493

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI
MESA DE PARTES
DOCUMENTOS RECIBIDOS
18 FEB 2025
REGISTRO 0151 | HORA 09:39 | FOLIO 04 FOLIOS | FIRMA

"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

INFORME Nro. 001-2025- BCI S.A.C/MDC/JEML.

PARA : **Sr. Santiago Villagra Chipana**
ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI

ATENCIÓN : **Ing. Saul Vargas Condori.**
Dirección de Infraestructura Desarrollo urbano Rural.

DEL : **BIMCASA INGENIEROS S.A.C.**
Consultor

ASUNTO : Levantamiento de Observaciones.

REFERENCIA : CARTA N°003-2025-MDC

FECHA : Cupi 18 de Febrero del 2025

Mediante el presente me es grato de dirigirme a Ud. para saludarlo cordialmente y con la finalidad de presentar **Levantamiento de observaciones** del proyecto denominado "Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Del Sistema De Riego Del Comité De Regantes Acoyo Frontis Del Distrito De Cupi – Provincia De Melgar - Departamento De Puno".

Se adjunta expediente técnico en 4 tomos y CD Digital.

- TOMO I (494)
- TOMO II (571)
- TOMO III(438)
- TOMO IV (50)
- COPIA CARTA N°003-2025-MDC

Sin otro particular quedo de Ud. Esperando encuentre conforme el presente informe aprovecho la ocasión para reiterarle mis consideraciones más distinguidas.

Atentamente,

BIM CASA INGENIEROS S.A.C.
Jhon Edward Mojo Luna
DNI. 45996988
GERENTE

MUNICIPALIDAD DISTRITAL
DE CUPI
ADMINISTRACIÓN
Proveido N° -438-
Pase a Infraestructura

Cupi, 18 de FEBRERO del 20 25

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI - MELGAR
V°B°
ADMINISTRADOR
V.H.G.M.

CARTA N° 003-2025-MDC

Cupi, 11 de febrero del 2025.

SEÑORES:
BIMCASA INGENIEROS S.A.C.
RUC N° 20610686428

Dirección: **Jr. México N° 549, Urbanización Taparachi Puno - San Román (a dos cuadras del parque Amauta).**

PRESENTE.-

ASUNTO : **Solicita Levantamiento de Observaciones** contenidos en el **Informe N° 900-2024-MIDAGRI-SG/OGPP-OPMI**

REF. : 1) Informe N° 092-2025-MDM/DIDUR/SVC
2) Informe N° 900-2024-MIDAGRI-SG/OGPP-OPMI

Por intermedio del presente, tengo a bien dirigirme a usted para comunicarle que mediante el **Informe N° 092-2025-MDC/DIDUR/SVC**, recibido el 11 de febrero del 2025, el actual Director de Infraestructura y Desarrollo Urbano y Rural **Ing. Saúl Vargas Condori**, solicita notificación a vuestra representada para el levantamiento de las observaciones contenidas en el **Informe N° 900-2024-MIDAGRI-SG/OGPP-OPMI** de fecha 06 de noviembre del 2024,

En tal sentido por el presente **se le requiere levantar las observaciones** contenidas en el **Informe N° 900-2024-MIDAGRI-SG/OGPP-OPMI**, según orden de servicio, respecto del proyecto con CUI N° 2519229 **"Mejoramiento del Servicio de Agua para Riego del Sistema de Riego del Comité de Regantes Acoyo Frontis del Distrito de Cupi – Provincia de Melgar – Departamento de Puno"**. El mismo que deberá hacerlo en el plazo de **05 DÍAS HÁBILES** contados a partir de la notificación del presente, con las responsabilidades a que hubiera lugar en caso de incumplimiento.

- Copia del Informe N° 092-2025-MDM/DIDUR/SVC
- Copia del Informe N° 900-2024-MIDAGRI-SG/OGPP-OPMI

Sin otro particular esperando que el presente merezca atención, le reitero las muestras de consideración y estima personal.

Atentamente,

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI - MELGAR
Santiago Villagra Chipana
DNI. 40677822
ALCALDE

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI
DIRECCION DE INFRAESTRUCTURA DESARROLLO URBANO RURAL

"AÑO DE LA RECUPERACIÓN y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMIA PERUANA"

INFORME Nº 092 - 2025-MDC/DIDUR/SVC

PARA : **Sr. Santiago Villagra Chipana**
ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI

ATENCION : **Lic. Victor Hugo Gutiérrez Morales**
ADMINISTRADOR DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI

De : **Ing. Saul Vargas Condori** 0381 3933 07
DIRECTOR DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO RURAL

Asunto : SOLICITO NOTIFICACION PARA SUBSANACION DE OBSERVACIONES

Referencia : INFORME N° 900-2024-MIDAGRI-SG/OGPP-OPMI

Fecha : Cupi, enero del 2025.

Mediante el presente me es grato dirigirme a usted con la finalidad de saludarlo, y informarle sobre el INFORME N° 900-2024-MIDAGRI-SG/OGPP-OPMI, del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, donde menciona las observaciones sobre el proyecto denominado: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI – PROVINCIA DE MELGAR – DEPARTAMENTO DE PUNO" con CUI 2519229.

Por lo tanto, la Dirección de Infraestructura Desarrollo Urbano Rural solicita mediante su despacho la **NOTIFICACIÓN a BIMCASA INGENIEROS S.A.C.** domiciliada en la dirección Jr. Mexico N° 549 Urb. Taparachi Puno - San Roman (a dos cuadras del parque amauta), con RUC 20610686428, segundo Orden de Servicio N° 386 y su termino de referencia, para la subsanación de las observaciones mencionadas en el informe en referencia para el mencionado proyecto, para lo cual se adjunta:

- ✓ INFORME N° 900-2024-MIDAGRI-SG/OGPP-OPMI

Es todo cuanto informo a Ud, solicitando tenga a bien disponer y derivar a quien corresponda para su trámite y atención correspondiente; sin otro en particular, hago propicia la ocasión para reiterarle mis consideraciones más distinguidas.

Atentamente.

Saúl Vargas Condori
INGENIERO CIVIL
CIP 198[illegible]

c.c. Archivo

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

INFORME Nro 900 - 2024-MIDAGRI-SG/OGPP-OPMI

Para	:	**MARCO ANTONIO MORENO INFANTE** Director MINAGRI-OGPP-OPRES
Asunto	:	Opinión sobre el proyecto con CUI 2342780, 2461474, 2519229,.
Referencia	:	a) Oficio N° 916-2024-MIDAGRI-PEBLT-DE b) Oficio N° 969-2024-MIDAGRI-PEBLT-DE c) Oficio N° 970-2024-MIDAGRI-PEBLT-DE
Fecha	:	Lima, 06 de Noviembre del 2024

I) ANTECEDENTES

1.1 Mediante Oficio N° 916-2024-MIDAGRI-PEBLT-DE, de fecha 23 de septiembre del 2024, el Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca solicita al Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI), recursos adicionales por la suma de S/ 865,106.14 para la actualización del expediente técnico del proyecto denominado *"Mejoramiento del servicio de agua para riego en los sectores centro paylla y miraflores del Distrito de Umachiri - Provincia de Melgar - Departamento de Puno"* con CUI 2342780.

1.2 Mediante Oficio N° 969-2024-MIDAGRI-PEBLT-DE, de fecha 10 de Octubre del 2024, el Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca solicita al Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI), recursos adicionales por la suma de S/ 1,292,240.00 para la elaboración del expediente técnico del proyecto denominado *"Mejoramiento del servicio de agua del sistema de riego Canal Kellocajja en el Sector Pias Ichuria del Distrito de Cabanilla - Provincia de Lampa - Departamento de Puno"* con CUI 2461474

1.3 Mediante Oficio N° 970-2024-MIDAGRI-PEBLT-DE, de fecha 10 de Octubre del 2024, el Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca solicita al Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI), recursos adicionales por la suma de S/ 301,822.26 para la elaboración del expediente técnico del proyecto denominado *"Mejoramiento del servicio de agua para riego del sistema de riego del comite de regantes acoyo frontis del Distrito de Cupi - Provincia de Melgar - Departamento de Puno"* con CUI 2519229

1.4 Mediante Memorando Nro 0590-2024-MIDAGRI-SG/OGPP-OPRES, de fecha 11 de octubre del 2024, la Oficina de Presupuesto solicita a la Oficina de Programación Multianual de Inversiones de la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto del MIDAGRI, opinión en relación al proyecto *"Mejoramiento del servicio de agua del sistema de riego Canal Kellocajja en el Sector Pias Ichuria del Distrito de Cabanilla - Provincia de Lampa - Departamento de Puno"* con CUI 2461474.

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: [illegible] ingresando el código [illegible] y el número de documento.

Jirón Cahuide 805
Jesús María – Lima, Perú
T:(511) 209-8600
https://www.gob.pe/midagri

II) ANÁLISIS

2.1 El presente informe se elabora en el marco de las competencias de la Oficina de Programación Multianual de Inversiones (OPMI), establecido en el Reglamento de Organización y Funciones (ROF) del Ministerio de Agricultura y Riego hoy Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego – MIDAGRI; así como al Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, su Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 284-2018-EF (09.12.18) y sus modificatorias; y, la "Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones", aprobada con Resolución Directoral N° 001-2019-EF/63.01 (23.01.2019).

Sobre la información registrada en los aplicativos informáticos:

2.2 De la verificación en el Sistema de Seguimiento de Inversiones (SSI) y en la Consulta de Cartera PMI, ambos aplicativos informáticos del MEF, se ha obtenido información de los proyectos con CUI 2342780, 2461474, 2519229, la misma que se detalla a continuación:

Cuadro N° 1 : Información del proyecto con CUI 2599680

CUI	PROYECTO DE INVERSIÓN	UEI	UP	COSTO DE INVERSIÓN ACT.	DEV. AL 2023	PIM 2024	MONTO SOLICITADO	OBJETO	ESTADO
2342780	Mejoramiento del servicio de agua para riego en los sectores centro payila y miraflores del Distrito de Umachiri - Provincia de Melgar - Departamento de Puno	PEBLT	PEBLT	45,830,753.85	1,018,443.43	0	905,106.14	Actualización de expediente técnico	Activo y viable, no cuenta con documentos resultantes del expediente técnico
2461474	Mejoramiento del servicio de agua del sistema de riego Canal Kelapacja en el Sector Pas Isluna del Distrito de Cabanilla - Provincia de Lampa - Departamento de Puno	PEBLT	Municipalidad Distrital de Cabanilla	4,486,947.35	24,000.00	40,050.00	1,293,240.00	Inicio de ejecución física	Activo y viable con registro en Fase de Ejecución
2519229	Mejoramiento del servicio de agua para riego del sistema de riego del comite de regantes acoyo frontis del Distrito de Cupi - Provincia de Melgar - Departamento de Puno	PEBLT	Municipalidad Distrital de Cupi	2,846,867.47	31,800.00	15,000.00	301,822.26	Inicio de ejecución física	Activo y viable con registro en Fase de Ejecución

Elaboración. OPMI-MIDAGRI
Fuente: Sistema de Seguimiento de Inversiones- MEF
Fecha de consulta: 28.10.2024

El PI con CUI 2342780, 2461474, 2519229 se encuentra "Activo" y "Viable", registrando como Unidad Ejecutora de Inversiones (UEI) al Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca (PEBLT); sin embargo, los proyectos con CUI 2461474 2519229 registran como Unidad Ejecutora Presupuestal a la Municipalidad Distrital de Cabanilla y Municipalidad Distrital de Cupi; respectivamente. Los proyectos cuentan con gastos correspondiente a gastos por elaboración de expediente técnico. En el marco del numeral 32.5 de la Directiva N° 001-2019-EF/63.01, los proyectos con CUI 2461474 y 2519229 presentan en el Banco de Inversiones el registro de los documentos resultantes del expediente técnico o documento equivalente *(documento de aprobación del expediente técnico, memoria descriptiva, presupuesto, cronograma, acreditación hídrica, entre otros)*; sin embargo, el proyecto con CUI2342780 no presenta el registro de los documentos resultantes del expediente técnico

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final el D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: https://sisgedconsultaexterna.midagri.gob.pe/ ingresando el código RLMNZEJEFC y el número de documento.

El PEBLT ha solicitado la suma de S/ 2,458,968.40 para la actualización del expediente técnico de un (01) proyecto (CUI 2342780) e inicio de ejecución física de 02 proyectos (CUI 2461474 y 2519229)

Sobre la opinión de la OPMI MIDAGRI

2.3 En el marco del párrafo 10 del numeral 10.3 del artículo 10 del Reglamento del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, aprobado mediante Decreto Supremo N° 284-2018-EF (09.12.18) y sus modificatorias, la Oficina de Programación Multianual de Inversiones del Sector Agrario y Riego, en el marco de sus funciones, **no emite opinión favorable** para el financiamiento de los proyectos con CUI 2342780, 2461474, 2519229, considerando que presentan observaciones, las cuales se detallan a continuación.

a. Responsabilidad Funcional: En virtud al Anexo N° 2: "Clasificador de Responsabilidad Funcional del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones" los proyectos con CUI 2342780, 2461474, 2519229 corresponden a la Función: "Agropecuaria", División Funcional: "Riego", Grupo Funcional: "Infraestructura de Riego", registrando como *responsable al "Sector Agrario y Riego"*.

b. Cierre de brechas del Sector: Los proyectos con CUI 2342780, 2461474, 2519229 contribuyen al cierre de brechas de la tipología "Infraestructura de Riego" asociado al "Servicio de provisión de agua para riego" vinculado al indicador "Porcentaje de sistemas de riego que operan en condiciones inadecuadas" beneficiando a 377 familias e irrigando a 896 has.

c. Sobre la metodología y normas técnicas: En relación a los proyectos con CUI 2342780, 2461474, 2519229, la OPMI MIDAGRI en el marco de sus competencias, ha revisado los documentos registrados en el Banco de Inversiones, identificando las siguientes observaciones:

Proyecto con CUI 2342780
Según Formato 08-A, el costo del expediente técnico asciende a S/ 1,016,443.70; asimismo, cuenta con gastos correspondiente a elaboración de expediente técnico S/ 1,016,443.43, los cuales han sido devengado por el Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca (PEBLT).

Al respeto, a través de la Carta N° 66-2022-MIDAGRI-DVDAFIR/DGIHR-DG e Informe N° 28-2021-MIDAGRI-DVDIAR/DGIHR-ELBO, la Dirección General de Infraestructura Hidráulica y Riego, en su condición de área técnica del Sector Agrario y Riego informa a la Empresa "Corporación Fortaleza" las observaciones en relación al expediente técnico del proyecto con CUI 2342780, entre las cuales se indica que el proyecto no cuenta con documento de acreditación hídrica, no cuenta con Informe de Gestión Ambiental (IGA), no presenta planos completos, entre otras observaciones técnicas; asimismo, indica coordinar con el PEBLT, en su condición de Unidad Ejecutora de Inversiones, el levantamiento de observaciones. Es oportuno indicar, que a la fecha el proyecto con CUI 2342780 no cuenta con la opinión favorable de la Dirección General de Infraestructura Hidráulica y Riego, en su condición de área técnica del Sector Agrario y Riego.

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final el D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: [illegible] ingresando el código [illegible] y el número de documento.

En ese sentido, en el marco del ítem 02 del numeral 13.3 del artículo 13 del Reglamento del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, es responsabilidad del PEBLT en su condición de Unidad Ejecutora de Inversiones, la elaboración del expediente técnico.

Proyecto con 2461474

Cuadro N° 2 : Modificaciones en el proyecto con CUI 2461474

MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO CANAL KELLOCAJJA EN EL SECTOR PIAS ICHURIA DEL DISTRITO DE CABANILLA - PROVINCIA DE LAMPA - DEPARTAMENTO DE PUNO

DESCRIPCIÓN	PROYECTO VIABLE	PROYECTO A NIVEL EXPEDIENTE TÉCNICO
LOCALIZACIÓN	Departamento: Puno Provincia: Lampa Distrito: Cabanilla	Departamento: Puno Provincia: Lampa Distrito: Cabanilla
OBJETIVO	Eficiente Servicio de Agua del Sistema de Riego Canal Kellocajja Pias Ichuria	Eficiente Servicio de Agua del Sistema de Riego Canal Kellocajja Pias Ichuria
FAMILIAS	24	80
HAS	16	16
ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	- Construcción de 01 bocatoma - Construcción de canal principal (3,120 ml) - Obras de arte - Construcción de canal lateral (2,784 ml) - Capacitaciones en técnicas de manejo de riego y cultivos.	- Construcción de 01 bocatoma - Construcción de canal principal (3,066 ml) - Construcción de canales secundarios (7,577 ml) - Capacitaciones en técnicas de manejo de riego y cultivos.
MONTO DE INVERSIÓN EVALUACIÓN SOCIAL	S/ 536,438.59 **Fecha de viabilidad: 21/08/2020** VANs: 569,424.53 TIRs: 43.50 %	S/ 4,496,947.35 **Fecha de registro: 16/10/2024** VANs: 248,355.11 TIRs: 8.27 %
OFERTA DE AGUA	Según Resolución Directoral N° 231-2016-ANA-AAA.TIT de fecha 19 de abril del 2016, la ANA otorga licencia de uso de agua superficial, de acuerdo al siguiente detalle. Captación: Rio Barranco con un caudal de 4.32 l/s	Según Resolución Directoral N° 231-2016-ANA-AAA.TIT de fecha 19 de abril del 2016, la ANA otorga licencia de uso de agua superficial, de acuerdo al siguiente caudal: Captación: Rio Barranco con un caudal de 4.32 l/s
DEMANDA DE AGUA	Según resumen del estudio de preinversión, la demanda de agua en la situación con proyecto asciende hasta 8 l/s	Según estudio Hidrológico, el caudal de diseño en la situación con proyecto asciende a 24.62 l/seg (Pág. 40)

Fuente: Banco de Inversiones
Fecha de consulta: 31.10.2024

Observación: Según el estudio hidrológico (Ver pag.40) los cultivos en la zona son Papa dulce, Quinua, Kañihua, Haba, Alfalfa, Trebol Rye, Avena, Cebada en un total de 16 has. Sobre el análisis de demanda realizada para irrigar dichas has. se requiere un caudal de 24.62 l/seg; sin embargo, según Resolución Directoral N° 231-2016-ANA-AAA.TIT, la Autoridad Nacional del Agua (ANA) otorga licencia de uso de agua superficial para fines agrarios, en la captación Rio Barranco con un caudal de 4.32 l/s; en ese sentido, el proyecto se encuentra sobredimensionado. Al respecto, se recomienda identificar fuentes de agua con el caudal suficiente a fin de atender la demanda del servicio de agua para riego en el ámbito de intervención del proyecto.

Observación: El proyecto presenta un incremento significativo equivalente a 724% respecto al monto de inversión viable; sin embargo, el informe de consistencia registrado (Informe N° 0029-2024-MDC/SGIDUR/GMM), no brinda el sustento correspondienté para dicho incremento. Ahora bien, el presupuesto en el expediente técnico estaría sobrevalorado; así por ejemplo, entre otros, se está considerando 10 volquetas de 15m3 de agregados para la construcción de la bocatoma. Al respecto, se

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final el D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: https://sgdciudadano.midagri.gob.pe/ ingresando el código KLMNDEJEFC y el número de documento.

Ponle PUNCHE PERÚ
BICENTENARIO PERÚ 2024

Jirón Cahuide 805
Jesús María – Lima, Perú
T:(511) 209-8600
https://www.gob.pe/midagri

recomienda mejorar el análisis de los costos unitarios a fin de sincerar el presupuesto en el proyecto.

Observación: De la revisión de los documentos registrados en el Banco de Inversiones (Formato 08-A sección notas), el proyecto no registra Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) e Informe de Gestión Ambiental (IGA). Al respecto, en el marco del numeral 32.5 de la Directiva N° 001-2019-EF/63.01, la Unidad Ejecutora de Inversiones, deberá registrar en el Banco de Inversiones el CIRA y el IGA.

Sobre el proyecto con CUI 2519229

Cuadro N° 3 : Modificaciones en el proyecto con CUI 2519229
MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITE DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO

DESCRIPCIÓN	PROYECTO VIABLE	PROYECTO A NIVEL EXPEDIENTE TÉCNICO
LOCALIZACIÓN	Departamento: Puno Provincia: Melgar Distrito: Cupi	Departamento: Puno Provincia: Melgar Distrito: Cupi
OBJETIVO	Incremento de la productividad agrícola en el ámbito del comite de regantes acoyo fronda - distrito de cupi - provincia de melgar - departamento de puno	Incremento de la productividad agrícola en el ámbito del comite de regantes acoyo frontis - distrito de cupi - provincia de melgar - departamento de puno
FAMILIAS	168	58
HAS	45	105
ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	- Construcción de 01 captación superficial en 450.00 M2. - Construcción de red de distribución (canal principal) en 6,575.00 M - Construcción de obras de arte - 02 talleres de capacitación en manejo de cultivos con riego tecnificado - 02 talleres en capacitación en operación y mantenimiento en sistema de riego	- Mejoramiento de 01 captación (32.96 l/s) - Mejoramiento del canal de derivación 72.27 ml - Mejoramiento de 02 desarenadores - Mejoramiento del canal entubado 36,501.83 ml - Suministro e instalación de 56 Válvulas de control - Suministro e instalación de 58 Cámaras de carga - Suministro e instalación de 34 cámaras de inspección - Suministro e instalación de 08 pases aéreos
MONTO DE INVERSIÓN	S/ 1,289,288.03 **Fecha de viabilidad: 27/05/2021**	S/ 2,848,862.47 **Fecha de registro: 16/10/2024**
EVALUACIÓN SOCIAL	VANs: 217,460.37 TIRs: 13.04 %	VANs: 99,177.70 TIRs: 8.76 %
OFERTA DE AGUA	Según Certificado Nominativo N° 038-2019-JUDRR-CC.RR.C-CUAF, en función a la Resolución Administrativa N° 081-2014-ANA-ALA-RAMIS; y, según el art. 31 de la Ley N° 29338, "Ley de Recursos Hídricos", el Comité de Usuarios certifica el siguiente caudal: Captación Acoyo Frontis con un caudal de 0.43 l/s (13,569 m3/año)	Según Resolución Directoral N° 125-2021-ANA-AAA.TIT-ALA-RM de fecha 30 de septiembre del 2021, la ANA otorga licencia de uso de agua superficial por la suma total de 21.5 l/s, de acuerdo al siguiente detalle: Captación: Rio Morocarca con un caudal de 1.07 l/s Captación: Rio Pumacimayo con un caudal de 20.5 l/s
DEMANDA DE AGUA	Según resumen del estudio de preinversión, la demanda de agua en la situación con proyecto asciende hasta 1.19 l/s (37,590.87 mm3/año) (Ver pág. 98)	Según estudio Hidrológico, la demanda en la situación con proyecto asciende a 22.6 l/seg (Pág. 85)

Fuente: Banco de Inversiones
Fecha de consulta: 31.10.2024

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final el D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: https://sisgedo.midagri.gob.pe/ ingresando el código KLVN2EJEFC y el número de documento.

Jirón Cahuide 805
Jesús María – Lima, Perú
T:(511) 209-8800
https://www.gob.pe/midagri

Observación: Según el estudio hidrológico (Ver pag.85) los cultivos en la zona son Papa dulce, Papa amarga, Quinua, Haba, Kañihua, Cebada, Avena, Pasto Cultivado, en un total de 105 has. Sobre el análisis de demanda realizada para irrigar dichas has. se requiere un caudal de 22.6 l/s; sin embargo, según Resolución Directoral N° 125-2021-ANA-AAA.TIT-ALA-RM, la Autoridad Nacional del Agua (ANA) otorga licencia de uso de agua superficial para fines agrarios en la captación Rio Morocarca y Rio Pumarimayo con un caudal de 21.5 l/s para el riego de 50 has; en ese sentido, la estimación de la demanda presenta inconsistencias en relación a la Resolución de Acreditación Hídrica emitida por el ANA. Al respecto, se recomienda estimar el análisis de demanda de agua para riego de acuerdo a los parámetros técnicos correspondiente a inversiones de la tipología de Infraestructura de Riego; y, de corresponder se recomienda identificar fuentes de agua con el caudal suficiente a fin de atender la demanda del servicio de agua para riego en el ámbito de intervención del proyecto.

- Observación: El proyecto presenta un incremento significativo equivalente a 133% respecto al número de has. en el proyecto viable; sin embargo, el informe de consistencia registrado (Informe N° 0002-2024-MDO/UF/WJRQ), no brinda el sustento correspondiente para dicho incremento. Al especto, se recomienda tener en cuenta el numeral 32.2 del artículo 32 de la Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, el cual señala que *"La elaboración del expediente técnico debe estar sujeto a la concepción técnica y dimensionamiento contenido en la declaración viabilidad*.

  Observación: De la revisión de los documentos registrados en el Banco de Inversiones (Formato 08-A sección notas), el proyecto no registra Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) e Informe de Gestión Ambiental (IGA). Al respecto, en el marco del numeral 32.5 de la Directiva N° 001-2019-EF/63.01, la Unidad Ejecutora de Inversiones, deberá registrar en el Banco de Inversiones el CIRA y el IGA.

III) CONCLUSIONES

3.1 En el marco del párrafo 10 del numeral 10.3 del artículo 10 del Reglamento del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, aprobado mediante Decreto Supremo N° 284-2018-EF (09.12.18) y sus modificatorias, la Oficina de Programación Multianual de Inversiones del Sector Agrario y Riego, en el marco de sus funciones; y, de la revisión de los documentos registrados en el Banco de Inversiones, *no emite opinión favorable* para el financiamiento de los proyectos con CUI 2342780, 2461474, 2519229, considerando que presentan observaciones en relación a la metodología y normas técnicas del Sector Agrario y Riego, según se detalla en el numeral 2.3 del presente informe.

IV) RECOMENDACIÓN

4.1 Remitir el presente informe al Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca, para conocimiento y fines que estime pertinentes.

Es cuanto informo a usted, para los fines pertinentes.

Atentamente,

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final el D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: https://sisgedconsultaexterna.midagri.gob.pe/ ingresando el código KLMN2EJEFC y el número de documento.

Jirón Cahuide 805
Jesús María – Lima, Perú
T:(511) 209-8800
https://www.gob.pe/midagri

484

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. - GERENCIA - V°B°

INDICE

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335895
JEFE DE PROYECTO

CONTENIDO

NOMBRE DEL PROYECTO

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI – PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. V°B° GERENCIA

I. RESUMEN EJECUTIVO

II. MEMORIA DESCRIPTIVA Y SITUACION ACTUAL

2.1.- Memoria Descriptiva

2.2.- Situación Actual

III. INGENIERIA DE PROYECTO

3.1.- Planteamiento Hidráulico

3.2.- Criterios de Diseño Hidráulico y Estructural

3.3.- Descripción Técnica de Obras Hidráulicas Proyectadas

3.4.- Presupuesto de Obra

3.5.- Plantilla de Metrados

3.6.- Análisis de Costos Unitarios

3.7.- Relación de Materiales e Insumos

3.8.- Calculo e Flete

3.9.- Formula Polinómica

3.10.- Cotizaciones

3.11.- Desagregado de Gastos Generales

3.12.- Desagregado de Supervisión de Obra

3.13.- Especificaciones Técnicas

3.14.- Cronograma de Ejecución de Obra

3.15.- Cronograma de Adquisición de Materiales

3.16.- Cronograma de Obra Valorizado

3.17.- Plan de Manejo Ambiental

3.18.- Seguridad en Obra

3.19.- Panel Fotográfico

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335895
JEFE DE PROYECTO

482

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. V°B° GERENCIA

IV. ESTUDIOS DEL PROYECTO

4.1.- Estudio Topográfico
4.2.- Estudio Hidrológico
4.3.- Estudio Geológico y Geotécnico
4.4.- Estadio de Impacto Ambiental
4.5.- Estudio de Riesgos y Desastres
4.6.- Estudio de Agrologico
4.7.- Estudio de Social

V. DISEÑOS

5.1.- Diseño Hidráulico y Estructural

VI. DOCUMENTOS DE GESTION

6.1.- Disponibilidad de Recursos Hídricos
6.2.- Certificación de Restos Arqueológicos (CIRA)
6.3.- Ficha Técnica Ambiental (FTA)
6.4.- Documento de Saneamiento Físico Legal

VII. PLANOS DEL PROYECTO

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Caldina Umorente
CIP 305093
JEFE DE PROYECTO

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
V°B°
GERENCIA

CAPITULO

01

RESUMEN EJECUTIVO

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 385095
JEFE DE PROYECTO

RESUMEN EJECUTIVO

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. - GERENCIA - VºBº

01. ASPECTOS GENERALES

En el distrito de Cupi al igual que en la mayoría de las localidades de la sierra del Perú, la agricultura de haber sido una actividad rentable de manutención y venta al mercado ha pasado a ser una actividad de subsistencia familiar con muy poco excedente de producción y casi ningún valor agregado, esto fundamentalmente por 3 factores:

Alto Crecimiento Demográfico, Inadecuado manejo del recurso agua-suelo y mala política estatal en el manejo de la agricultura.

El sistema de riego por canal es un nuevo método para aprovechar mejor el agua.

Estas circunstancias han obligado a la población de la zona en su totalidad a solicitar financiamiento a instituciones que tienen que ver con este tipo de trabajos.

En el balance hídrico se logro obtener 105 ha de riego parcelario mediante la disponibilidad hídrica autorizada por la resolución Nro 0125-2021-ANA-AAA.TIT.ALA.RM, donde el área a regar sin proyecto autorizado por dicha resolución es de 50 ha y realizando el estudio hidrológico se logro 105 ha de riego por gravedad con una eficiencia de riego de 54%..

02. NOMBRE DEL PROYECTO

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI – PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

- **Código CUI.**

2519229

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calzina Umorente
CIP 335695
JEFE DE PROYECTO

03. UBICACIÓN

Ubicación y accesos

La zona de intervención del proyecto se ubica en el centro en distro de Cupi y aledaños, provincia de Melgar, departamento de Puno.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. V°B° GERENCIA

Ubicación Política

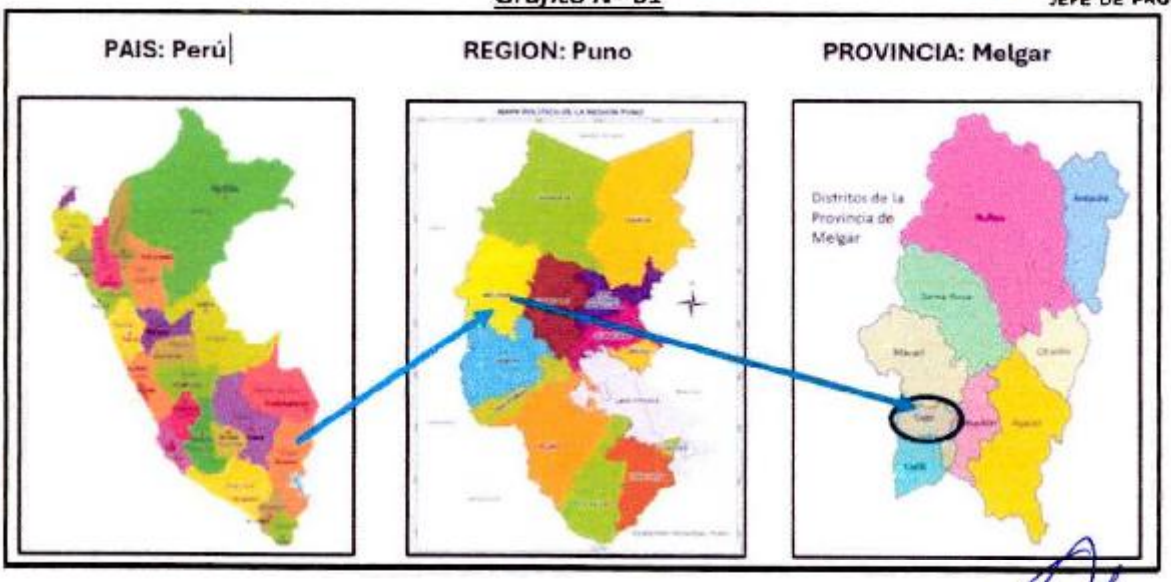
- Departamento : Puno
- Provincia : Melgar
- Distrito : Cupi
- Sector : Acoyo Frontis

Ubicación Hidrológica

- Cuenca: Pukara Alto.
- Captación: Rio Pumarimayo.
- Canal: Acoyo Frontis.
- Dirección Agraria: Puno

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335099
JEFE DE PROYECTO

Macro localización del Proyecto
Gráfico Nº 01



Vías de Acceso

El distrito peruano de Cupi es uno de los 9 distritos que conforman la provincia de Melgar, ubicada en el departamento de Puno, en el sureste Perú.

El distrito de Llalli, se encuentra delimitado como se indica a continuación:

- Por el Norte con el distrito de Macari.
- Por el Sur con el Distrito de Llalli.
- Por el Este con el Distrito de Umachiri.
- Por el Oeste con la Provincia de Espinar.

Gráfico N° 02
Accesibilidad al sector Cupi- Acoyo Frontis

VÍAS DE ACCESO	TRAMOS	TIPO DE VÍA	DISTANCIA (km)	TIEMPO	MEDIO DE TRANSPORTE
VÍA AÉREA	Lima - Juliaca	Aéreo	1286	1 h 40 min	Avión
VÍA TERRESTRE	Lima - Juliaca	Asfaltado	1315	22 h	Buses
	Puno - Juliaca	Asfaltado	45	45 min	Combi y Otros
	Juliaca – Melgar	Asfaltado	129	1 h 50 min	Combi y Otros
	Melgar - Cupi	Asfaltado y Trocha Carrozable	35	30 min	Camioneta, Combi y moto lineal

- **AREA DE ESTUDIO**

El área de estudio comprende el área donde se localiza o localizará la infraestructura de riego y donde se desarrollan las actividades ligadas a la agricultura, en el presente proyecto el área de estudio está conformada por

Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335895
JEFE DE PROYECTO

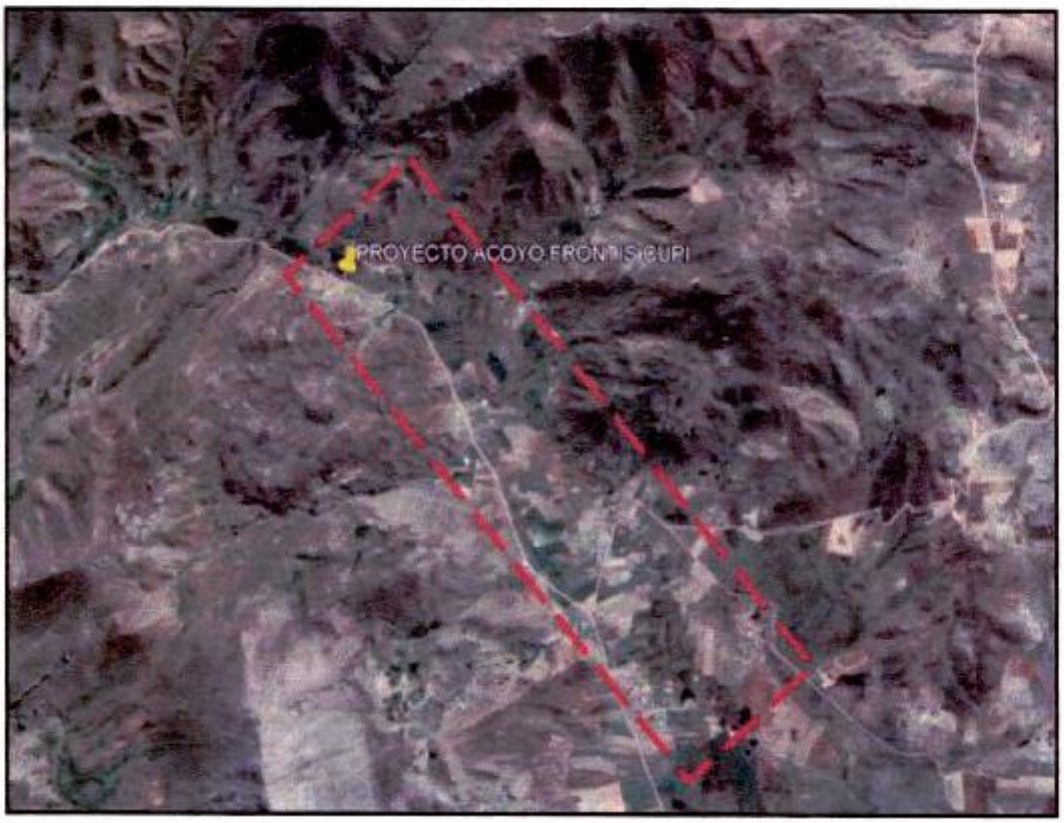
los caseríos de Acoyo frontis, que es la zona donde se ubica el canal y las áreas de cultivo a ser beneficiadas.

- **AREA DE INFLUENCIA**

El área de influencia es el ámbito donde se ubican los afectados por el problema, en este caso son los caseríos de Acoyo frontis.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. - GERENCIA - V°B°

Gráfico Nº 03
Area de Influencia



BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335895
JEFE DE PROYECTO

04. POBLACION

- **Población usuaria del proyecto**

La población directamente beneficiada lo constituyen los productores

agrícolas de la localidad de ACOYO FRONTIS del distrito de Cupi, siendo un total de 58 familias, lo cual corresponde a un total de 174 Habitantes.

Cuadro N° 01
Población de los sectores involucrados

Caserío/Sector	Varones	%	Mujeres	%	Total
Acoyo Frontis	71	43.56	103	56.44	174
Total	**71**		**103**		**174**

Fuente: INEI Censo de población y vivienda 2007 y visita de campo
Elaboración: Equipo formulador

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. V°B° GERENCIA

En cuanto al estado civil de la población del área de influencia tenemos que el 25.58% de la población en promedio es conviviente, el 21.82% es casado, el 43.57% es soltero, en tanto que una menor proporción es separado, viudo o divorciado, tal como se detalla a continuación.

Cuadro N° 02
Estado civil de la Población del área de influencia

Categoría	Acoyo Frontis	
	Casos	%
Conviviente	38	31.14
Separado (a)	9	7.38
Casado (a)	24	19.67
Viudo (a)	5	4.10
Divorciado (a)	0	0.00
Soltero (a)	46	37.7
Total	**174**	**100%**

Fuente: INEI Censo de población y vivienda 2007 y visita de campo
Elaboración: Equipo formulador

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335096
JEFE DE PROYECTO

05. OBJETIVOS

El objetivo central se logrará siempre y cuando se lleven a cabo el conjunto de acciones planificadas y destinadas al mejoramiento del sistema de Riego del Canal Acoyo Frontis, constituida por el canal en estudio, poniéndolo en buenas condiciones y capacitando a los agricultores organizados, tendientes a lograr un mejoramiento en los niveles de la producción y rendimiento de los cultivos.

Conceptualizado de esta manera, el objetivo central es el siguiente:

"Eficiente servicio de agua para riego en el sector Chorrillos".

El objetivo central del proyecto consiste en mejorar las condiciones socioeconómicas de la población beneficiada en la zona del proyecto.

Incrementar la infraestructura de riego de la zona en estudio.

06. MEDIOS FUNDAMENTALES

- Disponibilidad hídrica permanente.
- Adecuada permeabilizada de suelos agrícolas.
- Nivel Tecnológico adecuado. El cual consiste en la Capacitación y asistencia Técnica.
- Incremento de la cobertura en producción.
- Incremento de la producción Agrícola

07. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

El planteamiento del proyecto se ha generado a partir de los acuerdos tomados con los beneficiarios y el municipio.

El Proyecto contempla la sustitución del sistema de riego actual, a través de la implementación del riego por gravedad con frecuencia de riego de 07 días. Se captará las aguas provenientes del rio Acoyo. El gua, conducida por tubería a través de dos canales margen derecho y izquierdo como se describe en la siguiente descripción.

1. ***Estructuras de captación.*** *El mejoramiento del sistema de riego aprovechará las aguas del Rio Acoyo mediante la construcción de una bocatoma en el cauce de dicho rio, se construirá un canal de concreto de 20.00 m hasta el desarenador que después reparte el caudal para el Sistema1 (margen derecho), Sistemas 2 (margen izquierdo).*

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 335695
JEFE DE PROYECTO

2. ***Sub sistema 1.*** *Empieza desde el canal de concreto de 20ml en el margen derecho la que conduce agua hasta el desarenador de concreto las cuales conducen también a una tubería HDPE 10" de 3395 metros lineales, diseñado por gravedad hasta las válvulas de control de cada lateral las cuales entran a las cámaras de carga de concreto.*

3. ***Sub sistema 2.*** *Empieza desde el canal de concreto de 20ml en el margen izquierdo la que conduce agua hasta el desarenador de concreto las cuales conducen también a una tubería HDPE 10" de 3400 metros lineales, diseñado por gravedad hasta las válvulas de control de cada lateral las cuales entran a las cámaras de carga de concreto.*

- Instalación de canal circular de *HDPE 10"*, de conducción.
- Construcción de obras de arte:

BIMCASA INGENIEROS S.A.C - GERENCIA - V°B°

08. METAS

- 01 captación.
- 02 canales de derivación, margen derecho L=18.68m y izquierdo L=53.59m de (concreto simple).
- 02 canal entubado, margen derecho L=3371.70m y izquierdo L=3330.13m de tubería (HDPE 10").
- 02 desarenadores
- 44 tomas laterales
- 10 cámaras de inspección
- 08 acueductos

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335695
JEFE DE PROYECTO

PARTIDA	DESCRIPCION	UND.	TOTAL
01.	SECTOR ACOYO FRONTIS		
01.01.	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD		
01.01.01.	OBRAS PROVISIONALES		
01.01.01.01.	CAMPAMENTO PROVICIONAL DE OBRA	m2	175.19
01.01.02.	CARTEL DE OBRA		
01.01.02.01.	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA	GLB	1.00
01.01.03.	FLETES Y TRANSPORTE		
01.01.03.01.	FLETE TERRESTRE	GLB	1.00
01.01.03.02.	FLETE RURAL	GLB	1.00
01.01.03.03.	MOBILIZACION Y DESMOBILIZACION	GLB	1.00
01.01.04.	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (SST)		
01.01.04.01.	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	GLB	1.00
01.01.04.02.	EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA	GLB	1.00
01.01.04.03.	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	1.00
01.02.	CAPTACION		
01.02.01.	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.02.01.01.	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS (BOCATOMA)	m3	60.00
01.02.01.02.	LIMPIEZA Y DESBROSE DE TERRENO H=0.30M	m2	48.00
01.02.01.03.	TRAZO Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	m2	48.00
01.02.02.	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.02.02.01.	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	15.55
01.02.02.02.	RELLENO C/EQUIPO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO	m3	1.74
01.02.02.03.	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	13.81
01.02.02.04.	ENROCADO DE PROTECCION D=0.50 pormedio	m3	4.57
01.02.03.	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
01.02.03.01.	ENCOF. Y DESENCOF. DE ESTRUCTURAS	M2	6.32

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. - GERENCIA - V°B°

Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 335895
JEFE DE PROYECTO

01.02.03.02.	SOLADO DE CONCRETO F'C = 100 KG/CM2 E=0.10 M	M2	12.64
01.02.03.03.	CONCRETO CICLOPEO F'C=175KG/CM2+30%PM	M3	11.12
01.02.03.04.	CONCRETO F'C=210KG/CM2	M3	0.57
01.02.03.05.	SOLAQUEO CON MORTERO 1:2 (EXTERIORES)	M2	15.16
01.02.04.	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
01.02.04.01.	ENCOF. Y DESENCOF. DE ESTRUCTURAS NORMAL	M2	35.35
01.02.04.02.	ACERO DE REFUERZO FY=4,200KG/CM2	KG	855.66
01.02.04.03.	MUROS DE CONTENCION CONCRETO F'C=210KG/CM2	M3	6.11
01.02.05.	JUNTAS Y SELLOS		
01.02.05.01.	JUNTA WATER STOP 6"	m	13.20
01.02.06.	CARPINTERIA METALICA		
01.02.06.01.	COMP. MET. T/IZAJE ENCAJONADO 0.85 x 0.30	UND	2.00
01.02.06.02.	COMP. MET. T/IZAJE VERTEDERO 1.00 x 0.50	UND	6.00
01.02.06.03.	ALIVIADEROS DE PRESION	UND	2.00
01.02.07.	PRUEBAS DE CONTROL Y CALIDAD		
01.02.07.01.	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND	5.00
01.03.	CANAL (BOCATOMA @ DESARENADOR) MARGEN DERECHO L=18.68m		
01.03.01.	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS (CANAL EXISTENTE)	m3	3.64
01.03.02.	TRAZO Y NIVELACION EN CANALES	m	18.68
01.03.03.	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN - PLATAFORMA Y CAJA	m3	4.67
01.03.04.	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA	m	18.68
01.03.05.	RELLENO COMPACTADO - CANAL	m3	1.40
01.03.06.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	16.81
01.03.07.	CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3	2.05
01.03.08.	JUNTA ASFALTICA E=1"	m	4.00
01.04.	CANAL (BOCATOMA @ DESARENADOR) MARGEN IZQUIERDO L=53.59m		
01.04.01.	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS (CANAL EXISTENTE)	m3	10.45

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.

Ing. Henry Calcina Umorente
CIP/ 335695
JEFE DE PROYECTO

01.04.02.	TRAZO Y NIVELACION EN CANALES	m	53.59
01.04.03.	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN - PLATAFORMA Y CAJA	m3	13.40
01.04.04.	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA	m	53.59
01.04.05.	RELLENO COMPACTADO - CANAL	m3	4.02
01.04.06.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	48.23
01.04.07.	CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3	5.89
01.04.08.	JUNTA ASFALTICA E=1"	m	11.00
01.05.	DESARRENADOR MARGEN DERECHO		
01.05.01.	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.05.01.01.	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS (DESARENADOR)	m3	9.00
01.05.01.02.	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	11.80
01.05.01.03.	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	11.80
01.05.02.	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.05.02.01.	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	10.90
01.05.02.02.	NIVELACION COMPACTACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL	m3	11.80
01.05.02.03.	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30M	m3	13.08
01.05.03.	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
01.05.03.01.	SOLADO DE CONCRETO F'C = 100 KG/CM2 E=0.05 M	m2	9.07
01.05.03.02.	DADO DE ANCLAJE F'C = 175 KG/CM2	m3	0.10
01.05.04.	OBRAS DE CONCRETO		
01.05.04.01.	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	2.84
01.05.04.02.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	11.40
01.05.04.03.	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2.	kg	258.46
01.05.04.04.	CURADO DE CONCRETO	m2	11.24
01.05.05.	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
01.05.05.01.	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZADO 1:2, E=1.5 CM.	m2	11.40
01.05.06.	JUNTAS Y SELLOS		

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.

Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 335696
JEFE DE PROYECTO

01.05.06.01.	JUNTA WATER STOP 6"	m	1.20
01.05.06.02.	JUNTA ELASTOMERICAS C/2.5M. E=1"	m	4.80
01.05.07.	CARPINTERIA METALICA		
01.05.07.01.	COMPUERTA METALICA DE 0.50M X 0.85M CON TIMON	UND	1.00
01.05.07.02.	COMPUERTA METALICA TIPO TARJETA DE 0.30M X 0.35M H=0.60	UND	1.00
01.05.07.03.	REJILLA ELECTROSOLDADA 0.30m X 0.30m, D = 1/2"	UND	1.00
01.05.08.	PRUEBAS DE CONTROL Y CALIDAD		
01.05.08.01.	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND	5.00
01.06.	DESARRENADOR MARGEN IZQUIERDO		
01.06.01.	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.06.01.01.	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS (DESARENADOR)	m3	9.00
01.06.01.02.	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	11.80
01.06.01.03.	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	11.80
01.06.02.	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.06.02.01.	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	10.90
01.06.02.02.	NIVELACION COMPACTACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL	m3	11.80
01.06.02.03.	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30M	m3	13.08
01.06.03.	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
01.06.03.01.	SOLADO DE CONCRETO F'C = 100 KG/CM2 E=0.05 M	m2	9.07
01.06.03.02.	DADO DE ANCLAJE F'C = 175 KG/CM2	m3	0.10
01.06.04.	OBRAS DE CONCRETO		
01.06.04.01.	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	2.84
01.06.04.02.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	11.40
01.06.04.03.	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2.	kg	258.46
01.06.04.04.	CURADO DE CONCRETO	m2	11.24
01.06.05.	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
01.06.05.01.	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZADO 1:2, E=1.5 CM.	m2	11.40

BIMCASA INGENIEROS S.A.C - GERENCIA - V°B°

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335994
JEFE DE PROYECTO

01.06.06.	JUNTAS Y SELLOS		
01.06.06.01.	JUNTA WATER STOP 6"	m	1.20
01.06.06.02.	JUNTA ELASTOMERICAS C/2.5M. E=1"	m	4.80
01.06.07.	CARPINTERIA METALICA		
01.06.07.01.	COMPUERTA METALICA DE 0.50M X 0.65M CON TIMON	UND	1.00
01.06.07.02.	COMPUERTA METALICA TIPO TARJETA DE 0.30M X 0.35M H=0.60	UND	1.00
01.06.07.03.	REJILLA ELECTROSOLDADA 0.30m X 0.30m, D = 1/2"	UND	1.00
01.06.08.	PRUEBAS DE CONTROL Y CALIDAD		
01.06.08.01.	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND	5.00
01.07.	CANAL ENTUBADO MARGEN DERECHO L = 3371.70 m		
01.07.01.	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.07.01.01.	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS (CANAL EXISTENTE)	m	3371.70
01.07.01.02.	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO, DEL EJE DE CANAL	m2	4046.04
01.07.01.03.	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	4046.04
01.07.02.	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.07.02.01.	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO A MANO	m3	1178.36
01.07.02.02.	EXCAVACION EN ROCA SUELTA EN TALUDES PRONUNCIADOS	m3	207.95
01.07.02.03.	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA MANUAL	m	3371.70
01.07.02.04.	CAMA DE APOYO P/TUB DE AGUA E=10 CM	m3	168.59
01.07.02.05.	RELLENO MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	424.54
01.07.02.06.	RELLENO COMPACTADO A MANO CON MATERIAL PROPIO	m3	782.39
01.07.02.07.	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	179.37
01.07.03.	TUBERIAS Y ACCESORIOS		
01.07.03.01.	SUMIN. E INSTALACIÓN TUBERÍA HDPE ISO PE100 SDR 13.6 DE 250mm	m	3371.70
01.07.03.02.	SERVICIO DE TERMOFUSION PARA TUBERÍA HDPE ISO PE100 SDR 13.6 DE 250mm	UND	284.00
01.08.	CANAL ENTUBADO MARGEN IZQUIERDO L = 3330.13 m		
01.08.01.	TRABAJOS PRELIMINARES		

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. V°B° GERENCIA

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335695
JEFE DE PROYECTO

01.08.01.01.	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS (CANAL EXISTENTE)	m	3330.13
01.08.01.02.	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO, DEL EJE DE CANAL	m2	3996.16
01.08.01.03.	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	3996.16
01.08.02.	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.08.02.01.	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO A MANO	m3	1884.07
01.08.02.02.	EXCAVACION EN ROCA SUELTA EN TALUDES PRONUNCIADOS	m3	332.48
01.08.02.03.	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA MANUAL	m	3330.13
01.08.02.04.	CAMA DE APOYO P/TUB DE AGUA E=10 CM	m3	166.51
01.08.02.05.	RELLENO MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	419.31
01.08.02.06.	RELLENO COMPACTADO A MANO CON MATERIAL PROPIO	m3	1457.07
01.08.02.07.	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	340.18
01.07.03.	TUBERIAS Y ACCESORIOS		
01.07.03.01.	SUMIN. E INSTALACIÓN TUBERÍA HDPE ISO PE100 SDR 13.6 DE 250mm	m	3371.70
01.07.03.02.	SERVICIO DE TERMOFUSION PARA TUBERÍA HDPE ISO PE100 SDR 13.6 DE 250mm	UND	284.00
01.09.	TOMAS LATERALES (44 UND)		
01.09.01.	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.09.01.01.	DESBROCE Y LIMPIEZA	m2	110.88
01.09.01.02.	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	110.88
01.09.02.	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.09.02.01.	EXCAVACION EN MATERIAL CONGLOMERADO	m3	116.42
01.09.02.02.	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACIÓN MANUAL	m2	110.88
01.09.02.03.	RELLENO COMPACTADO A MANO CON MATERIAL PROPIO	m3	29.57
01.09.02.04.	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D = 30M	m3	116.80
01.09.03.	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
01.09.03.01.	SOLADO DE 1:12 E = 4"	m2	110.88
01.09.03.02.	EMBOQUILLADO A LA SALIDA DE LAS TOMAS LATERALES	m2	9.24
01.09.04.	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. V°B° GERENCIA

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335895
JEFE DE PROYECTO

01.09.04.01.	ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2	kg	1420.32
01.09.04.02.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	m2	387.64
01.09.04.03.	CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	41.22
01.09.05.	REVOQUES Y REVESTIMENTOS		
01.09.05.01.	TARRAJEO MEZCLA 1:3 CON IMPERMEABILIZANTE	m2	126.72
01.09.05.02.	TARRAJEO MEZCLA 1:4 EXTERIOR	m2	260.92
01.09.06.	CARPINTERIA METALICA		
01.09.06.01.	COMPUERTA METÁLICA DE 0.30X0.50M TIPO TARJETA	UND	44.00
01.09.06.02.	TAPA METALICO DE 0.80x0.80m C/ Plancha lisa soldada de 1/8"	UND	44.00
01.09.06.03.	REJILLA MOVIL DE 0.30m X 0.30m, D = 1/2" e=0.03m	UND	44.00
01.09.07.	PINTURA		
01.09.07.01.	PINTURA ESMALTE EN EXTERIORES	m2	55.22
01.09.08.	TUBERIAS Y ACCESORIOS		
01.09.08.01.	TUBERIA PVC NTP ISO-4435 UF SN-4 DE 110 mm	m	8.80
01.09.08.02.	CODO DE PVC NTP ISO-4435 A 90° DE Ø 110mm	UND	44.00
01.10.	CAMARA DE IMPECCION (10 UND)		
01.10.01.	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.10.01.01.	TRAZO Y REPLANTEO DE OBRAS DE ARTE	m2	19.60
01.10.01.02.	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	19.60
01.10.02.	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.10.02.01.	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	24.50
01.10.02.02.	REFINE Y NIVELACION MANUAL DE FONDO	m2	19.60
01.10.02.03.	RELLENO C/EQUIPO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO	m3	7.50
01.10.02.04.	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D = 30M	m3	21.90
01.10.03.	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
01.10.03.01.	SOLADOS CONCRETO f'c=100 kg/cm2 h=2"	m2	12.10
01.10.04.	OBRAS DE CONCRETO CONCRETO ARMADO		

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. - GERENCIA - V°B°

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.

Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335095
JEFE DE PROYECTO

01.10.04.01.	ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2	kg	214.50
01.10.04.02.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	m2	77.20
01.10.04.03.	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	8.10
01.10.04.04.	REJILLA ELECTROSOLDADA 0.30m X 0.30m, D = 1/4"	m3	10.00
01.10.05.	REVOQUES Y REVESTIMENTOS		
01.10.05.01.	TARRAJEO C/MORTERO C:A1:3+IMPERMEHABILIZANTE	m2	79.40
01.10.05.02.	SOLAQUEO DE MUROS	m2	79.40
01.10.05.03.	CURADO DE CONCRETO	m2	79.40
01.10.06.	CARPINTERIA METALICA		
01.10.06.01.	TAPA METALICO DE 0.80x0.80m C/ Plancha lisa soldada de 1/8"	UND	10.00
01.10.06.02.	REJILLA MOVIL DE 0.30m X 0.30m, D = 1/2" e=0.03m	UND	10.00
01.10.07.	TUBERIAS Y ACCESORIOS		
01.10.07.01.	TUBERIA PVC NTP ISO-4435 UF SN-4 DE 110 mm	m	30.00
01.10.07.02.	CODO DE PVC NTP ISO-4435 A 90° DE Ø 90mm	UND	10.00
01.10.08.	PRUEBAS DE CONTROL Y CALIDAD		
01.10.08.01.	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND	10.00
01.11.	ACUEDUCTO L =16m (08 UND)		
01.11.01.	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.11.01.01.	DESBROCE Y LIMPIEZA	m2	64.00
01.11.01.02.	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	48.00
01.11.02.	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.11.02.01.	EXCAVACION EN MATERIAL CONGLOMERADO	m3	34.56
01.11.02.02.	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACIÓN MANUAL	m2	28.80
01.11.02.03.	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D = 30M	m3	43.20
01.11.03.	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
01.11.03.01.	ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2	kg	79.99
01.11.03.02.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	m2	103.68

01.11.03.03.	CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	34.56
01.11.04.	REVOQUES Y REVESTIMENTOS		
01.11.04.01.	TARRAJEO MEZCLA 1:4 EXTERIOR	m2	103.68
01.11.05.	ACCESORIOS		
01.11.05.01.	ACCESORIOS DE ACUEDUCTO 250MM	GLB	40.00
01.11.06.	CARPINTERIA METALICA		
01.11.06.01.	ESTRUCTURA METALICA	m	128.00
01.11.06.02.	MONTAJE E INSTALACION DE ESTRUCTURA METALICA	m	128.00
01.11.07.	PRUEBAS DE CONTROL Y CALIDAD		
01.11.07.01.	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND	8.00
01.11.08.	PINTURA		
01.11.08.01.	PINTURA ESMALTE EN EXTERIORES	m2	126.72

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. V°B° GERENCIA

09. CAPACITACION

El componente capacitación se ejecutará mediante eventos de sensibilización y técnicas demostrativas sobre temas de manejo eficiente del recurso hídrico en los riegos de parcelas, organización y gestión empresarial, tarifas, uso adecuado del recurso suelo, así como la operación y mantenimiento de la infraestructura de riego, etc. Se ha proyectado realizar talleres de capacitación a lo largo de la ejecución del proyecto. Con sesiones realizadas y programadas en los cuatros meses que dura la obra.

Metodología

En simultaneo con la ejecución del proyecto se está considerando los talleres de capacitación, por un periodo de once meses, con sesiones de dos veces al mes y con duración de tres horas educativas por sesión, esta capacitación

estará a cargo de 01 Ingeniero Agrícola o Ingeniero Agrónomo en la parte del sistema hidráulico de operación y mantenimiento de la infraestructura, manejo eficiente del agua para riego, etc.. todo dirigido a los usuarios beneficiados y dirigentes para la buena administración del agua.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. VºBº GERENCIA

Características fisicas de la zona

La zona en donde se ubica el problema identificado cuenta con terrenos areno arcillosos y pendientes bien pronunciadas que van desde el 25 al 50%, este tipo de suelos permite obtener una alta perdida del recurso hídrico durante el recorrido, debido a la alta filtración y percolación del canal, lo cual no permite un adecuado manejo agrícola de las hectáreas instaladas, limitando de esta manera la producción agrícola; además se presentan bajos rendimiento en los cultivos de la zona, existiendo de otro lado inadecuadas técnicas de riego.

10. MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Con la finalidad de mitigar los impactos ambientales durante y post construcción se ha considerado atenuarlos con el riego permanente en obra y la limpieza diaria de desmontes.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335995
JEFE DE PROYECTO

11. PRESUPUESTO:VALOR REFERENCIAL DEL PROYECTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO DE OBRA		
01.00	SECTOR ACOYO FRONTIS	1,526,217.26
01.01	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD	102,236.59
01.02	CAPTACION	32,460.70
01.03	CANAL DE DERIVACION L = 18.68 m	2,818.55
01.04	CANAL DE DERIVACION MARGEN IZQUIERDO L = 53.59 m	8,087.50
01.05	DESARRENADOR MARGEN DERECHO	11,501.99
01.06	DESARRENADOR MARGEN IZQUIERDO	11,501.99
01.07	CANAL ENTUBADO MARGEN DERECHO L = 3371.70 m	464,086.35
01.08	CANAL ENTUBADO MARGEN IZQUIERDO L = 3330.13 m	549,107.50
01.09	TOMAS LATERALES (44 UND)	208,236.19
01.10	CAMARA DE IMPECCION (10 UND)	45,056.10
01.11	ACUEDUCTO L =16m (08 UND)	73,123.80
01.12	MONITOREO ARQUEOLOGICO	18,000.00
02.00	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	46,951.02
02.01	PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	14,842.82
02.02	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN OBRA	2,978.20
02.03	PROGRAMA DE PARTICIPACION CIUDADANA	9,758.64
02.04	PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	4,500.00
02.05	PLAN DE FORESTACION Y REFORESTACION	10,535.19
02.06	PLAN DE CIERRE DE OBRA	4,336.17
03.00	CAPACITACION Y ASISTENCIA TECNICA	36,914.72
03.01	CAPACITACIONES TECNICAS EN SISTEMA DE RIEGO	36,914.72

CD	COSTO DIRECTO		1,610,083.00
GG	GASTOS GENERALES (15% DE CD)	15.00%	241,512.45
UTI	UTILIDAD (7% DE CD)	7.00%	112,705.81
ST	SUB TOTAL (CD + GG + UTI)		1,964,301.26
IGV	IGV (18% DE ST)	18.00%	353,574.23
CO	COSTO DE OBRA (ST + IGV)		2,317,875.49
CSO	COSTO DE SUPERVISION DE OBRA	5.00%	115,893.77
CET	COSTO DE EXPEDIENTE TECNICO		46,800.00
LIQ	LIQUIDACION		13,368.00
CIA	COSTO DE INVERSIÓN ACTUALIZADO		2,493,937.26

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 235685
JEFE DE PROYECTO

12. PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO

El costo total a financiar asciende a S/. 2,493,937.26 (**Dos Millones Cuatrocientos Noventa y Tres Mil Novecientos Treinta y Siete con 26/100 Soles**), el cual incluye los costos de obras preliminares, obras de infraestructura común, obras de infraestructura parcelaria, capacitación, impacto ambiental, supervisión y gastos diversos del sistema de riego.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. VºBº GERENCIA

RESUMEN DE PRESUPUESTO DE OBRA		
01.00	SECTOR ACOYO FRONTIS	1,526,217.26
01.01	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD	102,236.59
01.02	CAPTACION	32,460.70
01.03	CANAL DE DERIVACION L = 18.68 m	2,818.55
01.04	CANAL DE DERIVACION MARGEN IZQUIERDO L = 53.59 m	8,087.50
01.05	DESARRENADOR MARGEN DERECHO	11,501.99
01.06	DESARRENADOR MARGEN IZQUIERDO	11,501.99
01.07	CANAL ENTUBADO MARGEN DERECHO L = 3371.70 m	464,086.35
01.08	CANAL ENTUBADO MARGEN IZQUIERDO L = 3330.13 m	549,107.50
01.09	TOMAS LATERALES (44 UND)	208,236.19
01.10	CAMARA DE IMPECCION (10 UND)	45,056.10
01.11	ACUEDUCTO L =16m (08 UND)	73,123.80
01.12	MONITORFO ARQUIFOLOGICO	18,000.00
02.00	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	46,951.02
02.01	PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	14,842.82
02.02	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN OBRA	2,970.20
02.03	PROGRAMA DE PARTICIPACION CIUDADANA	9,758.64
02.04	PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	4,500.00
02.05	PLAN DE FORESTACION Y REFORESTACION	10,535.19
02.06	PLAN DE CIERRE DE OBRA	4,336.17
03.00	CAPACITACION Y ASISTENCIA TECNICA	36,914.72
03.01	CAPACITACIONES TECNICAS EN SISTEMA DE RIEGO	36,914.72

CD	COSTO DIRECTO		1,610,083.00
GG	GASTOS GENERALES (15% DE CD)	15.00%	241,512.45
UTI	UTILIDAD (7% DE CD)	7.00%	112,705.81
ST	SUB TOTAL (CD + GG + UTI)		1,964,301.26
IGV	IGV (18% DE ST)	18.00%	353,574.23
CO	COSTO DE OBRA (ST + IGV)		2,317,875.49
CSO	COSTO DE SUPERVISION DE OBRA	5.00%	115,893.77
CET	COSTO DE EXPEDIENTE TECNICO		46,800.00
LIQ	LIQUIDACION		13,368.00
CIA	COSTO DE INVERSIÓN ACTUALIZADO		2,493,937.26

Ing. Henry Caldna Umorente
CIP 335095
JEFE DE PROYECTO

13. PLAZO DE EJECUCIÓN

Según el Cronograma de Ejecución de Obra, el tiempo requerido es de 120 días calendarios (04 meses).

14. MODALIDAD DE EJECUCIÓN.

La Modalidad de Ejecución del presente proyecto por la magnitud de los trabajos a realizar se recomienda sea por CONTRATA.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. - GERENCIA - V°B°

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335098
JEFE DE PROYECTO

460

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. VºBº GERENCIA

CAPITULO

02

MEMORIA DESCRIPTIVA Y SITUACION ACTUAL

2.1. Memoria Descriptiva

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335099
JEFE DE PROYECTO

MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS GENERALES

1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITE DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

Código Único de Inversiones: **2519229**

1.2 ANTECEDENTES

El proyecto ha sido concebido por los agricultores beneficiarios, asentados en el ámbito del proyecto; Los pobladores de la comunidad de Acoyo Frontis Distrito de Cupi, tienen como actividad económica principal la agricultura; la producción agrícola se orienta principalmente al autoconsumo y un porcentaje menor es destinado a los mercados locales y regionales. Los principales productos que se cultivan son la alfalfa, cebada, papa y haba grano seco. Se ha realizado estudios en la zona de influenza del proyecto, encontrándose que los rendimientos promedios obtenidos en el distrito por hectárea, se encuentran en los promedios distritales de la zona, alcanzando de esta manera un volumen de producción baja, que logra satisfacer el autoconsumo y no permite a los agricultores vincularse convenientemente con el mercado, con lo que obtendrían mayores ingresos económicos y mejorarían el nivel de vida en que se encuentran. La baja rentabilidad de la pequeña agricultura no se debe únicamente a la proliferación de unidades productivas muy pequeñas, sino que también se relaciona con la baja capacidad gerencial de quienes las manejan.

El Canal, capta las aguas de la Quebrada, mediante un canal a tajo abierto, tipo rectangular, y que debido al mal estado en que se encuentra no puede conducir el volumen total para satisfacer su demanda de agua hacia las áreas de cultivo. En la actualidad los cultivos tienen bajos rendimientos, parte de ello se debe a los problemas que se derivan por la deficiente conducción del agua de regadío, por las

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 215699
PROYECTO

pérdidas de agua que se presentan a lo largo de su territorio. Los cultivos se ven afectados en muchos de los casos, disminuyendo considerablemente sus rendimientos. Así mismo, las pérdidas de volúmenes de agua afectan la atención oportuna a otros cultivos que requieran de agua de riego para lograr un buen desarrollo vegetativo.

Con esta construcción permitirá mejorar sustancialmente la conducción y manejo, pero lo que es más importante, mayor disponibilidad del recurso hídrico. Por otro lado, permitirá garantizar la estabilidad de los taludes y una sección estable para flujo normal. Esta alternativa se plantea considerando que con la misma se tendría una mayor disponibilidad del agua de riego, lo que permitirá la posibilidad de regar nuevas áreas con potencial agrícola existentes en la zona.

Frente a este problema la comunidad, mediante las autoridades locales han visto por conveniente intervenir, para que se ejecute el proyecto de riego "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITE DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO". En cual fue declarado viable el 27/05/2021 con código único de inversión 2519229: con el objetivo de lograr un eficiente servicio de agua para riego y con ello mejorar la productividad agrícola en las localidades de Acoyo Frontis del Distrito de Cupi con el proyecto se beneficiarán a 251 usurarios de riego.

Para tal efecto el Proyectista ha realizado coordinaciones con los agricultores directamente beneficiados, los mismos que han brindado la información necesaria con respecto a la problemática que viene enfrentando esta parte de la población desde hace varios años, dicha información nos ha servido para determinar la problemática principal que se intenta cambiar.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorante
CIP 333099
JEFE DE PROYECTO

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La infraestructura de riego actual es obsoleta, carece de eficiencia de conducción y distribución, es un sistema de riego no regulado con un sistema de canales de tierra con alto grado de perdidas por infiltración, el sistema de distribución tiene carencia de obras de arte y las existentes son rusticas e inadecuadas para una distribución eficiente.

Existe incertidumbre en el riego ya que el canal constantemente es interrumpido por derrumbes de algunos tramos críticos del canal.

Las interrupciones del agua de riego, ya sea por desbordamiento de la quebrada en épocas lluviosas o pérdidas de filtración de la caja de canal, origina desfases en la

frecuencia de riego de los cultivos, consecuentemente una disminución en los rendimientos de los cultivos que se riegan con el referido canal. 457

El uso del agua está dado por turnos, establecidos por los propios usuarios, en función al área del cultivo que cada uno posee; sin embargo, dada la poca capacidad de conducción del canal, ya que la sección hidráulica original se ha perdido por acumulación de sedimentos, el tiempo asignado no satisface a las plantaciones, situación que se agrava aún más por las fuertes pérdidas de agua por infiltración, que baja la eficiencia de riego. Todo ello desencadena robo en los turnos de agua y finalmente, crea conflictos entre los propios usuarios, por el uso del agua.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. - GERENCIA - V°B°

1.3 OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General:

- ✓ El objetivo central del Proyecto es lograr un **MEJORAMIENTO DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO** en la localidad de Acoyo Frontis, Que supone resolver el problema de inadecuada infraestructura de riego, del escaso nivel tecnológico existente y de la limitada gestión de las organizaciones de usuarios.

1.3.2. Objetivos Específicos:

- ➢ Disponer un mejoramiento de infraestructura de riego existente: canal de conducción y obras de arte y reducir las perdidas de agua por filtración.
- ➢ Promover la organización de usuarios de riego a través de capacitaciones y asistencias técnicas, para lograr un uso equitativo del recurso, regularizando los derechos de aprovechamiento de las aguas de riego.
- ➢ Promover el mejoramiento de la producción y productividad de los cultivos en la zona.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335698
JEFE DE PROYECTO

1.4. METAS FISICAS

El proyecto se ha dimensionado para que se pueda irrigar 105 Ha efectivas Toda infraestructura del sistema de riego proyectada es nuevo, desde la captación; trasporte, almacenamiento y distribución del agua hacia las parcelas; esta acción comprende las siguientes intervenciones y metas:

456

CUADRO DE RESUMEN DE METAS - SECTOR ACOYO FRONTIS								
"SECTOR: ACOYO FRONTIS"								
ITEM	COMPONENTE	UND	METRADO	INTERVENCION		LARGO	ANCHO	ALTO
01	CAPTACION TIPO BARRAJE FIJO Y MOVIL (Q= 32.96 l/s)	UND	1.00	-	PROYECTADO	8.00 m	4.70 m	1.65 m
02	CANAL DE DERIVACION MARGEN DERECHO L = 18.68 m	M	18.68	-	PROYECTADO	18.68 m	0.50 m	0.40 m
03	CANAL DE DERIVACION MARGEN IZQUIERDO L = 53.59 m	M	53.59	-	PROYECTADO	53.59 m	0.50 m	0.40 m
04	DESARRENADOR MARGEN DERECHO	UND	1.00	-	PROYECTADO	6.00 m	1.30 m	1.05 m
05	DESARRENADOR MARGEN IZQUIERDO	UND	1.00	-	PROYECTADO	6.00 m	1.30 m	1.05 m
06	CANAL ENTUBADO MARGEN DERECHO L = 3371.70m	M	3371.70	NUEVO	-	3371.70 m	0.50 m	0.55 m
07	CANAL ENTUBADO MARGEN IZQUIERDO L = 3330.13m	M	3330.13	NUEVO	-	3330.13 m	0.50 m	0.55 m
08	TOMA LATERAL	UND	44.00	NUEVO	-	0.00 m	0.00 m	0.00 m
09	CAMARAS DE INSPECCION	UND	10.00	NUEVO	-	0.80 m	0.80 m	0.80 m
10	ACUEDUCTO	UND	8.00	NUEVO	-	16.00 m	0.60 m	0.60 m

- 01 captación.
- 02 canales de derivación, margen derecho L=18.68m y izquierdo L=53.59m de (concreto simple).
- 02 canal entubado, margen derecho L=3371.70m y izquierdo L=3330.13m de tubería (HDPE 10").
- 02 desarenadores
- 44 toma lateral
- 10 cámara de inspección
- 08 acueducto

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. V°B° GERENCIA

PARTIDA	DESCRIPCION	UND.	TOTAL
01.	SECTOR ACOYO FRONTIS		
01.01.	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD		
01.01.01.	OBRAS PROVISIONALES		
01.01.01.01.	CAMPAMENTO PROVICIONAL DE OBRA	m2	175.19
01.01.02.	CARTEL DE OBRA		
01.01.02.01.	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA	GLB	1.00
01.01.03.	FLETES Y TRANSPORTE		
01.01.03.01.	FLETE TERRESTRE	GLB	1.00
01.01.03.02.	FLETE RURAL	GLB	1.00
01.01.03.03.	MOBILIZACION Y DESMOBILIZACION	GLB	1.00
01.01.04.	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (SST)		
01.01.04.01.	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	GLB	1.00
01.01.04.02.	EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA	GLB	1.00
01.01.04.03.	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	1.00
01.02.	CAPTACION		

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Colcina Umorente
CIP 335695
JEFE DE PROYECTO

01.02.01.	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.02.01.01.	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS (BOCATOMA)	m3	60.00
01.02.01.02.	LIMPIEZA Y DESBROSE DE TERRENO H=0.30M	m2	48.00
01.02.01.03.	TRAZO Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	m2	48.00
01.02.02.	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.02.02.01.	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	15.55
01.02.02.02.	RELLENO C/EQUIPO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO	m3	1.74
01.02.02.03.	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	13.81
01.02.02.04.	ENROCADO DE PROTECCION D=0.50 pormedio	m3	4.57
01.02.03.	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
01.02.03.01.	ENCOF. Y DESENCOF. DE ESTRUCTURAS	M2	6.32
01.02.03.02.	SOLADO DE CONCRETO F'C = 100 KG/CM2 E=0.10 M	M2	12.64
01.02.03.03.	CONCRETO CICLOPEO F'C=175KG/CM2+30%PM	M3	11.12
01.02.03.04.	CONCRETO F'C=210KG/CM2	M3	0.57
01.02.03.05.	SOLAQUEO CON MORTERO 1:2 (EXTERIORES)	M2	15.16
01.02.04.	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
01.02.04.01.	ENCOF. Y DESENCOF. DE ESTRUCTURAS NORMAL	M2	35.35
01.02.04.02.	ACERO DE REFUERZO FY=4,200KG/CM2	KG	855.66
01.02.04.03.	MUROS DE CONTENCION CONCRETO F'C=210KG/CM2	M3	6.11
01.02.05.	JUNTAS Y SELLOS		
01.02.05.01.	JUNTA WATER STOP 6"	m	13.20
01.02.06.	CARPINTERIA METALICA		
01.02.06.01.	COMP. MET. T/IZAJE ENCAJONADO 0.85 x 0.30	UND	2.00
01.02.06.02.	COMP. MET. T/IZAJE VERTEDERO 1.00 x 0.50	UND	6.00
01.02.06.03.	ALIVIADEROS DE PRESION	UND	2.00
01.02.07.	PRUEBAS DE CONTROL Y CALIDAD		
01.02.07.01.	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND	5.00
01.03.	CANAL (BOCATOMA @ DESARENADOR) MARGEN DERECHO L=18.68m		
01.03.01.	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS (CANAL EXISTENTE)	m3	3.64
01.03.02.	TRAZO Y NIVELACION EN CANALES	m	18.68
01.03.03.	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN - PLATAFORMA Y CAJA	m3	4.67
01.03.04.	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA	m	18.68
01.03.05.	RELLENO COMPACTADO - CANAL	m3	1.40
01.03.06.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	16.81
01.03.07.	CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3	2.05
01.03.08.	JUNTA ASFALTICA E=1"	m	4.00

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.

Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335805
JEFE DE PROYECTO

454

01.04.	CANAL (BOCATOMA @ DESARENADOR) MARGEN IZQUIERDO L=53.59m		
01.04.01.	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS (CANAL EXISTENTE)	m3	10.45
01.04.02.	TRAZO Y NIVELACION EN CANALES	m	53.59
01.04.03.	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN - PLATAFORMA Y CAJA	m3	13.40
01.04.04.	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA	m	53.59
01.04.05.	RELLENO COMPACTADO - CANAL	m3	4.02
01.04.06.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	48.23
01.04.07.	CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3	5.89
01.04.08.	JUNTA ASFALTICA E=1"	m	11.00
01.05.	DESARRENADOR MARGEN DERECHO		
01.05.01.	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.05.01.01.	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS (DESARENADOR)	m3	9.00
01.05.01.02.	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	11.80
01.05.01.03.	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	11.80
01.05.02.	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.05.02.01.	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	10.90
01.05.02.02.	NIVELACION COMPACTACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL	m3	11.80
01.05.02.03.	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30M	m3	13.08
01.05.03.	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
01.05.03.01.	SOLADO DE CONCRETO F'C = 100 KG/CM2 E=0.05 M	m2	9.07
01.05.03.02.	DADO DE ANCLAJE F'C = 175 KG/CM2	m3	0.10
01.05.04.	OBRAS DE CONCRETO		
01.05.04.01.	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	2.84
01.05.04.02.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	11.40
01.05.04.03.	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2.	kg	258.46
01.05.04.04.	CURADO DE CONCRETO	m2	11.24
01.05.05.	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
01.05.05.01.	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZADO 1:2, E=1.5 CM.	m2	11.40
01.05.06.	JUNTAS Y SELLOS		
01.05.06.01.	JUNTA WATER STOP 6"	m	1.20
01.05.06.02.	JUNTA ELASTOMERICAS C/2.5M. E=1"	m	4.80
01.05.07.	CARPINTERIA METALICA		
01.05.07.01.	COMPUERTA METALICA DE 0.50M X 0.85M CON TIMON	UND	1.00
01.05.07.02.	COMPUERTA METALICA TIPO TARJETA DE 0.30M X 0.35M H=0.60	UND	1.00
01.05.07.03.	REJILLA ELECTROSOLDADA 0.30m X 0.30m, D = 1/2"	UND	1.00
01.05.08.	PRUEBAS DE CONTROL Y CALIDAD		

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. – GERENCIA – V°B°

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente

01.05.08.01.	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND	5.00
01.06.	DESARRENADOR MARGEN IZQUIERDO		
01.06.01.	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.06.01.01.	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS (DESARENADOR)	m3	9.00
01.06.01.02.	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	11.80
01.06.01.03.	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	11.80
01.06.02.	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.06.02.01.	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	10.90
01.06.02.02.	NIVELACION COMPACTACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL	m3	11.80
01.06.02.03.	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30M	m3	13.08
01.06.03.	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
01.06.03.01.	SOLADO DE CONCRETO F'C = 100 KG/CM2 E=0.05 M	m2	9.07
01.06.03.02.	DADO DE ANCLAJE F'C = 175 KG/CM2	m3	0.10
01.06.04.	OBRAS DE CONCRETO		
01.06.04.01.	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	2.84
01.06.04.02.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	11.40
01.06.04.03.	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2.	kg	258.46
01.06.04.04.	CURADO DE CONCRETO	m2	11.24
01.06.05.	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
01.06.05.01.	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZADO 1:2, E=1.5 CM.	m2	11.40
01.06.06.	JUNTAS Y SELLOS		
01.06.06.01.	JUNTA WATER STOP 6"	m	1.20
01.06.06.02.	JUNTA ELASTOMERICAS C/2.5M. E=1"	m	4.80
01.06.07.	CARPINTERIA METALICA		
01.06.07.01.	COMPUERTA METALICA DE 0.50M X 0.85M CON TIMON	UND	1.00
01.06.07.02.	COMPUERTA METALICA TIPO TARJETA DE 0.30M X 0.35M H=0.60	UND	1.00
01.06.07.03.	REJILLA ELECTROSOLDADA 0.30m X 0.30m, D = 1/2"	UND	1.00
01.06.08.	PRUEBAS DE CONTROL Y CALIDAD		
01.06.08.01.	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND	5.00
01.07.	CANAL ENTUBADO MARGEN DERECHO L = 3371.70 m		
01.07.01.	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.07.01.01.	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS (CANAL EXISTENTE)	m	3371.70
01.07.01.02.	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO, DEL EJE DE CANAL	m2	4046.04
01.07.01.03.	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	4046.04
01.07.02.	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.07.02.01.	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO A MANO	m3	1178.36

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335888
JEFE DE PROYECTO

V°B° BIMCASA INGENIEROS S.A.C. - GERENCIA

453

452

01.07.02.02.	EXCAVACION EN ROCA SUELTA EN TALUDES PRONUNCIADOS	m3	207.95
01.07.02.03.	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA MANUAL	m	3371.70
01.07.02.04.	CAMA DE APOYO P/TUB DE AGUA E=10 CM	m3	168.59
01.07.02.05.	RELLENO MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	424.54
01.07.02.06.	RELLENO COMPACTADO A MANO CON MATERIAL PROPIO	m3	782.39
01.07.02.07.	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	179.37
01.07.03.	TUBERIAS Y ACCESORIOS		
01.07.03.01.	SUMIN. E INSTALACIÓN TUBERÍA HDPE ISO PE100 SDR 13.6 DE 250mm	m	3371.70
01.07.03.02.	SERVICIO DE TERMOFUSION PARA TUBERÍA HDPE ISO PE100 SDR 13.6 DE 250mm	UND	284.00
01.08.	CANAL ENTUBADO MARGEN IZQUIERDO L = 3330.13 m		
01.08.01.	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.08.01.01.	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS (CANAL EXISTENTE)	m	3330.13
01.08.01.02.	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO, DEL EJE DE CANAL	m2	3996.16
01.08.01.03.	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	3996.16
01.08.02.	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.08.02.01.	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO A MANO	m3	1884.07
01.08.02.02.	EXCAVACION EN ROCA SUELTA EN TALUDES PRONUNCIADOS	m3	332.48
01.08.02.03.	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA MANUAL	m	3330.13
01.08.02.04.	CAMA DE APOYO P/TUB DE AGUA E=10 CM	m3	166.51
01.08.02.05.	RELLENO MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	419.31
01.08.02.06.	RELLENO COMPACTADO A MANO CON MATERIAL PROPIO	m3	1457.07
01.08.02.07.	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	340.18
01.07.03.	TUBERIAS Y ACCESORIOS		
01.07.03.01.	SUMIN. E INSTALACIÓN TUBERÍA HDPE ISO PE100 SDR 13.6 DE 250mm	m	3371.70
01.07.03.02.	SERVICIO DE TERMOFUSION PARA TUBERÍA HDPE ISO PE100 SDR 13.6 DE 250mm	UND	284.00
01.09.	TOMAS LATERALES (44 UND)		
01.09.01.	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.09.01.01.	DESBROCE Y LIMPIEZA	m2	110.88
01.09.01.02.	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	110.88
01.09.02.	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.09.02.01.	EXCAVACION EN MATERIAL CONGLOMERADO	m3	116.42
01.09.02.02.	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACIÓN MANUAL	m2	110.88
01.09.02.03.	RELLENO COMPACTADO A MANO CON MATERIAL PROPIO	m3	29.57
01.09.02.04.	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D = 30M	m3	116.80
01.09.03.	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 335093
JEFE DE PROYECTO

01.09.03.01.	SOLADO DE 1:12 E = 4"	m2	110.88
01.09.03.02.	EMBOQUILLADO A LA SALIDA DE LAS TOMAS LATERALES	m2	9.24
01.09.04.	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
01.09.04.01.	ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2	kg	1420.32
01.09.04.02.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	m2	387.64
01.09.04.03.	CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	41.22
01.09.05.	REVOQUES Y REVESTIMENTOS		
01.09.05.01.	TARRAJEO MEZCLA 1:3 CON IMPERMEABILIZANTE	m2	126.72
01.09.05.02.	TARRAJEO MEZCLA 1:4 EXTERIOR	m2	260.92
01.09.06.	CARPINTERIA METALICA		
01.09.06.01.	COMPUERTA METÁLICA DE 0.30X0.50M TIPO TARJETA	UND	44.00
01.09.06.02.	TAPA METALICO DE 0.80x0.80m C/ Plancha lisa soldada de 1/8"	UND	44.00
01.09.06.03.	REJILLA MOVIL DE 0.30m X 0.30m, D = 1/2" e=0.03m	UND	44.00
01.09.07.	PINTURA		
01.09.07.01.	PINTURA ESMALTE EN EXTERIORES	m2	55.22
01.09.08.	TUBERIAS Y ACCESORIOS		
01.09.08.01.	TUBERIA PVC NTP ISO-4435 UF SN-4 DE 110 mm	m	8.80
01.09.08.02.	CODO DE PVC NTP ISO-4435 A 90° DE Ø 110mm	UND	44.00
01.10.	CAMARA DE IMPECCION (10 UND)		
01.10.01.	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.10.01.01.	TRAZO Y REPLANTEO DE OBRAS DE ARTE	m2	19.60
01.10.01.02.	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	19.60
01.10.02.	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.10.02.01.	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	24.50
01.10.02.02.	REFINE Y NIVELACION MANUAL DE FONDO	m2	19.60
01.10.02.03.	RELLENO C/EQUIPO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO	m3	7.50
01.10.02.04.	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D = 30M	m3	21.90
01.10.03.	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
01.10.03.01.	SOLADOS CONCRETO f'c=100 kg/cm2 h=2"	m2	12.10
01.10.04.	OBRAS DE CONCRETO CONCRETO ARMADO		
01.10.04.01.	ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2	kg	214.50
01.10.04.02.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	m2	77.20
01.10.04.03.	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	8.10
01.10.04.04.	REJILLA ELECTROSOLDADA 0.30m X 0.30m, D = 1/4"	m3	10.00
01.10.05.	REVOQUES Y REVESTIMENTOS		
01.10.05.01.	TARRAJEO C/MORTERO C:A1:3+IMPERMEHABILIZANTE	m2	79.40

V°B°

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente

450

01.10.05.02.	SOLAQUEO DE MUROS	m2	79.40
01.10.05.03.	CURADO DE CONCRETO	m2	79.40
01.10.06.	CARPINTERIA METALICA		
01.10.06.01.	TAPA METALICO DE 0.80x0.80m C/ Plancha lisa soldada de 1/8"	UND	10.00
01.10.06.02.	REJILLA MOVIL DE 0.30m X 0.30m, D = 1/2" e=0.03m	UND	10.00
01.10.07.	TUBERIAS Y ACCESORIOS		
01.10.07.01.	TUBERIA PVC NTP ISO-4435 UF SN-4 DE 110 mm	m	30.00
01.10.07.02.	CODO DE PVC NTP ISO-4435 A 90° DE Ø 90mm	UND	10.00
01.10.08.	PRUEBAS DE CONTROL Y CALIDAD		
01.10.08.01.	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND	10.00
01.11.	ACUEDUCTO L =16m (08 UND)		
01.11.01.	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.11.01.01.	DESBROCE Y LIMPIEZA	m2	64.00
01.11.01.02.	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	48.00
01.11.02.	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.11.02.01.	EXCAVACION EN MATERIAL CONGLOMERADO	m3	34.56
01.11.02.02.	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACIÓN MANUAL	m2	28.80
01.11.02.03.	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D = 30M	m3	43.20
01.11.03.	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
01.11.03.01.	ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2	kg	79.99
01.11.03.02.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	m2	103.68
01.11.03.03.	CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	34.56
01.11.04.	REVOQUES Y REVESTIMENTOS		
01.11.04.01.	TARRAJEO MEZCLA 1:4 EXTERIOR	m2	103.68
01.11.05.	ACCESORIOS		
01.11.05.01.	ACCESORIOS DE ACUEDUCTO 250MM	GLB	40.00
01.11.06.	CARPINTERIA METALICA		
01.11.06.01.	ESTRUCTURA METALICA	m	128.00
01.11.06.02.	MONTAJE E INSTALACION DE ESTRUCTURA METALICA	m	128.00
01.11.07.	PRUEBAS DE CONTROL Y CALIDAD		
01.11.07.01.	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND	8.00
01.11.08.	PINTURA		
01.11.08.01.	PINTURA ESMALTE EN EXTERIORES	m2	126.72

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335695
JEFE DE PROYECTO

Tabla: Descripción de las metas físicas del proyecto.

449

Ítem	Sector / meta	Descripción
1	**SISTEMA DE RIEGO SECTOR I**	
1.01	**SISTEMA DE RIEGO ACOYO FRONTIS**	
	MEJORAMIENTO DE CAPTACION EXISTENTE (01 Und)	El tipo de captación planteado para los canal de riego de Acoyo Frontis;; es del tipo Barraje Móvil y Fijo, su elección se debe a que este tipo de captación se adecua a las condiciones locales de las quebradas que presenta el proyecto; las quebrada presenta pendientes Medianas, con transporte de sedimento en época de avenidas, en los meses de enero a abril, asimismo, se encuentran particularmente influenciadas por la morfología del río, siendo el ancho del cauce del rio muy largo pero con poca agua en los meses de mayo a octubre, por lo que es necesario controlar y encausar el agua mediante muros laterales y se capte el agua por ventanas de captación, el cual se evacuará por un canal de derivación hacia el desarenador y finalmente a el canal de conducción.
	DESARENADOR (02 Und)	El desarenador proyectado será de concreto armado con concreto f'c=210kg/cm2, con compuerta metálica para la limpia y una ventana de rebose que empalman al canal de limpia.
	CANAL DE DERIVACION	Para el diseño hidráulico se ha considerado que: ✓ El flujo sea uniforme y permanente ✓ El estado del flujo turbulento y Supercrítico. El flujo es uniforme y permanente, cuando la profundidad del tirante de agua no cambia durante intervalos de tiempo considerables. Es decir, que, entre dos puntos, pasa el mismo caudal, existe la misma sección y que el gradiente de energía, la superficie de agua y el fondo del canal son paralelos.
	CANAL DE ENTUBADO HPDE 10"	El presente diseño hidráulico de la conducción, por las condiciones de la topografía del terreno, cantidad de caudal, mayor eficiencia de conducción, menor coste en la operación durante su funcionamiento; se ha considerado de sección circular.
	TOMA LATERAL (44 Und)	Una cámara de carga para riego es un componente clave en algunos sistemas de riego, especialmente en aquellos que utilizan técnicas como el riego por goteo o por aspersión. Su función principal es liberar agua de manera controlada según sea necesario para asegurar un riego eficiente y uniforme.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335886
JEFE DE PROYECTO

448

Ítem	Sector / meta	Descripción
	CAMARAS DE INSPECCION (10 und)	Se construirán 34 Cámaras de inspección para mantenimiento del canal entubado de concreto f´c=175 kg/cm2 de 0.90 m de Ancho y 1.500 m de Largo y 1.25 m de altura, con tapa metálica estriada de 0.60m x 0.60m y e=1/8". El espesor del buzón es de 0.15 m.
	ACUEDUCTO (08 und)	Sera de tipo acueducto de 16 m que servirá para salvar la quebrada en el tramo final de la tubería de HDPE, será construida de perfiles de acero con una fluencia de 2500 kg/cm2, el cruce se apoyará en la parte superior e inferior en un estribo de concreto ciclópeo.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. - GERENCIA - VºBº

2.00	CAPACITACIONES	
	CAPACITACIÓN EN PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN AGRÍCOLA	Es componente consiste en la capacitación a los usuarios de riego en temas de producción y comercialización agrícola de los productos producidos con el proyecto, para lo cual se deberá proporcionar técnicas y pautas de producción agrícola y de inserción de los productos al mercado local y/o regional.
	CAPACITACIÓN EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA DE RIEGO AGRÍCOLA	Este componente consiste en la capacitación a los usuarios de riego, en la operación y mantenimiento de cada componente de la infraestructura de riego, con el fin de una adecuada operación y mantenimientos del sistema para asegurar la durabilidad en el tiempo.
	CAPACITACIÓN EN TÉCNICAS DE RIEGO PARCELARIO	Este componente consiste en la capacitación a los usuarios en técnicas de riego parcelario, proveyendo de técnicas de riego a nivel parcelario, para garantizar la eficiencia de riego planteado en la cédula de cultivo.
	FORTALECIMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN DE USUARIOS	Consiste en el desarrollo de una capacitación técnico administrativa para la conformación de junta de usuarios de agua, que deberá ser reconocido por la Autoridad Local de Agua. Se les capacitara en el Reglamento de Organizaciones de Usuarios de Agua y sobre la Ley del Recurso Hídrico. Ley N°29338 y otras normas.
	ORGANIZACIÓN DE PRODUCTORES AGRÍCOLAS	Consistirá en el desarrollo de charlas de sensibilización para conformar las organizaciones de productores y así como también la preparación y revisión del estatuto para la formalización de las organizaciones de productores agrícolas.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335093
JEFE DE PROYECTO

447

1.5. UBICACIÓN Y REALIDAD SOCIO ECONOMICA

1.5.1. Ubicación Política

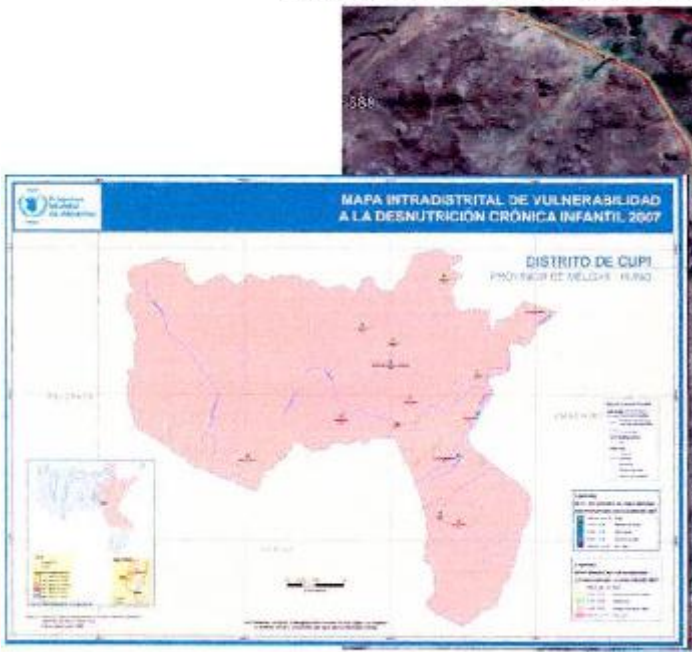
Región	:	Puno
Departamento:		Puno
Provincia	:	Melgar
Distrito	:	Cupi
Cuenca	:	Rio Llalli

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. V°B° GERENCIA

UBICACIÓN A NIVEL NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y PROVINCIAL

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335895
JEFE DE PROYECTO

UBICACIÓN A NIVEL DISTRITAL



446

El proyecto se ubica entre las coordenadas UTM, abarcando la siguiente área de influencia:

1.5.2. UBICACIÓN GEOGRAFICA

La localidad de Accyo Frontis pertenece al Distrito de Cupi.

UBICACIÓN DE LA LOCALIDAD DE ACOYO FRONTIS			
COORDENADAS UTM WGS-84; Zona-19S			
Localidad	ESTE	NORTE	Altitud (msnm)
Acoyo Frontis	297170	8356912	4030

1.5.3. UBICACIÓN HIDROGRAFICA

- vertiente : Lago Titicaca
- Cuenca hidrográfica : Cuenca Alto Pucara
- Sub Cuenca : Rio Pumarimayo

1.5.4. ACCESIBILIDAD – VIAS DE COMUNICACIÓN

El acceso a la zona del proyecto siendo las carreteras asfaltadas es de acuerdo al siguiente cuadro:

ITEM	DE	A	TIEMPO	DISTANCIA	SUP-RODADURA
Acceso 01					
1	Puno	Juliaca	45 minutos	45+00 Km	Asfalto
2	Juliaca	Calapuja	15 minutos	23+50 Km	Asfalto
3	Calapuja	Pucara	30 minutos	45+00 Km	Asfalto
4	Pucara	Ayaviri	25 minutos	30+00 Km	Asfalto
5	Ayaviri	Chuquibambilla	15 minutos	18+00 Km	Asfalto
6	Chuquibambilla	Cupi	25 minutos	19+00 Km	Afirmado

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorante
CIP 335099
JEFE DE PROYECTO

1.6. AREA DE INFLUENCIA Y BENEFINCIARIOS

De acuerdo al padrón realizado el total de beneficiarios esta conformados por 58 usuarios. Las cifras muestran que la zona es mayoritariamente rural. En el área de influencia el proyecto esta delimitada por la configuración de los trazos de los canales

de irrigación dese las captaciones hasta los últimos puntos de entrega.

El número de beneficiario en la zona de riego comprende el proyecto asciende a 58 usuarios; según el padrón. La localidad beneficiaria desarrolla una agricultura solo de secano a falta de infraestructura de riego en el lugar, que con la ejecución del proyecto permitirá la incorporación a la frontera agrícola bajo riego de 105 Ha, propósito que sea alcanzado con una cdecuada administración y gestión del agua, y una adecuada organización de los beneficiarios y la implementación de programas de capacitación.

Sin embargo, un análisis macro los beneficios del proyecto también influenciara al distrito de Cupi quienes se beneficiarán con los excedentes de producción agrícola en la zona.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. - GERENCIA - V°B°

1.6.1. Población usuaria del proyecto

La población directamente beneficiada lo constituyen los productores agrícolas de la localidad de ACOYO FRONTIS del distrito de Cupi, siendo un total de 58 familias, lo cual corresponde a un total de 174 Habitantes.

Cuadro N° 01
Población de los sectores involucrados

Caserío/Sector	Varones	%	Mujeres	%	Total
Acoyo Frontis	71	43.56	103	56.44	174
Total	**71**		**103**		**174**

Fuente: INEI Censo de población y vivienda 2007 y visita de campo
Elaboreción: Equipo formulador

En cuanto al estado civil de la población del área de influencia tenemos que el 25.58% de la población en promedio es conviviente, el 21.82% es casado, el 43.57% es soltero, en tanto que una menor proporción es separado, viudo o divorciado, tal como se detalla a continuación.

Cuadro N° 02
Estado civil de la Población del área de influencia

Categoría	Acoyo Frontis	
	Casos	%
Conviviente	38	31.14
Separado (a)	9	7.38
Casado (a)	24	19.67
Viudo (a)	5	4.10

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 335095
JEFE DE PROYECTO

444

Divorciado (a)	0	0.00
Soltero (a)	46	37.7
Total	**174**	**100%**

Fuente: INEI Censo de población y vivienda 2007 y visita de campo
Elaboración: Equipo formulador

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. - GERENCIA - V°B°

Cuadro de padrón de beneficiarios de proyecto de riego:

N°	DNI's	NOMBRES Y APELLIDOS
1	02272159	Ccuno Arapa, Domitila
2	02272854	Hayqui Pacuri, Adolfo
3	41387980	Hayqui Betancurt, Haydee
4	44475960	Hayqui Betancurt, Alco Hitler
6	46059874	Vilca Ccuno, Yanet Jessica
7	02271897	Alvarez Peqqueña, Leonidas
8	41837327	Vilca Barra, Fredy Jhon
9	02272298	Vilca Barra, Lucio
10	02261669	Zuñiga Vargas, Hortencia Maria
11	02296218	Zuñiga Vargas, Juan Jorge
12	02272329	Huanca Mamani, Andres Corsino
13	02272329	Huanca Mamani, Andres Corsino
14	42244722	Huanca Ancco, Roxana
15	44105884	Huanca Ancco, Alvaro
16	02304409	Huanca Ancco, Gloria
17	02304409	Huanca Ancco, Gloria
18	40466775	Huanca Ancco, Marleni
19	02272247	Ccasa Vilca, Juana
20	40016576	Quispe Cayo, Vaquedano
21	45608583	Peña Ccasa, Zenon
22	44988526	Surco Castro, Vicente
23	02271852	Vilca Limache, Luzmila
24	02272048	Mamani De Cacha, Ana Felicitas
25	02272145	Mamani Vda De Barra, Biviana
26	02271220	Mamani Alarcon, Ynes Eulogia
27	02272017	Mamani Choquehuayta, Felicitas
28	02272142	Mamani Choquehuayta, Isabel
29	70321053	Perez Huanca, Eda Elvira
30	44588892	Mamani Acsara, Aurelio Miguel
31	02271885	Carbajal Chipana, Francisco
32	02272329	Huanca Mamani, Andres Corsino
33	02271951	Ccami Pari, Juaquina

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335695
JEFE DE PROYECTO

443

34	02297123	Barra Chuchullo De Vilca, Eulalia
35	43051414	Vilca Barra, Percy Roger
36	02266689	Barra Cornejo, Juana Guillermina
37	02274995	Barra Cornejo, Jesus
38	41542384	Barra Cornejo, Jesus Wilber
39	02272178	Cuno Pequeña, Julia
40	02272787	Cuno Peqqueña, Juana
41	02273556	Cuno Pequeña, Juan
42	02272179	Ccuno Peqqueña, Bonifacia Jesusa
43	02272518	Acsara Otazu, Sabina
44	02272066	Ccasa Vilca, Bernardino
45	02271943	Ccasa Vilca, Bertha
46	419554683	Ccasa Ccuno, Leonarda
47	02271926	Ccasa Mamani, Juan
48	02271926	Ccasa Mamani, Juan
49	02271926	Ccasa Mamani, Juan
50	29316765	Ccasa Hancco, Asunta
51	02271815	Surco Ccasa, Rufino
52	02272195	Ccasa Cami, Lucia Otilia
53	02271847	Vilca Vilca, Elisa
54	02262402	Peqqueña Vilca, Gregorio Urbano
55	80000989	Palacios Puma, Flor Hortencia
56	02271355	Suni Huanca, Marcusa
57	43431329	Ccasa Acsara, Elmer
58	02271398	Montesinos Ccasa, Balentin

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. V°B° GERENCIA

1.7. RESUMEN DEL COSTO DEL PROYECTO

El costo total del proyecto tanto el costo directo y costos indirectos asciende a la suma de: **2'493,937.26soles (DOS MILLONES CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES MIL NOVECIENTOS TREIENTA Y SIETE CON 26/100 SOLES)**

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 335695
JEFE DE PROYECTO

442

RESUMEN DE PRESUPUESTO DE OBRA		
01.00	SECTOR ACOYO FRONTIS	1,526,217.26
01.01	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD	102,236.59
01.02	CAPTACION	32,460.00
01.03	CANAL DE DERIVACION L = 18.68 m	2,818.90
01.04	CANAL DE DERIVACION MARGEN IZQUIERDO L = 53.59 m	8,087.50
01.05	DESARRENADOR MARGEN DERECHO	11,501.99
01.06	DESARRENADOR MARGEN IZQUIERDO	11,501.99
01.07	CANAL ENTUBADO MARGEN DERECHO L = 3371.70 m	464,086.35
01.08	CANAL ENTUBADO MARGEN IZQUIERDO L = 3330.13 m	549,107.50
01.09	TOMAS LATERALES (44 UND)	208,236.19
01.10	CAMARA DE IMPECCION (10 UND)	45,056.10
01.11	ACUEDUCTO L =16m (08 UND)	73,123.80
01.12	MONITOREO ARQUEOLOGICO	18,000.00
02.00	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	46,951.02
02.01	PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	14,842.82
02.02	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN OBRA	2,978.20
02.03	PROGRAMA DE PARTICIPACION CIUDADANA	9,758.64
02.04	PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	4,500.00
02.05	PLAN DE FORESTACION Y REFORESTACION	10,535.19
02.06	PLAN DE CIERRE DE OBRA	4,336.17
03.00	CAPACITACION Y ASISTENCIA TECNICA	36,914.72
03.01	CAPACITACIONES TECNICAS EN SISTEMA DE RIEGO	36,914.72

CD	COSTO DIRECTO		1,610,083.00
GG	GASTOS GENERALES (15% DE CD)	15.00%	241,512.45
UTI	UTILIDAD (7% DE CD)	7.00%	112,705.81
ST	SUB TOTAL (CD + GG + UTI)		1,964,301.26
IGV	IGV (18% DE ST)	18.00%	353,574.23
CO	COSTO DE OBRA (ST + IGV)		2,317,875.49
CSO	COSTO DE SUPERVISION DE OBRA	5.00%	115,893.77
CET	COSTO DE EXPEDIENTE TECNICO		46,800.00
LIQ	LIQUIDACION		13,368.00
CIA	COSTO DE INVERSIÓN ACTUALIZADO		2,493,937.26

1.8. PLAZO DE EJECUCION Y EPOCA RECOMENDABLE

El plazo de ejecución programado es de 4 (cuatro) meses, cuya época recomendable para su ejecución es entre los meses de agosto a octubre, debido a que la época de heladas se ausenta y aun la época de lluvias son escazas.

1.9. MODALIDAD DE EJECUCION

La modalidad de ejecución según presupuestado es por administración indirecta (POR CONTRATA) debiendo cumplirse de acuerdo a la Ley de Contrataciones Vigentes.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335695
JEFE DE PROYECTO

441

1.10. CAPACITACIONES

Para el presente proyecto, se ha considerado realizar capacitaciones a los usuarios debidamente organizados, como parte de la sostenibilidad del proyecto. Se ha planteado realizar 05 capacitaciones de los siguientes temas:

1. Capacitación en producción y comercialización agrícola
2. Capacitación en operación y mantenimiento de infraestructura de riego agrícola
3. Capacitación en técnicas de riego parcelario
4. Fortalecimiento de la organización de usuarios
5. Organización de productores agrícolas

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. V°B° GERENCIA

Las capacitaciones en el presupuesto del expediente técnico se han agrupado de la siguiente manera: Las tres primeras capacitaciones se encuentran considerados en la partida 08.03.01 PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA y las dos últimas capacitaciones se ha considerado como partidas independientes en las partidas 13.01. FORTALECIMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN DE USUARIOS y la partida 13.02. ORGANIZACIÓN DE PRODUCTORES AGRÍCOLAS.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 335695
JEFE DE PROYECTO

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
V°B°
GERENCIA

CAPITULO

02

MEMORIA DESCRIPTIVA Y SITUACION ACTUAL

2.2. Situación Actual

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335695
JEFE DE PROYECTO

SITUACIÓN ACTUAL

1.1 RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS FÍSICAS GENERALES

1.1.1 Clima

El clima de la zona en general es frío, con lluvias de diciembre a marzo y seco durante los siguientes meses del año. En los meses de lluvia tiene un rango corto de fluctuación y durante los meses secos se amplía dicho rango al presentarse las heladas. La temperatura media anual es de 5,7 °C, la mínima –10 °C y la máxima 17,9 °C (Senamhi, 2013).

En el lugar de emplazamiento se tiene suelos granulares permeables de adecuadas características físicas y adecuado comportamiento mecánico, de poco espesor y afloramientos de rocas volcánicas de regular calidad. También existen suelos superficiales de características arenosas en estado saturado y suelto, suelos limosos y arcillosos muy húmedos.

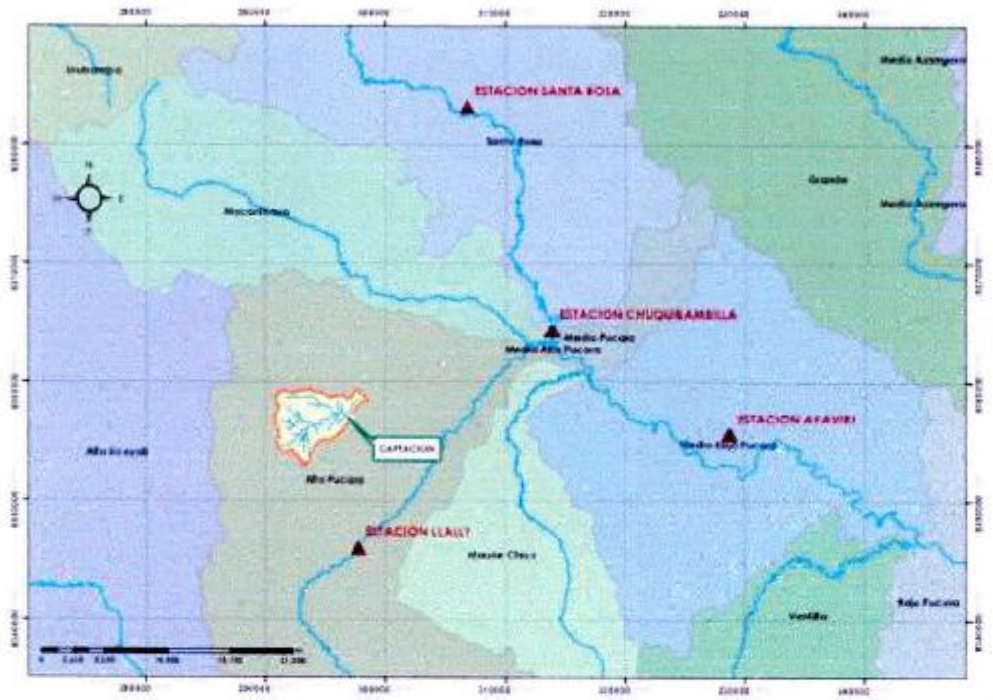


IMAGEN N°1: Mapa Hidrológico del Proyecto.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335695
JEFE DE PROYECTO

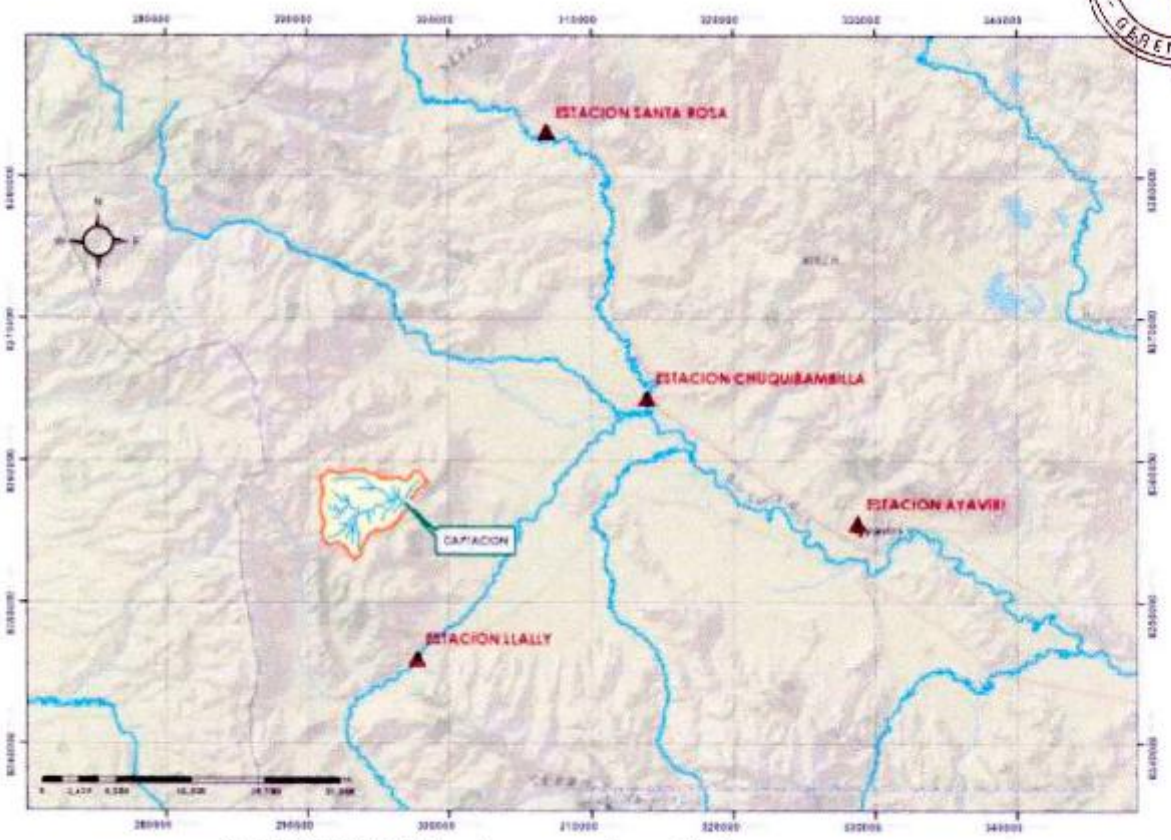


IMAGEN N°2: Estaciones meteorológicas.

1.1.2 Topografía

El territorio del distrito en general presenta una topografía plana, llana. están constituidos por depósitos colo-aluviales con poca presencia de piedras.

La topografía donde se ubican las estructuras es plana, Para fines de este informe, las coordenadas geográficas de Cupi son latitud: -14.868286°, longitud: -70.873812° y elevación: 4030.00 m.

La topografía en general del distrito de Cupi es plana, debido a que se encuentra circundante de la cuenca del río Llalli, así mismo tiene áreas con elevaciones, la pendiente promedio a 10%.

La zona del proyecto muestra un relieve casi uniforme en todo el trayecto con pendientes moderadas en un promedio de 8% y a

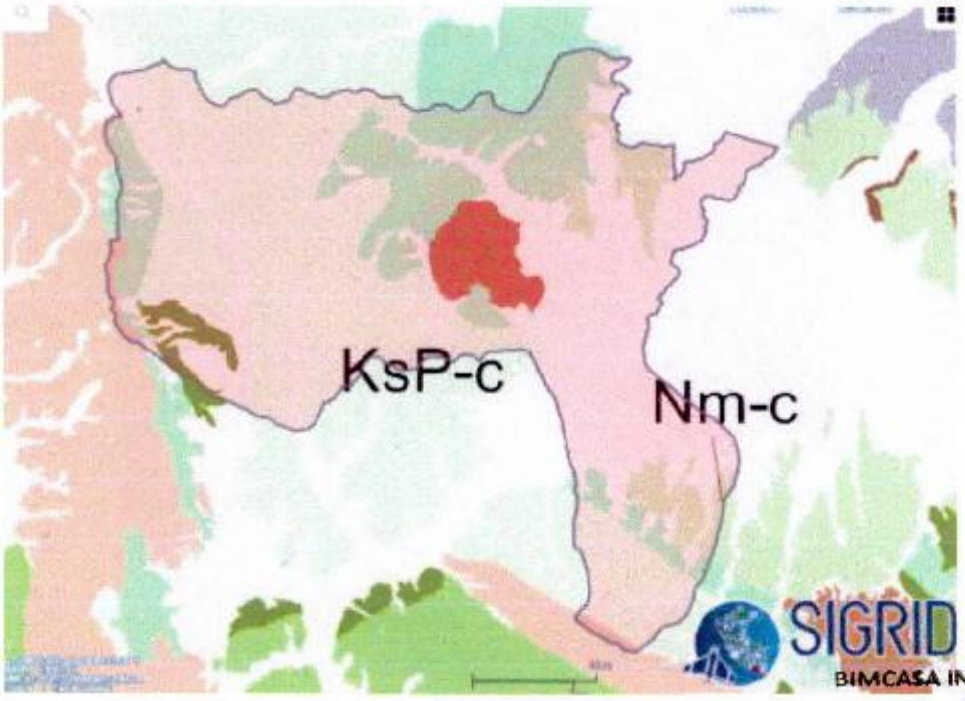
partir de las áreas de riego la topografía es de pendiente suave con un promedio del 6%.

El relieve del terreno de la zona de riego es llano y ondulado, sin embargo la zona de cultivo que se beneficiara con el riego presenta pendientes irregulares (5% a 15%). El sector bajo termina con ladera de pendientes fuerte y a zona central es llana muy poco ondulada sin presencia de vegetales de tallo alto.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. GERENCIA V°B°

1.1.3 Geología y Geotecnia

La formación geológica de acuerdo a la Carta Geológica Regional, que corresponde al cuadrángulo del Rio Acoyo. La geología del área del Proyecto se caracteriza por estar comprendido en el sistema Cuaternario y Jurasico, representado por tres unidades estratigráficas donde el sistema de riego planteado se encuentra en suelos de depósitos aluviales, cuya formación es la siguiente



BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 325095
JEFE DE PROYECTO

FORMACIÓN CASAPALCA (KsP-c)

Conformados por areniscas y margas de colores rojizo, con algunos lechos de conglomerados y ocasionales calizas grises. Esa secuencia de

areniscas se encuentra de moderada a altamente meteorizada en ambas márgenes de la quebrada por encima del poblado de Cupi. Susceptibles a la ocurrencia de derrumbes y erosiones de ladera.

El corte litológico de la zona del proyecto y de acuerdo al estudio de suelos, indica que el canal se desplaza en su recorrido por un suelo que tiene la presencia de un estrato de suelo franco en la superficie, y a más de 0.50 m se encuentran arcillas inorgánicas de mediana plasticidad. Se ha realizado un estudio del suelo a través del eje del canal y en los lugares donde se construirán los, puentes para obtener datos exactos del tipo de suelo y proceder al diseño de las estructuras.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. V°B° GERENCIA

1.1.4 Hidrología

PRECIPITACIÓN PLUVIAL En la unidad geográfica sierra (Sub unidad geográfica sierra alta): 4030 m.s.n.m. aproximadamente a lo largo de la superficie es frío y atemperado por la presencia del lago, La temperatura promedio máxima es de 16.3 °C media de 9.7°C y mínima de -2°C, determinando al área de influencia como una zona frígida atemperada en promedio.

1.1.5 Medio ambiente

Con el fin de evitar y minimizar los impactos o efectos negativos en el medio ambiente, se ha optado por realizar el estudio de los elementos a proteger, tales como la vegetación, el patrimonio la atmósfera, el paisaje, la geología y suelos, fauna, patrimonio histórico, artístico y cultural, entre otros, son elementos a proteger identificando los impactos sobre ellos, además dando a conocer las medidas preventivas correctas y compensatorias sobre los daños producidos en cada uno de ellos.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335696
JEFE DE PROYECTO

1.1.6 Riesgo y vulnerabilidad

Todo proyecto de inversión pública está sometida a riesgos de origen natural, y en muchos casos no se ha tenido en cuenta esta evaluación razón por la cual el estado peruano ha invertido mucho dinero, sin que los proyectos ejecutados cumplan con su objetivo durante la vida útil del proyecto; Esto genera malestar y

desconfianza en la población beneficiaria sobre la durabilidad de los proyectos que ejecutados, por lo que se ha visto necesario realizar la evaluación del riesgo de origen natural que estará expuesto el proyecto.

Por otro lado, en la ejecución de los proyectos se han presentado infinidad de problemas, que ha generado sobrecostos, ampliaciones de plazos y en algunos casos no se ha culminado, es decir proyectos abandonados por no haber evaluado adecuadamente los riesgos, de origen social, natural, técnicos, de plazos, precios de materiales, etc. Razón por la cual el estado peruano ha visto por conveniente la implementación de la gestión de riesgos en los proyectos durante la ejecución a fin de incrementar la eficiencia de las inversiones en las obras públicas. El cual esta normado por la OSCE mediante la Directiva N°012-2017-OSCE/CD, en esta directiva la gestión de riesgos abarca cuatro procesos conforme a la Guía del PMBOK del PMI® (identificar riesgos, analizar riesgos, planificar la respuesta a riesgos y asignar riesgos).

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. V°B° GERENCIA

En cumplimiento a esta directiva en los siguientes ítems se detalla todo el proceso para la identificación, evaluación, planificar la respuesta y asignar los riesgos a las entidades involucradas en este caso a la entidad que financia y el contratista.

a. Riesgos naturales

Para identificar los riesgos de origen natural, es necesario identificar el peligro, según su origen natural, el cual se muestra en la figura siguiente:

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Caicha Umorente
CIP 335695
JEFE DE PROYECTO

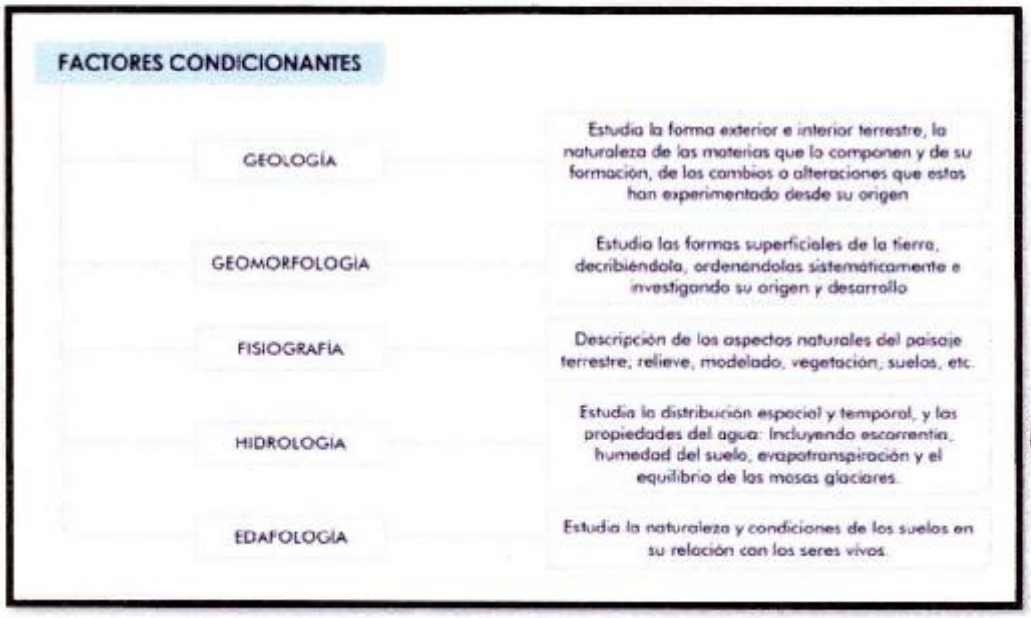


IMAGEN N: Factores Condicionantes Del Peligro

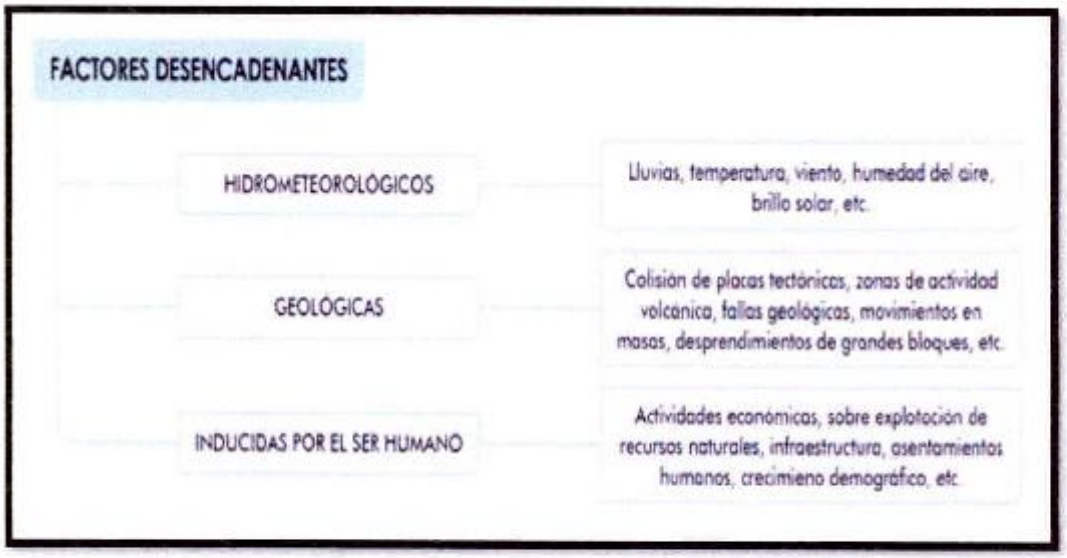


IMAGEN N: Factores Desencadenantes.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 325696
JEFE DE PROYECTO

IMAGEN N: Peligros Generados por Fenómenos de Origen Natural.

b. Riesgos sociales

- ✓ Dentro de estos riesgos se ha identificado los riesgos de paralización de obra, por problemas sociales identificados en el estudio social.
- ✓ Riesgo de que la comunidad exija la participación de la mano de obra al 100%.
- ✓ Riesgo de que la comunidad no acepte el proyecto.

c. Riesgos técnicos

- ✓ Riesgo de que se ejecute con materiales de mala calidad
- ✓ Riesgo de que no existe un control de calidad durante la ejecución de la obra
- ✓ Riesgo de que el proyecto falle en la etapa de prueba

d. Riesgos laborales

- ✓ Riesgo de que un trabajador se accidente durante la ejecución de la obra
- ✓ Riesgo de que se dañe la propiedad de terceros durante la ejecución de la obra

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 235695
JEFE DE PROYECTO

e. Riesgos de gestión

- ✓ Riesgo de que el contratista no tenga experiencia en ejecución de obras
- ✓ Riesgo de no se cumpla dentro de los plazos la ejecución de la obra
- ✓ Riesgo de que se atrase por falta de licencias o zonas arqueológicas

f. Riesgos de contaminación ambiental

- ✓ Riesgo de que se contamine el agua durante la ejecución de la obra
- ✓ Riesgo de que se contamine los suelos
- ✓ Riesgo de que se impacte la zona del proyecto con residuos solidos

g. Riesgos económicos

- ✓ Riesgo de que suban el precio de materiales debido a la inflación
- ✓ Riesgo de que los precios de flete suban debido a las malas condiciones de acceso por precipitaciones altas
- ✓ Riesgo de que se genere adicionales de obra

1.1.7 Vías de acceso y medios de transporte

El acceso al distrito de Cupi, Desde la localidad de Ayaviri, para llegar la localidad de Cupi llega por la vía Ayaviri- a Chuquibambilla vía asfaltada (15 minutos en combi)- luego mediante una trocha carrozable hasta la localidad de Cupi (demora 25 minutos) en combi. La otra vía alterna es por Ayaviri hacia la Localidad de Umachiri, luego a Llalli después a Cupi, el tiempo de recorrido aproximado es de 1 hora 20 minutos en combi. restringido a las localidades rurales cercanas por lo tanto no es fluica la comunicación, a continuación, se indica las distancias, tiempo de viaje y tipo de vía de acceso en el siguiente cuadro.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Caldina Umorento
CIP. 335595
JEFE DE PROYECTO

Cuadro N° 1: Distancias en kilómetros de Cupi, provincial a la capital de región

N°	INICIO	FIN	MEDIO DE TRANSPORTE	TIEMPO (HORAS Y/O MINUTOS)	DISTANCIA (KM)	CLASIF. VÍA /ESTADO
1	Puno	Juliaca	Terrestre	1.00 hora	45.00	Ruta PE-3S, asfaltada bueno
2	Juliaca	Ayaviri	Terrestre	1.20 horas	94.70	Ruta PE-3S, asfaltada bueno
3	Ayaviri	Chuquibambilla	Terrestre	15 minutos	18.00	Ruta PE-3S, asfaltada bueno
4	Chuquibambilla	Cupi	Terrestre	25 minutos	22.00	Ruta PU-390 vía afirmada
5	Cupi	Acoyo		10 minutos	6 km	Ruta PU-683, Vía afirmada
TOTAL				**2.00 horas 10 minutos**		

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. - GERENCIA - V°B°

1.1.8 Cantera de agregados y fuentes de agua

Las canteras para el abastecimiento de agregados, afirmado, entre otros para la construcción de la obra, serán las canteras del rio LLalli, a 5 km de la localidad de Acoyo Frontis, son las que garanticen el cumplimiento de las especificaciones técnicas de los mismos. Como parte del estudio de suelos, se han realizado el estudio de los agregados de la cantera a efectos del diseño de mezcla

La fuente de agua con fines del proyecto será la que se encuentra disponible y asignada por el comité de regantes Acoyo frontis, disponible de la quebrada.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335695
JEFE DE PROYECTO

1.2 CARACTERÍSTICAS SOCIO ECONÓMICAS

1.2.1 Población beneficiada

Los usuarios Beneficiarios del Proyecto "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITE

DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI", están organizados en comité de regantes. Para el turno de riego se asignan por horas de riego y por superficie a regar.

430

1.2.2 Actividad principal de la población y nivel de vida

La actividad principal de la población del distrito de Cupi, en especial de la localidad de Acoyo Frontis es la Ganadería en mayor porcentaje seguido de la agricultura en menor porcentaje, haciendo una descripción de la población de la localidad de Acoyo frontis se dedican a la ganadería de leche para su comercialización a través de Centros de Acopio de Leche en la Zona, esto significa que en un 80 % del terreno lo dedican para piso forrajero y en un 20% para productos de primera necesidad como siembra de papas, quinuas, entre otros.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. V°B° GERENCIA

1.2.3 Servicios básicos de la población

La población de la localidad de Acoyo Frontis cuentan con servicios básicos tales como: Sistema de agua potable, letrinas ecológicas y servicio de energía eléctrica, de alguna otra forma tienen algo mejorado el nivel de vida.

1.3 CARACTERÍSTICA AGRONÓMICA

1.3.1 Área agrícola aprovechada y potencial

La población de la localidad de Acoyo Frontis como ya se ha indicado tienen instalados en mayor porcentaje piso forrajero y

CÉDULA CAMPAÑA CP		
Cultivo	ha	%
PAPA DULCE	10.00	9.52
PAPA AMARGA	5.00	4.76
QUINUA	5.00	4.76
HABAS	5.00	4.76
CAÑIHUA	5.00	4.76
CEBADA FORRAJERA	5.00	4.76
AVENA FORRAJERA	30.00	28.57
PASTO CULTIVADO	40.00	38.10
Total	105.00	100.00

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335585
JEFE DE PROYECTO

en menor porcentaje productos de pan llevar tal como se muestra En el siguiente cuadro.

429

1.3.2 Área agrícola aprovechada y potencial

El área agrícola aprovecha bajo riego es de 50 hectáreas y el área agrícola potencial del la loccalidad de Acoyo frontis es de 190.8 hectáreas las cuales en su mayoría son de cobertura vegetcl nativa.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C - GERENCIA - V°B°

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335695
JEFE DE PROYECTO

428

1.3.3 Situación actual de la infraestructura existente.

La localidad de Acoyo frontis en la actualidad cuenta con:

- ✓ 01 captación tipo bocatoma de concreto con tomas laterales para ambos márgenes de concreto en mal estado.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. V°B° GERENCIA

- ✓ 3395 metros de canal de concreto mas canal rustico de tierra en el margen derecho en mal estodo .

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Caicina Umorente
CIP. 335090
JEFE DE PROYECTO

427

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. - GERENCIA - V°B°

- ✓ 3400 metros de canal de concreto más canal rustico de tierra en el margen izquierdo en mal estado

- ✓ Cuanta con tomas laterales rústicos en mal estado

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335095
JEFE DE PROYECTO

426

✓ 01 desarenador en margen izquierdo de concreto en mal estado

1.4 GESTIÓN DEL AGUA

1.4.1 Organización de usuarios de agua

Los beneficiarios del proyecto actualmente se encuentran organizados comunalmente, el cual agrupa a todos los beneficiarios de los sistemas de riego 58 beneficiarios

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335695
JEFE DE PROYECTO

425

1.4.2 Manejo, frecuencia y distribución del agua

El manejo, frecuencia y distribución del agua de riego actualmente no se realiza, los usuarios llevan las aguas de riego sin control de acuerdo a la necesidad y disponibilidad del agua, ya que la mayor parte de ellos sólo siembra en épocas de lluvia y no en épocas de secano.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 335699
JEFE DE PROYECTO

424

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. VºBº GERENCIA

CAPITULO

03

INGENIERIA DE PROYECTO

3.1. Planteamiento Hidráulico

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335695
JEFE DE PROYECTO

423

INDICE GENERAL

PLANTEAMIENTO HIDRAULICO 4
1.1 PLANTEAMIENTO HIDRAULICO 4
1.2 DISEÑO DE COMPONENTES DEL SISTEMA DE RIEGO 6
1.2.1 CAPTACION 6
1.2.2 DESARENADOR 8
1.2.3 CANAL DE DERIVACION 10
1.2.4 CANAL DE ENTUBADO 13
1.2.5 TOMAS LATERALES 16
1.2.6 CAMARA DE INSPECCION 18
1.2.7 ACUEDUCTO 19

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. - GERENCIA - V°B°

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 335695
JEFE DE PROYECTO

422

TABLA DE FIGURAS

Figura Nº 1: Esquema Hidráulico 5
Figura Nº 2: Vista planta Captación Tipo Barraje fijo y móvil 7
Figura Nº 3: Vista perfil y frontal de Captación Tipo Barraje fijo y móvil 7
Figura Nº 4: Vista planta de desarenador 9
Figura Nº 5: Vista perfil de desarenador 9
Figura Nº 6: Vista frontal de desarenador 10
Figura Nº 7: Sección Típica del Canal de Derivación Margen Derecho 12
Figura Nº 8: Sección Típica del Canal de Derivación Margen Izquierdo 13
Figura Nº 9: Sección Típica del Canal Entubado Margen Derecho 15
Figura Nº 10: Sección Típica del Canal Entubado Margen Izquierdo 16
Figura Nº 11: Sección Típica en corte de Toma lateral 17
Figura Nº 12: Sección Típica en Planta de la toma lateral 18
Figura Nº 13: Sección Típica en corte de la Cámara de Inspección 18
Figura Nº 14: Sección Típica en Planta de la Cámara de Inspección 19
Figura Nº 15: Sección Típica en Corte de Acueducto 19
Figura Nº 16: Sección Típica Longitudinal de Acueducto 20

BIMCASA INGENIEROS S.A.C - GERENCIA - V°B°

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Caltina Umorente
CIP 335695
JEFE DE PROYECTO

421

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Sectorización de los Canales Existentes....4
Tabla N° 2: Tabla de Formulas Utilizadas para Canal de Derivación....11
Tabla N° 3: Rango de velocidades recomendadas para canal de derivación....12
Tabla N° 4: Características de del Canal de Derivación Margen Derecho....12
Tabla N° 5: Características de del Canal de Derivación Margen Izquierdo....13
Tabla N° 6: Tabla de Formulas Utilizadas para Canal de Derivación....14
Tabla N° 7: Rango de velocidades recomendadas para canal entubado....15
Tabla N° 8: Características del Canal Entubado Margen Derecho....16
Tabla N° 9: Características de del Canal Entubado Margen Izquierdo....16

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. - GERENCIA - V°B°

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 335895
JEFE DE PROYECTO

PLANTEAMIENTO HIDRAULICO

420

La ingeniería del proyecto consiste en la construcción "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITE DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI", I - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO, con el fin de dotar de agua de riego de forma eficiente y permanente durante todo el año; asimismo en este capítulo se especificará las consideraciones hidráulicas y estructurales de diseño de las obras de captación, almacenamiento, línea de conducción y obras complementarias.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. - GERENCIA - V°B°

1.1 PLANTEAMIENTO HIDRAULICO

El presente proyecto está conformado por dos canales existentes, los cuales se han dividido en el margen derecho e izquierdo según su ubicación a la que pertenecen el sector; para una mejor apreciación y manejo de la información del proyecto.

Tabla N° 1: Sectorización de los Canales Existentes

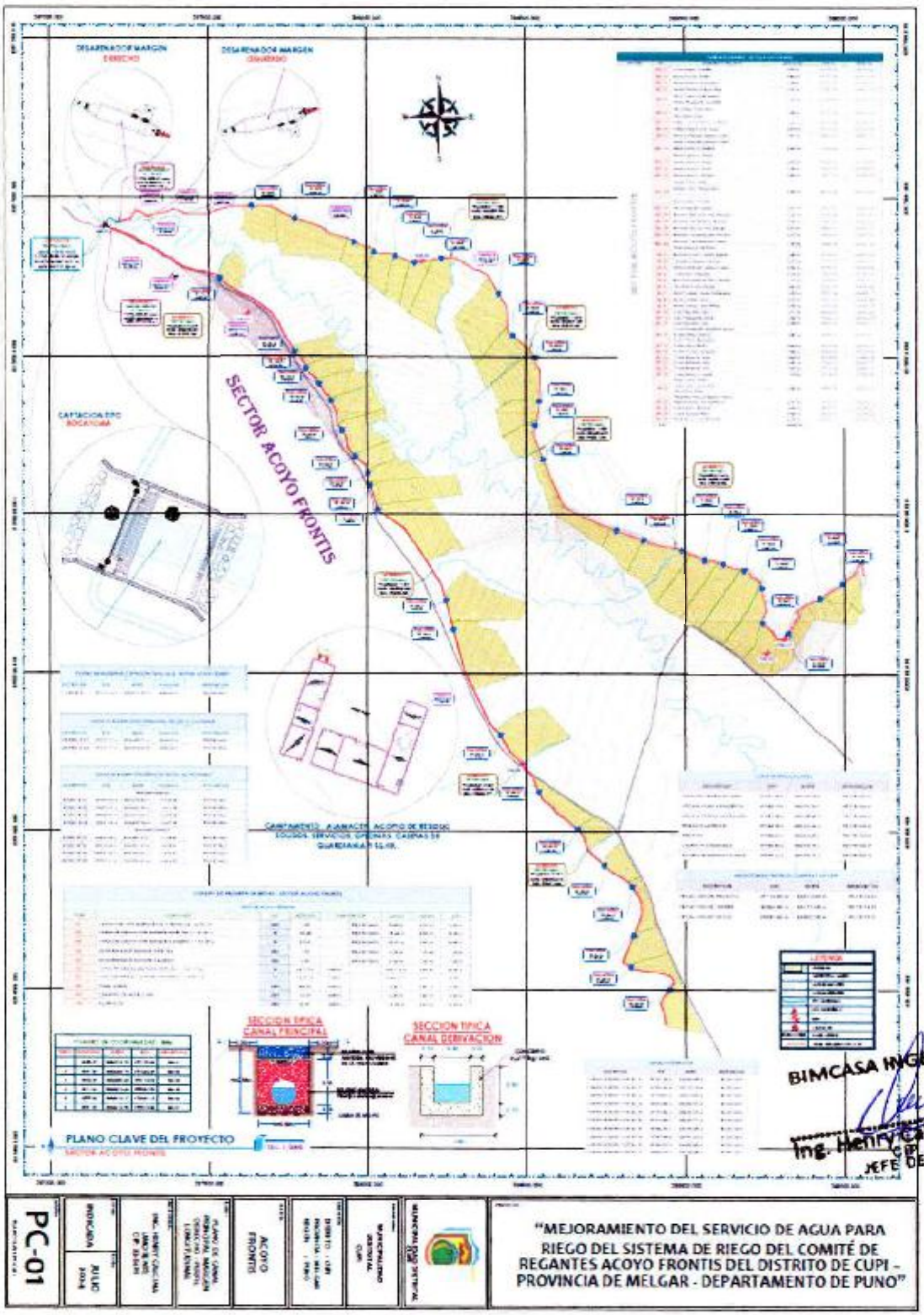
N°	SECTOR	CANAL	QUEBRADA	UBICACION
01	ACOYO FRONTIS	Margen Derecho	Rio Pumarimayo	CUPI
02		Margen Izquierdo		

Los canales existentes son canales de revestido de concreto y piedra , que cuentan con captación existente de concreto armado y simple , de las cuales ya cumplió su vida útil como una obra hidráulica ; la sección de sus canales no se encuentra bien conformados, sus tomas parcelarias son rusticas formado por piedra y hule; no cuentan con estructura de almacenamiento de agua. Bajo estas condiciones actualmente los pobladores vienen haciendo uso de su sistema de riego, lo cual no les permite tener una buena eficiencia de riego y por ende se tiene perdida de agua de riego, lo cual se traduce en una menor productividad y menores áreas de riego cubiertos.

Según la característica fisiográfica de la zona del proyecto, los canales existentes a intervenir presentan la misma configuración del sistema de riego, ya que todos inician en un punto de captación ubicado en las quebradas (Rio Cupimayo); para conducir el agua a través de un canal de conducción hacia las áreas de riego. Por lo que, tomando en cuenta estas características, así como también la

cantidad de agua y áreas a irrigar se ha planteado el siguiente esquema hidráulico típico mostrado en la Figura Nº 1.

Figura Nº 1: Esquema Hidráulico



BIMCASA INGENIEROS S.A.C - GERENCIA - V°B°

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 233693
JEFE DE PROYECTO

De acuerdo al esquema hidráulico típico, cada canal de riego contará con las siguientes estructuras: 01 Captación, 02 desarenador, Canal de Derivación, Canal de conducción con tubería HDPE, Tomas Laterales, Cámaras de Inspección y Acueductos.

1.2 DISEÑO DE COMPONENTES DEL SISTEMA DE RIEGO

1.2.1 CAPTACION

El caudal máximo es un factor clave en el diseño y el más importante, y éste se obtiene de una planificación de riego que está en función de la cédula de cultivo, condiciones climáticas, aplicación del riego; es decir mediante la conjunción de la relación agua – suelo – planta y la hidrología; lo cual ha sido desarrollado en el estudio hidrológico del presente expediente técnico.

El tipo de captación planteado para los canal de riego de Acoyo Frontis;; es del tipo Barraje Móvil y Fijo, su elección se debe a que este tipo de captación se adecua a las condiciones locales de las quebradas que presenta el proyecto; las quebrada presenta pendientes Medianas, con transporte de sedimento en época de avenidas, en los meses de enero a abril, asimismo, se encuentran particularmente influenciadas por la morfología del río, siendo el ancho del cauce del rio muy largo pero con poca agua en los meses de mayo a octubre, por lo que es necesario controlar y encausar el agua mediante muros laterales y se capte el agua por ventanas de captación, el cual se evacuará por un canal de derivación hacic el desarenador y finalmente a el canal de conducción.

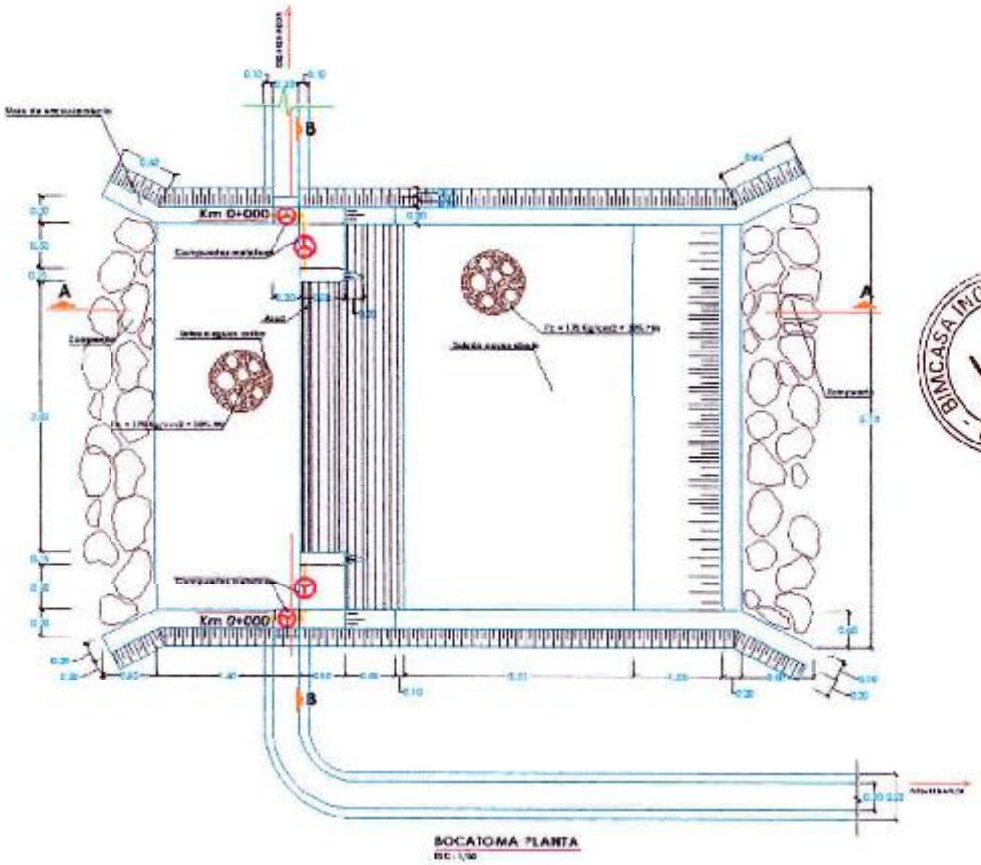
El material propuesto para la construcción de los principales componentes de las captaciones del tipo Barraje Mojil y fijo es concreto armado y simple, ya que el caudal aumenta en época de avenidas, el cual puede generar empujes, asentamiento y socavación en el cimiento.

Las captaciones tipo barraje fijo y movil , consiste en un canal construido transversalmente en el lecho del río del que se captará el agua por ventanas de captación; por la cual ingresa el agua que se desea captar. En la figura 02 y 03, se muestra la estructura típica de la captación tipo Barraje propuesto para el proyecto.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335695
JEFE DE PROYECTO

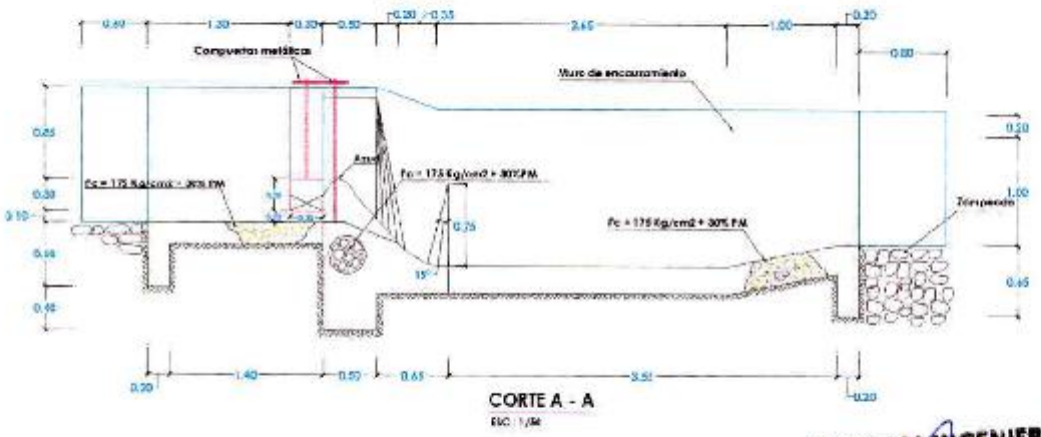
Figura Nº 2: Vista planta Captación Tipo Barraje fijo y móvil

417

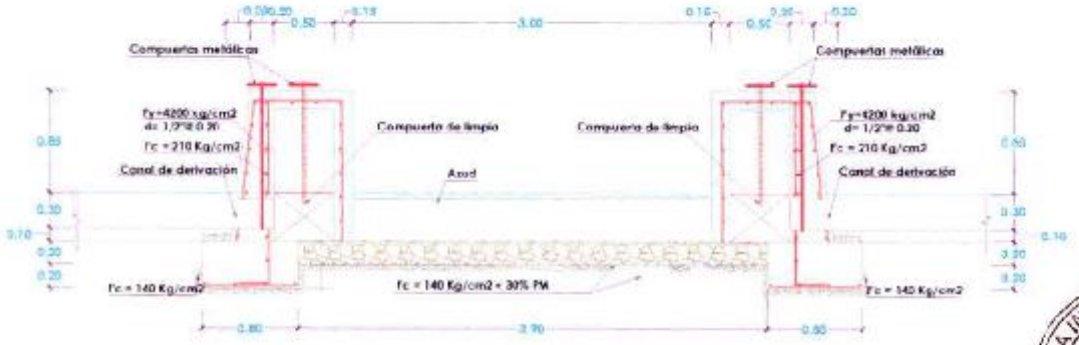


BIMCASA INGENIEROS S.A.C. - GERENCIA

Figura Nº 3: Vista perfil y frontal de Captación Tipo Barraje fijo y móvil



BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 335685
JEFE DE PROYECTO



CORTE B - B

ESC : 1/25

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. - GERENCIA - V°B°

Las tomas se han diseñado teniendo en cuenta el caudal máximo de la quebrada para un tiempo de retorno de 50 años, según datos hidrológicos de los cuales se captcrán solo la demanda máxima requerida, cuyo dato se obtuvo del balance hidrológico. En la tabla 02, se muestra datos principales para cada captación.

1.2.2 DESARENADOR

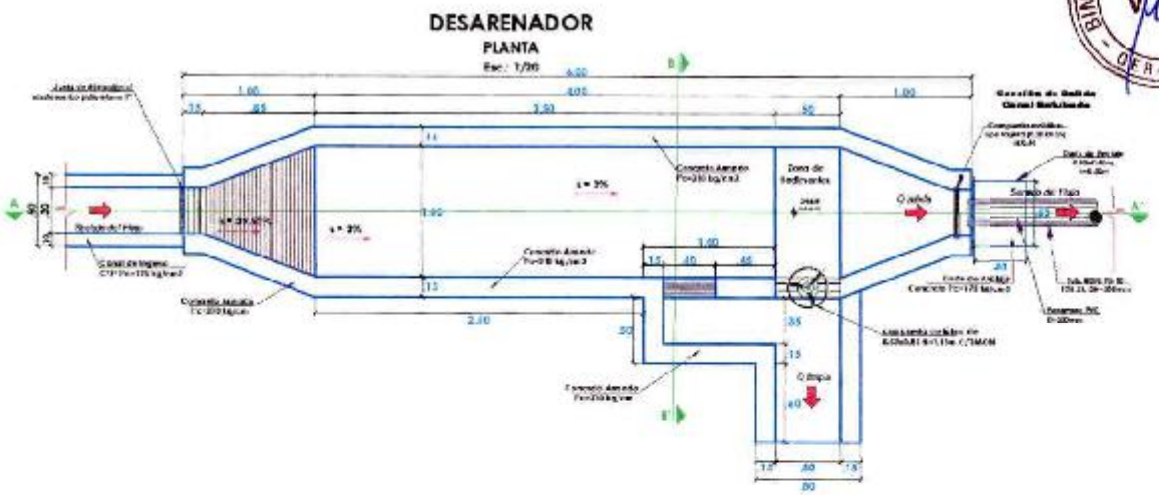
Como se va captar el agua de un rio, este rio transporta sedimentos en época de avenidas en los periodos de Diciembre a Abril y como la línea de conducción es de canal entubado de tubería HDPE se debe evitar el desgaste por fricción, es necesario colocar un desarenador; con el fin de separar del agua captada las arenas y partículas gruesas en suspensión, para evitar que se deposite en la tubería de conducción y así evitar la sobrecarga de crena en los procesos posteriores de mantenimiento.

El agua, al ingresar a la cámara, se encuentra con un cambio brusco de sección denominada zona de transición, para pasar a la poza de sedimentación y luego se conectará directamente con la cámara de

carga de la tubería HDPE de la línea de conducción, se muestra la estructura típica de desarenador propuesto para el proyecto.

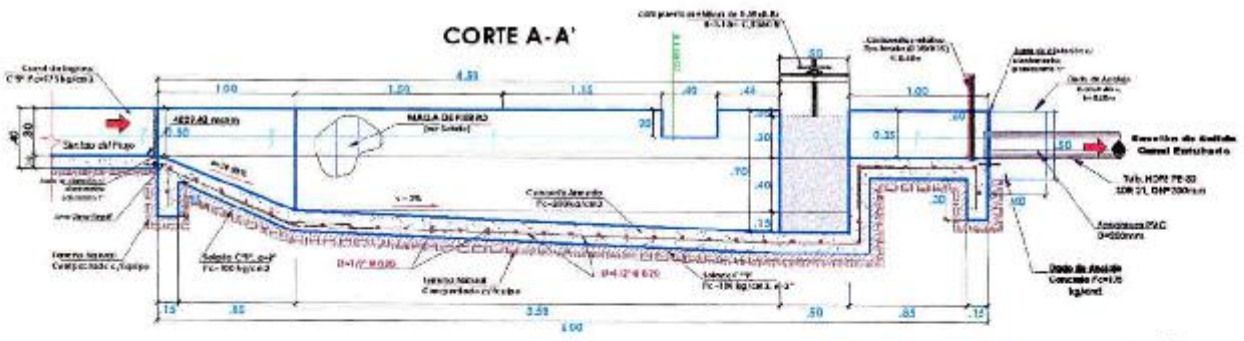
El desarenador proyectado será de concreto armado con concreto f'c=210kg/cm2, con compuerta metálica para la limpia y una ventana de rebose que empalman al canal de limpia.

Figura N° 4: Vista planta de desarenador



BIMCASA INGENIEROS S.A.C. V°B° - GERENCIA -

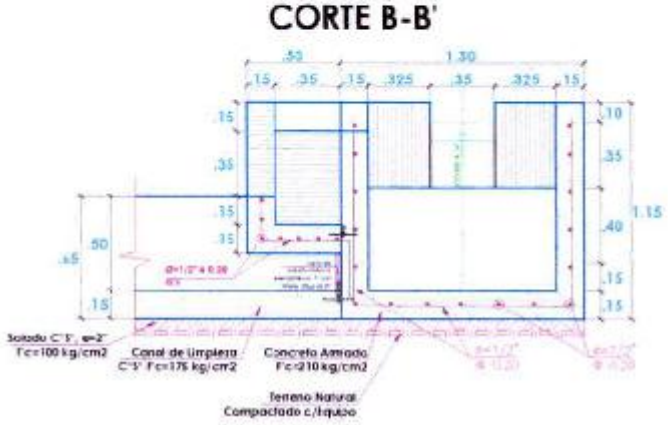
Figura N° 5: Vista perfil de desarenador



BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335895
JEFE DE PROYECTO

414

Figura N° 6: Vista frontal de desarenador



BIMCASA INGENIEROS S.A.C. VºBº GERENCIA

En todos los canales del proyecto se ha proyectado un desarenador capaz de tratar el caudal de la máxima demanda y para remover partículas en suspensión gruesa y arena, con tamaños superiores a 0,25 mm.

1.2.3 CANAL DE DERIVACION

A) Diseño hidráulico del tramo de canal de derivacion por gravedad

Para el diseño hidráulico se ha considerado que:

- ✓ El flujo sea uniforme y permanente
- ✓ El estado del flujo turbulento y Supercrítico.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 335039
JEFE DE PROYECTO

El flujo es uniforme y permanente, cuando la profundidad del tirante de agua no cambia durante intervalos de tiempo considerables. Es decir, que, entre dos puntos, pasa el mismo caudal, existe la misma sección y que el gradiente de energía, la superficie de agua y el fondo del canal son paralelos.

413

La fórmula que emplearemos en el diseño hidráulico será la de Manning – Strickler:

Tabla Nº 2: Tabla de Formulas Utilizadas para Canal de Derivación

DESCRIPCION	DATO	FORMULA
Tirante Normal	Y	$Y = \frac{\left(\frac{Q*n}{S^{0.5}}*(B+2*Y)^{2/3}\right)^{3/5}}{B}$
Área Hidráulica	A	$A = B*Y$
Radio Hidráulico	R	$R = \frac{Y*B}{B+2*Y}$
Espejo De Agua	T	$T = B$
Perímetro Mojado	P	$P = B+2*Y$
Velocidad	V	$V = \frac{1}{n}*R^{2/3}*S^{1/2}$
Caudal	Q	$Q = A*V$
Viscosidad Cinemática	v	$v = \frac{0.0178}{1+0.0337*T+0.000221*T^2}*10^{-4}$
Número de Reynolds	Re	$Re = \frac{V*R}{v}$
Numero de Froude	F	$F = \frac{V}{\sqrt{A/T*g}}$
Energía Especifica	E	$E = Y+\frac{V^2}{2*g}$
Altura del Canal	H	$H = Y+BL$

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. V°B° GERENCIA

- ✓ Características del Canal de Derivación:
  - * Coeficiente de rugosidad: 0.015
- ✓ Velocidades

Las velocidades varían entre una velocidad mínima que no produzca sedimentación y una velocidad máxima que no produzca erosión en las paredes y en el fondo del canal.

Valores menores que la velocidad máxima crean problemas de sedimentación originando mayores gastos de conservación y disminución de la capacidad de conducción.

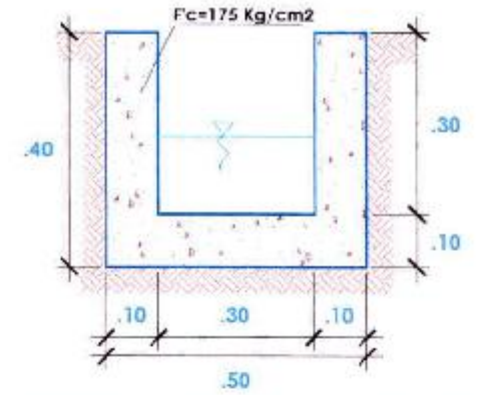
BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335095
JEFE DE PROYECTO

412

Tabla N° 3: Rango de velocidades recomendadas para canal de derivación

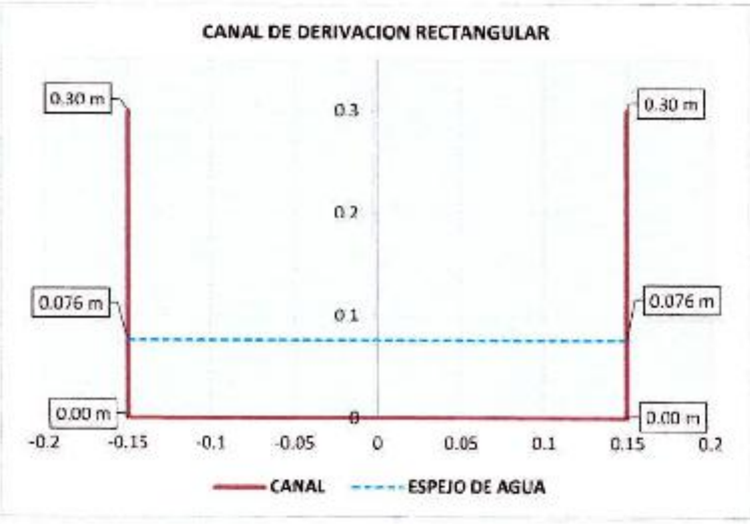
Material	Velocidad (m/s)	
	máximas	Mínimas
En tierra	0.90	0.60
Mampostería de Piedra	2.00	0.60
Revestimiento de concreto	3.00	0.60
Tubería HDPE, PVC	5.00	0.60

Figura N° 7: Sección Típica del Canal de Derivación Margen Derecho



BIMCASA INGENIEROS S.A.C
V°B°
GERENCIA

Tabla N° 4: Características de del Canal de Derivación Margen Derecho



DISEÑO HIDRAULICO CANAL DE DERIVACION RECTANGULAR

PROGRESIVA		LONG. (m)	S (%)	Qd (m3/s)	n	Y(m)	BL (m)	B (m)	H(m)	A (m2)	R (m)	T (m)	F (m)	V (m/s)	Q (l/s)	F	Tipo de Flujo	N° Reynolds	Regimen	E (m-kg/kg)
0+003.30	0+016.77	14.77	3.587%	0.0330	0.015	0.07511	0.50	0.30	0.30	0.02571	[illegible]	0.300	0.48145	1.45109	32.5	1.682726	Supercrítico	[illegible]	Turbulento	[illegible]

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 335695
JEFE DE PROYECTO

Figura N° 8: Sección Típica del Canal de Derivación Margen Izquierdo

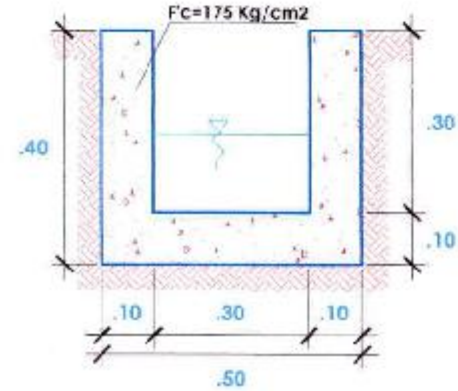
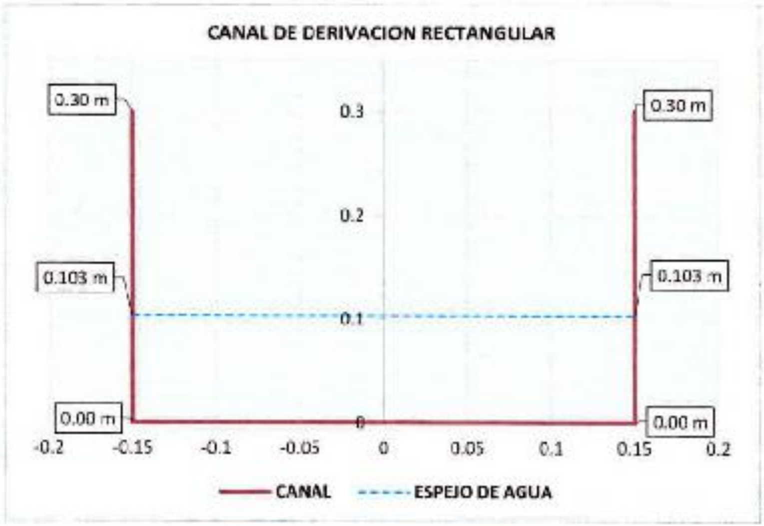


Tabla N° 5: Características de del Canal de Derivación Margen Izquierdo



DISEÑO HIDRAULICO CANAL DE DERIVACION RECTANGULAR																				
PROGRESIVA		LONG. (m)	S (%)	Qd (m3/s)	n	Y(m)	BL (m)	B (m)	H(m)	A (m2)	R (m)	T (m)	F (m)	V (m/s)	Q (l/s)	F	Tipo de flujo	N° Reynolds	Regimen	E (m-kg/kg)
0+000.00	0+053.59	53.587	3.919%	0.0330	0.014	0.13334	0.20	0.30	0.30	0.03?00	0.041196	0.300	0.06???	1.04219	33.96	1.08???	Supercrítico	56838	Turbulento	0.14095

1.2.4 CANAL DE ENTUBADO

A) Diseño hidráulico del tramo de canal conducido por gravedad

Para el diseño hidráulico se ha considerado que:

- ✓ El flujo sea uniforme y permanente
- ✓ El estado del flujo turbulento y Supercrítico.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335696
JEFE DE PROYECTO

El flujo es uniforme y permanente, cuando la profundidad del tirante de agua no cambia durante intervalos de tiempo considerables. Es decir, que, entre dos puntos, pasa el mismo caudal, existe la misma sección y

410

que el gradiente de energía, la superficie de agua y el fondo del canal son paralelos.

La fórmula que emplearemos en el diseño hidráulico será la de Manning – Strickler:

Tabla Nº 6: Tabla de Formulas Utilizadas para Canal de Derivación

DESCRIPCION	DATO	FORMULA
Angulo en Radianes	θ	$\theta = sen\theta + 2^{11/5} * \left(\frac{Q * n}{\sqrt{S}}\right)^{3/5} * D^{-1.6} * \theta^{0.4}$
Área Hidráulica	A	$A = \frac{D^2}{8} * (\theta - sin\theta)$
Radio Hidráulico	R	$R = \left(1 - \frac{sin\theta}{\theta}\right) * \frac{D}{4}$
Espejo De Agua	T	$T = \left(sin\frac{\theta}{2}\right) * D$
Perímetro Mojado	P	$P = \left(\frac{\theta * D}{2}\right)$
Velocidad	V	$V = \frac{1}{n} * R^{2/3} * S^{1/2}$
Viscosidad Cinemática	v	$v = \frac{0.0178}{1 + 0.0337 * T + 0.000221 * T^2} * 10^{-4}$
Número de Reynolds	Re	$Re = \frac{V * R}{v}$
Numero de Foude	F	$F = \frac{V}{\sqrt{A/T * g}}$
Fuerza Tractiva	F.T.	$F.T. = gw * R * s$
Verificacion de F.T.	VERF	$F.T \geq 0.2kg/m2$
Tirante	Y	$Y = \frac{D}{2} * \left(1 - cos\left(\frac{\theta}{2}\right)\right)$

✓ Características del Canal en Tubado:

* Tubería HDPE : 250mm SDR17 PN - 10
* Coeficiente de rugosidad tubería pvc y HDPE (n): 0.009
* Longitud Total: 11.50 m
* Longitud Útil: 10.00 m

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 335885
JEFE DE PROYECTO

403

- ✓ Consideraciones para la Sección transversal:

  El presente diseño hidráulico de la conducción, por las condiciones de la topografía del terreno, cantidad de caudal, mayor eficiencia de conducción, menor coste en la operación durante su funcionamiento; se ha considerado de sección circular.

- ✓ Velocidades

Las velocidades varían entre una velocidad mínima que no produzca sedimentación y una velocidad máxima que no produzca erosión en las paredes y en el fondo del canal.

Valores menores que la velocidad máxima crean problemas de sedimentación originando mayores gastos de conservación y disminución de la capacidad de conducción.

Tabla N° 7: Rango de velocidades recomendadas para canal entubado

Material	Velocidad (m/s)	
	máximas	Mínimas
En tierra	0.90	0.60
Mampostería de Piedra	2.00	0.60
Revestimiento de concreto	3.00	0.60
Tubería HDPE, PVC	5.00	0.60

Figura N° 9: Sección Típica del Canal Entubado Margen Derecho

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335895
JEFE DE PROYECTO

Tabla Nº 8: Características del Canal Entubado Margen Derecho

DISEÑO HIDRAULICO CANAL ENTUBADO																					
TRAMO		LONG. (m)	S (%)	Qd (l/s)	n	Ø n (mm)	Ø int. (mm)	Angulo (θ)	Y (m)	Y/D (%)	A (m2)	P (m)	R (m)	T (m)	V (m/s)	F	Tipo de Flujo	N° Reynolds	Regimen	F. Tractiva (kg/m2)	Verificación e F.T.
0+000.00	0+347.97	347.965	0.9786%	32.96 l/s	0.009	250	236.2	3.16 rad	0.1190	0.5038	0.0203	0.3570	0.0568	0.2362	1.6246	1.7519	Supercritico	85689	Turbulento	0.6661	Cumple
0+347.97	0+477.68	129.715	1.6722%	32.96 l/s	0.009	250	236.2	2.66 rad	0.0859	0.3799	0.0140	0.3006	0.0466	0.2196	2.3532	2.9748	Supercritico	95855	Turbulento	1.2443	Cumple
0+477.68	0+630.59	152.911	2.1400%	32.96 l/s	0.009	250	236.2	2.75 rad	0.0913	0.4036	0.0152	0.3114	0.0488	0.2230	2.1699	2.6483	Supercritico	92477	Turbulento	1.0438	Cumple
0+630.59	0+845.03	214.440	1.1162%	32.96 l/s	0.009	250	236.2	3.08 rad	0.1096	0.4845	0.0193	0.3463	0.0554	0.2241	1.7078	1.8461	Supercritico	82683	Turbulento	0.6156	Cumple
0+845.03	1+105.44	260.404	1.5975%	32.96 l/s	0.009	250	236.2	2.89 rad	0.0990	0.4376	0.0167	0.3272	0.0517	0.2244	1.9492	2.2675	Supercritico	88864	Turbulento	0.8261	Cumple
1+105.44	1+320.00	214.563	1.3283%	32.96 l/s	0.009	250	236.2	2.99 rad	0.1043	0.4611	0.0181	0.3377	0.0536	0.2255	1.8207	2.0517	Supercritico	85384	Turbulento	0.7131	Cumple
1+320.00	1+580.00	260	0.5884%	32.96 l/s	0.009	250	236.2	3.50 rad	0.1333	0.5891	0.0246	0.3959	0.0622	0.2236	1.3383	1.2846	Supercritico	72749	Turbulento	0.3661	Cumple
1+580.00	1+798.54	218.544	2.2086%	32.96 l/s	0.009	250	236.2	2.74 rad	0.0905	0.4001	0.0150	0.3098	0.0488	0.2216	2.1951	2.6925	Supercritico	92954	Turbulento	1.0704	Cumple
1+798.54	2+227.77	429.227	1.1064%	32.96 l/s	0.009	250	236.2	3.09 rad	0.1100	0.4861	0.0194	0.3490	0.0555	0.2241	1.7004	1.8543	Supercritico	85509	Turbulento	0.6129	Cumple
2+227.77	3+371.70	1143.929	0.4321%	32.96 l/s	0.009	250	236.2	3.77 rad	0.1478	0.6535	0.0278	0.4159	0.0653	0.2153	1.1647	1.0651	Supercritico	67617	Turbulento	0.2833	Cumple

Figura Nº 10: Sección Típica del Canal Entubado Margen Izquierdo

Tabla Nº 9: Características de del Canal Entubado Margen Izquierdo

DISEÑO HIDRAULICO CANAL ENTUBADO																					
TRAMO		LONG. (m)	S (%)	Qd (l/s)	n	Ø n (mm)	Ø int. (mm)	Angulo (θ)	Y (m)	Y/D (%)	A (m2)	P (m)	R (m)	T (m)	V (m/s)	F	Tipo de Flujo	N° Reynolds	Regimen	F. Tractiva (kg/m2)	Verificación e F.T.
0+000.00	3+380.15	3380.15	0.3012%	32.96 l/s	0.009	250	234.2	4.13 rad	0.1485	0.7506	0.0313	0.4636	0.0670	0.2007	1.0475	0.8445	Subcritico	52988	Turbulento	0.2177	Cumple

1.2.5 TOMAS LATERALES

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335698
JEFE DE PROYECTO

1. **Función Principal**

- **Control del Flujo de Agua:** La toma lateral son estructuras para el control de flujo de agua a diferentes zonas del sistema de riego. Estas tomas permiten encender y apagar el flujo de agua en diferentes áreas, facilitando la gestión del riego de manera eficiente.

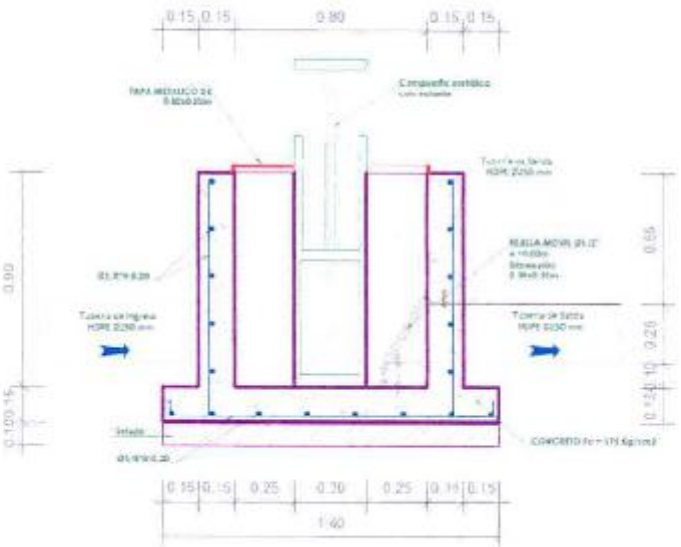
2. Componentes Claves

- **Compuertas:** Las compuertas de la cámara permiten abrir o cerrar el paso del agua.

3. Instalación y Mantenimiento

- **Ubicación:** Las tomas laterales suele estar enterrada en el suelo o en una caja accesible, lo que facilita el acceso para la operación y el mantenimiento.
- **Mantenimiento Regular:** Es importante realizar inspecciones periódicas para asegurarse de que las compuertas funcionen correctamente, los filtros estén limpios y no haya fugas.
- **Resumen** La toma lateral es un sistema de riego es esencial para el manejo efectivo del flujo de agua en un área de riego. Facilita el control, la automatización y la eficiencia del riego, y su mantenimiento regular es crucial para evitar problemas y asegurar un funcionamiento óptimo.

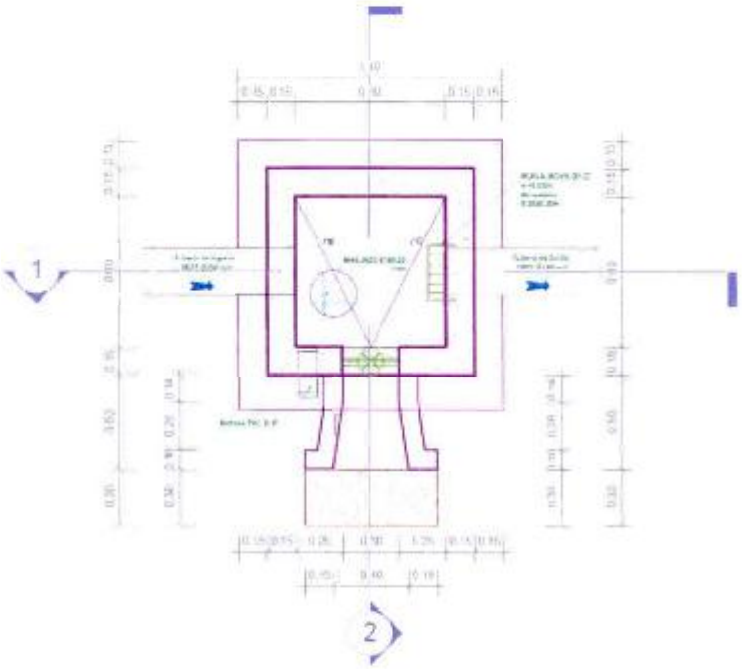
Figura N° 11: Sección Típica en corte de Toma lateral



BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335695
JEFE DE PROYECTO

406

Figura N° 12: Sección Típica en Planta de la toma lateral

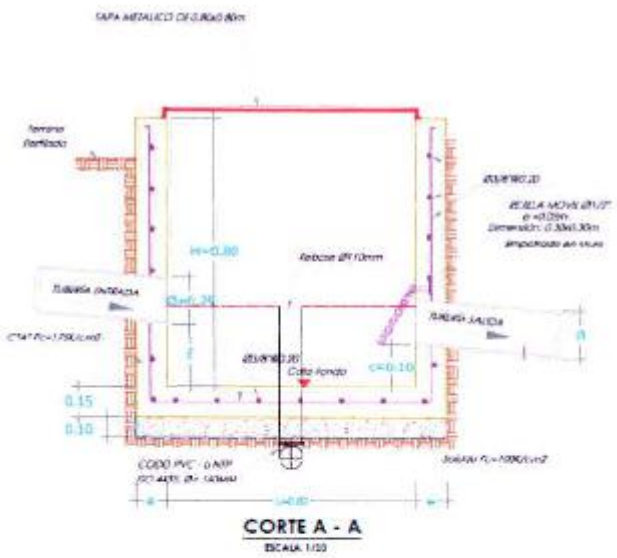


BIMCASA INGENIEROS S.A.C. V°B° GERENCIA

1.2.6 CAMARA DE INSPECCION

Se construirán 34 Cámaras de inspección para mantenimiento del canal entubado de concreto f´c=175 kg/cm2 de 0.90 m de Ancho y 1.500 m de Largo y 1.25 m de altura, con tapa metálica estriada de 0.60m x 0.60m y e=1/8". El espesor del buzón es de 0.15 m.

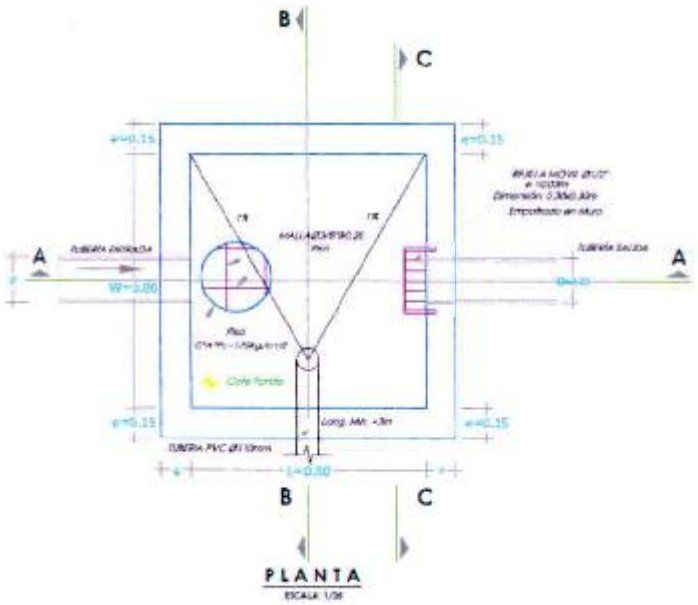
Figura N° 13: Sección Típica en corte de la Cámara de Inspección



BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 335495
JEFE DE PROYECTO

405

Figura Nº 14: Sección Típica en Planta de la Cámara de Inspección

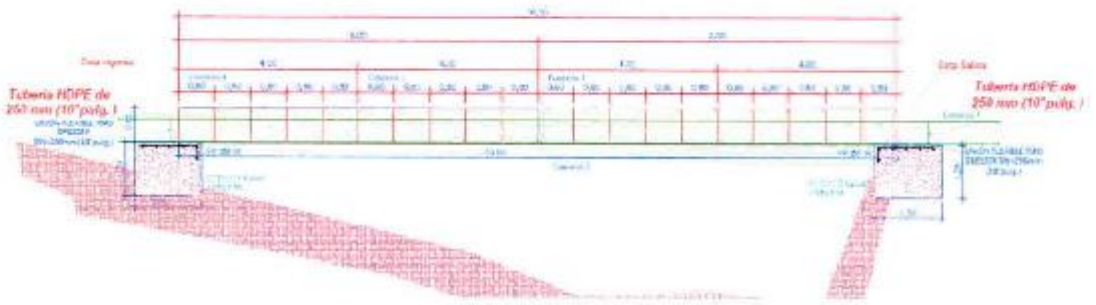


BIMCASA INGENIEROS S.A.C. V°B° GERENCIA

1.2.7 ACUEDUCTO

Se construirán 08 acueductos con estructura metálica. En cual permitirá el pase aéreo del canal en las quebradas.

Figura Nº 15: Sección Típica en Corte de Acueducto



BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335895
JEFE DE PROYECTO

Figura Nº 16: Sección Típica Longitudinal de Acueducto

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. - GERENCIA - VºBº

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335895
JEFE DE PROYECTO

BIMCASA INGENIEROS S.A.C - GERENCIA - V°B°

CAPITULO

03

INGENIERIA DE PROYECTO

3.2. Criterios de Diseño Hidráulico y Estructural

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 335095
JEFE DE PROYECTO

CONTENIDO

CRITERIOS DE DISEÑO HIDRÁULICO Y ESTRUCTURAL 4
1.1 PRINCIPALES DEFINICIONES PARA TOMARSE EN CUENTA 4
1.2 CRITERIOS DE DISEÑO 5
1.2.1 CAUDAL DE DISEÑO 5
1.2.2 DISEÑO DE CANAL 6
1.2.3 SECCION HIDRAULICA 6
1.2.4 CANAL DE DERIVACION 6
1.2.5 CANAL DE CONDUCCION 7
1.2.6 VELOCIDADES MÁXIMAS Y MÍNIMAS PERMISIBLES 7
1.2.7 LA PENDIENTE MINIMA 8
1.2.8 BORDE LIBRE 8
1.2.9 RASANTE DEL CANAL 8
1.3 PARÁMETROS CONSIDERADOS EN EL DISEÑO HIDRÁULICO 9
1.3.1 CAPTACION: 9
1.3.2 CANAL DE DERIVACION: 10
1.3.3 DESARENADOR: 11
1.3.4 CANAL DE CONDUCCION: 12
1.4 CARACTERISTICAS DE COMPONENTES DEL SISTEMA DE RIEGO 14
1.4.1 CAPTACION 14
1.4.2 CANAL DE DERIVACION 15
1.4.3 DESARENADOR 17
1.4.4 CANAL DE CONDUCCION 18

BIMCASA INGENIEROS S.A.C - GERENCIA - V°B°

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335895
JEFE DE PROYECTO

INDICE DE TABLAS

Tabla Nº 1: Resumen de Caudales de Demanda 6
Tabla Nº 2: Resumen de Tipos de Secciones Canal de Derivación 7
Tabla Nº 3: Resumen de Tipos de Secciones Canal de Conducción 7
Tabla Nº 5: Características de del Canal de Derivación Margen Derecho 15
Tabla Nº 6: Características de del Canal de Derivación Margen Izquierdo 16
Tabla Nº 8: Características del Canal Entubado Margen Derecho 18
Tabla Nº 9: Características de del Canal Entubado Margen Izquierdo 18

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. - GERENCIA - VºBº

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 335095
JEFE DE PROYECTO

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Vista planta Captación Tipo Barraje fijo y móvil.....14
Figura N° 2: Vista perfil y frontal de Captación Tipo Barraje fijo y móvil.....14
Figura N° 3: Sección Típica del Canal de Derivación Margen Derecho.....16
Figura N° 5: Sección Típica del Canal de Derivación Margen Izquierdo.....16
Figura N° 6: Vista planta de desarenador.....17
Figura N° 7: Vista perfil de desarenador.....17
Figura N° 8: Vista frontal de desarenador.....17
Figura N° 9: Sección Típica del Canal Entubado Margen Derecho.....18
Figura N° 10: Sección Típica del Canal Entubado Margen Izquierdo.....18

BIMCASA INGENIEROS S.A.C - GERENCIA - V°B°

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335[illegible]
JEFE DE PROYECTO

CRITERIOS DE DISEÑO HIDRÁULICO Y ESTRUCTURAL

1.1 PRINCIPALES DEFINICIONES PARA TOMARSE EN CUENTA

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. V°B° GERENCIA

a) **Bocatoma o captación.** -Estructura hidráulica capaz de tomar del rio o fuente de agua, la cantidad necesaric pre establecida de esta, para su derivación hacia su disposición final. Existen de varios tipos, como son: Toma con barraje fijo o móvil, Toma lateral mediante espigones, Toma de fondo o tipo Tirolesa.

b) **Canal de derivación.** - Conducto abierto en los cuales el Agua circula o fluye debido a la acción de la gravedad, a presión relativa cero, dado que la superficie libre de líquido está en contacto con la atmósfera.

c) **Desarenador.** - Dispositivo que se emplea para separar las partículas de arena y otros sólidos del agua mediante un proceso de sedimentación o separación, asegurando que el agua que llega a los sistemas de riego, equipos industriales o instalaciones de tratamiento sea limpia y libre de contaminantes sólidos.

d) **Canal Entubado o Cerrado.** - Conducto Cerrado en los cuales el Agua circula o fluye debido a la acción de la gravedad, a presión relativa cero, dado que la superficie libre de líquido está en contacto con la atmósfera.

f) **Sección Transversal.** - Forma geométrica de la sección transversal del Canal, siendo los más utilizados: Sección rectangular, Trapezoidal, Triangulares, Circulares, Semicirculares y de Herradura, sustentándose el uso de cada sección de acuerdo a los parámetros hidráulicos y de borde.

g) **Elementos de un Canal.** - El diseño hidráulico de los canales se define en función a tres tipos de parámetros: geométricos, cinéticos y dinámicos del escurrimiento. Los primeros definen la forma de del canal, el segundo define las condiciones del flujo y el tercero define la movilidad del flujo.

h) **Criterios de Diseño de Canales.** - En el diseño hidráulico de los canales se tiene en cuenta las Leyes que gobiernan la hidráulica, asimismo las recomendaciones de los Organismos Internacionales de investigación

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. Ing. Henry Calcina Umorente CIP 335096 JEFE DE PROYECTO

especializados en el campo de la hidráulica, siendo los más citados: el Bureau of Reclamation, el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos, Experiencias y recomendaciones de los grances proyectos de Irrigaciones del Perú, Cátedras de Hidráulica de canales, etc.

i) **Velocidad Máxima de Erosión.** - La Velocidad Máxima de Erosión es aquella a partir de la cual el agua comienza a efectuar una degradación progresiva en el fondo y en las paredes de los causes ya sean naturales o artificiales.

j) **Velocidad Mínima de Sedimentación.** - La Velocidad Mínima de sedimentación es aquella a partir de la cual el flujo empieza a depositar sedimentos en el fondo del canal.

k) **Coeficiente de Rugosidad.** - Es la resistencia al flujo del agua que presentan los revestimientos de los canales artificiales y la geología de los cauces naturales; se relaciona principalmente a las condiciones y al estado de conservación de los revestimientos. En canales proyectados con revestimiento, la rugosidad es función del material usado, que puede ser de concreto, tubería PVC ó HDP, etc.

l) **Bordes Libres.** - Para dar seguridad al canal es necesario considerar una altura adicional denominada borde libre, siendo su objeto el de evitar desbordamientos por una mala operación de compuertas, derrumbes, o por oleaje debido al viento que pueden poner en peligro la estabilidad del canal.

1.2 CRITERIOS DE DISEÑO

Los criterios técnicos para el diseño de las diferentes estructuras tienen en cuenta los aspectos de funcionalidad hidráulica, la optimización de los recursos, así como el planteamiento de estructuras simples que facilitan las labores de construcción y operación y mantenimiento del proyecto.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335895
JEFE DE PROYECTO

1.2.1 CAUDAL DE DISEÑO

El caudal total de Agua se estableció considerando una demanda en función del área y requerimientos del proyecto. Se considera un caudal de diseño para cada uno de los cuatro canales del proyecto.

Tabla N° 1: Resumen de Caudales de Demanda

Descripción	Número de Beneficiarios	Área de Riego (ha)	Caudal de Demanda
Acoyo - Frontis	58 usuarios	105 ha	32.96 lt/seg

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. - GERENCIA - VºBº

1.2.2 DISEÑO DE CANAL

El canal del Proyecto ha sido diseñado empleado para sus cálculos hidráulicos y geométricos las ecuaciones que gobiernan la teoría de los canales abiertos y cerrados de las leyes que rigen el flujo de canales de gravedad, tales como la ecuación de Manning y la ecuación de la continuidad, se emplea el software (Microsoft Excel) para el cálculo hidráulico.

1.2.3 SECCION HIDRAULICA

Para la elección de la sección hidráulica se han adoptado varios criterios como: topografía de la zona, optimización de recursos y otros, siempre garantizando las condiciones hidráulicas para su eficiente operación, asimismo se han verificado la conducción de los máximos requerimientos de demanda. Se ha tenido en cuenta factores, tales como: el material del canal, coeficiente de rugosidad, velocidad máxima y mínima permitida, pendiente del canal, taludes, etc.

1.2.4 CANAL DE DERIVACION

Para el canal de derivación en el margen derecho e izquierdo del Sector Acoyo Frontis, se plantea una sección única, básicamente por la optimización de los recursos y por la ubicación de canal zona baja (plana) ; se ha optado por una sección Rectangular bajo estos parámetros se tiene una sección hidráulica de canal es única dentro de todo su recorrido, la misma que se verifica que satisface una máxima capacidad de conducción, como se recomienda para este tipo de conducción.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 335093
JEFE DE PROYECTO

Tabla N° 2: Resumen de Tipos de Secciones Canal de Derivación

Descripción	Sección Hidráulica	Sección
Margen Derecho	Única	Rectangular
Margen Izquierdo	Única	Rectangular

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. - GERENCIA - Visado

1.2.5 CANAL DE CONDUCCION

Para el canal de derivación en el margen derecho e izquierdo del Sector Acoyo Frontis, se plantea una sección única, básicamente por la optimización de los recursos y por la ubicación de canal zona baja (plana); se ha optado por una sección Circular bajo estos parámetros se tiene una sección hidráulica de canal es única dentro de todo su recorrido, la misma que se verifica que satisface una máxima capacidad de conducción, como se recomienda para este tipo de conducción.

Tabla N° 3: Resumen de Tipos de Secciones Canal de Conducción

Descripción	Sección Hidráulica	Sección
Margen Derecho	Única	Circular
Margen Izquierdo	Única	Circular

1.2.6 VELOCIDADES MÁXIMAS Y MÍNIMAS PERMISIBLES

La velocidad mínima permisible es aquella velocidad que no permite sedimentación, este valor es muy variable y no puede ser determinado con exactitud, cuando el agua fluye sin limo este valor carece de importancia, pero la baja velocidad favorece el crecimiento de las plantas, en canales de tierra.

La U.S. BUREAU OF RECLAMACIÓN, recomienda que, para el caso de revestimiento de canales de hormigón no armado, las velocidades no deben exceder de 2.5 – 4.5 m/seg.

Para evitar la posibilidad de que el revestimiento se levante.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335885
JEFE DE PROYECTO

Según "El libro de Diseño Hidráulico de Canales de Ing. Giovene Pérez C. "Las Velocidad aceptable en el canal, que debe variar entre 0.6 m/s y 2 m/s, para evitarla sedimentación y la erosión, la que se adopta según la topografía de la localidad.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. - GERENCIA - V°B°

1.2.7 LA PENDIENTE MINIMA

La pendiente longitudinal del canal está dada por la topografía de terreno, adecuándonos de este modo en su mayoría al trazo de los canales existentes. Consideramos diseños de obras de arte para respetar las velocidades máximas admisibles.

Las pendientes que se presentan en cada uno de los canales son variables. Se toma para efectos de diseño una pendiente por el método de la Fuerza tractiva se refiere a la fuerza que es necesaria para mover o transportar el agua a lo largo de un canal inclinado. Esta fuerza es crucial para diseñar y dimensionar sistemas de riego, drenaje y transporte de agua.

1.2.8 BORDE LIBRE

Es el espacio entre la cota de la corona y la superficie del agua, no existe ninguna regla fija que se pueda aceptar universalmente para el cálculo del borde libre, debido a que las fluctuaciones de la superficie del agua en un canal, se puede originar por causas incontrolables, Para el caso nuestro, se adopta las recomendaciones del Libro de Hidráulica de canales de Dr. Maximo Villon Bejar que recomienda un Borde Libre (BL) minimo de 10 cm. y se compara con el Boletin Tecnico n° 7 del Ministerio de Agricultura.

1.2.9 RASANTE DEL CANAL

Al nivel de fondo de canal acabado, le denominamos cota de rasante (también llamado fondo de rasante). Para definir la rasante del canal se toma en cuenta los puntos de captación, puntos de obras de arte y topografía del terreno. Como el canal se construirá

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335895
JEFE DE PROYECTO

en el mismo trazo de los canales existentes en su mayoría, la pendiente de la rasante superior del canal (nivel de corona) debe ser en lo posible igual a la pendiente del terreno natural y así optimizar movimiento de tierras.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. V°B° GERENCIA

1.3 PARÁMETROS CONSIDERADOS EN EL DISEÑO HIDRÁULICO

El caudal de demanda es de 32.96 l/s, se ha verificado el diseñado para una máxima capacidad de conducción en tiempos de avenidas, se tiene una sección única en todo su recorrido de sección circular, tiene un diámetro comercial de 10 pulg., cuenta con un canal existente en el margen derecho de una longitud de 3371.70m y un canal existente en el marge izquierdo de una longitud de 3330.13m).

1.3.1 CAPTACION:

La bocatoma tendrá la función de captar las aguas del río Pumarimayo y derivarlos hacia la margen derecha e izquierda del cauce; para conducirlos hacia la zona de beneficio.

De acuerdo con el conocimiento de campo del lugar en donde se proyecta construir la bocatoma, y el plano topográfico del lugar, se identificó que no existen problemas de desbordamientos hacia ambas márgenes del río, durante la época lluviosa, ni presencia de avenidas extraordinarias. Por lo tanto, se planifico construir por seguridad de la bocatoma y el canal de derivación que se construirá desde el bocal de captación hasta el desarenador; muro de encauzamiento se construirá en ambas márgenes del cauce

Con el dato de la máxima avenida instantánea (8.9 m3/seg) y el plano topográfico, utilizando el software HEC – HMS, se simula el comportamiento del flujo para calcular el caudal máximo con un tiempo de retorno de 50 años

De acuerdo a la investigación geotécnica realizado en la bocatoma, la capacidad portante en donde se cimentará el muro de encauzamiento

tiene una capacidad admisible de 1.44 Kg/cm2, equivalente, valores admisibles considerablemente a la máxima carga de trabajo que se le impondrá a la cimentación del muro de encauzamiento y todas las estructuras que componen la bocatoma en general.

- Tipo de toma: Bocatoma con barraje fijo y dos barrajes móviles cada margen
- Tipo de Fuente: Superficial, Rio Pumariamyo
- Caudal Máximo (Tr= 50años) : 8.90 m3/seg
- Caudal de demanda : 32.96 lt/seg
- Ancho del Rio : 4.50 m
- Ancho del Barraje fijo : 3.00 m
- Ancho del Barraje móvil (una por margen) : 0.65 m
- Largo del Barraje fijo : 1.15 m

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. V°B° GERENCIA

1.3.2 CANAL DE DERIVACION:

a. Canal de derivación margen derecho

- Sección del canal : Rectangular
- Talud del canal (z) : 0
- Ancho de Solera (b) : 0.30m
- Rugosidad proyectada : 0.015
- Pendiente de fondo : 2.551%
- Longitud de canal mejorado : 18.77m
- Longitud del canal revestido : 18.77m
- Canal existente a Demoler : 18.77m
- Resistencia del concreto : 175 kg/cm2
- Coordenadas del Canal
  - Coordenada Inicio
    - Este : 297174.539
    - Norte : 8356912.501
  - Coordenada Fin
    - Este : 297190.150
    - Norte : 8356904.898

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335895
JEFE DE PROYECTO

b. Canal de derivación margen izquierdo

- Sección del canal : Rectangular
- Talud del canal (z) : 0
- Ancho de Solera (b) : 0.30m
- Rugosidad proyectada : 0.015
- Pendiente de fondo : 0.919%
- Longitud de canal mejorado : 53.587m
- Longitud del canal revestido : 53.587m
- Canal existente a Demoler : 53.587m
- Resistencia del concreto : 175 kg/cm2
- Coordenadas del Canal
  - Coordenada Inicio
    - Este : 287176.340
    - Norte : 8356916.951
  - Coordenada Fin
    - Este : 297219.958
    - Norte : 8356924.286

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. V°B° GERENCIA

1.3.3 DESARENADOR:

Como se va captar el agua de un riachuelo, este riachuelo transporta sedimentos en época de avenidas en los periodos de enero a abril y como la línea de conducción y distribución es de tubería se debe evitar el desgaste por fricción, es necesario colocar un desarenador;

con el fin de separar del agua captado las arenas y partículas gruesas en suspensión, para evitar que se deposite en la tubería de conducción y así evitar la sobrecarga de arena en los procesos posteriores de mantenimiento.

El agua, al ingresar a la cámara, se encuentra con un cambio brusco de sección denominada zona de transición, para pasar a la poza de sedimentación y luego se conectará directamente a la tubería HDPE de la línea de conducción.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335095
JEFE DE PROYECTO

El desarenador proyectado será de concreto armado con concreto f'c=210kg/cm2, con compuerta metálica para la limpia y una ventana de rebose que empalman al canal de limpia.

El desarenador se rige bajo el Reglamento Nacional de Edificaciones E.0.60, quien presenta los parámetros para el diseño del concreto armado de esta esta estructura.

En todos los canales del proyecto se ha proyectado un desarenador capaz de tratar el caudal de la máxima demanda y para remover partículas en suspensión gruesa y arena, con tamaños superiores a 0,25 mm.

- Caudal de demanda : 32.96 lt/seg
- Diámetro de la partícula : 0.25 mm
- Ancho del desarenador : 1.00 m
- Ancho de los muros laterales : 0.15 m
- Longitud del vertedero : 0.40 m
- Largo del desarenador : 6.00 m
- Pendiente del desarenador : 3%

1.3.4 CANAL DE CONDUCCION:

a. Canal de Conducción Entubado margen derecho

- Sección del canal : circular
- Diámetro Comercial : 10 pulg
- Diámetro Interno : 226.20 mm
- Rugosidad proyectada : 0.009
- Pendiente de fondo : variable (min=0.59% y máx.= 2.67%)
- Longitud de canal mejorado : 3371.70m
- Canal existente a Demoler : 3371.70m
- Material de la tubería : HPDE
- Coordenadas del Canal
  - Coordenada Inicio
    - Este : 297195.782
    - Norte : 8356902.829

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 333898
JEFE DE PROYECTO

- Coordenada Fin
  - Este : 298936.829
  - Norte : 8354391.915

b. Canal de Conducción Entubado margen izquierdo

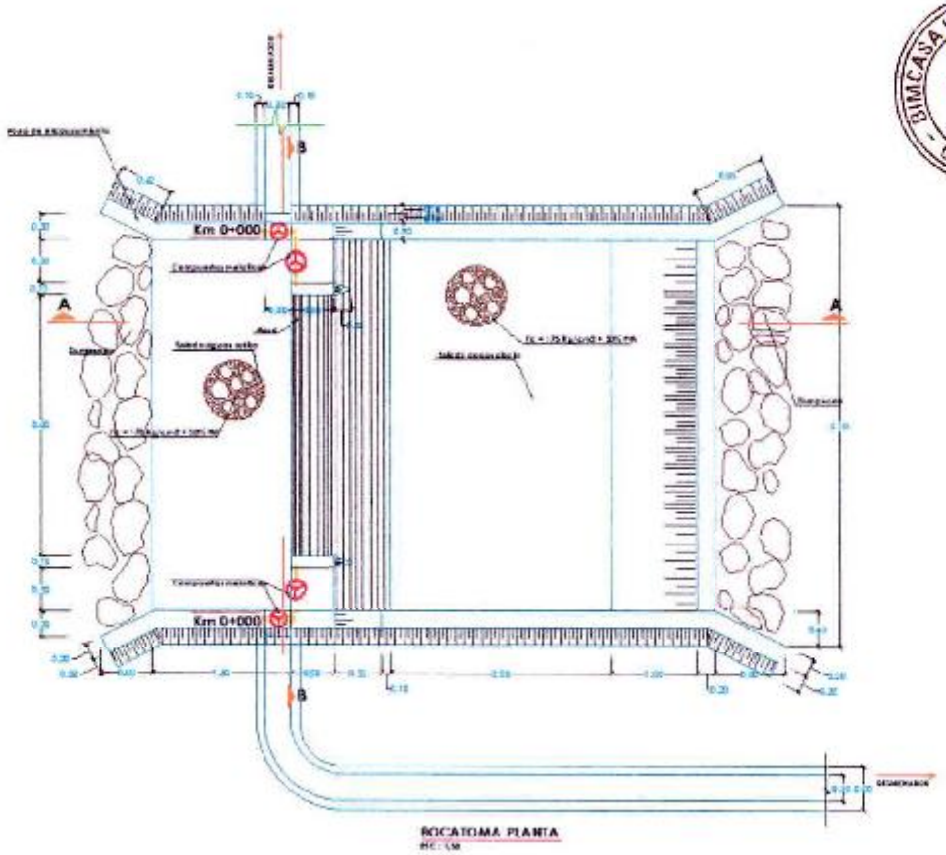
- Sección del canal : circular
- Diámetro Comercial : 10 pulg
- Diámetro Interno : 226.20 mm
- Rugosidad proyectada : 0.009
- Pendiente de fondo : 0.3231%
- Longitud de canal mejorado : 3330.13m
- Canal existente a Demoler : 3330.13m
- Material de la tubería : HPDE
- Coordenadas del Canal
  - Coordenada Inicio
    - Este : 297195.782
    - Norte : 8356902.829
  - Coordenada Fin
    - Este : 299560.709
    - Norte : 8355813.652

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335895
JEFE DE PROYECTO

1.4 CARACTERISTICAS DE COMPONENTES DEL SISTEMA DE RIEGO

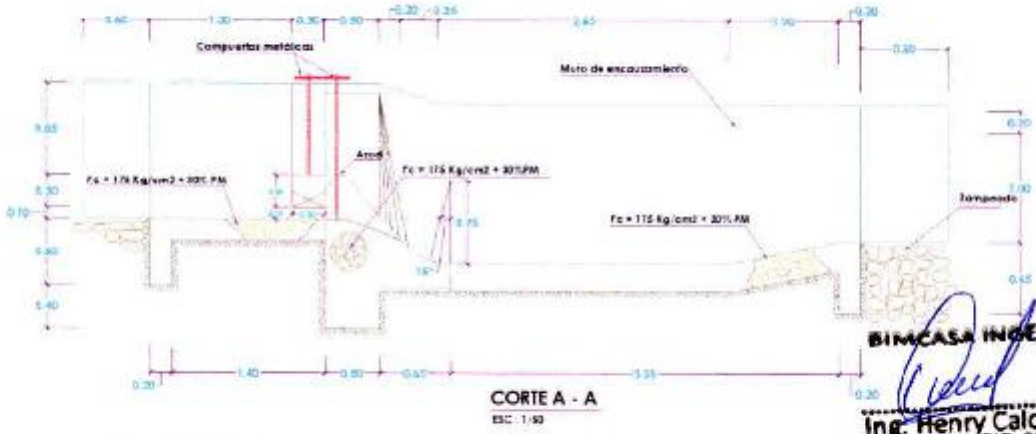
1.4.1 CAPTACION

Figura N° 1: Vista planta Captación Tipo Barraje fijo y móvil

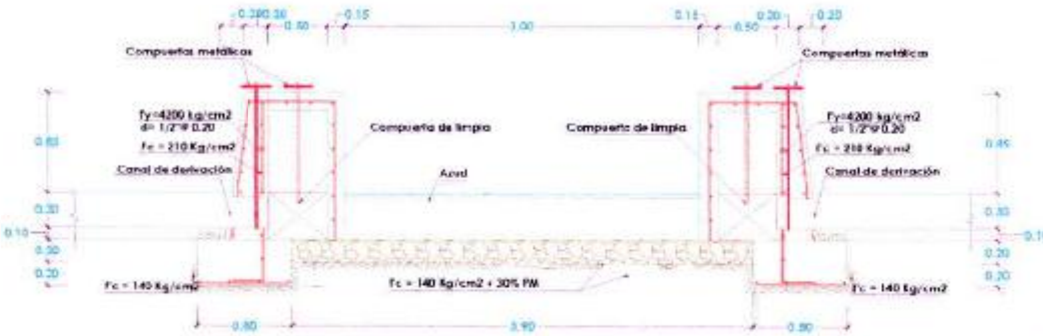


BIMCASA INGENIEROS S.A.C. V°B° GERENCIA

Figura N° 2: Vista perfil y frontal de Captación Tipo Barraje fijo y móvil



BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335698
JEFE DE PROYECTO

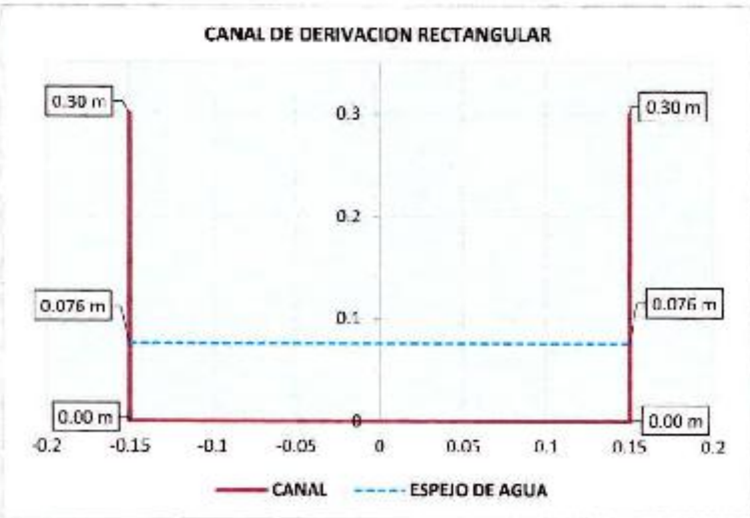


CORTE B - B

ESC : 1/25

1.4.2 CANAL DE DERIVACION

Tabla Nº 4: Características de del Canal de Derivación Margen Derecho

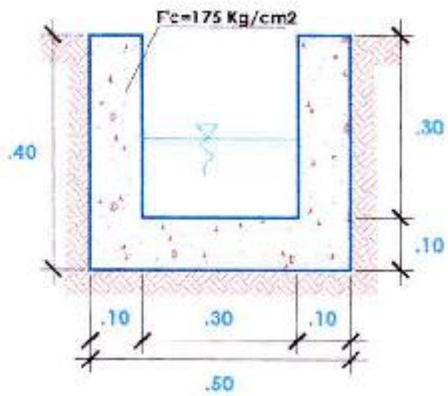


DISEÑO HIDRÁULICO CANAL DE DERIVACION RECTANGULAR																				
PROGRESIVA		LONG. (m)	S (%)	Qd (m3/s)	n	Y(m)	BL (m)	b (m)	H(m)	A (m2)	R (m)	T (m)	P (m)	V (m/s)	Q (l/s)	F	Tipo de Flujo	N° Reynolds	Regimen	E (m-kg/kg)
0+000.00	0+018.77	18.77	2.551%	0.0330	0.015	0.07571	0.30	0.30	0.40	0.02271	0.050216	0.300	0.45142	1.45109	32.96	1.68375	Supercrítico	66793	Turbulento	0.18336

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

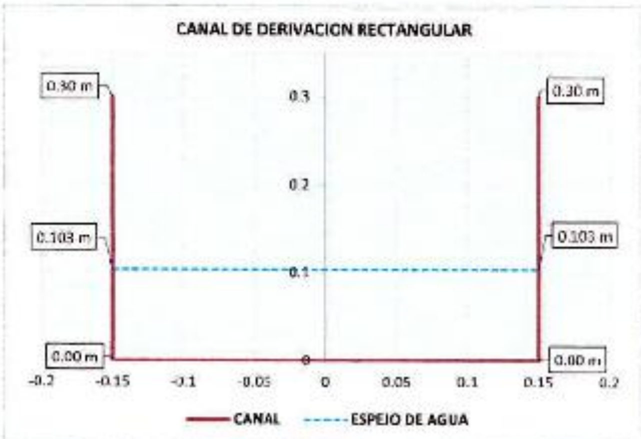
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 335896
JEFE DE PROYECTO

Figura N° 3: Sección Típica del Canal de Derivación Margen Derecho



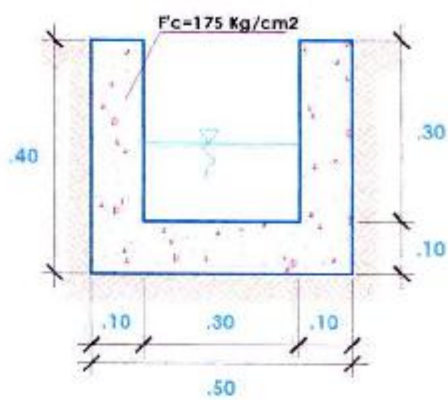
BIMCASA INGENIEROS S.A.C.
V°B°
GERENCIA

Tabla N° 5: Características de del Canal de Derivación Margen Izquierdo



DISEÑO HIDRAULICO CANAL DE DERIVACION RECTANGULAR																					
PROGRESIVA		LONG. (m)	S (%)	Qd (m3/s)	n	Y(m)	BL (m)	B (m)	H(m)	A (m2)	R (m)	T (m)	P (m)	V (m/s)	Q (l/s)	F	Tipo de Flujo	N° Reynolds	Regimen	E (m-kg/kg)
[illegible]	[illegible]	53.587	[illegible]	0.0300	0.014	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.300	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Supercrítico	[illegible]	Turbulento	[illegible]

Figura N° 4: Sección Típica del Canal de Derivación Margen Izquierdo



BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 335895
JEFE DE PROYECTO

1.4.3 DESARENADOR

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. - GERENCIA - V°B°

Figura N° 5: Vista planta de desarenador

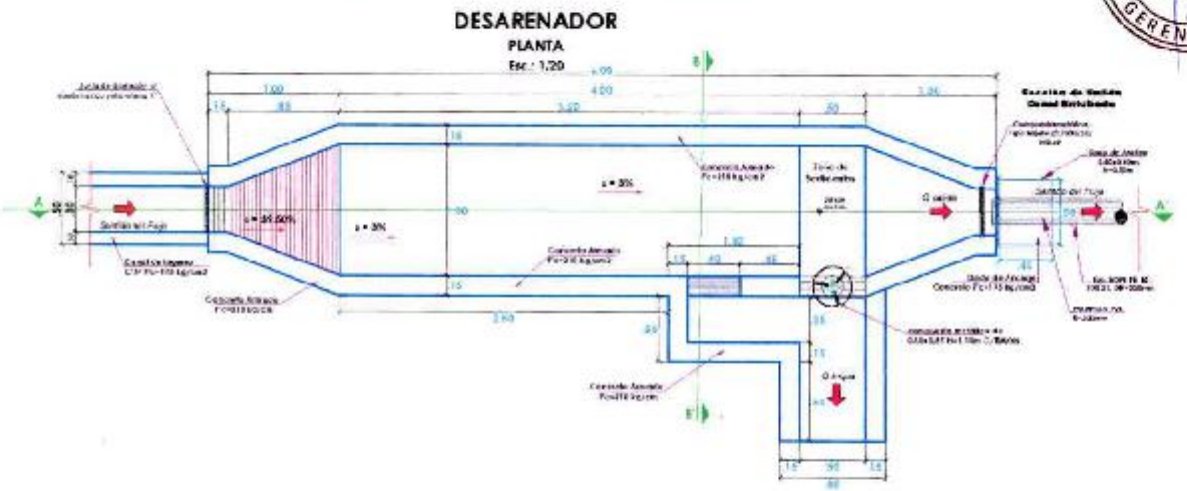


Figura Nº 6: Vista perfil de desarenador

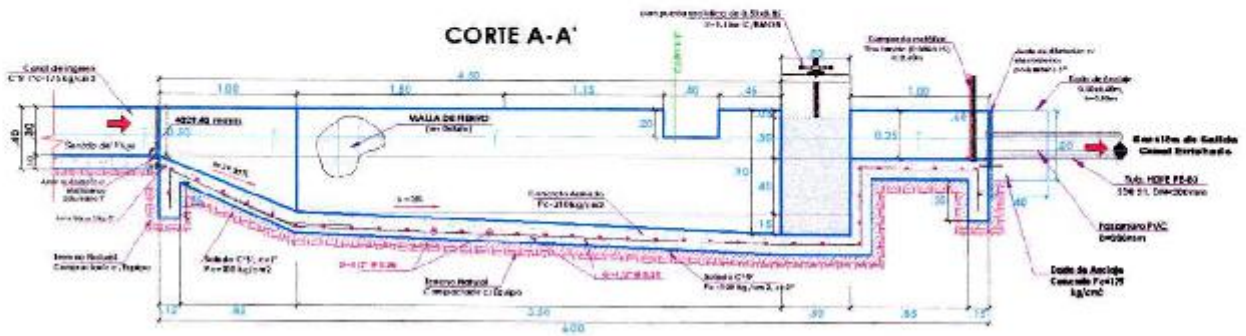
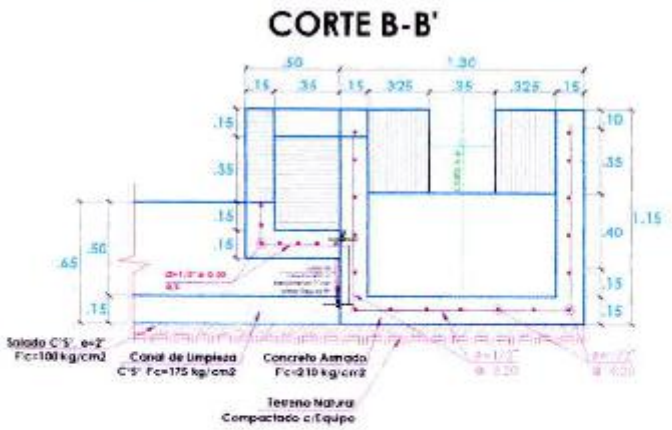


Figura Nº 7: Vista frontal de desarenador



BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335695
JEFE DE PROYECTO

1.4.4 CANAL DE CONDUCCION

Figura Nº 8: Sección Típica del Canal Entubado Margen Derecho

Tabla Nº 6: Características del Canal Entubado Margen Derecho

DISEÑO HIDRAULICO CANAL ENTUBADO																				
TRAMO		LONG. (m)	S (%)	Qd (l/s)	n	Ø n (mm)	Ø int. (mm)	Angulo (θ)	Y (m)	Y/D (%)	A (m2)	P (m)	R (m)	T (m)	V (m/s)	F	Tipo de flujo	Nº Reynolds	Regimen	Y. Critico (kg/m2)	Verificación n°1
0+000.00	0+347.97	347.965	0.9786%	32.96 l/s	0.009	250	226.2	2.16 rad	0.1143	0.5053	0.0208	0.3578	0.0568	0.2262	1.6246	1.7319	Supercritico	87697	Turbulento	0.5561	Cumple
0+347.97	0+477.68	129.715	2.6732%	32.96 l/s	0.009	250	226.2	2.46 rad	0.0857	0.3799	0.0140	0.3004	0.0466	0.2196	2.3532	2.9748	Supercritico	91855	Turbulento	1.2463	Cumple
0+477.68	0+630.59	152.911	2.1400%	32.96 l/s	0.009	250	226.2	2.75 rad	0.0715	0.4036	0.0152	0.3114	0.0488	0.2220	2.1699	2.6483	Supercritico	90477	Turbulento	1.0408	Cumple
0+630.59	0+845.03	214.442	1.1180%	32.96 l/s	0.009	250	226.2	3.08 rad	0.1095	0.4845	0.0193	0.3483	0.0554	0.2261	1.7076	1.8641	Supercritico	85683	Turbulento	0.6196	Cumple
0+845.03	1+105.44	260.404	1.5979%	32.96 l/s	0.009	250	226.2	2.89 rad	0.0990	0.4376	0.0169	0.3278	0.0517	0.2246	1.9492	2.2612	Supercritico	88064	Turbulento	0.8261	Cumple
1+105.44	1+323.00	219.563	1.5283%	32.96 l/s	0.009	250	226.2	2.99 rad	0.1048	0.4611	0.0181	0.3377	0.0536	0.2256	1.8203	2.0517	Supercritico	85384	Turbulento	0.7121	Cumple
1+323.00	1+580.00	260	0.9885%	32.96 l/s	0.009	250	226.2	3.53 rad	0.1233	0.5891	0.0246	0.3959	0.0623	0.2226	1.5382	1.7845	Supercritico	72749	Turbulento	0.5861	Cumple
1+580.00	1+798.54	218.544	2.2084%	32.96 l/s	0.009	250	226.2	2.74 rad	0.0906	0.4021	0.0160	0.3078	0.0486	0.2216	2.1551	2.6925	Supercritico	92954	Turbulento	1.0704	Cumple
1+798.54	2+227.77	429.227	1.1054%	32.96 l/s	0.009	250	226.2	3.08 rad	0.1100	0.4861	0.0194	0.3490	0.0555	0.2261	1.7054	1.8543	Supercritico	85529	Turbulento	0.6159	Cumple
2+227.77	3+371.70	1143.929	0.4321%	32.96 l/s	0.009	250	226.2	3.77 rad	0.1479	0.6585	0.0278	0.4251	0.0653	0.2153	1.1841	1.0821	Supercritico	67617	Turbulento	0.2823	Cumple

Figura Nº 9: Sección Típica del Canal Entubado Margen Izquierdo

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 335895
JEFE DE PROYECTO

Tabla Nº 7: Características de del Canal Entubado Margen Izquierdo

DISEÑO HIDRAULICO CANAL ENTUBADO																				
TRAMO		LONG. (m)	S (%)	Qd (l/s)	n	Ø n (mm)	Ø int. (mm)	Angulo (θ)	Y (m)	Y/D (%)	A (m2)	P (m)	R (m)	T (m)	V (m/s)	F	Tipo de flujo	Nº Reynolds	Regimen	Y. Critico (kg/m2)	Verificación n°1
0+000.00	0+353.13	3534.127	0.3213%	32.96 l/s	0.009	250	226.2	4.10 rad	0.1652	0.7308	0.0315	0.4618	0.0678	0.2027	1.0435	0.8445	Subcritico	65086	Turbulento	0.2179	Cumple

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. V°B° GERENCIA

CAPITULO

03

INGENIERIA DE PROYECTO

3.3. Descripción Técnica de Obras Hidráulicas Proyectadas

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335695
JEFE DE PROYECTO

CONTENIDO

1.1 captacion 4
1.2 canal de derivacion 6
1.3 desarenador 8
1.4 canal de conduccion (entubado) 10
1.5 toma lateral 12
1.6 camara de inspeccion 13
1.7 acueducto 14

BIMCASA INGENIEROS S.A.C - GERENCIA - VºBº

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335695
JEFE DE PROYECTO

INDICE DE FIGURAS

Figura Nº 1: Vista planta Captación Tipo Barraje fijo y móvil 5
Figura Nº 2: Vista perfil y frontal de Captación Tipo Barraje fijo y móvil 5
Figura Nº 3: Sección Típica del Canal de Derivación Margen Derecho 6
Figura Nº 4: Sección Típica del Canal de Derivación Margen Izquierdo 7
Figura Nº 5: Vista planta de desarenador 8
Figura Nº 6: Vista perfil de desarenador 9
Figura Nº 7: Vista frontal de desarenador 9
Figura Nº 8: Sección Típica del Canal Entubado Margen Derecho 11
Figura Nº 9: Sección Típica del Canal Entubado Margen Izquierdo 11
Figura Nº 10: Sección Típica en corte de toma lateral 12
Figura Nº 11: Sección Típica en Planta de la toma lateral 12
Figura Nº 12: Sección Típica en corte de la Cámara de Inspección 13
Figura Nº 13: Sección Típica en Planta de la Cámara de Inspección 13
Figura Nº 14: Sección Típica en Corte de Acueducto 14
Figura Nº 15: Sección Típica Longitudinal de Acueducto 14

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335098
JEFE DE PROYECTO

INDICE DE TABLAS

Tabla Nº 1: Características de del Canal de Derivación Margen Derecho 7

Tabla Nº 2: Características de del Canal de Derivación Margen Izquierdo..... 7

Tabla Nº 3: Características del Canal Entubado Margen Derecho 11

Tabla Nº 4: Características de del Canal Entubado Margen Izquierdo 11

BIMCASA INGENIEROS S.A.C - GERENCIA - V°B°

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 335695
JEFE DE PROYECTO

DESCRIPCION TECNICA DE OBRAS HIDRAULICAS PROYECTADAS

1.1 CAPTACION

Las captación proyectada para los canales son de barraje fijo y dos barajes móviles a ca da margen, esto debido a que las parcelas están divididas en márgenes derecho e izquierdo, condiciones topográficas del rio, ancho y flujo de cauce de rio y materiales existentes.

El tipo de captación planteado para los canales de riego del Sector Acoyo Frontis es de tipo Barraje Fijo y dos Barrajes Moviles a cada margen, su elección se debe a que este tipo de captación se adecua a las condiciones locales de las quebradas que presenta el proyecto; las quebrada presenta perdientes severamente fuertes, con transporte de sedimento en época de avenidas, en los meses de enero a abril, asimismo, se encuentran particularmente influenciadas por la morfología del río, siendo el ancho del cauce del rio muy largo pero con poca agua en los meses de enero a abril, por lo que es necesario controlar y encausar el agua mediante muros laterales y se capte el agua por ventanas de captación a cada margen, el cual se evacuará por un cana de derivación hacia el desarenador; para finalmente evacuar hacia la línea de conducción.

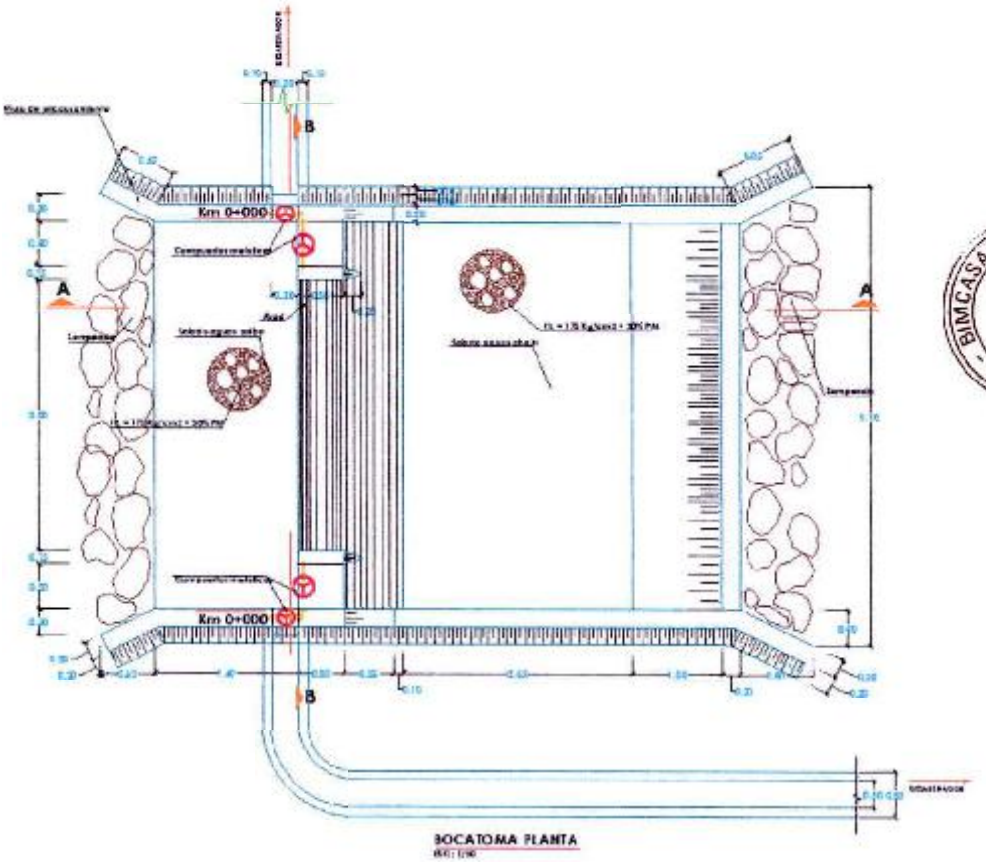
La captación tipo Barraje Fijo y dos Barrajes Moviles a cada margen tirolesa constará de Muros de encauzamiento, este muro será de concreto armado f´c =210 Kg/cm2 con acero Ø 1/2" @0.20m interior y exterior, la cual se apoyará sobre una zapata de peralte de 0.40m de concreto armado f´c =210 kg/cm2 con acero Ø 1/2"@0.20m. Asimismo, si en los márgenes del rio hay presencia de roca se realizara un muro de concreto simple, ya que se aprovechará el macizo rocoso o bolonerias para encausar el agua.

El barraje fijo será construido de concreto simple de f'c=175 kg/cm2 c, en el cuerpo del barraje fijo se construirá el canal de ancho de 3.00m y el barraje móvil tendrá un ancho de 0.50m.

Se tendrá compuertas metálicas a cada margen para la toma de aguas de 0.30m por 0.30m, de tal manera se tome el agua de acuerdo a la demanda requerida de caudal de diseño para derivarlo a un canal de derivación.

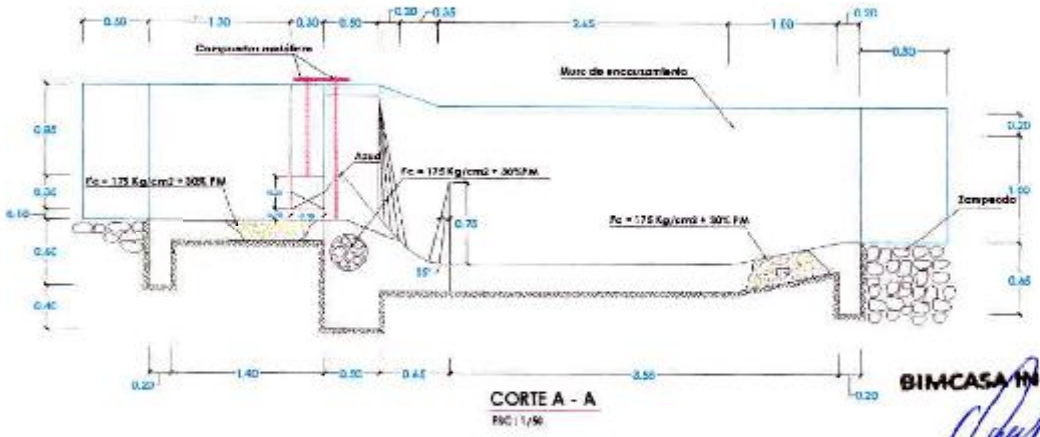
BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335895
JEFE DE PROYECTO

Figura Nº 1: Vista planta Captación Tipo Barraje fijo y móvil

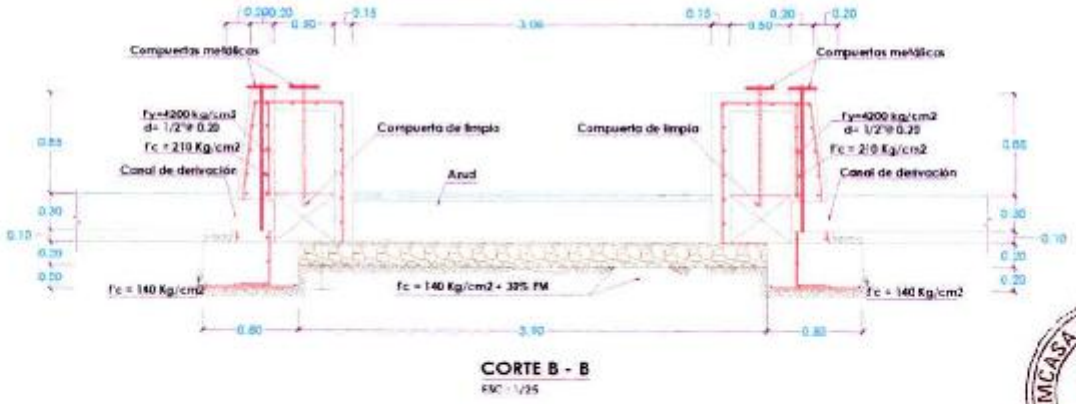


BIMCASA INGENIEROS S.A.C - GERENCIA - V°B°

Figura Nº 2: Vista pertil y trontal de Captación Tipo Barraje fijo y móvil



BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 335693
JEFE DE PROYECTO



CORTE B - B

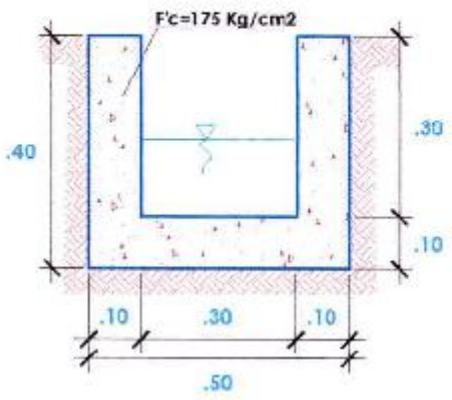
BIMCASA INGENIEROS S.A.C. V°B° GERENCIA

Las calculo hidráulica se han diseñado teniendo en cuenta el caudal máximo de la quebracia para un tiempo de retorno de 50 años y el caudal de diseño que es 32.96 lt/seg, según datos hidrológicos de los cuales se captarán solo la demanda máxima requerida, cuyo dato se obtuvo del balance hidrológico.

1.2 CANAL DE DERIVACION

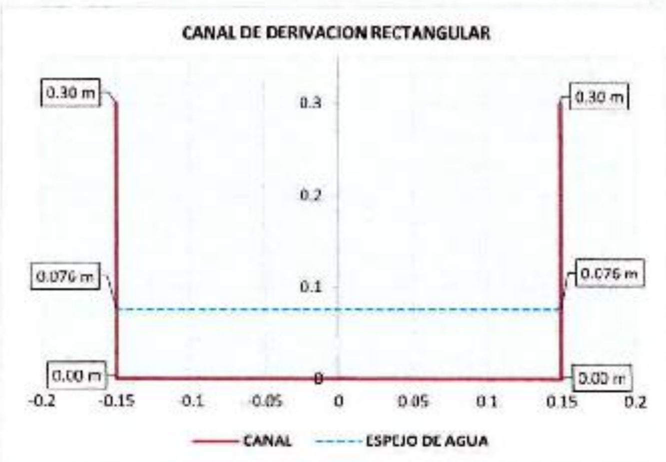
La el canal de derivación tanto en el margen derecho como el izquierdo serán de 0.30m x 0.30m con espesor de las paredes laterales de 10cm y de losa tendrá 10 cm, como se ve en la figura siguiente.

Figura Nº 3: Sección Típica del Canal de Derivación Margen Derecho



BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335085
JEFE DE PROYECTO

Tabla N° 1: Características de del Canal de Derivación Margen Derecho



DISEÑO HIDRAULICO CANAL DE DERIVACION RECTANGULAR																					
PROGRESIVA		LONG. (m)	S (%)	Qd (m3/s)	n	Y(m)	BL (m)	b (m)	H(m)	A (m2)	R (m)	T (m)	P (m)	V (m/s)	Q (l/s)	F	Tipo de Flujo	N° Reynolds	Regimen	E (m-kg/kg)
[illegible]	0+018.77	18.77	[illegible]	0.0330	0.015	0.07671	0.20	0.30	0.30	0.02271	0.050514	0.300	0.45143	1.41109	32.96	1.655726	Supercrítico	63795	Turbulento	0.16304

Figura N° 4: Sección Típica del Canal de Derivación Margen Izquierdo

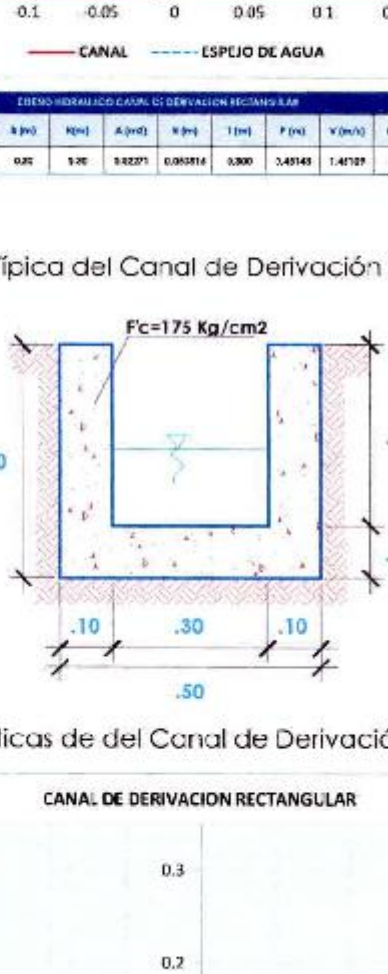
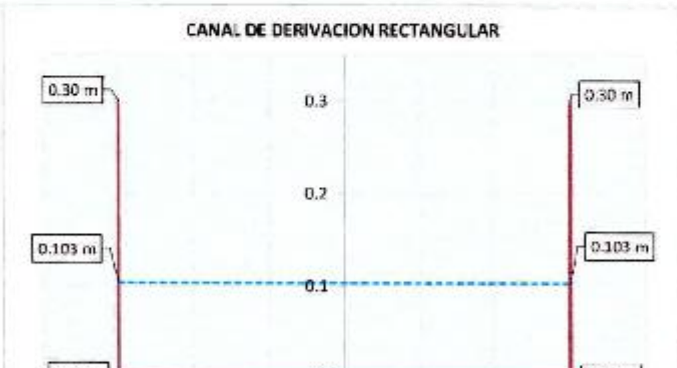


Tabla N° 2: Características de del Canal de Derivación Margen Izquierdo



BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 335696
JEFE DE PROYECTO

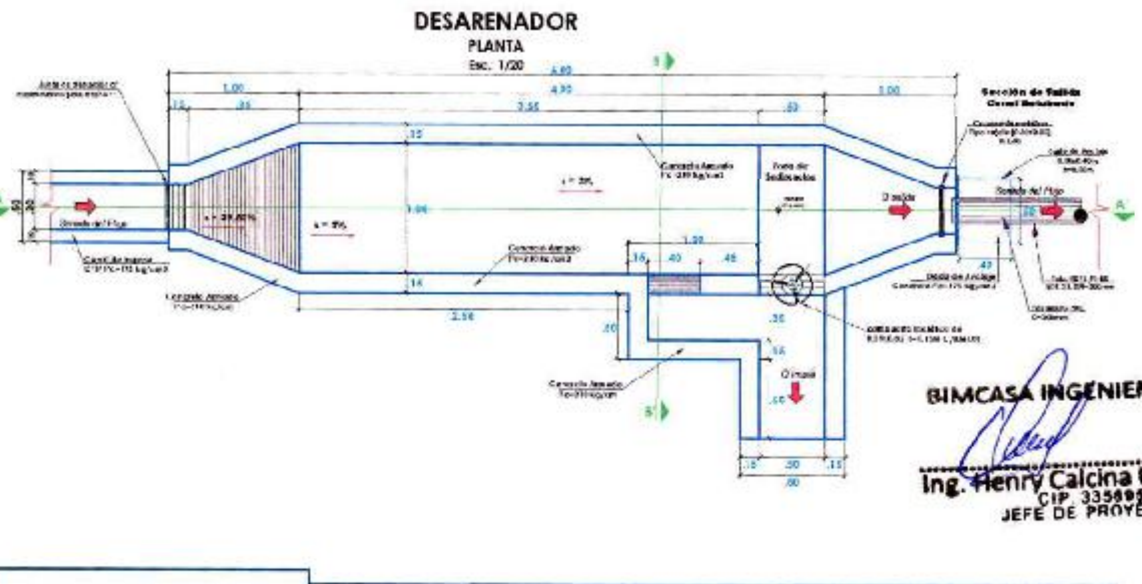
DISEÑO HIDRAULICO CANAL DE DERIVACION RECTANGULAR																					
PROGRESIVA		LONG. (m)	S (%)	Qd (m3/s)	n	Y(m)	BL (m)	B (m)	H(m)	A (m2)	R (m)	T(m)	P (m)	V (m/s)	Q (l/s)	F	Tipo de Flujo	N° Reynolds	Regimen	E (m-Kg/Kg)
0+000.00	0+053.59	53.587	0.112%	0.0350	0.014	0.10384	0.20	0.30	0.30	0.03106	0.061186	0.300	0.50668	1.06319	32.%	1.255746	Supercritico	56608	Turbulento	3.16695

1.3 DESARENADOR

Esta estructura se ubicará aguas abajo del canal de salida de la Bocatoma, cuya finalidad será eliminar partículas en suspensión en la zona decantación, tendrá una transición de ingreso y de salida de iguales características geométricas. Al final de la transición de salida, se instalará un canal de tubería lisa, con la cual se da inicio al canal de conducción.

El desarenador se construirá de concreto armado f´c = 210 kg/cm² + malla de acero de Ø 1/2" cada 0.20m. La zona ingreso tendrá una entrada rectangular cuyas dimensiones varían en cada canal (los dimensiones se muestran en los planos de acuerdo a cada canal), las transiciones tendrán una longitud de variable cuyas dimensiones se muestran en los planos de acuerdo a cada canal. Entre las transiciones de ingreso y salida se construirá una caja de decantación cuyas dimensiones varían en cada canal (las dimensiones se muestran en los planos de acuerdo a cada canal), al costado de cada desarenador y al final de zona de decantación se ubicará el canal de limpia que se iniciará con una compuerta metálica de 0.50m de ancho con un espesor de 1/4", que desemboca en un canal de sección rectangular de 0.30m de ancho con dirección a las quebradas. El espesor de losa y muros de las transiciones y zona de decantación será de 0.15m.

Figura N° 5: Vista planta de desarenador



BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 335695
JEFE DE PROYECTO

Figura Nº 6: Vista perfil de desarenador

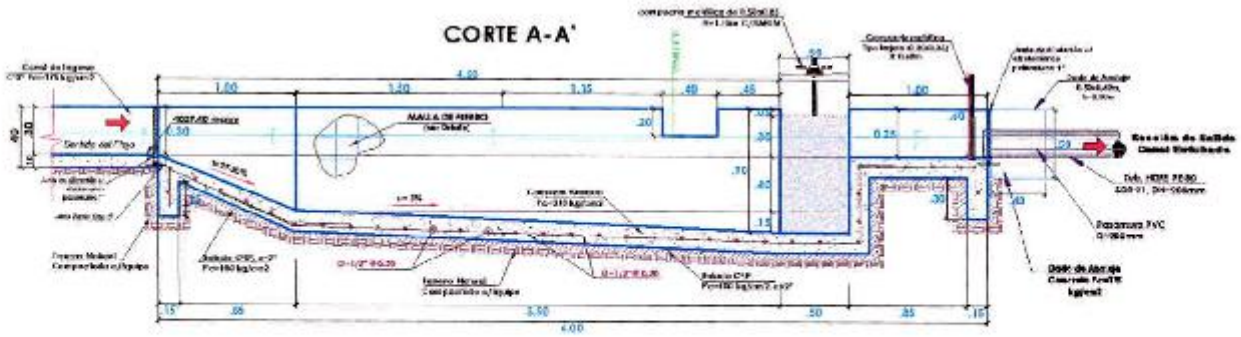
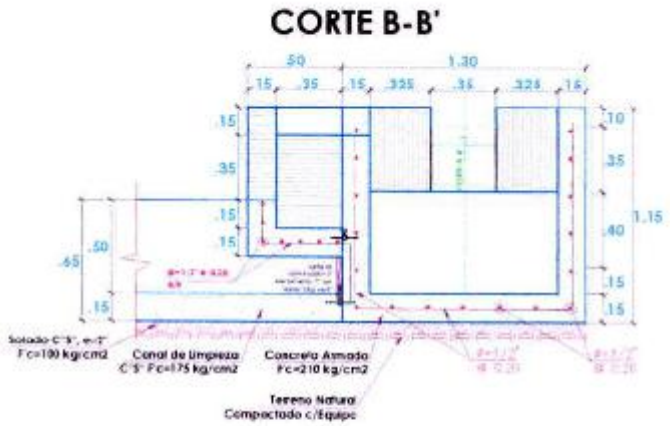


Figura Nº 7: Vista frontal de desarenador



En todos los canales del proyecto se ha proyectado un desarenador capaz de tratar el caudal de la máxima demanda que es 32.96 lt/seg y para remover partículas en suspensión gruesa y arena, con tamaños superiores a 0,25 mm.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335695
JEFE DE PROYECTO

1.4 CANAL DE CONDUCCION (ENTUBADO)

A) Diseño hidráulico del tramo de canal conducido por gravedad

Para el diseño hidráulico se ha considerado que:

- ✓ El flujo sea uniforme y permanente
- ✓ El estado del flujo turbulento y Supercrítico.

El flujo es uniforme y permanente, cuando la profundidad del tirante de agua no cambia durante intervalos de tiempo considerables. Es decir, que, entre dos puntos, pasa el mismo caudal, existe la misma sección y que el gradiente de energía, la superficie de agua y el fondo del canal son paralelos.

La fórmula que emplearemos en el diseño hidráulico será la de Manning – Strickler:

- ✓ Características del Canal en Tubado:

  * Tubería HDPE : 250mm SDR17 PN - 10
  * Coeficiente de rugosidad tubería pvc y HDPE (n): 0.009
  * Longitud Total: 11.50 m
  * Longitud Útil: 10.00 m

- ✓ Consideraciones para la Sección transversal:

  El presente diseño hidráulico de la conducción, por las condiciones de la topografía del terreno, cantidad de caudal, mayor eficiencia de conducción, menor coste en la operación durante su funcionamiento; se ha considerado de sección circular.

- ✓ Velocidades

Las velocidades varían entre una velocidad mínima que no produzca sedimentación y una velocidad máxima que no produzca erosión en las paredes y en el fondo del canal.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335695
JEFE DE PROYECTO

Valores menores que la velocidad máxima crean problemas de sedimentación originando mayores gastos de conservación y disminución de la capacidad de conducción.

Figura Nº 8: Sección Típica del Canal Entubado Margen Derecho

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. V°B° GERENCIA

Tabla Nº 3: Características del Canal Entubado Margen Derecho

DISEÑO HIDRAULICO CANAL ENTUBADO																					
TRAMO		LONG. (m)	S (%)	Qd (l/s)	n	Øn (mm)	Øint. (mm)	Angulo (θ)	Y (m)	Y/D (%)	A (m2)	P (m)	R (m)	T (m)	V (m/s)	F	Tipo de Flujo	N° Reynolds	Regimen	T. Tractiva (kg/m2)	Verificación n.T.
0+000.00	0+347.97	347.965	0.9784%	32.5 l/s	0.009	250	226.2	3.16 rad	0.1148	0.5038	0.0203	0.3570	0.0568	0.2262	1.6346	1.7379	Supercrítico	83659	Turbulento	0.5511	Cumple
0+347.97	0+477.68	129.715	2.6732%	32.5 l/s	0.009	250	226.2	2.66 rad	0.0860	0.3799	0.0140	0.3004	0.0466	0.2196	2.3532	2.5746	Supercrítico	95866	Turbulento	1.2453	Cumple
0+477.68	0+630.59	152.911	2.1400%	32.5 l/s	0.009	250	226.2	2.75 rad	0.0913	0.4036	0.0152	0.3114	0.0498	0.2220	2.1691	2.6483	Supercrítico	92477	Turbulento	1.0436	Cumple
0+630.59	0+845.03	214.443	1.1182%	32.5 l/s	0.009	250	226.2	3.08 rad	0.1096	0.4845	0.0193	0.3483	0.0554	0.2261	1.7078	1.8661	Supercrítico	83682	Turbulento	0.6196	Cumple
0+845.03	1+105.44	262.404	1.5972%	32.5 l/s	0.009	250	226.2	2.89 rad	0.0990	0.4376	0.0169	0.3270	0.0517	0.2244	1.9492	2.2672	Supercrítico	88064	Turbulento	0.8251	Cumple
1+105.44	1+320.00	214.563	1.3285%	32.5 l/s	0.009	250	226.2	2.99 rad	0.1043	0.4611	0.0181	0.3377	0.0536	0.2255	1.8207	2.0817	Supercrítico	85284	Turbulento	0.7121	Cumple
1+320.00	1+580.00	260	0.5884%	32.5 l/s	0.009	250	226.2	3.50 rad	0.1333	0.5891	0.0246	0.3959	0.0622	0.2226	1.3383	1.2845	Supercrítico	72749	Turbulento	0.3661	Cumple
1+580.00	1+798.54	218.544	3.2084%	32.5 l/s	0.009	250	226.2	2.74 rad	0.0906	0.4001	0.0150	0.3096	0.0486	0.2216	2.1951	2.4925	Supercrítico	97154	Turbulento	1.0704	Cumple
1+798.54	2+227.77	429.227	1.1054%	32.5 l/s	0.009	250	226.2	3.09 rad	0.1100	0.4861	0.0194	0.3490	0.0555	0.2261	1.7004	1.8642	Supercrítico	82509	Turbulento	0.6139	Cumple
2+227.77	3+371.70	1143.929	0.4321%	32.5 l/s	0.009	250	226.2	3.77 rad	0.1478	0.6535	0.0278	0.4259	0.0653	0.2153	1.1647	1.0521	Supercrítico	67817	Turbulento	0.2825	Cumple

Figura Nº 9: Sección Tipica del Canal Entubado Margen Izquierdo

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335695
JEFE DE PROYECTO

Tabla Nº 4: Características de del Canal Entubado Margen izquierdo

DISEÑO HIDRAULICO CANAL ENTUBADO																					
TRAMO		LONG. (m)	S (%)	Qd (l/s)	n	Øn (mm)	Øint. (mm)	Angulo (θ)	Y (m)	Y/D (%)	A (m2)	P (m)	R (m)	T (m)	V (m/s)	F	Tipo de Flujo	N° Reynolds	Regimen	T. Tractiva (kg/m2)	Verificación n.T.
0+000.00	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Turbulento	0.2179	Cumple

1.5 TOMA LATERAL

Las cámaras de válvulas se construirán de concreto simple f´c = 175 kg/cm². Tendrá una sección rectangular de 0.80m x 0.80m com espesores de 0.15m en las paredes como en la losa de fondo y con tapa metálica estribada de 0.80m x 0.80m.

Figura N° 10: Sección Típica en corte de toma lateral

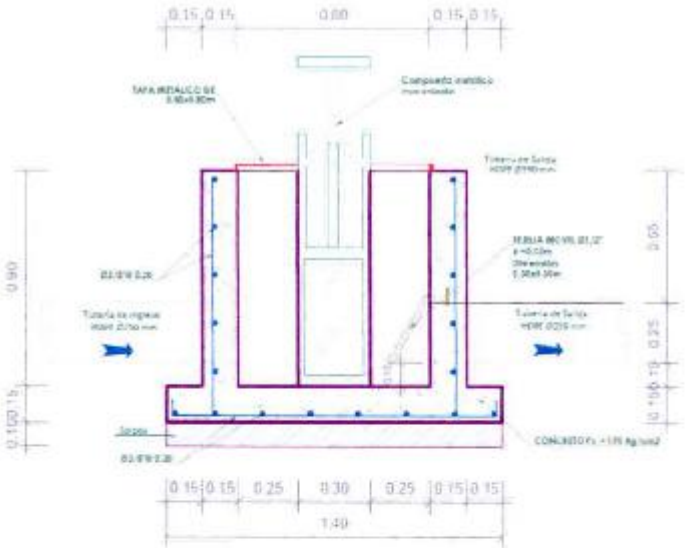
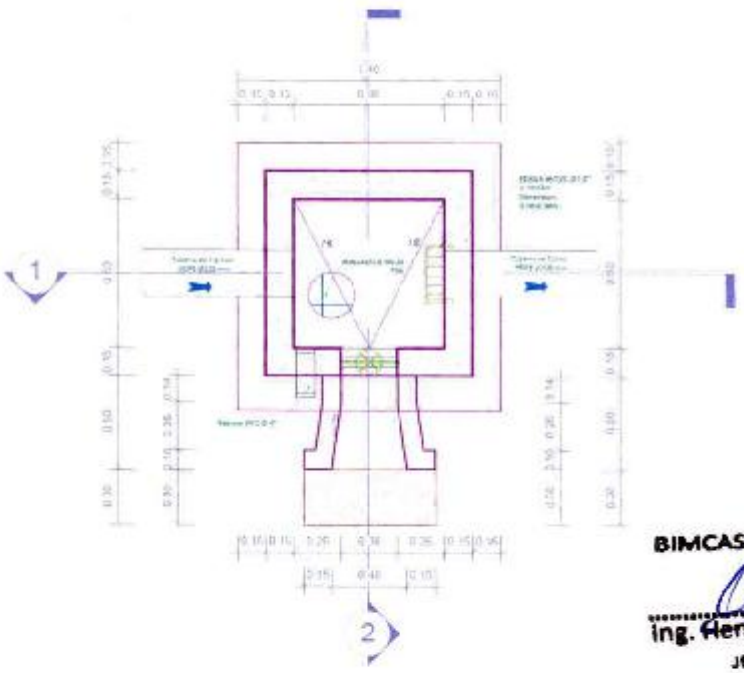


Figura N° 11: Sección Típica en Planta de la toma lateral



BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 335695
JEFE DE PROYECTO

1.6 CAMARA DE INSPECCION

Las cámaras de inspección se construirán de concreto simple f´c = 175 kg/cm². Tendrá una sección rectangular de .0.80m x 0.80m con espesores de 0.15m tanto en las paredes como en la losa de fondo y con tapa metálica estribada de 0.80m x 0.80m.

Figura Nº 12: Sección Típica en corte de la Cámara de Inspección

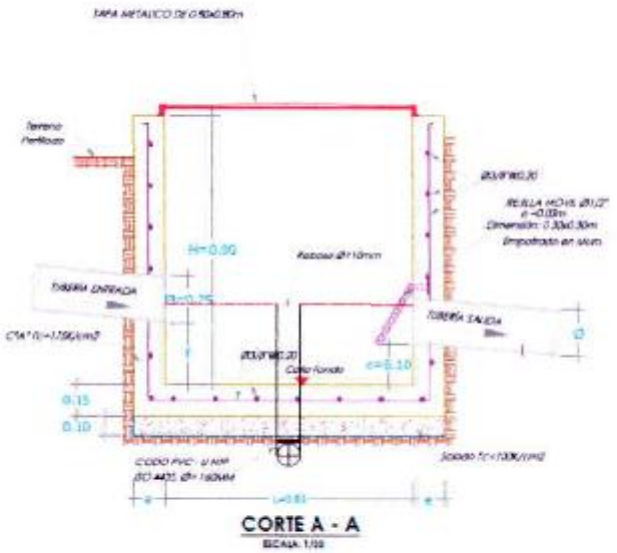
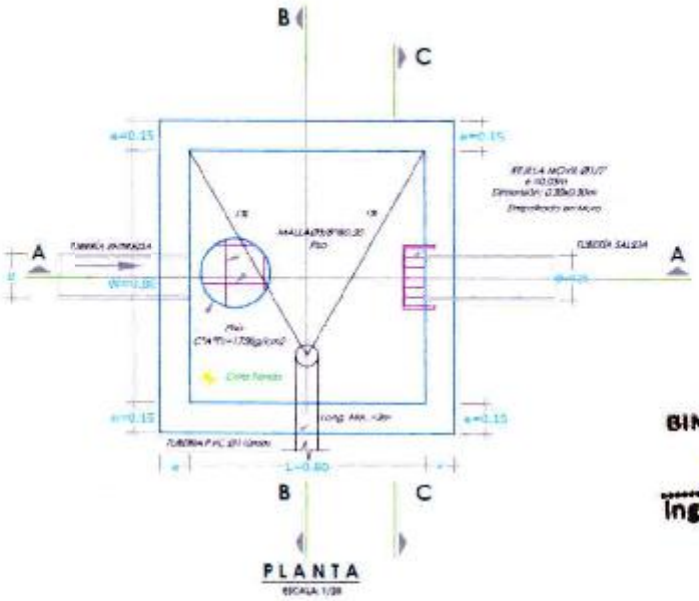


Figura Nº 13: Sección Típica en Planta de la Cámara de Inspección



BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335685
JEFE DE PROYECTO

1.7 ACUEDUCTO

Se construirán 08 acueductos con estructura metálica. El cual permitirá el pase aéreo del canal en las quebradas

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. - GERENCIA - V°B°

Figura N° 14: Sección Típica en Corte de Acueducto

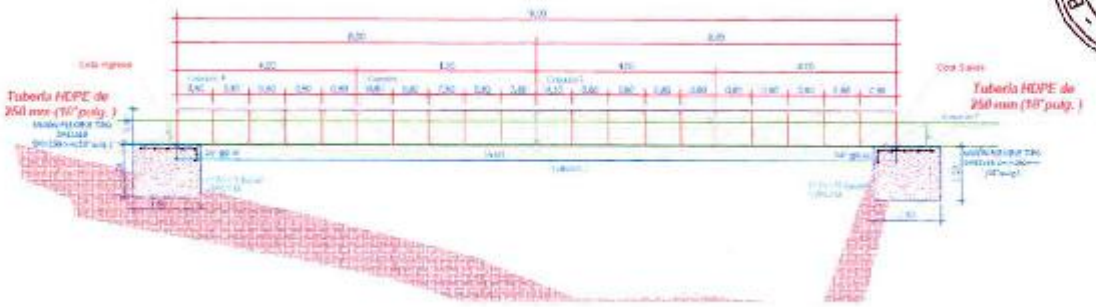


Figura N° 15: Sección Típica Longitudinal de Acueducto

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335095
JEFE DE PROYECTO