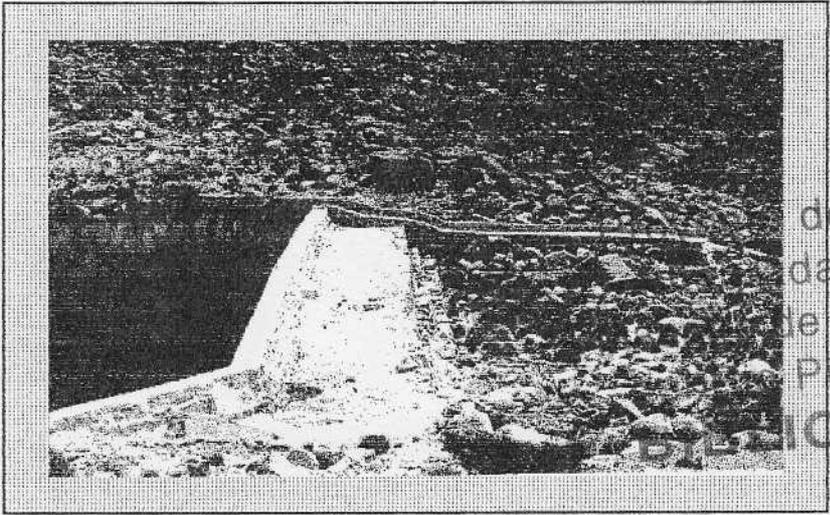

GOBIERNO MUNICIPAL DE BELEN DE URMIRI



de gestión
da y Plan
de la Cuenca
Pilcomayo
OTECA

DISEÑO FINAL

PROYECTO :
REPRESA PISCICOLA
CHORIQ'OLLU- TAYACOLQUE

CONSULTORA : CADEA s.r.l.

POTOSI - BOLIVIA
2006®

EPr087

INDICE

	PAGINA
FICHA TECNICA	1
I RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO	3
II ASPECTOS GENERALES	8
2.1 Ubicación Geográfica	8
2.2 Antecedentes	8
2.3 Justificación	9
2.4 Objetivos y Metas	10
III DESCRIPCIÓN DEL AREA DEL PROYECTO	13
3.1 Estudio Socio - Económico – Cultural	13
3.2 Disponibilidad de Agua	18
3.2.1 Características de la Cuenca Hidrográfica y/o Subcuenca Inmediata	19
3.2.2 Uso de Agua Actual	27
3.2.3 Derechos de Terceros Aguas Abajo	27
3.3 Calidad de Agua	27
3.4 Sistema de Riego Actual	28
3.4.1 Descripción de la Infraestructura del Sistema de Riego Actual	28
3.4.2 Gestión del Sistema de Riego	29
3.5 Características del Suelo en el Area de Riego	30
3.6 Aspectos Agroclimáticos	34
3.7 Aspectos Ambientales	35
3.8 Aspectos Productivos	37
3.8.1 Cédula de Cultivos	37
3.8.2 Nivel Tecnológico del Promedio de la Población	40
3.8.3 Producción Agrícola Actual	41
3.8.4 Producción Pecuaria Actual	42
3.8.5 Otras Actividades Productivas	43
3.8.6 Potenciales y Limitantes Actuales de la Producción	43
3.8.7 Valor de la Producción Actual	44
3.9 Zona de Riego	45

IV	EL PROYECTO	46
4.1	Gestión del Sistema de Riego	46
4.2	Determinación del Area de Riego Incremental	51
4.2.1	Oferta Mensual del Agua	51
4.2.2	Demanda de Agua	52
4.2.3	Determinación del Area de Riego Incremental	57
4.3	Producción Agropecuaria	58
4.4	Diseño del Sistema de Riego	62
4.4.1	Diseño Participativo del Proyecto	62
4.4.2	Planteamiento de la Infraestructura	65
4.4.3.	Información Básica para Tomas	67
4.4.4.	Descripción del Esquema hidráulico del Proyecto	69
4.4.5	Información Básica para Canales, Obras de Arte y de Control	77
4.4.6	Diseños Hidráulicos y Estructurales	79
4.5	Estrategia de Ejecución de Obras	95
4.5.1	Modalidad de Ejecución de Obras	95
4.5.2	Proceso Constructivo	96
4.5.3	Determinación del Aporte Comunal	99
4.5.4	Cronograma de Ejecución	99
4.6	Acompañamiento a la ejecución de obras y O + M	100
4.6.1	Actividades de Acompañamiento	100
4.6.2	Estrategia de Ejecución	106
4.7	Asesoramiento en Desarrollo Agrícola	106
4.8	Gestión Ambiental	107
V	PRESUPUESTO Y ESTRUCTURA FINANCIERA	109
5.1	Información Básica para el Presupuesto	109
5.2	Presupuesto de Obras	110
5.3	Presupuesto de Acompañamiento	110
5.4	Presupuesto Directo del Proyecto	111
5.5	Presupuesto de Operación y Mantenimiento	111
5.6	Estructura Financiera y Presupuesto Consolidado del Proyecto	112

VI	ESPECIFICACIONES TECNICAS	115
6.1	Generalidades	115
VII	EVALUACION DEL PROYECTO	116
7.1	Factibilidad Técnica	116
7.2	Factibilidad Económica - Financiera	116
7.3	Factibilidad Social	118
7.4	Factibilidad Ambiental	118
7.5	Supuestos y Riesgos Implicados (Factores Externos)	120
7.6	Evaluación General del Proyecto	121
7.7	Evaluación Institucional	123

FICHA TÉCNICA

Nombre del Proyecto	Represa Piscícola Choriq'ollu - Tayacolque
Ubicación Política	Municipio de Belén Urmiri, Provincia Frías, Cantón Vacuyo, Comunidad Tayacolque, Departamento de Potosí.
Índice de Desarrollo Humano	47%
Tasa de Pobreza	90%
Ubicación Geográfica	<p>Latitud Sur 19° 41' 00"</p> <p>Longitud Oeste 66° 46' 00"</p> <p>Altitud 4.927 m.s.n.m.</p>
Perímetro de agua	30,00 Ha.
Área bajo riego óptimo actual	19,20 Ha.
Área bajo riego óptimo con proyecto	27,0 Ha.
Área Incremental	8,00 Ha.
Grupo Meta	35 familias beneficiarias.
Fundamentación	Acumulación de agua de las vertientes de los bofedales y río choriq'ollu
Idea del Proyecto	La necesidad de contar con una laguna artificial para la producción piscícola en la comunidad de Tayacolque.
Problema a solucionar	Baja capacidad de caudal requerido para la producción piscícola.
Objetivo Directo del proyecto	Contar con una laguna artificial, a través de la construcción de la represa, aumentando la eficiencia de captación y desagüe.

Objetivo Especifico Construcción de obras civiles para recolección y desagüe.

Resultados del proyecto Recolección de 15 lt/s, de las vertientes del río Choriq'ollu., construcción de represa de H° C° con cresta inferior de 6,0 m. cresta superior de 30 m. altura de 25 m. y un espesor de muro de 1,5 m., y obras de arte complementarias como el muro de contención, compuerta metálica de fierro angular y plancha de 1/16" de espesor con estructura de izaje, cámara de válvulas, vertedor de excedencias.

Marco Institucional Organización de productores del sistema.

Modalidad de ejecución Licitación Pública

Entidad Promotora H. Gobierno Municipal de Belén de Urmiri.

Tiempo de Ejecución 3 meses.

Costo de inversión Total (EE – HGMBU)	\$us.	17.543,41
Costo de inversión EE	\$us	14.912,21
Costo de inversión HGMBU	\$us	2.631,58
Costo de inversión CB (no financiero)	\$us	4.851,47
Costo de Acompañamiento	\$us.	715,00
Costo por Hectárea Incremental	\$us.	2.192,92
Inversión por familia	\$us.	501,24
VANf (16%)	\$us.	9.120,00
TIRf (16%)	(%)	25,00
VANe (12%)	\$us.	10.562,00
TIRe (12%)	(%)	23,00

I RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO

• Justificación

La producción ganadera en el área de influencia del proyecto es de subsistencia, con especies de animales tradicionales en su mayor parte destinados al autoconsumo. El área de pastoreo existente en la comunidad es medianamente productivo con alta potencialidad (bofedales y gramadales), asimismo los suelos de la zona son aptos para la pecuaria, pero no rinden con todo su potencial productivo por falta de agua para riego. Actualmente las praderas nativas son regadas mediante un sistema rudimentario, donde existe déficit de agua en la época de estiaje (invierno) y en la época de verano de alguna manera se cubre los requerimientos de agua.

Con el proyecto se pretende incrementar almacenar el caudal actual mediante la construcción de una represa que permita captar las aguas superficiales. Reducir las pérdidas por infiltración, a través de mejoras en trazo de la represa y la construcción de obras de arte como el muro de contención, compuerta metálica con estructura de izaje, cámara de válvulas y vertedor de excedencias.

Con la construcción de la obra se pretende **incrementar 8,0 Has.** de bofedales bajo riego permanente, además de diversificar la producción con la piscicultura para el mercado de la región y departamental, favoreciendo a 35 familias campesinas de bajos recursos económicos.

Es importante mencionar que los comunarios de Tayacolque participaron activamente en la elaboración del presente Estudio a Diseño Final y por otro lado han venido solicitando a diferentes instituciones, la construcción de la represa para la producción piscícola, por lo que están dispuestos a participar activamente en la ejecución e implementación del presente proyecto y así lograr un objetivo largamente esperado.

• Objetivos y Alcance del Proyecto

El objetivo principal del proyecto es "Contribuir a mejorar el nivel de vida de los pobladores de la comunidad de Tayacolque y que se benefician con el proyecto, mediante el aumento de sus ingresos económicos provenientes de la piscicultura, a través de la construcción de la represa".

Lograr el desarrollo socioeconómico de la población, aprovechando la potencialidad de la zona en cuanto a la disponibilidad de recursos hídricos, edáficos, humanos, etc. suficientes para una producción piscícola intensiva y sostenible.

Diversificar y ampliar la frontera ganadera de la comunidad, con la construcción de la represa para fines piscícolas y disminuir la migración de los ganaderos a otras zonas, debido al incremento de la mano de obra por efecto del proyecto, favoreciendo una mayor ocupación en las actividades ganaderas y piscícolas.

El proyecto considera en principio la construcción de una represa de H°C° en el lecho del río Choriq'ollu con obras de arte complementarias como una compuerta metálica, un vertedor de excedencias, muro de contención con estructura de izaje y de esta manera crear una laguna artificial que pueda recolectar aproximadamente 90.000 m3 de agua para la producción piscícola.

Costos del Proyecto

Costo de Pre-inversión	\$us.	1.609,00
Costo Ejecución Obras (Base Licitación)	\$us.	17.543,41
Costo Ejecución Obras EE	\$us.	14.912,21
Costo Ejecución Obras H.G.M.B.U.	\$us	2.631,58
Costo Ejecución Obras CB (no financiero)	\$us	4.851,47
Costo de Acompañamiento (Licitación, ejecución)	\$us.	715,00
Costo de Supervisión de Obras	\$us.	877,00
Costo de O + M (aportarán los usuarios c/año)	\$us.	315,00

**ESTRUCTURA FINANCIERA
COSTOS TOTALES DE PROYECTO**

Descripción	Monto (\$us)	Porcentaje
Preinversión (H.G.M.BU)	1.609,00	6,52
Inversión Total (EE- H.G.M.B.U.)	17.543,41	78,34
Inversión EE	14.912,21	
Inversión H.G.M.B.U.	2.631,58	
Inversión (CB)*	4.851,47	21,70
Supervisión de Obras (EE)	877,00	5,00
Acompañamiento (EE)	715,00	4,80
Costo de O + M (CB)	315,00	2,21
Total	43.454,67	118,57

Fuente: Elaboración propia, *Aporte no financiero

ESTRUCTURA FINANCIERA DE INVERSIÓN

Descripción	Monto (\$us)	Porcentaje
Inversión Total (EE- H.G.M.B.U.)*	17.543,41	78,30
Inversión EE	14.912,21	85,00
Inversión H.G.M.B.U.	2.631,58	15,00
Inversión (CB)*	4.851,47	21,70
Total	22.394,87	100,00

Fuente: Elaboración propia, * Aporte no financiero

PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN

Descripción	Monto (\$us)	Porcentaje
Inversión EE	14.912,21	85,00
Inversión H.G.M.B.U.	2.631,58	10,00
Total	17.543,41	100,00

Fuente: Elaboración propia.

INDICADORES DE ELEGIBILIDAD Y DE VIABILIDAD DEL PROYECTO

Costo por Hectárea Incrementada	(\$us./Ha)	2.192,92
Costo por Familia	(\$us./Flia)	501,24
VANf (16%)		9.120,00
TIRf (16%)	(%)	25,00
VANe (12%)		10.562,00
TIRe (12%)	(%)	23,00

. Conclusiones del Estudio

- El estudio de la represa es viable desde el punto de vista técnico, social, económico, ambiental e institucional ya que se cuenta con parte de los recursos necesarios para la implementación y posterior funcionamiento del mismo, con el acompañamiento desde la licitación hasta la conclusión del proyecto, se pretende lograr la consolidación de la organización de productores agropecuarios con la comunidad capacitada en cuanto a la gestión, medio ambiente, desarrollo piscícola y manejo de la infraestructura construida a fin de garantizar la sostenibilidad del proyecto.
- La zona de estudio es apta para la piscicultura; los recursos hídricos provenientes de una fuente (río Choriq'ollu) y la ubicación estratégica para acceder a diferentes mercados no ha sido aprovechado debidamente, por lo tanto, se puede asegurar la viabilidad del proyecto, ya

que actualmente se cuenta con una base de la estructura productiva, donde se ha planteado a la piscicultura (siembra y producción de trucha arco iris)"con proyecto", los mismos se hallan adaptados a las condiciones de clima, agua, plancton y suelos de la zona, en función a la disponibilidad de agua, limitaciones de clima, oportunidad de mercado y requerimientos de mano de obra para las diferentes actividades culturales y de cosecha piscícola.

- El proyecto responde favorablemente a los criterios medioambientales, puesto que la infraestructura no tiene efectos desfavorables en las condiciones ambientales, en razón que el trazo de la represa esta ubicada en el mismo lecho de río (no existirán grandes movimientos de tierra). La calidad del agua no presenta riesgos en su uso y con la capacitación a los beneficiarios se podrá llegar a un uso racional del agua. En la gestión del sistema, no se tendrán impactos adversos de ninguna índole.
- Con respecto a los aspectos sociales, económicos e institucionales, el contar con una represa, ha sido solicitado reiteradas veces por la comunidad participante del proyecto hacia varias instituciones de desarrollo, demostrando el interés y la capacidad de realizar trabajos comunitarios, por lo que se considera factible socialmente, ya que en la comunidad se han realizado trabajos similares con participación de los beneficiarios.
- De acuerdo a los parámetros de financiamiento, se tienen los siguientes resultados, el presupuesto total para la obra alcanza a \$us 22.394,87 los costos unitarios son: 2.192,92 \$us/ha incremental y de 501,24 \$us/familia beneficiada, los mismos cumplen con los indicadores de elegibilidad de proyectos.
- En general el proyecto responde a los criterios económicos y financieros, siendo así que los indicadores económicos como la TIR, VAN y B/C presentan valores superiores a los indicadores de la situación sin proyecto. Lo que permite asegurar que la factibilidad técnica, económica-financiera y social esta garantizada recomendando su financiamiento y ejecución.

**MARCO LÓGICO DEL PROYECTO:
CONSTRUCCIÓN REPRESA PISCICOLA TAYACOLQUE**

RESUMEN OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES	OBJETIVAMENTE	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS IMPORTANTES
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO		
<p>Objetivo Superior: Mejorar el nivel de vida de los comunarios del área del proyecto a través del desarrollo productivo para asegurar la alimentación y generar excedentes destinados al mercado</p>	<p>Los 35 usuarios del sistema generan un ingreso proveniente de la agropecuaria de 1.686,2 \$us. con un ingreso de 30,66 \$us/fam.</p>	<p>35 familias que se benefician con el proyecto perciben un valor neto proveniente de la pecuaria de 7.025,10 \$us, haciendo un total en sus ingresos de 127,73 \$us/flia.</p>	<p>Informes anuales de la E.E. Encuestas entre los beneficiarios</p>	<p>Los precios en el mercado permanecen constantes. Los costos de transporte permanecen estables. Los fenómenos climáticos son normales</p>
<p>Objetivos directos: Acumulación de agua permanente. Incentivar la piscicultura de mercado con el incremento de la producción y productividad. Incrementar la superficie actual bajo riego y ampliar la frontera pecuaria. Generar mayor trabajo, a su vez evitar la migración. Fortalecer la organización de la comunidad</p>	<p>Actualmente Existe déficit de agua para riego de los bofedales, por lo que en la zona no existe ninguna actividad agrícola</p>	<p>Con la ejecución del proyecto se almacena agua para producción piscícola Trucha arcoiris. La producción media es: Trucha 1,0 TM</p>	<p>Informes de evaluación periódica de la EE.</p>	<p>La Infraestructura funciona como lo planteado. El almacenamiento de agua se encuentran en los rangos previstos. El mantenimiento y operación se efectúa de acuerdo a lo planificado Las obras se concluyen en el tiempo previsto.</p>
<p>Metas o resultados Incrementar el área con riego óptimo en 8,0 Has. Beneficiar a 35 familias. Construcción de la represa obra de almacenamiento con un capacidad de 3000 m3. Construcción de obras de arte: desarenador, vertedor de excedencias y compuerta metálica.</p>	<p>Actualmente no existe uso del agua para la producción agrícola. Actualmente no existe ninguna obra de almacenamiento, donde no se aprovecha el agua. No se dispone se obras de arte fundamentales.</p> <p>EFICIENCIAS DEL SISTEMA Efic. De Captación 0,70 Efic. De Conducción 0,70 Efic. De Cond. Parcelaria 0,65 Efic. De Aplicación 0,65 Efic. Global 0,21</p>	<p>Con el proyecto se almacena agua en un vol. De 3000 m3 donde se efectúa la producción piscícola. Se ha construido una obra de acumulación de 30m. de longitud tipo represa muro. Construcción de las obras de arte complementarias propuestas.</p> <p>EFICIENCIAS DEL SISTEMA Efic. De Captación 0,90 Efic. De Conducción 0,90 Efic. De Cond. Parcelaria 0,75 Efic. De Aplicación 0,75 Efic. Global 0,46</p>	<p>Entrega de las obras a conformidad de los beneficiarios. COSTOS DE INVERSIÓN Costo total: \$us22.394,87 Inv.EE \$us17.543,41 Inv.HGMBU \$us 2.631,58 Inv.CB \$us 4.851,47 TIEMPO DE EJECUCIÓN 3 Meses</p>	<p>La construcción se desarrollo de acuerdo a lo planificado. El Comité de aguas cumple sus actividades dentro lo previsto</p>

II. ASPECTOS GENERALES

2.1 Ubicación Geográfica

El área del proyecto comprende la comunidad de Tayacolque , la misma se encuentra ubicada en el Cantón Vacuyo perteneciente al Municipio de Belén de Urmiri, 3ª Sección de la Provincia Tomas Frías del Departamento de Potosí, República de Bolivia.

Geográficamente están situadas entre los 19° 30' de Latitud Sur y 64° 25' de Longitud Oeste y a una altitud de 4.927 m.s.n.m. El río Choriq'ollu pertenece a una vertiente, que es un sistema conectado de cursos de agua que aportan primeramente al río Puituco y posteriormente al afluente principal de la cuenca del río Pilcomayo.

El acceso principal a la comunidad del área del proyecto, comprende el tramo principal Potosí – Uyuni con una distancia de 56 km. hasta Chaquilla, luego se toma la ruta secundaria Chaquilla – Quilpani-Estación Yura con una distancia de 110 km. finalmente se toma una ruta vecinal de aproximadamente 25 km. hasta para llegar al lugar denominado choriq'ollu donde se va emplazar la represa, el tiempo aproximado para llegar a la comunidad es de 6 horas.

2.2 Antecedentes

El proyecto de represa Choriq'ollu, nace de un proceso de identificación y priorización de la demanda comunal. En la fase de elaboración de este Diagnóstico, los pobladores de la comunidad hombres y mujeres plantean la necesidad urgente de mejorar el aprovechamiento de los recursos hídricos disponibles del río Choriq'ollu, mediante la construcción de una represa, como así también construir las obras de arte complementarias como la compuerta, vertedor de excedencias y desarenador.

Con la Ley de Participación Popular, existe una oportunidad para establecer directrices de coordinación inter-institucional para la elaboración del Perfil de Proyecto con la asistencia del Honorable Gobierno Municipal de Belén de Urmiri, el cual es evaluado y aprobado en el Plan Anual Operativo de la gestión por lo que se recomienda proceder con el estudio a diseño final.

El documento base para la elaboración del presente diseño final, sin duda fue el **Perfil de Proyecto** elaborado por el Gobierno Municipal de Belén de Urmiri, el cual fue entregado a la consultora como guía y ser tomado en cuenta todos los aspectos y datos que contenía.

Las vertientes subálveas y escurrimientos superficiales de la subcuenca del río Choriq'ollu son aprovechados específicamente como comederos y bebederos del ganado camélido en el lecho mismo del río, este sistema de bofedales se constituye en un recurso importante para la comunidad por que este ecosistema se aprovecha para la producción de ganado camélido, aguas abajo recién este recurso es aprovechado para riego a los terrenos agrícolas, los cuales están situados en ambas márgenes.

El proyecto es de suma importancia para la comunidad ya que la producción piscícola va a ser de mucha importancia, por lo tanto, la comunidad está consiente que la primera necesidad es la construcción de la represa, por lo que el apoyo y la participación de los beneficiarios en la etapa de formulación del presente diseño ha sido activa y se garantiza la misma participación en la ejecución del proyecto.

El Honorable Gobierno Municipal de Belén de Urmiri, como entidad promotora del desarrollo regional, apoyará en la gestión para la implementación del proyecto, prueba de ello es que el presente proyecto será priorizado en el P.O.A de la presente gestión.

Finalmente, el Gobierno Municipal tiene el compromiso de financiar y/o buscar financiamiento de entidades de cooperación para llevar adelante la ejecución del mismo, ya que la misma se compromete a destinar fondos de contraparte.

2.3 Justificación

En el área del proyecto existe una fuente de agua (río Choriq'ollu) para su acumulación y uso mediante la construcción de la represa con fines de producción piscícola en la zona. Actualmente el agua disponible no es aprovechada en su plenitud por falta de una obra de esta naturaleza.

No existen áreas de cultivo en la comunidad, la única actividad potencial es la ganadería camélida, por lo que los suelos de la zona son aptos para la actividad, por tener extensas praderas nativas y bofedales. Actualmente en la zona se puede observar peces (truchas) a lo largo del río los cuales están socavados por la excesiva sobre pesca en la zona con fines alimenticios.

Con el proyecto se pretende crear una laguna artificial mediante la construcción de una represa que permita acumular las aguas superficiales y subálveas con fines de la producción piscícola, además de la construcción de obras de arte complementarias.

La economía del área del proyecto se basa principalmente en la producción ganadera, que presenta un nivel tecnológico tradicional lo que determina los bajos rendimientos en términos de producción y productividad. Con la implementación del proyecto se pretende diversificar las actividades con el fin primeramente de suplementar la alimentación de los beneficiarios y en segundo lugar generar recursos a través de la comercialización de trucha arcoiris.

El proyecto permitirá el incremento del área neta de agua y garantizar efectivamente la producción piscícola y por consiguiente garantizar la seguridad alimentaria de los beneficiarios de la represa; además permitirá optimizar el uso y manejo del agua, incrementando la eficiencia total del sistema y el fortalecimiento de la organización para una mejor gestión del sistema.

Si consideramos los aspectos anotados en los párrafos anteriores, podemos decir que en la comunidad de Tayacolque, existe una fuente de agua que no es aprovechada en su totalidad, además los suelos existentes son buenos y aptos para la piscicultura y ganadería. Por lo tanto para solucionar este problema, se hace imprescindible y se justifica plenamente la construcción de la represa y obras de arte necesarias y así dedicarse principalmente a la producción piscícola, para de esta manera disminuir los índices de migración.

Es importante mencionar que los comunarios de Tayacolque participaron activamente en la elaboración del presente estudio a diseño final y por otro lado han venido solicitando a diferentes instituciones, la construcción de la represa y están dispuestos a participar activamente en la ejecución é implementación del presente proyecto y así lograr un objetivo largamente esperado (ver anexos).

2.4 Objetivos y Metas

El objetivo principal del proyecto es: **"Contribuir a mejorar la calidad de vida de las familias de las comunidad de Tayacolque"**, mediante el incremento de sus ingresos económicos provenientes de la producción piscícola, a través de la construcción de la represa.

Los Objetivos Específicos son:

- Acumular agua en la laguna artificial para la producción piscícola, mediante la construcción de la represa y obras de arte complementarias.

- Contar con agua permanente para el cultivo y cría de peces (truchas variedad arcoiris), en la comunidad de Tayacolque, mejorar la eficiencia de la represa para incrementar paulatinamente el volumen de agua con el mismo caudal asignado.
- Producir peces (truchas arcoiris), mediante la asistencia técnica a los beneficiarios, bajo el enfoque de sistemas de producción piscícola.
- Disminuir la migración de los beneficiarios a otras zonas, debido al incremento de la mano de obra por efecto de proyecto, favoreciendo una mayor ocupación en la actividad piscícola.

Las Metas son:

- Construcción de una obra de recolección consistente en una represa de HoCo con una capacidad de almacenamiento de aproximadamente de 90.000 m3, la cual esta constituida por un vertedor de demasías de 7,0 m. de ancho conformado por un perfil tipo crager de HoAo de 15 cm de espesor.
- Construcción de obras de arte complementarias, como el muro de contención, compuerta metálica de fierro angular y plancha de 1/16" de espesor con estructura de izaje, cámara de válvulas, una baranda metálica, solado de piedra complementado con piso de HoSo de 6m. de largo en todo el ancho del vertedor y para disminuir el flujo turbulento que se presentará al pie del vertedor se construirán dados de HoAo.
- Asegurar la captación y recolección de 15 lt/seg de agua para piscicultura durante todo el año.
- Beneficiar a 35 familias campesinas de Tayacolque.

En el siguiente cuadro se muestra el marco lógico del proyecto:

**MARCO LÓGICO DEL PROYECTO:
CONSTRUCCIÓN REPRESA PISCICOLA TAYACOLQUE**

RESUMEN OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES	OBJETIVAMENTE	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS IMPORTANTES
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO		
<p>Objetivo Superior: Mejorar el nivel de vida de los comunarios del área del proyecto a través del desarrollo productivo para asegurar la alimentación y generar excedentes destinados al mercado</p>	<p>Los 35 usuarios del sistema generan un ingreso proveniente de la agropecuaria de 1.686,2 \$us. con un ingreso de 30,66 \$us/fam.</p>	<p>35 familias que se benefician con el proyecto perciben un valor neto proveniente de la pecuaria de 7.025,10 \$us, haciendo un total en sus ingresos de 127,73 \$us/flia.</p>	<p>Informes anuales de la E.E. Encuestas entre los beneficiarios</p>	<p>Los precios en el mercado permanecen constantes. Los costos de transporte permanecen estables. Los fenómenos climáticos son normales</p>
<p>Objetivos directos: Acumulación de agua permanente. Incentivar la piscicultura de mercado con el incremento de la producción y productividad. Incrementar la superficie actual bajo riego y ampliar la frontera pecuaria. Generar mayor trabajo, a su vez evitar la migración. Fortalecer la organización de la comunidad</p>	<p>Actualmente Existe déficit de agua para riego de los bofedales, por lo que en la zona no existe ninguna actividad agrícola</p>	<p>Con la ejecución del proyecto se almacena agua para producción piscícola Trucha arcoiris. La producción media es: Trucha 1,0 TM</p>	<p>Informes de evaluación periódica de la EE.</p>	<p>La Infraestructura funciona como lo planteado. El almacenamiento de agua se encuentran en los rangos previstos. El mantenimiento y operación se efectúa de acuerdo a lo planificado Las obras se concluyen en el tiempo previsto.</p>
<p>Metas o resultados Incrementar el área con riego óptimo en 8,0 Has. Beneficiar a 35 familias. Construcción de la represa obra de almacenamiento con un capacidad de 3000 m3. Construcción de obras de arte: desarenador, vertedor de excedencias y compuerta metálica.</p>	<p>Actualmente no existe uso del agua para la producción agrícola. Actualmente no existe ninguna obra de almacenamiento, donde no se aprovecha el agua. No se dispone se obras de arte fundamentales.</p>	<p>Con el proyecto se almacena agua en un vol. De 3000 m3 donde se efectúa la producción piscícola. Se ha construido una obra de acumulación de 30m. de longitud tipo represa muro. Construcción de las obras de arte complementarias propuestas.</p>	<p>Entrega de las obras a conformidad de los beneficiarios. COSTOS DE INVERSIÓN Costo total: \$us22.394,87 Inv.EE \$us17.543,41 Inv.HGMBU \$us 2.631,58 Inv.CB \$us 4.851,47 TIEMPO DE EJECUCIÓN 3 Meses</p>	<p>La construcción se desarrollo de acuerdo a lo planificado. El Comité de aguas cumple sus actividades dentro lo previsto</p>
	<p>EFICIENCIAS DEL SISTEMA Efic. De Captación 0,70 Efic.De Conducción 0,70 Efic.De Cond.Parcelaria 0,65 Efic.De Aplicación 0,65 Efic.Global 0,21</p>	<p>EFICIENCIAS DEL SISTEMA Efic. De Captación 0,90 Efic.De Conducción 0,90 Efic.De Cond.Parcelaria 0,75 Efic.De Aplicación 0,75 Efic.Global 0,46</p>		

III. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO

3.1 Estudio Socio-Económico-Cultural

· Comunidad Beneficiaria y Población

La comunidad de Tayacolque beneficiaria del proyecto, tiene una población de **35 familias usuarias de proyecto**, haciendo un total de 175 habitantes, tomando como promedio 5 miembros por familia. Las familias que se benefician con el proyecto son el 100% con relación al número de familias de la comunidad. La lista de beneficiarios se presenta en anexos.

DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR EDAD Y SEXO

EDAD	HOMBRES		MUJERES		TOTAL	
	Nro	%	Nro	%	Nro	%
1 a 14	47.00	41.32	23.00	24.44	70.00	33.83
15 a 29	23.00	24.85	18.00	20.30	41.00	22.83
30 a 44	19.00	20.06	27.00	27.07	46.00	23.17
45 a 59	13.00	9.58	19.00	21.05	32.00	14.67
> a 60	7.00	4.19	9.00	7.14	16.00	5.50
TOTAL	89.00	100.00	86.00	100.00	175.00	100.00

Dicha comunidad pertenece al cantón Vacuyo. La actividad ganadera es de subsistencia y constituye la base de la economía de los pobladores, con un nivel tecnológico de producción tradicional, determinando los bajos rendimientos en términos de producción y productividad.

· Nivel de Pobreza

Para determinar el nivel de pobreza se tiene como dato los hogares particulares por estrato de pobreza del Cantón Vacuyo, el mismo se muestra en cuadro siguiente:

Prov. Ptas.	Total Hogares	Hogares Pobres	Índice de Pobreza
Cantón Vacuyo	4.341	3.474	86,60%

Fuente: INE-1992

El presente indicador de pobreza se demuestra con las siguientes características de las viviendas de las unidades familiares: las mismas están construidas con paredes de adobe y/o piedra, piso de tierra y techo de paja cubierto de barro en su gran mayoría, casi no existen viviendas con techos de calamina y

piso de cemento. El número de habitaciones de mayor rango está comprendido entre 1 a 3 ambientes por vivienda, exceptuando el ambiente que corresponde a la cocina. No cuentan con servicios básicos de agua potable, alcantarillado y energía eléctrica.

La comunidad no cuenta con un centro de salud, los mismos que son atendidos en los centros de salud de la localidad de Vacuyo y/o la ciudad de Potosí, donde se atiende problemas de toda índole a nivel de salud.

En el aspecto educativo las comunidad de Tayacolque dispone de una Escuela Seccional que alberga a niños del ciclo pre-básico y básico, la infraestructura se encuentra en un estado bueno. Los alumnos para poder continuar sus estudios en el ciclo intermedio y medio tienen que llegar a la localidad de Vacuyo y Urmiri o en su caso la ciudad de Potosí.

· Composición Familiar

El núcleo de la organización de los comunarios es la familia, donde se practica el trabajo comunitario en algunas labores comunales bajo la denominación de Ayni, este sistema de trabajo tradicional es conservado y llevado en su forma original, el cual consiste en realizar faenas en beneficio de la comunidad. El número de miembros que componen cada familia es de aproximadamente de 5 personas.

· Participación y Roles de los Miembros de la Familia en gestión comunal

Los miembros de las familias tienen diferentes roles de trabajo dentro la misma familia como así en la comunidad, los varones son los que tienen la responsabilidad del hogar. Sin embargo, la mujer es la que cumple con mayores actividades y obligaciones como labores de casa, la ganadería y artesanía.

Por su parte los roles de la familia en **Gestión comunal**, se traduce principalmente a una responsabilidad compartida, es decir, en un 100% al padre de familia cuando este elemento se encuentra en la comunidad, participando de reuniones y en trabajos comunales y colateralmente a la madre de familia cuando el esposo esta ausente.

· Migración

De la comunidad área de influencia del proyecto, el 55% de los jefes de familia emigran temporalmente a centros de mayor actividad económica del interior y exterior del país. Las mujeres emigran en menor proporción.

No se tiene información sobre datos de personas o familias que hayan emigrado a la zona y menos de las comunidades de influencia del proyecto, debido a que en estas comunidades no existe una actividad económica que genere ingresos económicos adicionales para complementar otras necesidades de las familias campesinas.

· **Población Económicamente Activa**

La población económicamente activa (PEA), representa el 61 % del total de la población beneficiaria, la misma la componen 100 personas, de forma homogénea 30,33% hombres y mujeres, comprendidos entre las edades de 15 a 59 años. Del total de la población activa el 95% se dedica a las actividades pecuarias y comerciales que es la principal actividad de la comunidad.

Por tradición y costumbre, los miembros de las familias son incorporados desde edad temprana (10 años) a las actividades productivas, aunque esta participación es muy variable durante el periodo de actividades escolares, sin embargo es mas frecuente a partir de los 15 años, a esa edad los jóvenes empiezan a ganar un jornal por el trabajo realizado en 8 horas.

· **Disponibilidad de Mano de Obra para Trabajar en el Proyecto**

La ejecución de las obras del proyecto requerirá la participación activa de los beneficiarios del proyecto, los que se han organizado a través de un **Comité de Obras** para apoyar con mano de obra en el trabajo. La disponibilidad de mano de obra es permanente, lo cual garantiza el aporte comunal en mano de obra no calificada.

La disponibilidad de mano de obra alcanza a un 30,33% de los hombres que se encuentran en la edad de trabajo.

Para el proyecto se estima que un 10% del total no podrán cumplir con este propósito, debido a factores no previsibles, por lo que se concluye que se puede disponer de 66 personas para la ejecución del proyecto. Por información de los beneficiarios, la época de mayor disponibilidad de mano obra son los meses de **mayo a septiembre**, que coincide con la época de menor intensidad de trabajo pecuario.

De acuerdo a la modalidad de Financiamiento, la contraparte comunal consiste en el aporte de trabajo con mano de obra no calificada. La ejecución de las obras del proyecto requerirá la participación activa de los beneficiarios, si se llegara a requerir mano de obra, la misma existe en la comunidad.

. Tenencia de la Tierra

En la actualidad el régimen de tenencia de las tierras de los beneficiarios del proyecto es la de tierras en propiedad comunitarias, las que se constituyen en áreas de pastoreo, praderas nativas y bofedales, para el beneficio del ganado camélido.

Como se ha descrito anteriormente no se tiene una tradición agrícola en la comunidad especialmente por las condiciones climáticas rígidas de la zona, la cual se encuentra casi a los 4.550 m.s.n.m.

. Actividades Económicas Principales de los Beneficiarios

La principal actividad económica de la comunidad participante del proyecto está basada en la ganadería con especies como los camélidos y ovinos.

La mayoría de los habitantes de la comunidad pertenecen al tipo de economía de subsistencia, ya que las familias complementan sus ingresos mediante la venta de su fuerza de trabajo y el comercio informal fuera del lugar de origen.

. Enfoque de Género

En la comunidad existe una marcada diferenciación del género masculino y femenino, la actividad principal de los varones es la ganadería, teniendo como actividades secundarias, albañilería y comercio por orden de importancia.

Las mujeres tienen como actividad principal las labores de casa y como secundarias la ganadería y artesanías (ver anexos).

• Organizaciones Vigentes

La comunidad se involucra en el proyecto a través de las organizaciones comunales, la de mayor representación es el Ayllu y sus autoridades como el mallcu, Sindicato Agrario Campesino, luego la Junta de Auxilio Escolar y a nivel supra comunal la Sub Central.

Las autoridades políticas tradicionales tienen autonomía de gestión en funciones que les compete. Es a partir de estas organizaciones que nace la inquietud de efectuar la construcción de la represa a través de solicitudes a la H. Gobierno Municipal de Belén de Urmiri, es así que en el presente proyecto se adjunta la carta de solicitud de la comunidad en el anexo N° 1.

La organización originaria y sindical aglutina en su interior a toda la comunidad, la asamblea comunal se constituye en la máxima autoridad, ella determina las líneas motrices del accionar comunal, elige a las autoridades y dirigentes por el lapso de una gestión anual, los mismos pueden ser ratificados para la siguiente gestión según como desarrollen su trabajo en beneficio de la comunidad.

Por efectos de la Descentralización y Participación Popular, ha hecho que los recursos sean transferidos a los municipios a nivel Nacional, actualmente el Municipio de Belén de Urmiri, de acuerdo a sus necesidades y perspectivas de cada comunidad a partir de un diagnóstico se identificó la necesidad de efectuar la construcción de la represa para la producción piscícola en la zona.

• Idioma, Costumbres Regionales, Fiestas, etc.

El idioma que se habla en la región es el Aymará Quechua y el español, la costumbre más importante de la comunidad es el ayni, etc.

Las fiestas más tradicionales son: año nuevo, carnaval, pascua fiestas patrias y otra fiestas religiosas de la zona.

Entre las prácticas ganaderas, esta la marcación de los animales que se realiza generalmente en el mes de febrero hasta principios de marzo. Respecto a la efectivización de trabajos comunales en áreas de pastoreo se ha dividido mediante el cercado con muros de piedra, lo cual permite dividir el hato

ganadero en hembras con crías en la parte baja de la comunidad y machos en la parte alta, cualquier trabajo de mantenimiento del cerco se lo efectúa en forma conjunta comunal destinando los días suficientes para la actividad.

. Instituciones presentes en el área del proyecto

Actualmente existen escasas instituciones trabajando en el área de influencia del proyecto, como el ISALP, MANO A MANO, F.P.S., con actividades de capacitación, apoyo productivo, infraestructura y asesoramiento en la producción pecuaria y organizativa.

3.2 Disponibilidad de Agua

La disponibilidad de agua para la represa, se encuentra en el lecho mismo del río Choriq'ollu, que es la principal fuente (vertiente) de agua para dicho fin, aunque en la época de lluvias por las crecidas y aportes de las quebradas colindantes se llega a obtener un mayor caudal.

Por las características y extensión de la subcuenca, el río Choriq'ollu, recibe la confluencia de varias quebradas, riachuelos y bofedales (vertientes) que escurren todo el año, posibilitando de esta manera que su caudal sea superficial y permanente, garantizando el agua para los fines del proyecto.

El caudal máximo (Q_{max}) aproximado de la cuenca del río Choriq'ollu para un periodo de retorno de 50 años es de 19,6 m³/seg., este cálculo se efectuó sobre la base de las precipitaciones máximas diarias registradas en la estación meteorológica de Uyuni con registros de 22 años, a partir de la cual se determino la probabilidad porcentual de ocurrencia de las precipitaciones de 5, 10, 20 30 y 50 años de ocurrencia cuyos resultados se presentan en el punto siguiente. Respecto del Q_{min} , en tiempo de estiaje (Mar – Nov) el río no presenta flujo de agua superficial por considerarse una vertiente.

3.2.1 Características de la Cuenca Hidrográfica y/o Subcuenca Inmediata

La sub cuenca en estudio se encuentra ubicada en el Municipio de Belén de Urmiri Tercera Sección de la Provincia T. Frías del Departamento de Potosí. Las características físicas de área y perímetro de la subcuenca de aporte han sido tomadas de las cartas IGM 1:250.000 hoja 6335-III (ver figura) y se presentan a continuación:

Área de drenaje	8,6 km ²
Altura media de la subcuenca	4.675 m.s.n.m.

Altura máxima de la subcuenca 4.927 m.s.n.m.
Altura mínima de la subcuenca 4.500 m.s.n.m.
Longitud del cauce principal 3 Km.

A partir de estos datos se determina la capacidad de densidad y drenaje.

$$DD = 3 / 9 = 0,33$$

La comunidad de Tayacolque hidrológicamente forma parte de varias sub cuencas, pero para fines del proyecto nos interesa la subcuenca del Río Choriq'ollu, el mismo que es afluente del río Puituco el mismo que desemboca al río Pilcomayo y este a su vez de la cuenca del Río de La Plata. Esta sub cuenca tiene su origen en el mismo lugar en el bofedal (vertiente) denominado Chóriq'ollu a 4.675 m.s.n.m el cual es el inicio del río y que pasa por varias comunidades.

La sub cuenca del río Choriq'ollu, cuenta con algunas quebradas importantes que surcan sus comunidades entre estos tenemos, al Capitán Mayu y otros, estas quebradas y riachuelos solo transportan agua durante el periodo de lluvias.

El área de la sub cuenca presenta un paisaje montañoso, geológicamente formado por rocas del Paleozoico y Mesozoico. De Oeste a Este se presentan rocas del carbonífero, posteriormente se tienen rocas del Triásico, estando el relieve condicionado por la estructura y la tectónica regional, ofreciendo una secuencia de anticlinales y sinclinales marcadamente fallados. El relieve es montañoso con declives fuertes. Las rocas se hallan representadas por una sucesión de sedimentitas variadas como areniscas, areniscas entrecruzadas, arcillitas, calizas silicificadas, diamictitas y lutitas.

El área a ser inundada comprende paisajes de cerros y colinas formados por sedimentos cuaternarios areno limosos, donde esta previsto emplazar la represa, se presentan fundamentalmente aforamientos de rocas duras y sedimentos del tipo aluvial.

El área del proyecto se ubica geográficamente en la zona agro-ecológica de montano frío, debido a sus características de altitud y clima, lo que influye notablemente en la presencia de la vegetación nativa típica de esta región. La sub cuenca del río Choriq'ollu se caracteriza por tener una topografía variable, con suelos también variables de diferentes profundidades y por otro lado los suelos de origen aluvial, todos estos están sujetos a erosión hídrica de tipo laminar.

La vegetación natural está caracterizada por la presencia de arbustos y gramíneas distribuidos en forma dispersa en los gramadales y bofedales de la zona las especies mas frecuentes son: Lampaya (*Lampaya castellani*), Tara thola (*Fabiana densa*), quiru thola (*Parastrephia lepidophylla*), Paja brava (*Festuca ortophylla*), el chiji (*Distichlis humilis*), el canlli (*Tetraglochin distatum*), el ichu (*Stipa ichu*), el

Calamagrostis heterophilla, Scirpus deserticola, el alchis (Perezzeia sp.) y otras gramíneas de pequeño porte.

Fuentes de agua superficiales.

La fuente principal la constituye la vertiente-río Choriq'ollu, que nace en la confluencias del río del mismo nombre.

En el área del proyecto no se disponen de registros metereológicos e hidrométricos, la estación más cercana con datos completos y disponibles la constituye la estación metereológica de Uyuni (1980-2002).

Las precipitaciones pluviales se hallan concentradas entre los meses de noviembre a marzo, con una media anual de 189,9 mm., por otra parte la temperatura máxima media es de 17,6 °C, temperatura media es de 8,0 °C y la temperatura mínima media es de -2,8 °C siendo el área una zona fría montañosa, donde la principal actividad es la ganadería de subsistencia.

De acuerdo a la finalidad del estudio, el cual está orientado al estudio del régimen de caudales de la sub cuenca y de crecidas, el que se basa en la estimación de las precipitaciones medias anuales, temperaturas, altitud, humedad, características geológicas y precipitaciones máximas de corta duración y gran intensidad para el cálculo de las crecidas, a partir de los datos de la estación metereológica de Río Mulato ubicada próxima al área del estudio.

Caudales Medios Mensuales

Las observaciones o aforos de los caudales en la sub cuenca en estudio es demasiada escasa, contando con pocos aforos, insuficientes para aplicar un método que facilite su análisis y permita extraer los elementos que interesan en el estudio, por lo que se realizo aforos de aguas superficiales en el Río Choriq'ollu donde se va ha emplazar la represa, en fecha 09 de Diciembre utilizando el método hidrométrico, que se indica a continuación en el siguiente cuadro:

REGISTROS AFORO SUPERFICIAL Y CAUDAL RIO CHORIQ'OLLU

AFORO	t (min)	Sección (m)	h prom. (m)	Q (l/seg)
1	16,48	0,50 x 0,70	0,0525	8,05
2	15,00	0,50 x 0,70	0,0525	7,25
3	17,00	0,95 x 0,45	0,10	9,36
PROMEDIO				8,39

Entonces los caudales calculados en base a los aforos superficiales efectuados en el río Choriq'ollu el 09-12-05 en diferentes secciones, son el máximo de 9,36 y el mínimo de 7,25 lt/seg., con un promedio de 8,39 lt/seg. De lo cual nos permite deducir que en época de estiaje se garantiza un caudal similar o superior para fines de remoción de agua en la represa.

El problema esta planteado, el cual es determinar el régimen de un curso de agua de la fuente en un punto. La estimación de los caudales medios mensuales a partir de las observaciones pluviométricas, se deberá tener presente que lo más a menudo, el caudal de un río, es en cierto modo "residuo aleatorio" de las precipitaciones y no de un "porcentaje casi constante" de estas, es decir, no puede ser realizado con algunas precipitaciones sino por un minucioso balance hidrológico.

De todas maneras para el calculo de la escorrentía directa producida por la sub cuenca colectora se utilizara la información del estudio realizado por la Ex-Corporación de Desarrollo de Potosí y actualmente el SENHAMI que utilizó como fuente de información la estación metereológica de Uyuni.

PRECIPITACIÓN MENSUAL Y EVAPOTRANSPIRACIÓN (mm)

MESES	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	ANUAL
DÍAS	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	30	31	365
ET.(mm/día)	1,86	2,00	2,61	3,33	4,35	4,93	5,09	4,74	4,43	4,13	3,33	2,35	
ET.(mm/mes)	56,0	62,0	81,0	100,0	135,0	148,0	158,0	147,0	124,0	128,0	100,0	73,0	1312,00
Prec. (mm)	1,5	1,8	4,1	6,2	8,9	10,6	12,4	13,2	12,7	12,1	8,7	4,4	96,6
Prec. Efec. mm	6,0	10,0	17,4	21,2	24,0	31,1	31,0	55,0	45,5	37,4	44,0	13,6	336,2

Estación Río Mulato 1982-2002

Para determinar el caudal en el lugar de la obra se utilizará el método de Burkli - Ziegler, utilizando la estación de Uyuni que cuentan con mayor cantidad de registros pluviométricos y pertenecen a una cuenca hidrológicamente afín.

Datos Disponibles

Para el análisis de las precipitaciones se utilizarán datos de la estación meteorológica de Uyuni, debido a que es próxima a la zona de estudio y dispone de mayor información, esta estación es controlada por SENAMHI-POTOSI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - Potosí) con registros de 22 años de observación lo que se muestra en el cuadro siguiente:

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA UYUNI

N°	Estación	Provincia	Lat. Sur	Long. Oeste	Altura m.s.n.m.	Años de registro
1	Uyuni	Quijarro	20°27'	66°49'	3.660	22

Fuente : SENAMHI - POTOSI

Las precipitaciones máximas diarias de la estación de Uyuni se muestran a continuación:

PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 Hrs.(mm)

Estación: UYUNI Lat. S. 20° 27'
 Provincia: QUIJARRO(SENAMHI-POTOSI) Long. W. 66° 49'
 Departamento: POTOSI Altura: 3.660 m.s.n.m.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1981	25.0	15.0	20.0	12.7	0.0	0.0	0.0	21.0	19.1	0.0	0.0	16.0	10.7
1982	26.0	6.0	14.0	10.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	4.1	8.3
1983	9.0	4.1	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	0.0	0.1	2.8	3.8
1984	30.0	13.0	22.7	0.4	0.0	9.4	0.0	8.0	0.0	0.7	18.0	6.1	9.0
1985	10.5	9.2	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	27.0	4.7
1986	4.0	14.0	12.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	18.0	4.5
1987	34.0	2.0	6.0	0.0	0.0	12.0	0.0	0.0	2.0	23.0	5.6	0.0	7.1
1988	8.7	0.0	10.0	7.3	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	1.1	15.0	3.5
1989	3.5	7.0	6.3	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.5	0.0	2.2
1990	9.0	14.9	9.0	0.0	1.0	1.5	0.0	0.0	0.2	1.0	8.3	18.7	5.3
1991	13.2	13.5	0.0	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9	0.0	3.5	3.5
1992	18.1	8.5	0.0	0.0	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	15.3	3.7
1993	26.0	4.0	28.0	4.2	4.0	0.0	0.0	9.1	0.0	0.0	0.0	21.0	8.0
1994	18.3	10.0	15.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	15.0	6.0
1995	18.0	1.5	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.0	4.7
1996	15.0	12.1	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	16.0	0.0	0.0	26.0	14.0	7.1
1997	13.0	18.0	10.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	1.0	0.0	3.6
1998	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.1	2.6	4.0	1.9
1999	15.6	15.0	12.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	3.9

2000	13.5	10.4	1.8	0.0	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	3.2
2001	17.0	14.5	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	7.4	0.0	3.3
2002	2.8	23.0	8.2	0.7	0.0	6.1	0.0	0.0	0.0	32.7	2.7	0.5	6.4
EXTREMA	34.0	23.0	28.0	12.7	4.0	12.0	0.0	40.0	22.4	32.7	26.0	35.0	22.48

Distribución de Probabilidades

De acuerdo con la experiencia de las lluvias máximas diarias registradas en una estación, se distribuyen de acuerdo a una ley, cuyo mejor ajuste se obtiene con la Ley de Gumbel. En este sentido, se han calculado los parámetros respectivos para cada serie, los que se muestran en el siguiente cuadro.

PARÁMETROS DE DISTRIBUCIÓN

Uyuni	Media Ma	Desv. Típica Sd	Moda Ed	Característica Kd	Años De Registro
UYUNI	11.69	3.47	7.39	0.8	18

Aplicando la expresión de GUMBEL, se calcularán las precipitaciones máximas diarias para diferentes periodos de retorno, cuya expresión es:

$$hdT = Ed * (1 + Kd * \log T)$$

Donde:

hdT = Lluvia máxima diaria para un periodo de retorno de T años en mm.

Ed = Moda en mm.

Kd = Característica de la distribución.

T = Periodo de retorno en años.

Aplicando esta formula a continuación se presenta las lluvias máximas diarias

LLUVIAS MÁXIMAS DIARIAS

PERÍODO DE RETORNO T (AÑOS)	hdT mm
5	11.61
10	13.42
20	15.21
30	16.27
50	17.59

Lluvias Máximas en Tiempos Inferiores a las Diarias:

La practica a demostrado que las crecidas se originan por lluvias horarias menores a las diarias.

Al no tener datos Pluviográficos se apela a la experiencia, para su estimación, usando la ley de regresión de los valores modales; adoptando la equivalencia del tiempo de la lluvia diaria a un tiempo de 18 horas, es decir, usando la formula de GUMBEL MODIFICADA:

(Modelo de FULLER)

$$hdT = Ed * (t/18)^B * (1 + Kd * \log T)$$

Donde:

hdT = Lluvia máx. diaria para (2 <= t >= 18 horas) con diferentes periodos de retorno T años en (mm).

Ed = Moda en (mm).

Kd = Característica de la distribución.

T = Periodo de retorno en (años).

t = Tiempo en (horas)

B = Parámetro que varia entre 0.2 y 0.3 para nuestro caso adopta 0.2

**LLUVIAS MÁXIMAS DE DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO T
Y TIEMPOS DE 2-5 HRS. EN mm**

T Años	Horas				
	1	2	3	4	5
5		7.49	8.11	8.59	8.99
10		8.65	9.37	9.93	10.39
20		9.80	10.63	11.26	11.77
30		10.48	11.37	12.04	12.60
50		11.33	12.29	13.02	13.62

Para obtener menores a 2 horas se gratificará los valores del cuadro anterior, para cada periodo de retorno y uniendo estas curvas con el origen de coordenadas se obtendrá lluvias máximas para 1 hora.

**LLUVIAS MÁXIMAS EN mm. DE DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO (T)
Y TIEMPOS (t) EN HORAS**

T Años	Horas				
	1	2	3	4	5
5	6.46	7.50	8.11	8.59	8.99
10	7.45	8.65	9.37	9.93	10.39
20	8.43	9.80	10.63	11.26	11.77
30	9.01	10.48	11.37	12.04	12.60
50	9.76	11.33	12.29	13.02	13.62

A continuación se presenta el cuadro de intensidades para diferentes horas:

**INTENSIDADES MÁXIMAS EN mm/h. DE DIFERENTES PERIODOS
DE RETORNO (T) Y TIEMPOS (t) EN HORAS**

T Años	Horas				
	1	2	3	4	5
5	6.46	3.74	2.69	2.13	1.78
10	7.45	4.31	3.11	2.47	2.06
20	8.43	4.89	3.53	2.80	2.33
30	9.01	5.23	3.78	3.00	2.50
50	9.76	5.65	4.08	3.24	2.71

Para el diseño de las obras se usará una intensidad 9.76 mm/h que corresponde a 1 hora de duración y a un periodo de retorno de 50 años.

Para la estimación de las crecidas en la cuenca se utilizará el método según **BURKLI – ZIEGLER**:

$$Q = C * I * A^{3/4} * S^{1/4}$$

Donde:

Q = Caudal máximo en [ft³/seg]

C = Coeficiente de impermeabilidad o de escurrimiento

A = Área de la cuenca en [Acres]

S = Pdte.del terreno en [o/oo] pero en ft

I = Intensidad en [plg/h]

Área de la Cuenca

Para el cálculo del área de la cuenca se utilizo el dato obtenido por el Instituto Geográfico Militar de las cartas cartográficas proporcionadas por esa institución, para lo cual se asumió límites que comprenden y pueden afectar la crecida de las cuenca afectando el calculo se llego al siguiente resultado:

Área = 8,70 Km²

Área = 3.109,53 Acres.

Intensidad

Para el cálculo del caudal de crecida se tomará la intensidad máxima de duración, la cual es de 102,20 mm/hr.= 4.02 plg/hr correspondiente al mes de Enero de la estación más cercana, que es la de Uyuni.

Coeficiente de Impermeabilidad o de Escurrimiento

El coeficiente de escurrimiento para campo de cultivo está en un rango de (0,2 a 0,3) adoptándose un valor de 0.25, este valor se adopta en función de las características topográficas, geológicas y de la vegetación de la zona, donde se tienen pendientes relativamente pronunciadas y áreas con regular vegetación. Criterio Burkli - Ziegler.

Por consiguiente aplicando la fórmula tenemos:

Datos:

$$C = 0,25$$

$$A = 12.109,53 \text{ Acres}$$

$$I = 4,02 \text{ plg/hr.}$$

$$S = 3 \% = 30,0 \text{ o/oo} = 98,424 \text{ o/oo (en ft)}$$

Por lo tanto tenemos:

$$Q = 0,25 * 4,02 * (12.109,53)^{3/4} * 98,424^{1/4}$$

$$Q = 3.654,15 \text{ ft}^3/\text{s.}$$

$$Q = 103.474,00 \text{ lt/s}$$

$$Q = 103,47 \text{ m}^3/\text{s}$$

Para el caudal de la cuenca se adopta:

$$Q \text{ max} = 19,1 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

3.2.2 Uso de Agua Actual

El uso del agua en el área del proyecto es diverso, inicialmente como elemento esencial para el consumo humano, en mayor proporción se utiliza como abrevadero del ganado camélido y para la producción agrícola este recurso no se utiliza porque no existe tradición agrícola en la comunidad, si aguas abajo esta siendo utilizado para la producción agrícola.

3.2.3 Derechos de Terceros Aguas Abajo

No se evidencia el uso de agua para fines industriales o en otro rubro, pero aguas abajo de la zona del proyecto se encuentran otras comunidades que utilizan el agua para fines de riego, siendo esta actividad muy antigua, las mismas tienen sus obras de captación de aguas superficiales.

Otros beneficiarios del agua que provee la sub cuenca, son los pobladores que se ubican aguas abajo del río Choriq'ollu que generalmente lo utilizan para riego y abrevadero de los animales, los que no cuentan con derecho para acceder al uso del agua. En este sentido, la implementación del proyecto no presentará problemas de usos de aguas por derechos de terceros, aspecto muy importante a tomar en

cuenta para la factibilidad de proyecto, así mismo facilitará la operación y administración de la futura represa.

No existen medidas para el transporte de sedimentos, pero por las observaciones efectuadas se puede aseverar que las aguas son claras prácticamente sin sedimentos en época de estiaje. No así en épocas de lluvia donde de acuerdo a la información proporcionada el arrastre de sedimentos es significativo y se estima en $9.7 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{año}$ dato obtenido del estudio realizado por la Ex- corporación de Desarrollo de Potosí en otras cuencas aledañas a la zona de proyecto y confirmado por los pobladores, por lo que se plantea la construcción de una cámara de desagüe para resolver este problema.

3.3 Calidad de Agua

Para los análisis correspondientes, se tomó una muestra de agua del lugar de la futura obra. En el Anexo N° 3, se muestran los resultados de las características físicas y químicas del agua, que fueron determinadas en el Laboratorio de Química de la Universidad Autónoma Tomás Frías de la Ciudad de Potosí.

De acuerdo a los resultados obtenidos a través de la caracterización química del agua, se puede concluir lo siguiente:

- El pH obtenido de 7,4 considerado como moderadamente alcalino y aceptable sin problemas para fines de riego.
- El valor de la conductividad eléctrica (C.E.), es de $202,0 \text{ us/cm.}$, considerado como medio, lo que indica que se encuentra dentro del rango permitido para fines de riego, no existe peligro de salinización de los suelos.
- La relación de Conductividad eléctrica, ha sido interpretada mediante el uso del diagrama para la clasificación de aguas para riego, según el procedimiento de L. V. WILCOX (ver anexo 3).
- El resultado de esta interpretación corresponde a la clasificación de excelente a buena; por lo tanto, el agua puede usarse para riego de la mayor parte de los cultivos, en casi cualquier tipo de suelo, sin peligro de salinidad.

- El carbonato (CO_3), con un valor de 267,33 meq/l, significa que el agua de riego es "buena" dentro de la clasificación para este índice, no existiendo el problema de retención de carbonatos en la solución edáfica.

3.4 Sistema Actual

3.4.1 Descripción de la Infraestructura del Sistema Actual

La comunidad de Tayacolque no cuenta con ninguna infraestructura como la planteada en toda su extensión, el sistema actual, consta de un área de bofedal donde nace la vertiente del río Choriq'ollu, que cuenta con caudales superficiales para conducirlos a la represa proyectada.

El agua existente presenta zonas donde se pierde el agua mínima por filtraciones, lo cual no influye el caudal de agua.

El estado de conservación del actual sistema es malo, no se realiza trabajo alguno en el río Choriq'ollu ya que el agua fluye gravitacionalmente en forma permanente.

3.4.2 Gestión del Sistemas actual

La organización del sistema de agua se encuentra encabezado por el Juez de Aguas como primera autoridad, la cual todavía es muy débil. Las funciones y responsabilidades del Juez de aguas es controlar el acceso al uso del agua, planifican y determinan la estacionalidad y permanencia del ganado camélido (machos) de toda la comunidad con fines alimentarios y principalmente como abrevadero, realizan el control rutinario de el sistema.

Para efectos de acompañamiento de proyecto, se ha logrado organizar a un **Comité de Aguas**, los cuales han sido elegidos en reunión general de la comunidad, con el fin de que este comité inicial se fortalezca y acompañe hasta la ejecución física del proyecto para posteriormente organizar el sistema mediante el Alcalde de Aguas, en donde todos los beneficiarios tienen el mismo derecho de ser elegidos autoridades.

La utilización del agua en al represa va ser con fines de una producción piscícola, posteriormente se efectuara una siembra de alevines variedad arcoiris, para el beneficio de la comunidad.

Actualmente no se efectúa trabajo alguno de mantenimiento porque no se no se cuenta todavía con ningún sistema.

3.6 Aspectos Agroclimáticos

La estación climatológica de referencia para el área del proyecto, se halla ubicada en la localidad de Uyuni, Provincia Quijarro del departamento de Potosí muy cercana al área del proyecto, cuenta con registros climáticos de 22 años (1980-2002) , que se encuentra en una cuenca hidrológicamente afín, estos datos se presenta en anexo 4.

De acuerdo con los datos térmicos, la temperatura media anual en el área del proyecto es de 8,0°C, siendo los meses más calurosos los comprendidos entre diciembre a marzo con temperaturas máxima media de 17,6°C y los más fríos corresponden a junio y julio, con temperaturas mínima media de – 2,8°C.

La precipitación promedio anual es de 189,9 mm, con el periodo de lluvias que se halla comprendido entre los meses de noviembre a marzo, concentrándose el 92.3 % de las precipitaciones pluviales en estos cinco meses y el 7.7% en los meses más secos (abril a octubre).

La humedad relativa promedio alcanza a 36,0% con un valor que varía entre 36,0 al 48,0% en los meses más húmedos (noviembre a marzo), reduciéndose hasta 27,0% en los meses más secos (abril a octubre)

La dirección de los vientos es predominante hacia el noroeste, con 8 nudos de velocidad promedio. Estos vientos son moderadamente fuertes, principalmente en la estación de Otoño.

La ocurrencia de heladas, es por lo general en los meses de mayo, junio, julio y agosto, abarcando inclusive a los meses de abril y septiembre, pero con menor intensidad.

3.7 Aspectos Ambientales

· El ambiente físico

El área del proyecto se ubica geográficamente en la zona agro ecológica del altiplano seco, debido a sus características de altitud y clima, lo que influye notablemente es la presencia de la vegetación nativa típica de esta región. La Sub cuenca del río Choriq'ollu se caracteriza por tener una topografía variable y con suelos también variables, unos originados por el mismo río que constituyen las terrazas con diferentes niveles y consecuentemente son suelos de diferentes profundidades y por otro lado los suelos de origen coluvio-aluvial, todos estos están sujetos a erosión hídrica de tipo laminar.

De acuerdo con la clasificación ecológica de zonas propuesto por Holdridge, el área del proyecto corresponde a la zona de vida "Estepa Montano Fría" (e-MF), con una temperatura media anual de 8,0 °C.

· El ambiente biológico agrícola

La vegetación natural de las praderas nativas y bofedales, está caracterizada y poblada por las siguientes especies:

Lampaya	(Lampaya castellani)
Tara thola	(Fabiana densa)
Quiru thola	(Parastrephia lepidophilla)
Thola	(Baccharis sp)
Paja brava	(Festuca ortophylla)
Chiji	(Distichis Humilis)
Canlli	(Tetraglochin dristatum)
Ichu	(Stipa ichu)
Alchis	(Perezeia sp.)
Ichu	(Stipa ichu)

No existe vocación agrícola en la zona, por otro lado se pudo evidenciar que existen especies semi arbustivas en las praderas nativas como la thola que es común en estos lugares.

La ganadería es la principal actividad de la zona, el pastoreo es extensivo, con una sobrecarga animal, principalmente de camélidos y ovinos; la alimentación está basada especialmente en las especies nativas anteriormente mencionadas de gramadales y bojedales.

. Diagnóstico Ambiental Preliminar

Para el presente análisis, el proyecto ha tomado en cuenta la **Línea Base Ambiental** que comprende tres fases que son: Elaboración del Diseño, de Construcción y la de Operación y Mantenimiento.

Elaboración del Diseño, en la definición de alternativas para las obras de proyecto, participaron las autoridades comunales y los usuarios de la represa a emplazarse, tanto en la verificación de la infraestructura, identificación de problemas y priorización de obras. Los trabajos de topografía y replanteo, no contemplan la tala forestal de riesgo, en razón de las características de escasa vegetación de matorrales que predominan en la zona.

Construcción, En la primera etapa no se originarán impactos ambientales negativos, pues la sección de la represa no incide en la degradación del suelo porque el trazo será en un lugar más cerrado denominado San Bartolomé y en pleno lecho de río, de manera que no habrá grandes movimientos de tierra.

Durante el traslado, acopio y mezcla de agregados para el revestimiento de la represa, se debe prever la ubicación de lugares fuera de áreas de gramadales y bofedales o de uso de mezcladoras móviles. Todos los trabajos de construcción de obras deberán coincidir con las épocas de menor actividad ganadera.

Por las características de los trabajos planteados, se reducen las posibilidades de que se pueda afectar la flora y fauna existentes. No se originarán impactos ambientales negativos, ya que una vez concluida la fase se deben retirar los escombros y desechos del área de la represa.

Operación y mantenimiento, con la construcción de la represa, los trabajos de mantenimiento se tendrán que efectuar periódicamente en lo referente a la inversión de mano de obra. El trabajo se limitará a la limpieza de los sedimentos en la base de la represa y otros trabajos secundarios.

En esta fase existirá un impacto ambiental favorable para la zona del proyecto, debido a que con la acumulación de agua se tendrá mayor cobertura vegetal y de esta manera se creará un microclima agradable.

La calidad del agua, es buena en toda la zona, con algún peligro de contaminación por efectos de la explotación minera; tampoco se tiene peligro de la incidencia de salinidad, puesto que la conductividad eléctrica es baja.

De acuerdo al análisis de suelos y por la topografía de los mismos en el área, no existen potenciales riesgos de salinización y erosión, sin embargo en las colinas con pequeñas pendientes será necesario aplicar prácticas de conservación de suelos (curvas de nivel, zanjas de infiltración y otras) para mitigar el posible riesgo de erosión hídrica.

Sin embargo, para complementar y afirmar esta información se ha efectuado el Cuestionario Línea Base Ambiental del proyecto el cual se encuentra inserto en anexos.

3.8 Aspectos Productivos

3.8.1 Cédula de productiva

De acuerdo con la información proporcionada por los propios ganaderos, se indica que el número de ganado con que se cuenta en la comunidad esa variable aproximadamente una 4 600 llamas la misma que esta siendo manejado de acuerdo a un sistema de pastoreo rotativo en gramadales y bofedales comunales. Las principales especies en de importancia son: las llamas y ovinos, los que se describen a continuación:

Llamas, es la principal especie ganadera criada en la zona de proyecto especialmente para la comercialización, ya que existe demanda creciente de productos y subproductos en los mercados. Se cuenta con un calendario ganadero muy definido para todas las actividades.

Ovinos, De igual manera este ganado es de importancia en la zona de proyecto para su comercialización lo que representa un ingreso significativo para el ganadero. Pero principalmente esta destinado al consumo familiar.

En el siguiente cuadro se muestra la cédula (distribución) actual de los principales especies pecuarias de manejo tradicional:

CÉDULA ACTUAL DE GANADERIA

ESPECIE	CANTIDAD	
	Nº cabezas	%
Llamas	4600	66,60
Ovinos	1730	33,40
TOTAL	6130	100

Fuente: Elaboración propia (información de los propios beneficiarios)

Como se observa en el cuadro anterior, la mayor especie presente en la zona son los camélidos con un 66% y posteriormente se encuentran los ovinos con un 33%

Nº de ganado y rendimientos

El Nº de ganado presente en la zona y los rendimientos estimados de la producción actual, se muestran en el cuadro siguiente:

Nº DE GANADO Y RENDIMIENTOS EN LA SITUACIÓN ACTUAL

Cultivo	Has.	Rendimiento (kg/cbza.)
Llamas	4600	50,0
Ovinos	1730	15,0
Total	6130	

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en el cuadro anterior, los rendimientos en peso del ganado son bajos, debido principalmente al déficit de pasturas por el elevado sobrepastoreo existente en la zona

Calendario Ganadero

El ciclo ganadero actual comienza es amplio contemplándose todas las actividades desde la monta o empadre, hasta las campañas de sanidad rutinarias y la parición de madres gestantes que abarcan todo el año.

La producción actual resultan insuficientes para el sustento familiar, razón por la que los jefes de familia y los hijos mayores, buscan otras fuentes de ingreso, empleando su fuerza de trabajo dentro de la comunidad o fuera de ella.

En el siguiente cuadro se muestra el calendario ganadero:

ESPECIES	EN	FE	MR	AB	MY	JN	JL	AG	SP	DO	NO	DI
Camélidos	e-p		s	s	s	sa				sa	es	e-p
Ovinos	e-p		s	s	s	sa				sa	es	e-p

Fuente: Elaboración propia (información de los ganaderos)

e-p= empadre y parición s = saca sa = sanidad animal es = esquila

3.8.2 Nivel Tecnológico del Promedio de la Población

El nivel tecnológico del promedio de la población es tradicional. El tipo de ganadería que se practica es tradicional, especialmente en cuanto a manejo, con alguna introducción mejorada de sanidad animal.

El uso de productos veterinarios es común en la zona, ya que es la única forma de controlar algunas enfermedades presentes en la zona además de control de parásitos así como también la vitaminizaciones y dosificaciones en épocas de escases de forrajes.

El sistema de pastoreo es extensivo en áreas de gramadales y bofedales con que cuenta la comunidad. Con algún manejo de ganado separando a los machos y hembras en rebaños distintos.

3.8.4 Producción Pecuaria Actual

La producción pecuaria se constituye en una de las principales actividades de la comunidad beneficiaria, bajo un sistema de explotación tradicional - mejorado, por lo que genera importantes ingresos económicos para la familia.

Como se ha indicado la ganadería es la principal actividad en la comunidad beneficiaria, el tipo de ganado que predomina es el camélido y ovino. Esta actividad en la zona es extensiva debido a la presencia de praderas nativas extensas para pastoreo con muy buena cubierta vegetal.

De acuerdo a la Información de los ganaderos de la zona, se tiene el siguiente resultado:

Producción Pecuaria Actual por Familia

Especie	Nº Cabezas / familia
Camélidos	300-500

Ovinos	50-100
--------	--------

Fuente: Elab. Propia (Información de los ganaderos)

El ganado camélido y ovino presente en la zona son destinados específicamente para la comercialización de productos y subproductos y el consumo familiar.

La alimentación del ganado, se basa principalmente por un pastoreo de tipo extensivo en las praderas nativas como son los gramadales y bofedales presentes en la comunidad de Tayacolque.

Estas características de tipo extensivo, junto al poco de control preventivo y curativo de enfermedades, resultan en altas tasas de mortandad, ocasionando bajos niveles de productividad.

El **destino de la producción pecuaria** se encuentra en función de la tenencia familiar de animales. Las familias con mayor número de ganado destinan la mayor parte de sus animales para la comercialización y en cantidades mínimas para el autoconsumo. Es así que el ganado camélido y ovino se destina un 85% para la venta y el 15% para en consumo familiar.

Casi la totalidad de las familias que tienen buen número de cabeza de ganado, suelen realizar la venta en las ferias y mercados próximos de Belén Pampa, Potosí y Cruce Culpa en cantidades apreciables principalmente de camélidos y ovinos. También es importante la producción de abono orgánico (taquia) el mismo que es utilizado suplantando a la leña para la cocción de los alimentos.

DESTINO DE LA PRODUCCIÓN PECUARIA ACTUAL

Cultivo	Venta (%)	Autoconsumo (%)	Troque (%)
Camélidos	85.00	10.00	5.00
Ovinos	85.00	15.00	-

Fuente: Elaboración propia

3.8.5 Otras actividades Productivas

Podemos indicar que la mujer paralelamente a las actividades del hogar y pecuarias se dedica a la confección de tejidos de lana en forma artesanal, aunque en pequeña cantidad, en estas actividades artesanales también participan en forma efectiva los varones especialmente en el tejido de ch'ulus. Los

varones aparte de la ganadería, trabajan como jornaleros, comerciantes y algunos se dedican a la albañilería.

3.8.6 Potenciales y Limitantes Actuales de la Producción

En el área del proyecto, uno de los aspectos potenciales es la cantidad de praderas nativas y el buen numero de cabezas de ganado camélido y la factibilidad para que los productos y subproductos de la producción obtenida puedan ser transportados a los mercados cercanos de Belén Pampa y la ciudad de Potosí.

Las limitantes más preponderantes son: la falta de comunicación por la distancia a la comunidad y por los caminos vecinales existentes en mal estado, la falta de créditos para la producción, como también la escasa existencia de asistencia técnica por parte de las instituciones dedicadas al desarrollo rural y la producción pecuaria.

Otra de las limitantes que determina que los volúmenes de producción y por consiguiente los ingresos familiares sean bajos, en la ganadería se debe principalmente al déficit de forrajes en época de estiaje, lo que incide en un alto índice de mortalidad, a los que se suma la incidencia de plagas y enfermedades propios del ganado, como así también los factores climáticos adversos, especialmente las nevadas intensas en la zona.

El manejo actual, con baja capacidad de reinversión de los ganaderos, los niveles de productividad de animales (aumento de población ganadera), mano de obra y capital, resultan considerablemente regulares, con medianas escalas de producción del total comercializable, generan ingresos regulares.

3.8.7 Valor de la Producción Actual

Costo	13.217,8	25.595,0	12.377,2
Ingreso	25.595,0	13.217,8	12.377,2
Valor Neto	12.377,2	12.377,2	12.377,2

El valor de la producción actual, esta en función de los costos y rendimientos del ganado de acuerdo al sistema productivo que se efectúa en la comunidad beneficiaria del proyecto. El total de ingresos generados por la producción ganadera actual alcanza a \$us. 25.595,0; el costo total de inversión para la producción es igual a \$us. 13.217,8 en consecuencia se tiene un valor neto de la producción igual a 12.377,2 como se puede apreciar en el cuadro siguiente:

VALOR NETO DE LA PRODUCCIÓN ACTUAL

Especies	Valor neto de la producción (SUS)					Valor Neto SUS
	Sin proyecto					
	Saca/ N° cab.	Cost/cab	Total costo	Ing/cab.	Total Ing.	
Camélidos	460	25,5	11.730,0	50,0	23000,0	11.270,0
Ovinos	173	8,6	1.487,8	15,0	2.595,0	1.107,2
Total	613		13.217,8		25.595,0	12.377,2

N° de Familias	35
Ingreso / familia	353,62
Ingreso/percapita	70,72

Considerando los resultados del valor neto y el número de familias beneficiarias, el monto de ingreso medio por familia del total de la producción ganadera es de 353,62 \$us. y un ingreso per cápita de 70,72 \$us., teniendo en cuenta que estos montos mencionados reflejan únicamente los ingresos promedio anuales obtenidos por la venta de los productos y subproductos de ganadería, no se considera los ingresos que se genera por la venta de la fuerza de trabajo.

IV. EL PROYECTO

4.1 Gestión del Sistema

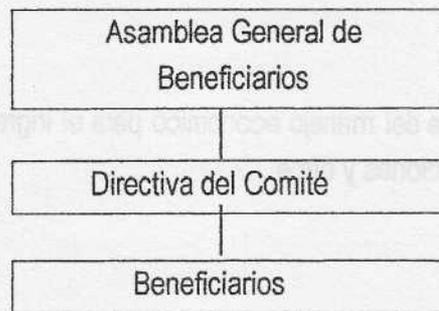
La gestión del sistema con el proyecto, tomará como base los actuales acuerdos, usos y costumbres en cuanto a la administración, operación y mantenimiento del sistema. Sin embargo, se contemplará acciones de apoyo a los beneficiarios, esto es el fortalecimiento de la organización, la actualización de derechos de uso y beneficios y el mantenimiento de la nueva infraestructura, partiendo del criterio que se creará una laguna artificial en la que se efectuara la cría de peces, la misma aumentará la disponibilidad de agua y producción piscícola, por lo que se requerirá inversiones en mano de obra para el mantenimiento.

Con la ejecución del proyecto se realizará la construcción de la represa y de obras de arte complementarias como la compuerta, vertedor de excedencias, y desarenador, en pleno lecho de río efectuándose el diseño, tampoco se modificará significativamente la circulación normal del caudal del agua.

Organización

Actualmente no existe una organización específica para la gestión del sistema, sin embargo, existe un Juez de aguas y en torno a él, los beneficiarios tiene acuerdos, usos y costumbres que conocen y cumplen dentro del funcionamiento del sistema actual. Con la finalidad de hacer un uso racional del agua, acumular y utilizar para fines de piscícolas de la misma y realizar un adecuado mantenimiento de la infraestructura.

Con la finalidad de lograr una mejor gestión del sistema, la estructura organizativa actual será fortalecida a través del ya creado **Comité de Agua**, que se encargará de la administración, operación y mantenimiento de la represa, la estructura organizativa de este comité estará constituida por la Asamblea de Beneficiarios como máxima instancia de decisión de la organización, luego estará la directiva del Comité de Agua que será la representación de los beneficiarios ante cualquier instancia legal y por último estarán los beneficiarios, quienes elegirán a la directiva del Comité. A continuación se muestra el organigrama:



La Asamblea de beneficiarios, estará conformada por lo 35 beneficiarios de la represa de Tayacolque, es la máxima instancia de decisión en la gestión del sistema, se reunirán cuando sean convocados en asamblea general para tomar decisiones importantes.

Directiva del comité, es el órgano ejecutivo de dirección de gobierno de la organización, representa a la asociación, es la instancia que ejecuta y hace cumplir las disposiciones adoptadas por la asamblea de beneficiarios y estará conformada de la siguiente manera:

- Un Presidente
- Un Vicepresidente
- Un secretario (a) de actas
- Un tesorero o tesorera
- Un Juez de aguas
- Un vocal

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

Presidente.-

Es el que representa a la organización de beneficiarios ante cualquier instancia legal, es el nexo ante Instituciones financiadoras y de asesoramiento técnico que trabajan en al zona, dirige las reuniones asambleas del comité

Vicepresidente.-

Sustituir al presidente en caso de ausencia del mismo, apoyar al presidente en el cumplimiento de sus actividades y hacer cumplir las disposiciones de la Asamblea de Beneficiarios.

Tesorero o tesorera.-

Encargado (a) y responsable del manejo económico para el ingreso y salida del dinero por concepto de gastos, aportes, cuotas, sanciones y otros.

Secretario (a) de actas.-

Es la persona encargada de manejar el libro de actas de la organización, es responsable de escribir las actas de todas las reuniones de los beneficiarios, donde se toman decisiones y establecen acuerdos para un mejor funcionamiento del sistema.

Juez de agua.-

Es el que representa y hace cumplir ante cualquier instancia los acuerdos y reglamentos entre los beneficiarios de la comunidad. También resuelve los desentendimientos suscitados, entre sus principales funciones podemos mencionar los siguientes:

- Controlar la funcionamiento del sistema a través del cumplimiento de los turnos por cada uno de los beneficiarios.
- Realizar la inspección al sistema para ver las necesidades de mantenimiento.
- Controlar la asistencia de acuerdo alista, para los trabajos de mantenimiento.
- En coordinación con la directiva, es el encargado de hacer cumplir las sanciones cuando los beneficiarios no cumplen con sus obligaciones.
- Mediar y solucionar los conflictos de derechos y distribución de beneficios.

Vocal.-

Es la persona encargada de todos los comunicados, avisos y notificaciones que pudiera impartir la directiva de la asociación, el juez de aguas o la Asamblea de beneficiarios. Otra de las funciones es suplir a cualquier miembro de la directiva en caso de ausencia y la colaboración directa al Juez de aguas en el control de la operación, mantenimiento y conservación de la infraestructura.

La gestión de la directiva tendrá una duración de 1 o 2 años calendario, este periodo será definido en los Estatutos de la organización, sus miembros serán elegidos en reunión general de beneficiarios. Todos los beneficiarios tienen el mismo derecho de ser elegidos miembros de la Directiva.

Beneficiarios, son los beneficiarios del sistema, los mismos tienen derecho a voz y voto en la asamblea general, son los que eligen a la directiva y realizan el control social de toda la gestión de la organización.

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

Derechos de beneficio

El derecho de beneficio es la base de la organización y gestión comunal, por lo tanto todas las familias que trabajen en la construcción de la represa tendrán derecho a tener los beneficios que traerá posteriormente. La modalidad de adquisición de los derechos tampoco será modificada, respetando las prácticas y costumbres locales.

Operación propuesta

La operación del sistema, será permanente, vale decir, las 24 horas del día con flujo continuo. Su funcionamiento se basará en el nuevo esquema hidráulico: desde la acumulación de agua hasta el vertedor de excedencias.

La acumulación de agua permitirá tener un volumen adecuado para una cría intensiva de peces actividad que será rotativa en el cuidado con cada uno de los beneficiarios, la producción y distribución de beneficios de la actividad se la efectuara en forma equitativa entre todos los beneficiarios.

La operación y mantenimiento del sistema, tomará como base las actuales reglas y acuerdos que tienen los beneficiarios. Como parte del trabajo de acompañamiento, será necesario elaborar un manual de operación y mantenimiento que entre en vigencia a la conclusión de la construcción de la represa, este manual debe ser elaborado de mutuo acuerdo entre todos los beneficiarios.

Sin embargo, la operación misma del sistema, exigirá a los propios beneficiarios a tomar acciones de concertación y establecer acuerdos conjuntos en la comunidad de Tayacolque, basados en las negociaciones de las partes involucradas, debido a algunos cambios que se puedan producir en la infraestructura, derechos y otros, a fin de que la operación y mantenimiento del sistema sea compatible con las actuales costumbres y usos.

Mantenimiento

Para el mantenimiento de la nueva infraestructura, se tomará como base las actuales reglas y acuerdos que tienen los beneficiarios. Sin embargo, durante el acompañamiento en la fase de ejecución de obras, será necesario elaborar un plan de mantenimiento de tal manera que el sistema funcione permanentemente y maximizar la vida útil de la infraestructura. Será importante realizar un mantenimiento preventivo y rutinario, a fin de minimizar los costos de las reparaciones. El aporte para el mantenimiento será principalmente en jornales y/o recursos económicos que serán utilizados para la compra de materiales y agregados para la reparación de obras.

Los beneficiarios una vez concluida la obra, cancelarán una cuota por el derecho de ser socio de la organización, dinero que será destinado al mantenimiento y/o ampliación del mismo. El monto, será definido durante la ejecución de las actividades de acompañamiento, considerando el costo de inversión de la infraestructura, el costo de operación y mantenimiento, y el número de beneficiarios.

También dentro del aspecto organizativo de gestión, operación y mantenimiento del sistema, será necesario elaborar un **Estatuto Orgánico y un Reglamento Interno** de la organización, para establecer todos los acuerdos, derechos y obligaciones de cada uno de los beneficiarios, para un mejor funcionamiento. Este reglamento deberá ser validado y puesto en funcionamiento antes de la conclusión de la represa, para que quede establecido tanto los turnos como el pago de las cuotas.

4.2 Determinación del Área de Riego Incremental

4.2.1 Oferta Mensual de Agua

Con el proyecto se plantea optimizar el aprovechamiento del agua superficial del río Choriq'ollu, que oferta caudales no regulados y fluido permanente durante todo el año como se indico anteriormente y confirmado por otros estudios realizados en el zona. Los aportes superficiales de la cuenca provienen de los bofedales del mismo nombre y serranías aledañas que escurren sus aguas a través de quebradas al río Choriq'ollu. Por lo que este río constituye la principal fuente de agua para la recolección del área del proyecto.

No se cuenta con datos precisos de caudales, complementando los estudios realizados por la Ex Corporación de Desarrollo de Potosí en lo que corresponde a las aportaciones de la cuenca, se

calcularon los caudales mensuales, sin embargo de acuerdo a visitas de campo se pudo comprobar que el río Kconapaya, en el sitio de la obra de toma ofrece caudales superficiales y subterráneos importantes no explotados para el riego de la totalidad del área cultivable.

El caudal base del río Choriq'ollu lo adoptaremos el definido por CORDEPO, el año 1991 en 19.36 m3/seg. , mientras que el caudal de descarga en el punto de captación adoptamos 8,0 m3/seg. calculado durante al formulación de proyecto efectuado en el periodo critico.

Considerando las mejoras a realizar en el sistema de riego actual, como ser en las obras de toma, canales de conducción, obras de arte y otros, se ha calculado el balance hídrico y el área incremental, estimándose un incremento en las eficiencias del sistema de riego, como se indica en el cuadro siguiente:

EFICIENCIAS DEL SISTEMA

Concepto	Eficiencia	
	Sin Proyecto	Con Proyecto
Efic. De captación	0.70	0.90
Efic. De conducción	0.70	0.90
Efic. De conduc. Parcelaria	0.65	0.75
Efic. De aplicación	0.65	0.75
Efic. Global	0.21	0.46

Como se puede observar en el cuadro anterior la eficiencia global del sistema de riego en la situación actual es de 0,21 y con las obras de mejoramiento se pretende llegar a 0,46.

4.2.2 Demanda de Agua

En el cálculo de la demanda de agua para riego del área del proyecto, influyen varios factores, los mas importantes son: Cédula de cultivos seleccionados, requerimiento del uso consuntivo, tanto de la cedula actual como de la propuesta con el proyecto, eficiencia del sistema y las condiciones climáticas específicas de la zona, para posteriormente calcular los requerimientos netos mensuales.

Es de hacer notar que el estudio no plantea cambios en la cédula ni en el calendario de cultivos, manteniendo la estructura actual, para la cual se ha elaborado una cédula de cultivos bajo riego que representa la situación con proyecto.

Cédula productiva Bajo Riego con Proyecto

La cédula de cultivos adoptada con el proyecto, esta sustentada en el plan de manejo de bofedales actual, no se prevé cambios sustanciales, solamente se hicieron algunos cambios en el calendarios de manejo.

La implementación del proyecto permitirá contar con un reservorio de agua, lo que garantizará el incremento de la superficie de bofedales a ser manejada. Para plantear la cédula de cultivos con proyecto se ha considerado los siguientes aspectos: tamaño de los bofedales, clasificación de los suelos, condiciones climáticas de la zona, tradiciones y costumbres de los beneficiarios, rentabilidad en función a la oferta y demanda en los mercados, capacidad de mano de obra familiar y fundamentalmente a la disponibilidad de agua para la actividad piscícola.

Por las características climáticas de la zona, no se practica la agricultura por este aspecto la gran alternativa de producción es la actividad piscícola por lo que se efectuara el almacenamiento de agua en la represa para esta actividad.

El plan productivo con proyecto esta sustentado en el plan actual, se incrementa la cédula productiva que se tiene actualmente con la piscicultura, considerando que los beneficiarios de la zona tienen la suficiente experiencia para el manejo piscícola y en la comercialización de excedentes de los productos a los mercados más próximos.

En el siguiente cuadro se detalla la Cédula productiva para el proyecto:

CEDULA PRODUCTIVA CON PROYECTO

CULTIVO	INVIERNO		VERANO	
	Has.	%	Has.	%
bofedales	30,00	10,53	40,00	10,53
Área	7,90	83,16	8,50	89,47
Sin bofedal	1,60	16,84	1,00	10,53
TOTAL	9,50	100	9,50	100

Requerimiento de agua.

El cálculo de los requerimientos de agua para los bofedales y la producción piscícola riego se realizó aplicando fórmulas empíricas que se adaptan a las condiciones del área de estudio y sobre la base de la información climatológica disponible en la zona del proyecto, tomando como referencia la estación meteorológica de la localidad de Uyuni que se encuentra muy cercana a la localidad de Tayacolque.

a) Evapotranspiración Potencial (ETP)

La ETP, se ha determinado por el **método de Hargreaves**, en dicho método las principales variables son: la radiación extraterrestre equivalente a evaporación en mm/día, coeficiente bioclimático de temperatura media, el coeficiente bioclimático de humedad relativa media expresado en % y el coeficiente de elevación en m.s.n.m. El procedimiento de cálculo y los resultados de la ETP se detallan en el cuadro siguiente:

EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL MÉTODO HARGREAVES

$$ETP = p(0,46 T + 8,13) Kt$$

$$Kt = (0,24 + 0,0312T)$$

Meses	Temperatura (°C)	Horas diurnas (p) %	ETP mm/día	ETP mm/mes
Junio	9.1	0.25	0,86	25,80
Julio	9.0	0.25	0,85	26,35
Agosto	10.2	0.26	1,07	33,17
Septiembre	11.7	0.27	1,31	39,30
Octubre	13.0	0.28	1,62	50,22
Noviembre	13.9	0.29	1,81	54,30
Diciembre	13.9	0.30	1,81	56,11
Enero	13.4	0.30	1,80	55,80
Febrero	13.1	0.29	1,68	47,04
Marzo	13.1	0.28	1,68	51,77
Abril	12.4	0.26	1,40	42,00
Mayo	10.7	0.25	1,08	33,48
Total				541,14

b) Coeficiente de Cultivo (Kc)

En la zona del proyecto no se cuenta con los coeficientes de cultivo determinados experimentalmente. Los valores utilizados para el cálculo de la evapotranspiración real (ETR) corresponden a valores determinados por la FAO y que fueron ajustados a las condiciones climáticas de la zona.

c) Evapotranspiración Real (ETR)

La evapotranspiración real (ETR) para los cultivos programados se determinó en base a la ETP y el coeficiente cultivo (Kc) estimados para la región, según la fórmula siguiente:

$$ETR = Kc * ETP$$

Todos estos datos se encuentran insertos, en la hoja electrónica propuesta por el PRONAR (ver anexo N° 6).

d) Precipitación Efectiva (Pe)

La precipitación efectiva se determinó aplicando la ecuación empírica propuesta por el PRONAR inserta en la hoja electrónica del balance hídrico y cálculo del área incremental, tomando la precipitación media mensual registrada en la estación pluviométrica de la localidad de Uyuni, la misma que cuenta con información de 22 años de registro de 1980 hasta 2002.

Demanda Bruta de Agua

La dotación de agua a las parcelas de cultivo en lt/seg/Ha se determinó de la relación entre la necesidad de riego de los cultivos, la eficiencia del sistema por captación, conducción, distribución y aplicación que se estimó en 21% y 46 % para la situación "sin" y "con" proyecto respectivamente.

Los incrementos en la eficiencia del sistema de la represa provienen de:

- Construcción de la obra de recolección represa que implica mejorar la eficiencia en un 100% con el proyecto.
- Construcción de obras de arte complementarias como muros de protección, compuerta metálica, vertedor de excedencias que significará incrementar la eficiencia de recolección principal en un 100%

En el análisis de la eficiencia del sistema se consideró el método por gravedad, por inundación de la capacidad de la obra y su consiguiente circulación.

La demanda de agua para el proyecto, de acuerdo al total de la producción piscícola a obtener tanto en la época de invierno como en verano, está satisfecha con el caudal previsto a captarse mediante el la construcción de la represa.

4.2.3 Determinación del Área de Riego Incremental

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

Con el objeto de establecer el efecto del proyecto, se determinó el área incremental bajo riego óptimo, aplicando la hoja electrónica preparada por el PRONAR para el cálculo del Balance Hídrico y del área incremental, haciendo un balance entre la oferta y demanda mensual de agua, en las situaciones "sin" y "con" proyecto, se determinó la superficie cultivada bajo riego óptimo (ver anexos).

La cédula productiva que se desarrollará bajo riego durante un año productivo y su correspondiente superficies constituyen la matriz de cálculo y como variables climáticas tenemos la evapotranspiración potencial y precipitación efectiva. La eficiencia del sistema, oferta de agua y los derechos de terceros son también variables que nos permiten realizar el balance hídrico y determinar la superficie cultivada bajo riego óptimo sin déficit hídrico.

Un resumen de los resultados se presenta en los cuadros siguientes:

ÁREA BAJO RIEGO ÓPTIMO(ABRO) "sin proyecto"

CULTIVO	AREA	
	Has.	%
Bofedales	19,2	1,78
Área	19,2	24,00
Total	19,20	100.00

Fuente: Elaboración Propia

ÁREA BAJO RIEGO ÓPTIMO(ABRO) "con proyecto"

CULTIVO	AREA	
	Has.	%
Bofedales	27,00	5,62
Área	27,00	86,62
Total	27,00	100.00

Fuente: Elaboración Propia

Cumplida esta condición, es posible comparar el número de hectáreas de ambas situaciones, "sin" y "con" proyecto y por diferencia determinar el área incremental, como se puede apreciar en el siguiente cuadro:

INCREMENTO NETO DE HECTÁREAS CON RIEGO OPTIMO CON PROYECTO

Descripción	Riego Sin Proyecto (Ha)	Riego con Proyecto (Ha)	Incremento Neto (Ha)
Has. Regadas	19,20	27,00	8,00

Como se puede observar en el cuadro anterior, en la situación sin proyecto, se puede regar óptimamente 19,2 has., mientras que fruto de la obra propuesta para la situación con proyecto, se espera regar de manera óptima 27,00 has., lo que representa 8,0 has. incrementales.

4.3 Producción Agropecuaria

En el área de influencia del proyecto, el uso actual de la tierra está de acuerdo con los patrones culturales y la tradición pecuaria, en este sentido en consulta con los productores se ha decidido diversificar la producción con la introducción de la piscicultura, ya que se adaptan a las condiciones climáticas de la zona, permiten una mejor utilización de la mano de obra familiar, son conocidos en su producción y en los mecanismos de comercialización.

En la cédula productiva propuesta también se mantiene la época de siembra y cosecha, para incrementar la producción se compatibilizó con la tenencia de la tierra, oferta de agua y la futura operación del sistema.

El incremento en los rendimientos de producción piscícola futura, se darán como consecuencia de: por un lado las mejores condiciones de infraestructura y sus efectos colaterales (caudal suficiente y permanente), y por otro como consecuencia de la aplicación de tecnología mejorada en los procesos productivos que contemplarán los siguientes aspectos: Introducción de variedad Trucha arcoiris e insumos mejorados, manejo racional y fertilidad, adecuación de épocas de desove y la aplicación de una tecnología apropiada.

En el cuadro siguiente se presenta la superficie y los rendimientos esperados con el proyecto de los recursos:

SUPERFICIES Y RENDIMIENTOS CON EL PROYECTO

Cultivo	Sup. Cultivada Has	Rendimientos Tn/ha
Bofedales	27,00	18,00
Total	27,00	

Destino de la Producción

Por las características de la producción que se practica en el área del proyecto, el mayor porcentaje está destinada al autoconsumo de las familias, una gran parte para forraje y trueques (cambios) con otros productos de la misma comunidad o de otras comunidades.

El incremento de la superficie traerá consigo un incremento de la producción, lo que permitirá a los beneficiarios de la zona disponer de mayores excedentes para la venta, lo cual permitirá contar con mayores recursos económicos para comprar otros artículos que requiere la familia y que ellos no lo producen.

En el cuadro siguiente se indica el destino de la producción con proyecto:

DESTINO DE LA PRODUCCIÓN PECUARIA ACTUAL

Cultivo	Venta (%)	Autocósumo (%)	Trueque (%)
Camélidos	85.00	10.00	5.00
Ovinos	85.00	15.00	-

Fuente: Elaboración propia

Valorización de la Producción

Incremento del Valor Neto de la Producción

El valor de la producción actual, esta en función de los costos y rendimientos del ganado de acuerdo al sistema productivo que se efectúa en la comunidad beneficiaria del proyecto. El total de ingresos generados por la producción ganadera actual alcanza a \$us. 25.595,0; el costo total de inversión para la producción es igual a \$us. 13.217,8 en consecuencia se tiene un valor neto de la producción igual a 12.377,2 como se puede apreciar en el cuadro siguiente:

VALOR NETO DE LA PRODUCCIÓN ACTUAL

Especies	Valor neto de la producción (\$US)					Valor Neto \$US
	Saca/ N° cab.	Cost/cab	Sin proyecto			
Total costo			Ing/cab.	Total Ing.		
Camélidos	460	25,5	11.730,0	50,0	23000,0	11.270,0
Ovinos	173	8,6	1.487,8	15,0	2.595,0	1.107,2
Total	613		13.217,8		25.595,0	12.377,2

N° de Familias	35
Ingreso / familia	353,62
Ingreso/percapita	70,72

Considerando los resultados del valor neto y el número de familias beneficiarias, el monto de ingreso medio por familia del total de la producción ganadera es de 353,62 \$us. y un ingreso per cápita de 70,72 \$us., teniendo en cuenta que estos montos mencionados reflejan únicamente los ingresos promedio anuales obtenidos por la venta de los productos y subproductos de ganadería, no se considera los ingresos que se genera por la venta de la fuerza de trabajo.

4.4 Diseño de la Represa

4.4.1 Diseño Participativo del Proyecto

En el área del proyecto se practica principalmente la ganadería, existiendo alguna actividad piscícola concentrada en los deferentes ríos, la misma que por no contar con infraestructura adecuada para la actividad la misma no tiene en este momento un impacto económico para las familias de los beneficiarios, solamente se efectúa alguna pesca de acuerdo a los requerimientos alimenticios de la familia. Por contar la comunidad con fuentes de agua importantes la actividad piscícola puede convertirse en otra alternativa de mejorar los ingresos económico de los beneficiarios

Por estas razones el Municipio de Belén de Urmiri, como Entidad Promotora, ha visto por conveniente la realización de este proyecto en su fase de preinversión y luego pasar a evaluar, para finalmente su aprobación y el financiamiento para su construcción.

Planteamiento de la obras del sistema de riego

En visitas al sitio del proyecto conjuntamente con técnicos de la EP, consultores y beneficiarios, se llevaron a cabo reuniones con el fin de ver su factibilidad y además de recorridos al área del proyecto para conocer aspectos como ser, fuente, emplazamiento de la obra, conociendo sus ventajas y desventajas referentes a topografía, pendientes, agua, suelos, etc., se propone la construcción de la represa, capas de acumular un significativo volumen de agua además de las obras de arte complementarias como la compuerta de desagüe, vertedor de excedencias y deasrenador entre las mas importantes con fines de una explotación piscícola.

En reuniones se pudo llegar a una concertación de criterios con los comunarios en base a su conocimiento y experiencia, pudiendo ser ubicado el lugar de emplazamiento y trazo en base al estudio topográfico del área.

Evaluación de Alternativas: Justificación y Concertación con los Beneficiarios.

En el proceso de diseño de la represa y consulta a los beneficiarios se consideraron diferentes criterios de los cuales han resultado alternativas para el emplazamiento de la obra, área de inundación, capacidad de acumulación, las mismas se han discutido conociendo sus ventajas y desventajas llegando a un acuerdo entre lo tradicional, experiencia y aspectos técnicos, aplicando estos conceptos se adopta el tipo de obra adecuada para un buen funcionamiento, que han sido consideradas en el borrador del proyecto presentado en la comunidad, además de tener referencias en el **PERFIL DE PROYECTO** elaborado por el Municipio de Belén de Umiri.

Posteriormente, en la última visita a la comunidad para la presentación del borrador del proyecto, en presencia técnicos del Municipio de Belén de Umiri se explicaron todos los componentes técnicos del proyecto en un recorrido por el sitio de obras explicando su planteamiento, justificación y funcionamiento para luego en una reunión de coordinación conocer en planos las obras propuestas y realizar observaciones y cambios si fuese necesario.

En esta etapa los beneficiarios luego de conocer la proyección de la obra, han propuesto algunos cambios poco significativos como ser el área de inundación a considerar ya que el bofedal sirve de pasturas para alimentación del ganado camélido, el cual ha sido considerado en el presente documento final.

Operación Propuesta de la Represa

Con la construcción de la represa, se propone una operación de acuerdo a las características de uso del agua en la comunidad específicamente para la producción piscícola, considerando rol de turnos, reparaciones, limpiezas, etc.

En la actualidad no se cuenta con alguna construcción, el agua circula aguas bajo libremente por su curso natural en el que se encuentra la presencia de peces (trucha arcoiris).

Para la mejor implementación de la represa y uso del sistema para piscicultura, como en la mayoría de las comunidades, es necesario el asesoramiento y capacitación del uso del agua con fines de producción piscícola, introduciendo técnicas y variedades (trucha variedad arcoiris) que hagan de este rubro una parte importante del cotidiano vivir de los usuarios.

Previsiones Logísticas Importantes

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

- Cuenta con una fuente (vertiente) de agua subterráneas y superficial importante (bofedal) y no se originan perjuicios a terceros.
- En el área de emplazamiento de obra, se tienen agregados suficientes para la construcción de obras, como así también aguas abajo y arriba se tienen todo tipo de áridos, distando máximo 0,4 Km. del sitio de obras.
- Se cuenta con un camino principal a Uyuni, transitable en todo el año con una distancia de aproximadamente 60 Km. hasta Chaquilla y posteriormente un camino secundario de aproximadamente 80 Km. de distancia que une desde chaquilla-Quilpani- Estación Yura y finalmente con una camino vecinal en estado regular hasta el lugar de emplazamiento de la obra de aproximadamente 30 km. denominado Choriq'ollu- Tayacolque.
- Se tienen mercados como son Agua de castilla y principalmente la ciudad de Potosí, donde se pueden aprovisionar de materiales no existentes en la zona.

Para la elaboración del estudio en reunión con los beneficiarios, se explicó los alcances del proyecto, referentes a la entidad promotora, contrapartes, mantenimiento, etc., donde se analizaron posibles alternativas, las mismas que solo toman en cuenta la fuente alternativa de agua que es el río Choriq'ollu y que además de estar definido el sitio de emplazamiento de la represa en el lugar mas estrecho denominado San Bartolomé por ser geológicamente el lugar mas adecuado y por ser una zona rocosa.

La necesidad de un aprovechamiento óptimo del potencial hídrico de la cuenca del río Choriq'ollu con fines de una producción piscícola, por la topografía cerrada del lugar y por la adaptación de la especie piscícola a explotar, son argumentos para justificar la ejecución de la obras propuesta.

4.4.2 Planteamiento de la Infraestructura

Esquema Hidráulico del Sistema Existente

En el área de estudio la comunidad de Tayacolque se tiene una fuente de agua (vertiente) río Choriq'ollu, por lo que se evidencia un sistema de interconexión simple, con un lecho de río estrecho de tierra, los mismos que garantizan un flujo normal con baja infiltración, notándose también baja capacidad de sedimentación y socavación a causa de la pendiente y velocidad del agua.

Operación del Esquema Planteado

Con el fin de crear una laguna artificial, el proyecto contempla obras que en su operación y funcionamiento, logren los objetivos trazados en beneficio de los productores como es la piscicultura, desde la captación y capacidad de volumen de agua acumulada.

Después de un recorrido y consulta a los comunarios sobre riadas, tipo de terreno, accidentes topográficos, fuente de abastecimiento, etc, se propone la captación de las aguas vertientes de río choriq'ollu, con la construcción de la obra de acumulación consistente en la represa transversal al cauce del río, y obras de arte necesarias que regulen su funcionamiento y el desagüe será mediante una compuertas metálicas de rotación.

En general el proyecto plantea la construcción de:

- Construcción de una obra de recolección consistente en una represa de HoCo con una capacidad de almacenamiento de aproximadamente de 90.000 m³, la cual esta constituida por un vertedor de demasías de 7,0 m. de ancho conformado por un perfil tipo crager de HoAo de 15 cm de espesor.
- Construcción de obras de arte complementarias, como el muro de contención, compuerta metálica de fierro angular y plancha de 1/16" de espesor con estructura de izaje, cámara de válvulas, una baranda metálica, solado de piedra complementado con piso de HoSo de 6m. de largo en todo el ancho del vertedor y para disminuir el flujo turbulento que se presentará al pie del vertedor se construirán dados de HoAo.
- Asegurar la captación y recolección de 15 lt/seg de agua para piscicultura durante todo el año.

Acumulación, Circulación, Drenaje y otros Componentes

El proyecto plantea la construcción de la represa de HoCo como elemento principal de acumulación de aguas, para luego efectuar la circulación y desagüe mediante una compuerta metálica de rotación y el vertedor de excedencias, así mismo para trabajos de limpieza crecidas ó reparaciones.

La fuente de abastecimiento, es el río Choriq'ollu, presenta flujos superficiales permanentes superficiales y subterráneos de consideración, con un caudal suficiente para la actividad de acuerdo a lo observado. Además, que aguas abajo y aguas arriba, no se presentan u origina problema alguno con terceros y en general en la comunidad el uso del agua es para abrevadero del ganado y como objetivo final la producción piscícola del presente estudio.

4.4.3 Información Básica para Tomas

En el diseño de la obra, verificamos que la subcuenca del cauce del río Choriq'ollu y quebradas afluentes es importante, contando con un área de 8,6 Km² que producen crecidas considerables y de poca duración de acuerdo a información por conocimiento de los comunarios y marcas en el terreno, además, es notorio que se producen socavaciones que podrían afectar a la obra proyectada razón por la cual se decidió profundizar la excavación de la misma hasta los 1,50 m. por debajo del terreno natural del cauce.

De acuerdo al Perfil del proyecto elaborado por el Municipio de Belén de Umiri, en principio considera la captación y acumulación (vaso) mediante una **represa** ubicada en la parte rocosa y estrecha del lugar denominado San Bartolomé.

Considerando esto, se verifica que la represa tendrá una profundidad 1,50 m. por debajo del lecho del cauce según socavación determinada donde se verifica la profundidad del nivel de aguas actual considerando época de estiaje.

Topografía

Se realizó el levantamiento topográfico del sitio del proyecto, donde se incluye el lugar de emplazamiento de la obra, mediante los perfiles se conoce las alturas de fundación y el relieve del terreno, a escala 1:1000 con curvas de nivel cada metro, de donde se obtienen también, perfiles transversales.

Se efectuó con las siguientes consideraciones:

- a) Se considero 2 puntos de control BENCH MARKS (BMs), los cuales están situados aproximadamente cada 170 m .
- b) Estacado del eje de la presa cada 5 metros.

Geología

En términos generales de acuerdo al **Estudio Geotécnico** efectuado, para el sitio de emplazamiento de la obra como es la **Represa**, se ha llegado a la conclusión que la estructura geológica del suelo, es de carácter aluvial, conformado por material granular, con la presencia de estratos o afloramiento de roca dura en ambas márgenes del río Choriq'ollu el mismo que está bien consolidado y permite la construcción de la obra (ver anexos).

Las serranías de la subcuenca constituyen el borde occidental del andino Meridional, por lo tanto su emplazamiento y características estructurales es el reflejo de los fenómenos tectónicos, que afectan a las similares serranías del andino, es decir, pliegues asimétricos apretados y afectados por fallas longitudinales de mayor y menor grado y fallas diagonales que forman bloques levantados a lo largo de la zona crestral de las estructuras.

En cuanto a la geotecnia, los materiales locales requeridos en la construcción son los siguientes:

Agregados como ser piedra desplazadora para H°C°, además de grava, arena y que serán extraídos de los yacimientos en bancos cercanos como es el lecho del río Choriq'ollu, distante a 0,5 km.

Hidrología e Hidrometría

El presente estudio tiene por objeto la estimación de caudales máximos o de crecidas del curso principal del río Choriq'ollu, para definir el dimensionamiento de las obras hidráulicas, como es el caso de la obra planteada.

En el punto 4.2 del capítulo IV, se detalla completamente el estudio hidrológico y se realizara luego un resumen de los datos obtenidos.

Para este estudio se tomaron como partida, los datos pluviométricos disponibles de la Estación Pluviométrica de Uyuni, próxima a la zona en estudio la cual proporciona registro histórico de 22 años, los mismos presentan registros diarios, mensuales y anuales.

En el área del proyecto no se tienen registros meteorológicos e hidrométricos, la estación con datos más cercano es la de Uyuni (1980-2002). Las precipitaciones pluviales se hallan concentradas entre los meses de Dic. a Mar., con una media anual de 189.9 mm., por otra parte las temperaturas oscilan entre -2.8 °C y 17.6 °C siendo el área una zona frígida.

4.4.4 Descripción del Esquema Hidráulico del Proyecto

La represa propuesta, es por gravedad la conducción por medio del cauce del río, teniendo como fuente de abastecimiento el río Choriq'ollu, contando con un caudal superficial permanente todo el año, por lo que se ha visto por conveniente la realización de este proyecto, que en general propone como captación - acumulación, una represa de HoCo emplazada sobre el río, de un ancho de plataforma de 1.5 m. y obras de arte complementarias.

En el esquema del sistema propuesto, se expone las obra de acuerdo a las consideraciones técnicas y el conocimiento del sitio del proyecto, además de la concertación y evaluación de sugerencias de los beneficiarios donde se ha planteado la obra respetando su forma de vida y sus tradiciones, ya que la represa para la producción piscícola, se va ha constituir en una parte importante de su diario vivir.

Para la elección y justificación de la obra propuesta detallamos cada uno de sus componentes en el diseño del proyecto:

UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

OBRA	PROGRESIVA DE INICIO	COTA (m)	PROGRESIVA SALIDA	COTA (m)
CUERPO DE LA REPRESA	0+000	4550	0+30	4550
COMPUERTA METALICA	0+15	4545	0+15	4545
VERTEDOR DE EXCEDENCIAS	0+6.5	4548.5	0+13.5	4548.5

Obra de Acumulación (REPRESA)

Fundamentos:

La agua superficial constituye un importante factor para el abastecimiento y uso de irrigación u otros destinos.

Por las características de la zona y los estudios efectuados (excavaciones a cielo abierto), se considera el río Choriq'ollu en época de estiaje con escurrimiento superficial pero con un potencial alto en aguas sub-superficiales, por lo cual se opto por efectuar el diseño de la represa.

Descripción:

La estructura propuesta es un muro represa, es decir un muro cerrado construido en la parte mas estrecha del lecho del río en un lugar duro, rocoso y no permeable, construido con objeto de captar aguas superficiales que escurren a través del río Choriq'ollu.

Las características son: el cuerpo de la represa de H°C°, compuerta metálica, vertedor de excedencias de HoAo con perfil tipo crager, y cámara de válvulas que facilite el almacenaje de agua para una futura conducción, también esta constituido de dos muros laterales de HoCo con contrapiso de piedra cemento el cual va complementado con una loza de HoSo.

El agua del río que ingresa a través del lecho, el cual es acumulado en le vaso de la represa hasta que este en su nivel optimo para luego seguir circulando por el vertedor de excedencias y tener la funcionalidad adecuada.

Con los beneficiarios, se ha designado el lugar de emplazamiento, siendo ubicado a la altura del cerro San Bartolomé en la parte mas estrecha del lecho del río Choriq'ollu, que es ideal para construir la obra ya que se ubica aguas debajo de la confluencia del río, considerando una sección de aluvión de 15 m. de ancho y una potencia de 0,50 m. se obtiene un caudal disponible de 15 lt/seg., el mismo se profundizará hasta los 1,5 m. por seguridad de aporte y protección contra socavaciones en máximas crecidas del río.

Se ha propuesto la obra con una represa de 30 m. transversal al cauce, que coleccionará las aguas del río Choriq'ollu a una cámara coleccionadora denominado vaso de la represa con una capacidad de 90,000 m³. La misma soportará empujes de sedimentación, agua y otros es decir; soportar cargas estáticas y dinámicas, procedentes de las avenidas del río, asegurando de esta forma el funcionamiento del sistema.

Oferta y Demanda de Caudales

En diciembre del presente, se aforo un caudal de 8,0 lt/seg. provenientes del aporte superficial del río Choriq'ollu. Esta información es complementada con la información obtenida de los beneficiarios los cuales llegaron a efectuar un calculo empírico de 12 lt/seg. en el mes de febrero.

Considerando sección y potencia del cauce objeto de la implementación de la represa, tenemos una disponibilidad mayor a los 8,0 lt/seg. Como aporte de las aguas superficiales, con lo que se garantiza la demanda prevista de acuerdo al balance hídrico de 15 lt/seg. en el mes de mayor requerimiento.

En la captación sobre el Choriq'ollu se tienen caudales mayores, que no son amenazados con trabajos que se pueden ejecutar aguas abajo y beneficiar con riego u otras actividades a otra comunidad, por lo que no se tropezarán con futuros problemas sociales.

Obra de recolección Represa

El lugar de emplazamiento de la obra fue definido de acuerdo a la ubicación de la estrechez de la topografía del lugar para tener una capacidad de almacenaje requerida (vaso), basándose en las cotas, características geomorfológicas (Estudio Geotécnico) del lugar y también del material del lecho del río.

Parámetros de Diseño

El caudal máximo de crecida del río Choriq'ollu, que resulta del estudio hidrológico, fue calculado para un periodo de retorno de 50 años y que corresponde a un valor de 19,1 m³/seg., con este caudal y los valores de la pendiente del río (3 %) en la sección transversal en el punto donde esta ubicada la obra y utilizando la fórmula de Schoklitsch fue encontrado el valor de socavación máxima de $h = 1,75$ m.

Aspectos Logísticos

El sitio de la Obra sobre el río Choriq'ollu, se encuentra aproximadamente a 20 Km. de la comunidad de Tayacolque que esta sobre el camino vecinal hacia la comunidad, siendo ,regularmente accesible hasta el sitio de la obra, como la zona del proyecto pertenece a los mismos comunarios, no existe dificultad para la construcción de la represa y obras de arte.

Además, los bancos de agregados locales , se encuentran en el mismo lecho del río y adyacentes, en una cantidad y calidad que satisfacen la construcción de esta obra.

La disponibilidad de mano de obra calificada y peones para realizar la ejecución de la obra, es disponible, además en su mayoría tienen capacitación en trabajos de este tipo, por lo que la empresa constructora debe tener en cuenta estos aspectos.

También deberá considerar el equipo y herramientas necesarias como también disponibilidad de su campamento para la comodidad de su personal, resguardo de materiales y herramientas.

4.4.5 Información Básica para la Represa, Obras de Arte y de Control

El levantamiento topográfico, considera la construcción de la represa, el mismo que cuenta con la aceptación en su alineamiento y otras alternativas tanto del criterio y conocimiento de los beneficiarios, ya que han participado en forma activa en el estudio de topografía, como también, desde el punto de vista técnico para el diseño de obras del proyecto y por reconocimientos del terreno este tiene una topografía ondulada, con accidentes topográficos no muy significativos, donde será necesario la disposición y construcción de la obra en el lugar mas adecuado y estrecho.

El tipo de terreno es franco arenoso, donde se tienen problemas mínimos con la permeabilidad, por lo que no es indispensable el revestimiento, para este fin se propone la construcción de la represa de hormigón ciclópeo, combinado con estructura de HoAo, por la facilidad y rapidez en su construcción, haciendo también factible las limpiezas periódicas, mantenimiento y reparaciones por parte de los beneficiarios. Se propone hormigón ciclópeo, por su bajo costo y la suficiente cantidad y calidad de agregados existentes en el lecho del cauce y otras adyacentes, las mismas que se encuentran a una distancia de acarreo menor a 0,5 Km., por otra parte se cuenta con un camino vecinal y cercano a la obra, para el transporte de materiales como ser cemento, áridos, acero, etc., como así también la transitabilidad para los trabajos de supervisión y fiscalización.

Topografía

Se efectuó el levantamiento topográfico la cual fue dibujada a una escala de 1:1000, para los detalles como ser la represa y obras de arte, en general con curvas de nivel suficientes a cada 5,0 m., considerando el área de inundación a implementarse como así también el perímetro de inundación, presentados en los planos del levantamiento, la información topográfica es la siguiente:

Plano topográfico de planta del sitio del proyecto Esc 1:1000

Planos Bimodales planta - perfil Esc 1 :1000 - 1 :100

Geología

En la comunidad se tiene un suelo que en su generalidad se halla representada por pendientes coluvio-aluviales, bajadas laterales y laderas, las formas coluvio-aluviales son formadas por deposiciones continuas de materiales, que con el transcurso del tiempo han formado bajadas y laderas poco profundos coluvio-aluviales formadas por sedimentos provenientes de las colinas adyacentes, cuyo material es de origen sedimentario, con predominancia de fracciones de arena y limo.

La topografía de la zona, son ondulaciones en algunos sectores de las bajadas. Entre las características físicas más sobresalientes, las texturas son predominantemente franco-arenosas muy finas con presencia de grava y/o piedras, además del afloramiento de roca dura en partes estrechas de lugar

Aspectos Logísticos

Se cuenta con un camino principal entre Potosí – Uyuni hasta Chaquilla de aproximadamente 60km. de distancia, para posteriormente tomar un camino secundario entre Chaquilla- Quilpani y estación Yura con una distancia aproximada de 80km., para posteriormente tomar el camino vecinal de estado regular que va a comunidad beneficiaria que se encuentra aproximadamente de una distancia de 30,0 Km., además, se cuenta con la suficiente cantidad y calidad de agregados ripio, arena y piedra en lecho del cauce y en las quebradas adyacentes. Así mismo se cuenta también con mercados para la adquisición de materiales como ser cemento, acero, etc, principalmente localizados en Potosí.

En la comunidad se cuenta regularmente con mano de obra especializada y disponible, por lo que la empresa constructora debe tomar en cuenta este aspecto, al igual que las herramientas y equipos necesarios.

4.4.6 Diseños Hidráulicos y Estructurales

Para el proyecto, se propone como alternativa, la construcción de obras civiles con las que se logrará una de las metas del proyecto, teniendo cada una su justificación de acuerdo a las características del

terreno y que se adecuen mas a las costumbres del beneficiario, como así también de acuerdo a la factibilidad técnica.

Obra de Recolección

En este proyecto, se ha propuesto la construcción de una obra de recolección consistente en una Represa de H°C° que coleccionará las aguas, fundada de acuerdo a los valores de socavación máxima y con datos del perfil transversal en lugar de la obra.

El proyecto, considera en la construcción un vertedor de excedencias , una compuerta metálica de desagüe, cámara de válvulas con lo que se podrá asegurar una acumulación estable durante todo el año controlando los sedimentos y permitiendo una circulación adecuada .

Calculo y Descripción Detallada de las Obras Principales Proyectadas

REPRESA

En función de las características del río Choriq'ollu (fuente de recolección de agua del proyecto) cuyo cauce es permanente todo el año, característica frecuente en zonas semiáridas como la cuenca en estudio, que sin embargo, mantiene un flujo sub superficial que a través de la capa permeable formada por el relleno aluvial de grava y arena, es factible su aprovechamiento.

Estas estructuras pueden resultar un tanto especiales, por lo que conviene determinar los caudales reales que se pueden captar de las aguas superficiales . Todos lo cálculos hidráulicos se muestran en anexos.

Detalles Constructivos

La represa estará fundada sobre el material rocoso, de hormigón ciclopeo con un vertedor de demasías de HoAo,, existiendo complementación de obras de arte como ser muro, cámara de válvulas compuerta metálica y piso de HoSo.

Vertedero

Se construirá un vertedero de excedencias, el mismo será ubicado en la parte media del cuerpo de la represa, de esta manera todo caudal excedente será devuelto a su cauce, facilitando trabajos de limpieza y desagüe, de acuerdo a planos de detalles constructivos.

SOCAVACIÓN

El cálculo se efectuara según K. F. Artamonov, datos para el mismo se obtiene de hidrología y perfil del río (FlowMaster):

Project Description	
Worksheet	Irregular Channel - 1
Flow Element	Irregular Channel
Method	Manning's Formula
Solve For	Channel Depth

Input Data	
Slope	0.030000 m/m
Discharge	686.4200 m³/s

Options	
Current Roughness Method	Pavlovskii's Method
Open Channel Weighting Method	Pavlovskii's Method
Closed Channel Weighting Method	Pavlovskii's Method

Results	
Mannings Coefficient	0.030
Water Surface Elevation	3,462.89 M
Elevation Range	3,461.30 to 34,681.80
Flow Area	103.9 M²
Wetted Perimeter	84.85 M
Top Width	80.00 M
Actual Depth	1.59 M
Critical Elevation	3,463.55 m
Critical Slope	0.007948 m/m
Velocity	3.61 m/s
Velocity Head	2.23 M
Specific Energy	3,465.11 M
Froude Number	1.85
Flow Type	Supercritical

Calculation Messages:
 Water elevation exceeds lowest end station by 3.56305698 ft.

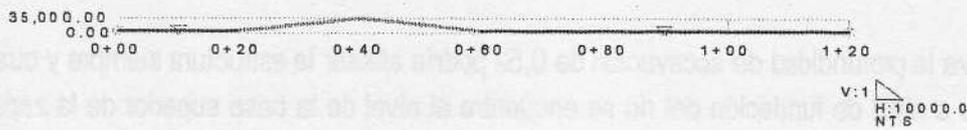
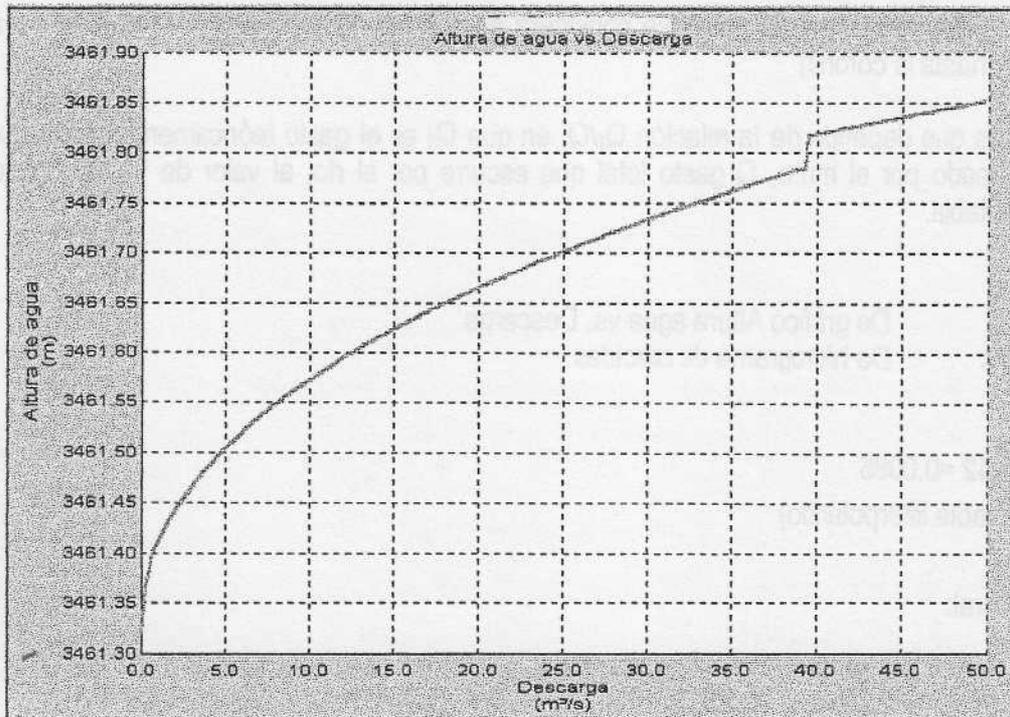
Flow is divided.

Roughness Segments		
Start Station	End Station	Mannings Coefficient
0+00	1+20	0.030

Natural Channel Points	
Station (m)	Elevation (m)
0+00	3,661.80
0+20	3,661.80
0+40	3,681.80
0+60	3,661.30
0+80	3,661.40
1+00	3,661.60
1+20	3,661.80

Project Description	
Worksheet	Irregular Channel - 1
Flow Element	Irregular Channel
Method	Manning's Formula
Solve For	Channel Depth

Section Data		
Mannings Coefficient	0.030	
Slope	0.030000	m/m
Water Surface Elevation	3,662.89	M
Elevation Range	3,661.30 to 3,661.80	
Discharge	686.4200	m ³ /s



Se efectuó los cálculos con el método de K. F. Artamonov, que resume:

$$S_t = P_q \times H_0$$

Donde:

S_t = Profundidad de socavación

$H_o = 2.00m$ (Tirante cercano al muro, se considera en el caso como si estuviera el nivel de agua hasta la corona)

P_q = Coeficiente que depende de la relación Q_1/Q , en que Q_1 es el gasto teóricamente pasaría por el lugar ocupado por el muro, Q gasto total que escurre por el río, el valor de P_q se encuentra mediante tabla.

$Q_1 = 5.8 \text{ m}^3/\text{s}$ De gráfico Altura agua vs. Descarga
 $Q = 682.42 \text{ m}^3/\text{s}$ De hidrograma de crecidas

$Q_1/Q = 5.8/682.42 = 0.0085$
 $P_q = 0.262$ (de tabla interpolando)

En fórmula general:

$$S_t = 0.262 \times 2.00m$$

$$S_t = 0.524m$$

Recomendaciones:

Como se observa la profundidad de socavación de 0,52 podría afectar la estructura siempre y cuando la altura de relleno o nivel de fundación del río se encuentre al nivel de la base superior de la zapata del muro, por ser mayor al peralte de este, por lo cual precautelando este inconveniente que se puede presentar por diversas índoles; como ser constructivo o por otra fuente, se prevé efectuar las siguientes recomendaciones si el caso fuese el descrito:

- a) Se colocara material de relleno circundante al pie del muro y colindancia con el río, de preferencia pedrones con diámetros mayor o igual a 0.20 m.
- b) De preferencia se deberá uniformar el diámetro de relleno a colocar.
- c) En la parte inferior del relleno, se colocara material resistente a la erosión.
- d) El ancho de dicho relleno no debe ser menor al ancho de la zapata del muro.
- e) La altura de colocado de este material no erosivo será a una altura mayor al de la socavación .

- f) En resumen se efectuara recubrimiento en la parte inferior del muro con pedraplen, de características en su peso específico de 2200 kg/m³, y diámetro mayor a 30 cm., para una velocidad de 3.61 m/s.

4.5 Estrategia de Ejecución de Obras

4.5.1 Modalidad de Ejecución de Obras

La obra de construcción de la represa Choriq'ollu-Tayacolque, se ejecutarán mediante el sistema de Licitación Pública, supervisado por el Municipio de Belén de Urmiri y con la fiscalización a cargo de alguna la Entidad financiadora.

El financiamiento esta previsto por medio de los propios recursos del Honorable Gobierno Municipal de Belén de Urmiri, donde se considera también la participación de la comunidad con trabajos de contraparte correspondiente a mano de obra no calificada y el acopio de materiales locales (piedra, ripio y arena) de acuerdo a los compromisos asumidos previamente consultados y aceptados, conociendo sus aptitudes y experiencia en estos trabajos, se han organizado mediante un **Comité de Ejecución de Obras**, que coordinara sus actividades con el equipo técnico de la empresa constructora y entidad promotora.

El Municipio de Belén Urmiri como entidad promotora deberá asignar el personal técnico necesario para la fiscalización de la construcción de la obra, de tal manera de asegurar un control adecuado de la calidad y cantidad de los trabajos.

Este tipo de modalidad, es justificable, porque en principio es más transparente en su calificación y adjudicación, además, permite exigir que la entidad constructora tenga todos los elementos necesarios como ser equipo, herramientas, y capacidad técnica para la construcción adecuada y en el tiempo propuesto.

4.5.2 Proceso Constructivo

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

El contratista deberá contar con experiencia en este tipo de obras y tener además, experiencia en la construcción de hormigones en condiciones severas de temperatura como ocurre en la zona del proyecto, debiendo prever en su programa de trabajo los problemas de crecidas sobre el río Choriq'ollu y a las condiciones climáticas de la zona.

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

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

1° Etapa.-

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

2° Etapa.-

Se procede al desbroce y limpieza, con el fin de realizar el replanteo de obras, y se suele iniciar la excavación para la construcción de la obra y también el inicio de la excavación del cajón coordinando los trabajos con los comunarios.

3° Etapa.-

Simultáneamente al avance de las excavaciones, se dispone del encofrado y vaciado del muro - represa, ejecutándose también obras de arte y otras obras especiales, con el fin de llevar aguas, para el curado y fraguado del hormigón ciclópeo.

4° Etapa.-

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

Equipo y Maquinaria Necesarios :

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

- 1 Mezcladora u hormigonera.
- 1 Camión volquete de 5 m3
- 1 Vibradora
- 1 Camioneta de estacas de 60 qq.
- Herramientas necesarias

Personal Mínimo Necesario.

El personal básico para la construcción, será el siguiente:

- 1 Ingeniero residente en obra
- 1 Topógrafo
- 1 Albañil
- 1 Chófer
- 1 Mecánico
- Ayudantes y obreros en número suficiente

Suministros y Materiales.

Los suministros y materiales se proveerán de las ciudad de Potosí, manteniendo en campamento de obra, pequeños stocks, para cubrir eventualidades en la provisión regular. Los suministros principales son:

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

Programa general de obras:

El programa general de obras estará sujeto al siguiente detalle:

- Instalación de faenas
- Replanteo
- Excavación de la represa
- Construcción de revestimiento
- Construcción de obras de arte
- Limpieza general

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

La construcción de la obra seguirá la secuencia del tramo establecido de la represa, con el propósito de llevar agua y lograr un buen curado y fraguado necesario del revestimiento, ya que por las condiciones climáticas necesita atención especial.

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

4.5.3 Determinación del Aporte Comunal

Los beneficiarios del proyecto, organizados, podrán ejecutar los trabajos de contraparte que se exige en esta clase de proyectos, con el fin de que los comunarios valoren y realicen el mantenimiento una vez concluido y entregado a la comunidad.

Los trabajos de contraparte no deben estar ligados directamente con la empresa constructora, es así que se propone los ítems de excavación manual, obras de arte, limpieza y desbroce, por donde pasa el trazo de la represa, además de habilitar los accesos por donde se puedan llevar los materiales hasta la

obra, así como el acopio y carguío de agregados , también se debe considerar una limpieza general una vez concluidos los trabajos, relleno y conformación de talud de tierra después de la construcción.

Todo esto se traduce en costo, como contraparte de la comunidad al proyecto, donde la comunidad debe tener conocimiento de estos trabajos no sujetos a remuneración alguna, antes de la ejecución de obras y ser de aceptación general de los usuarios, firmando un acta de compromiso. Para este proyecto se ha determinado el aporte comunal en un costo de **4.851,47 \$us.**

4.5.4 Cronograma de Ejecución

En el cronograma de ejecución de obra, se observa la secuencia y los tiempos de las diferentes actividades u obra para la ejecución del proyecto, para el cual se tiene un plazo de construcción establecido en 3 meses de ejecución, el mismo es presentado en ANEXOS.

4.6 Acompañamiento a la Ejecución de Obras y O + M

En la construcción de obra del proyecto de represa, normalmente se presentan dificultades y conflictos a factores como: debilidad institucional de la Entidad Promotora, falta de cumplimiento a los contratos por parte de la empresa constructora, incumplimiento de la comunidad beneficiaria con el aporte de contraparte local.

Para evitar esta situación es necesario implementar el servicio de acompañamiento a la ejecución de la represa, de tal manera que garantice la aplicación del enfoque de prestación de servicios y permita la continuidad de los procesos de formulación, ejecución y puesta en marcha del proyecto en forma participativa con los beneficiarios.

De acuerdo a la visita a la comunidad, podemos decir que el acompañamiento a la ejecución de las obras, son de suma importancia por las siguientes razones:

- No existe una organización para la gestión de la represa.
- Los beneficiarios de la represa no conocen el concepto de gestión del sistema en cuanto a la operación y mantenimiento del mismo.
- Es un sistema comunal de Tayacolque.
- Complejidad relativa de la represa porque comprende un sector de inundación.
- Existe una débil organización en cuanto al manejo y producción piscícola.

- No existe presencia Institucional en la zona.
- Alto porcentaje de migración.
- Siembra de alevines y otros , no conocen parámetros de manejo.
- No existen Estatutos y reglamentos que ayuden en la gestión del sistema.

En este sentido, recomendamos se incorpore el presupuesto de acompañamiento para la ejecución de la obra del proyecto Represa Tayacolque, o caso contrario preparar un proyecto de capacitación y Asistencia Técnica en Organización y mantenimiento del sistema una vez construido.

4.6.1 Actividades de Acompañamiento

Las principales dificultades y conflictos se presentan en la ejecución de la obra, por que las mismas no satisfacen las expectativas de los beneficiarios, es así que una vez construido el sistema no funcionan en un 100 % de su eficiencia por falta de mantenimiento, a veces son abandonados o usados parcialmente, esta situación hace que no se logre la sostenibilidad y autogestión en manos de los beneficiarios.

Para revertir esta situación las Entidades promotora y financiadoras, han visto la necesidad de implementar el servicio de acompañamiento a la ejecución del proyectos, de tal manera que garantice la aplicación del enfoque de prestación de servicios y permita la continuidad de los procesos de formulación, ejecución y puesta en marcha del proyecto en forma participativa con los beneficiarios.

Como se indicó anteriormente el servicio de acompañamiento buscará lograr la sostenibilidad del sistema, incorporando los siguientes conceptos en la asistencia técnica:

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

Acompañamiento en la Fase de Ejecución y/o Operación

En esta fase el acompañamiento se realiza con el objeto de obtener como resultado la ejecución del proyecto de modo participativo y concertado, a través del apoyo a la Comunidad beneficiaria y Entidad Promotora en las siguientes actividades:

a) Apoyo a la Entidad Promotora

La Entidad de Acompañamiento (EA) será contratada antes de la licitación del proyecto, a objeto de apoyar en el proceso de licitación, calificación y adjudicación de obras a la EP, participando en los siguientes aspectos:

- Elaboración del pliego de condiciones de acuerdo a la propuesta económica, especificaciones técnicas y tiempo de ejecución.
- Participación de la (EA) en la licitación, orientando a los técnicos calificadores de la (EP) sobre la importancia de contar con una Empresa Constructora con experiencia y capacidad técnica - económica.
- Realizar un modelo de contratación donde cuantifique la participación de la EP, EE y CB en el proyecto, tiempo de ejecución de obras, con la exigencia de garantías para lograr la sostenibilidad del proyecto.
- Durante la ejecución de las obras la Entidad de Acompañamiento(EA), asesorará a la Entidad Promotora (EP) en la verificación y control de la calidad de las obras de acuerdo a lo que indica el proyecto y la propuesta de la Empresa Constructora.

Las actividades mencionadas se desarrollarán aproximadamente en el transcurso de un mes, tiempo que generalmente dura el periodo de licitación.

b) Apoyo a la Comunidad Beneficiaria

En el contrato de ejecución de obra entre la Empresa Constructora y la Entidad Financiadora siempre existen posibilidades de realizar órdenes de cambio, los mismos que serán cuantificados para determinar la contraparte que corresponde a los usuarios. En este sentido, es necesario una planificación compartida, concertada y flexible que defina las actividades a cumplir tanto beneficiarios como instituciones, para lograr los objetivos del proyecto, a su vez el supervisor realizará un seguimiento a la ejecución del proyecto y emitirá un informe a la EA, donde se definan los siguientes aspectos de la gestión:

- Cumplimiento de aportes para la ejecución de la obra
- Los derechos de agua.
- Programación de trabajos compatibles con calendarios ganaderos, épocas de migración y cronograma de ejecución de obras.
- Definir responsables del control de la ejecución de obra y de los aportes para considerarse beneficiario.

c) Apoyo a la CB en su Interacción con la EC, EP, PASAP Durante la Fase de Ejecución de Obra

Para evitar problemas en la ejecución de las obras de la represa, será importante que la Entidad de Acompañamiento facilite el proceso de solución a los problemas que pudieran presentarse entre las instituciones y beneficiarios, buscando espacios de diálogo y concertación, promoviendo acuerdos en la definición de los componentes del proyecto, para cumplir con este objetivo se realizarán las siguientes actividades:

- Reuniones mensuales de coordinación entre EA-CB; EA y EA-EC.
- Visitas conjuntas EA-EP-EC a la obra, para la explicación sobre la concepción del proyecto.
- Asesoramiento en la elaboración de acuerdos y convenios de trabajo entre CB-EC, mediante compromisos de trabajo, actas, etc.
- Apoyo a la Comunidad Beneficiaria en el desarrollo de capacidades para la gestión del sistema, operación y mantenimiento.

Valorar y hacer propios los cambios introducidos con la construcción de la represa, complementados con actividades de asesoramiento y capacitación a través de un Curso - Taller sobre manejo y producción piscícola, estructura organizativa, niveles y responsabilidades. Este Taller debe realizarse en el primer mes de iniciado el trabajo de ejecución del proyecto. Los temas específicos a tratarse se indican a continuación:

- Formar un Comité de Construcción para que facilite y desarrolle capacidades.
- Normar el desempeño de los cargos que serán rotativos durante un año y el nombramiento se realiza por consenso con la participación de todos los beneficiarios.

- La tarea de la principal autoridad (Alcalde de agua) es el control del cumplimiento de los aportes de los beneficiarios, los que no cumplan con su aporte de la cuota anual u otras multas por incumplimiento o ausencia a las reuniones no recibirán los beneficios.
- Estos mecanismos de control, aplicados en la práctica permitirán un control colectivo del sistema y del cumplimiento de las obligaciones, por tanto, son aspectos potenciales que permitirán un buen funcionamiento de la represa.
- La participación con mano de obra durante la ejecución del proyecto, puede generar la creación de nuevos derechos.
- También el derecho está relacionado por las decisiones comunales en cuanto a manejo, épocas de siembra y cosecha piscícola.

Con la construcción de la represa, se efectuará la consiguiente producción piscícola y que la EA o EP pueda brindar asistencia técnica en el tema.

Operación y Mantenimiento

Los acuerdos para la operación del sistema están íntimamente ligado con el calendario de manejo piscícola, mantenimiento de la infraestructura y la dinámica de la organización que se va generar con la construcción de la obra y con el desempeño de las autoridades del comité.

En cuanto al mantenimiento del sistema, los responsables de cada sector (jueces interinos) con la supervisión del Alcalde de aguas serán los encargados directos para el cumplimiento de los trabajos de mantenimiento del sistema.

Los aportes económicos para el mantenimiento serán establecidos según los beneficios que reciba cada beneficiario, al nivel de comunidad los aportes serán motivo de análisis, ya que los beneficiarios están consientes que el monto previsto no alcanzará para realizar trabajos de mantenimiento. En tal sentido, se ha efectuado una estimación del costo de Operación y Mantenimiento por año para el proyecto, el cual alcanza a **315,0 Sus.** (ver anexos).

Apoyo a la Comunidad Beneficiaria en el Desarrollo de Capacidades para la Gestión del Sistema

Cursos -Talleres sobre Manejo y Producción Piscícola

En el transcurso del acompañamiento se realizarán cursos sobre manejo y producción piscícolas, con el propósito de dejar claramente establecido la operación y producción como así también los derechos y obligaciones en la organización de los beneficiarios para el buen funcionamiento de dicho sistema.

Basándose en los acuerdos conjuntos con respecto a los medios y formas de control comunal sobre los aportes, se programará dos talleres a realizarse en la comunidad con un costo que se indica en el presupuesto de acompañamiento descrito en anexos.

Viaje de Intercambio de Experiencias

Con el objeto de complementar los conocimientos adquiridos en los debates, talleres y acuerdos para mejorar la gestión del sistema, será necesario visitar a otros proyectos existentes en producción piscícola a objeto de intercambiar información con otros usuarios sobre nuevas formas de operación, mantenimiento y producción, constitución de derechos, esta actividad se debe programar posteriormente a la construcción de la obra.

De los eventos desarrollados el técnico responsable de esta etapa del proyecto obtendrá conclusiones y acuerdos sobre los aportes que realizará la comunidad como respaldo a la ejecución de obra; asimismo elaborará un informe final o acta que será refrendado por las autoridades del comité y enviada a las institución involucrada en el proyecto.

Productos Obtenidos:

Durante la fase de ejecución del proyecto, basándose en el trabajo desarrollado y con el respaldo de acuerdos y actas firmados entre CB, EP, la Entidad de Acompañamiento a través de sus técnicos responsables elaborarán el Manual de Operación y Mantenimiento, y los Estatutos y Reglamento del sistema.

Manual de Operación y Mantenimiento, es un documento particular de cada sistema, será elaborado según los acuerdos establecidos entre beneficiarios acerca de la operación del sistema, de acuerdo al presupuesto descrito en anexos.

Estatutos y Reglamentos de la organización, es el documento final que reflejará la estructura de la organización, distribución de beneficios, operación, mantenimiento y los derechos y obligaciones por

parte de los beneficiarios para lograr el funcionamiento del sistema con la eficiencia esperada, los costos se describen en el anexos.

Los documentos mencionados anteriormente constituirán el producto final del proceso de acompañamiento y serán entregados juntamente con la conclusión de las obras del sistema.

4.6.2 Estrategia de Ejecución

La ejecución del servicio de acompañamiento debe comenzar con la licitación y contratación de la Empresa Consultora, en forma paralela a la ejecución del proyecto. Posteriormente el trabajo de acompañamiento debe ejecutarse en coordinación directa con los beneficiarios y las entidades involucradas con el proyecto.

4.7 Asesoramiento en Desarrollo Piscícola

Las actividades de asesoramiento para el desarrollo de la producción piscícola deben basarse en la experiencia y las costumbres de los beneficiarios, los mejoramientos tecnológicos que se deseen introducir deben ser validados en la propia comunidad o zonas con características agroecológicas similares y contar con la aceptación de los productores beneficiarios.

Concluida la ejecución de la obra, se coordinará actividades de apoyo a la producción piscícola, con programas y proyectos que el municipio tiene priorizado en su PDM.

Para lograr un asesoramiento rápido y efectivo en el desarrollo piscícola del área del proyecto, el H. Gobierno Municipal de Belén de Urmiri, deberá proporcionar un técnico en el primer año para que realice el asesoramiento en el manejo y producción piscícola, además de otros aspectos importantes como el crédito, costos de producción y beneficios y por último la comercialización de los productos.

Para complementar y asegurar el asesoramiento en el desarrollo piscícola y realizar un uso sostenible del sistema, se recomienda la elaboración de un perfil de proyecto de acompañamiento, el mismo se puede presentar a instituciones del ramo, para lograr su financiamiento.

4.8 Gestión Ambiental

Considerando el diagnóstico ambiental preliminar de la implementación del proyecto, a través del llenado del cuestionario de la Línea Base ambiental (ver anexos) y la priorización ambiental para el proyecto, se llega a las siguientes conclusiones:

- En cuanto al recurso agua podemos indicar que no existen problemas con relación a disponibilidad, tampoco en cuanto a calidad, por lo tanto, no se tendrá ningún problema respecto al manejo y producción piscícola proyectada, solamente deberá tenerse el cuidado de que la rotación y circulación de agua con fines de oxigenación ser y con fines de evitar la salinización.
- En el aspecto edafológico, no existen problemas relacionados a disponibilidad de superficies par inundación, ya que es de propiedad comunal, los cuales son aptos para la ganadería. No existe la posibilidad de problemas graves de erosión de los suelos del área del proyecto, ya que los mismos no tienen pendientes fuertes.
- Para un buen manejo de peces, se recomienda una adecuada siembra y rotación de los mismos para una buena producción.
- Por último, en la gestión del sistema, no se avizoran problemas, ya que existe una organización de beneficiarios para la gestión del proyecto, la misma se fortalecerá con el servicio de acompañamiento durante la ejecución de las obras.

El asesoramiento en manejo ambiental, actualmente surge como una gran necesidad en cualquier proyecto a ejecutarse. Se ha identificado necesidades de asesoramiento dirigida a los beneficiarios en relación a los siguientes aspectos:

- Prácticas pecuarias y piscícolas compatibles con la experiencia, conocimiento y destreza de los beneficiarios, en concordancia con la rentabilidad económica y al sostenibilidad del medio ambiente, aplicando métodos adecuados de manejo, practicas de conservación de suelos, agua y plancton.
- Manejo racional de los recursos naturales agua, suelo y vegetación, de tal manera que garantice la disponibilidad de agua y lograr una piscicultura sostenible.

Como se mencionó en el punto 3,7 diagnóstico preliminar de los aspectos ambientales, el impacto ambiental en general será positivo, pues el proyecto se traduce en la producción piscícola, con la siembra de alevines, el incremento de la biomasa en general y el aprovechamiento del agua con fines de una producción piscícola a través de la construcción de la represa optimizando el uso racional del recurso agua y suelo.

V. PRESUPUESTO Y ESTRUCTURA FINANCIERA

5.1 Información Básica para el Presupuesto

Para la construcción de las obras civiles de la Represa Choriq'ollu - Tayacolque, los materiales no locales necesarios, pueden ser adquiridos de la ciudad de Potosí, distantes aproximadamente a 165 Km. del área de ejecución del proyecto.

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

Con respecto al costo en obra de materiales no locales, que son adquiridos en la ciudad de Potosí, estos se incrementan con el transporte, al igual que los costos para movilización de equipo y personal, los cuales estarán de acuerdo a la demanda de transporte, se considera alguna dificultades para hacer llegar los materiales a la obra.

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

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

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

5.2 Presupuesto de Obras

Después del diseño, el cálculo de volúmenes de obra y análisis de precios unitarios, se ha obtenido el presupuesto para la construcción de la obra, base de licitación y aporte comunal presentado en ANEXO 10 y de acuerdo a formato del PRONAR.

5.3 Presupuesto de Acompañamiento

El presupuesto para el servicio de acompañamiento se presenta en el anexo 14 , consistente en un costo de asesoramiento a la comunidad beneficiaria (CB) y entidad promotora (EP), desde la licitación, ejecución de obras y manejo del sistema, el mismo esta desglosado por actividades, partidas o items.

Para la elaboración del presente presupuesto han sido tomados en cuenta conceptos integrales del servicio de acompañamiento , por lo que la entidad promotora y/o financiadora debe tomar en cuenta que el mismo no es cerrado o definitivo el cual puede ser reformulado

En el siguiente cuadro se presenta un resumen del Presupuesto para el Acompañamiento en la ejecución de obra del proyecto.

PRESUPUESTO DE ACOMPAÑAMIENTO

ITEM	DESCRIPCIÓN	COSTO (BUSD)
1.0	LICITACIÓN	50,0
2.0	ACOMPAÑAMIENTO EJECUCIÓN DE OBRAS	200,0
3.0	ELABORACIÓN DEL MANUAL DE O + M	100,0
4.0	ELABORACIÓN DE ESTATUTOS Y REGLAMENTOS	100,0
5.0	EVENTOS DE CAPACITACION	200,0
	SUB TOTAL	650,0
	GASTOS GENERALES (10%)	65,0
	TOTAL	750,0

Fuente: Elaboración Propia.

5.4 Presupuesto Directo del Proyecto

En anexo 10 se presenta el presupuesto consolidado del proyecto.

RESUMEN PRESUPUESTO DIRECTO DEL PROYECTO

Nº	ENTIDAD	MONTO (Mia)	%
1	EE Financiero	14.912,21	70
2	GOBIERNO MUNICIPAL DE BELEN DE URMIRI (EP) Financiero	2.631,58	10
3	COMUNIDAD BENEFICIARIA (CB) No financiero	4.851,47	20
TOTAL		22.394,87	100

Fuente: Elaboración Propia.

5.5 Presupuesto de Operación y Mantenimiento

Para la operación del sistema, la entidad de acompañamiento brindará asesoramiento a los beneficiarios, con actividades relacionadas al control de caudales y volúmenes de agua a almacenar, considerando un plan anual de manejo; de manera que en el futuro sean ellos mismos los encargados de la operación del sistema, asimismo en forma conjunta con los beneficiarios se elaborará un manual de operación y mantenimiento.

Para conservar la eficiencia del sistema, deberán ejecutarse actividades de mantenimiento, tales como: limpieza periódica de la obra. La reposición y reparación, se puede considerar a partir del tercer año, incrementándose el costo y los trabajos en los siguientes años, en relación con el deterioro en el transcurso del tiempo.

Basándose en el tipo de obra propuesto para el proyecto, en el siguiente cuadro se presenta una estimación de los costos de operación y mantenimiento por año, el que se incluye un técnico en piscicultura, estos costos no son definitivos, posteriormente en forma conjunta con la entidad de acompañamiento, donde intervendrán las entidades involucradas con el proyecto, se determinará el presupuesto de O + M de acuerdo a los requerimientos necesarios para el funcionamiento del sistema.

COSTOS DE ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Descripción	Tiempo (meses)	Costo Unitario (\$us/mes)	Costo Total (\$us/año)
Técnico en piscicultura	0,5	300	150,00
Viáticos	0,5	15	7,50
Jornales para limpieza	1,00	60	60,00
Jornales para reparación	1,00	60	60,00
H°C° para reparación	Global	-	10,00
Pintura anticorrosiva	Global	-	5,00
Total			292,50

Fuente: Elaboración Propia.

En el siguiente cuadro se muestran la estimación de los costos que se tomaran en cuenta a partir del tercer y quinto año de la vida útil del proyecto.

COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO POR AÑOS

AÑO	COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EN \$us.
1	292,50
2	292,50
3	292,50
4	292,50
5	315,00
.	.
n	315,00

Fuente: Elaboración propia

5.6 Estructura Financiera y Presupuesto Consolidado del Proyecto

A continuación se presenta los resúmenes del costo total del proyecto incluyendo el costo de preinversión, estructura financiera de inversión, presupuesto base licitación del proyecto y los correspondientes aportes institucionales que se constituye en el Presupuesto Consolidado del Proyecto.

**ESTRUCTURA FINANCIERA
COSTOS TOTALES DE PROYECTO**

Descripción	Monto (Sus)	Porcentaje
Preinversión (H.G.M.BU)	1.609,00	6,52
Inversión Total (EE- H.G.M.B.U.)	17.543,41	78,34
Inversión EE	14.912,21	
Inversión H.G.M.B.U.	2.631,58	
Inversión (CB)*	4.851,47	21,70
Supervisión de Obras (EE)	877,00	5,00
Acompañamiento (EE)	715,00	4,80
Costo de O + M (CB)	315,00	2,21
Total	43.454,67	118,57

Fuente: Elaboración propia, *Aporte no financiero

ESTRUCTURA FINANCIERA DE INVERSIÓN

Descripción	Monto (Sus)	Porcentaje
Inversión Total (EE- H.G.M.B.U.)*	17.543,41	78,30
Inversión EE	14.912,21	85,00
Inversión H.G.M.B.U.	2.631,58	15,00
Inversión (CB)*	4.851,47	21,70
Total	22.394,87	100,00

Fuente: Elaboración propia, *Aporte no financiero

PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN

Descripción	Monto (Sus)	Porcentaje
Inversión EE	14.912,21	85,00
Inversión H.G.M.B.U.	2.631,58	10,00
Total	17.543,41	100,00

Fuente: Elaboración propia.

APORTES INSTITUCIONALES PRESUPUESTO CONSOLIDADO DEL PROYECTO

ENTIDADES	APORTES (\$US)	PORCENTAJES (%)
a) Inversión		
EE	14.912,21	70,00
Entidad promotora (H. G. M. Belén de Urmiri)	2.631,58	10,00
Comunidad Beneficiaria*	4.851,47	20,00
SUB TOTAL	22.394,87	100,00
b) Pre inversión		
Diseño Final (HGMBU)	1.609,00	6,52
SUB TOTAL	1.609,00	6,52
c) Supervisión de obras EE	877,00	3,61
d) Operación y mantenimiento (CB)	315,00	2,21
e) Acompañamiento EE	715,90	2,63
TOTAL	43.454,67	118,57

Fuente: Elaboración Propia

*Nota.- El aporte de la comunidad beneficiaria esta dentro el rubro no financiable, consistirá exclusivamente en mano de obra no calificada, medida en jornales en los ítems de : excavación manual de la obra, excavación manual para obras de arte, limpieza general, desbroce y acopio de agregados de construcción, haciendo un total de 4.851,47 \$us. correspondiente a un 10 % , el cual ha sido considerado al margen de la inversión de las obras civiles, es decir del presupuesto base de licitación.

VI. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

6.1 Generalidades

Las especificaciones técnicas correspondientes, a cada uno de los ítems considerados en la construcción de las obras civiles, se presentan en anexos.

Estas especificaciones contemplan los materiales a utilizar, su calidad y cantidad, además de la forma y metodología de construcción, como así también la forma de medición y pago correspondiente, de acuerdo con las exigencias de la guía de presentación de proyectos del PRONAR.

VII. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Factibilidad Técnica

El presente proyecto cuenta con las condiciones técnicas favorables para determinar la factibilidad del mismo y tiene las siguientes características:

Disponibilidad de suelos y agua aptos para piscicultura, sin problemas de conservación y/o contaminación respectivamente, lo que garantiza una actividad autosostenible y permanente a largo plazo.

Las condiciones ambientales están dadas a través de un uso racional de los recursos naturales agua y suelos, plancton; para una buena producción piscícola con manejo y calendarios ya establecidos, que tienen justificación económica por su rentabilidad y mercadeo.

Los insumos necesarios están disponibles, son de fácil acceso y económicos, se acomodan a la tecnología intermedia a ser utilizada.

El sistema productivo que se prevé en el estudio es regularmente conocido por los beneficiarios, y esta en base a la demanda de los mercados naturales, por ello al dotar agua suficiente para la producción piscícola, se asegurará la producción en la superficie prevista y con ello se alcanzará las metas económicas trazadas.

Para la construcción de la obra civil, las tecnologías de construcción son accesibles en el medio y los bancos de préstamos de agregados (ripió, arena y piedra) como los materiales de construcción, también son accesibles para el proyecto.

7.2 Factibilidad Económica - Financiera

La evaluación económica y financiera del proyecto se realizó basándose en una inversión de 22.394,87 \$us. y se resume en el siguiente cuadro:

EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

Inversión por Hectárea Incremental	2.192,92
Inversión por Familia	501,24
VANf (16 %)	9.120,00
TIRf (16 %)	25%
VANe (12 %)	10.562,00
TIRe (12 %)	23%

Como se observa en el cuadro anterior, los indicadores obtenidos con el proyecto se ajustan a los requisitos básicos de los proyectos planteados por el PRONAR y cumplen con los criterios de evaluación económica.

La presente evaluación permite determinar la rentabilidad del proyecto, la cual es positiva, ya que la Tasa Interna de Retorno del 16 % muestra una tasa de retorno del capital superior a la tasa de descuento del 19 %, aspecto que justifica la inversión del proyecto.

El costo para la implementación del proyecto alcanza la suma de 22.394,87 \$us. siendo las familias beneficiadas un número de 35, la inversión por familia beneficiaria es de \$us. 501,24 asimismo la superficie incremental prevista es de 8,0 has. por lo que la inversión por hectárea incremental es de 2.192,92 \$us.

Los indicadores anteriores muestran que el proyecto cumple con las condiciones de financiamiento exigidas por cualquier entidad.

El conjunto de beneficios que se tendrá en la región una vez implementado el proyecto, se pueden indicar como:

- a) Incremento en la producción piscícola
- b) Incremento en los ingresos netos de los beneficiarios.
- c) Aumento del empleo.
- d) Mayor utilización de las subcuencas y áreas pecuarias.
- e) Optimización del recurso tierra, agua y vegetal dando como resultado mayor productividad.
- f) Mayor diversificación en la siembra y manejo de alevines , manejo adecuado y racional de los recursos.

7.3 Factibilidad Social

El presente proyecto nace como una necesidad y diversificación sentida de los beneficiarios, posteriormente la comunidad solicita en gestiones pasadas financiamiento para la preinversión, al Municipio de Belén de Urmiri.

Por otro lado el entusiasmo conjuntamente alguna experiencia y tradición del manejo piscícola, por parte de los beneficiarios, ha hecho que se prosiga con la idea del proyecto. La comunidad tiene un conocimiento general de los alcances y beneficios de la construcción de la represa, como así también las obligaciones de los beneficiarios en cuanto al tipo de aportes (en trabajo de mano de obra no calificada), siendo del conocimiento y aceptación por parte de ellos.

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

La diversificación de las actividades con la piscicultura, traerá consigo una mayor utilización de mano de obra familiar y comunal, evitando de esta manera la migración especialmente de la juventud que sale de la comunidad en busca de fuentes de trabajo.

La incorporación de la producción piscícola, está destinada principalmente a mejorar la dieta alimenticia de la unidad familiar, permitirá además, contar con excedentes para el mercado local y regional, lo cual repercutirá en mayores ingresos para los beneficiarios del proyecto que podrán reinvertir en su actividad productiva.

El proyecto incidirá fuertemente en la consolidación de la organización de productores a través de la consolidación de la asociación, el cual podrá establecer sus propios estatutos y reglamentos e instrumentos legales enmarcados dentro de la ley de Participación Popular para lograr la autogestión y sostenibilidad.

7.4 Factibilidad Ambiental

Inicialmente es importante recalcar, que el proyecto es de construcción de la represa, debido a que la obra de infraestructura no es de gran magnitud. Del análisis de cada uno de los componentes

ambientales y sus impactos se concluye que no abran impactos negativos o alteraciones de las condiciones de la subcuenca y del régimen natural del río Choriq'ollu. La evaluación del impacto ambiental se describe a continuación:

La construcción de la obra sobre el río Choriq'ollu, no incidirá en el escurrimiento superficial del agua que es aprovechada por los pobladores aguas abajo y arriba para consumo doméstico y de animales.

No existirá contaminación de suelos y aguas debido a que la actividad es benéfica para el medio ambiente. Por lo que no es necesario mitigar algunos agentes contaminantes.

Con la construcción de la represa se creará una laguna artificial con condiciones de un microclima favorable para la vegetación y fauna, recuperación de praderas nativas gramadales y bofedales, que incidirá en la alimentación del ganado camélido, además de la producción piscícola proyectada por lo que la posible erosión de los suelos será mínima.

En resumen, el impacto ambiental será positivo, pues se traduce en el mejoramiento de la producción y productividad piscícola y ganadera, el incremento de la biomasa en general y la regulación del agua con fines productivos.

El H. Gobierno Municipal de Belén de Urmiri como Entidad Promotora, prestará asesoramiento permanente en la producción piscícola y manejo del sistema, a fin de evitar el deterioro de las condiciones naturales del agua, tierra y fauna con fines a preservar el medio ambiente.

7.5 Supuestos y Riesgos Implicados (Factores externos)

Para el logro de los objetivos del proyecto, se pueden indicar los siguientes supuestos:

Supuestos

- El aporte superficial y subálveo de agua de la cuenca del río Choriq'ollu es suficiente para acumular agua en la represa y de esta manera dedicarse a la producción piscícola que es la estructura productiva del proyecto.

- Los ganaderos de Tayacolque tienen experiencia en el manejo del sistema y realizarán el mantenimiento respectivo con mejoras en sus estructuras y mecanismos de organización para el control de los beneficios que conlleva.
- La gestión del sistema mejorará, ya que los beneficiarios adquieren destrezas en operación, mantenimiento y administración del sistema.
- El sistema productivo se introducirá la actividad piscícola lo que permitirá aprovechar la experiencia de los beneficiarios en su manejo productivo.
- El volumen de agua acumulado en la represa permitirá garantizar la producción piscícola con la variedad propuesta (trucha arcoiris) e incrementar los rendimientos. La producción permitirá cubrir la demanda para el autoconsumo y generar excedentes para los mercados locales y regionales.
- Los beneficiarios fortalecen su capacidad de gestión basándose en el establecimiento de normas, reglamentos, trabajos compartidos, evaluación de todas las acciones relacionadas con la operación, administración y mantenimiento del sistema.
- Los beneficiarios del sistema tienen conocimiento de la tecnología apropiada en el manejo de las variedades piscícolas a sembrar con el proyecto.
- El H. Gobierno Municipal de Belén de Umiri como Entidad Promotora, tiene experiencia en el apoyo y asesoramiento a proyectos de desarrollo agropecuario, lo cual es compatible con los intereses de la comunidad y la región.
- El proyecto logra los objetivos y metas previstas mediante el oportuno financiamiento para la construcción de la obra.

Riesgos

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

- Los productos piscícola a comercializar son similares a los producidos en otros sistemas próximos que confluyen al mismo mercado creciente sin afectar la estabilidad de los precios.
- La variación de los costos de insumos y transporte tienen influencia directa en los ingresos previstos.
- Si se posterga la ejecución de las obras o se retrasa la aprobación de las mismas, existe riesgo de la elevación de los costos de los materiales de construcción.

No existen riesgos de magnitud que puedan afectar el desarrollo del proyecto.

7.6 Evaluación General del Proyecto

Conclusiones

En general el proyecto responde a los criterios económicos y financieros recomendados, siendo así que los indicadores económicos como la TIR, VAN y B/C presentan valores superiores a los indicadores de la situación sin proyecto. Lo que permite asegurar que la factibilidad técnica, económica-financiera y social esta garantizada recomendando su financiamiento y ejecución. Sustentamos esta opinión con las siguientes consideraciones:

- El volumen de almacenaje de agua para la actividad piscícola es de magnitud 90.000 ,0 m³ y las condiciones son patas para la actividad, los recursos hídricos provenientes de la fuente del río Choriq'ollu y la ubicación con algunas dificultades se puede acceder a diferentes mercados y que no ha sido aprovechado debidamente, por lo tanto, se puede asegurar la viabilidad del proyecto, ya que actualmente se cuenta con una base de la estructura productiva, donde se han planteado la producción piscícola "con proyecto", los mismos se hallan adaptados a las condiciones de clima y suelos de la zona, oportunidad de mercado y requerimientos de mano de obra para las diferentes actividades culturales y de cosecha.
- El sistema de producción piscícola propuesto en el proyecto se ajusta a las condiciones agroecológicas del área, a la experiencia de los beneficiarios en el manejo tecnológico y de producción, a las necesidades alimentarias de las familias y a la demanda de los mercados de consumo.

- El proyecto responde favorablemente a los criterios medioambientales, puesto que la infraestructura no tiene efectos desfavorables en las condiciones ambientales, en razón que la represa estará ubicada en el mismo lecho de río (no existirán grandes movimientos de tierra). La calidad del agua no presenta riesgos en su uso y se podrá llegar a un uso racional del suelo y el agua. En la gestión del sistema no se tendrán impactos adversos de ninguna índole.
- El proyecto considera la una capacidad de vaso de la represa de 90.000,0 m3 para un producción piscícola importante durante el año agrícola.
- Los índices económicos, de acuerdo a la inversión total de \$us. 22.394,87 para las 35 familias, se indican en el cuadro siguiente:

ÍNDICES ECONÓMICOS

Inversión por familia	501,24
Inversión por hectárea incremental	2.192,92
VANf (16 %)	9.120,00
TIRf (16 %)	25%
VANe (12 %)	10.562,00
TIRe (12 %)	23%

Fuente: Elaboración propia

- La represa a construirse con el proyecto es de buena aptitud para la piscicultura, con algunas limitaciones por deficiencia inicial de plancton que será cubierta paulatinamente y la sedimentación de la infraestructura.
- El financiamiento del proyecto permitirá que los beneficiarios de la zona logren diversificar la producción con la producción piscícola, junto a la conformación de una organización fuerte que les permita lograr la autosostenibilidad del proyecto.
- En el proyecto esta previsto combinar eficientemente las condiciones naturales y humanas existentes, de manera que los resultados económicos y financieros justifiquen la inversión a ser efectuada.

- Considerando los criterios anteriores se estima conveniente la viabilización y tomar la decisión de ejecutar el proyecto, que repercutirá favorablemente en una producción piscícola sostenible y una organización autogestionaria.

7.7. Evaluación Institucional

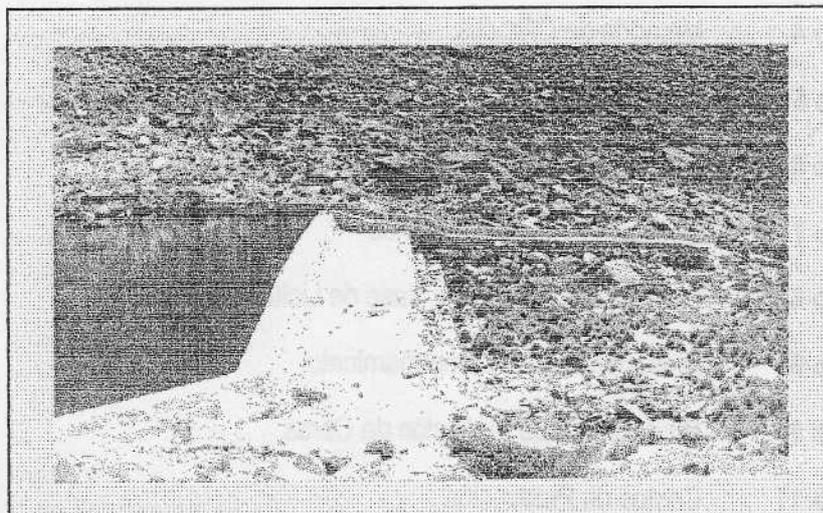
El Honorable Gobierno Municipal de Belén de Umiri, institucionalmente es una entidad descentralizada con capacidad económica, administrativa y técnica.

Económicamente para la ejecución de proyecto, los montos asignados al Municipio están garantizados ya que están insertos en el POA de presente gestión, por lo que no se tendrá ningún inconveniente para la ejecución del mismo.

Administrativamente la Alcaldía de Belén de Umiri cuenta con una estructura todavía débil en cuanto a gestión, ya que dentro su Organigrama cuenta con una reducida planta que controla la parte administrativa y técnica los cuales trabajan en forma esforzada en la ejecución presupuestaria y física de proyectos.

Técnicamente se ha indicado que la Alcaldía de Belén de Umiri cuenta con un responsable Técnico-administrativo, el cuales es responsable de la supervisión de proyectos cuando son delegados y por administración directa. Para tal cometido cuentan con equipo y apoyo logístico, de esta manera poder llevar en forma programada sus actividades.

GOBIERNO MUNICIPAL DE BELEN DE URMIRI



ANEXOS

PROYECTO :

**REPRESA PISCICOLA
CHORIQ'OLLU- TAYACOLQUE**

CONSULTORA : CADEA s.r.l.

**POTOSI - BOLIVIA
2006®**

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1	Documentos de la Comunidad
Anexo 2	Lista de Beneficiarios
Anexo 3	Balance Hídrico y Calculo del Area Incremental
Anexo 4	Memoria de Cálculos
Anexo 5	Cómputos Métricos
Anexo 6	Especificaciones Técnicas
Anexo 7	Análisis de Precios Unitarios
Anexo 8	Presupuesto General y Base de Licitación
Anexo 9	Presupuesto de Acompañamiento
Anexo 10	Cronograma de Ejecución de Obras
Anexo 11	Costos de Producción
Anexo 12	Evaluación Financiera y Económica
Anexo 13	Ficha Ambiental
Anexo 14	Ficha de Género
Anexo 15	Matriz de Valoración Social
Anexo 16	Mapas
Anexo 17	Levantamiento Topográfico
Anexo 18	Reporte Fotográfico
Anexo 19	Planos Constructivos

ANEXO 1

DOCUMENTOS DE LA COMUNIDAD

ANEXO 2

LISTA DE BENEFICIARIOS

CUADRO RESUMEN DEL CALCULO DEL AREA INCREMENTAL

PROYECTO: Const. Represa Tayacolque

SIN PROYECTO	CULTIVO												TOTAL	
	Zanahoria	Cebolla	Papa	Maiz	Haba	bofedates	0	0	0	0	0	0		
AREA REAL (ha)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	48,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	48,00	
AREA BAJO RIEGO OPTIMO (ha)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,20	
CON PROYECTO	CULTIVO												TOTAL	
AREA REAL (ha)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,00	
AREA BAJO RIEGO OPTIMO (ha)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,00	
AREA INCREMENTADA POR CULTIVO													7,80	
MES	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY		
SIN PROYECTO	19,20	19,20	19,20	19,20	19,20	19,20	19,20	19,20	19,20	19,20	19,20	19,20	19,20	
CON PROYECTO	27,00	27,00	27,00	27,00	27,00	27,00	27,00	27,00	27,00	27,00	27,00	27,00	27,00	
AREA INCREMENTADA MES	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	
INDICE DE INCREMENTO MES	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	
AREA INCREMENTAL (HA):	0												MAXIMA INVERSION POSIBLE (\$US)	19.500

Altura total de la presa	H1 = 5.5 m
Altura del agua de diseño	H2 = 5.70 m
Altura de escorias	H3 = 1 m
Altura de muros de aguas arriba	H4 = 5.00 m
Corona	H5 = 1.0 m
Peso escorias tot	Y1 = 1.50 Tons/m
Peso escorias vol	Y2 = 1.50 Tons/m
Peso del agua	Y3 = 1 Tons/m
Peso concreto del lechero	Y4 = 2.10 Tons/m
Peso del agua sobre el muro (sumado)	W5 = 2.75 m
Peso del muro sobre el lechero	W6 = 1.2 m

ANEXO 3

MEMORIA DE CALCULOS

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE LA PRESA

Paramento aguas arriba con talud

Altura total de la Presa	H1=	5.5	m
Altura total de diseño	H =	6.70	m
Altura de azolves	Haz =	1	m
Altura de revancha aguas abajo		3.00	m
Corona		1.5	m
Peso azolves hor.	Yzh=	1.36	Ton/m3
Peso azolves vert.	Yzv =	1.92	Ton/m3
Peso del agua	Y=	1	Ton/m3
Peso especifico del hormigón	Yh° =	2.15	Ton/m3
Ancho del talud aguas arriba (asumido)	B2=	0.75	m
Altura del talud aguas arriba (asumido)	ht=	1.2	m

1.-Cálculo del ancho de la base

Porcentaje con relacion a la altura 0.76
 B1= 5.092 m
 B2= 0.75 m

 B = 5.8 m

2.- Cálculo del peso total de la estructura

$$W = W_1 + W_2 + W_3$$

W1= 42.077 Ton/m
 W2= 4.8375 Ton/m
 W3 = 0.9675 Ton/m
 W= 47.882 Ton/m

3.-Cálculo de la fuerza hidrostática horizontal F1

h= 4.3 m
 - Cálculo de $F'_1 =$
 $F'_1 = 9.245 \text{ Ton/m}$
 - Cálculo de F 10
 $F = \gamma * h_{cg} * A$
 $h_{cg} = 4.9 \text{ m}$
 $A = OC * 1 = \sqrt{5^2 + 8^2} = 1.4151$
 F= 6.93398 Ton/m

- Cálculo de $F_{1h}' =$

$$F_{1h}' = F * \text{sen } \alpha$$

$$F_{1h}' = 5.88 \text{ Ton/m}$$

- Cálculo de la fuerza hidrostática total

$$F_x = F_1' + F_{1h}'$$

$$F_x = 15.125 \text{ Ton/m}$$

4.- Cálculo de la fuerza de azolves F2h y F2v

$$F_{2h} = 0.68 \text{ Ton/m}$$

La fuerza vertical es

$$b = 0.625$$

$$F_{2v} = 0.6 \text{ Ton/m}$$

5.- Cálculo de la fuerza del hielo F3

$$F_3 = 12 \text{ Ton/m}$$

6.- Cálculo de la fuerza sísmica F4 ; F5

$$F_5 = 0,0001 * \tau * \mu * \beta * W$$

$$B = 0.8$$

Considerando la sismicidad del lugar se toma un valor que nos lleve a la seguridad se tiene datos de Intensidad max. 7 Esc. Mercalli Modificada (1958)

Aceleración sísmica T= 300 mm/seg²

Estructura en altura u= 2

$$F_5 = 2.29834 \text{ Ton/m}$$

$$F_4 = 1.14917 \text{ Ton/m}$$

7.- Cálculo de la fuerza hidrostática vertical

- Cálculo de $F_8' =$

$$F_8' = 17 * x \quad \frac{x}{5} = \frac{Y1}{8} \quad Y1 = 0.2$$

$$x = 0.125 \text{ m}$$

$$F_8' = 0.5375 \text{ Ton/m}$$

-Cálculo de F'_s

$$F'_s = 0.0125 \text{ Ton/m}$$

- Cálculo de la fuerza hidrostática vertical total

$$F_8 = 0.55 \text{ Ton/m}$$

8.- Cálculo de la fuerza dinámica del agua

$$F_6 = 0.726 * H_1 * P_6$$

$$F_6 = 0.726 * C * \alpha * \gamma_w * H_1^2$$

de la fig. 5.55 se obtiene:

para $y/h = 0,68$

$$C = 0.45$$

$$F_6 = 0.30222 \text{ Ton/m}$$

9.- Cálculo de la subpresión F_7

$$U_1 = 3.90833 \text{ Ton/m}$$

$$U_2 = 3.90833 \text{ Ton/m}$$

$$U_3 = 9.1388 \text{ Ton/m}$$

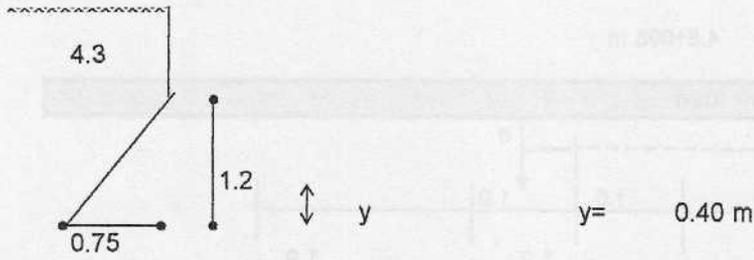
$$F_7 = 16.9555 \text{ Ton/m}$$

10.-Cálculo del centro de gravedad X_c

Elemento	X_i	W_i	$W_i * X_i$
1	2.45	36.6751	89.7563
2	6	4.8375	29.025
3	0.50	0.9675	0.48
	Σ	41.5126	118.781

$$X_c = 2.86133 \text{ m}$$

11.- Cálculo del centro de gravedad Yc



Elemento	Yi	Wi	Wi*Yi
1	1.83	36.6751	67.2377
2	2	4.8375	9.675
3	0.40	0.9675	0.387
Σ		41.5126	76.9127

$Yc = 1.85276 \text{ m}$

12.- Cálculo del punto de aplicación de la resultante

FUERZAS VERTICALES			
Elemento	Brazo	Fv	Momento
W1	2.447333333	42.08	103.0
W2	1.75	4.84	8.47
W3	0.50	0.97	0.48
Fuerza Hidrostática			
F _{8'}	0.69	0.54	0.37
F _{8''}	0.67	0.01	0.01
Sedimentos			
F2v	0.21	0.60	0.13
Σ		49.03	112.43

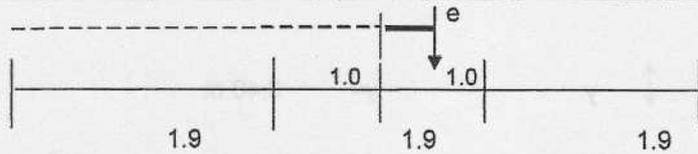
FUERZAS HORIZONTALES			
Elemento	Brazo	Fh	Momento
F1'	2.63	9.25	24.35
F1h''	1.83	5.88	10.78
Fuerza del hielo			
F3	5.50	12.00	66.00
Fuerza de sedimentos			
F2h	0.67	0.68	0.45
Fuerza dinámica del agua			
F6	10.63	0.30	3.21
Fuerza sísmica			
F5	1.85	2.30	4.26
Σ		30.41	109.05

$$Z = \frac{\sum X_i Fv + \sum Y_i Fh}{\sum Fv}$$

$$Z = \frac{\sum x_i^2 + \sum y_i^2}{\sum Fv}$$

$$Z = 4.51698 \text{ m}$$

13.- Cálculo de la excentricidad



$$e = Z - \frac{B}{2}$$

$$e = 1.59598 \text{ m}$$

14.- Cálculo de los esfuerzos verticales

$$\sigma_{v \frac{\max}{\min}} = \frac{\sum W}{B * 1} \left(1 \pm \frac{6 * e}{B}\right)$$

$$\sigma_{\min} = -0.45417 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\sigma_{\max} = 1.87535 \text{ Kg/cm}^2 \quad \sigma_{xL}$$

15.- Cálculo de los esfuerzos en el paramento seco

$$\tau_{xL} = \sigma_{xL} * \frac{1}{\tan \beta}$$

$$\tau_{xL} = 1.73623 \text{ Kg/cm}^2$$

El esfuerzo σ_{yL} es igual a:

$$\sigma_{yL} = \sigma_{xL} * \frac{1}{\tan^2 \beta}$$

$$\sigma_{yL} = 1.60743 \text{ Kg/cm}^2$$

16.- Cálculo de los esfuerzos principales en el paramento seco

$$\sigma_{1-2} = \frac{1}{2} \left[(\sigma_{xL} + \sigma_{yL}) \pm \sqrt{(\sigma_{xL} - \sigma_{yL})^2 + 4\tau_{xL}^2} \right]$$

$$\sigma_1 = 3.48278 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\sigma_2 = 0.000 \text{ Kg/cm}^2$$

Resistencia del hormigon : 210 Kg/cm²

Comparando los valores de σ_1 7,95 Kg/cm² a la del concreto es muy inferior para el proyecto.

17.- Analisis de la Estabilidad

Momentos Resistentes

Elem.	Nombre	Fuerza	Brazo		Momento
1	Wi	42.077	2/3*22	3.39	142.837
2	W2	4.8375	1/3*6+16	4.092	19.7951
3	W3	0.9675	1/3*5+22	5.342	5.16839
4	F2v	0.6	2/3*b+22	4.88367	2.9302
5	F ₁	0.5375	2/3*x+22	5.17533	2.78174
6	F ₂	0.0125	1/2*x+22	5.1545	0.06443
$\sum M_R$					162.632

Momentos Activos

Elem.	Nombre	Fuerza	Brazo		Momento
1	F ₁	9.25	17/2+8	3.35	30.9708
2	F ₂	5.88	2.67	0.40	2.352
3	F2h	0.68	2/3*3,3	0.66667	0.45333
4	F3	12.00	25	5.5	66
5	F4	1.15	27.5-12,1	3.83867	4.41128
6	F5	2.30	2.1012	2.86133	6.57629
7	F6	0.30	0,425*25	2.3375	0.70645
8	U1	3.91	1/2*21	2.046	7.99645
9	U2	3.91	1/2*5+21	4.467	17.4585
10	U3	9.14	2/3*21	2.728	24.9306
$\sum M_A$					136.925

$$f_v = \frac{\sum M_R}{\sum M_A}$$

$f_v = 1.188 \geq 1.15$

OK

- Cálculo del coeficiente de seguridad de deslizamiento

$$C = 230 \text{ ton/m}^2 \quad \phi = 25^\circ$$

$$\tan 25 = 0.46631$$

$$f_D = \frac{C * B + (\sum F_v - \sum U) \tan \phi}{\sum F_H}$$

$$f_D = 44.6832 \geq 3.0 \quad \text{OK}$$

- Coeficiente de seguridad

$$f_s = \frac{f' + (\sum F_v - U)}{\sum F_H} \quad f = 0.65$$

$$f_s = 7.80362 < 1.5 \quad \text{OK}$$

- Coeficiente por corte y rozamiento

$$f_{cr} = f' * \frac{\sum V + B * \tau}{\sum H}$$

$$\tau = 300 \text{ ton/m}^2$$

$$f_{cr} = 58.3265 \geq 4.0 \quad \text{OK}$$

Croquis de las Dimensiones Finales de la Presa

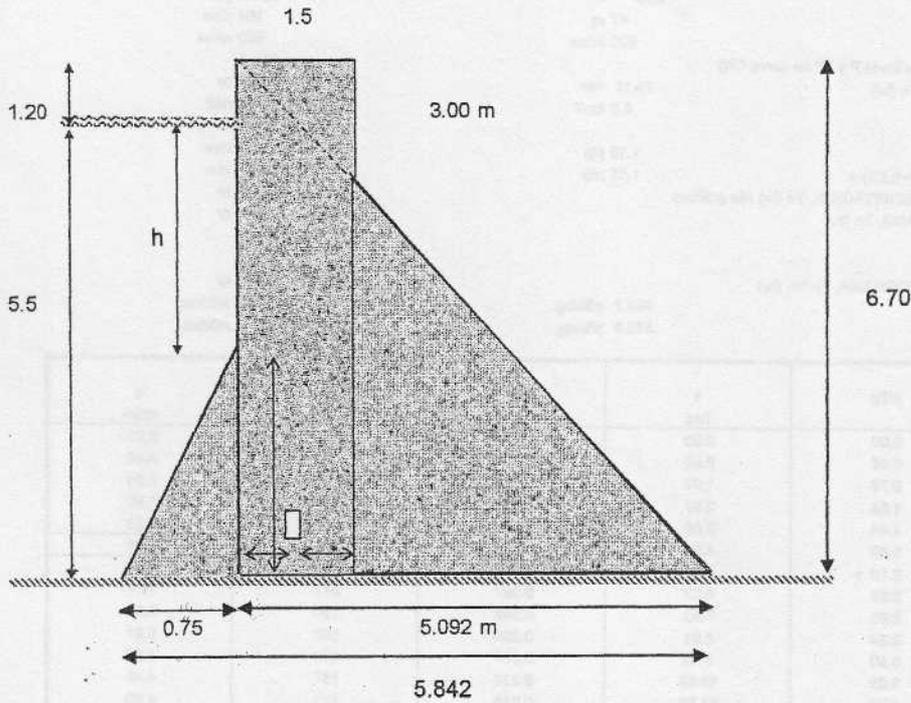
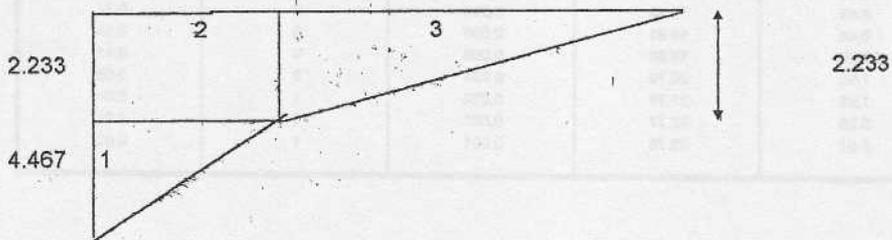


Diagrama de Subpresiones



PROYECTO REPRESA
HIDROGRAMA DE ENTRADA AL EMBALSE

METODO DEL SOIL CONSERVATION SERVICE NEH 4
HYDROLOGY - Chapter 21 Design Hydrographs p.21.49 a 21.59 (1972)

TIEMPO DE CONCENTRACION, Tc (min)
CAUDAL UNITARIO PICO
TIEMPO AL PICO DEL HIDROGRAMA, Tp (hr)

$$T_c = L^{0.8}(S+1)^{0.7}/1900 \text{ s}^{0.5}/0.6$$

$$q_p = 484xA/T_p \text{ rev}$$

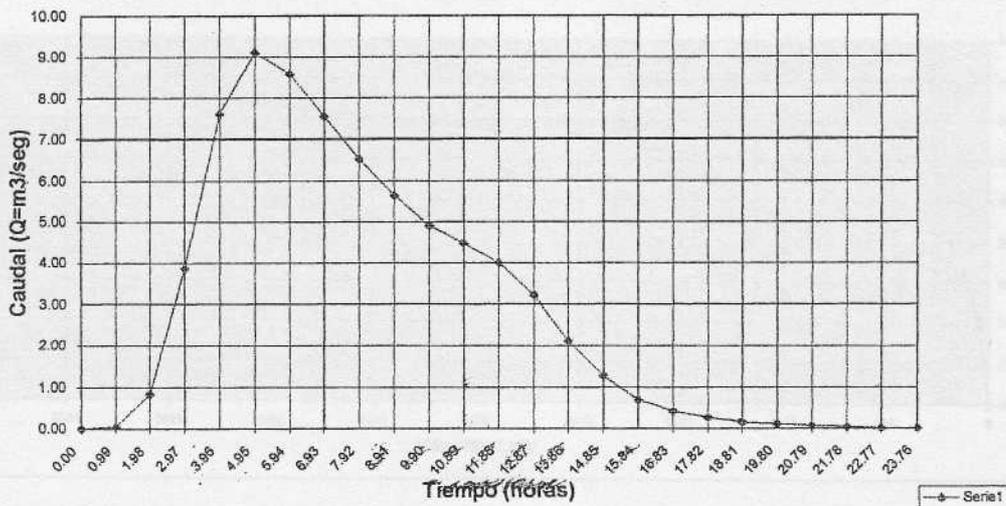
$$T_p = 0,7 T_c$$

LONGITUD DE RECORRIDO	650 m	2,132 pies
DIFERENCIA DE ALTURAS	47 m	154 pies
PERIODO DE RETORNO	500 años	500 años
FAMILIA DE HIDROGRAMA (según lluvia P y N° de curva CN)		No. 1
TIEMPO DE CONCENTRACION, Tc (hr)	12.11 min	0.20 hr
AREA DE LA CUENCA, A	8.6 km ²	3.32 mi ²
NUMERO DE CURVA, CN		95
PRECIPITACION, P =	1.19 plg	30.3 mm
ESCORRENTIA, Q = (P-0.2S) ² /(P+0.8S) =	1.15 plg	29.2 mm
DURACION DEL EXCESO DE PRECIPITACION, To (hr) (de gráfico)		5.5 hr
TIEMPO AL PICO DEL HIDROGRAMA, Tp (hr)		0.14 hr
To/Tp (CALCULADO)		38.92
To/Tp (CORREGIDO)		2.00
TIEMPO REV. AL PICO DEL HIDROGRAMA, Tp rev (hr)		2.75 hr
CAUDAL UNITARIO PICO, qp	584.7 p3/seg	16.6 m ³ /seg
CAUDAL PICO Q(qp)	672.8 p3/seg	19.1 m ³ /seg

No	t/Tp	t hrs	qc/qp	Q cfs	Q m ³ /s
1	0.00	0.00	0.000	0	0.00
2	0.36	0.99	0.003	2	0.06
3	0.72	1.98	0.044	30	0.84
4	1.08	2.97	0.203	137	3.87
5	1.44	3.96	0.400	269	7.63
6	1.80	4.95	0.478	322	9.11
7	2.16	5.94	0.450	303	8.58
8	2.52	6.93	0.397	267	7.57
9	2.88	7.92	0.342	230	6.52
10	3.24	8.91	0.296	199	5.64
11	3.60	9.90	0.257	173	4.90
12	3.96	10.89	0.234	157	4.46
13	4.32	11.88	0.210	141	4.00
14	4.68	12.87	0.169	114	3.22
15	5.04	13.86	0.111	75	2.12
16	5.40	14.85	0.067	45	1.28
17	5.76	15.84	0.037	25	0.71
18	6.12	16.83	0.022	15	0.42
19	6.48	17.82	0.014	9	0.27
20	6.84	18.81	0.008	5	0.15
21	7.20	19.80	0.006	4	0.11
22	7.56	20.79	0.004	3	0.08
23	7.92	21.78	0.002	1	0.04
24	8.28	22.77	0.001	1	0.02
25	8.64	23.76	0.001	1	0.02

Tiempo t hrs	Caudal q m ³ /s
0.00	0.00
0.99	0.06
1.98	0.84
2.97	3.87
3.96	7.63
4.95	9.11
5.94	8.58
6.93	7.57
7.92	6.52
8.91	5.64
9.90	4.90
10.89	4.46
11.88	4.00
12.87	3.22
13.86	2.12
14.85	1.28
15.84	0.71
16.83	0.42
17.82	0.27
18.81	0.15
19.80	0.11
20.79	0.08
21.78	0.04
22.77	0.02
23.76	0.02

HIDROGRAMA DE CRECIDAS



PROYECTO REPRESA
CURVAS ALTURA-AREA Y ALTURA-VOLUMEN

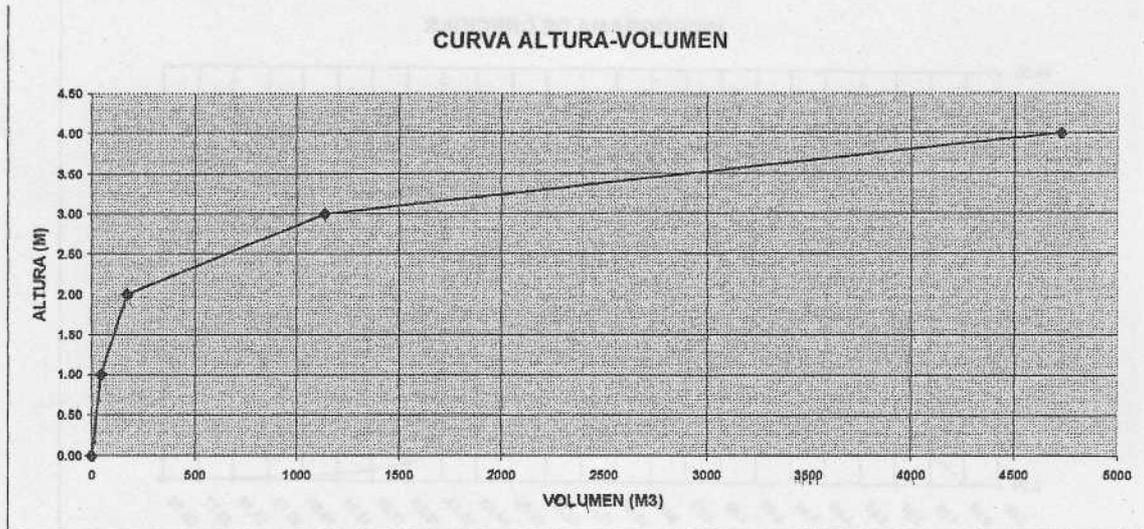
COTA	AREA	AREA MEDIA (m2)	DISTANCIA (m)	VOLUMEN MEDIO (m3)	VOLUMEN ACUMULADO (m3)	ALTURA (m)	VOLUMEN UTIL (m3)
4,497.0	19	42	1	42	0	0	0
4,498.0	65	129	1	129	42	1	42
4,499.0	192	965	1	965	171	2	171
4,500.0	1,737	3,590	1	3,590	1,136	3	1,136
4,501.0	5,444	7,258	1	7,258	4,726	4	4,726
4,502.0	9,073	10,496	1	10,496	11,984	5	11,984
4,503.0	11,919	5,959	1	5,959	22,480	6	22,480
					28,439	7	28,439
TOTAL				28,439			

Fecha: 17-ene-06

4,497.00	0.00	0	19
4,498.00	1.00	42	65
4,499.00	2.00	171	192
4,500.00	3.00	1,136	1,737
4,501.00	4.00	4,726	5,444

#REF!

CURVA ALTURA-VOLUMEN



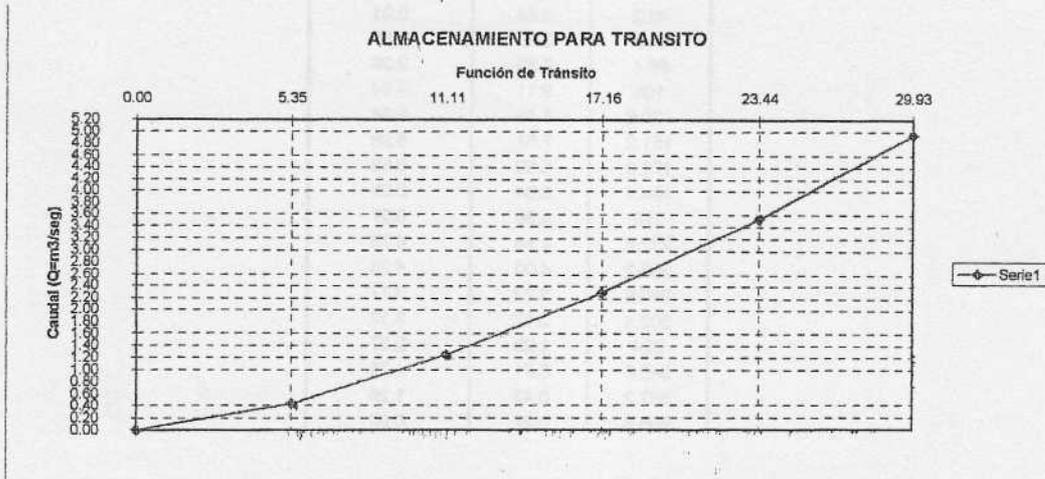
**PROYECTO PRESA
CURVA VOLUMEN ALMACENADO - DESCARGA**

BASADO EN EL LIBRO "APPLIED HYDROLOGY"
de V.T. CHOW et al. McGraw Hill 1988. Pag 249

COTA VERTEDERO (m)	4,501.50
VOLUMEN VERTEDERO (m3)	1,135.51
COTA CERO VOLUMEN (m)	4,496.00
COEFICIENTE DE DESCARGA	2.00
LONGITUD VERTEDERO (m)	7.00
LONGITUD EFECTIVA (m)	7.00
INTERVALO DE TIEMPO (horas)	0.36

COTA m	ALTURA m	CAUDAL "Q" m3/s	ALMACENAMIENTO "S" m3	(2S/t + Q) m3/s
4,501.50	0.00	0.000	0.0	0.00
4,501.60	0.10	0.443	3,180.0	5.35
4,501.70	0.20	1.252	6,388.0	11.11
4,501.80	0.30	2.300	9,626.0	17.16
4,501.90	0.40	3.542	12,892.0	23.44
4,502.00	0.50	4.950	16,188.0	29.93
4,502.10	0.60	6.507	19,512.0	36.62
4,502.20	0.70	8.199	22,865.0	43.48

(2S/t + Q) m3/s	Caudal "Q" m3/s
0.00	0.00
5.35	0.44
11.11	1.25
17.16	2.30
23.44	3.54
29.93	4.95
36.62	6.51
43.48	8.20



**PROYECTO PRESA
HIDROGRAMAS DE ENTRADA Y DE SALIDA**

METODO DE TRÁNSITO DE AVENIDAS
DURACION DEL EVENTO 6 HORAS. PERIODO DE RETORNO 500 ANOS
COTA INICIAL NIVEL DE AGUA (m) 4496.00

$Q = C \times L \times H^{3/2}$
Coef. Descarga 2.00
Long. Vertedero 7.00
Long. Efectiva 7.00

INTERVALO (1)	TIEMPO minutos (2)	HIDROGRAMA ENTRADA, Ij m3/s (3)	$(Ij + Ij+1)$ m3/s (4)	$(2Sj/t - Qj)$ m3/s (5)	$(2Sj+1/t + Qj+1)$ m3/s (6)	HIDROGRAMA SALIDA, Qj m3/s (7)	COTA VERTEDERO (m) (8)
1	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	21.6	0.06	0.06	0.06	0.06	0.00	0.00
3	43.2	0.84	0.90	0.94	0.95	0.01	0.01
4	64.8	3.87	4.71	4.59	5.65	0.53	0.11
5	86.4	7.63	11.50	11.56	16.08	2.26	0.30
6	108	9.11	16.74	18.62	28.30	4.84	0.49
7	129.6	8.58	17.69	23.23	36.31	6.54	0.60
8	151.2	7.57	16.15	25.42	39.38	6.98	0.63
9	172.8	6.52	14.09	26.35	39.51	6.58	0.60
10	194.4	5.64	12.16	26.61	38.51	5.95	0.57
11	216	4.90	10.54	26.62	37.16	5.27	0.52
12	237.6	4.46	9.36	26.46	35.98	4.76	0.49
13	259.2	4.00	8.46	26.40	34.92	4.26	0.45
14	280.8	3.22	7.23	26.09	33.63	3.77	0.42
15	302.4	2.12	5.34	25.19	31.43	3.12	0.37
16	324	1.28	3.39	23.84	28.58	2.37	0.31
17	345.6	0.71	1.98	22.32	25.82	1.75	0.25
18	367.2	0.42	1.12	20.89	23.45	1.28	0.20
19	388.8	0.27	0.69	19.73	21.57	0.92	0.16
20	410.4	0.15	39.00	18.81	20.15	0.67	0.13

Tiempo t	Hidrograma Entrada	Hidrograma Salida
0	0.00	0.00
21.6	0.06	0.00
43.2	0.84	0.01
64.8	3.87	0.53
86.4	7.63	2.26
108	9.11	4.84
129.6	8.58	6.54
151.2	7.57	6.98
172.8	6.52	6.58
194.4	5.64	5.95
216	4.90	5.27
237.6	4.46	4.76
259.2	4.00	4.26
280.8	3.22	3.77
302.4	2.12	3.12
324	1.28	2.37
345.6	0.71	1.75
367.2	0.42	1.28
388.8	0.27	0.92

410.4	0.15	0.67
-------	------	------





ANEXO 4

COMPUTOS METRICOS

MEMORIA DE CALCULO DE LOS COMPUTOS METRICOS

PROYECTO : CONSTRUCCION REPRESA TAYA COLQUE

COMUNIDAD : URMIRI

CANTON : ANDAMARCA

	ESQUEMA	UNID	CANT.	DIMENSIONES			VOLUMEN PARCIAL	VOLUMEN TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
1	OBRAS PRELIMINARES							
1,1	Instalacion de faenas	Glb						
			1,00				1,00	
							1,00	1,00
1,2	Trazado y Replanteo	ml						
			1	30,00			30,00	
							30,000	30,00
1,3	Limpieza General	glb						
			1,00				1,00	1,00
2	ESTRUCTURA DE LA PRESA							
2,1	Excavacion suelo Duro	m3						
	INICIO - 0+00		A1=	0,00				
			A2=	1,76				
			L=	4,52			3,971	
	0+00 - 0+5		A1=	1,76				
			A2=	3,58				
			L=	5,00			13,348	
	0+5 - 0+6,5		A1=	3,58				
			A2=	6,79				
			L=	1,50			7,775	
	0+6,5 - 0+13,5		A1=	3,90				
			A2=	3,90				
			L=	7,00			27,286	
	0+13,5 - 0+15,0		A1=	6,79				
			A2=	13,05				
			L=	1,50			14,878	
	0+15,0 - 0+20,0		A1=	13,05				
			A2=	2,05				
			L=	5,00			37,763	
	0+20,0 - 0+25,0		A1=	2,05				
			A2=	1,52				
			L=	5,00			8,928	
	0+25,0 - 0+28,5		A1=	1,52				
			A2=	3,38				
			L=	3,50			8,579	
							122,526	126,20
2,2	Estructura de H°C ⁸ PD 75%	m3						
	INICIO - 0+00		A1=	0,00				
			A2=	2,43				
			L=	4,52			5,485	
	0+00 - 0+5		A1=	2,43				
			A2=	8,27				
			L=	5,00			26,748	
	0+5 - 0+6,5		A1=	8,27				
			A2=	23,78				
			L=	1,50			24,036	
	0+6,5 - 0+13,5		A1=	14,39				

			A2=	14,39					
			L=	7,00				100,716	
		0+13,5 - 0+15,0	A1=	23,78					
			A2=	19,56					
			L=	1,50				32,502	
		0+15,0 - 0+20,0	A1=	19,56					
			A2=	5,57					
			L=	5,00				62,815	
		0+20,0 - 0+25,0	A1=	5,57					
			A2=	1,96					
			L=	5,00				18,820	
		0+25,0 - 0+28,5	A1=	1,96					
			A2=	1,05					
			L=	3,50				5,271	
								276,393	281,92
2,3	Vertedero de H° A° (perfil Creager) e=0,15m	m3							
			1 A=	1,45					
			L=	7,00				10,178	10,38
3	MURO DE PROTECCION								
3,1	Excavacion suelo Duro	m3							
			2,00 A=	4,06	0,80			6,50	6,50
3,2	Cimientos de H°C° P/muro	m3							
			2,00	6,00	0,80	0,50		4,80	4,80
3,3	Muro de H°C°	m3							
			2,00 A=	0,95	6,00			11,40	11,40
4	COMPUERTA								
4,1	Estructura de Izaje metalico	pza							
			1,00					1,00	1,00
4,2	Compuerta metalica +accesorios	m2							
			1,00		2,00	0,80		1,60	1,60
5	OBRAS DE ARTE								
5,1	Excavacion suelo Duro	m3							
			1,00 A=	4,02	7,00			28,14	
			1,00 A=	4,01	2,76			11,07	
								39,213	39,213
5,2	Contrapiso de piedra y cemento e=6cm	m2							
				6,00	7,00			42,000	42,000
5,3	Losa de H°S° e=0,25m	m3							
				6,00	7,00	0,25		10,500	10,500
5,4	Camara de Valvulas H°C°	m3							
			1,00 A=	0,58	2,76			1,60	
			1,00 A=	0,29	2,76			0,81	
			2,00 A=	1,62	0,20			0,65	
			2,00 A=	0,62	0,20			0,25	
								3,31	3,31

5,5	Tapas de H°A°	m3						
			1,00	2,76	2,20	0,10	0,61	
			1,00	2,76	1,20	0,10	0,33	
							0,94	0,94
5,6	Tubería PVC e-40 $\varnothing = 4''$	ml						
			1,00	5,21			5,21	5,21
5,7	Barandado Metalico	ml						
			2,00	11,50			23,00	
			2,00	15,65			31,30	
			2,00	1,50			3,00	
							57,30	57,30

ANEXO B

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

	15.0	01.0	02.0	03.0	00.0		
	15.0	02.0	03.0	04.0	00.0		
15.0	15.0						
15.0	15.0			15.0	00.0		
	01.0			02.0	00.0		
	02.0			03.0	00.0		
	03.0			04.0	00.0		
01.0	02.0						

ANEXO 5

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1 **INSTALACIÓN DE FAENAS**

1.1 **DESCRIPCIÓN**

Aquí se especifica los trabajos necesarios para la construcción de los campamentos técnicos, carreteras de acceso a los diferentes módulos en ejecución, instalaciones de las obras y todas las demás actividades precisas para un buen inicio y continuidad de los trabajos según cronograma de actividades programados.

De igual manera, abarca el suministro, transporte, montaje y/o colocación de todos los equipos, maquinarias, instalaciones, etc., así como las pruebas de buen funcionamiento y operación, así mismo debe realizarse el mantenimiento de las instalaciones durante todo el tiempo de duración de la obra, incluyendo los equipos y maquinaria empleados.

1.2 **INICIO DE LOS TRABAJOS**

El CONTRATISTA pondrá iniciar los trabajos para la instalación en el lugar de las obras, una vez que el SUPERVISOR haya aprobado el plano de instalaciones generales de las obras, donde el CONTRATISTA deberá presentarle en un ejemplar en un plazo máximo de 2 (dos) días a partir de la firma del contrato.

1.3 **DESCRIPCION DE LOS CAMPAMENTOS**

1.3.1 **INSTALACION DE LOS CAMPAMENTOS**

El CONTRATISTA proveerá un adecuado campamento de construcción en el sitio, para la acomodación de su personal técnico, empleados y obreros, así como de su maquinaria y equipo de construcción.

El campamento será ubicado en el área del sitio, aprobado por el supervisor de obra designado por la institución contratante, el cual no interferirá la normal ejecución de los diferentes módulos del proyecto en construcción.

El campamento incluirá toda las construcciones auxiliares que sean necesarias para oficinas, talleres, almacenas y otros.

El campamento y sus servicios, a ser instalados por el CONTRATISTA, deberán contar con la aprobación del SUPERVISOR en todos sus aspectos y el CONTRATISTA será responsable del mantenimiento y buena presentación del campamento, así mismo empleará tantos ayudantes, serenos y otros trabajadores como sean necesarios para su mantenimiento y resguardo de su maquinaria y equipo.

1.3.2 **INSTALACION DE UN GABINETE TÉCNICO EN LA OBRA**

El CONTRATISTA está en la obligación de construir dentro el campamento central, un gabinete técnico con el equipamiento adecuado y equipo correspondiente para poder analizar y recibir instrucciones por parte de la entidad contratante, supervisor, etc como entes de control y seguimiento de rutina.

1.4 CAMINOS DE ACCESO

El CONTRATISTA habrá de mantener los caminos de acceso e intercomunicación en la medida que estime necesaria para establecer el tráfico hacia zona de canteras, lugares de préstamos y a cualquier clase de sus establecidos.

Igualmente están comprendidos los caminos de acceso a las OBRAS. La ampliación y/o construcción de estos y que el criterio del SUPERVISOR pudieran resultar necesarios para intercomunicación con los diversos frentes de trabajo, en vista de la falta o estado precario de los caminos existentes en la zona de ejecución de la obra.

Los caminos serán construidos según sus necesidades y deberán satisfacer los requerimientos de diseño para transporte liviano y pesado. Se entiende que la construcción de caminos incluye también sus obras de arte para drenaje y otros propósitos.

1.5 MEDICION

Estos costo globales que tienen que incluir también todos los costos de operación y mantenimiento se pagarán de acuerdo a la conclusión de todas las actividades de movilización e instalación y que hayan sido realizadas a satisfacción del SUPERVISOR.

1.5.1 FORMA DE PAGO

Base Licitación : Esta actividad será pagada en su totalidad al CONTRATISTA en el ítem 1 Instalación de Faenas, bajo la siguiente unidad:

Instalación de Faenas.....Gbl.

2 REPLANTEO TRAZADO DE REPRESA

2.1 DESCRIPCION

Este ítem comprende el replanteo y trazado de los ejes para la represa y se realizará de acuerdo a los planos de construcción y/o indicaciones del Supervisor de Obra.

2.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista suministrará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para ejecutar el replanteo y trazado de los ejes de la Represa.

2.3 METODO CONSTRUCTIVO

El replanteo y trazado de los ejes para la represa, serán realizado por el Contratista con estricta sujeción a las dimensiones señaladas en los planos respectivos.

El Contratista demarcará toda el área donde se realizará el movimiento de tierras, de manera que, posteriormente, no existan dificultades para medir los volúmenes de tierra movida.

Preparado el terreno de acuerdo al nivel y rasante establecidos, el Contratista procederá a realizar el estacado y colocación de caballetes a una distancia no menor a 1.50 mts. de los bordes exteriores de las excavaciones a ejecutarse.

Los anchos de las zanjas se definirán con alambre o lienza firmemente tensa y fijadas a clavos colocados en los caballetes de madera, sólidamente anclados en el terreno.

Las lienzas serán dispuestas con escuadra y nivel, a objeto de obtener un perfecto paralelismo entre las mismas. Seguidamente los anchos de las zanjas se marcarán con yeso o cal.

El Contratista será el único responsable del cuidado y reposición de las estacas y marcas requeridas para la medición de los volúmenes de obra ejecutada.

El trazado deberá recibir aprobación escrita del Supervisor de Obra, antes de proceder con los trabajos siguientes.

2.4 MEDICION

El replanteo de ejes de la represa, será medido en metros lineales

2.5 FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo a lo señalado y aprobado por el supervisor de obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Base Licitación : Esta actividad será pagada en su totalidad al CONTRATISTA en el ítem 2 Provisión y Colocación Letrero de Obras, bajo la siguiente unidad:

Replanteo y trazado de la Presa.....ml

2.1 DESCRIPCION

Este ítem comprende el replanteo y trazado de las obras para la represa y las terrazas de acuerdo a los planos de construcción y/o indicaciones del Supervisor de O&S.

2.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista suministrará todos los materiales, herramientas, instrumentos y equipo necesarios para ejecutar el replanteo y trazado de las obras de la represa.

2.3 METODO CONSTRUCTIVO

El replanteo y trazado de las obras para la represa, serán realizados por el Contratista con asistencia técnica a las dimensiones señaladas en los planos respectivos.

El Contratista demostrará toda el área donde se realizará el movimiento de tierras de acuerdo a los planos, no existiendo dificultades para medir los volúmenes de tierra movida.

Finalizado el trabajo de acuerdo al nivel y terreno establecido, el Contratista procederá a controlar el replanteo y colocación de canteles a una distancia no menor a 1.50 mts. de las obras existentes de las excavaciones a ejecutar.

Los niveles de las terrazas se definirán con canteles o seales firmemente fijados y listos a clavos colocados en los capataces de madera, debidamente anclados en el terreno.

Las terrazas serán demarcadas con escuadras y niveles, a objeto de obtener un patrón constante en las mismas. Seguidamente los anchos de las terrazas se marcarán con yeso o cal.

El Contratista será el único responsable del cuidado y reposición de los canteles y terrazas ejecutadas para la medición de los volúmenes de obra ejecutada.

El contrato deberá recibir aprobación escrita del Supervisor de O&S, antes de proceder con las actividades siguientes.

2.4 MEDICION

El replanteo de las obras de la represa, será medido en metros lineales.

2.5 FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo a lo señalado y aprobado por el supervisor de obra, será pagado al precio unitario de la propuesta contratista.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la ejecución y control de las obras.

3 EXCAVACION SUELO DURO

3.1 DESCRIPCION

Este ítem se refiere a la excavación de suelos conformados por material rocoso o conglomerados que se encuentren firmemente cementados y que obligan la utilización de procedimientos de perforación por fragmentación mecánica o por explosivos, de acuerdo a los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

3.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Para la excavación en roca se podrá utilizar equipo como barrenos de perforación, explosivos cinceles y combos para fracturar las rocas.

El empleo de explosivos deberá ser evaluado y aprobado por el Supervisor de Obra. El uso de explosivos sólo podrá ser utilizado por un técnico calificado y deberán tomarse en cuenta todas las medidas ambientales y de seguridad respectivas.

3.3 METODO CONSTRUCTIVO

El Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para no causar daño a terceros ni a la obra misma, siendo estos aspectos de su entera y exclusiva responsabilidad.

La aprobación del método que empleará el Contratista no le liberará de al responsabilidad civil respecto a daños ocasionados a las construcciones existentes dentro y fuera del área de trabajo.

El personal asignado por el Contratista para la ejecución de los trabajos deberá acreditar la experiencia correspondiente.

El Contratista deberá estudiar la forma de aplicar el equipo más adecuado para este fin.

La utilización de explosivos será restringida y no se permitirá su empleo en áreas urbanizadas.

El fondo de la zanja en terreno rocoso deberá ser excavado en 10 cm más de lo establecido como cota de solera, debiendo ser rellenado y debidamente compactado con material seleccionado y aprobado por el Supervisor de Obra.

3.4 MEDICION

Las excavaciones en rocas serán medidas en metros cúbicos, tomando en cuenta únicamente los volúmenes netos ejecutados y autorizados por el Supervisor de Obra.

3.4.1 FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total de los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución del trabajo.

1.1 DESCRIPCION

Excavación suelo Duro.....m3.

1.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

1.3 METODO CONSTRUCTIVO

1.4 MEDICION

1.4.1 FORMA DE PAGO

4 ESTRUCTURA DE H^oC^o

4.1 DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la construcción de hormigón ciclópeo de el cuerpo de la presa. Los porcentajes a utilizarse de piedra desplazadora y hormigón simple como también la dosificación del hormigón serán aquellos que se encuentren establecidos en los planos de diseño, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

4.2 MATERIALES HERRAMIENTA Y EQUIPO

Las piedras serán de buena calidad, deberán pertenecer al grupo de las graníticas, estar libres de arcillas y presentar una estructura homogénea y durable. Estarán libres de defectos que alteren su estructura, sin grietas y sin planos de fractura o de desintegración y sus dimensiones serán tales que las de mayor dimensión queden en la base y las menores en la parte superior.

La dimensión mínima de las piedras a ser utilizadas como desplazadoras será de 20 cm. de diámetro.

El cemento será del tipo Pórtland y deberá cumplir con los requisitos necesarios de buena calidad.

El agua deberá ser limpia, no permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquéllos que provengan de pantanos o ciénagas.

En general los agregados deberán estar limpios y exentos de materiales, tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas.

Los encofrados serán de madera y serán construídos con la rigidez suficiente para prevenir deformaciones debidas a la presión del hormigón ciclópeo y otras cargas accidentales durante la construcción. Deberán ser igualmente impermeables y acorde con las líneas y pendientes señaladas en los planos.

Para la elaboración del hormigón deberá cumplirse con las exigencias establecidas en la Norma Boliviana del Hormigón CBH-87.

4.3 METODO DE EJECUCIÓN

Primeramente se limpiarán las excavaciones de todo material suelto, debiendo tomarse todas las precauciones para evitar el derrumbe de los taludes.

La dosificación del hormigón será de 1: 2:4 en un 25%, y de la piedra desplazadora será en un 75%.

Luego se procederá a vaciar una primera capa de hormigón en un espesor de 15 a 20 cm., introduciendo en esta las piedras en el volumen señalado en el formulario de presentación de propuestas y después se vaciarán las capas restantes.

El hormigón se compactará mediante barretas o varillas de fierro.

El Contratista mantendrá el hormigón húmedo y protegido contra los agentes atmosféricos que pudieran perjudicarlo.

El acabado de La Represa será de tipo frotachado, de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Para la medición de los agregados en volumen, se utilizarán recipientes indeformables, no permitiéndose el empleo de carretillas para este efecto.

Los encofrados deberán ser rectos, libres de deformaciones o torceduras y de resistencia suficiente para contener el hormigón ciclópeo y resistir los esfuerzos que ocasione el vaciado sin deformarse.

El vaciado se realizará por capas de 20 cm. de espesor, dentro de las cuales se colocarán las piedras desplazadoras, cuidando que entre piedra y piedra exista suficiente espacio para que sean completamente cubiertas por el hormigón.

Los muros tendrán necesariamente barbacanas de tubos PVC, de acuerdo a planos de detalle y/o instrucciones del Supervisor de Obra

La remoción de los encofrados se podrá realizar recién a las cuarenta y ocho horas de haberse efectuado el vaciado.

4.4 MEDICIÓN

Los muros y gradas de hormigón ciclópeo se medirán en metros cúbicos, tomando cuenta únicamente los volúmenes netos del trabajo ejecutado.

4.5 FORMA DE PAGO

Este ítem será pagado aplicando el precio unitario por metro cúbico del contrato a las cantidades resultantes de las mediciones efectuadas. Este precio unitario incluirá el suministro de herramientas, materiales, incluyendo entibado (si fuera necesario) y la mano de obra requerida, así como el retiro de la tierra excedente fuera de los límites de trabajo útil.

Estructura de Hormigón Ciclópeom3.

5 VERTEDERO Y TAPA DE HºAº

5.1 DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la fabricación, transporte, colocación, compactación, protección y curado del hormigón armado, según lo señalado en los planos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Todas las estructuras de hormigón armado, deberán ser ejecutadas de acuerdo con las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

5.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los materiales, herramientas y equipo a emplearse en la preparación y vaciado del hormigón serán proporcionados por el Contratista y utilizados por éste, previa aprobación del Supervisor de Obra y deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Norma

Boliviana del Hormigón Armado CBH-87 Sección 2-Materiales.

5.2.1 Cemento

"Para la elaboración de los hormigones se debe hacer uso sólo de cementos que cumplan las exigencias de las NORMAS BOLIVIANAS referentes a cementos Pórtland (N.B. 2.1-001 hasta N.B. 2.1 - 014) y lo establecido en la N.B.011.

En ningún caso se debe utilizar cementos desconocidos o que no lleven el sello de calidad otorgado por el organismo competente (IBNORCA).

En los documentos de origen figurarán el tipo, la clase y categoría a que pertenece el cemento, así como la garantía del fabricante de que el cemento cumple las condiciones exigidas por las N. B. 2.1-001 hasta 2.1 - 014 y lo establecido en la N. B. 011.

El fabricante proporcionará, si se lo solicita, copia de los resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción de la jornada a que pertenezca la partida servida." (N.B. CBH - 87 pag. 13)

Se podrá utilizar cementos de tipo especial siempre que su empleo esté debidamente justificado y cumpla las características y calidad requeridas para el uso al que se destine y se lo emplee de acuerdo a normas internacionales y previamente autorizados y justificados por el Supervisor de Obra.

El cemento deberá ser almacenado en condiciones que lo mantengan fuera de la intemperie y la humedad. El almacenamiento deberá organizarse en forma sistemática, de manera de evitar que ciertas bolsas se utilicen con mucho retraso y sufran un envejecimiento excesivo. En general no se deberán almacenar más de 10 bolsas una encima de la otra.

Un cemento que por alguna razón haya fraguado parcialmente o contenga terrones, grumos, costras, etc. será rechazado automáticamente y retirado del lugar de la obra.

Con preferencia el cemento a utilizar será el Fancesa IP-40

5.2.2 Agregados

Los áridos a emplearse en la fabricación de hormigones serán aquellas arenas y gravas obtenidas de yacimientos naturales, rocas trituradas y otros que resulte aconsejable, como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Los áridos para morteros y hormigones, deben cumplir en todo con las Normas Bolivianas N.B. 596-91, N.B. 597-91, N.B. 598-91, N.B. 608-91, N.B. 609-91, N.B.

610-91, N.B. 611-91, N.B. 612-91 las cuales han sido determinadas por el IBNORCA.

La arena o árido fino será aquél que pase el tamiz de 5 mm. de malla y grava o árido grueso el que resulte retenido por dicho tamiz.

El 90% en peso del árido grueso (grava) será de tamaño inferior a la menor de las dimensiones siguientes:

- a) Los cinco sextos de la distancia horizontal libre entre armaduras independientes, si es que dichas aberturas tamizan el vertido del hormigón o de la distancia libre entre una armadura y el paramento más próximo.
- b) La cuarta parte de la anchura, espesor o dimensión mínima de la pieza que se hormigone.
- c) Un tercio de la anchura libre de los nervios de los entrepisos.
- d) Un medio del espesor mínimo de la losa superior en los entrepisos.

DENOMINACION	TAMAÑO mm.
Agregado Grueso	
Grava	50.80 a 19.10
Gravilla	19.10 a 4.76
Agregado fino	
Arena Gruesa	4.76 a 2.00
Arena Media	2.00 a 0.42
Arena fina	0.42 a 0.074

5.2.3 Agua

El agua a emplearse para la mezcla, curación u otras aplicaciones, será razonablemente limpia y libre de aceite, sales, ácidos, álcalis, azúcar, materia vegetal o cualquier otra substancia perjudicial para la obra.

No se permitirá el empleo de aguas estancadas procedentes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de pantanos o desagües.

Toda agua de calidad dudosa deberá ser sometida al análisis respectivo y autorizado por el Supervisor de obra antes de su empleo.

La temperatura del agua para la preparación del hormigón deberá ser superior a 5°C.

El agua para hormigones debe satisfacer en todo a lo descrito en las N.B. 587-91 y N. B. 588 - 91.

5.2.4 Fierro

Los aceros de distintos diámetros y características se almacenarán separadamente, a fin de evitar la posibilidad de intercambio de barras.

El tipo de acero y su fatiga de fluencia será aquel que esté especificado en los planos estructurales.

Queda terminantemente prohibido el empleo de aceros de diferentes tipos en una misma sección.

Los materiales a emplearse serán proporcionados por el Contratista, así como las herramientas y equipo necesario para el cortado, amarre y doblado del fierro.

La fatiga de fluencia mínima del fierro será aquella que se encuentre establecida en los planos estructurales o memoria de cálculo respectiva.

5.2.5 Aditivos

Existen en el mercado una variedad de aditivos destinados a conferir al hormigón distintas características en función al destino que se les dé. Entre los principales se encuentran los plastificantes, aceleradores y retardadores de fraguado, incorporadores de aire, expansores e impermeabilizantes.

Se podrán emplear aditivos para modificar ciertas propiedades del hormigón, previa su justificación y aprobación expresa efectuada por el Supervisor de Obra.

Como el modo de empleo y la dosificación deben ser de estudio adecuado, debiendo asegurarse una repartición uniforme de aditivo, este trabajo deberá ser encomendado a personal calificado y preferentemente bajo las recomendaciones de los fabricantes de los aditivos.

5.2.6 Características del Hormigón

5.2.6.1 Contenido unitario de cemento

En general, el hormigón contendrá la cantidad de cemento que sea necesaria para obtener mezclas compactas, con la resistencia especificada en los planos o en la propuesta aceptada y capaces de asegurar la protección de las armaduras.

En ningún caso las cantidades de cemento para hormigones de tipo normal serán menores que:

APLICACION	Cantidad minima de cemento por m3	Resistencia cilíndrica a los 28 días	
		Con control permanente	Sin control permanente
	Kg	Kg/cm ²	Kg/cm ²
Hormigon pobre	100	-	40
Hormigon ciclopeo	280	-	120
Pequeñas estructuras	300	200	150
Estructuras corrientes	325	230	170
Estructuras especiales	350	270	200

En el caso de depósitos de agua, cisternas, etc. la cantidad mínima de cemento será de 350 Kg/m³. Para Hormigones expuestos a la acción de un medio agresivo 380 kg/m³ y para hormigones a vaciarse bajo agua 400 kg/m³.

El cuadro adjunto, se constituye solamente en una referencia, por lo que el proponente en función a su experiencia, los materiales de la zona, la calidad del agua, deberá determinar las cantidades necesarias de cemento, con el objeto de obtener las resistencias cilíndricas a los 28 días.

5.2.6.2 Tamaño máximo de los agregados

Para lograr la mayor compacidad del hormigón y el recubrimiento completo de todas las armaduras, el tamaño máximo de los agregados no deberá exceder de la menor de las siguientes medidas:

- i) 1/4 de la menor dimensión del elemento estructural que se vacíe.
- ii) La mínima separación horizontal o vertical libre entre dos barras, o entre dos grupos de barras paralelas en contacto directo o el mínimo recubrimiento de las barras principales.

En general el tamaño máximo de los agregados no deberá exceder de los 3 cm.

5.2.6.3 Resistencia mecánica del hormigón

La calidad del hormigón estará definida por el valor de su resistencia característica a la compresión a la edad de 28 días.

Los ensayos necesarios para determinar las resistencias de rotura se realizarán sobre probetas cilíndricas normales de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura, en un laboratorio de reconocida capacidad.

El Contratista deberá tener en obra cuatro probetas de las dimensiones especificadas.

5.2.6.4 Ensayos de control

Durante la ejecución de la obra se realizarán ensayos de control, para verificar la calidad y uniformidad del hormigón.

5.2.6.5 Consistencia del Hormigón

La consistencia de la mezcla será determinada mediante el ensayo de asentamiento, empleando el cono de Abrams. El contratista deberá tener en la obra el cono standard para la medida de los asentamientos en cada vaciado y cuando así lo requiera el.

Como regla general, se empleará hormigón con el menor asentamiento posible que permita un llenado completo de los encofrados, envolviendo perfectamente las armaduras y asegurando una perfecta adherencia entre las barras y el hormigón.

Se recomienda los siguientes asentamientos:

Casos de secciones corrientes 3 a 7 cm. (máximo)

Casos de secciones donde el vaciado sea difícil 10 cm. (máximo)

Los asentamientos indicados se registrarán en el caso de hormigones que se emplean para la construcción de rampas, bóvedas y otras estructuras inclinadas.

La consistencia del hormigón será la necesaria para que, con los métodos de puesta en obra y compactación previstos, el hormigón pueda rodear las armaduras en forma continua y rellenar completamente los encofrados sin que se produzcan coqueas. La determinación de la consistencia del hormigón se realizará utilizando el método de ensayo descrito en la N. B. / UNE 7103.

Como norma general, y salvo justificación especial, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida, recomendándose los de consistencia plástica, compactados por vibrado. En elementos con función resistente, se prohíbe la utilización de hormigones de consistencia líquida. Se exceptúa de lo anterior el caso de hormigones fluidificados por medio de un superplastificante. La fabricación y puesta en obra de estos hormigones, deberá realizarse según reglas específicas.

Para los hormigones corrientes, en general se puede admitir los valores aproximados siguientes:

Asentamiento en el cono de Abrams	Categoría de consistencia
0 a 2 cm.	Ho. Firme
3 a 7 cm	Ho. Plástico
8 a 15 cm.	Ho. Blando

No se permitirá el uso de hormigones con asentamiento superior a 16 cm.

Con el cono de asentamiento, se realizarán dos ensayos, el promedio de los dos resultados deberá estar comprendido dentro de los límites especificados, si no sucediera así, se tomaran pruebas para verificar la resistencia del hormigón y se observará al encargado de la elaboración para que se corrija esta situación. Este ensayo se repetirá varias veces a lo largo del día.

La persistencia en la falta del cumplimiento de la consistencia, será motivo suficiente para que el Supervisor o el representante del FIS paralice los trabajos.

5.2.6.6 Relación Agua - Cemento (en peso)

La relación agua - cemento se determinará en cada caso basándose en los requisitos de resistencia y trabajabilidad, pero en ningún caso deberá exceder de:

Condiciones de Exposición	Extrema	Severa	Moderada
Naturaleza de la obra	Hormigón sumergido en medios agresivos.	Hormigón en contacto con agua a presión Hormigón en contacto alternado con agua y aire	Hormigón expuesto a la intemperie. Hormigón sumergido permanentemente en medio no agresivo.
Piezas delgadas	0.48	0.54	0.60
Piezas de grandes dimensiones	0.54	0.60	0.65

Deberá tenerse muy en cuenta la humedad propia de los agregados.

Para dosificaciones en cemento de $C = 300$ a 400 Kg/m^3 se puede adoptar una dosificación en agua A con respecto al agregado seco tal que la relación agua / cemento cumpla:

$$0.4 < A/C < 0.6$$

Con un valor medio de $A/C = 0.5$

5.2.6.7 Ensayos de resistencia mecánica del hormigón

La calidad del hormigón estará definida por el valor de su resistencia característica a la compresión a la edad de 28 días.

Se define como resistencia característica la que corresponde a la probabilidad de que el 95 % de los resultados obtenidos superan dicho valor, considerando que los resultados de los ensayos se distribuyen de acuerdo a una curva estadística normal.

Los ensayos necesarios para determinar las resistencias de rotura, se realizarán sobre probetas cilíndricas normales de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura, en un laboratorio de reconocida capacidad.

El Contratista deberá tener en la obra diez cilindros de las dimensiones especificadas.

El hormigón de obra tendrá la resistencia que se establezca en los planos.

Cuando ocurre que:

- a) Los resultados de dos ensayos consecutivos arrojan resistencias individuales inferiores a las especificadas.
- b) El promedio de los resultados de tres ensayos consecutivos sea menor que la resistencia especificada.
- c) La resistencia característica del hormigón es inferior a la especificada.

Se considera que los hormigones son inadecuados.

Para determinar las proporciones adecuadas, el contratista, con suficiente anticipación procederá a la realización de ensayos previos a la ejecución de la obra.

El juzgamiento de la calidad y uniformidad de cada clase de hormigón colocado en obra se realizará analizando estadísticamente los resultados de por lo menos 32 probetas (16 ensayos) preparadas y curadas en condiciones normalizadas y ensayadas a los 28 días.

Cada vez que se extraiga hormigón para pruebas, se debe preparar como mínimo dos probetas de la misma muestra y el promedio de sus resistencias se considerará como resultado de un ensayo siempre que la diferencia entre los resultados no exceda el 15 % , caso contrario se descartarán y el contratista debe verificar el procedimiento de preparación, curado y ensayo de las probetas.

Las probetas se moldearán en presencia del Supervisor o del representante del FIS y se conservaran en condiciones normalizadas de laboratorio.

Al iniciar la obra, en cada uno de los cuatro primeros días del hormigonado, se extraerán por lo menos cuatro muestras en diferentes oportunidades; con cada muestra se prepararán cuatro probetas, dos para ensayar a los siete días y dos para ensayar a los 28 días. El contratista podrá moldear mayor número de probetas para efectuar ensayos a edades menores a los siete días y así apreciar la resistencia probable de sus hormigones con mayor anticipación.

Se determinará la resistencia características de cada clase de hormigón en función de los resultados de los 16 primeros ensayos (32 probetas). Esta resistencia característica debe ser igual o mayor a la especificada y además se deberán cumplir las otras dos condiciones señaladas en el artículo anterior para la resistencia del hormigón. En caso de que no se cumplan las tres condiciones se procederá inmediatamente a modificar la dosificación y a repetir el proceso de control antes descrito.

En cada uno de los vaciados siguientes y para cada clase de hormigón, se extraerán dos probetas para cada:

Grado de Control	Cantidad máxima de hormigón m³
Permanente	25
No permanente	50

Pero en ningún caso menos de dos probetas por día. Además el supervisor o el representante del FIS podrá exigir la realización de un número razonable adicional de probetas.

A medida que se obtengan nuevos resultados de ensayos, se calculará la resistencia característica considerando siempre un mínimo de 16 ensayos (32 probetas). El supervisor o el representante del FIS determinarán los ensayos que intervienen a fin de calcular la resistencia característica de determinados elementos estructurales, determinados pisos o del conjunto de la obra.

Queda sobreentendido que es obligación por parte del contratista realizar ajustes y correcciones en la dosificación, hasta obtener los resultados que correspondan. En caso de incumplimiento, el Supervisor o el representante del FIS dispondrá la paralización inmediata de los trabajos.

En caso de que los resultados de los ensayos de resistencia no cumplan los requisitos, no se permitirá cargar la estructura hasta que el contratista realice los siguientes ensayos y sus resultados sean aceptados por el Supervisor o el representante del FIS.

- Ensayos sobre probetas extraídas de la estructura en lugares vaciados con hormigón de resistencia inferior a la debida, siempre que su extracción no afecte la estabilidad y resistencia de la estructura.
- Ensayos complementarios del tipo no destructivo, mediante un procedimiento aceptado por el supervisor o representante del FIS.

Estos ensayos serán ejecutados por un laboratorio de reconocida experiencia y capacidad y antes de iniciarlos se deberá demostrar que el procedimiento empleado

puede determinar la resistencia de la masa de hormigón con precisión del mismo orden que los métodos convencionales. El número de ensayos será fijado en función del volumen e importancia de la estructura cuestionada, pero en ningún caso será inferior a treinta y la resistencia característica se determina de la misma forma que las probetas cilíndricas.

Cuando una parte de la obra sometida a cualquier nivel de control estadístico, se obtenga f_c , $est = f_{ck}$, se aceptará dicha parte.

Si resultase $f_c, est < f_{ck}$, se procederá como sigue:

a) $f_c, est = 0.9 f_{ck}$, la obra se aceptará.

b) Si $f_c, est < 0.9 f_{ck}$, El supervisor o el representante del FIS podrán disponer que se proceda a realizar a costa del contratista, los ensayos de información necesarios previstos en la N.B. CBH-87, o las pruebas de carga previstas en la misma norma, y según lo que de ello resulte, decidirá si la obra se acepta, refuerza o demuele.

En caso de haber optado por ensayos de información, si éstos resultan desfavorables, el supervisor o el representante del FIS, podrá ordenar se realicen pruebas de carga, antes de decidir si la obra es aceptada, refuerza o demuele.

5.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

5.3.1 Preparación, colocación, compactación y curado

5.3.1.1 Dosificación de materiales

Para la fabricación del hormigón, se recomienda que la dosificación de los materiales se efectúe en peso.

Para los áridos se aceptará una dosificación en volumen, es decir transformándose los pesos en volumen aparente de materiales sueltos. En obra se realizarán determinaciones frecuentes del peso específico aparente del árido suelto y del contenido de humedad del mismo.

Cuando se emplee cemento envasado, la dosificación se realizará por número de bolsas de cemento, quedando prohibido el uso de fracciones de bolsa.

La medición de los áridos en volumen se realizará en recipientes aprobados por el Supervisor de Obra y de preferencia deberán ser metálicos e indeformables.

En zapatas la dosificación a utilizar será de 1:3:4 con una cantidad de cemento de 250 kg/m³.

En Columnas la dosificación a utilizar será de 1:2:3 con una cantidad de cemento de 350 kg/m³.

En viga cadena la dosificación a utilizar será de 1:2:3 con una cantidad de cemento de 350 kg/m³.

En losa llena la dosificación a utilizar será de 1:2:3 con una cantidad de cemento de 350 kg/m³.

5.3.1.2 Mezclado

El hormigón deberá ser mezclado mecánicamente, para lo cual:

- Se utilizarán una o más hormigoneras de capacidad adecuada y se empleará personal especializado para su manejo.
- Periódicamente se verificará la uniformidad del mezclado.
- Los materiales componentes serán introducidos en el orden siguiente:

1. Verificar que la mezcladora esté convenientemente limpia sin restos de materiales endurecidos por usos anteriores.
2. Verificar con anticipación su sistema mecánico y/o eléctrico.
3. Cargar los materiales de acuerdo al siguiente orden: $\frac{3}{4}$ partes de agua, $\frac{1}{2}$ parte de la grava, cemento, arena, resto de la grava y el resto del agua para la trabajabilidad deseada.
4. No debe cargarse el cemento en primer lugar, ni debe sobrecargarse la capacidad de la mezcladora.
5. Amasar el tiempo necesario para homogeneizar la mezcla. Este tiempo depende del volumen de la mezcladora y no debe ser inferior a 1 $\frac{1}{2}$ minutos.
6. Descargar la mezcla en forma continua.
7. Limpiar y lavar completamente la mezcladora, una vez finalizada la faena del hormigonado.

El mezclado manual queda expresamente prohibido.

5.3.1.3 Transporte

El hormigón será transportado desde la hormigonera hasta el lugar de su colocación en condiciones que impidan su segregación o el comienzo del fraguado. Para ello se emplearán métodos y equipo que permitan mantener la homogeneidad del hormigón y evitar la pérdida de sus componentes o la introducción de materias ajenas.

Para los medios corrientes de transporte, el hormigón deberá quedar colocado en su posición definitiva dentro de los encofrados antes de que transcurran treinta minutos

desde que el agua se ponga en contacto con el cemento.

5.3.1.4 Colocación

Antes del vaciado del hormigón en cualquier sección, el Contratista deberá requerir la correspondiente autorización escrita del Supervisor de Obra.

Salvo el caso que se disponga de una protección adecuada y la autorización necesaria para proceder en sentido contrario, no se colocará hormigón mientras llueva.

El espesor máximo de la capa de hormigón no deberá exceder de 50 cm., exceptuando las columnas.

La velocidad de colocación será la necesaria para que el hormigón en todo momento se mantenga plástico y ocupe rápidamente los espacios comprendidos entre las armaduras.

No se permitirá verter libremente el hormigón desde alturas mayores a 1.50 metros.

En caso de alturas mayores, se deberá utilizar embudos y conductos cilíndricos verticales que eviten la segregación del hormigón. Se exceptúan de esta regla las columnas.

Durante la colocación y compactación del hormigón se deberá evitar el desplazamiento de las armaduras.

Las zapatas deberán hormigonarse en una operación continua.

Después de hormigonar las zapatas, preferiblemente se esperará 12 horas para vaciar columnas.

En las vigas, la colocación se hará por capas horizontales, de espesor uniforme en toda su longitud.

En vigas T siempre que sea posible, se vaciará el nervio y la losa simultáneamente. Caso contrario, se vaciará primero el nervio y después la losa.

En losas, la colocación se hará por franjas de ancho tal que al colocar el hormigón de la faja siguiente, en la faja anterior no se haya iniciado el fraguado.

5.3.1.5 Vibrado

Las vibradoras serán del tipo de inmersión de alta frecuencia y deberán ser manejadas por obreros especializados.

Las vibradoras se introducirán lentamente y en posición vertical o ligeramente inclinada.

El tiempo de vibración dependerá del tipo de hormigón y de la potencia del vibrador.

5.3.1.6 Protección y curado

Tan pronto el hormigón haya sido colocado se lo protegerá de efectos perjudiciales.

El tiempo de curado será durante siete días consecutivos, a partir del momento en que se inició el endurecimiento.

El curado se realizará por humedecimiento con agua, mediante riego aplicado directamente sobre las superficies o sobre arpilleras.

5.3.2 Encofrados y Cimbras

Podrán ser de madera, metálicos o de cualquier otro material suficientemente rígido.

Deberán tener la resistencia y estabilidad necesaria, para lo cual serán convenientemente arriostrados.

En vigas de más de 6 metros de luz y losas de grandes dimensiones se dispondrá de contraflechas en los encofrados.

Previamente a la colocación del hormigón se procederá a la limpieza y humedecimiento de los encofrados.

Si se desea aceitar los moldes, dicha operación se realizará previa a la colocación de la armadura y evitando todo contacto con la misma.

En todos los ángulos se pondrán filetes triangulares.

Se debe verificar que la estructura de los encofrados garantice su resistencia a la presión del hormigón, sin que provoque deformaciones en el hormigón terminado. Sus dimensiones sean exactas y correspondan a las del proyecto. Las juntas de uniones sean estancas y no permitan la pérdida de lechada. El diseño y construcción del encofrado permita un desmoldeo sin dañar el hormigón endurecido. Sus superficies estén limpias e impregnadas de desmoldante para evitar la adherencia del hormigón.

Que los fondos no contengan material suelto.

5.3.3 Recubrimientos

Verificar que se respeten los recubrimientos mínimos establecidos por las normas, disponer de "galletas" de mortero para garantizar el recubrimiento, estos elementos deben fabricarse con la misma resistencia del hormigón a colocar.

5.3.4 Remoción de encofrados y cimbras

Los encofrados se retirarán progresivamente, sin golpes, sacudidas ni vibraciones.

Durante el período de construcción, sobre las estructuras no apuntaladas, queda prohibido aplicar cargas, acumular materiales o maquinarias en cantidades que pongan en peligro su estabilidad.

Los plazos mínimos para el desencofrado serán los siguientes:

- Encofrados laterales de vigas y muros: 2 a 3 días
- Encofrados de columnas: 3 a 7 días
- Encofrados debajo de losas, dejando puntales de seguridad: 7 a 14 días
- Fondos de vigas, dejando puntales de seguridad: 14 días
- Retiro de puntales de seguridad: 21 días

5.3.5 Armaduras

Las barras se cortarán y doblarán ajustándose estrictamente a las dimensiones y formas indicadas en los planos y las planillas de fierros, las mismas que deberán ser verificadas por el Supervisor antes de su utilización.

El doblado de las barras se realizará en frío mediante equipo adecuado, sin golpes ni choques, quedando prohibido el corte y doblado en caliente.

Las barras de fierro que fueron dobladas no podrán ser enderezadas, ni podrán ser utilizadas nuevamente sin antes eliminar la zona doblada.

El radio mínimo de doblado, salvo indicación contraria en los planos será:

- Acero 2400 Kg/cm² (fatiga de fluencia) : 10 veces el diámetro
- Acero 4200 Kg/cm² (fatiga de fluencia) : 13 veces el diámetro
- Acero 5000 Kg/cm² o más (fatiga de fluencia): 15 veces el diámetro

La tendencia a la rectificación de las barras con curvatura dispuesta en zona de tracción, será evitada mediante estribos adicionales convenientemente dispuestos.

Antes de proceder al colocado de las armaduras en los encofrados, se limpiarán adecuadamente, librándolas de polvo, barro, pinturas y todo aquello capaz de disminuir la adherencia.

Si en el momento de colocar el hormigón existieran barras con mortero u hormigón endurecido, éstos se deberán eliminar completamente.

Todas las armaduras se colocarán en los diámetros y en las posiciones precisas señaladas en los planos.

Las barras de la armadura principal se vincularán firmemente con los estribos.

Para sostener y para que las armaduras tengan el recubrimiento respectivo se emplearán soportes de mortero de cemento con ataduras metálicas (galletas) que se fabricarán con la debida anticipación, quedando terminantemente prohibido el empleo de piedras como separadores.

Se cuidará especialmente que todas las armaduras queden protegidas mediante recubrimientos mínimos especificados en los planos.

En ningún caso se permitirá el soldado de las armaduras de cualquier tipo, exceptuando y solo cuando los planos constructivos así lo determinen se permitirá el uso de mallas electrosoldadas.

La armadura superior de las losas se asegurará adecuadamente, para lo cual el Contratista tendrá la obligación de construir caballetes en un número conveniente pero no menor a 4 piezas por m².

La armadura de los muros se mantendrá en su posición mediante fierros especiales en forma de S, en un número adecuado pero no menor a 4 por m², los cuales deberán agarrar las barras externas de ambos lados.

Todos los cruces de barras deberán atarse en forma adecuada.

Previamente al vaciado, el Supervisor de Obra deberá verificar cuidadosamente la armadura y autorizar mediante el Libro de Ordenes, si corresponde, el vaciado del hormigón.

En caso de no especificarse los recubrimientos en los planos, se aplicarán los siguientes:

Ambientes interiores protegidos: 1.0 a 1.5 cm.

Elementos expuestos a la atmósfera normal: 1.5 a 2.0 cm.

Elementos expuestos a la atmósfera húmeda: 2.0 a 2.5 cm.

Elementos expuestos a la atmósfera corrosiva: 3.0 a 3.5 cm.

En lo posible no se realizarán empalmes en barras sometidas a tracción.

Si fuera absolutamente necesario efectuar empalmes, éstos se ubicarán en aquellos lugares donde las barras tengan menores sollicitaciones (puntos de momento nulos).

Queda prohibido efectuar empalmes en barras sometidas a tracción.

En una misma sección de un elemento estructural solo podrá aceptarse un empalme cada cinco barras.

La resistencia del empalme deberá ser como mínimo igual a la resistencia que tiene la barra.

Se realizarán empalmes por superposición de acuerdo al siguiente detalle:

a) Los extremos de las barras se colocarán en contacto directo en toda su longitud de empalme, los que podrán ser rectos o con ganchos de acuerdo a lo especificado en los planos, no admitiéndose dichos ganchos en armaduras sometidas a compresión.

- b) En toda la longitud del empalme se colocarán armaduras transversales suplementarias para mejorar las condiciones del empalme.
- c) Los empalmes mediante soldadura eléctrica, solo serán autorizados cuando el Contratista demuestre satisfactoriamente mediante ensayos, que el acero a soldar reúne las características necesarias y su resistencia no se vea disminuida, debiendo recabar una autorización escrita de parte del Supervisor de Obra.

5.4 MEDICIÓN

Las cantidades de hormigón armado que componen la estructura completa y terminada : zapatas o fundaciones, columnas, viga cadena losas llenas, escalera, viga de cimentacion serán medidas en metros cúbicos.

En esta medición se incluirá únicamente aquellos trabajos que sean aceptados por el Supervisor de Obra y que tengan las dimensiones y distribuciones de fierro indicadas en los planos o reformadas con autorización escrita del Supervisor de Obra.

5.5 FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por la mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución del trabajo.

Vertedero y tapa de HºAºm3.

6 LOSAS DE H°S°

6.1 DESCRIPCION

Este ítem comprende todos los trabajos requeridos de hormigón Simple para la construcción de:

- Losa de H°S° (Losas) u otros elementos de hormigón simple de estructuras

6.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los materiales, herramientas y equipo a usarse en la preparación del hormigón serán proporcionados por el contratista y usados por éste, previa aprobación del supervisor.

Como norma general se empleará el cemento Pórtland del tipo normal, de calidad aprobada y previamente autorizados y justificados por el supervisor de obra.

El cemento se deberá almacenar en condiciones que lo mantengan fuera de la intemperie y la humedad. El almacenamiento debe organizarse en forma sistemática, de manera de evitar que ciertas bolsas se usen con mucho retraso y sufran un envejecimiento excesivo. En lo general no se deberán almacenar mas de 10 bolsas una encima de otra.

Un cemento que por alguna razón haya fraguado parcialmente o contenga terrones, grumos, costras, etc. Será rechazado automáticamente y retirado del lugar de la obra.

Los agregados se dividirán en dos grupos separados:

Arenas de 0.02 mm a 7.00 mm

Gravas de 7.00 mm a 30.00 mm

Los agregados empleados deberán ser limpios y estar exentos de materiales tales como escorias, cartón yeso, pedazos de madera, hojas y materias orgánicas.

La grava debe estar exenta de arcilla o barro adherido; se emplearán agregados de procedencia natural o productos obtenidos por el chancado.

En lo que se refiere a la forma geométrica, se evitará el uso de gravas en forma de láminas agudas.

El árido grueso (grava) será de tamaño inferior a la cuarta parte de la anchura, espesor o dimensión mínima de la pieza que se hormigona.

El agua que se emplea en la preparación del mortero estará razonablemente limpia y libre de sustancias. No se utilizará agua estancada de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de pantanos o ciénagas. El agua que se adecuada para beber o para el uso doméstico puede emplearse sin necesidad de ensayos previos.

En general las mezclas del hormigón serán dosificadas en volumen con el fin de obtener las resistencias a los 28 días especificadas en los planos de construcción, pero que en ningún caso las cantidades de cemento serán menores a 300 kg/m³ y las resistencias a los 28 días a 180 kg/cm² la que será determinada mediante ensayos de rotura sobre probetas cilíndricas normales de 15cm de diámetro y 30cm de altura, en los casos en que el supervisor estime conveniente.

El acero de refuerzo a utilizarse será proporcionado por el contratista, así como las herramientas y equipo necesario para el cortado, amarre y doblado.

Queda terminantemente prohibido el empleo de aceros de diferentes tipos en una misma sección.

6.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Los métodos para medir materiales, serán tales que las proporciones puedan ser comprobadas con precisión y verificadas fácilmente en cualquier etapa del trabajo, la dosificación se efectuará en volumen.

El contratista podrá usar encofrados de madera o metálicos según su elección, excepto donde esté indicado de otra forma.

Todos los encofrados están sujetos a revisión y aprobación antes de ser usados, deberán ser fuertes, rectos, fijos y sujetados adecuadamente, los encofrados pueden volverse a usar solamente si guardan su forma original y no estén dañados

El diseño de encofrado lo realizará el CONTRATISTA, quien hará conocer al SUPERVISOR para su posterior aprobación.

La madera a usarse será de primera calidad, de consistencia seca para evitar que por efectos de humedad se pueda torcer dejando superficies alabeadas en el hormigón, su utilización en el encofrado deberá humedecerse cuidadosamente antes de iniciar el vaciado del hormigón.

Preparación de hormigón

La relación agua-cemento, para la mezcla será necesaria para permitir la trabajabilidad de la mezcla

Antes de comenzar la preparación y vaciado del concreto, todo el equipo necesario tanto para el mezclado como para el transporte debe estar limpio, los encofrados y las partes de mampostería que estarán en contacto con el hormigón estarán en contacto con el hormigón deberán convenientemente humedecidas.

Para el hormigón mezclado en obra, en lo posible se utilizará una mezcladora de tipo aprobado, permitiéndose el mezclado a mano con el correspondiente control si supervisor de obra en cuyo caso se mezclarán en seco los agregados con el cemento hasta que la mezcla adquiera un color uniforme, luego se irá gradualmente añadiendo el agua hasta obtener para la mezcla una consistencia uniforme todo ello sobre una plataforma impermeable.

El contratista deberá proporcionar el equipo para transportar la mezcla, hasta el lugar del vaciado, de tal manera que se prevenga la segregación o pérdidas del material y en general la alteración de la mezcla

El hormigón se preparará en la cantidad necesaria para su empleo inmediato, se rechazara toda mezcla que tenga 30 minutos o más a partir del momento de mezclado.

Vaciado del hormigón

Antes del vaciado del hormigón, en cualquier sección, el contratista deberá requerir la correspondiente autorización escrita del supervisor de obras.

El hormigón se vaciará de modo que se evite la segregación de los materiales que lo componen, así como el desplazamiento del refuerzo metálico. No se permite dejar caer el hormigón desde una altura superior a los 2.00 metros. Cuando la colocación del hormigón se haga dejando caer desde una altura mayor de 1.50 metros, se usará láminas metálicas o tubos apropiados para el vaciado. No se permitirá incrustarse en la masa y el resto del hormigón será apisonado con punzones al rededor y debajo de la

armadura sin que esta sufra ningún desplazamiento de su posición original definitiva. No se permitirá cantidades grandes de hormigón en un solo lugar para ser esparcido posteriormente.

Una vez iniciado el proceso de vaciado, este será continuado hasta que haya sido finalizado un sector, elemento o sección; no se admitirá juntas de trabajo, por lo cual el hormigonado será previamente planeado.

Control de tiempo

El CONTRATISTA asentara en el libro de ordenes, la hora y fecha del vaciado de los diferentes elementos de la estructura, con el fin de llevar el computo de tiempo para el desencofrado con conocimiento y control del SUPERVISOR.

Bajas temperaturas

No se efectuara ningún vaciado de hormigón cuando la temperatura ambiente sea igual o inferior a los 5°C (tomada a la sombra y lejos de cualquier calor artificial), a menos que se autorice lo contrario por escrito. Cuando se haya obtenido está autorización o cuando la temperatura haya descendido a 5°C, o menos, el CONTRATISTA se encuentra en la obligación de proveer una cubierta de lona o cualquier otro material adecuado para proteger aquella parte donde se haya vaciado el hormigón, de tal manera que la temperatura del ambiente al rededor de la estructura sea de 10°C o más durante por lo menos cinco días después de vaciado del hormigón.

La autorización expedida para el vaciado del hormigón durante condiciones de baja temperatura, no eximirá al CONTRATISTA de la responsabilidad que tiene para la obtención de resultados óptimos. En caso que el hormigón vaciado bajo las condiciones anteriores no sea satisfactorio, se deberá remover la mezcla y cambiar por otra.

En caso de presentarse lluvias fuertes en el momento del vaciado, este será suspendido hasta que pase la precipitación pluvial. El contratista deberá proveer polietileno u otro material impermeable para proteger los volúmenes de vaciado.

Curado

Una vez realizado el vaciado del hormigón y estando en condiciones favorables de temperatura se realizará el curado, manteniendo mojadas continuamente todas las superficies vaciadas por un tiempo de por lo menos 14 días, de no existir prescripción en contrario de parte del supervisor.

El CONTRATISTA deberá prestar una cuidadosa atención al curado de todo el hormigón de la estructura. En el caso de usar cubiertas de lona o arpillera, estas deberán saturarse con agua antes de ser colocadas y se mantendrán saturadas durante un periodo no menor del indicado para el curado.

Trabajos defectuosos

Cualquier trabajo defectuoso que se descubra después de que el encofrado haya sido retirado, deberá ser reparado de inmediato. La reparación de defectos que pudieran existir en la estructura, será efectuada por el CONTRATISTA a su costo.

Aviso antes del vaciado

El CONTRATISTA deberá dar aviso al SUPERVISOR de Obra con bastante anterioridad al vaciado del hormigón en cualquier elemento de las estructuras para obtener la aprobación del encofrado, colocación de la armadura de refuerzo y la preparación para el mezclado y vaciado de la mezcla el

CONTRATISTA no podrá empezar el vaciado en ninguna parte de la estructura sin la correspondiente autorización del SUPERVISOR de Obra.

6.4 MEDICION

El hormigón simple será valorizado por m³ de mezcla vaciada sólo aquellas partes que hayan merecido aprobación por parte del supervisor, incluidos costos de encofrado, desencofrado y curado, sin reconocerse bonificación alguna por aumento en el contenido de cemento.

Esta medición se efectuará considerando los volúmenes netos, descontando superposiciones y cruzamientos.

8.4.1 FORMA DE PAGO

Las cantidades medidas serán pagadas al precio unitario, estipulado en la propuesta por m³ de hormigón simple. Este precio y pago constituirá compensación plena por toda mano de Obra, suministros, equipos e imprevistos necesarios para la elaboración del hormigón, material empleado, colocación y transporte del encofrado, retiro del mismo en el tiempo adecuado, curado del hormigón y acabado de superficies.

El volumen total del hormigón simple será pagado al precio unitario convenido contractualmente y de acuerdo a los ítems correspondientes del presupuesto en los módulos correspondientes que comprenden hormigón armado bajo la siguiente unidad:

(Losas)Hormigón Simple..... m³

7 CIMENTOS, CAMARAS Y MUROS DE H ° C °

7.1 DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la construcción de cimientos, camaras de válvulas y muros de hormigón ciclópeo en la proporción de:

CIMENTOS 60% de piedra desplazadora y 40% de Hormigón de Cemento Pórtland con una dosificación en volumen de 1:2:4 (cemento: arena: grava)

CAMARA DE VÁLVULAS 60% de piedra desplazadora y 40% de Hormigón de Cemento Pórtland con una dosificación en volumen de 1:2:3 (cemento: arena: grava

MUROS 50% de piedra desplazadora y 50% de Hormigón de Cemento Pórtland con una dosificación en volumen de 1:2:3 (cemento: arena: grava

7.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Las piedras a utilizarse serán de buena libres de arcillas, estructura interna homogénea y durable. Estarán libres de defectos que alteren su estructura, sin grietas y sin planos de fractura o desintegración; no deberán contener compuestos orgánicos perjudiciales a las rocas.

Las dimensiones mínimas de las piedras a ser utilizadas como desplazadoras serán de 20cm de espesor y con un ancho de 25cm. La dosificación a emplearse será 1:2:3 (Camaras y Muros) 1:2:4 (Cimientos) , donde la arena, grava y cemento deben cumplir los mismos requisitos que en el caso de hormigón.

El Agua que se emplee en la preparación del hormigón estará razonablemente limpia y libre de sustancias, no se utilizará agua estancada de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de pantanos o ciénagas; el agua que sea adecuada para beber o para el uso doméstico puede emplearse sin necesidad de ensayos previos.

7.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Las dimensiones de los muros se ajustarán estrictamente a las medidas indicadas en los planos respectivos o de acuerdo a instrucciones del supervisor de obra.

Los encofrados deberán ser rectos, estar libres de deformaciones o torceduras y de resistencia suficiente para contener el hormigón ciclópeo y resistir los esfuerzos que ocasione el vaciado sin deformarse. El vaciado se realizará por capa de 20 cm. de espesor, dentro de las cuales se colmarán las piedras desplazadoras en un 50% del volumen total, cuidando que entre piedra y piedra haya suficiente espacio para que sea completamente cubiertas de hormigón.

El hormigón ciclópeo se compactará a mano mediante barretas o varillas de acero, cuidando que las piedras desplazadoras queden colocadas en el centro del cuerpo del muro y que no tengan ningún contacto con el encofrado, salvo alguno otra indicación del supervisor de obra

La remoción de los encofrados se podrá realizar recién a las doce horas de haberse efectuado el vaciado

Su ejecutor seguirá los siguientes pasos : Una vez aprobados a satisfacción por el SUPERVISOR los encofrados de acuerdo a los planos constructivos de obra, inicialmente se colocará una capa de 10 cm de hormigón, luego se procederá a su vibrado, para posteriormente depositar la primera hilera de piedra desplazadora, colocar una segunda capa de hormigón y procederá nuevamente el vibrado, el colocado en ambas caras de los muros, vale decir cara interior y cara exterior de ambos muros.

El encofrado en muros o donde sea requerido, será de madera cepillada y/o metálico.

Para el hormigón ciclópeo se utilizará piedra desplazadora embebida en hormigón. Las piedras desplazadoras, limpias y mojadas deberán estar completamente recubiertas de mezcla, no permitiéndose el contacto directo entre ellas. La piedra deberá ser de buena calidad, sana y sin fracturas, de dimensiones máximas 15 cm y 2/3 de la menor dimensión de los muros de la galería.

El desencofrado se realizará como mínimo a las 12 horas del vaciado correspondiente, haciendo notar que no se tiene presupuestado el ítem revoque afinado con mortero de los muros ya que se va a utilizar la vibradora y encofrado de madera cepillada y/o metálico; y que el afinado de la superficie horizontal superior del muro se lo realice en el momento del vaciado, cuando adquiera el fraguado adecuado y con plancha angular para los vértices.

7.4 MEDICION

La medición del hormigón corresponderá al volumen de material colocado en metros cúbicos con relación a las dimensiones de las superficies encofradas y/o las líneas de excavación indicadas en los planos o especificadas por el SUPERVISOR.

7.5 FORMA DE PAGO

El suministro, colocación, instalación, remoción de los encofrados y curado del hormigón, de acuerdo con las presentes especificaciones, está incluido en el precio de los trabajos de hormigón así como el eventual uso de aditivos aprobado por el SUPERVISOR.

El pago será la compensación total por todos los materiales, mano de obra, equipo y herramientas necesarias para la ejecución de los ítems de hormigón de acuerdo al presente pliego de especificaciones técnicas.

Base Licitación : Estas actividades serán pagadas en su totalidad al CONTRATISTA en los ítems correspondientes de presupuesto general adjudicado bajo la siguiente unidad:

Cimientos, Camaras y Muros de H ° C ° -----m3

8 PROVISION Y COLOCACION DE TPVC E-40 ø=4"

8.1 DESCRIPCIÓN

El ítem consiste en el suministro y colocación de tuberías de PVC E - 40 de 4 pulgada de diámetro (polivinil cloruro), que servirá para recolectar las aguas de la represa a las cámaras a continuación se darán los requerimientos mínimos que deben regir en la provisión y colocación de dicha tubería.

8.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los tubos a utilizarse serán de PVC E - 40, fabricados y con sus certificados de calidad en conformidad a las normas ASTM D1785 - 88 y la Norma Boliviana NB 213 - 77.

El tamaño, distribución, colocado y fijación de la tubería, se realizará de acuerdo a lo especificado en los planos, debidamente aprobados por el SUPERVISOR.

8.3 METODO CONSTRUCTIVO

El contratista deberá promover el método a utilizar para la colocación de la tubería, de acuerdo a las dimensiones y disposición indicada en los planos, debiendo precautelar por mantener la resistencia de la tubería, de tal manera tal que no sufra alteraciones.

Tanto las tuberías que se coloquen en los muros laterales como las tuberías que se coloquen verticalmente en el piso deben quedar previamente amarradas con alambre para que no cambien de posición durante el vaciado de la mezcla.

8.4 MEDICION

Este ítem será cancelado por metro de tubería instalada y debidamente colocada y aprobado por el supervisor de obra.

8.5 FORMA DE PAGO

Base de licitación: Esta actividad será pagada según se indica en el ítem correspondiente del presupuesto general de propuesta y en el módulo respectivo por el precio de base de licitación. Barbacanas PVC E - 40 para galería, mediante la siguiente unidad:

Tubería PVC E-40 D=4"m.

9 COMPUERTA METÁLICA

9.1 DEFINICION

Este ítem se refiere a la construcción y colocado de compuertas metálicas según dimensiones establecidas en detalles constructivos en planos de detalle.

9.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los materiales, herramientas y equipo a emplearse en este ítem, deberán ser proporcionados por el CONTRATISTA.

La plancha a utilizarse será según lo señalado en el plano constructivo de detalle, aprobado por el SUPERVISOR DE OBRA.

9.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCION

Las compuertas deben ser aprobados por el SUPERVISOR de Obras y conforme a lo especializado en los planos de detalle proporcionados al contratista.

En caso de mostrarse deficiencias en la ejecución misma de la carpintería metálica, esta será rechazada por el SUPERVISOR de Obra y retirada de la construcción, debiendo el CONTRATISTA rehacer las piezas a su propio costo.

9.4 MEDICION

Se procederá a la medición por metro cuadrado de compuerta terminada y puesta en el lugar que se indican en los planos, y con la aprobación del SUPERVISOR de Obra, compuertas en exceso no serán tomadas en cuenta salvo si se cuenta con la aprobación de la Supervisión.

9.5 FORMA DE PAGO

El trabajo ejecutado y aprobado por el SUPERVISOR de Obra, y de acuerdo con estas especificaciones, medido según lo previsto en el punto anterior, será pagado al precio de la propuesta aceptada según ítem de formulario de presentación de propuesta, se pagará bajo la siguiente denominación :

Compuerta Metálica.....m2

10 LIMPIEZA GENERAL

10.1 DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la limpieza total de la Represa con posterioridad a la conclusión de todos los trabajos y antes de efectuar la "Recepción Provisional".

10.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista suministrará todos los materiales necesarios y los implementos correspondientes para la ejecución de los trabajos que se señalan más adelante.

Se lavarán y limpiarán completamente todos los revestimientos tanto en muros como en pisos, vidrios, artefactos sanitarios y accesorios, dejándose en perfectas condiciones para su habitabilidad.

10.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCION

Se transportarán fuera de la obra y del área de trabajo todos los excedentes de materiales, escombros, basuras, andamiajes, herramientas, equipo, etc. a entera satisfacción del Supervisor de Obra.

10.4 MEDICION

La limpieza general será medida de manera global o en la unidad que se encuentre señalada en el formulario de presentación de propuestas.

10.5 FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución del trabajo.

Limpieza General.....m3

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CONCEPTO: INSTALACION DE FARMAS		MATERIAL: FARMAS		UNIDAD: KG	
CANTIDAD: 1		PRECIO UNITARIO: 1000		PRECIO TOTAL: 1000	

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
CLASIFICACION	KG	1	1000	1000
MATERIAL	KG	1	1000	1000
TOTAL MATERIAL		1	1000	1000

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
MATERIAL	KG	1	1000	1000
TOTAL MATERIAL		1	1000	1000

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
MATERIAL	KG	1	1000	1000
TOTAL MATERIAL		1	1000	1000

ANEXO 6

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
MATERIAL	KG	1	1000	1000
TOTAL MATERIAL		1	1000	1000

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

proyecto : REPRESA TAYA COLQUE		FECHA :	Ene-06
CONTRATISTA :		Unidad	GLB
CONCEPTO: INSTALACION DE FAENAS		MONEDA: DOLARES	
		Nº	1
		Tipo/cambio :	8,08

(A) MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
CALAMINA	g/b	1	209	209,00	209,00	
MADERA OCHOO	g/b	1	209	58,40	58,40	
CLAVOS I	g/b	1	209	6,70	6,70	
TOTAL MATERIAL \$US.				274,10	274,10	0,00

(B) MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
ALBAÑIL	hra.	7,50	1,02	15,30	15,30	
PEON	hra.	7,50	0,48	3,60	3,60	
BENEFICIOS SOCIALES	%	49,00	Mano de Obra	9,26	9,26	0,00
TOTAL MANO DE OBRA \$US				28,16	28,16	0,00

(C) EQUIPO Y/O HERRAMIENTA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
	%	5,00	Mano de Obra	1,41	1,41	0,00
TOTAL EQUIPO Y/O HERRAM. \$US.				1,41	1,41	0,00

(D) SUB TOTAL C. DIRECTO (A+B+C)				303,67	303,67	0,00
----------------------------------	--	--	--	--------	--------	------

(E) GASTOS GENERALES	%	5,00	(D)	15,18	15,18	0,00
(F) UTILIDADES	%	5,00	(D)	15,18	15,18	0,00
(G) IVA (Impuestos al valor agregado)	%	4,00	(B)	1,13	1,13	0,00

H) SUB TOTAL GENERAL (E+F+G+H)				335,16	335,16	0,00
--------------------------------	--	--	--	--------	--------	------

IMPUESTOS	%	3	(I)	10,05	10,05	0,00
-----------	---	---	-----	-------	-------	------

TOTAL PRECIO UNITARIO			\$US	345,22	345,22	0,00
------------------------------	--	--	-------------	---------------	---------------	-------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

proyecto : REPRESA TAYA COLQUE		FECHA :	Ene-06
CONTRATISTA :		Unidad	m
CONCEPTO: TRAZADO Y REPLANTEO		MONEDA: DOLARES	
		Nº	2
		Tipo/cambio :	8,08

(A) MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
ESTACAS	Pza	0,06	0,113	0,01	0,01	
PINTURA AL ACEITE	ltr.	0,0002	2,72	0,00	0,00	
CLAVOS	Kg.	0,0005	1,24	0,00	0,00	
TOTAL MATERIAL \$US.				0,01	0,01	0,00

(B) MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
TOPOGRAFO	hra.	0,01	1,55	0,02	0,02	
ALARUFE	hra.	0,01	0,93	0,01	0,01	
BENEFICIOS SOCIALES	%	49,00	Mano de Obra	0,01	0,01	0,00
TOTAL MANO DE OBRA \$US				0,04	0,04	0,00

(C) EQUIPO Y/O HERRAMIENTA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
Equipo Topografico	Hr.	0,01	3,7	0,04	0,04	
	%	5,00	Mano de Obra	0,00	0,00	0,00
TOTAL EQUIPO Y/O HERRAM. \$US.				0,04	0,04	0,00

(D) SUB TOTAL C. DIRECTO (A+B+C)				0,08	0,08	0,00
----------------------------------	--	--	--	------	------	------

(E) GASTOS GENERALES	%	5,00	(D)	0,00	0,00	0,00
(F) UTILIDADES	%	5,00	(D)	0,00	0,00	0,00
(G) IVA (Impuestos al valor agregado)	%	4,00	(B)	0,00	0,00	0,00

H) SUB TOTAL GENERAL (E+F+G+H)				0,09	0,09	0,00
--------------------------------	--	--	--	------	------	------

IMPUESTOS	%	3	(I)	0,00	0,00	0,00
-----------	---	---	-----	------	------	------

TOTAL PRECIO UNITARIO			\$US	0,10	0,10	0,00
------------------------------	--	--	-------------	-------------	-------------	-------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

proyecto : REPRESA TAYA COLQUE		FECHA :	Ene-06
CONTRATISTA :		Unidad	M3
CONCEPTO: EXCAVACION SUELO DURO		MONEDA: DOLARES	
		Nº	3
		Tipo/cambio :	8,08

(A) MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
TOTAL MATERIAL \$US.				0,00	0,00	0,00

(B) MANO DE OBRA

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
PEON COMUNIDAD	hra.	4,50	0,48	2,16		2,16
BENEFICIOS SOCIALES	%	49,00	Mano de Obra	1,06	0,00	1,06
TOTAL MANO DE OBRA \$US				3,22	0,00	3,22

(C) EQUIPO Y/O HERRAMIENTA

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
	%	5,00	Mano de Obra	0,16	0,00	0,16
TOTAL EQUIPO Y/O HERRAM. \$US.				0,16	0,00	0,16

(D) SUB TOTAL C. DIRECTO (A+B+C)				3,38	0,00	3,38
----------------------------------	--	--	--	------	------	------

(E) GASTOS GENERALES	%	5,00	(D)	0,17	0,00	0,17
(F) UTILIDADES	%	5,00	(D)	0,17	0,00	0,17
(G) IVA (Impuestos al valor agregado)	%	4,00	(B)	0,13	0,00	0,13

H) SUB TOTAL GENERAL (E+F+G+H)				3,85	0,00	3,85
--------------------------------	--	--	--	------	------	------

IMPUESTOS	%	3	(I)	0,12	0,00	0,12
-----------	---	---	-----	------	------	------

TOTAL PRECIO UNITARIO			\$US	3,96	0,00	3,96
------------------------------	--	--	-------------	-------------	-------------	-------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

proyecto : REPRESA TAYA COLQUE		FECHA :	Ene-06
CONTRATISTA :		Unidad	M3
CONCEPTO: ESTRUCTURA H° C° (1:2:4) 75 % PIEDRA		MONEDA: DOLARES	
		N°	4
		Tipo/cambio :	8,08

(A) MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
CEMENTO PORTLAND	kg	69,5	0,11	7,65	7,65	0,00
ARENA COMUN	m³	0,1	6,81	0,68	0,00	0,68
GRAVA COMUN	m³	0,2	9,9	1,98	0,00	1,98
ALAMBRE DE AMARRE	kg	0,15	1,24	0,19	0,19	0,00
CLAVOS	kg	0,15	1,24	0,19	0,19	0,00
MADERA DE CONSTRUCCION	p²	30	0,37	11,10	11,10	0,00
PIEDRA BRUTA	m	0,75	4,27	3,20	0,00	3,20
TOTAL MATERIAL \$US.				24,98	19,12	5,86

(B) MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
ALBANIL	hra.	6,00	1,02	6,12	6,12	0,00
PEON COMUNIDAD	hra.	6,00	0,48	2,88	0,00	2,88
BENEFICIOS SOCIALES	%	49,00	Mano de Obra	4,41	3,00	1,41
TOTAL MANO DE OBRA \$US				13,41	9,12	4,29

(C) EQUIPO Y/O HERRAMIENTA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
MEZCLADORA	hra	1,00	3,12	3,12	3,12	
	%	5,00	Mano de Obra	0,67	0,46	0,21
TOTAL EQUIPO Y/O HERRAM. \$US.				3,79	3,58	0,21

(D) SUB TOTAL C. DIRECTO (A+B+C)				42,18	31,81	10,37
(E) GASTOS GENERALES	%	5,00	(D)	2,11	1,59	0,52
(F) UTILIDADES	%	5,00	(D)	2,11	1,59	0,52
(G) IVA (Impuestos al valor agregado)	%	4,00	(B)	0,54	0,36	0,17
H) SUB TOTAL GENERAL (E+F+G+H)				46,94	35,36	11,58
IMPUESTOS	%	3	(I)	1,41	1,06	0,35
TOTAL PRECIO UNITARIO			\$US	48,34	36,42	11,93

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

proyecto : REPRESA TAYA COLQUE		FECHA :	Ene-06
CONTRATISTA :		Unidad	M3
CONCEPTO: H° A° CUERPO DEL VERTEDERO		MONEDA: DOLARES	
		N°	5
		Tipo/cambio :	8,08

(A) MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
CEMENTO PORTLAND	Kg.	325	0,11	35,75	35,75	0,00
ARENA COMUN	m3	0,5	6,8	3,40	0,00	3,40
GRAVA COMUN	m3	0,7	10	7,00	0,00	7,00
FIERRO CORRUGADO	Kg.	70	0,8	56,00	56,00	0,00
MADERA DE CONSTRUCCION	p2	70	0,45	31,50	31,50	0,00
CLAVOS	Kg.	1,5	1,24	1,86	1,86	0,00
ALAMBRE DE AMARRE	Kg.	1,5	1,24	1,86	1,86	0,00
TOTAL MATERIAL \$US.				137,37	126,97	10,40

(B) MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
ENCOFRADOR	hra.	16,00	1,02	16,32	16,32	0,00
ARMADOR	hra.	10,00	1,02	10,20	10,20	0,00
ALBAÑIL	hra.	8,00	1,02	8,16	8,16	0,00
PEON COMUNIDAD	hra.	15,00	0,48	7,20	0,00	7,20
BENEFICIOS SOCIALES	%	49,00	Mano de Obra	20,52	16,99	3,53
TOTAL MANO DE OBRA \$US				62,40	51,67	10,73

(C) EQUIPO Y/O HERRAMIENTA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
MEZCLADORA	Hr.	1,00	3,12	3,12	3,12	
VIBRADORA DE INMERSION	Hr.	1,00	1,36	1,36	1,36	
	%	5,00	Mano de Obra	3,12	2,58	0,54
TOTAL EQUIPO Y/O HERRAM. \$US.				7,60	7,06	0,54

(D) SUB TOTAL C. DIRECTO (A+B+C)				207,37	185,71	21,66
----------------------------------	--	--	--	--------	--------	-------

(E) GASTOS GENERALES	%	5,00	(D)	10,37	9,29	1,08
(F) UTILIDADES	%	5,00	(D)	10,37	9,29	1,08
(G) IVA (Impuestos al valor agregado)	%	4,00	(B)	2,50	2,07	0,43

(H) SUB TOTAL GENERAL (E+F+G+H)				230,60	206,34	24,26
---------------------------------	--	--	--	--------	--------	-------

IMPUESTOS	%	3	(I)	6,92	6,19	0,73
-----------	---	---	-----	------	------	------

TOTAL PRECIO UNITARIO			\$US	237,52	212,53	24,99
------------------------------	--	--	-------------	---------------	---------------	--------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

proyecto : REPRESA TAYA COLQUE		FECHA :	Ene-06
CONTRATISTA :		Unidad	M2
CONCEPTO: CONTRAPISO DE CEMENTO+EMP 1:2:3 E=6 CM		MONEDA: DOLARES	
		Nº	6
		Tipo/cambio :	8,08

(A) MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
CEMENTO PORTLAND	kg	19,5	0,11	2,15	2,15	0,00
ARENA COMUN	m ³	0,03	6,8	0,20	0,00	0,20
GRAVA COMUN	m ³	0,042	10	0,42	0,00	0,42
PIEDRA MANZANA	m ³	0,15	4,27	0,64	0,00	0,64
TOTAL MATERIAL \$US.				3,41	2,15	1,26

(B) MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
ALBAÑIL	hra.	1,50	1,02	1,53	1,53	0,00
PEON COMUNIDAD	hra.	1,50	0,48	0,72	0,00	0,72
BENEFICIOS SOCIALES	%	49,00	Mano de Obra	1,10	0,75	0,35
TOTAL MANO DE OBRA \$US				3,35	2,28	1,07

(C) EQUIPO Y/O HERRAMIENTA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
MEZCLADORA	Hr.	0,02	3,12	0,05	0,05	
	%	5,00	Mano de Obra	0,17	0,11	0,05
TOTAL EQUIPO Y/O HERRAM. \$US.				0,21	0,16	0,05

(D) SUB TOTAL C. DIRECTO (A+B+C)				6,98	4,59	2,39
(E) GASTOS GENERALES	%	5,00	(D)	0,35	0,23	0,12
(F) UTILIDADES	%	5,00	(D)	0,35	0,23	0,12
(G) IVA (Impuestos al valor agregado)	%	4,00	(B)	0,13	0,09	0,04
H) SUB TOTAL GENERAL (E+F+G+H)				7,81	5,14	2,67
IMPUESTOS	%	3	(I)	0,23	0,15	0,08
TOTAL PRECIO UNITARIO			\$US	8,042	5,289	2,748

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

proyecto : REPRESA TAYA COLQUE		FECHA :	Ene-06
CONTRATISTA :		Unidad	M3
CONCEPTO: H° S° (1:2:3) ESTRUCTURAS		MONEDA: DOLARES	
		N°	7
		Tipo/cambio :	8,08

(A) MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
CEMENTO PORTLAND	kg	325	0,11	35,75	35,75	0,00
ARENA COMUN	m³	0,4	6,8	2,72	0,00	2,72
GRAVA COMUN	m³	0,5	10	5,00	0,00	5,00
MADERA DE CONSTRUCCION	p²	30	0,45	13,50	13,50	0,00
CLAVOS	kg	1,5	1,24	1,86	1,86	0,00
ALAMBRE DE AMARRE	kg	1,5	1,24	1,86	1,86	0,00
TOTAL MATERIAL \$US.				60,69	52,97	7,72

(B) MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
ALBAÑIL	hra.	4,00	1,02	4,08	4,08	
ENCOFRADOR	hra.	6,00	1,02	6,12	6,12	
PEON COMUNIDAD	hra.	3,00	0,48	1,44	0,00	1,44
BENEFICIOS SOCIALES	%	49,00	Mano de Obra	5,70	5,00	0,71
TOTAL MANO DE OBRA \$US				17,34	15,20	2,15

(C) EQUIPO Y/O HERRAMIENTA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
MEZCLADORA	Hr.	0,80	3,12	2,50	2,50	
	%	5,00	Mano de Obra	0,87	0,76	0,11
TOTAL EQUIPO Y/O HERRAM. \$US.				3,36	3,26	0,11

(D) SUB TOTAL C. DIRECTO (A+B+C)				81,40	71,42	9,97
----------------------------------	--	--	--	-------	-------	------

(E) GASTOS GENERALES	%	5,00	(D)	4,07	3,57	0,50
(F) UTILIDADES	%	5,00	(D)	4,07	3,57	0,50
(G) IVA (Impuestos al valor agregado)	%	4,00	(B)	0,69	0,61	0,09

(H) SUB TOTAL GENERAL (E+F+G+H)				90,23	79,17	11,06
---------------------------------	--	--	--	-------	-------	-------

IMPUESTOS	%	3	(I)	2,71	2,38	0,33
-----------	---	---	-----	------	------	------

TOTAL PRECIO UNITARIO			\$US	92,94	81,55	11,39
-----------------------	--	--	------	-------	-------	-------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

proyecto : REPRESA TAYA COLQUE	FECHA : Ene-06
CONTRATISTA :	Unidad M3
CONCEPTO: CIMENTO DE H°C(1:2:4 PD60%)	MONEDA: DOLARES
	Nº 8
	Tipo/cambio : 8,08

(A) MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
CEMENTO PORTLAND	kg	112	0,11	12,32	12,32	0,00
ARENA COMUN	m³	0,16	6,8	1,09	0,00	1,09
GRAVA COMUN	m³	0,32	10	3,20	0,00	3,20
PIEDRA PARA CIMIENTOS	m³	0,7	4,27	2,99	0,00	2,99
TOTAL MATERIAL \$US.				19,60	12,32	7,28

(B) MANO DE OBRA

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
ALBAÑIL	hra.	4,50	1,02	4,59	4,59	
PEON COMUNIDAD	hra.	4,50	0,48	2,16	0,00	2,16
BENEFICIOS SOCIALES	%	49,00	Mano de Obra	3,31	2,25	1,06
TOTAL MANO DE OBRA \$US				10,06	6,84	3,22

(C) EQUIPO Y/O HERRAMIENTA

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
MEZCLADORA	hra	0,30	3,12	0,94	0,94	
	%	5,00	Mano de Obra	0,50	0,34	0,16
TOTAL EQUIPO Y/O HERRAM. \$US.				1,44	1,28	0,16

(D) SUB TOTAL C. DIRECTO (A+B+C)				31,09	20,44	10,66
(E) GASTOS GENERALES	%	5,00	(D)	1,55	1,02	0,53
(F) UTILIDADES	%	5,00	(D)	1,55	1,02	0,53
(G) IVA (Impuestos al valor agregado)	%	4,00	(B)	0,40	0,27	0,13
H) SUB TOTAL GENERAL (E+F+G+H)				34,61	22,76	11,85
IMPUESTOS	%	3	(I)	1,04	0,68	0,36
TOTAL PRECIO UNITARIO			\$US	35,643	23,441	12,210

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

proyecto : REPRESA TAYA COLQUE		FECHA :	Ene-06
CONTRATISTA :		Unidad	M3
CONCEPTO: MURO DE H° C° P/CAIDAS + ENCOFRADO	MONEDA: DOLARES	Tipo/cambio :	8,08
	N°		9

(A) MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
CEMENTO	kg	150	0,11	16,50	16,50	0,00
ARENA	m³	0,25	6,8	1,70	0,00	1,70
GRAVA	m³	0,38	10	3,80	0,00	3,80
PIEDRA	m³	0,5	4,27	2,14	0,00	2,14
MADERA DE ENCOFRADO	pie²	5,33	0,25	1,33	1,33	0,00
CLAVOS	kg	0,1	1,24	0,12	0,12	0,00
ALAMBRE DE AMARRE	kg	0,1	1,24	0,12	0,12	0,00
TOTAL MATERIAL \$US.				25,72	18,07	7,64

(B) MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
ALBAÑIL	hra.	5,00	1,02	5,10	5,10	0,00
PEON COMUNIDAD	hra.	5,00	0,48	2,40	0,00	2,40
AYUDANTE	hra.	5,00	0,74	3,70	3,70	0,00
BENEFICIOS SOCIALES	%	49,00	Mano de Obra	5,49	4,31	1,18
TOTAL MANO DE OBRA \$US				16,69	13,11	3,58

(C) EQUIPO Y/O HERRAMIENTA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
MEZCLADORA	hra	0,40	3,12	1,25	1,25	0,00
	%	5,00	Mano de Obra	0,83	0,66	0,18
TOTAL EQUIPO Y/O HERRAM. \$US.				2,08	1,91	0,18

(D) SUB TOTAL C. DIRECTO (A+B+C)				44,49	33,09	11,39
----------------------------------	--	--	--	-------	-------	-------

(E) GASTOS GENERALES	%	5,00	(D)	2,22	1,65	0,57
(F) UTILIDADES	%	5,00	(D)	2,22	1,65	0,57
(G) IVA (Impuestos al valor agregado)	%	4,00	(B)	0,67	0,52	0,14

H) SUB TOTAL GENERAL (E+F+G+H)				49,60	36,92	12,68
--------------------------------	--	--	--	-------	-------	-------

IMPUESTOS	%	3	(I)	1,49	1,11	0,38
-----------	---	---	-----	------	------	------

TOTAL PRECIO UNITARIO			\$US	51,09	38,03	13,06
------------------------------	--	--	-------------	--------------	--------------	--------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

proyecto : REPRESA TAYA COLQUE		FECHA :	Ene-06
CONTRATISTA :		Unidad	PZA
CONCEPTO: ESTRUCT.DE IZAJE METALICO P/COMPUERTA		MONEDA: DOLARES	
		Nº	10
		Tipo/cambio :	8,08

(A) MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
VARIOS ESTRUCTURA IZAJE	GLB	1	150	150,00	150,00	
TOTAL MATERIAL \$US.				150,00	150,00	0,00

(B) MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
ESPECIALISTA SOLDADOR	hra.	24,00	1,24	29,70	29,70	
BENEFICIOS SOCIALES	%	49,00	Mano de Obra	14,55	14,55	0,00
TOTAL MANO DE OBRA \$US				44,26	44,26	0,00

(C) EQUIPO Y/O HERRAMIENTA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
	%	5,00	Mano de Obra	2,21	2,21	0,00
TOTAL EQUIPO Y/O HERRAM. \$US.				2,21	2,21	0,00

(D) SUB TOTAL C. DIRECTO (A+B+C)				196,47	196,47	0,00
----------------------------------	--	--	--	--------	--------	------

(E) GASTOS GENERALES	%	5,00	(D)	9,82	9,82	0,00
(F) UTILIDADES	%	5,00	(D)	9,82	9,82	0,00
(G) IVA (Impuestos al valor agregado)	%	4,00	(B)	1,77	1,77	0,00

(H) SUB TOTAL GENERAL (E+F+G+H)				217,89	217,89	0,00
---------------------------------	--	--	--	--------	--------	------

IMPUESTOS	%	3	(I)	6,54	6,54	0,00
-----------	---	---	-----	------	------	------

TOTAL PRECIO UNITARIO			\$US	224,42	224,42	0,00
------------------------------	--	--	-------------	---------------	---------------	-------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

proyecto : REPRESA TAYA COLQUE		FECHA :	Ene-06
CONTRATISTA :		Unidad	M2
CONCEPTO: COMPUERTA METALICA P/REPRESA 2X0.8	MONEDA: DOLARES	Nº	11
		Tipo/cambio :	8,08

(A) MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
COMPUERTA METALICA + ACCESORIOS	m2	1,05	800	840,00	840,00	
PINTURA ANTICORROSIVA	lt	0,05	5	0,25	0,25	
TOTAL MATERIAL \$US.				840,25	840,25	0,00

(B) MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
ALBAÑIL	hra.	6,00	1,02	6,12	6,12	0,00
ESPECIALISTA SOLDADOR	hra.	3,00	1,24	3,71	3,71	0,00
PEON COMUNIDAD	hra.	6,00	0,48	2,88	0,00	2,88
BENEFICIOS SOCIALES	%	49,00	Mano de Obra	6,23	4,82	1,41
TOTAL MANO DE OBRA \$US				18,94	14,65	4,29

(C) EQUIPO Y/O HERRAMIENTA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
Soldadora	Hr.	3,00	3	9,00	9,00	
	%	5,00	Mano de Obra	0,95	0,73	0,21
TOTAL EQUIPO Y/O HERRAM. \$US.				9,95	9,73	0,21

(D) SUB TOTAL C. DIRECTO (A+B+C)				869,14	864,63	4,51
(E) GASTOS GENERALES	%	5,00	(D)	43,46	43,23	0,23
(F) UTILIDADES	%	5,00	(D)	43,46	43,23	0,23
(G) IVA (Impuestos al valor agregado)	%	4,00	(B)	0,76	0,59	0,17
(H) SUB TOTAL GENERAL (E+F+G+H)				956,81	951,68	5,13
IMPUESTOS	%	3	(I)	28,70	28,55	0,15
TOTAL PRECIO UNITARIO			\$US	985,52	980,23	5,28

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

proyecto : REPRESA TAYA COLQUE	FECHA :	Ene-06
CONTRATISTA :	Unidad	M3
CONCEPTO: H° C° CAMARA VALV (1:2:3) 60 % PIED	MONEDA: DOLARES	
	N°	12
	Tipo/cambio :	8,08

(A) MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
CEMENTO PORTLAND	kg	130	0,11	14,30	14,30	0,00
ARENA COMUN	m3	0,184	6,81	1,25	0,00	1,25
GRAVA COMUN	m3	0,276	10	2,76	0,00	2,76
PIEDRA	m3	0,7	4,27	2,99	0,00	2,99
MADERA DE CONSTRUCCION	p2	30	0,45	13,50	13,50	0,00
CLAVOS	kg	0,2	1,24	0,25	0,25	0,00
ALAMBRE DE AMARRE	kg	0,2	1,24	0,25	0,25	0,00
TOTAL MATERIAL \$US.				35,30	28,30	7,00

(B) MANO DE OBRA

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
ALBAÑIL	hra.	5,50	1,02	5,61	5,61	0,00
PEON COMUNIDAD	hra.	5,50	0,48	2,64	0,00	2,64
BENEFICIOS SOCIALES	%	49,00	Mano de Obra	4,04	2,75	1,29
TOTAL MANO DE OBRA \$US				12,29	8,36	3,93

(C) EQUIPO Y/O HERRAMIENTA

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
MEZCLADORA	hra	0,80	3,12	2,50	2,50	0,00
	%	5,00	Mano de Obra	0,61	0,42	0,20
TOTAL EQUIPO Y/O HERRAM. \$US.				3,11	2,92	0,20

(D) SUB TOTAL C. DIRECTO (A+B+C)				50,70	39,57	11,13
----------------------------------	--	--	--	-------	-------	-------

(E) GASTOS GENERALES	%	6,00	(D)	3,04	2,37	0,67
(F) UTILIDADES	%	5,00	(D)	2,54	1,98	0,56
(G) IVA (Impuestos al valor agregado)	%	4,00	(B)	0,49	0,33	0,16

(H) SUB TOTAL GENERAL (E+F+G+H)				56,77	44,26	12,51
---------------------------------	--	--	--	-------	-------	-------

IMPUESTOS	%	3	(I)	1,70	1,33	0,38
-----------	---	---	-----	------	------	------

TOTAL PRECIO UNITARIO			\$US	58,47	45,59	12,89
------------------------------	--	--	-------------	--------------	--------------	--------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

proyecto : REPRESA TAYA COLQUE		FECHA :	Ene-06
CONTRATISTA :		Unidad	PZA
CONCEPTO: TAPA DE HºAº P/ CAMARAS		MONEDA: DOLARES	
		Nº	13
		Tipo/cambio :	8,08

(A) MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
CEMENTO PORTLAND	Kg.	325	0,11	35,75	35,75	0,00
ARENA COMUN	m3	0,5	6,8	3,40	0,00	3,40
GRAVA COMUN	m3	0,7	10	7,00	0,00	7,00
FIERRO CORRUGADO	Kg.	80	0,8	64,00	64,00	0,00
MADERA DE CONSTRUCCION	p2	70	0,45	31,50	31,50	0,00
CLAVOS	Kg.	1,5	1,24	1,86	1,86	0,00
ALAMBRE DE AMARRE	Kg.	1,5	1,24	1,86	1,86	0,00
TOTAL MATERIAL \$US.				145,37	134,97	10,40

(B) MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
ENCOFRADOR	hra.	16,00	1,02	16,32	16,32	0,00
ARMADOR	hra.	10,00	1,02	10,20	10,20	0,00
ALBAÑIL	hra.	7,00	1,02	7,14	7,14	0,00
PEON COMUNIDAD	hra.	15,00	0,48	7,20	0,00	7,20
BENEFICIOS SOCIALES	%	49,00	Mano de Obra	20,02	16,49	3,53
TOTAL MANO DE OBRA \$US				60,88	50,15	10,73

(C) EQUIPO Y/O HERRAMIENTA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
MEZCLADORA	Hr.	0,30	3,12	0,94	0,94	
VIBRADORA DE INMERSION	Hr.	0,30	1,36	0,41	0,41	
	%	5,00	Mano de Obra	3,04	2,51	0,54
TOTAL EQUIPO Y/O HERRAM. \$US.				4,39	3,85	0,54

(D) SUB TOTAL C. DIRECTO (A+B+C)				210,64	188,98	21,66
----------------------------------	--	--	--	--------	--------	-------

(E) GASTOS GENERALES	%	5,00	(D)	10,53	9,45	1,08
(F) UTILIDADES	%	5,00	(D)	10,53	9,45	1,08
(G) IVA (Impuestos al valor agregado)	%	4,00	(B)	2,44	2,01	0,43

(H) SUB TOTAL GENERAL (E+F+G+H)				234,14	209,88	24,26
---------------------------------	--	--	--	--------	--------	-------

IMPUESTOS	%	3	(I)	7,02	6,30	0,73
-----------	---	---	-----	------	------	------

TOTAL PRECIO UNITARIO			\$US	241,16	216,18	24,99
------------------------------	--	--	-------------	---------------	---------------	--------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

proyecto : REPRESA TAYA COLQUE		FECHA :	Ene-06
CONTRATISTA :		Unidad	ML
CONCEPTO: PROV. Y COLOC. TUBERIA PVC. D=4"E40	MONEDA: DOLARES	Nº	14
		Tipo/cambio :	8,08

(A) MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
TUBO CAMPANA Ø=4" E-40	ml	1,1	33,55	36,91	36,91	
Limpiador de PVC	kg	0,07	6,85	0,48	0,48	
PEGAMENTO PARA PVC	lt	0,07	6,85	0,48	0,48	
TOTAL MATERIAL \$US.				37,86	37,86	0,00

(B) MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
ESPECIALISTA	hra.	0,45	1,24	0,56	0,56	
PEON COMUNIDAD	hra.	0,80	0,48	0,38	0,00	0,38
BENEFICIOS SOCIALES	%	49,00	Mano de Obra	0,46	0,27	0,19
TOTAL MANO DE OBRA \$US				1,40	0,83	0,57

(C) EQUIPO Y/O HERRAMIENTA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
	%	5,00	Mano de Obra	0,07	0,04	0,03
TOTAL EQUIPO Y/O HERRAM. \$US.				0,07	0,04	0,03

(D) SUB TOTAL C. DIRECTO (A+B+C)				39,34	38,74	0,60
----------------------------------	--	--	--	-------	-------	------

(E) GASTOS GENERALES	%	5,00	(D)	1,97	1,94	0,03
(F) UTILIDADES	%	5,00	(D)	1,97	1,94	0,03
(G) IVA (Impuestos al valor agregado)	%	4,00	(B)	0,06	0,03	0,02

(H) SUB TOTAL GENERAL (E+F+G+H)				43,33	42,64	0,68
---------------------------------	--	--	--	-------	-------	------

IMPUESTOS	%	3	(I)	1,30	1,28	0,02
-----------	---	---	-----	------	------	------

TOTAL PRECIO UNITARIO			\$US	44,63	43,92	0,70
------------------------------	--	--	-------------	--------------	--------------	-------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

proyecto : REPRESA TAYA COLQUE		FECHA :	01/01/2006
CONTRATISTA :		Unidad	ML
CONCEPTO: BARANDADO METÁLICO FG Ø=2 1/2"	MONEDA: DOLARES	Nº	15
		Tipo/cambio :	8,08

(A) MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
PINTURA AN' PINTURA ANTICORROSIVA BARA	l	0,25	2,56	0,64	0,64	
SOLDADURA SOLDADURA	kg	0,3	1,37	0,41	0,41	
TUBERIA F.G TUBERIA F.G. D=2 1/2"	m	1,03	5	5,15	5,15	
TOTAL MATERIAL \$US.				6,20	6,20	0,00

(B) MANO DE OBRA

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
SOLDADOR	hra.	0,50	1,24	0,62	0,62	
AYUDANTE	hra.	1,00	0,74	0,74	0,74	
BENEFICIOS SOCIALES	%	49,00	Mano de Obra	0,67	0,67	0,00
TOTAL MANO DE OBRA \$US				2,02	2,02	0,00

(C) EQUIPO Y/O HERRAMIENTA

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P./UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
SOLDADORA	hra	0,50	3	1,50	1,50	
AMOLADORA	hra	1,00	1,12	1,12	1,12	
	%	5,00	Mano de Obra	0,10	0,10	0,00
TOTAL EQUIPO Y/O HERRAM. \$US.				2,72	2,72	0,00

(D) SUB TOTAL DIRECTO (A+B+C)				10,95	10,95	0,00
-------------------------------	--	--	--	-------	-------	------

(E) GASTOS GENERALES	%	6,00	(D)	0,66	0,66	0,00
(F) UTILIDADES	%	5,00	(D)	0,55	0,55	0,00
(G) IVA (Impuestos al valor agregado)	%	4,00	(B)	0,08	0,08	0,00

(H) SUB TOTAL GENERAL (E+F+G+H)				12,60	12,60	0,00
---------------------------------	--	--	--	-------	-------	------

IMPUESTOS	%	3	(I)	0,37	0,37	0,00
-----------	---	---	-----	------	------	------

TOTAL PRECIO UNITARIO			\$US	12,60	12,60	0,00
------------------------------	--	--	-------------	--------------	--------------	-------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

proyecto : REPRESA TAYA COLQUE		FECHA :	Ene-06
CONTRATISTA :		Unidad	GLB
CONCEPTO: LIMPIEZA GENERAL DE OBRA		MONEDA: DOLARES	
		Nº	16
		Tipo/cambio :	8,08

(A) MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE
TOTAL MATERIAL \$US.				0,00	0,00	0,00

(B) MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
PEON COMUNIDAD	hra.	32,00	0,48	15,36		15,36
BENEFICIOS SOCIALES	%	49,00	Mano de Obra	7,53	0,00	7,53
TOTAL MANO DE OBRA \$US				22,89	0,00	22,89

(C) EQUIPO Y/O HERRAMIENTA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	P. PARCIAL	BASE LICITACION	APORTE COMUNAL
	%	5,00	Mano de Obra	1,14	0,00	1,14
TOTAL EQUIPO Y/O HERRAM. \$US.				1,14	0,00	1,14

(D) SUB TOTAL C. DIRECTO (A+B+C)				24,03	0,00	24,03
----------------------------------	--	--	--	-------	------	-------

(E) GASTOS GENERALES	%	6,00	(D)	1,44	0,00	1,44
(F) UTILIDADES	%	5,00	(D)	1,20	0,00	1,20
(G) IVA (Impuestos al valor agregado)	%	4,00	(B)	0,92	0,00	0,92

(H) SUB TOTAL GENERAL (E+F+G+H)				27,59	0,00	27,59
---------------------------------	--	--	--	-------	------	-------

IMPUESTOS	%	3	(I)	0,83	0,00	0,83
-----------	---	---	-----	------	------	------

TOTAL PRECIO UNITARIO			\$US	28,42	0,00	28,42
------------------------------	--	--	-------------	--------------	-------------	--------------

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FECHA	US\$	MONEDA	US\$
2010	0.00	10	0.00

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
TOTAL MATERIAL		100	0.00	0.00

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
...	

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
...	

ANEXO 7

~~✍~~ PRESUPUESTO GENERAL Y BASE LICITACIÓN

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
...	
TOTAL PRECIO UNITARIO	

PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO

PROYECTO: CONSTRUCCION REPRESA TAYA COLQUE

N°	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO TOTAL	
				PRECIO UNIT.	PRECIO TOTAL
ITEM				\$US.	\$US.
1	OBRAS PRELIMINARES				
1,1	Instalacion de faenas	GLB	1	345,22	345,22
1,2	Trazado y Replanteo	ML	30	0,10	2,89
1,3	Limpieza General	GLB	1	28,42	28,42
2	ESTRUCTURA DE LA PRESA				
2,1	Excavacion suelo Duro	M3	126,2	3,961	499,92
2,2	Estructura de H°Cª PD 75%	M3	281,92	48,344	13629,02
2,3	Vertedero de Hª Aª (perfil Creager) e=0	M3	10,38	237,523	2465,48
3	MURO DE PROTECCION				
3,1	Excavacion suelo Duro	M3	6,5	3,961	25,75
3,2	Cimientos de H°Cª P/muro	M3	4,8	35,651	171,13
3,3	Muro de H°Cª	M3	11,4	51,086	582,38
4	COMPUERTA				
4,1	Estructura de Izaje metalico	PZA	1	224,424	224,42
4,2	Compuerta metalica +accesorios	M2	1,6	985,515	1576,82
5	OBRAS DE ARTE				
5,1	Excavacion suelo Duro	M3	39,213	3,961	155,34
5,2	Contrapiso de piedra y cemento e=6cm	M2	42	8,037	337,57
5,3	Losa de HªSª e=0,25m	M3	10,5	92,937	975,84
5,4	Camara de Valvulas H°Cª	M3	3,31	58,478	193,56
5,5	Tapas de HªAª	M3	0,94	241,163	226,69
5,6	Tuberia PVC e-40 ø = 4"	ML	5,21	44,626	232,50
5,7	Barandado Metalico	ML	57,3	12,599	721,92
TOTAL \$us				22394,88	

Son : Veinti dos mil trescientos noventa y cuatro 88/00 Dolares Americanos

PROYECTO : CONSTRUCCION DE REPRESA TAYA COLQUE**FUENTE DE APORTES PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO**

N° ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	APORTE COMUNIDAD		BASE LICITACION		COSTO TOTAL	
				PRECIO UNIT.	PRECIO TOTAL	PRECIO UNIT.	PRECIO TOTAL	PRECIO UNIT.	PRECIO TOTAL
				\$US.	\$US.	\$US.	\$US.	\$US.	\$US.
1	OBRAS PRELIMINARES								
1,1	Instalacion de faenas	GLB	1	0,00	0,000	345,22	345,217	345,22	345,217
1,2	Trazado y Replanteo	ML	30	0,00	0,000	0,10	2,892	0,10	2,892
1,3	Limpieza General	GLB	1	28,42	28,417	0,00	0,000	28,42	28,417
SUB TOTAL \$US					28,417		348,109		376,527
2	ESTRUCTURA DE LA PRESA								
2,1	Excavacion suelo Duro	M3	126,2	3,96	499,925	0,00	0,000	3,96	499,925
2,2	Estructura de H°Cª PD 75%	M3	281,92	11,93	3361,944	36,42	10267,074	48,34	13629,018
2,3	Vertedero de Hª Aª (perfil Creager) e=0,15m	M3	10,38	24,99	259,373	212,53	2206,111	237,52	2465,484
SUB TOTAL \$US					4121,241		12473,186		16594,427
3	MURO DE PROTECCION								
3,1	Excavacion suelo Duro	M3	6,5	3,96	25,749	0,00	0,000	3,96	25,749
3,2	Cimientos de H°Cª P/muro	M3	4,8	12,21	58,806	23,44	112,519	35,65	171,125
3,3	Muro de H°Cª	M3	11,4	13,06	148,857	38,03	433,525	51,09	582,382
SUB TOTAL \$US					233,212		546,044		779,256
4	COMPUERTA								
4,1	Estructura de Izaje metalico	PZA	1	0,00	0,000	224,42	224,424	224,42	224,424
4,2	Compuerta metalica +accesorios	M2	1,6	5,28	8,451	980,23	1568,373	985,52	1576,824
SUB TOTAL \$US					8,451		1792,798		1801,249
5	OBRAS DE ARTE								
5,1	Excavacion suelo Duro	M3	39,213	3,96	155,337	0,00	0,000	3,96	155,337
5,2	Contrapiso de piedra y cemento e=6cm	M2	42	2,75	115,418	5,29	222,150	8,04	337,567
5,3	Losa de HªSª e=0,25m	M3	10,5	11,39	119,571	81,55	856,269	92,94	975,840
5,4	Camara de Valvulas H°Cª	M3	3,31	12,89	42,665	45,59	150,896	58,48	193,561
5,5	Tapas de HªAª	M3	0,94	24,99	23,488	216,18	203,205	241,16	226,693
5,6	Tuberia PVC e-40 ø = 4"	ML	5,21	0,70	3,669	43,92	228,830	44,63	232,499
5,7	Barandado Metalico	ML	57,3	0,00	0,000	12,60	721,920	12,60	721,920
SUB TOTAL \$US					460,147		2383,270		2843,418
COSTO TOTAL DEL PROYECTO \$US					4851,469		17543,406		22394,875
% DEL TOTAL					21,663%		78,337%		100,000%

PRESUPUESTO DE ACOMPAÑAMIENTO
 PROYECTO REPRESA PISCICOLA TAYACOLQUE
 PERIODO DE EJECUCION SEGUN PROYECTO 2 MESES
 PERIODO DE ACOMPAÑAMIENTO 2 MESES

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR UNITARIO
1.0	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.1	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.2	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.3	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.4	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.5	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.6	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.7	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.8	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.9	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.10	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.11	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.12	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.13	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.14	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.15	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.16	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.17	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.18	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.19	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.20	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.21	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.22	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.23	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.24	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.25	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.26	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.27	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.28	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.29	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.30	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.31	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.32	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.33	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.34	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.35	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.36	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.37	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.38	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.39	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.40	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.41	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.42	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.43	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.44	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.45	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.46	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.47	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.48	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.49	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000
1.50	RENTA DE CAMION	DIAS	10	1000	10000

ANEXO 8



PRESUPUESTO DE ACOMPAÑAMIENTO

**PRESUPUESTO DE ACOMPAÑAMIENTO
PROYECTO REPRESA PISCICOLA TAYACOLQUE**

PLAZO DE EJECUCIÓN SEGÚN PROYECTO: 2 MESES

PERIODO DE ACOMPAÑAMIENTO : 2 MESES

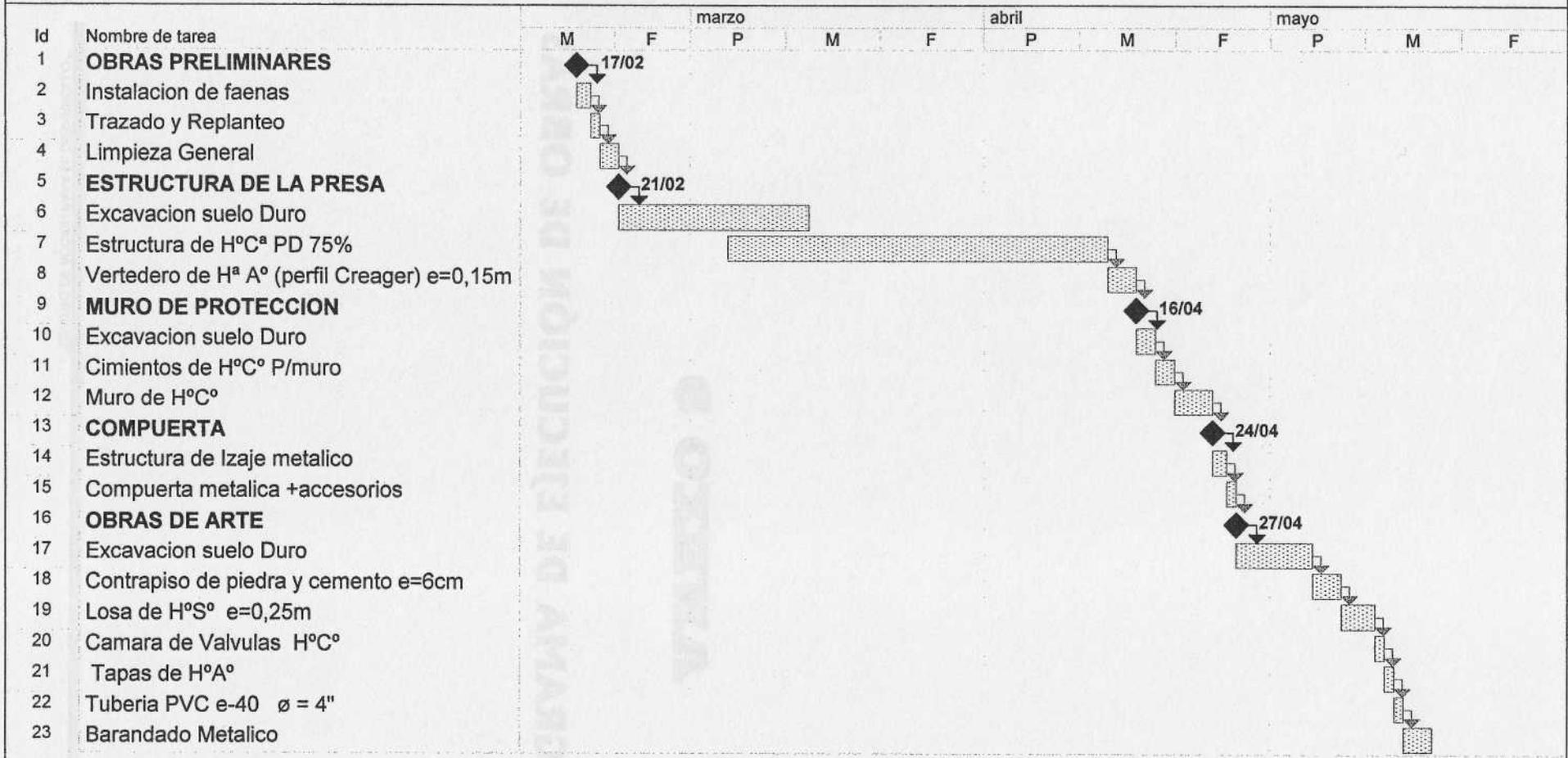
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNIT.(\$US)	COSTO (\$US)
1,0	LICITACION				50,00
1,1	Técnico	día	4,00	20,00	80,00
1,2	Transporte	gbl	1,00	3,00	3,00
1,3	Publicaciones	gbl	1,00	30,00	30,00
2,0	ACOMPAÑAMIENTO EJECUCIÓN OBRAS				200,00
2,1	Ing. Civil	día	5,00	30,00	150,00
2,2	Trasporte al sitio del proyecto	vje	3,00	10,00	30,00
2,3	Materiales de escritorio	gbl	1,00	5,00	5,00
2,4	Fotografías	gbl	1,00	5,00	5,00
2,5	Viáticos	día	2,00	5,00	10,00
3,0	ALABORACION DEL MANUAL DE O + M				100,00
3,1	Ing. Agronomo	día	2,00	30,00	60,00
3,2	Materiales para manuales	gbl	1,00	10,00	10,00
3,3	Edición e Imprenta	gbl	1,00	30,00	30,00
4,0	ELABORACION ESTATUTOS Y REGLAMENTOS				100,00
4,1	Ing. Agronomo	día	3,00	30,00	90,00
4,2	Material de escritorio	gbl	1,00	10,00	10,00
5,0	EVENTOS DE CAPACITACION				200,00
5,1	Talleres (2), 35 participantes por Taller				
	Ing. Agrónomo	día	2,00	30,00	60,00
	Desayuno, almuerzo y refrigerio	pers/día	70,00	0,50	35,00
5,2	Viajes intercambio				0,00
	Trasporte a otros sistemas (1 viaje)	persona	35,00	2,00	70,00
	Alimentación	persona	35,00	0,50	17,50
	Alojamiento	persona	0,00	0,00	0,00
5,3	Materiales de escritorio				0,00
	Marcadores	caja	1,00	2,50	2,50
	Papelógrafos	hoja	50,00	0,10	5,00
	Grapas, masking y carpicola	unidad	2,00	5,00	10,00
SUB TOTAL					650,00
GASTOS GENERALES					65,00
TOTAL					715,00

ANEXO 9



CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRAS

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES
PROYECTO: CONSTRUCCION REPRESA TAYA COLQUE



Proyecto: REPRESA Fecha:	Tarea		Hito		Tareas externas	
	División		Resumen		Hito externo	
	Progreso		Resumen del proyecto		Fecha límite	

PLAZO DE EJECUCION: 90 DIAS CALENDARIO

ANEXO 27

PRESUPUESTO DE PRODUCCION PISCICOLA
crianza y/o engorde por cabeza

(En \$us dólares americanos)

Tipo de pez: Trucha
Subproductos: CarneDepartamento: Potosí
Municipio/canton: Belén de Urmiri
Localidad/comunidad: Tayacolque

COSTOS E INGRESOS	Unidad 1	SIN PROYECTO			CON PROYECTO			Factor nacional FC 8	SIN	CON	
		Cantidad Anual 2	Precio Unitario \$us 3	Total Financiero \$us 4=(2x3)	Cantidad Anual 5	Precio Unitario \$us 6	Total Financiero \$us 7=(5x6)		Total Economico \$us 9=4x8	Total Economico \$us 10=7x8	
1. Valor de compra o nacimiento	alevinos		0,00			0,10		1,00	10,00	10,00	
2. INSUMOS											
Vacunaciones:											
	Dosis	0,00	0,60	0,00	0,00	0,60	0,00	1,00	0,00	0,00	
Desparasitaciones:											
	Gbl.	0,00	0,20	0,00	0,00	0,20	0,00	1,00	0,00	0,00	
	Dosis	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30	0,00	1,00	0,00	0,00	
Suplementación Animal:											
alimentacion	Pez	0,00	3,00	0,00	10,00	0,10	1,00	0,64	0,00	0,64	
Total Insumos				0,00		1,00			0,00	0,64	
3. CUIDADOS ESPECIFICOS											
siembra de alevinos	Jornal	0,00	3,00	0,00	0,10	3,00	0,30	0,64	0,00	0,19	
ovulación	Jornal	0,00	3,00	0,00	0,10	3,00	0,30	0,64	0,00	0,19	
cosecha	Jornal	0,00	3,00	0,00	0,10	3,00	0,30	0,64	0,00	0,19	
Total cuidados específicos				0,00		0,90			0,00	0,58	
A. Años de Crianza o engorde:	1,00										
4. TOTAL COSTO 1+(2+3)xA				0,00				2,00	0,00	1,84	
Factor de conversión Costo (Económico/financiero)								0,88	0,92		
INGRESOS											
Ingresos anuales de subproductos	Unidad	Rend.	Precio Unit	Total \$us	Rend.	Precio Unit	Total \$us				
Carne	Kg.	0,00	2,50	0,00	1,50	2,50	3,75	1,00	0,00	3,75	
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	
5. ingresos anuales (a+b+c)				0,00				3,75	0,00	3,75	
B. Años de producción:	1,00										
6. Total ingresos subproductos (5xB)				0,00				3,75	0,00	3,75	
7. Valor de venta animal en pie			0,00	0,00			3,00	3,00	1,00	0,00	3,00
8. TOTAL INGRESOS (7+8)				0,00				4,75	0,00	4,37	
Factor de conversión ingreso (Económico/financiero)								0,88	0,92		
BENEFICIO NETO (8-4)				0,00				2,75			

FC: Factor de Conversión Nacional - Inversión Pública
FCP: Factor de Conversión Proyecto

ANEXO 27

PRESUPUESTO DE PRODUCCION DE GANADO MAYOR
crianza y/o engorde por cabeza

(En \$us dólares americanos)

Tipo de ganado: Camelidos
Subproductos: Carne, Fibra, Cuero

Departamento: Potosí
Municipio/canton: Belén de Urmiri
Localidad/comunidad: Tayacolque

COSTOS E INGRESOS	Unidad 1	SIN PROYECTO			CON PROYECTO			Factor nacional FC 8	SIN	CON
		Cantidad Anual 2	Precio Unitario \$us 3	Total Financiero \$us 4=(2x3)	Cantidad Anual 5	Precio Unitario \$us 6	Total Financiero \$us 7=(5x6)		Total Economico \$us 9=4x8	Total Economico \$us 10=7x8
1. Valor de compra o nacimiento	<u>cabeza</u>		<u>10,00</u>			<u>10,00</u>		<u>1,00</u>	<u>10,00</u>	<u>10,00</u>
2. INSUMOS										
Vacunaciones:										
Antidiarreico	Dosis	0,00	0,60	0,00	1,00	0,60	0,60	1,00	0,00	0,60
Desparasitaciones:										
Baño antiséptico	Gbl.	0,00	0,20	0,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,00	0,20
Dosificaciones	Dosis	0,00	0,30	0,00	1,00	0,30	0,30	1,00	0,00	0,30
Suplementación Animal:										
Ensilajes	Cabeza	0,00	3,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,64	0,00	0,00
Total Insumos				0,00		1,10			0,00	1,10
3. CUIDADOS ESPECIFICOS										
Pastoreo	Jornal	3,00	3,00	9,00	5,00	3,00	15,00	0,64	5,76	9,60
Total cuidados específicos				9,00		15,00			5,76	9,60
A. Años de Crianza o engorde: <u>3,00</u>										
4. TOTAL COSTO 1+(2+3)xA				<u>37,00</u>		<u>58,30</u>		<u>32,66</u>	<u>63,64</u>	
Factor de conversión Costo (Económico/financiero)								<u>0,88</u>	<u>0,92</u>	
INGRESOS										
Ingresos anuales de subproductos	Unidad	Rend.	Precio Unit	Total \$us	Rend.	Precio Unit	Total \$us	\$us	\$us	
Carne	Kg.	30,00	1,00	30,00	40,00	1,50	60,00	1,00	30,00	60,00
Cuero	Pza.	0,00	1,00	0,00	1,00	1,50	1,50	1,00	0,00	1,50
Fibra	Lb.	0,00	1,00	0,00	2,00	1,00	2,00	1,00	0,00	2,00
5. Ingresos anuales (a+b+c)				<u>30,00</u>		<u>63,50</u>		<u>30,00</u>	<u>63,50</u>	
B. Años de producción: <u>1,00</u>										
6. Total ingresos subproductos (5xB)				<u>30,00</u>		<u>63,50</u>		<u>30,00</u>	<u>63,50</u>	
7. Valor de venta animal en pie			<u>35,00</u>	<u>35,00</u>	<u>40,00</u>	<u>40,00</u>	<u>1,00</u>	<u>35,00</u>	<u>40,00</u>	
8. TOTAL INGRESOS (7+8)				<u>65,00</u>		<u>103,50</u>		<u>57,20</u>	<u>95,22</u>	
Factor de conversión Ingreso (Económico/financiero)								<u>0,88</u>	<u>0,92</u>	
BENEFICIO NETO (8-4)				<u>28,00</u>		<u>45,20</u>				

FC: Factor de Conversión Nacional - Inversión Pública
FCP: Factor de Conversión Proyecto

INFORMACION GENERAL			COSTOS DE INVERSION			COSTOS DE OPERACION			INGRESOS		
Item	Valor	Unidad	Item	Valor	Unidad	Item	Valor	Unidad	Item	Valor	Unidad
1			1			1			1		
2			2			2			2		
3			3			3			3		
4			4			4			4		
5			5			5			5		
6			6			6			6		
7			7			7			7		
8			8			8			8		
9			9			9			9		
10			10			10			10		
11			11			11			11		
12			12			12			12		
13			13			13			13		
14			14			14			14		
15			15			15			15		
16			16			16			16		
17			17			17			17		
18			18			18			18		
19			19			19			19		
20			20			20			20		
21			21			21			21		
22			22			22			22		
23			23			23			23		
24			24			24			24		
25			25			25			25		
26			26			26			26		
27			27			27			27		
28			28			28			28		
29			29			29			29		
30			30			30			30		
31			31			31			31		
32			32			32			32		
33			33			33			33		
34			34			34			34		
35			35			35			35		
36			36			36			36		
37			37			37			37		
38			38			38			38		
39			39			39			39		
40			40			40			40		
41			41			41			41		
42			42			42			42		
43			43			43			43		
44			44			44			44		
45			45			45			45		
46			46			46			46		
47			47			47			47		
48			48			48			48		
49			49			49			49		
50			50			50			50		
51			51			51			51		
52			52			52			52		
53			53			53			53		
54			54			54			54		
55			55			55			55		
56			56			56			56		
57			57			57			57		
58			58			58			58		
59			59			59			59		
60			60			60			60		
61			61			61			61		
62			62			62			62		
63			63			63			63		
64			64			64			64		
65			65			65			65		
66			66			66			66		
67			67			67			67		
68			68			68			68		
69			69			69			69		
70			70			70			70		
71			71			71			71		
72			72			72			72		
73			73			73			73		
74			74			74			74		
75			75			75			75		
76			76			76			76		
77			77			77			77		
78			78			78			78		
79			79			79			79		
80			80			80			80		
81			81			81			81		
82			82			82			82		
83			83			83			83		
84			84			84			84		
85			85			85			85		
86			86			86			86		
87			87			87			87		
88			88			88			88		
89			89			89			89		
90			90			90			90		
91			91			91			91		
92			92			92			92		
93			93			93			93		
94			94			94			94		
95			95			95			95		
96			96			96			96		
97			97			97			97		
98			98			98			98		
99			99			99			99		
100			100			100			100		

ANEXO 11



EVALUACION FINANCIERA Y ECONOMICA

ANEXO 12

FICHA AMBIENTAL

CONSEJO DE VIGILANCIA AMBIENTAL
ESTADO DE VIGILANCIA AMBIENTAL T.M.O.

1 - ANEXO

Tipo de Proyecto: **Estudio a Diseño Final**
Nombre del Proyecto: **Construcción de Represa Piscícola Tayacolque**
Departamento: **Potosí** Municipio: **Belén de Urmiri**
Entidad ejecutora: **Consultora CADEA S.R.L**

CUESTIONARIO PARA IDENTIFICAR LAS CONSIDERACIONES AMBIENTALES A SER APLICADAS

Responda brevemente a las siguientes preguntas en base a PMA-1

1. ¿Cuál será el impacto ambiental que puede ser de importancia a considerar en la implementación del proyecto y que medidas se sugiere para su corrección?

Erosión de suelos y lixiviación de nutrientes:

Al efectuar la construcción de la represa se prevé, la erosión de los suelos por la acumulación de agua, para lo cual la entidad de acompañamiento deberá priorizar la capacitación en métodos de manejo de la represa, limpieza, mantenimiento y la distribución por el vertedor de excedencias; además deberá enfatizar en la estabilización de márgenes y taludes de terrazas de formación lenta o de banco a construir o mantenerse con material vegetativo del lugar.

Para disminuir la lixiviación de nutrientes, se mejorará el suelo a partir de adición de enmiendas para mejorar la estructura del suelo y facilitar su CIC, también se deberá verificar la frecuencia y lámina óptima de excedencias.

Salinización de suelos:

En los márgenes próximas a la represa a construirse, se prevé la regulación del volumen y la distribución de excedencias se para evitar el encostramiento salino de los suelos.

1. Con respecto a los materiales físicos / biológicos que serán utilizados en el proyecto, ¿se prevé su manipulación adecuada? ¿Y cual sería esa previsión? ¿En que aspectos y en fase del proyecto?

En la Construcción:

El uso de materiales de construcción para la represa, se limitará principalmente al cemento, agregados locales, madera; la utilización de los mismos estará de acuerdo a las dosificaciones señaladas en el pliego de especificaciones técnicas, el lugar de preparación de las mismas no deberá ser cambiado para evitar la variación de la composición superficial del suelo. Los envases y desechos, serán reciclados en su uso para evitar la contaminación del entorno.

En la Fase de Desarrollo Piscícola.

El uso de nuevas tecnologías no deberá afectar la biodiversidad genética, más al contrario se debe fortalecer y rescatar las cualidades positivas de las mismas. Algunos empleados, serán de baja toxicidad recomendados por la USDA.

2. Cuales serán las consideraciones /medidas ambientales estándar a nivel general que se sugiere para un manejo ambiental eficiente del proyecto solicitado?

Para la fase constructiva se tomara en cuenta las medidas preventivas, de uso adecuado de materiales (Cemento y envases), minimización de movimiento de tierra, limpieza, readecuación de lugares modificados en composición, estructura y textura.

En la fase productiva se empleará, estrictamente los postulados de Manejo Integrado de plagas con tendencia a la producción con biológicos de baja toxicidad y degradación rápida.

3. Cuales serán los aspectos ambientales positivos que se promoverán al implementar el proyecto?

Los aspectos ambientales positivos que prevé el proyecto son:

Construcción de obras sin modificar sustancialmente el curso del río actual.

Aplicación de laminas, frecuencias, volúmenes de acumulación, mediante el uso de métodos de circulación y distribución por el vertedero de excedencias.

Aplicación de postulados del MIP en la producción sostenible.

4. Se presenta aspectos ecológicos positivos que lleven efectos negativos a nivel de la economía familiar?

En la fase de construcción de obras se tendrá el movimiento de tierras, de los cuales los excedentes serán incorporados en los rellenos a ejecutarse, esta labor exigirá labor de mano de obra adicional a la normal.

El uso de agroquímicos será restringido y no tendrá su efecto en la economía familiar, para lo cual la entidad de acompañamiento deberá formular los periodos de aplicación.

5. Se contemplan aspectos de capacitación en manejo de los recursos naturales y de gestión del medio ambiente? ¿Si no se consideran, porque no?.

El servicio de acompañamiento y de desarrollo productivoa debe ejecutar las tareas previstas en el proyecto, las mismas se dan en procesos de capacitación participativa y de revalorización del conocimiento campesino en los rubros señalados anteriormente, los que a continuación se señalan:

Suelo:

Control de erosión

Agua:

Métodos de manejo. (en los manuales de O+M)

Distribución y circulación de agua óptima (en los manuales de O+M).

Vegetación:

Manejo Integrado de plagas.

Fortalecimiento de la diversidad genética.

FPMA-2

Departamento: <u>Potosí</u>	Municipio: <u>Belén de Urmiri</u>	Comunidades: <u>Tayacolque</u>
Proyecto: <u>Construcción Represa Tayacolque</u>	Ecoregión a) Altiplano Norte b) Altiplano central c) Altiplano Sud	d) Valles del Norte e)Valles centrales f) Valles del Sud
Zona de Vida: <u>Altiplano montano frigido</u>	g) Llanos h)Cabeceras de Valle del Sud	Altitud (<u>4620</u> m.s.n.m.)

CUESTIONARIO LINEA BASE AMBIENTAL

(POR FAVOR MARQUE EN EL INCISO CORRESPONDIENTE, SI DADO EL CASO EXISTIESE MAS DE UNA RESPUESTA MARQUE LAS QUE VEA CONVENIENTE, SI LA PREGUNTA NO SE APLICA DEJELA EN BLANCO).

** PARA PROYECTOS DE CAMINOS DIBUJE UN PERFIL DE RELIEVE MARCANDO CADA 2 KM INDICANDO ALTURAS **

LLENADO POR: ENTIDAD PROMOTORA/ MUNICIPIO/ ETC.	LLENADO POR: EL EVALUADOR DEPARTAMENTAL		
FACTOR AMBIENTAL	SI	NO	OBSERVACIONES
ASPECTOS FISICO – BIOLÓGICOS			
1. GEOGRAFIA			
1.1. RELIEVE			
El área de la comunidad es: a) plana b) <u>con pendiente suave</u> c) con fuertes pendientes d)es muy accidentado y variable			
1.2. MORFOLOGÍA			
<ul style="list-style-type: none"> • El área es: a) Valles muy estrechos y con laderas muy empinadas, el río es de agua con espuma y se escucha a distancia. b) valles medios con laderas moderadas, el río se calma por partes y su sonido es suave c) valles amplios, los cerros están lejos del río d) el terreno es plano y el río forma curvas muy amplias e) el terreno es plano y el río corre casi recto f) el terreno es plano y no hay río g) <u>el terreno es con pendiente suave y el río corre casi recto</u> 			
FACTOR AMBIENTAL	SI	NO	OBSERVACIONES
1.3. GEOLOGÍA.			
<ul style="list-style-type: none"> • En el área. a) Se pueden encontrar rocas muy grandes en casi todo el valle y los cerros del mismo color que esas rocas. b) El suelo esta formado por capas de material fino y grueso que alternan (sedimentos) y las rocas grandes están enterradas. c) Hay derrumbes continuos y la cuenca esta en formación. d) <u>Esta dentro de una región de formación ya definida y estable</u> 			

<p>2. CLIMA</p> <p>2.1. LLUVIA</p> <p><i>En el área:</i> a) no llueve b) llueve desde el mes de Diciembre a Marzo c) llueve todo el año <i>Cuando llueve se produce:</i> a) nada significativa en el suelo b) formaciones de barro c) charcos de agua d) el agua corre por las calles e) el río se sale de su cause f) se inunda algunos terrenos.</p> <p>Precipitación máxima (mm) 72.3 Meses: Enero Precipitación media (mm) 189.9 Precipitación mínima (mm) 0.1 Meses Julio</p> <p>La lluvia se usa para: a) regar las plantaciones b) regar árboles frutales c) regar bosques d) regar los pastizales e) almacenar agua para la estación de sequía f) consumo de animales <i>Otras:</i> a) la nieve cae en los meses de Junio-Julio b) El granizo cae en los meses de Noviembre.</p>			
<p>2.2 VIENTO.</p> <p>Fuerza del viento: a) no se aprecia ningún efecto b) mueve árboles y afecta cultivos c) levanta polvareda d) mueve calaminas de las casas e) tumba árboles.</p>			
<p>2.3. TEMPERATURA.</p> <p><i>La temperatura es:</i> a) fría en época de lluvia b) caliente en época de lluvia c) no se siente diferencia durante el año d) es fresca durante todo el año e) hay épocas de heladas</p> <p>Temperatura máxima: 17.6 °C. Temperatura media 18.0°C. Temperatura mínima: -2.8 °C</p>			
<p>FACTOR AMBIENTAL</p>	SI	NO	OBSERVACIONES
<p>3. HIDROLOGIA</p> <p>3.1 LAS QUEBRADAS</p> <p><i>Cursos de agua:</i> a) todas las quebradas tienen cursos de agua b) solo algunas quebradas tienen cursos de agua c) ninguna quebrada tiene un curso de agua.</p>			
<p>3.2 AGUA SUBTERRÁNEA.</p> <p><i>Manantiales tienen agua:</i> a) todo el año b) solo cuando llueve c) solo en la época de sequía d) cada vez hay menos agua e) cada vez hay mas agua.</p>			
<p>3.3 LOS RIOS.</p> <p>a) El agua es de color claro o lechosos, el ruido es fuerte y constante, en época de avenida arrastra piedras, troncos</p>			

<p>y hasta animales.</p> <p>b) <u>El agua es clara y su sonido suave, pero en época de crecida el ruido aumenta y el río cambia de color</u></p> <p>c) El río es de color marrón y el agua trae plantas, animales o basura.</p> <p>d) Existe alguna obra hidráulica en la parte alta (canales, embalses, represas, centrales hidroeléctricas).</p> <p>e) Estime en forma aproximada la información sobre ríos y quebradas que el proyecto atraviesa.</p> <p>Quebrada 1: Río 1: 15,0 lts/seg Quebrada 2: lts/seg Río 2: Quebrada 3: Río 3:</p>			
<p>4. FENÓMENOS METEREOLÓGICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Las sequías ocurren: a) todos los años b) de vez en cuando c) <u>el cada vez con mas frecuencia</u> d) <u>afecta la ganadería</u> d) afectan el consumo de agua. Las heladas ocurren: a) <u>todos lo años</u> b) cada cierto tiempo c) <u>afectando a la ganadería</u> d) <u>afectando a la salud de la población.</u> Las granizadas ocurren: a) <u>todos lo años</u> b) cada cierto tiempo c) afectando a la agricultura d) <u>afectan a los animales</u> e) <u>afectan las viviendas.</u> 			
<p>FACTOR AMBIENTAL</p>	<p>SI</p>	<p>NO</p>	<p>OBSERVACIONES</p>
<p>5. DESASTRES NATURALES</p> <ul style="list-style-type: none"> Los deslizamientos / derrumbes ocurren: a) todos los años b) <u>Algunos años y no muy frecuentemente</u> c) siempre en el mismo sitio d) siempre en diferentes sitios e) Ocasionan perdida de materiales en la agricultura y vivienda f) no ocasionan daño significativo. Los deslizamientos / derrumbes afectan: a) área cercana al proyecto b) en el mismo sitio del proyecto, c) <u>lejos del área del proyecto.</u> Las inundaciones: a) ocurren todos los años b) <u>ocurren algunos años y no muy frecuentemente</u> c) Han ocasionado perdida de materiales en la agricultura y vivienda d) no han ocasionado daños significantes. 			
<p>6. EL SUELO</p> <p>6.1 CAPACIDAD DE USO MAYOR</p> <ul style="list-style-type: none"> Relieve: a) planos b) <u>con poca pendiente</u> c) con pendiente media d) con pendiente fuerte Profundidad: a) mas de 2 metros b) <u>entre 2 m 50 cm.</u> c) menos de 50 cm. Drenaje: a) <u>el drenaje es bueno</u> b) se demora en drenar c) se empoza y no drena Textura: a) <u>el suelo es arenoso, no forma terrones</u> b) el suelo es arcilloso, se raja cuando se seca c) <u>el suelo es franco, forma terrones y se raja poco cuando seca</u> Otros: es a) pedregoso b) hay salitre c) se lava rápido y hay que abonarlo seguido 			

<p>7 COBERTURA VEGETAL <i>El proyecto se ubica en o atraviesa:</i> PARA CAMINOS UNICAMENTE. a) Bosques primarios a) Km.: b) Bosques naturales secundarios b) Km.: c) Bosques planificados c) Km.: d) Pastos naturales d) Km.: e) Pastos artificiales e) Km.: f) <i>Cultivos consolidados</i> f) Km.:</p>			
<p><i>Respecto a los árboles:</i> a) Hay muchos bosques en el lugar. b) Hay pocos bosques en el lugar. c) Hay cortinas rompevientos. d) <u>No hay bosques</u> e) Hay plantaciones nuevas. f) La comunidad tiene vivero y van a iniciar a reforestar.</p>			
<p>FACTOR AMBIENTAL</p>			
<p>8. ANIMALES SILVESTRES. • Mencione los animales típicos del área: <u>Liebre, Perdiz, Vizcacha</u> • Estos animales: a) <u>se encuentran todo el año</u> b) aparecen algunos meses del año c) son cazados para alimentación o por su piel d) cada vez son escasos e) han existido anteriormente.</p>	SI	NO	OBSERVACIONES
<p>9. USO ACTUAL DEL SUELO 9.1. AGRICOLA • Cuales son los cultivos importantes del área? <u>Ninguno.</u> • Los cultivos son de tipo: a) anual b) permanente c) varias cosechas al año • Los cultivos están afectados por: a) plagas y enfermedades b) falta de agua c) sequías • Los cultivos son manejados en forma: a) tradicional b) semi - tecnificado c) tecnificado d) muy tecnificado</p>			
<p>9.2. PECUARIA • Que ganado es más frecuente? a) vacas, bueyes b) cameros y ovejas c) cabras d) caballos e) <u>llamas</u>, alpacas y vicuñas. • El ganado es criado: a) en corrales b) <u>libre en el campo</u> c) en corrales y en forma libre en el campo • El ganado: a) no tiene problemas sanitarios b) <u>tiene problemas sanitarios</u> • Los establos se encuentran situados: a) al costado de alguna fuente de agua b) alejada de alguna fuente de agua c) <u>en plena área poblada.</u></p>			
<p>10. CONTAMINACIÓN AMBIENTAL • Se tiene humaderos por: a) <u>empleo de leña como combustible</u> b) quema de matorrales para uso en agricultura</p>			

<p>c) quema de basura d) Chimenea a nivel industrial.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las aguas residuales (servidas e industrial) emiten sus descargas directamente: a) al río b) son tratados primero antes de ser tirados al río, lago, agua subterráneas • Se encuentran en la zona, suelos ya degradados que no pueden ser usados por: a) <u>erosión</u>, b) salinización, c) Ácidos, d) pérdida de productividad. 			
FACTOR AMBIENTAL	SI	NO	OBSERVACIONES
ASPECTOS SOCIALES Y ECONOMICOS			
<p>11. MINERALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que recursos minerales posee el área? : • Estos recursos : a) no son explotados b) solo se saca el mineral y se envía sin procesar a una refinería c) son explotados y el mineral es refinado en la misma mina. • El área de los yacimientos mineros se encuentran: a) alejadas de las áreas pobladas b) ocupan una área pequeña (menor a de 1 ha.) c) ocupan un área grande (Mayor de 1 ha.) 			
<p>12. ACTIVIDAD INDUSTRIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que Tipo De Industria Se Encuentra En La Zona: a) Extractiva, Forestal, Minero, Etc. b) Transformación c) industria casera alimenticia (quesos, dulces, etc) d) artesanía. • Estas industrias se encuentran localizadas: a) cerca de zonas pobladas b) en zonas rurales c) cerca de las fuentes de agua, río, agua subterránea, ojos de agua, manantiales. 			
<p>12.1. MATERIA PRIMA Y RECURSOS QUE EMPLEA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que recursos naturales son empleados en la industria instalada: a) vegetación arbustiva y herbácea b) ganado. • Que cambios ha sentido luego de instalada la industria: a) en el paisaje b) disminución de los recursos naturales c) se han valorizado el costo del terreno. • Que fuente de energía emplea: a) <u>leña</u> b) carbón c) energía eléctrica. • De que fuente se abastece de agua?: a) <u>rió</u>, b) lago c) agua subterránea 			
<p>13. SANEAMIENTO</p> <p>13.1. MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que tipo de desechos sólidos se presenta en el área? : a) <u>doméstico</u> b) industrial c) aserradero d) pecuario. • De que esta constituido principalmente la basura : a) plástico b) papel o cartón c) <u>materia orgánica</u> d) botellas de vidrio. • Cómo el desecho sólido es eliminado tratado?: a) incineración b) es enterrado c) es ubicado en lugar descubierto d) <u>alimentación de animales</u> <p>El lugar de disposición del desecho : a) esta próxima a una fuente de agua b) se encuentra a mas de 30 minutos en carro c) se encuentra próximo al centro poblado.</p>			

FACTOR AMBIENTAL	SI	NO	OBSERVACIONES
<p>14. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y DESAGUE</p> <ul style="list-style-type: none"> De que fuente de abastecen de agua? : a) <u>río</u> b) pozos c) agua subterránea. Que meses les falta? : <u>ninguno</u> De que color sale el agua de los caños: a) <u>clara</u> b) de vez en cuando un poco turbia c) generalmente turbia. Tiene la población confianza en consumirla directamente del caño? : a) <u>totalmente seguro</u> b) un poco de desconfianza en consumirla c) totalmente desconfiados en consumirla directamente. Que tipo de sistema de desagüe utilizan? : a) pozos sépticos b) red de sistema de alcantarillado c) <u>no cuentan con ningún sistema.</u> 			
<p>15. ASPECTOS DE TURISMO Y RECREACIONAL. AREA RECREACIONAL</p> <ul style="list-style-type: none"> El área cuenta con paisajes naturales : a) importante que pueden aprovecharse b) tiene zonas que merecen darle mantenimiento c) <u>no posee</u> La población para recrearse: a) <u>Sale fuera del área</u> b) se queda en el área Cual es el área empleado por la población para pasearse los fines de semana : a) alrededor del río, lago u ojo de agua. b) en un parque recreacional c) en un bosque 			
<p>16. AREAS ARQUEOLOGICAS, HISTORICOS O DE INTERES DE LA COMUNIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> El área cuenta con zonas arqueológicas? : a) si posee b) <u>no posee</u> c) cuenta con ciertas zonas potenciales. Las zonas de importancia arqueológicas se encuentran ubicadas : a) cerca del centro poblado a menos de 30 minutos de caminata b) lejos del centro poblado c) monumentos históricos d) sitios culturales de interés 			
<p>17. ASENTAMIENTOS HUMANOS</p> <p>En el área se encuentran : a) nuevos asentamientos b) <u>antiguos</u> c) en proceso de aceptación</p> <p>En el área se encuentran: a) pueblos indígenas b) <u>originarios</u> c) ninguno</p> <p>Nombre?: <u>Tayacolque</u></p> <p>El área se encuentra dentro de áreas de: a) colonización dirigida b) <u>colonización espontánea</u></p>			
<p>18. ECONOMIA Y SOCIEDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> El área cuenta con actividades económicas? : a) si b) <u>no</u> c) algunas Las actividades económicas se encuentran ubicadas : a) cerca del centro poblado b) lejos del centro poblado c) en zonas de interés 			
<p>19. CALIDAD AMBIENTAL</p> <ul style="list-style-type: none"> El área cuenta con contaminación? : a) si b) <u>no</u> c) algunas La contaminación se encuentra ubicada : a) cerca del centro poblado b) lejos del centro poblado c) en zonas de interés 			

MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS

PROYECTO CONSTRUCCIÓN REPRESA PISCICOLA TAYACOLQUE

Alteraciones	Medidas preventivas y correctivas
FASE DE CONSTRUCCIÓN:	
<ul style="list-style-type: none"> • Perdidas de excedentes de suelos por erosión. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estabilización de taludes con especies nativas. • Uso de excedentes en el mejoramiento y recuperación de bofedales.
<ul style="list-style-type: none"> • Compactación del suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descompactación de vías de acceso. • Descompactación, remoción y reestructuración de material alterado.
<ul style="list-style-type: none"> • Desregulación de flujo en zona de acopio de agregados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acopio planificado de agregados. • Acopio limitado de agregados en áreas de peligro de erosión por socavación de márgenes.
<ul style="list-style-type: none"> • Desechos de envases y otros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reciclaje de envases. • Reciclaje de materiales.
<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento de tierras para la construcción 	<ul style="list-style-type: none"> • Estabilización de taludes. • Manejo adecuado del suelo. • Mejoramiento del sistema, bofedales y gramadales.
FASE DE OPERACIÓN O EXPLOTACIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> • Erosión hídrica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bofedales y gramadales en contorno. • Aplicación de lámina de agua no erosiva. • Empleo de métodos de distribución.
<ul style="list-style-type: none"> • Salinización. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de sobreagua planificado en áreas de peligro de Salinización. • Mejoramiento del drenaje natural.
<ul style="list-style-type: none"> • Lixiviación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de frecuencia de circulación de agua normal. • Fraccionamiento de aplicación de agua.
<ul style="list-style-type: none"> • Uso de agroquímicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Empleo de productos de bajo toxicidad y persistencia. • Destrucción de envases. • MIP. • Uso racional de plaguicidas según normas de la USDA.
<ul style="list-style-type: none"> • Alteración de aguas de consumo por uso de agroquímicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso racional y oportuno de agroquímicos. • Viabilizar la construcción de sistema de agua potable.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS
 PROYECTO CONSTRUCCION REPRESA PISCICOLA TAYACOLQUE

Medidas preventivas y correctivas	Atenciones
<ul style="list-style-type: none"> • Estabilización de taludes con especies nativas. • Uso de excéntricos en el mejoramiento y recuperación de cobetas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminación de excedentes de suelos por erosión.
<ul style="list-style-type: none"> • Descompactación de vías de acceso. • Descompactación, remoción y restauración de material alivado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compactación del suelo.
<ul style="list-style-type: none"> • Acopio planificado de escombros. • Acopio limitado de escombros en áreas de peligro de erosión por acumulación de mantenes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Liberación de flujo en zona de acopio de escombros.
<ul style="list-style-type: none"> • Reciclaje de envases. • Reciclaje de metales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminación de envases y otros.
<ul style="list-style-type: none"> • Estabilización de taludes. • Manejo adecuado del suelo. • Mejoramiento del sistema, cobetas y drenajes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento de bases para la construcción.
<p>FASE DE OPERACION O EXPLOTACION</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Mantenes en contorno. • Lámina de agua no erosionar. • Empleo de métodos de distribución. 	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminación de mantenes.
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de escombros planificados en áreas de erosión. • Manejo natural. 	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminación.
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de recursos de circulación de agua normal. • Fraccionamiento de aplicación de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Liberación.
<ul style="list-style-type: none"> • Empleo de productos de bajo toxicidad y persistentes. • Destrucción de envases. • MIP. • Uso racional de plaguicidas según normas de la USDA. 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de agroquímicos.
<ul style="list-style-type: none"> • Uso racional y oportuno de agroquímicos. • Verificar la construcción de sistemas de agua potable. 	<ul style="list-style-type: none"> • Atención de aguas de consumo por uso de agroquímicos.

ANEXO 13

 **FICHA DE GENERO**

HOJA DE ANALISIS TEMA DE GENERO

PROYECTO EN GENERAL	ACCESO		CONTROL		LIMITACIONES PARTICULARMENTE DE LA MUJER	POTENCIALIDADES PARTICULARMENTE DE LA MUJER
	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER		
Recursos Naturales / Materiales						
Tierra	X	X	X			
Agua	X	X				
Energía	X	X				
Capital-Créditos	X	X	X		X	
Herramientas	X	X	X		X	
Mercados						
Laboral	X	X	X		X	
De consumo	X	X				
Como comprador	X	X	X			X
Como vendedor			X			X
Recursos socio-económicos						
Información	X	X			X	
Educación	X	X			X	
Capacitación	X	X			X	
Beneficios a través del Proyecto					Limitaciones particularmente de la mujer en relación al proyecto.	Potencialidades particularmente de la mujer en relación al proyecto
Ingresos	X	X		X	X	
Producción						
Agrícola						
Pecuaría	X	X	X		X	
Doméstica		X		X		X
Educación y Capacitación						
Educación y Capacitación	X	X			X	
Poder de decisión						
Poder de decisión	X	X	X		X	
Repres. Familiar	X		X		X	
Repres. en Proyecto	X		X		X	
Repres. Comunal	X		X		X	
Prestigio						
Prestigio	X	X				
Otros						

HOJA DE ANÁLISIS TEMA DE GÉNERO

PERFIL DE ACTIVIDADES E INGRESOS POR GÉNERO

Perfil de actividades e ingresos para un proyecto: GENERAL	MIEMBROS DEL HOGAR											
	MUJERES						HOMBRES					
	Forma de Actividad		Tiempo		Ingreso		Forma de Actividad		Tiempo		Ingreso	
1. Trabajo productivo	Adulta	Niña	Adulta	Niña	Adulta	Niña	Adulta	Niña	Adulta	Niña	Adulta	Niña
Autoempleo												
*Agrícola												
*Pecuario	AC	AO	D	O			AC	AO	S	O		
*Comercio	AO		M				AO		M			
*Adm. del dinero												
*Trabajo/sueldo y/o migrac.							AP		D			
*Jornalero							AO		O			
Servicios (albañil, etc.)												
2. Trabajo Reproductivo (=mantenimiento de los RR.HH.)												
*Tareas domésticas(limpieza lavado, cocina, etc.)	AP	AA	D	S								
*Recolección de agua	AP	AA	D	S								
*Recolección de leña	AC	AA	S	S			AC	AA	S	S		
*Compras	AC		S				AC		S			
*Cuidado de niños	AP	AA	D	S								
*Construcciones(viviendas, establos,etc.)	AA	AO	E	O			AO	AO	E	O		
3. Actividades socio-culturales. Participación en:												
*Organizaciones comunales (especificar)	AO	AO	O	O			AO	AO	O	O		
*Trabajo comunitario colectivo	AO	AO	O	O			AO	AO	O	O		
*Actividades educativas		AP		D				AP		D		
*Actividades religiosas	AO	AO	S	S			AO	AO	S	S		
*Preparación de festejos	AO		O				AO		O			
*Participación en el proyecto							AO		O			
4. Tiempo libre												
*Vistas sociales	AO	M					AO	M				
*Diversiones	AO	O	AO	O			AO	O	AO	O		

INSTRUMENTO PARA LA EVALUACION SOCIAL DE PROYECTOS
(LLENADO POR LA ENTIDAD MONITOREA CONJUNTAMENTE LOS BENEFICIARIOS)

CUESTIONARIO

I CALIDAD DE VIDA

Nº	
1	El proyecto ocupará 20 hectáreas temporales durante la fase de ejecución mediante la construcción de riego de corte colateral y no colateral para la construcción del sistema. Cuando el proyecto se implemente el campo de riego de corte con 20 hectáreas durante el periodo agrícola beneficiará al 100% de las familias beneficiarias.
2	Con la ejecución del proyecto se prevé mejorar sus ingresos en 30% de equivalentes a un ingreso de 200 T. que familiar año.
3	Por la producción prevista se prevé el mejoramiento de los niveles de productividad y por ende de la salud.
4	Las expectativas elaboradas por las unidades de acompañamiento durante la ejecución y la fase de desarrollo agrícola muestran mejoras en las condiciones actuales de conocimiento de manejo. Estas expectativas están por la metodología de ejecución no formal.
5	Por el mejoramiento de ingresos se prevé que indirectamente habrá un mejoramiento de la vivienda.
6	Por los volúmenes de producción y la diversificación de producción se prevé el mejoramiento de la dieta a través del consumo de alimentos con mayor contenido proteico y vitamínico garantizando el mismo tiempo la seguridad alimentaria.
7	El proyecto apunta a la diversificación de la producción temporal mediante incremento de áreas de riego en la zona de corte y la fase de construcción de actividades agrícolas y el mejoramiento de los ingresos.
8	El proyecto apunta a la diversificación de la producción temporal mediante incremento de áreas de riego en la zona de corte y la fase de construcción de actividades agrícolas y el mejoramiento de los ingresos.

ANEXO 14



MATRIZ DE VALORACIÓN SOCIAL

10	La matriz de valoración social se elabora en función de los criterios de valoración social.
11	La matriz de valoración social se elabora en función de los criterios de valoración social.
12	La matriz de valoración social se elabora en función de los criterios de valoración social.
13	La matriz de valoración social se elabora en función de los criterios de valoración social.
14	La matriz de valoración social se elabora en función de los criterios de valoración social.
15	La matriz de valoración social se elabora en función de los criterios de valoración social.

INSTRUMENTO DE VALORACIÓN SOCIAL - 01**INSTRUMENTO PARA LA EVALUACIÓN SOCIAL DE PROYECTOS
(LLENADO POR LA ENTIDAD PROMOTORA CONJUNTAMENTE LOS BENEFICIARIOS)**

C U E S T I O N A R I O .	
N°	I. CALIDAD DE VIDA
1.	El proyecto creará 20 empleos temporales durante la fase de ejecución mediante la contratación de mano de obra calificada y no calificada para la construcción del sistema. Concluido el proyecto se incrementara el empleo de mano de obra con 55 jornales durante el periodo piscícola, beneficiando al 100% de las familias beneficiarias.
2.	Con la ejecución del proyecto se prevé mejorar sus ingresos en 301 %, equivalente a un ingreso de 265.7 \$us familia/ año.
3.	Por la producción piscícola, se prevé el mejoramiento de los niveles de desnutrición y por ende de la salud
4.	Las capacitaciones efectuadas por las entidades de acompañamiento durante la ejecución y la fase de desarrollo piscícola orientaran, mejoraran las capacidades actuales de conocimiento de manejo. Estas capacitaciones serán por la metodología de educación no formal.
5.	Por el incremento de ingresos se prevé que indirectamente incida en el mejoramiento de la vivienda.
6.	Por los volúmenes de producción y la diversificación de producción se prevé el mejoramiento de la dieta a través del consumo de vitaminas con mayor contenido proteico y vitamínico garantizando al mismo tiempo la seguridad alimentaria.
7.	El proyecto aportara a la disminución de la migración temporal mediante incremento de empleo de la mano de obra en la fase de constructiva, desarrollo de actividades piscícolas y el incremento de los ingresos previstos.
8.	El proyecto disminuirá la migración temporal pero no en su totalidad por la tradición y vínculos ya existentes en las zonas donde migran los beneficiarios.
9.	La producción estimada será de 100% tomado en cuenta la variedad trucha arcoiris.
II. E Q U I D A D S O C I A L	
10.	La idea de la construcción de la represa fue emitida por los beneficiarios en reunión de comunidad, quienes vía sus autoridades inscribieron en el POA de la Alcaldía de Belén de Urmiri, los que a su vez concertaron la viabilización del mismo.
11.	La participación organizada de los beneficiarios en la fase de diagnóstico, ejecución y fase de acompañamiento y desarrollo piscícola será efectuada partir de la constitución de comités quienes regularan la ejecución de actividades concertadas. El acceso de los mismos será voluntario y concertado en las reuniones respectivas.
12.	La decisión comunal es emitida, efectuada por toda la comunidad. Por la migración de los varones las mujeres asumen la responsabilidad de decidir, ejecutar y evaluar las actividades que se les otorga para su ejecución.
13.	En la comunidad no existe discriminación de raza, sexo, religión, más al contrario existe unanimidad en la formulación de proyectos.
14.	La comunidad incorpora a las mujeres en todos los procesos de planificación, delegando tareas de ejecución y evaluación en forma directa o indirecta (por sustitución de cargo) ante la migración temporal de los varones. Las tareas en general en la zona son compartidas.
15.	Los jóvenes de la comunidad que no migran participan en todos los procesos de planificación, asumiendo el rol de futuros líderes de la comunidad.
16.	El único cargo de Juez de aguas de la comunidad esta dirigida por un hombre quien asume el cargo por unanimidad de los comunarios.

III. IDENTIDAD CULTURAL

17. El proyecto rescata y sistematiza el saber local del sistema, mediante el respeto de sus derechos, el uso y costumbres del agua. Así mismo revaloriza el conocimiento acumulado que tienen del manejo pecuario, suelos, aguas de acuerdo a sus costumbres y tradiciones.
18. Efectuar talleres de concertación para la evaluación de propuestas técnicas ajenas al conocimiento actual, analizando la potencialidad y las limitaciones de las mismas. Así mismo rescatar la biodiversidad económica y cultural y potenciarla en función de su rentabilidad.
19. Para la fase de ejecución de obra se rescatara la acción comunal ya existe (Faenas) y durante la fase productiva se prevee efectuar las tareas de producción piscícola mediante las modalidades de trabajo existente (Mink'a, Ayni). Las actividades de O +M serán realizadas a través del Larck'a Paleo.
20. El proyecto recupera la concepción de los derechos de agua, tipos de mantenimiento, modalidad de administración del sistema, frecuencia de turnos y modalidad de distribución.

IV. DESARROLLO INSTITUCIONAL

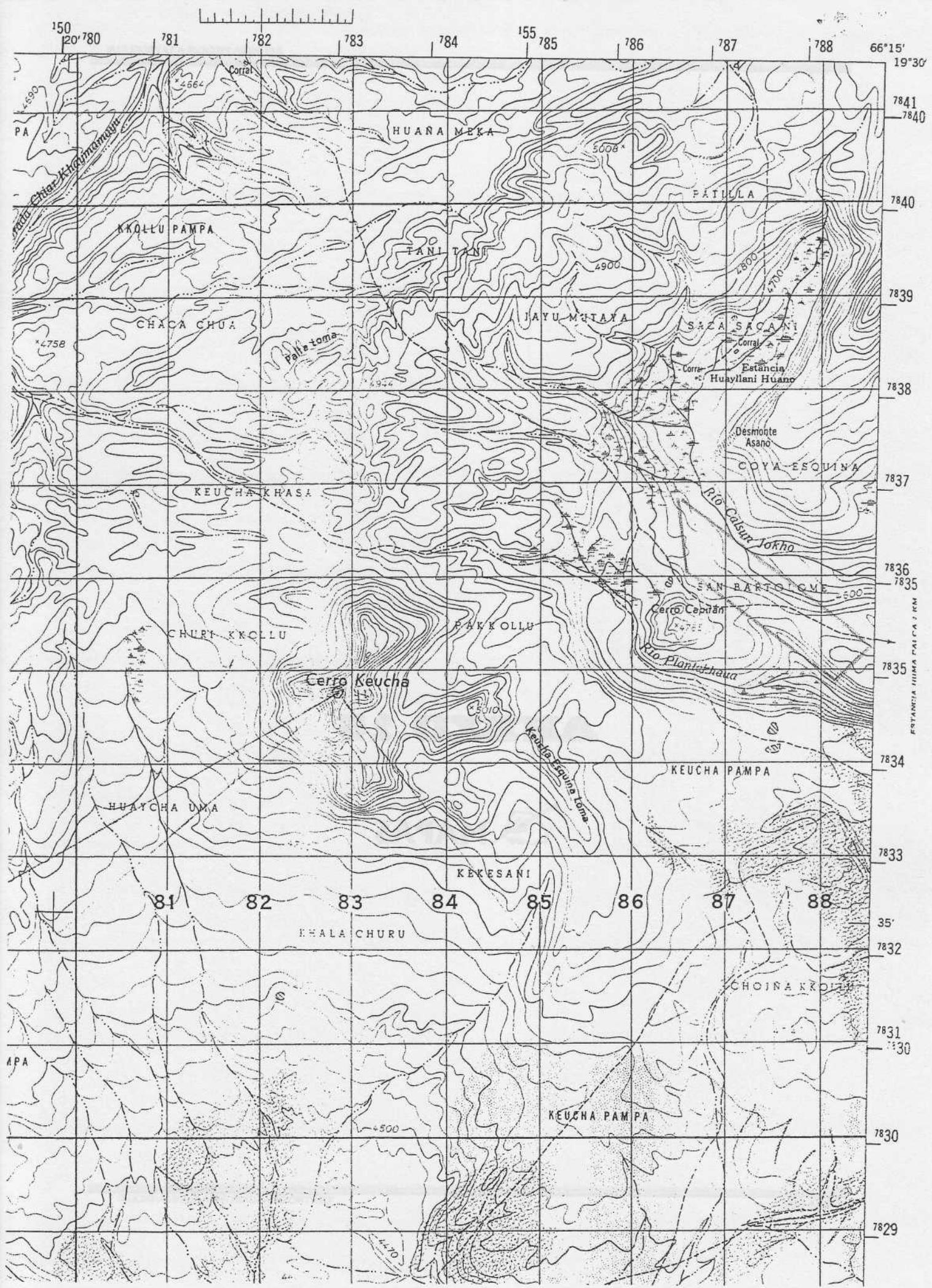
21. El proyecto prevé fortalecer la capacidad de gestión de los beneficiarios mediante la conformación de un comité autogestionario con visión de desarrollo y administración óptima del sistema en la operación y mantenimiento del sistema.
22. La unidad, la equidad serán los pilares de constitución del comité, quienes deberán rescatar, concertar, concensuar y validar la propuestas de cambio dentro del respeto a los derechos de uso y costumbre.
23. La participación de los beneficiarios será organizada y controlada por el comité de obra, garantizando el mismo el cumplimiento de contrapartes.
24. La sistematización de la forma administración actual del sistema, será detallada en los estatutos y reglamentos del comité de manera que el manejo sea propio de los actores y beneficiarios directos y se evite discusiones no pertinentes en las posteriores gestiones del proyecto.
25. El comité de obra no solo controlará la participación de sus afiliados en la construcción de obras sino impulsara al desarrollo integral del proyecto.
26. Se prevé la organización de productores especialistas en la producción piscícola y comercialización, no solo para cumplir con el fin de la infraestructura, sino para garantizar la sustentabilidad de las acciones positivas y efectos del mismo, Pero las mismas estas sujetas al comité de obra respectivo.
27. Se considera necesaria una instancia de acompañamiento en la fase constructiva y consecuentemente en la fase de desarrollo productivo para fortalecer la visión por la cual se construyo la obra, fortalecer la organización, especializar la producción piscícola rentable.

MATRIZ REFERENCIAL DE VALORACIÓN SOCIAL

VARIABLES	INDICADORES CUALITATIVOS		INDICADORES CUANTITATIVOS	
	Efectos Directos	Efectos indirectos	Efectos Directos	Efectos indirectos
Calidad de vida	<ul style="list-style-type: none"> -Generación de empleos temporales en la fase de construcción. -Mejoramiento de los empleos productivos (especialidad). -Incremento de la producción y productividad. -Incremento de empleos que permiten la mayor permanencia de los beneficiarios en la zona. 	<ul style="list-style-type: none"> -Mejoramiento de la educación informal a través de las capacitaciones que efectúa el servicio de acompañamiento. -Mejoramiento de la dieta cotidiana por el consumo de pescado. -Mejoramiento de la vivienda por el incremento de ingresos. 	<ul style="list-style-type: none"> 90% de los hogares son pobres. 50% de incremento de empleos en la fase constructiva y 25% en la productiva. 100% de producción. Se disminuye un 10 % de migración temporal. 301% de incremento de los ingresos familiares por labores piscícolas. 	<ul style="list-style-type: none"> 95 % de usuarios capacitados en actividades piscícolas. 60 % aproximado de incremento del índice de nutrición. 30% de viviendas mejoradas como incidencia del incremento de ingresos
Equidad social	<ul style="list-style-type: none"> -Participación de jóvenes y principalmente de las mujeres. -Equidad social, de genero en la comunidad. -Respeto a sus costumbres, creencias y cultura 	<ul style="list-style-type: none"> -Redistribución de beneficios familiares en forma equitativa. -La organización auspicia eventos de reflexión sobre los derechos de genero, generacionales 	<ul style="list-style-type: none"> 76 % de mujeres y jóvenes beneficiadas directamente con el proyecto. 20% de los cargos en organizaciones ocupadas por mujeres. 	<ul style="list-style-type: none"> -Un comité de riego auspiciando la capacitación a mujeres en piscicultura, nutrición. 25 mujeres participando en talleres de concertación. 15% de mujeres participando en la administración, y mantenimiento del sistema.
Identidad Cultural	<ul style="list-style-type: none"> -La EA y la organización local rescatan el conocimiento campesino. -Revalorización, rescate del saber local y aplicación e interacción con alternativas. 	<ul style="list-style-type: none"> -Rescate de los valores positivos socioculturales (costumbres). 	<ul style="list-style-type: none"> -Un estatuto, reglamento validado en función de la concertación local y con contenido reflexivo del saber local. 	<ul style="list-style-type: none"> -Un estatuto y reglamento considerando los valores culturales de los usuarios.
Desarrollo institucional	<ul style="list-style-type: none"> -Reestructuración de la organización. -Fortalecimiento de la autogestión organizacional. -Rescate de modalidades de trabajo conjunto que fortalezcan la cohesión social. -El comité controla mediante instrumentos legales el funcionamiento del sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> -La organización estimula, impulsa, genera ideas tendientes a la autogestión integral del sistema. -Todas las actividades de diagnostico, ejecución, operación y evaluación son efectuadas en forma organizada, de acuerdo a reuniones organizadas por el comité. 	<ul style="list-style-type: none"> -Un comité fortalecido. 35 usuarios participando en el sistema. Una comunidad trabajado con principios de unidad y equidad. 	<ul style="list-style-type: none"> -Una organización con visión integral y autogestionaria.

ANEXO 15





ANEXO 16

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

ANEXO 17

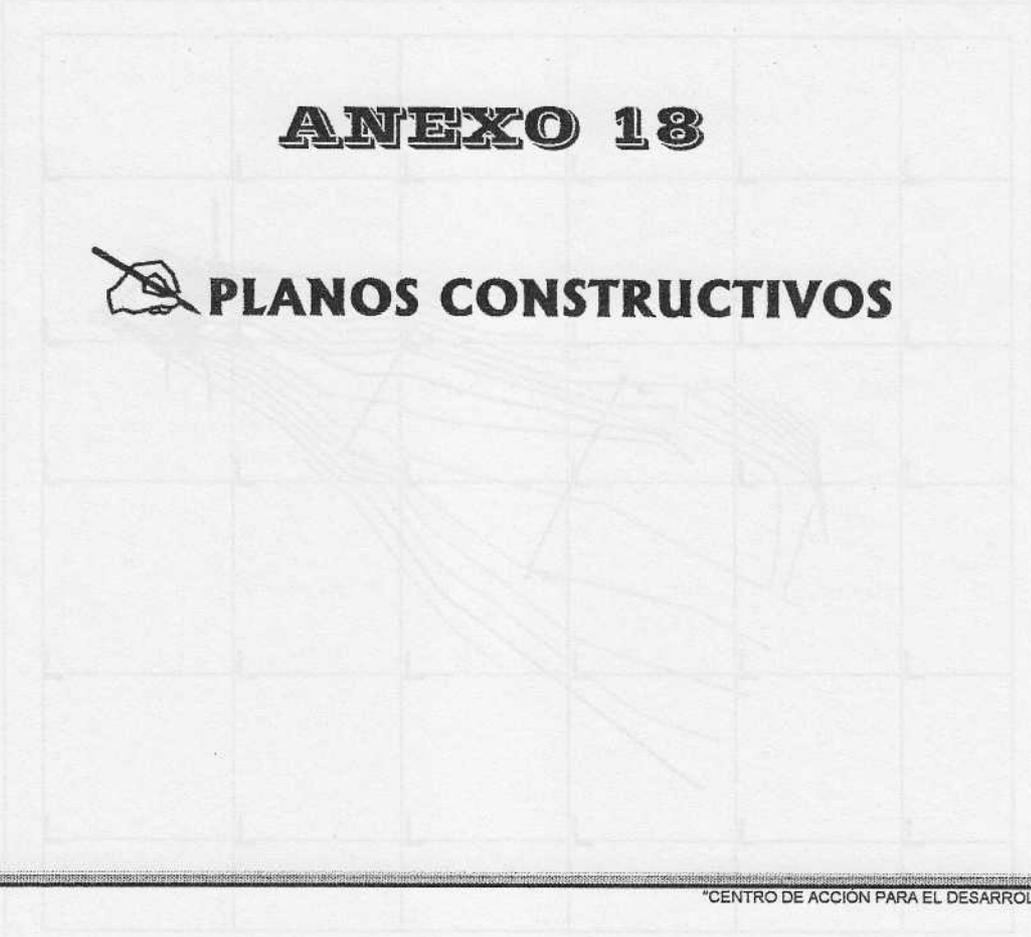
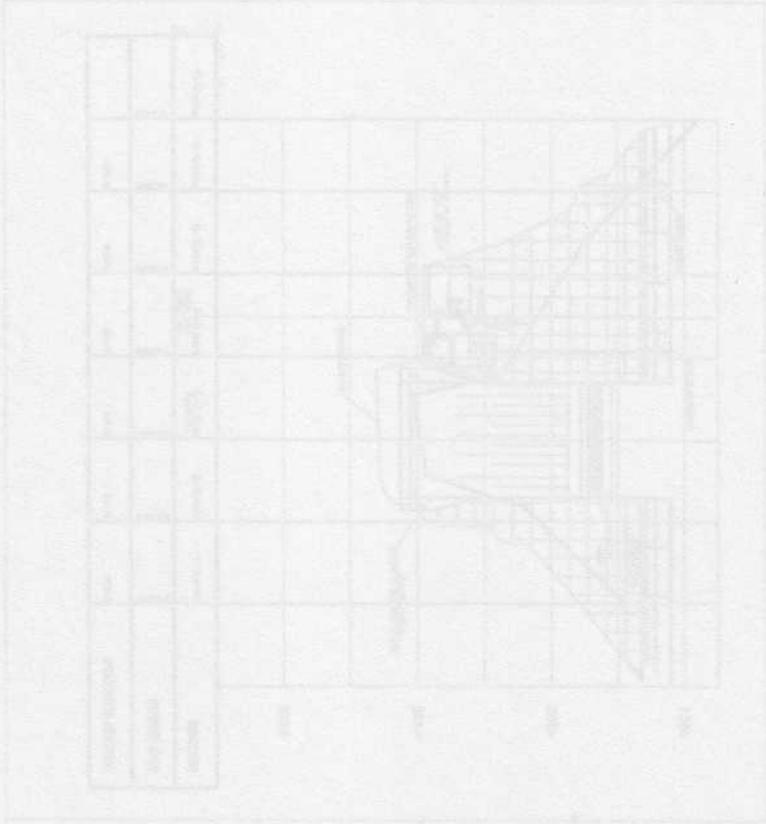


REPORTE FOTOGRAFICO

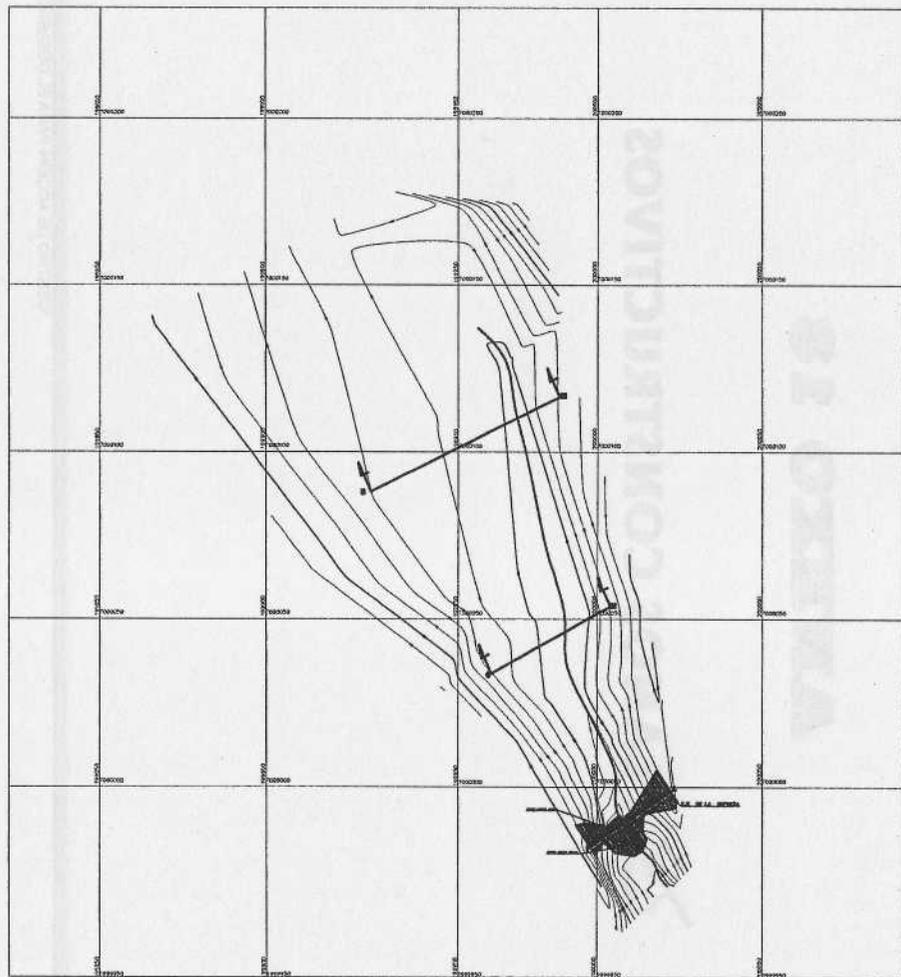
FECHA	ACTUALIZACION	INDICACIONES	REVISADO	APROBADO	OTRO	OTRO	OTRO	OTRO	OTRO

ANEXO 18

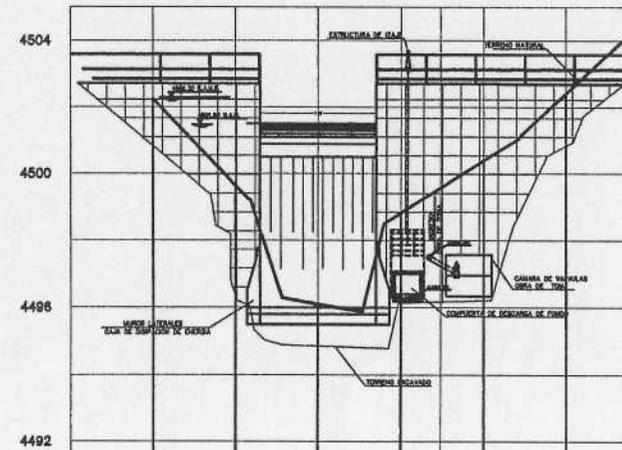
PLANOS CONSTRUCTIVOS



PLANTA



PERFIL LONGITUDINAL



SECCIONES	secc.1-1	secc.2-2	secc.3-3 Principal	secc.4-4 Corte de lotes	secc.5-5	secc.6-6	secc.7-7
COTA TERRENO	4492	4492	4492	4492	4492	4492	4492
DISTANCIA ACUMULADA	0+000	0+008	0+016	0+018	0+028	0+028	0+028

HONORABLE GOBIERNO MUNICIPAL
BELEN DE URMIRI

PROYECTO DE REPRESA
POTOSI - BOLIVIA

Localidad: **TAYA COLQUE**
Canton: **URMIRI**
Ayllu: **ANDAMARCA**

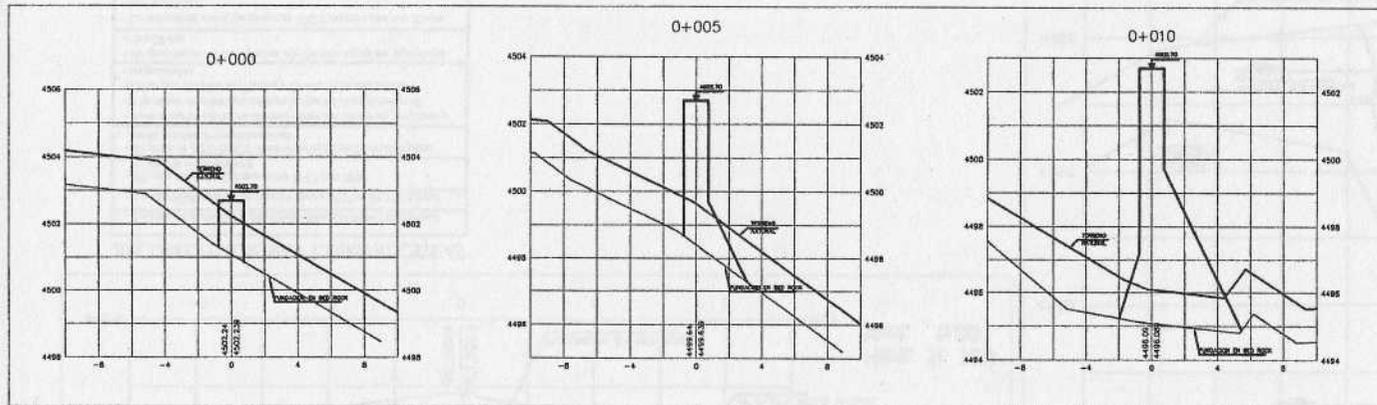
EMPRESA CONSULTORA
CADEA SRL

DIBUJO:
TOP. Juan Carlos Delgado Alcaraz

PLANTA
PERFIL LONGITUDINAL
COBERTURA VEGETAL MINIMA

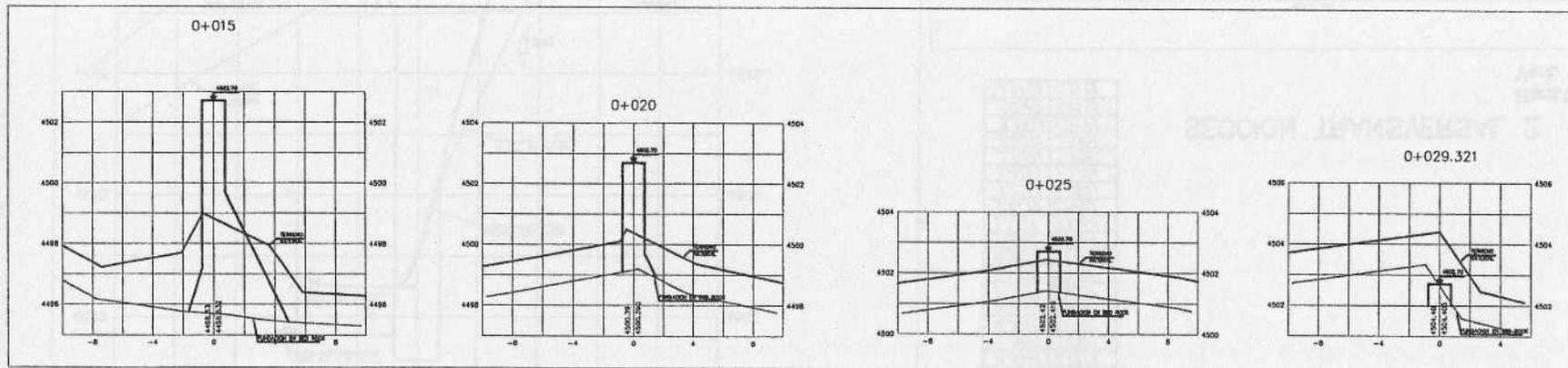
ESCALAS:
Planta=1:1000
Perfil=1:200
HOJA : 1/1

PERFILES TRANSVERSALES



CARACTERISTICAS SECCION TIPO

Altura total		
Base Total		
Corona		
Talud Aguas arriba		
Talud Aguas abajo		
Longitud Nivel Corona		
Cota Terreno Inferior		
Cota Corona		
Nivel N.A.M.		
Nivel N.A.N.		
Nivel N.A.M.E.		



HONORABLE GOBIERNO
MUNICIPAL DE URMIRI

PROYECTO DE REPRESA
POTOSI - BOLIVA

Localidad: **TAYA COLQUE**
Canton: **URMIRI**
Ayllu: **ANDAMARCA**

EMPRESA CONSULTORA
CADEA SRL

DIBUJO: **TOP. Juan Carlos Delgado Alcaraz**

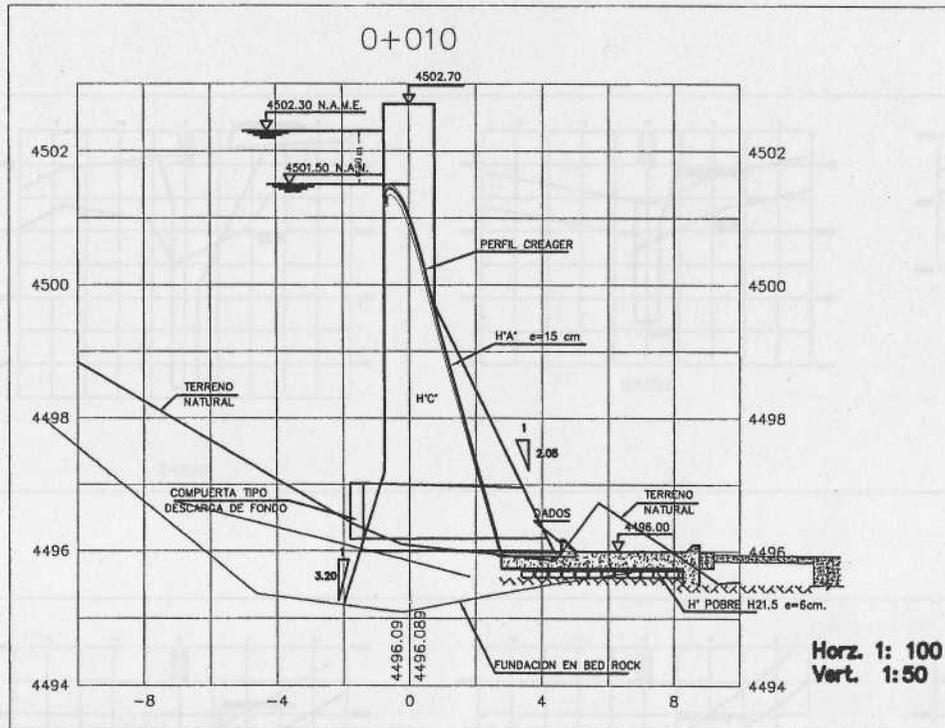
PERFILES TRANSVERSALES

COBERTURA VEGETAL MINIMA

ESCALAS:
Horz. 1: 200
Vert. 1: 100

HOJA : 1/1

SECCION TRANSVERSAL 1



Horz. 1: 100
Vert. 1: 50

RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS

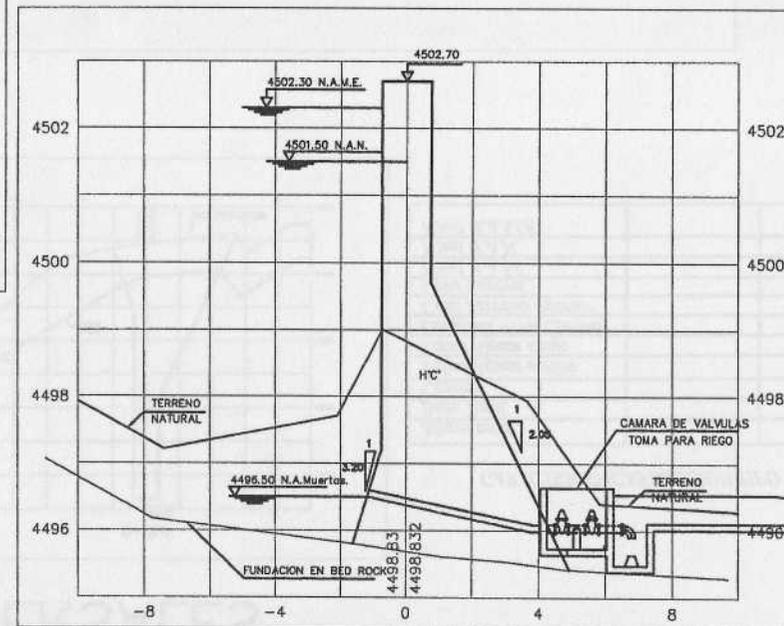
- La losa superior es de Hormigón Armado Fck=210 Kg/cm²
- La cantidad mínima de cemento para H'A' es de 325 Kg/m³
- El cuerpo de la Represa es de H'C con 75% de piedra desplazadora
- El nivel de BED ROCK deberá ser verificado in situ para cada sección de emplazamiento
- Solo si las condiciones de materiales del banco de préstamo y de la mano de obra son adecuadas podrá reemplazarse el núcleo por Escollería (Piedra y Grava), adecuadamente compactadas.
- Se ejecutaran los trabajos en niveles con capas no superiores a los 30 cm.
- La tolerancia entre las zonas de H'C, estará entre +/- 20 cm. como máximo.
- No deberán usarse rocas de forma de lajas.
- Deberá verificarse la adecuada colocación del H'C, a fin de evitar asentamientos con el aumento de carga.

$X = x \cdot H_c$
 $Y = y \cdot H_c$
 $H_c = 1.009 \text{ m}$

X	Y
0.0000	0.1272
0.1009	0.0363
0.2018	0.0007
0.3028	0.0000
0.4037	0.0007
0.6055	0.0606
0.8074	0.1484
1.0092	0.2584
1.2111	0.3966
1.4129	0.5702
1.7157	0.8811
2.0185	1.2464
2.5231	1.9781
3.0277	2.8501
3.5323	3.8533
4.0369	4.9755
4.5416	6.2775

SECCION TRANSVERSAL 2

Horz. 1: 200
Vert. 1: 100



HONORABLE GOBIERNO
MUNICIPAL DE URMIRI

PROYECTO DE REPRESA
POTOSI - BOLIVIA

Localidad: TAYA COLQUE
Canton: URMIRI
Ayllu: ANDAMARCA

EMPRESA CONSULTORA
CADEA SRL

DIBUJO:
TOP. Juan Carlos Delgado Alcaraz

PERFILES LONGITUDINALES
PRINCIPALES
COBERTURA VEGETAL MINIMA

ESCALAS:
INDICADAS
HOJA : 1/1