige que el procesamiento sea realizado con un solo paquete homogéneo (Civil 3D o Land Desktop), recuperable automáticamente en Autocad.

Todo el trabajo debe ser coordinado con el VRHR.

El alcance de trabajo es indicativo y no limitativo. El Consultor debe también realizar los levantamientos complementarios que no se especifican en los puntos anteriores, pero que sean necesarios para cumplir con los alcances y las necesidades del proyecto que sean identificadas tanto en campo como en gabinete.

LUGAR DE FUNCIONES Y SUPERVISIÓN

La sede de funciones del consultor será en la ciudad de ……., con los viajes que sean necesarios a la zona del proyecto. La coordinación y supervisión del trabajo estará a cargo de personal técnico del VRHR.

INFORMES

El topógrafo deberá presentar un informe final a la conclusión del trabajo, con toda la información solicitada.

FORMA DE PAGO

El pago se realizará en dos cuotas: un anticipo del 20% a la firma del contrato y el 80% restante a la entrega y aprobación de los planos y demás documentación en limpio. La cancelación se realizará en Bolivianos. El consultor deberá necesariamente extender factura a tiempo de recibir sus pagos, así como cubrir todas sus obligaciones establecidas por ley.

Cochabamba, …….. de 2013

ANEXO 8

Análisis de Precios Unitarios

ITEM:	HORMIGÓN CICLÓPEO H 17.5 con 50% de P.D.	CÓDIGO:	
		UNIDAD:	m^3
		FECHA:	22/03/2013

Nº	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U. (Bs)	P. PARCIAL (Bs)	APORTE E.F.	APORTE COMUNAL
A.	**MATERIALES**						
	Cemento Portland	kg	150,000	1,22	183,00	183,00	
	Arena	m^3	0,300	120,00	36,00	36,00	
	Grava	m^3	0,300	120,00	36,00	36,00	
	Piedra	m^3	0,600	75,00	45,00	45,00	
	Madera p/encofrado	p^2	8,000	4,11	32,88	32,88	
	Alambre de amarre	kg	0,500	13,00	6,50	6,50	
	Clavos	kg	0,500	13,00	6,50	6,50	
	COSTO MATERIALES				**345,88**	**345,88**	**0,00**
B.	**MANO DE OBRA**						
	Capataz	hr	0,100	18,72	1,87	1,87	
	Albañil	hr	4,000	15,03	60,12	60,12	
	Peón	hr	8,000	8,77	70,16	70,16	
	SUBTOTAL MANO DE OBRA				**132,15**	**132,15**	**0,00**
E.	BENEFICIOS SOCIALES	**55%(B)**	**0,55**	**132,15**	**72,68**	**72,68**	**0,00**
	COSTO MANO DE OBRA				**204,83**	**204,83**	**0,00**
C.	**HERRAMIENTAS Y EQUIPO**						
	Desgaste herramientas	5%(B)	0,05	204,83	10,24	10,24	
	Mezcladora	hr	0,100	27,84	2,78	2,78	
	Vibradora	hr	0,100	15,31	1,53	1,53	
	COSTO HERRAMIENTAS Y EQUIPO				**14,55**	**14,55**	**0,00**
D.	**COSTO DIRECTO (A+B+C)**				492,58	492,58	0,00
F.	**GASTOS GENERALES**	12%(D)	0,120	492,58	59,11	59,11	0,00
G.	**UTILIDAD**	10%(D)	0,100	492,58	49,26	49,26	0,00
H.	**SUB TOTAL**				673,63	673,63	0,00
I.	**IMPUESTOS IVA**	0,00%	0,000	108,37	0,00	0,00	0,00
J.	**IMPUESTOS IT**	3,09%	0,031	673,63	20,82	20,82	0,00
	COSTO DE APLICACION DEL ÍTEM				694,45	694,45	0,00

Nota: Los porcentajes de gastos generales y utilidades son referenciales y no absolutos.

ANEXO 9A1

Proyecto de Riego: Rehabilitación Canal de Aducción Lahuachama

Presupuesto General de Obras Civiles

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (Bs)	COSTO TOTAL (Bs)	APORTE FINANCIERO		APORTE COMUNAL	
						UNITARIO (Bs)	TOTAL (Bs)	UNITARIO (Bs)	TOTAL (Bs)
1	**INSTALACIÓN DE FAENAS**				7.283,12		7.283,12		0,00
1.1	Movilización y desmovilización de equipo y herramientas	gbl	1,00	4.201,72	4.201,72	4.201,72	4.201,72	0,00	0,00
1.2	Campamento	mes	2,50	1.232,56	3.081,40	1.232,56	3.081,40	0,00	0,00
2	**CONSTRUCCIÓN CANAL DE ADUCCIÓN**				346.700,23		346.700,23		0,00
2.1	Replanteo y nivelación de canal	ml	80,00	2,22	177,60	2,22	177,60	0,00	0,00
2.2	Innovación tecnológica	pza	1,00	8.571,37	8.571,37	8.571,37	8.571,37	0,00	0,00
2.3	Concurso manejo y uso del agua	glb	6,00	26.285,51	157.713,06	26.285,51	157.713,06	0,00	0,00
2.4	Nivelado y emparejado del terraplen	Atajado	125,00	709,35	88.668,75	709,35	88.668,75	0,00	0,00
2.5	Excavación manual suelo duro	m^3	31,25	79,45	2.482,81	79,45	2.482,81	0,00	0,00
2.6	Hormigón ciclópeo (H17,5 - 50% PD)	m^3	67,30	694,45	46.736,49	694,45	46.736,49	0,00	0,00
2.7	Hormigón armado H20	m^3	14,50	2.896,30	41.996,35	2.896,30	41.996,35	0,00	0,00
2.9	Retiro de escombros	m^3	20,00	17,69	353,80	17,69	353,80	0,00	0,00
3	**CONSTRUCCIÓN DEFENSIVOS**				60.401,10		54.049,59		6.351,18
3.1	Replanteo de obras	m^2	30,00	0,56	16,80	0,56	16,80	0,00	0,00
3.2	Excavación manual suelo duro	m^3	102,61	79,45	8.152,36	79,45	8.152,36	0,00	0,00
3.3	Hormigón armado H20	m^3	10,02	2.896,30	29.020,93	2.896,30	29.020,93	0,00	0,00
3.4	Construcción de gaviones	m^3	12,00	419,96	5.039,52	419,96	5.039,52	0,00	0,00
3.5	Colchonetas de gavión de 0,23 m de altura	m^3	33,00	539,93	17.817,69	347,46	11.466,18	192,46	6.351,18
3.6	Retiro de escombros	m^3	20,00	17,69	353,80	17,69	353,80	0,00	0,00
4	**CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN**				149.343,34		142.991,83		6.351,18
4.1	Replanteo de obras	m^2	2.500,00	0,56	1.400,00	0,56	1.400,00	0,00	0,00
4.2	Excavación manual suelo duro	m^3	122,46	79,45	9.729,45	79,45	9.729,45	0,00	0,00
4.3	Construccion de gaviones	m^3	285,00	419,96	119.688,60	419,96	119.688,60	0,00	0,00
4.4	Colchonetas de gavión de 0,23 m de altura	m^3	33,00	539,93	17.817,69	347,46	11.466,18	192,46	6.351,18
4.5	Retiro de escombros	m^3	40,00	17,69	707,60	17,69	707,60	0,00	0,00
	TOTAL (en Bs)				**563.727,79**		**551.024,77**		**12.702,36**
	PORCENTAJE				**100,00**		**97,75**		**2,25**

ANEXO 9A2

Proyecto de Riego: Rehabilitación Canal de Aducción Lahuachama
Presupuesto Desglosado para la Evaluación Económica-Financiera

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (Bs)	COSTO TOTAL (Bs)	Costos de incidencia (en Bolivianos)					
						BIENES TRANS.	MATERIAL LOCAL	MDO CALIFIC.	MDO SEMICALIF.	MDO NO CALIF.URB.	MDO NO CALIF.RUR
1	**INSTALACIONES DE FAENAS**				**7.283,12**	**4.291,40**	**1.313,03**	**0,00**	**0,00**	**1.678,73**	**0,00**
1.1	Movilización y desmovilización de equipo y herramientas	gbl	1,00	4.201,72	4.201,72	4.201,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2	Campamento	mes	2,50	1.232,56	3.081,40	89,68	1.313,03	0,00	0,00	1.678,73	0,00
2	**CONSTRUCCIÓN CANAL DE ADUCCIÓN**				**346.700,23**	**259.487,99**	**41.752,89**	**4.810,75**	**15.764,61**	**4.816,69**	**20.068,45**
2.1	Replanteo y nivelación de canal	ml	80,00	2,22	177,60	76,00	10,48	62,40	27,20	0,00	0,00
2.2	Innovación tecnológica	pza	1,00	8.571,37	8.571,37	4.956,15	0,00	0,00	670,76	640,11	2.304,37
2.3	Concurso manejo y uso del agua	glb	6,00	26.285,51	157.713,06	157.713,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.4	Nivelado y emparejado del terraplen	Atajado	125,00	709,35	88.668,75	82.400,00	0,00	4.270,00	0,00	0,00	2.000,00
2.5	Excavación manual suelo duro	m^3	31,25	79,45	2.482,81	125,63	0,00	106,56	0,00	0,00	2.250,94
2.6	Hormigón ciclópeo (H17,5 - 50% PD)	m^3	67,30	694,45	46.736,49	1.232,26	29.276,71	229,49	7.382,81	0,00	8.616,42
2.7	Hormigón armado H20	m^3	14,50	2.896,30	41.996,35	12.967,50	12.453,76	74,10	7.683,84	4.176,58	4.640,73
2.9	Retiro de escombros	m^3	20,00	17,69	353,80	17,40	11,94	68,20	0,00	0,00	256,00
3	**CONSTRUCCIÓN DEFENSIVOS**				**60.401,10**	**20.397,73**	**13.644,61**	**652,36**	**8.485,60**	**2.982,28**	**14.238,92**
3.1	Replanteo de obras	m^2	30,00	0,56	16,80	0,60	0,66	7,80	7,80	0,00	0,00
3.2	Excavación manual suelo duro	m^3	102,61	79,45	8.152,36	412,49	0,00	349,90	0,00	0,00	7.391,00
3.3	Hormigón armado H20	m^3	10,02	2.896,30	29.020,93	8.960,99	8.605,98	51,20	5.309,80	2.886,16	3.206,90
3.4	Construccion de gaviones	m^3	12,00	419,96	5.039,52	2.029,92	1.213,31	164,04	0,00	96,12	1.536,36
3.5	Colchonetas de gavión de 0,23 m de altura	m^3	33,00	539,93	17.817,69	8.976,33	3.812,72	11,22	3.168,00	0,00	1.848,66
3.6	Retiro de escombros	m^3	20,00	17,69	353,80	17,40	11,94	68,20	0,00	0,00	256,00
4	**CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN**				**149.343,34**	**57.764,02**	**32.707,67**	**5.111,16**	**3.818,00**	**2.282,85**	**47.670,00**
4.1	Replanteo de obras	m^2	2.500,00	0,56	1.400,00	50,00	55,00	650,00	650,00	0,00	0,00
4.2	Excavación manual suelo duro	m^3	122,46	79,45	9.729,45	492,29	0,00	417,59	0,00	0,00	8.820,79
4.3	Construccion de gaviones	m^3	285,00	419,96	119.688,60	48.210,60	28.816,07	3.895,95	0,00	2.282,85	36.488,55
4.4	Colchonetas de gavión de 0,23 m de altura	m^3	33,00	539,93	17.817,69	8.976,33	3.812,72	11,22	3.168,00	0,00	1.848,66
4.5	Retiro de escombros	m^3	40,00	17,69	707,60	34,80	23,88	136,40	0,00	0,00	512,00
	TOTAL (En Bs)				**563.727,79**	**341.941,14**	**89.418,19**	**10.574,27**	**28.068,21**	**11.760,55**	**81.977,37**
	PORCENTAJE				**100,00**						

ANEXO 9B

Proyecto: Rehabilitación Canal de Aducción Lahuachama
Presupuesto de Acompañamiento y Asistencia Técnica

Tiempo de ejecución: 5 meses

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.U. (Bs)	COSTO (Bs)
1.0	**PERSONAL**				**34.591,20**
1.1	Ing. Riego y Gestión	día	3	487,20	1.461,60
1.2	Consultor acompañamiento	día	100	313,20	31.320,00
1.3	Dibujante	día	3	139,20	417,60
1.4	Secretaria	día	10	139,20	1.392,00
2.0	**EQUIPOS Y MATERIALES**				**6.133,50**
2.1	Papelería e informes	global	1	696,00	696,00
2.2	Material de escritorio	global	1	1.740,00	1.740,00
2.3	Computadora	día	25	69,60	1.740,00
2.4	Impresora	día	25	69,60	1.740,00
2.5	Fotografías	foto	125	1,74	217,50
3.0	**LOGÍSTICA y SERVICIOS**				**4.419,60**
3.1	Transporte téc. Acomp*	global	8	139,20	1.113,60
3.2	Transporte viaje intercambio	viaje	1	417,60	417,60
3.3	Vivienda	mes	5	104,40	522,00
3.4	Alimentación viaje intercambio	persona/día	80	20,88	1.670,40
3.5	Teléfono y correo	mes	5	69,60	348,00
3.6	Seguros	mes	5	69,60	348,00
	TOTAL				**45.144,30**
	PORCENTAJE				**100,00%**

Tiempo de ejecución del servicio de acompañamiento: **5 meses**

Tiempo de construcción de obras: **8 meses**

Cochabamba, Agosto 2008

(*) Cubre costos de ingreso y salida (2/mes) oficina-zona de trabajo y movilización en la zona de riego.

ANEXO 9C

Proyecto: Rehabilitación Canal de Aducción Lahuachama
Presupuesto de Supervisión

Tiempo de ejecución: 8 meses

ÍTEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U. (Bs)	COSTO (Bs)
1.0	**PERSONAL**				**55.680,00**
1.1	Ing. Civil	mes	8	6960,00	55.680,00
2.0	**EQUIPOS Y MATERIALES**				**3.967,20**
2.1	Papelería e Informes	global	1	487,20	487,20
2.2	Material de escritorio	global	1	348,00	348,00
2.3	Computadora	mes	8	278,40	2.227,20
2.4	Impresora	mes	8	69,60	556,80
2.5	Fotografías	global	1	348,00	348,00
3.0	**LOGÍSTICA y SERVICIOS**				**9.256,80**
3.1	Transporte	mes	8	348,00	2.784,00
3.2	Alojamiento	mes	8	348,00	2.784,00
3.3	Alimentación	mes	8	348,00	2.784,00
3.4	Servicios Telefónicos	mes	8	69,60	556,80
3.5	Seguros	global	1	348,00	348,00
	TOTAL				**68.904,00**
	PORCENTAJE				**100,00%**

Tiempo de ejecución del servicio de supervisión: **8 meses**

Tiempo de construcción de obras: **8 meses**

Cochabamba, agosto 2012

ANEXO 9D

Proyecto: Rehabilitación Presa San Pablo y Kuyoj Qhocha
Cronograma de actividades

N°	DESCRIPCIÓN	TIEMPO DE EJECUCUCIÓN																											
		1er MES				2do MES				3er MES				4to MES				5to MES				6to MES				7mo MES			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	TENDIDO TUBERÍA CANAL SUR																												
2	CANAL RECTANGULAR SUR																												
3	CONSTRUCCIÓN DESARENADOR CANAL SUR																												
4	CONSTRUCCIÓN CÁMARAS DE DISTRIBUCIÓN CANAL SUR																												
5	CONSTRUCCIÓN CÁMARA ROMPEPRESIÓN TUBERÍA CANAL SUR																												
6	CONSTRUCCIÓN SIFÓN INVERTIDO CANAL SUR																												
7	CONSTRUCCIÓN CRUCE DE CAMINOS CANAL SUR																												
8	CONSTRUCCIÓN RÁPIDAS CANAL SUR																												
9	TENDIDO DE TUBERÍA CANAL NORTE																												
10	CONSTRUCCIÓN CANAL RECTANGULAR (C. NORTE)																												
11	CONSTRUCCIÓN DESARENADOR CANAL NORTE																												
12	CONSTRUCCIÓN CÁMARA DE DISTRIBUCIÓN CANAL NORTE																												
13	CONSTRUCCIÓN SIFÓN INVERTIDO CANAL NORTE																												
14	CONSTRUCCIÓN CRUCE DE CAMINOS CANAL NORTE																												
15	CONSTRUCCIÓN RÁPIDAS CANAL NORTE																												

Tiempo de ejecución: 210 días calendario

Cochabamba, Agosto 2008

ANEXO 10

Proyecto de Riego
Costos de Producción Agrícola desglosados (según VIPFE) en (Bs/ha)

Época: Verano
Mes: Febrero 2013
Cultivo: Maíz Choclo
Zona: Valle
Departamento: Cochabamba

CONCEPTO	UNIDAD	SIN PROYECTO			CON PROYECTO			SIN PROYECTO			CON PROYECTO		
		CANTIDAD	PRECIO UNIT.Bs.	TOTAL Bs.	CANTIDAD	PRECIO UNIT.Bs.	TOTAL Bs.	BIENES TRANS.	MATERIAL LOCAL	MO LOCAL	BIENES TRANS.	MATERIAL LOCAL	MO LOCAL
Riego presiembra	jornal	2,00	27,84	55,68	2,00	27,84	55,68			55,68			55,68
Estercolado	jornal	0,00	24,36	0,00	2,00	24,36	48,72						
Siembra	jornal	1,00	27,84	27,84	1,00	27,84	27,84			27,84			27,84
Aporque	jornal	8,00	27,84	222,72	8,00	27,84	222,72			222,72			222,72
Deshierbe	jornal	7,00	27,84	194,88	7,00	27,84	194,88			194,88			194,88
Aplicación plaguicidas	jornal	1,00	27,84	27,84	1,00	27,84	27,84			27,84			27,84
Riego	jornal	9,00	27,84	250,56	9,00	27,84	250,56			250,56			250,56
Limpieza canal	jornal	2,00	27,84	55,68	2,00	27,84	55,68			55,68			55,68
Cosecha	jornal	20,00	27,84	556,80	22,00	27,84	612,48			556,80			612,48
Manipuleo y carguío	jornal	8,00	27,84	222,72	9,00	27,84	250,56			222,72			250,56
A. Sub-total Mano de Obra				**1.614,72**			**1.746,96**	**0,00**	**0,00**	**1.614,72**	**0,00**	**0,00**	**1.698,24**
Arada	hora	2,00	153,12	306,24	2,00	153,12	306,24			306,24			306,24
Rastrada	hora	2,00	83,52	167,04	2,00	83,52	167,04			167,04			167,04
Siembra	hora	1,00	83,52	83,52	1,00	83,52	83,52			83,52			83,52
Rayada yuntero	hora	1,00	69,60	69,60	1,00	69,60	69,60			69,60			69,60
Aporque	jornal	1,00	69,60	69,60	1,00	69,60	69,60			69,60			69,60
B. Sub-total tracción				**696,00**			**696,00**	**0,00**	**0,00**	**696,00**	**0,00**	**0,00**	**696,00**
Semilla maíz	kg	20,00	6,96	139,20	20,00	6,96	139,20						
Guano	ton	1,00	313,20	313,20	1,00	313,20	313,20		313,20			313,20	
Fertilizantes	kg	50,00	3,55	177,48	100,00	3,55	354,96	177,48			354,96		
Insecticida	lt	2,00	97,44	194,88	2,00	97,44	194,88	194,88			194,88		
C. Sub-total insumos				**824,76**			**1.002,24**	**372,36**	**313,20**	**0,00**	**549,84**	**313,20**	**0,00**
Gastos generales	Bs	5%		156,77			172,26						
Interés	Bs	50%		78,39			86,13						
Sub-total Gastos Grles.	Bs			235,16			258,39						
TOTAL COSTO	**Bs/ha**			**3.370,64**			**3.703,59**	**400,29**	**336,69**	**2.484,02**	**591,08**	**336,69**	**2.573,81**
Rendimiento/precio	t/ha	5,00	1.322,40	6612,00	6,50	1322,40	8595,60						
Rendto./precio otros subpro.	t/ha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
TOTAL INGRESO	**t/ha**			**6.612,00**			**8.595,60**						
UTILIDAD	**Bs**			**3.241,36**			**4.892,01**						
Relación Costo/Beneficio				**1,96**			**2,32**						

Cochabamba, Agosto 2008

ANEXO 11

Documentos de Compromisos Institucionales y de Elegibilidad del Proyecto

11.1 Carta de solicitud de la comunidad demandando el proyecto. Adjuntar lista de todos los beneficiarios, con número de carnet de identidad y firma o huella digital.

11.2 Acta de reunión con los beneficiarios en la cual se certifica que el proyecto ha sido elaborado en forma participativa y sus alcances son de conocimiento de los beneficiarios.

11.3 Acta de validación y aprobación del proyecto por los beneficiarios.

11.4 Acta de compromiso de los beneficiarios para el cumplimiento de sus aportes, en la ejecución del proyecto.

11.5 Certificación del Gobierno Municipal y/o Departamental de inscripción del proyecto en el POA y asignación de recursos de contraparte para la ejecución del proyecto.

11.6 Documento de compromiso del Gobierno Municipal y/o Departamental para respetar procedimientos de licitación, adjudicación y contratación; cumplir aportes de contraparte y autorizar al Ministerio de Economía y Finanzas Públicas la pignoración de recursos.

11.7 Acuerdos entre beneficiarios, comunidades, municipios y/o gobernaciones para cesiones de terrenos y servidumbre (derechos de paso) y explotación de los materiales locales para la construcción y utilización de la infraestructura propuesta en el proyecto.

11.8 Documento de compromiso del Gobierno Municipal y/o Departamental para el trámite de obtención de la Licencia Ambiental.

11.9 Acta de compromiso de los beneficiarios para asumir las tareas de operación y mantenimiento de la infraestructura construida en el sistema de riego durante su vida útil, mediante el pago de cuotas o aportes.

Otros documentos de compromisos solicitados o que se consideren necesarios para garantizar la ejecución del proyecto.

ANEXO 12

Servicio Nacional de Riego

SENARI

Requisitos para la obtención de Registro Colectivo

Nº	DOCUMENTOS A PRESENTAR
1	Solicitud de Registro (dos ejemplares).
2	Acta de Organización o Personería Jurídica.
3	Acta de Elección y Posesión de Directorio vigente (original y fotocopia).
4	Acta de aprobación de solicitud de registro de la Asamblea General Vigente (original y fotocopia).
5	En caso de fuentes de agua como ser ríos y otros donde existan varios sistemas u organizaciones de riego, presentar un documento conjunto que exprese la conformidad de la verificación de usos y costumbres (convenios-acuerdos).
6	Lista de usuarios o beneficiarios.
7	Certificación de la comunidad vecina.
8	Formulario del Usuario (recabar en el SENARI o SEDERI).
9	Formulario de la Fuente de Agua (recabar en el SENARI o SEDERI).
10	Plano o croquis referencial basado en las cartas del IGM, indicando fuentes de agua y área de escurrimiento.
11	Plano o croquis referencial del sistema, estanques, almacenamiento, distribución y del área de riego.
12	Certificación de validación de una organización social y/o matriz del contenido de la carpeta de usos y costumbres.
13	Toda documentación que esté relacionada con riego.

ANEXO 13

Temas transversales en Proyectos de Riego

Justificación

La gestión del sistema de riego se sostiene con la participación y apropiación de los beneficiarios hombres y mujeres de acuerdo a sus intereses y necesidades, además de los factores socioculturales, dada la diversidad de grupos culturales. La sostenibilidad también se basa en los acuerdos entre los actores involucrados.

En este entendido, la incorporación del enfoque de género, la interculturalidad y la gestión de conflictos en el proceso de formulación y construcción de la gestión de riego se constituyen en criterios de calidad de los proyectos.

Metodología para la incorporación de temas transversales en proyectos de riego

La metodología empleada para la incorporación de temas transversales se basa principalmente en tomar en cuenta a los diferentes actores, ya sea por género, por su procedencia cultural y por la generación de procesos participativos que lleven a buen acuerdo a los diferentes actores involucrados en el proyecto.

Etapa de diagnóstico

Velando por el principio de participación, el levantamiento de la información debe realizarse en grupos de trabajo de mujeres y hombres de manera separada, para permitir la opinión diferenciada de todos los beneficiarios, principalmente en lo referente a los siguientes temas:

- **Caracterización de la cuenca de aprovechamiento**

Para la **caracterización de la cuenca** de aprovechamiento, la herramienta recomendada es el mapa parlante por su fácil uso tanto en hombres como en mujeres. La información a obtenerse es:

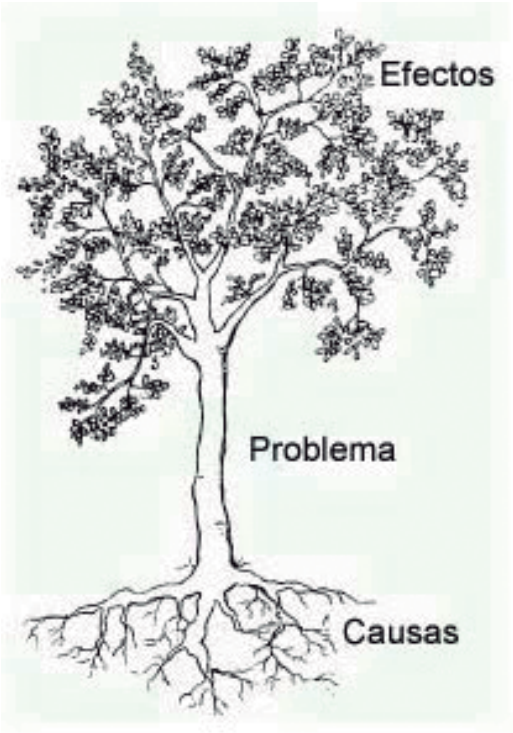
- Características biofísicas de la cuenca.
- Características socioeconómicas relacionadas con el proyecto.

- **Metodología sugerida: elaboración de un mapa parlante**

- **Preguntas orientadoras para la consulta a los involucrados en el proyecto**

  - Problemas ambientales (contaminación, etc.).
  - Problemas de degradación (erosión, deforestación, etc.).
  - Conflictos de uso del agua.

- **Metodología sugerida: árbol de problemas**



- **Preguntas orientadoras para la consulta a los involucrados en el proyecto**

  ¿Hay algún problema que afectaría la construcción o funcionamiento del sistema de riego?
  ¿Cuáles son las causas que originan este problema?
  ¿Qué consecuencias trae este problema si no se lo soluciona?

- **Para los siguientes temas:**

  - Condiciones socioeconómicas de los beneficiarios.
  - Situación actual de la producción agropecuaria.
  - Disponibilidad y calidad de agua.
  - Gestión de riego.

- **La herramienta sugerida es:**

IDENTIFICACIÓN DE PERCEPCIONES Y ACTIVIDADES PRINCIPALES DONDE PARTICIPAN MUJERES Y HOMBRES

Tema	Actividad/ acciones	Quién lo hace – Quién decide			Qué más necesita saber o qué apoyo necesita	Comentarios
		Hombres	Mujeres	Ambos		

- **Etapa de diseño del proyecto**

Establecer en forma participativa con hombres y mujeres el alcance del proyecto

- **Producción agropecuaria con proyecto**

Debemos definir la expectativa de mujeres y hombres en la producción con proyecto, para esto se debe trabajar con hombres y mujeres por separado y rescatar la expectativa diferenciada, sabiendo que las necesidades y las visiones son diferentes, para luego analizar en conjunto las dos posiciones y hacer una sistematización consensuada, válida para incorporarla en el proyecto y el Acompañamiento/ Asistencia Técnica.

- **La herramienta sugerida es:**

EXPECTATIVA DE HOMBRES Y MUJERES CON PROYECTO

Qué quiere producir (Cultivo)	Para qué	Cómo lo hace	Qué más necesita saber o qué apoyo necesita

- **Diseño participativo de las obras del sistema de riego**

La presentación de la alternativa de diseño del proyecto debe ser presentada en plenaria y con la participación de hombres y mujeres. Recordemos que las necesidades son diferentes, por tanto, el diseño debe responder a estas necesidades diferenciadas.

La validación de la alternativa de diseño se la hará en forma separada con hombres y mujeres, para que las manifestaciones positivas o negativas se hagan visibles. Este será el momento para la firma del Acta de Conformidad del diseño de manera separada; de esta manera estaremos cumpliendo con el concepto participativo.

- **Acompañamiento/Asistencia técnica**

Acompañamiento en la ejecución y post ejecución

Los alcances del Acompañamiento/Asistencia Técnica deben ser diseñados tomando en cuenta los resultados del diagnóstico y diseño de las obras. Esto significa incorporar aspectos de género, interculturalidad y conflictos, que estarán definidos según la guía de Acompañamiento/Asistencia Técnica..

ANEXO 14

CCR (Cambio Climático y Riesgo)
Guía para la integración de la Adaptación al Cambio Climático y la Reducción de Riesgos en el Sector Riego

Bolivia es un país altamente vulnerable a los impactos de los desastres de origen natural y a los efectos del Cambio Climático, los mismos que exacerbados por causas antropogénicas, limitan las condiciones de desarrollo. El país está situado en una región de extremos climáticos y en los últimos años ha sido uno de los más afectados por desastres naturales, lo que refleja la necesidad de mejorar la gobernabilidad e institucionalidad en el manejo de los recursos naturales. Esta variabilidad climática actual y las tendencias de Cambio Climático son evidenciados en el retroceso de glaciares, alteración de los periodos lluviosos con fuertes tormentas que provocan riadas e inundaciones, seguidas de largos periodos de sequías. A consecuencia de ello se presentan graves perjuicios a la actividad agropecuaria que empeoran la situación de pobreza y vulnerabilidad de las familias campesinas e indígenas com el deterioro de sus medios de vida, el riesgo de déficit hídrico para la agricultura, el consumo humano, la generación de energía y en general, la sostenibilidad de los ecosistemas.

Bajo la iniciativa del Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR) y en el marco de la alianza estratégica entre PROAGRO y COSUDE para la integración sistemática de la Adaptación al Cambio Climático (ACC) y la Reducción del Riesgo de Desastres (RRD) en las iniciativas de desarrollo, se presenta un enfoque metodológico para considerar estas temáticas en la normativa de elaboración e implementación de proyectos de riego.

El instrumento CCR (Cambio Climático y Riego) ha sido elaborado en base al *"Clima y RRD Check"*, ajustado en función al contexto y a las características específicas del sector riego en Bolivia, con el objetivo de aplicarse en programas y proyectos de riego para integrar en su diseño e implementación consideraciones de adaptación al Cambio Climático y reducción del riesgo de desastres. En este sentido, se pretende capitalizar las experiencias en la aplicación del instrumento CCR para realizar las modificaciones necesarias en las guías de inversión pública del sector en el país, aportando a que los proyectos reduzcan la vulnerabilidad al Cambio Climático y a variabilidad climática.

Contenido:

Módulo 1.	Lista de verificación sobre el clima y los riesgos.	Pág. 2 – 3.
Módulo 3.	Evaluación detallada del clima y los riesgos a nivel operativo: Proyectos mayores de riego (pasos 1 al 4).	Pág. 4–5.

Datos para el reporte de aplicación del instrumento CCR:

Nombre del proyecto de riego y ubicación: ……

Nombre y cargo del responsable de la aplicación: ……

Lugar y fecha de aplicación: ……

CCR (Instrumento para integrar ACC y RRD en el sector riego)				
MÓDULO 1. Lista de verificación sobre el clima y los riesgos				
Preguntas	**Sí**	**Parcialmente**	**No**	**Explicación**
1. Exposición y amenazas naturales				
1.1 Información de contexto: el proyecto de riego, ¿se desarrollará o influenciará alguno de los siguientes ámbitos?				
• Agricultura y Desarrollo Rural (incluida la Ganadería).				
• Forestal (reforestación, manejo forestal, agroforestería).				
• Manejo de los Recursos Naturales y Biodiversidad.				
• Gestión Integrada de Recursos Hídricos.				
• Agua & Saneamiento (incluido re-uso).				
• Desarrollo periurbano (que incluye uso de suelo y ordenamiento territorial).				
• Infraestructura (carreteras, transporte).				
• Energía (hidroeléctrica).				
1.2 Exposición: el proyecto, ¿se encuentra en alguna de los siguientes tipos de áreas geográficas y ubicaciones?				
• Zonas áridas / semi-áridas.				
• Ecosistemas montañosos, incluidos bofedales.				
• Llanuras de inundación (sólo caso cuenca endorreica).				
• Zonas expuestas a deslizamientos de tierra.				
• Zonas sísmicas.				
• Zonas expuestas a incendios forestales.				
• Zonas expuestas a amenazas biológicas (plagas).				
• Bosques primarios.				
1.3 Amenazas: los objetivos del proyecto, ¿son afectados a causa de una de las siguientes amenazas naturales y/o climáticas?				
Amenazas climáticas: Cambios (espaciales y temporales) en temperaturas promedio y / o extremas.				
Amenazas climáticas: Cambios (espaciales y temporales) en precipitaciones pluviales promedio y / o extremas.				
Amenazas generales: Terremotos.				
Amenazas generales: Deslizamientos de tierra.				
2. Vulnerabilidad: Impactos y Capacidad de Adaptación				
2.1 Si el proyecto está expuesto al Cambio Climático y otras amenazas naturales, ¿qué impactos se esperan?				
• Aumento en la frecuencia y / o severidad de los fenómenos meteorológicos extremos y los desastres naturales y semi-naturales asociados (por ejemplo, inundaciones, sequías, olas de frío y calor).				
• Aumento de las caudales máximos, escorrentía y/o erosión de las orillas de los ríos.				
• Incremento y aceleración de deslizamientos.				
• Aceleración de la desertificación y la pérdida de suelos y los procesos de erosión.				

• Reducción temporal o permanente de la disponibilidad de agua dulce, por ejemplo, cambios estacionales en los caudales, precipitaciones, retroceso de los glaciares, reducción de la tasa de recarga de aguas subterráneas.				
• Disminución de la calidad del agua, por ejemplo, aumento de la salinidad y la concentración de contaminantes.				
• Disminución de la productividad de alimentos.				
• Migración humana.				
• Pérdida o daños de infraestructura.				

2.2 En la comunidad beneficiaria del proyecto de riego, ¿cómo influyen los siguientes factores a la capacidad de adaptación de los beneficiarios para enfrentar estos impactos climáticos? (Situación actual en la comunidad).

Factores que influyen en la capacidad de adaptación	Reduce	No está claro	Aumenta	Explicación
• Capital humano: habilidades, conocimientos, salud y capacidad para trabajar.				
• El capital social: recursos sociales, incluidas las redes informales, la pertenencia a grupos formalizados, las relaciones de confianza que faciliten la cooperación y la inclusión de grupos vulnerables.				
• Capital natural: recursos naturales como la tierra, el suelo, el agua, los bosques.				
• Capital físico: infraestructuras básicas (carreteras, agua y saneamiento, las escuelas, las TIC) y productoras de bienes (herramientas, equipos).				
• Capital financiero: los recursos financieros, incluyendo ahorros, crédito, y los ingresos procedentes del empleo, el comercio y las remesas .				
• El capital político: el poder y la capacidad de influir en la participación política de toma de decisiones, participación formal e informal, el acceso a los procesos políticos, la libertad y la capacidad de organizarse colectivamente y reclamar derechos.				

3. Estimación global de los riesgos para el proyecto de riego

3.1 El Cambio Climático, la variabilidad climática y otras amenazas naturales, ¿ponen significativamente en peligro la consecución de los objetivos del proyecto de riego?	El proyecto de riego está significativamente en peligro si éste se encuentra en un ámbito y en una zona geográfica expuesta al Cambio Climático y/u otros desastres naturales. Para responder la pregunta, hacer una evaluación global de las preguntas 1.1–1.3.
3.2 ¿Podrían los beneficiarios del proyecto de riego tener alguna capacidad de adaptación frente a los impactos de las amenazas descritas?	Cuanto mayor es la capacidad de adaptación, menor es la vulnerabilidad de la población beneficiaria. Para responder la pregunta, hacer una evaluación global de las preguntas 2.1-2.2.

3.3 Sobre la base de la evaluación de 3.1 y 3.2, ¿hay probabilidad de riesgos significativos? ¿Debe llevarse a cabo una evaluación detallada?	Sí ☐ No ☐ En general, se recomienda hacer una evaluación detallada sobre si el proyecto está significativamente en peligro, y la capacidad de adaptación es baja.
4. Si una evaluación detallada debe llevarse a cabo, continuar aplicando el instrumento en el proyecto de riego.	**Nota: para analizar un plan o programa del sector, aplicar módulo 2; para analizar un proyecto de riego, aplicar el módulo 3.**

Tabla 1. Lista de verificación sobre el clima y los riesgos

CCR (Instrumento para integrar ACC y RRD en el sector riego)
MÓDULO 2: Evaluación detallada del clima y los riesgos, a nivel de planes y programas del sector riego (Lente de Clima y Riesgos).
EL MÓDULO 2 HA SIDO ELIMINADO PORQUE APLICA A PLANES Y PROGRAMAS, NO PROYECTOS

CCR (Instrumento para integrar ACC y RRD en el sector riego)					
MÓDULO 3: Evaluación detallada del clima y los riesgos en el proyecto de riego → Paso 1					
Paso 1: Evaluación de los riesgos y de las oportunidades asociadas al clima para el proyecto					
	Amenazas pertinentes actuales y futuras a las que está expuesto el proyecto.	**Vulnerabilidad**		**Los impactos actuales y futuros más importantes de las amenazas.**	**Riesgo/ oportunidad y evaluación general.**
		Los activos principalmente afectados por estas amenazas.	**Los factores que influyen en la vulnerabilidad / capacidad de adaptación actual y futura.**		
Objetivo específico o meta 1.	Liste las amenazas climáticas más pertinentes y evalúe su severidad y frecuencia actuales y futuras.	Liste y especifique las **obras de infraestructura y los componentes de la gestión del proyecto de riego** que sean pertinentes.	Liste los factores influyentes pertinentes y mencione en qué sentido éstos mejoran o limitan la capacidad de adaptación o de enfrentamiento de las amenazas.	Mencione los impactos pertinentes actuales y previstos que serían causados por las amenazas identificadas.	Realice una evaluación general de los riesgos y oportunidades actuales y futuras. Incluya una evaluación cualitativa de la magnitud de los riesgos.
Objetivo específico o meta 2.	…	...	...	...	...
Proyecto en general.	…	…	…	…	Evaluación global de riesgos y oportunidades para todo el proyecto.

Tabla 2. Formato para la presentación del Paso 1

Nota: Para aplicar el paso 1, analice el Marco Lógico del proyecto de riego. Se sugiere aplicar la evaluación en la primera columna, considerando las metas pertinentes del proyecto, ya que éstas contribuyen al logro de los objetivos específicos. Puede darse el caso donde el análisis resulte más relevante analizando directamente los objetivos específicos. CCR (Instrumento para integrar ACC y RRD en el sector riego) **MÓDULO 3: Identificación de las opciones de adaptación y reducción del riesgo → Paso 2**		
Paso 2: Lluvia de ideas para identificar las opciones de adaptación y reducción del riesgo		
	Riesgo / oportunidad y evaluación general	**Posibles opciones de adaptación (ACC) o reducción de riesgos (RRD).**
Objetivo o meta 1. Transferir del paso 1	Transferir del paso 1	Liste y especifique posibles opciones.
Objetivo ometa 2. Transferir del paso 1	Transferir del paso 1	…
Proyecto en general	Transferir del paso 1	Liste y especifique opciones generales.

Tabla 3. Formato para la presentación del paso 2.

CCR (Instrumento para integrar ACC y RRD en el sector riego) **MÓDULO 3: Priorización de las opciones propuestas → Paso 3**						
Paso 3: Evaluación y selección de las opciones propuestas						
	Eficacia	**Costo**	**Factibilidad**	**Sostenibilidad**	**¿Otros criterios?**	**Evaluación general**
Posibles opciones de adaptación o de reducción de riesgos. Transferidos del paso 2.	Explique cuán eficaz es la opción con la siguiente puntuación: (0) no es eficaz, (1) eficaz, (2) muy eficaz. Determine si la opción es “sin arrepentimiento”.	Explique cuán costosa es la opción asignando la puntuación: alto (0), medio (1), bajo (2).	Explique cuán factible es la implementación de la opción con la puntuación: (0) no factible; (1) factible; (2) muy factible.	Explique cuán sostenible es la opción asignándole un puntaje de: (0) baja, (1) media, (2) alta.	Explique y asigne una puntuación a las opciones aplicando este criterio.	Realice una evaluación global de cada opción según el puntaje resultante de la aplicación de los criterios. Se preferirá las opciones con buenos puntajes para todos los criterios.
...						

Tabla 4. Formato para informar sobre la priorización de las opciones de adaptación y reducción del riesgo.

Nota: Para aplicar el paso 3 y facilitar la selección/priorización de las opciones de adaptación y reducción de riesgos, se sugiere ampliar la escala de calificación del 1 al 5 (por ejemplo: 1= nada eficaz, 2 = poco eficaz, 3 = eficaz, 4 = muy eficaz, 5 = totalmente eficaz). De esta manera resulta más sencillo visualizar las diferentes probabilidades de éxito respecto a una opción propuesta. CCR (Instrumento para integrar ACC y RRD en el sector riego). MÓDULO 3 : Integración ACC y RRD en el proyecto de riego Paso ⟶ 4			
Paso 4: Integración de las opciones priorizadas en el Marco Lógico del proyecto de riego			
Opciones priorizadas de adaptación y reducción de riesgos.	**¿Cómo se modificaría o reformularía la meta o el objetivo en el Marco Lógico del proyecto?.**	**¿Qué cambios se requieren hacer en el proyecto para implementar las opciones priozadas?.**	**¿Qué indicadores se podrían plantear para evaluar la aplicación efectiva de las opciones priorizadas de ACC y RRD?**
Listar las opciones priorizadas en el paso 3 (que resultaron con mayor calificación).	Identifique con qué meta u objetivo está relacionada la opción priorizada y reformule la meta u objetivo, incorporando la opción priorizada (redáctela nuevamente).	Identifique qué pasos se requieren tomar para implementar las opciones (por ej., buscar recursos financieros adicionales, formular nuevos términos de referencia, iniciar algunos estudios, etc.), a manera de dimensionar lo que implica la implementación de las opciones de ACC y RRD.	Proponga indicadores para facilitar el seguimiento de la aplicación de las medidas priorizadas de ACC y RRD (por ej., TdR, elaborados; estudio de suelos, realizado; cultivos adaptados, identificados; etc.).
…	…	…	

Tabla 5. Formato para informar sobre la integración de ACC y RRD en el proyecto de riego.

Nota: La aplicación del paso 4 cierra el proceso de aplicación del instrumento con el re-ajuste del Marco Lógico del proyecto, al complementar o incorporar medidas de adaptación y reducción de riesgos adicionales al diseño original del proyecto, que permitan reducir los riesgos e impactos climáticos.

Con el apoyo de:

Ejecutado por:

Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego
(VRHR)
Calle Héroes del Acre Nº 1978
esquina Conchitas
Teléfono: 2113239
La Paz - Bolivia
www.riegobolivia.org

Programa de Desarrollo Agropecuario Sustentable
PROAGRO
Av. Sánchez Bustamante N°509,
(entre calles 11 y 12 de Calacoto)
Telf./fax: +591 (2) 2115180
La Paz-Bolivia
www.proagro-bolivia.org