

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**



Evaluación del Expediente Técnico de Canal de Riego y su influencia en  
el financiamiento de los proyectos en Cutervo, 2023

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL  
TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**AUTOR**

Yordin Omar Pérez Tan

**ASESORA**

Pamela Maria Cahuana Zavala

Rioja, Perú  
2024

**METADATOS COMPLEMENTARIOS****Datos del autor**

Nombres	YORDIN OMAR
Apellidos	PEREZ TAN
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	71026582
Número de Orcid (opcional)	

**Datos del asesor**

Nombres	PAMELA MARÍA
Apellidos	CAHUANA ZAVALA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	70236594
Número de Orcid (obligatorio)	0000-0003-2475-3894

**Datos del Jurado****Datos del presidente del jurado**

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	

**Datos del segundo miembro**

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	

**Datos del tercer miembro**

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	

**Datos de la obra**

Materia*	Expediente, canal, riego, financiamiento, costos, planos
Campo del conocimiento OCDE Consultar el listado: <a href="#">enlace</a>	<a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.00.00">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.00.00</a>
Idioma (Normal ISO 639-3)	SPA - español
Tipo de trabajo de investigación	Trabajo de Suficiencia Profesional
País de publicación	PE - PERÚ
Recurso del cual forma parte (opcional)	
Nombre del grado	Ingeniero Civil
Grado académico o título profesional	Título Profesional
Nombre del programa	Ingeniería Civil
Código del programa Consultar el listado: <a href="#">enlace</a>	732016

\*Ingresar las palabras clave o términos del lenguaje natural (no controladas por un vocabulario o tesoro).

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ACTA N° 134-2024-UCSS-FI/TPICIV**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

Los Olivos, 27 de diciembre del 2024

Siendo el día 27 de diciembre de 2024, en la Universidad Católica Sedes Sapientiae, se realizó la evaluación y calificación del siguiente informe de Trabajo de Suficiencia Profesional.

**“Evaluación del expediente técnico de canal de riego y su influencia en el financiamiento de los proyectos en Cutervo, 2023”**

Presentado por el bachiller en Ciencias de la Ingeniería Civil de la Filial Rioja – Nueva Cajamarca:

**PEREZ TAN, YORDIN OMAR**

Ante la comisión revisora de especialistas conformado por:

**LAURENCIO LUNA, MANUEL ISMAEL  
LÓPEZ SILVA, MAIQUEL**


Luego de haber realizado las evaluaciones y calificaciones correspondientes la comisión lo declara:

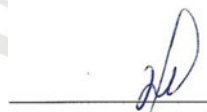
**APROBADO**

En mérito al resultado obtenido se expide la presente acta con la finalidad que el Consejo de Facultad considere se le otorgue al Bachiller PÉREZ TAN, YORDIN OMAR el Título Profesional de:

**INGENIERO CIVIL**

En señal de conformidad firmamos,

  
\_\_\_\_\_  
**LAURENCIO LUNA, MANUEL ISMAEL**  
Revisor especialista 1

  
\_\_\_\_\_  
**LÓPEZ SILVA, MAIQUEL**  
Revisor especialista 2

**Anexo 2**

**CARTA DE CONFORMIDAD DEL ASESOR(A) DE TESIS / INFORME ACADÉMICO/ TRABAJO DE INVESTIGACIÓN/ TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL CON INFORME DE EVALUACIÓN DEL SOFTWARE ANTIPLAGIO**

Los Olivos, 31 de enero de 2025.

Señor

Manuel Ismael Laurencio Luna

Coordinador del Programa de Estudios de Ingeniería Civil

Facultad de Ingeniería

Universidad Católica Sedes Sapientiae

Reciba un cordial saludo.

Sirva el presente para informar que el informe de trabajo de suficiencia profesional, bajo mi asesoría, con título: Evaluación del Expediente Técnico de Canal de Riego y su Influencia en el financiamiento de los proyectos en Cutervo, 2023, presentado por PEREZ TAN, YORDIN OMAR (código de estudiante 2014101744 y DNI 71026582) para optar el título profesional de Ingeniero Civil, ha sido revisado en su totalidad por mi persona y **CONSIDERO** que el mismo se encuentra **APTO** para ser publicado.

Asimismo, para garantizar la originalidad del documento en mención, se le ha sometido a los mecanismos de control y procedimientos antiplagio previstos en la normativa interna de la Universidad, **cuyo resultado alcanzó un porcentaje de similitud de 10 %**. \* Por tanto, en mi condición de asesor(a), firmo la presente carta en señal de conformidad y adjunto el informe de similitud del Sistema Antiplagio Turnitin, como evidencia de lo informado.

Sin otro particular, me despido de usted. Atentamente,



Pamela María Cahuana Zavala

DNI N°: 70236594

ORCID: 0000-0003-2475-3894

Facultad de Ingeniería - UCSS

\* De conformidad con el artículo 8°, del Capítulo 3 del Reglamento de Control Antiplagio e Integridad Académica para trabajos para optar grados y títulos, aplicación del software antiplagio en la UCSS, se establece lo siguiente:

Artículo 8°. Criterios de evaluación de originalidad de los trabajos y aplicación de filtros

El porcentaje de similitud aceptado en el informe del software antiplagio para trabajos para optar grados académicos y títulos profesionales, será máximo de veinte por ciento (20%) de su contenido, siempre y cuando no implique copia o indicio de copia.

## **Resumen**

El presente informe correspondiente al trabajo de Suficiencia profesional que tiene como título: Evaluación del expediente técnico de canal de riego y su influencia en el financiamiento de los proyectos en Cutervo, tiene como objetivo principal, evaluar el expediente de canal de riego y su influencia en el financiamiento de los proyectos. Para ello se evaluaron todos los documentos que componen el expediente, en los que se encontraron deficiencias en los estudios básicos, carencia en planos y otros componentes, por lo que se planteó la reformulación del expediente técnico en todos sus componentes insuficientemente elaborados, para que este pueda ser financiado y no presente inconvenientes en sus posteriores etapas. En conclusión, los estudios básicos si tienen influencia en la secuencia de elaboración como también en los costos y presupuesto del expediente, y que son indispensables para poder realizar los planos ya que de ello dependen los costos del proyecto plasmado en el expediente. Si no se hace de una manera correcta conlleva a malversar presupuestos del estado.

*Palabras clave:* Expediente, canal, riego, financiamiento, costos, planos

### **Abstract**

The present report corresponding to the work of Professional Sufficiency entitled: Evaluation of the technical file of the irrigation canal and its influence on the financing of the projects in Cutervo, has as its main objective, to evaluate the irrigation canal file and its influence on the financing of the projects. For this purpose, all the documents that make up the file were evaluated, in which deficiencies were found in the basic studies, lack of plans and other components, so the reformulation of the technical file in all its insufficiently elaborated components was proposed, so that it can be financed and does not present inconveniences in its subsequent stages. In conclusion, the basic studies have an influence on the elaboration sequence as well as on the costs and budget of the file, and are essential to make the plans since the costs of the project reflected in the file depend on them. If it is not done correctly, it leads to embezzling state budgets.

*Keywords:* File, canal, irrigation, financing, costs, plans

## Tabla de Contenido

Resumen.....	1
Abstract.....	2
Tabla de Contenido.....	3
Índice de Tablas.....	5
Índice de Figuras.....	6
Introducción.....	7
Trayectoria del Autor.....	9
Descripción de la Empresa.....	9
Organigrama de la Empresa.....	10
Áreas y Funciones Desempeñadas.....	11
Experiencia Profesional Realizada en la Organización.....	12
Problemática.....	14
Planteamiento del Problema.....	14
Objetivo General.....	17
Objetivos Específicos.....	17
Justificación.....	17
Alcances y Limitaciones.....	19
Marco Teórico.....	20
Antecedentes.....	20
Bases Teóricas.....	25
Definición de Términos Básicos.....	31

Propuesta de Solución.....	34
Metodología de la Solución .....	34
Desarrollo de la Solución.....	35
Factibilidad Técnica - Operativa.....	45
Inversión.....	46
Análisis de Resultados .....	47
Análisis Costo - Beneficio .....	50
Aportes más Destacables a la Institución.....	53
Conclusiones.....	54
Recomendaciones .....	55
Referencias.....	56
Apéndice .....	61
Anexos .....	79

## Índice de Tablas

Tabla 1. Cuadro de calicatas con sus respectivas coordenadas en los tramos de canal.....	37
Tabla 2. Resultados del análisis de laboratorio (análisis químico del suelo) .....	38
Tabla 3. Costos de cada partida de expediente técnico anterior versus expediente actualizado.....	44
Tabla 4. Costos totales del expediente técnico .....	46
Tabla 5. Costos totales del pie de presupuesto del expediente con deficiencias encontradas ....	50
Tabla 6. Costos del pie de presupuesto del expediente reformulado .....	51

## Índice de Figuras

Figura 1.	Organigrama Municipal Provincia de Cutervo 2023 .....	10
Figura 2.	Organigrama de la Gerencia de Desarrollo Económico Local y Gestión Ambiental.....	11
Figura 3.	Las 4 fases del período de inversión .....	29
Figura 4.	Corroboración de coordenadas de planos de topografía .....	36
Figura 5.	Detalle de cámara húmeda – en captación de fondo .....	39
Figura 6.	Detalle de desarenador .....	40
Figura 7.	Muro de encauzamiento de captación.....	41
Figura 8.	Vista en planta de captación en la unión de los tres ramales de canal.....	42
Figura 9.	Detalle de muro de captación de la unión de los tres ramales de canal .....	43
Figura 10.	Variaciones de los costos anteriores y actualizados.....	49

## **Introducción**

Cada día el desarrollo de las poblaciones y los ciudadanos va en aumento, por ello se necesitan más obras de construcción de infraestructura para los diversos campos como infraestructuras viales, educativas, de riego, entre otras; las entidades de turno como son el gobierno central, de las regiones y las locales son las encargadas de elaborar los expedientes para los proyectos técnicos y gestionar los mismos para cubrir las diversas necesidades que se presentan en la población.

Para asegurar la calidad de los proyectos y asegurar un buen servicio es importante la correcta elaboración de los expedientes técnicos, con todos los parámetros y requisitos que forman parte de los mismos; hay que tener en cuenta que los expedientes técnicos son un conjunto de documentos donde se describen los requerimientos para la ejecución de un proyecto y su correcto funcionamiento. Estos documentos incluyen los planos, especificaciones técnicas, estudios previos, estudios de mecánica de suelos, cronogramas, presupuesto, entre otros, que estos serán la guía para el desarrollo del proyecto.

Es por eso que, mediante este trabajo de suficiencia profesional, se busca la evaluación del expediente técnico de canal de riego y determinar su influencia en el financiamiento, ya que muchos de los expedientes que han sido elaborados en la entidad ya sea en planta o por consultoría, no tienen el formato o la documentación necesaria o adecuada a las necesidades de la entidad que dará el financiamiento, y al momento de ser presentado se generan una serie de observaciones que impide o retrasa su financiamiento. Por tanto, mejorar la calidad de los expedientes técnicos permite agilizar el financiamiento del proyecto.

El objetivo planteado es optimizar la eficacia de elaboración de los documentos técnicos con el fin de estar preparados para ser presentados a las entidades financieras por medio de la municipalidad de acuerdo a los parámetros y lineamientos requeridos.

Las técnicas utilizadas para el presente trabajo de suficiencia profesional de la obra denominada: “Mejoramiento y ampliación del canal de riego de los caseríos Nuevo Capulcan y Cuguid, distrito de Cutervo, Provincia de Cutervo – Cajamarca”, se realizará mediante la evaluación de cada componente para poder tener en claro cuál o cuáles son los incumplimientos para poder mejorarlos, y estos puedan ser aprobados y financiados, asegurando que se desarrollen de manera correcta en todas sus etapas sin presentar pérdidas económicas o perjuicio para las entidades financieras y para la población beneficiaria.

## Trayectoria del Autor

### Descripción de la Empresa

El municipio de la ciudad de Cutervo, con registro único de contribuyentes: 20174691267 con dirección en el jirón Ramón Castilla N° 403 Plaza de Armas Cutervo - Cajamarca, está dentro de los trece municipios de provincia del departamento de Cajamarca; es una institución pública de gobierno local que se encarga de la dirección de los recursos de los ciudadanos de Cutervo, que incluye sus quince distritos, para la realización de obras de gran importancia en educación, salud, infraestructura vial, así como asistencia y atención al sector agropecuario, brindando servicios de calidad a su ciudadanía. Brindar oportunidades laborales y sociales a los pobladores para mejorar su estilo de vida de los vecindarios en su conjunto.

**Misión.** Conducir y promover el desarrollo, sostenible y armónico de la población Cutervina con la prestación de servicios públicos en las localidades, oportunos y de calidad, con una gestión transparente, moderna y orientada a resultados (Municipalidad Provincial de Cutervo, 2023).

**Visión.** Ser una institución competitiva, con valores éticos y morales, fortaleciendo capacidades y habilidades para el trabajo en equipo corporativo mediante planes de desarrollo concertados, alianzas estratégicas, compartiendo responsabilidades entre la municipalidad, las instituciones, y el pueblo organizado, con un recurso humano creativo y calificado, siendo una institución moderna y equipada (Municipalidad Provincial de Cutervo, 2023).

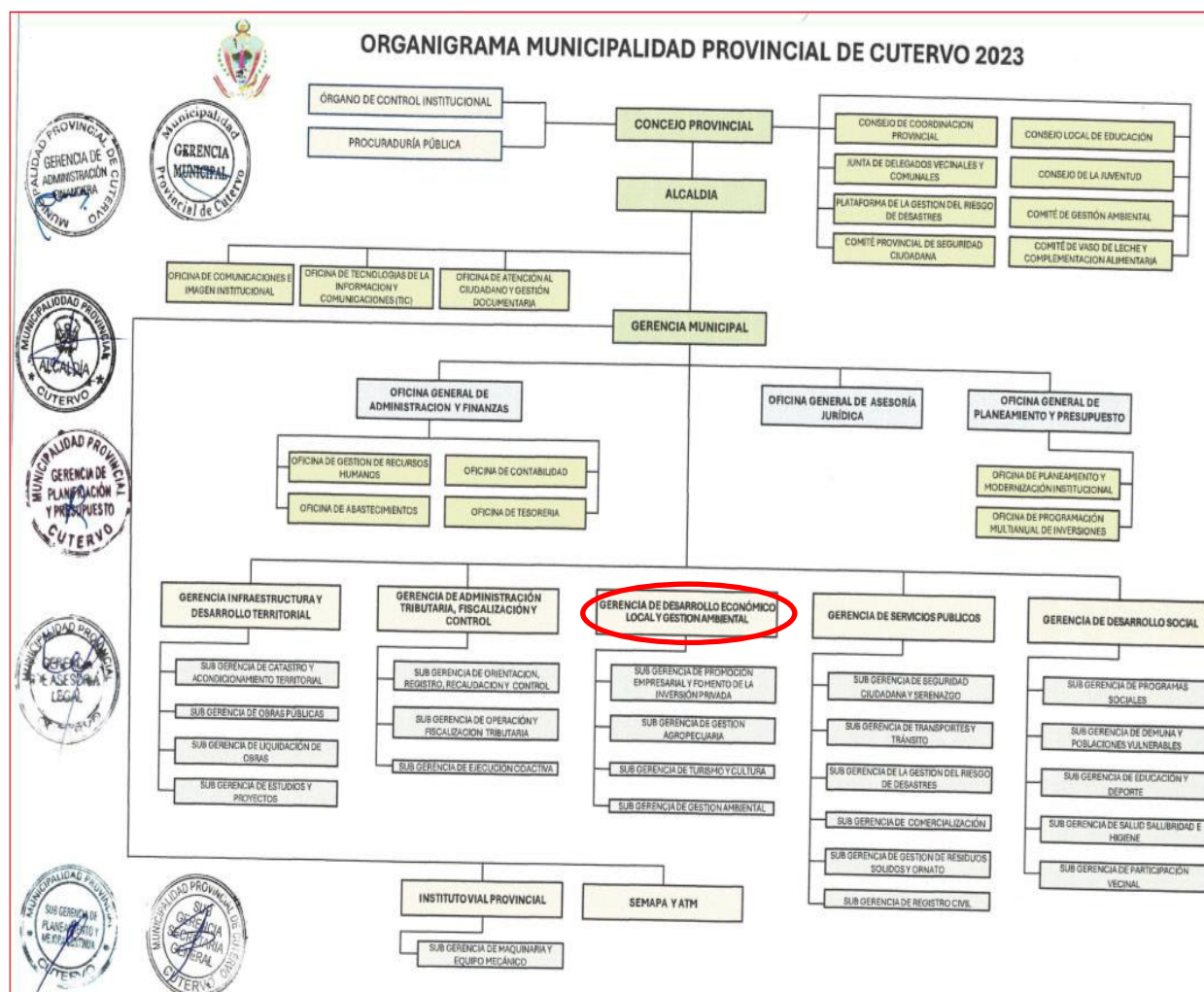
En el enfoque colectivo: Se busca actualizar y hacer más eficaz la dirección municipal, con el objetivo de que el servicio a la población tenga como valores primordiales el profesionalismo, la moralidad, y que los ciudadanos disfruten cada vez más de la buena atención y el apoyo que ellos merecen (Municipalidad Provincial de Cutervo, 2023).

## Organigrama de la Empresa

La institución cuenta con un organigrama aprobado por el Concejo provincial de Cutervo y está estructurado para atender las necesidades de la población y para mejorar sus condiciones de vida. Lo conforman nueve subgerencias como se muestra en la Figura 1.

**Figura 1**

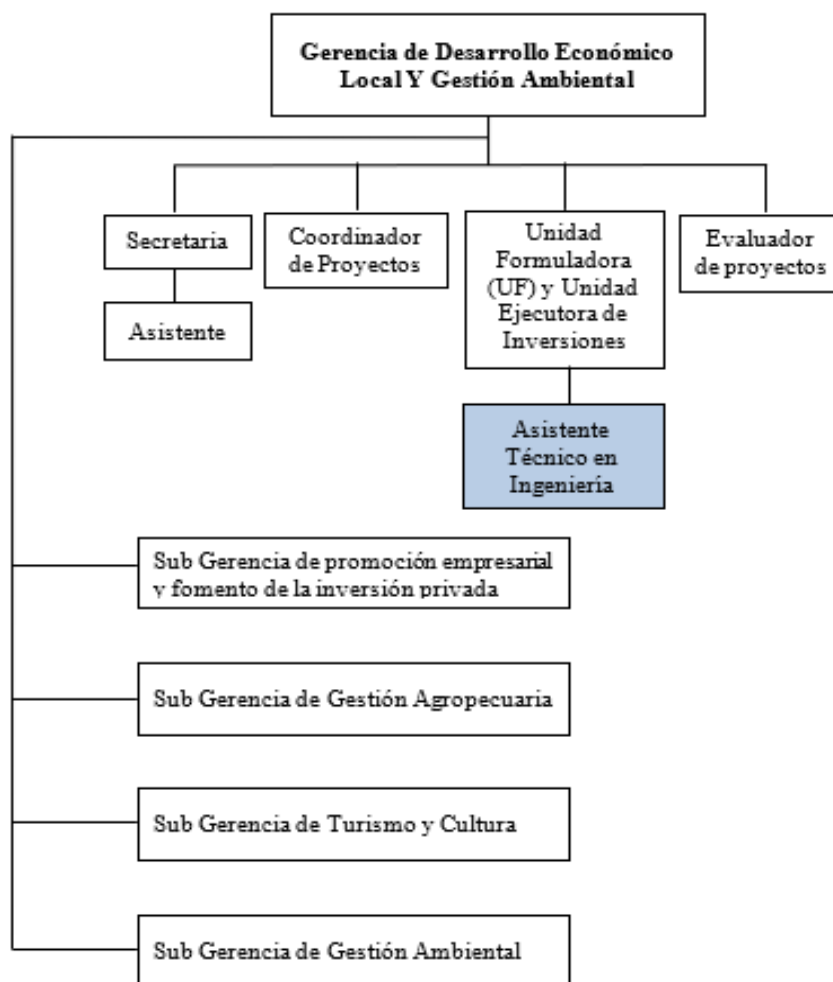
*Organigrama Municipal Provincia de Cutervo 2023*



*Nota.* Organigrama adquirido del Reglamento de Organización y Funciones (ROF) 2023, que tiene el consejo provincial de Cutervo.

**Figura 2**

*Organigrama de la Gerencia de Desarrollo Económico Local y Gestión Ambiental*



*Nota.* Elaboración propia. Las labores realizadas fueron como asistente técnico en ingeniería.

### **Áreas y Funciones Desempeñadas**

Las ocupaciones se realizaron como asistente técnico en ingeniería en el área de Gerencia de Desarrollo Económico y Ambiental, llamado así hasta el 2023 y luego cambió a Gerencia de Desarrollo económico Local y Gestión Ambiental en el año 2024, en el municipio Provincial de Cutervo, en el periodo de tiempo de 02 de enero del año 2023 al 31 de julio del 2024, fueron las siguientes:

- Elaboración de planos, Cronogramas, presupuestos y demás componentes para fichas, inversiones de Optimización, de ampliación Marginal, rehabilitación y de Reparación (IOARR) y expediente técnico.
- Preparación de Informes (de conformidad; de requerimientos), entre otros del área.  
Apoyo en inspección y verificación de la ejecución de obras en campo según cronogramas.
- Apoyo en el control de valorizaciones mensuales de los diversos proyectos del área.
- Apoyar para la revisión como también en la verificación de expedientes hechos por consultoría según los entregables, especificados en las cláusulas de referencia pactadas.
- Elaboración de actividades, para ejecución por administración directa.

### **Experiencia Profesional Realizada en la Organización**

Los conocimientos logrados dentro del área de la entidad ha sido aportar y contribuir para el crecimiento, fortalecimiento y mejora en la Gerencia de Desarrollo Económico Local y Gestión Ambiental del municipio de la Provincia de Cutervo.

Como asistente en ingeniería se ha tenido la siguiente experiencia.

- Realizar la Inversión de tipo Optimización, de Ampliación Marginal, de habilitación y de Reposición (IOARR) denominado: “Construcción de Cobertura; en el (la) mercado en el centro poblado Chacaf, distrito de Cutervo, Provincia de Cutervo, Departamento de Cajamarca”.
- Apoyo en la obtención de requisitos bases para el cumplimiento de la IOARR denominado: “Construcción de cobertura; en el (la) mercado en el centro poblado Chacaf, Distrito de Cutervo, Provincia de Cutervo, Departamento de Cajamarca”.
- Apoyo de la revisión en entregables de la consultoría del levantamiento de observaciones hechas por el SENASA – Cajamarca del expediente técnico: “Mejoramiento y ampliación

del camal municipal Cutervo del distrito de Cutervo, Provincia de Cutervo, Departamento Cajamarca”. Con CIU N°251440.

- Visita técnica al centro Poblado de Payac para inspeccionar la necesidad de elaboración de su expediente técnico designado: “Mejoramiento en el sistema de Riego en el canal San Francisco en el centro Poblado Payac, Distrito de Cutervo, Provincia de Cutervo, Departamento de Cajamarca”.
- Visita técnica a verificación de necesidad para preparación del expediente técnico nombrado: “Creación de un Sistema de riego tecnificado en el centro poblado de Rejopampa del distrito de Cutervo, provincia de Cutervo, departamento de Cajamarca”.
- Apoyo en la elaboración de requisitos que servirán como base para la preparación del expediente del propósito llamado: “Creación de un sistema de riego tecnificado en el centro poblado Rejopampa del Distrito de Cutervo, Provincia de Cutervo, Departamento de Cajamarca”.
- Soporte en la revisión de entregables del expediente técnico: “Creación de un sistema de riego tecnificado en el centro poblado de Rejopampa del Distrito de Cutervo, Provincia de Cutervo, Departamento de Cajamarca”.
- Visita técnica a verificación de los avances de la obra: “Instalación de cerco perimétrico con malla metálica en el cerro Ilucan de la Localidad de Cutervo, Distrito de Cutervo Provincia de Cutervo, Departamento de Cajamarca”.
- Revisión de Valorizaciones de la obra: “Instalación de cerco perimétrico con malla metálica en el cerro Ilucan de la localidad de Cutervo, Distrito de Cutervo, Provincia de Cutervo, Departamento de Cajamarca”.

## **Problemática**

### **Planteamiento del Problema**

Actualmente, las entidades de gobierno local que administra los recursos del estado realizan estudios, proyectos, obras y otros en servicio de las diversas necesidades de la población. Las obras son un pilar fundamental para el progreso de los pueblos y la ciudadanía, por ello es necesario y de vital importancia que estos sean bien elaborados en sus diferentes etapas como formulación y elaboración de los expedientes técnicos, ya que depende directamente de ello para su buena ejecución, funcionalidad y mantenimiento.

En ese sentido para llevar a cabo un proyecto es muy importante considerar cada uno de los documentos y mecanismos que constituyen parte fundamental de un expediente técnico sin obviar, ni omitir información, ya que estos pueden ser factores determinantes para el financiamiento de proyectos y condicionadores para sus etapas posteriores, tanto a nivel nacional como internacional.

En Chile los expedientes de las obras que son ejecutados no son eficientes por las faltas de un buen estudio básico, como son estudio de suelos (aspectos geológicos), estudio de impacto ambiental (EIA), que ocasionan cambios de ubicación de las construcciones, generando mayores horas de maquinaria y mano de obra, y conllevando a un aumento del presupuesto inicial previsto; así como el aumento de los plazos de entrega final del proyecto. Esto debido a que los proyectos no se desarrollan tomando en cuenta la totalidad del período de vida desde la idea del proyecto hasta la puesta en marcha como la operación y mantenimiento, según lo menciona Cáceres (2020).

En el Perú algunos de los proyectos no son desarrollados con todas las fases que requieren, y otros proyectos son desarrollados, pero con deficiencias en los elementos o estudios

más relevantes que afectan al buen desarrollo de la preparación de los documentos que forman un expediente de obra. Las consecuencias generadas por el deficiente progreso de los expedientes de una obra, ocurren a causa de los instrumentos que lo conforman, ya que estos no cumplen con terminología correspondientes, requerimientos, detalles técnicas, eficacia, la modalidad, las tipologías de la zona, documentos técnicos, etc., que son hechos por consultorías o proyectistas, como también pueden ser elaborados por trabajadores de planta del mismo ente gubernamental; los mismos al tener escasos del apropiado rastreo e inspección de las funciones encargados, causan daños del presupuesto al ente público, generando como consecuencia proyectos mal ejecutadas, sin culminar, u obras que terminan con problemas judiciales. Por otro lado, existen obras en juicios penales porque no llegaron a culminarse en su totalidad por insuficiencias de la información, por no cumplir en el proceso de elaboración de los expedientes, la documentación más relevante que ocasionan deficiencias en los expedientes son los planos, diseños, los cuales se constatan con frecuencia durante la ejecución de la obra (Céspedes, 2021; Taquire, 2019).

Al omitir o realizar una descripción inadecuada de los numerosos componentes de un expediente técnico hacen que este no pueda ser financiado por las entidades que dan presupuesto para este tipo de proyectos de inversión, pero si se logran dar, generan diversos problemas en sus etapas posteriores.

En la región Cajamarca los problemas que los proyectos presentan son atrasos y costos elevados a causa de la carencia de ingeniería de los proyectos, que ocasionan variación de metrados, y por ende de los costos, los causantes son estudios de topografía, incorrecto dimensionamiento de partidas que lo conforman y/o la omisión de las mismas, que se quieren lograr en el proyecto, entre otras; esto se ha generado que por años y por tanto quedan

inconclusas, por lo que la entidad gubernativa de Cajamarca genera sobrecostos de operación y mantenimiento, lo que representa cuantiosas sumas de recursos económicos por año. Esto se muestra en la evaluación de los principios de costos elevados y demoras generadas en la realización de proyectos en la rama de Infraestructura Eléctrica que son realizados por contrata en el Gobierno Regional de Cajamarca en el periodo del 2005 al 2014 (Merma, 2019).

En el Municipio de la provincia de Cutervo, del 2019 al 2022 ha sido elaborado el expediente de canal de riego que el cual va a ser financiado. En el periodo 2023-2026 se planteó la actualización de costos por el tiempo transcurrido para financiar este expediente; revisando la documentación que componen el expediente técnico se encontró que no contenía toda la documentación necesaria como estudio topográfico, estudio de suelos con fines estructurales, planos de estructuras, acreditación hídrica, etc., estas carencias fueron responsabilidad tanto de los encargados de la entidad, como de los consultores a cargo de dicha elaboración, con los consecuentes problemas al solicitar financiación por los entes que manejan recursos económicos del estado. Todo ello afecta a la población, de manera directa ya que el mediante el financiamiento de los expedientes técnico se realizan la ejecución, y mediante ello se forman puestos de trabajo temporales para los pobladores, como también el aprovechamiento de los beneficiarios sin generar costos adicionales de lo que corresponde a mantenimientos; por lo que se planteó realizar reformulación del expediente técnico, para posteriormente ser aprobado por el municipio de la provincia de Cutervo y buscar el correspondiente financiamiento.

Es por ello que se realiza la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo la evaluación del expediente técnico de canales de riego influye en el financiamiento del proyecto?

## **Objetivo General**

Evaluar el expediente técnico de canal de riego y su influencia en el financiamiento de los proyectos.

## **Objetivos Específicos**

- Evaluar la calidad de los estudios básicos de ingeniería del expediente técnico de Canal de Riego y su influencia en el financiamiento de los proyectos.
- Evaluar los planos en el expediente técnico y su influencia en el financiamiento de los proyectos.
- Evaluar los costos en el expediente técnico y su influencia en el financiamiento de los proyectos.

## **Justificación**

Los proyectos que son desarrollados con los parámetros correspondientes sin deficiencias facilitan el desarrollo sin interferencias o aumentos de tiempo, costo y otros indicadores que afectan a la economía del gobierno; por ello mediante este trabajo de suficiencia profesional se evitaban errores en la elaboración de documentos que forman un expedientes de obra, considerando que estos son componentes de gran importancia para que los proyectos puedan ser financiados por el sector y se desarrollen de manera adecuada en todas sus etapas, ya que el desarrollo fructífero de los proyectos esta dado por la eficacia de los expedientes técnicos con todos los componentes.

Por lo expuesto, el trabajo a desarrollar es nuevo en el área de la Gerencia de Desarrollo Económico y Ambiental de la entidad provincial de Cutervo. Es importante que se lleguen a conocer que todas las obras son realizadas en favor de la población involucrada dentro del ámbito del proyecto, por lo que los estudios previos deben ser bien elaborados en todas sus

etapas; estudios topográficos, mecánica de suelos, preparación y presentación de planos, especificaciones técnicas entre otras que son puntos decisivos para ser aprobados y no tener consecuencias negativas cuando estos se ejecuten.

Este trabajo de suficiencia profesional, plantea como objetivo general la evaluación del expediente técnico de canal de riego y la influencia para el financiamiento de los proyectos, con el fin de evitar consecuencias negativas y ser financiados para el beneficio de la población que se dedica al cultivo mediante el sistema de riego, ya que muchos de los pobladores de la ciudad de Cutervo, en especial los de los centros poblados Nuevo Capulcan y Cuguid desarrollan actividades agrícolas que son el ingreso y sustento de sus familias.

En la evaluación de la documentación del expediente técnico denominado: “Mejoramiento y ampliación del canal de riego de los caseríos Nuevo Capulcan y Cuguid, Distrito de Cutervo, Provincia de Cutervo – Cajamarca”, las falencias encontradas en primer lugar son el estudio topográfico, ya que no presentan los planos adecuadamente, así como tampoco el informe correspondiente de estudio de mecánica de suelos, acreditación hídrica actualizada, y otros documentos. Estas falencias acarrearán problemas futuros en la ejecución de la obra lo cual puede incurrir en excedente de tiempo y costos.

Lo que se pretende con este trabajo es evitar los incumplimientos en el expediente, y con ello garantizar un buen estudio para su financiamiento y ejecución; para ello se está utilizando una metodología de investigación descriptiva, no experimental.

Con ello se estará buscando el beneficio de todos los agricultores de la localidad de Capulcan y Cuguid, ya que ellos se dedican a cultivar sus tierras, en el sembrío de productos como papa, maíz, arveja, ajo, entre otros; así como también para el riego de sus pastizales, para alimento del ganado, que son el sustento diario de los pobladores.

La evaluación de este expediente y las observaciones detectadas deben mejorarse, se tendrá un impacto positivo, ya que al ser financiado dicho expediente se benefician todos los pobladores, agricultores como también personas aledañas a estos centros poblados por la generación de trabajo temporal.

### **Alcances y Limitaciones**

La importancia para la realización de este trabajo radica en el acceso a la información correspondiente del expediente técnico de la obra, para la evaluación en los documentos que conforman dicho expediente técnico y con ello poder evaluar las características que este presentaba y así poder efectuar las mejoras correspondientes y lograr ser aprobado mediante resolución por el consejo jurisdiccional de Cutervo del proyecto denominado: “Mejoramiento y ampliación del canal de riego de los caseríos Nuevo Capulcan y Cuguid, Distrito de Cutervo, Provincia de Cutervo – Cajamarca”. El acceso a esta información es por parte de la gerencia de Desarrollo Económico y Ambiental del municipio provincial de Cutervo y los profesionales que aportaron conocimientos para definir algunos documentos y puntos de gran importancia. Este trabajo comprende la evaluación de los módulos que componen los documentos técnicos, y se comprobará cuanto influye para su financiamiento por el sector.

Las restricciones presentadas en el proceso de este trabajo fueron los tiempos de espera para contar con la documentación del expediente que requiere ser aprobado mediante resolución y así buscar su financiamiento.

## Marco Teórico

### Antecedentes

#### *Antecedentes Internacionales*

Santana (2020) propuso en su estudio como objetivo general elaborar un método para prevenir impactos negativos y conflictos en proyectos de construcción en las fases de diseño, contratación y ejecución de obra; para evitar variaciones de costo y plazo; por lo que consideró que la construcción es esencial para el progreso, por la generación de trabajo de mano de obra a nivel mundial, pero este rubro se vió afectado por diversas disputas legales que aumentó el tiempo de ejecución y que continuaron repercutiendo. Esto sucedió por el poco conocimiento que tenían los involucrados del proyecto para planificar y evitar problemas, como son costos, períodos, perfección, materia prima y recursos humanos. Es por ello que consideró que la provisión de problemas debe ser parte del procedimiento de un proyecto, ya que si son identificados y se consideran las consecuencias, se pueden proponer técnicas de solución desde el inicio. En sus resultados consideró que para evitar impactos negativos y conflictos es de primordial importancia que los involucrados estén aptos en la colaboración de manera activa, en la identificación y colaboración con información correspondiente de las posibles alertas que pueden suscitarse en cada período, proponiendo metodologías para solucionar los diversos conflictos con medidas y labores que ayuden a reducir diferencias en costos y tiempos. En conclusión, los proyectos que varían en tamaño o complejidad, tienen como las causas más frecuentes las demoras respecto a lo programado, descuido de pagos, deficiencia en los bocetos, dibujos y detalles, equivocación en la documentación; como observaciones en los contratos, modificación de contextos en el diseño o detalles; el principio está en los diseños y al momento de contratar lo cual afecta considerablemente la ejecución de la obra.

Quisbert (2021) para su investigación desarrolló como objetivo general la “Ampliación y mejora técnico socioeconómico y productivo del sistema de riego para las 200 familias de la comunidad de San Jacinto para el incremento de ingresos agropecuarios”. Los resultados que se obtuvieron fueron el diseño definitivo de pre inversión del diseño de represa de concreto armado, para el almacenamiento y uso y así aumentar la productividad agropecuaria, con el encargo de la comuna de San Jacinto y la municipalidad de la localidad de Ckochas en la contribución, confort y mejoras necesarias del procedimiento de riego. Se concluyó que los proyectos son viables y fructíferos siempre que estos sean bien asesorados y direccionados por los profesionales indicados para la generación de ingresos en la economía, por lo que su proyecto resulta ser técnico factible, en lo financiero y económico muy beneficioso, en lo social factible y razonablemente en el tema ambiental.

Durán (2023) en su proyecto para obtención de su título como ingeniero civil tomó como objetivo general, “Diseñar una obra de captación en el canal de riego acequia Titulum Darquea del cantón Ambato, Provincia de Tungurahua”, en la que se obtuvieron como resultados que la captación fue construida sin los estudios oportunos ni planos correspondientes, y además no cuenta con obras adicionales para el manteniendo correspondiente de la infraestructura, por lo que el material de sedimentación no fluye adecuadamente obstruyendo algunos tramos de canal, además esta estructura se encuentra en mal estado de conservación, asimismo el caudal que se capta no es el ideal según el Consejo Nacional de Recursos Hídricos detallados en su informe, En su análisis de topografía, se logró un rediseño en la que se consideró un periodo de diseño de 25 años considerando nuevos campos y mantenimiento para las obras existentes. Y así llegando a las concluir que el estudio de topografía tiene gran impacto en el acopio de sólidos, y se estableció la solución con la transformación de la topografía para una fluidez más usual.

### *Antecedentes Nacionales*

Placido y Salvatierra (2020) en su tesis optaron por hacer el boceto hidráulico del canal de riego barrio nuevo en el Distrito de Víctor Larco para mejorar la eficacia de la administración hídrica. La infraestructura se deteriora por la falta de mantenimiento, para lo cual utilizó un tipo de metodología descriptivo, aplicativo, llegando a la conclusión de que se tuvo que realizar un levantamiento topográfico para ver las pendientes del terreno como también el estudio de mecánica de suelos, posterior a ello se realizó un diseño geométrico definiendo como un canal de tercer orden.

Arana y Reyna (2020) tuvieron como objetivo el estudio topográfico, establecer las situaciones esenciales para representar el terreno en una simbología clara auténtica, lo que permitirá ver las dimensiones y el espacio del proyecto en análisis. Para lo cual se emplearon la topografía y la taquimetría porque el uso proporciona la distancia, la dirección y los contrastes de elevación desde un mismo punto, llegando a obtener los resultados que si los canales son revestidos ya sea de PVC o de concreto, estos permitirán una mayor velocidad y más cantidad de fluido, como también reducción de los costos de mantenimiento. Así llegaron a la conclusiones siguientes; los canales de PVC son más caros que los canales abiertos, como también el tiempo para construirse que es mucho mayor para los primeros, así también concluye que los estudios topográficos permiten visualizar de manera cercana las pendientes para un correcto boceto de todas las obras de arte correspondientes, además concluye que el estudio de suelos es de gran importancia, ya que ello determinara la capacidad portante de la estructura.

Céspedes (2021) en su tesis para optar por el grado de doctor en gestión pública y gobernabilidad, señala cómo los déficits en expedientes técnicos tienen impacto en la realización de obras públicas y la proyección presupuestal. Por lo que para su trabajo aplicó un tipo de

investigación cualitativa, recolectando datos a través de interrogantes y entrevistas. Obteniendo como resultado que las falencias de un expediente técnico se dan desde la fase de selección y se agravan por una inadecuada elaboración de estudios preliminares y un deficiente diseño de sus componentes; lo cual conlleva a problemas durante la ejecución del proyecto, como modificaciones adicionales, prórroga de plazos, incremento de metrados y, consecuentemente afecta la planificación financiera de la entidad, ya que estos gastos no estaban previstos en sus presupuestos. Además, los escasos de una tramitación segura para seguimiento, inspección y monitoreo por la Contraloría de la República agravan la situación; llegando a la conclusión que la mala realización de documentos que componen el expediente técnico, afecta de manera directa al cronograma de la obra, y por consecuencia al presupuesto, sea por modificaciones o adicionales indispensables.

Zapana (2021) en su investigación sostuvo como objetivo primordial el análisis de las falencias frecuentes de los expedientes en obras civiles en la ciudad de Cajamarca y la consecuencia para la realización, para ello utilizó una metodología tipo descriptiva, no experimental; concluyó que las deficiencias más resaltantes están en la memoria del expediente, planilla de metrados, especificaciones; además de estudios básicos de ingeniería, llegando a generarse demoras en la ejecución de las obras y por tanto, mayores gastos por los adicionales.

Cabrera (2022) tomó como objetivo estudiar y evaluar obras públicas paralizadas por deficiencias en los expedientes técnicos, iniciadas en el periodo 2014-2020 en la región Lambayeque. Para lo cual utilizó una investigación no experimental, con nivel de investigación correlacional, con fines aplicativos; obteniendo como resultados 59 obras paralizadas a efecto de las carencias de información en la documentación técnica; concluyendo así que el indicio más frecuente fue insuficiencia de los documentos técnicos desde el período de realización

contractual. Se puede observar que los expedientes contienen fallas, las cuales se pueden identificar a través de beneficios adicionales durante el avance de la obra, las razones más frecuentes son diferencia de medición, seguida de elementos faltantes, no estar incluidos en el análisis de costo unitario, no poder desempeñarse bien en el análisis de suelo, no tener un análisis de costo unitario adecuado, inconsistencias en los planes y modificaciones al expediente técnico por distribución, omisiones de materiales, mejoramiento de suelos, modificaciones y errores en las especificaciones técnicas. Los componentes del expediente técnico que más los afectan son las mediciones y estudios básicos.

Paredes (2023) en su trabajo para optar por su título profesional consideró como objetivo principal “Evaluar las deficiencias en el expediente técnico y su influencia en la ejecución de obras por administración directa de la municipalidad distrital de Shamboyacu – 2022”, observando que no cuentan con estudios primordiales que necesita la ejecución a detalle como son: topografía, suelos, impacto ambiental (IA) y estudio hidrológico, que repercuten en la preparación de documentación para el expediente, y la puesta en desarrollo; por otro lado en los documentos que contempla la topografía de la documentación técnica no se incluye el respectivo datos de las acciones a realizar de las estructuras en sus diversas ubicaciones en el suelo, impidiendo el cómputo de cuerpos de corte y relleno, como también las respectivas ubicaciones mediante cotas y coordenadas, teniendo consecuencias para dibujar los planos correspondientes, y verificar los cortes y rellenos. Por lo que concluyó, que los estudios esenciales de ingeniería como, topografía, suelos, influyen en los precios del cómputo en el expediente técnico, ya que estos estudios son condicionantes para la elaboración del presupuesto, La falta de investigación de los estudios primordiales de ingeniería requiere para la ejecución un buen boceto de dibujos de planos en sus variedades por especialidades.

## **Bases Teóricas**

Para la base teórica se realizó la indagación de información de diversos conceptos investigados por varios autores para permitir argumentar las variables de evaluación de expediente técnico de canales de riego, y ver cuánto influye para el financiamiento en los proyectos.

### ***Expediente Técnico***

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE, 2006) lo define como una serie de documentaciones que establecen de forma clara las particularidades, requerimientos de un proyecto, como también los detalles técnicos necesarios para la realización de la obra. Encontrándose conformado por los planos de los diversos componentes, definiciones técnicas y memorias descriptivas, así como de estudios técnicos determinados, según el requerimiento de las particularidades de la obra.

### ***Expediente de Contratación***

Según la Ley 32069 (2024) el expediente de contratación abarca el contenido que garantiza los hechos realizados desde la formulación de la obligación del área beneficiaria hasta la terminación general de las responsabilidades condicionales de la contratación, teniendo en consideración los sucesos de la técnica de reclamación y los formas de solucionar las polémicas del cumplimiento pactado.

Un expediente técnico puede ser elaborado: Por la misma Entidad (Administración Directa), el Organismo Supervisor de las contrataciones del estado (OSCE, 2019), donde la institución realiza expedientes técnicos cuando esta tiene recursos, como también el personal que labora está capacitado para el desarrollo de acciones dependiendo la necesidad que se requieran,

además debe contar con el equipamiento correspondiente para que se llegue a lograr lo previsto, o por consultores externos (proyectista), por mediación del OSCE (2019).

### ***Componentes de un Expediente Técnico***

**Memoria descriptiva.** Deza (2021) estableció como descripción de datos más relevantes de acuerdo a la estimación de la situación de obra, en la que se indican comunicaciones técnicas de acuerdo a la índole del tipo de obra a realizar, y que demandan desarrollar una serie de trabajos que están plasmados dentro del expediente técnico. Además, se indican de manera puntual el objetivo a lograr mediante el progreso del proyecto o de los compromisos trazados.

**Estudios básicos y específicos.** Según el Organismo Supervisor de las contrataciones del estado (OSCE, 2019), estos son ejecutados de acuerdo a los requerimientos de la obra, dentro de ellos están los estudios topográficos, estudios de suelos, mecánica de rocas, etc., además de estudios concretos como: canteras, estabilización de talud, hidrología, estudio de calidad agua, etc. Los estudios deben ser hechos por personal capacitado con la debida certificación que les garantice el buen ejercicio de su cargo dentro del proyecto; los cálculos y todo lo que este dentro del expediente técnico estarán reconocidos de manera descriptiva y fue analizado correctamente. Quedaran sin aceptación las evaluaciones y calificaciones del consultor fuera del íntegro amparo.

Los estudios básicos deben contener lo siguiente: Topografía, estudio hidrológico, geología y geotecnia, diseño hidráulico, estudio de diseño estructural, estudio de diseño electromecánico para presas y bocatomas, análisis de riesgos y desastres, estudio de impacto ambiental, estudio arqueológico, estudio social, especificaciones técnicas, planos; esto según el Ministerio de Agricultura y Riego (MIDAGRI, 2016, p. 2).

**Planos de realización de obra.** Según el Organismo Supervisor de las contrataciones del estado (OSCE, 2019), son gráficos mediante diseños que representan lo que se va a elaborar, con

unidad de medida, distribución y los módulos que lo componen; establece así la documentación exacta de las unidades físicas de la obra, que pueden ser en dos o tres dimensiones.

**Metrados.** Según Deza (2021) se define como la cuantificación de las diversas partidas de los trabajos de edificación con una categorización de progreso en un periodo fijado, con componentes de medición señalado en todas las partidas que lo conforman, es importante en la formación del presupuesto correspondiente del proyecto, por cuanto incorporan los trabajos de cada partida. Con la intención de obtener la estimación de obra y visualizar el progreso y el pago de lo conveniente, se realiza en partidas. Es decir, una partida se elabora con el propósito de calcular, presupuestar y facilitar el proyecto.

**Especificaciones técnicas.** Según el Organismo Supervisor de las contrataciones del estado (OSCE, 2019), es la constitución del conjunto de reglas y documentación que están estrechamente relacionados con los trabajos a realizar, la forma de construir, eficacia de materiales, control de calidad según los requerimientos de lo que se quiere realizar, programaciones de construcción, procedimiento de medida y circunstancias de pago que se solicitan en la realización de obra. Todas las partidas contempladas dentro del presupuesto deben tener sus detalles técnicos, minucioso de todos los componentes que lo conforman.

**Presupuesto de obra.** Deza (2021) lo define como el precio determinado de un proyecto a elaborar, designado por intermedio de la preparación del coste de obra. Esto contempla los costos generales, montos directos, utilidades como también los impuestos. En trabajos incumbe al valor del presupuesto, situado en dentro de los documentos técnicos, exceptuando las labores ejecutadas en función a las particularidades del concurso oferta y llave en mano, en este caso el valor referencial se establece de acuerdo al objetivo que tiene la obra prevista en el PIP. El costo

directo es el resultado del valor del precio de cada una de los mecanismos en base a lo aplicado en ellas.

Por otro lado, Vega (2023) define como un monto considerado de un fin que se quiere lograr en la que el interesado está apto a solventar; lo cual este está conformado por diversos componentes descritos, que hacen un total de lo que se quiere realizar.

**Análisis de costos unitarios.** Deza (2021) lo describe como cada partida del presupuesto es un componente del costo unitario, forman los costos de su respectivo análisis de costos unitarios, la cuantificación técnica de la cuantía de recursos como la mano de obra, equipamiento, materiales, maquinaria, herramientas, etc.

**Cronograma de obra valorado.** Deza (2021) lo define como el documento donde se detalla y establece el plazo pactado, donde el responsable debe trazar la secuencia de cumplimiento del proyecto tomando en consideración las adversidades que esta pueda tener en el desarrollo frecuente de las propias, ya sea el contexto del clima desfavorable, dificultad de ingreso a algunos lugares, etc. La secuencia será hecha en atención de cada una de las acciones solicitadas para el progreso de la obra, utilizando la técnica de PERT-CPM aprovechando el Software que se requiera para la validación, para asemejar las partidas o acciones que se hallen dentro de la ruta crítica de la presentación, fechas participes de fijación, hitos, y demás.

**Fórmula polinómica.** Según el Organismo Supervisor de las contrataciones del estado (OSCE, 2019), es una representación matemática de los costos de un presupuesto constituido por la suma de todos los términos, llamados monomios, que consideran la colaboración o incidencia de los recursos primordiales incluidos en el presupuesto total de obra, es obtenido producto del presupuesto que compone el importe referencial. Esta se emplea en la computarización las

variaciones de los costos de algunos de las materias incluidos para la realización de obra, lo que es obligado para presupuestos mencionados en moneda nacional.

**Proyecto.** Pinedo (2019) menciona que el propósito es un acumulado de acciones promovidas por un individuo o un ente hacia el logro de un objetivo concreto. Tales acciones estuvieron planeadas y se hallan delimitadas entre ellas y vinculadas.

**Proyecto de inversión.** Según el Sistema de Programación Multianual y Gestión de Inversiones de Perú (INVIERTE.PE), un plan es una intervención temporal que es costado en su integridad o parcial con fortunas públicas designadas a la alineación de renta fija, humano, natural, colectivo y/o intelectual. Con el propósito de establecer, extender, o recobrar la competencia productora de bienes y/o servicios.

**Ciclo de inversión.** Según el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF, 2020), el ciclo de inversión es el proceso mediante el cual un proyecto de inversión es creado, diseñado, evaluado, ejecutado y crea beneficios seguros mediante la prestación de servicios y el abastecimiento de la infraestructura necesaria del país.

### Figura 3

*Las 4 fases del período de inversión*



*Nota.* Obtenido del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). Las cuatro fases de inversión.

**Programación Multianual de Inversiones (PMI).** Según el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF, 2020), el propósito es conseguir el vínculo entre planeamiento estratégico y el proceso de presupuesto para lograr cubrir necesidades primordiales enfocadas en los objetivos y metas del progreso del país.

**Formulación y evaluación (FyE).** Según el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF, 2020), está enfocado a la formulación del proyecto, con la finalidad de lograr el propósito en la programación multianual de inversiones, y la evaluación correspondiente en relación a lo trazado en el plan técnico del proyecto de inversión, teniendo en cuenta que estos deben cumplir estándares de calidad y niveles de servicio autorizados por el sector, por lo que estos deben ser rentables y sostenibles en el tiempo.

**Ejecución.** Según el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF, 2020), es la realización del expediente técnico o documentación semejante, y la realización física de inversiones. A partir de ello se requiere un constante seguimiento tanto real como también monetario mediante el Sistema de Seguimiento de Inversiones (SSI).

**Funcionamiento.** Según el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF, 2020), en esta fase se incluye la operación y mantenimiento de los activos formados con la realización de la inversión y la prestación de servicios implementados con dichas inversiones. Por lo que en este período de inversión consiguen ser centro de valoración ex post con el objetivo de lograr nuevos conocimientos para que se proporcione mejoras en posteriores transformaciones, como también al liquidar los proyectos.

**Financiamiento.** Según Westreicher (2020), indica que la financiación es un progreso que por intermedio de ello un individuo o compañía logra recaudar recursos. Por lo que dichos recursos se podrán utilizar para solucionar la compra de recursos y bienes, o llevar a cabo varias

tipologías de inversiones. La adquisición de dinero obtenido puede ser dirigida al presupuesto de un proyecto, como también para realizar el pago a proveedores y a los que prestan servicios como empleados.

Como indica Herrero (2012) citado en Contreras e Idme (2022) financiamiento es un “conjunto de recursos económicos (dinero) que la empresa obtiene para invertir en su ciclo de producción y costear todos los elementos que precisa, y así poder vender su producto o prestar su servicio” (p. 4).

Guía General Para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión (2022), indica que el financiamiento del presupuesto de inversión de un proyecto, deben ser identificadas las fuentes que brindan financiamiento para que los proyectos puedan ser ejecutados, dentro de las fuentes públicas están los bienes ordinarios, bienes determinados, bienes por sistematizaciones oficiales de crédito, regalos y traspasos y bienes directamente recopilados.

### **Definición de Términos Básicos**

#### ***Calidad***

Métodos y actividades que se emplean para la comprobación de los estudios realizados dentro los documentos de un expediente técnico, con el propósito de garantizar un adecuado cumplimiento de las normas y parámetros establecidos.

#### ***Canal de riego***

Según Ven Te Chow (4), los canales son conductos en los cuales el fluido circula por una superficie liberada. Así mismo, los canales pueden ser naturales o artificiales, los canales artificiales son fabricados mediante el trabajo del hombre tales como: canales de navegación,

canales de centrales hidroeléctricas, vertederos, etc. Usualmente el canal artificial es extenso, la cual tiene un pendiente mínimo, que puede ser revestido de concreto, piedra, madera, etc. (p. 19).

### ***Costo***

Según Morales (2006) citado en Torres (2021), en su artículo “Costo de producción y costo de servicios”; de acuerdo a lo mostrado por el escritor, el costo viene a ser todo lo que nos cuesta producir un beneficio o bien. En condiciones económicas, el costo de una manufactura u ocupación es el valor de los recursos económicos aprovechados para su elaboración.

### ***Estudio***

Procedimientos que se realizan de los diferentes componentes que se encuentran involucrados dentro de la zona de intervención de un proyecto, para conocer las características que estos presentan y poder tomar decisiones y desempeñar con el objetivo de formular los expedientes de canales de riego.

### ***Estudios primordiales***

Realizados por un experto en el campo y de acuerdo a la tipología de obra, en este estudio dicho encargo debe comprender lo siguiente según el Sistema Nacional de Programación Multianual y de Gestión de Inversiones de Perú (Invierte.pe); topografía, estudio de hidrología, geología y geotecnia, estudio de impacto ambiental y análisis de riesgos y desastres.

Por otro lado, Julca (2023) sustenta que estos serán desarrollados por personal especializado y en relación a la necesidad de cada proyecto, considerando topografía, suelos, canteras, precipitaciones e hidrología.

### ***Expediente técnico de obra***

Es el conjunto de documentos prudenciales y monetarios los que son hechos para un apropiado adelanto de un propósito, el cual se obtiene de realizar por el mismo ente, si éste

contara con profesionales que conozcan el tipo de proyectos a realizarse, especialistas, con conocimientos en el entorno, en su defecto se ejecuta a través de consultoría mediante personas externas.

### ***Financiamiento***

Referido a los recursos asignados para que se pueda llevar a cabo un proyecto, y se pueda pagar a los profesionales, materiales y al personal que labore hasta llegar a liquidarse el proyecto.

### ***Plano***

Son documentos que son elaborados a partir de información obtenida de lugar donde se tiene previsto realizar el proyecto, que ayudan en el desarrollo de metrados para luego conformar costos en el expediente técnico, y que sirven de guía. Para un canal de regadío, los planos que incluyen son:

- Planos topográficos (planos de volúmenes de corte y relleno, secciones transversales)
- Planos Clave
- Planos de planta General
- Planos geológicos
- Plano de arquitectura (detalle de construcción)
- Planos de estructuras
- Plano de ubicación de canteras

## **Propuesta de Solución**

### **Metodología de la Solución**

Para el resultado que se planteó en este informe de trabajo de suficiencia de la evaluación del expediente técnico denominado: “Mejoramiento y ampliación del canal de riego de los caseríos Nuevo Capulcan y Cuguid, distrito de Cutervo, Provincia de Cutervo – Cajamarca” Código Único N° 2251710, posee como meta valorar el expediente del canal de riego y su influencia en el financiamiento de los proyectos, por lo que se utilizó una técnica de indagación no experimental, debido a que en la investigación no se maniobraron las variables, puesto que el expediente ya ha sido elaborado en el periodo 2019 – 2022, y por el tiempo transcurrido este tenía que ser actualizado.

El método que se utilizó para la poder identificar las dificultades fue la estimación de cada uno de los mecanismos que conceden el expediente técnico, dentro de ellos se tiene: estudios básicos como topografía, estudio de mecánica de suelos, estudio de impacto ambiental y estudio hidrológico. Se utilizó la metodología descriptiva para identificar la influencia del mismo para la aprobación y el financiamiento.

Para la evaluación de los planos que son parte fundamental del expediente técnico, se utilizó una metodología descriptiva, realizada mediante criterios de diseño tanto arquitectónico como estructural, y los diversos parámetros, como también la corroboración de los mismos en campo con la finalidad de dar una solución adecuada.

Para la determinación de la influencia de los precios en los documentos técnicos de los proyectos en el municipio territorial de Cutervo, se utilizó la metodología descriptiva y analítica en los parámetros y variaciones del costo directo, analizando los precios unitarios de lo que componen las partidas.

## **Desarrollo de la Solución**

### ***Evaluación de la Calidad de Estudios Básicos***

Para la identificación de la influencia para el financiamiento del conjunto de documentos del canal de riego del proyecto del municipio territorial de Cutervo, se ha utilizado la revisión minuciosa en forma descriptiva de todos los componentes o la documentación que componen dicho expediente; como son los estudios primordiales de topografía, y análisis de mecánica de suelos.

### ***Análisis de Estudio Topográfico***

En lo que se refiere al estudio de topografía, este se realiza con el objetivo de poder tener una aproximación de la realidad del terreno, con coordenadas y altitud, por lo que se realizó una verificación en campo tomando puntos, con el fin de comprobar la concordancia con la documentación existente.

Es por ello que este estudio se verificó en campo tomando puntos en tramos específicos, y se encontró que estos si tenían concordancia con los planos presentados, y a partir de ello se elaboró el informe correspondiente a dicho estudio, ya que este no estaba contemplado dentro de la documentación del expediente técnico.

#### **Figura 4**

##### *Corroboración de coordenadas de planos de topografía*



*Nota.* Tomando puntos con GPS-Garmin.

En la imagen anterior se evidencia la verificación en campo de los ejes (norte, este, elevación), del terreno plasmado en los planos de topografía, ya que en el expediente solo se encontraron los planos de topografía, mas no el informe correspondiente; por eso el estudio topográfico presentado es deficiente, afectando su calidad, porque el estudio mencionado es primordial porque es el inicio de la secuencia del proceso para preparar el expediente técnico, y los errores que se encuentren en este estudio van a afectar en la realización del propósito.

#### ***Análisis de Estudio de Mecánica de Suelos***

El análisis de mecánica de suelos es de mucha importancia en este tipo de expedientes, para establecer las particularidades y características de los suelos de cada tramo de canal en estudio, y para tener criterio en los diseños de planos de las diversas estructuras que contempla el proyecto. En el expediente técnico elaborado en el periodo de gestión municipal del año 2019-2022 no fueron presentados los estudios de mecánica de suelos, afectando la calidad de los estudios básicos, ya que estos estudios son irremplazables, y mediante ello se pueden establecer

las peculiaridades físicas y químicas del suelo, para continuar con el desarrollo de los demás componentes como planos, metrados y el costo respectivo.

Es por ello para poder realizar este estudio de gran importancia se solicitó la contratación de un laboratorio, con lo que se logró realizar el análisis de 10 calicatas a cielo abierto en los diversos tramos de canal y en los tres ramales correspondientes a los denominados canal principal de longitud 1,595.00 metros lineales, canal lateral de nombre centro con una longitud de 718.00 metros lineales y canal lateral de nombre Succha de longitud de 1,046.00 metros lineales, haciendo un total de 3,359.00 metros de longitud.

**Tabla 1**

*Cuadro de calicatas con sus respectivas coordenadas en los tramos de canal*

Calicata	Profundidad (m)	Coordenadas		Progresiva	Tramo
		Norte	Este		
C-1	1.50	9293517.72	732469.22	00+000	I
C-2	1.50	9293269.92	732421.22	00+300	I
C-3	1.50	9292923.80	732263.53	00+710	I
C-4	1.50	9292595.50	732263.53	01+120	I
C-5	1.50	9292472.03	732394.34	01+310	I
C-6	1.50	9292267.92	732448.35	01+588	I
C-7	1.50	9292294.33	732422.05	00+045	II
C-8	1.50	9292462.96	732020.33	00+600	II
C-9	1.50	9292218.65	732434.78	00+050	III
C-10	1.50	9291853.30	732147.53	00+600	III

*Nota.* Tomado del informe de mecánica de suelos actualizado.

En los datos de la tabla 1 se observa el número de calicatas, profundidad de excavación, sus respectivas coordenadas, y las progresivas de cada tramo de canal. Se realizó este estudio ya que en la documentación adjunta no se encontró este estudio, lo que afecta de forma considerable

los estudios básicos de ingeniería y al expediente técnico; por lo tanto, con esta información obtenida se pueden realizar los estudios correspondientes para determinar las diversas tipologías físicas y químicas fundamentales para este tipo de construcciones de canal de riego y así realizar los respectivos diseños.

Por lo que los análisis, de acuerdo a las determinaciones del laboratorio de los estudios químicos del suelo, como su categorización según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), muestran la cantidad de sales que estos contienen, cloruros y sulfatos de cada calicata estudiada, como se describe en la Tabla 2.

**Tabla 2**

*Resultados del análisis de laboratorio (análisis químico del suelo)*

<b>Calicata</b>	<b>Profundidad (M)</b>	<b>SUCS</b>	<b>Sales totales</b>	<b>Cloruros</b>	<b>Sulfatos</b>
C-1	1.5	GW-GM	505.60	63.55	293.28
C-2	1.5	CL	518.40	64.26	301.92
C-3	1.5	CL	480.00	62.13	276.00
C-4	1.5	CL	467.20	61.42	267.36
C-5	1.5	CL	608.00	69.23	362.40
C-6	1.5	CL	454.40	60.71	258.72
C-7	1.5	CL	486.40	62.48	280.32
C-8	1.5	CL	595.20	68.52	353.76
C-9	1.5	SC	480.00	62.13	276.00
C-10	1.5	SC	499.20	63.19	288.96

*Nota.* Tomado del informe de mecánica de suelos del expediente técnico.

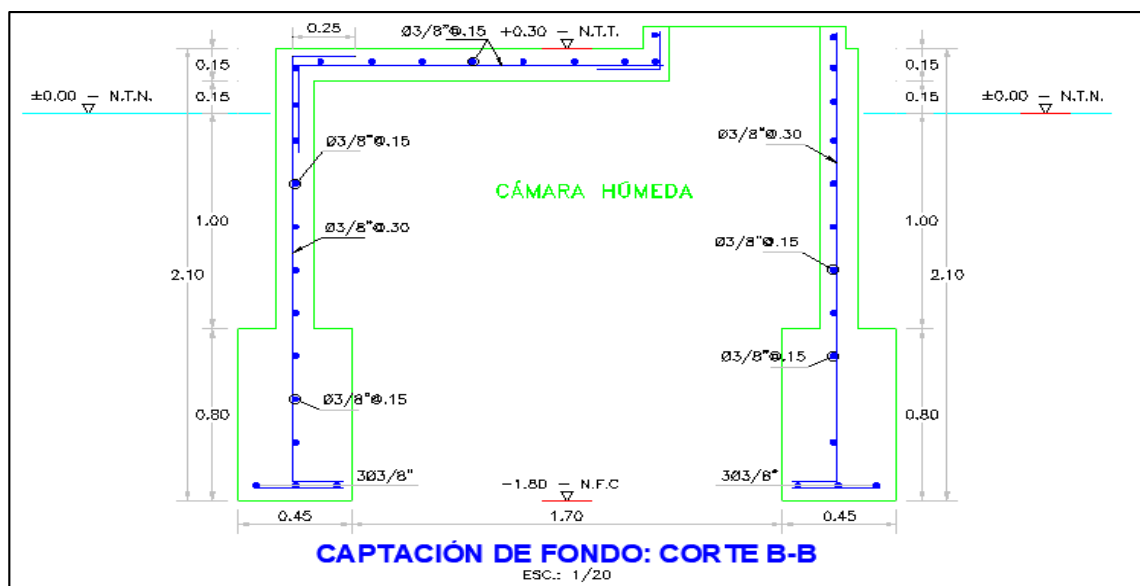
La tabla 2 muestra los efectos derivados por el laboratorio de las 10 calicatas a una profundidad de 1.50 metros lo que califica según SUCS como: Gravas bien graduadas limosa (GW-GM), arcillas de baja compresibilidad (CL) y arenas arcillosas (SC). Además de las sales, cloruros y sulfatos, para poder tomar decisiones al construir las estructuras del canal de riego.

## Evaluación de la Calidad de los Planos

**Evaluación de planos.** Los planos dentro de los materiales que son parte esencial del expediente técnico deben estar bien detallados con sus respectivas medidas. Para la evaluación de los planos y ver la influencia que presentan para el financiamiento de los proyectos, se procedió a analizar por especialidad que integra la documentación técnica, arquitectura, estructuras y demás, para así poder considerar cuales son los adecuados o los que presentan ciertas deficiencias, verificando así los detalles de cada uno de ellos, como dimensiones y otros de gran importancia. Revisando los mismos se encontraron deficiencias en planos de detalles de estructuras, lo que esto genera deficiencias para la buena presentación de un expediente técnico, afectando los metrados correspondientes, y por ende el costo respectivo del expediente técnico.

### Figura 5

Detalle de cámara húmeda – en captación de fondo

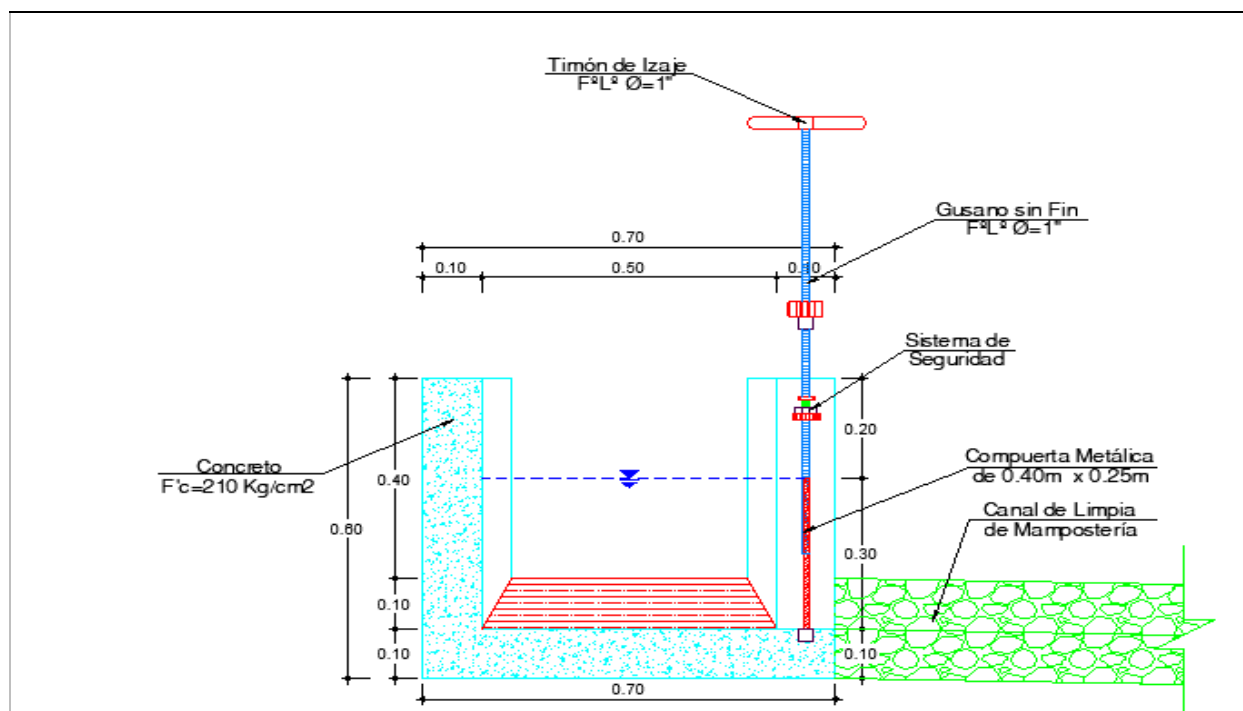


*Nota.* Detalle de acero en cámara húmeda de la captación. Tomado de los bocetos del expediente técnico mejorado.

En esta figura, se observa el detalle estructural de la cámara húmeda, lo cual no estaba contemplado en el expediente anterior; por lo tanto, con este mejoramiento ya se puede realizar el metrado correspondiente, como también calcular el costo apropiado de dicha estructura.

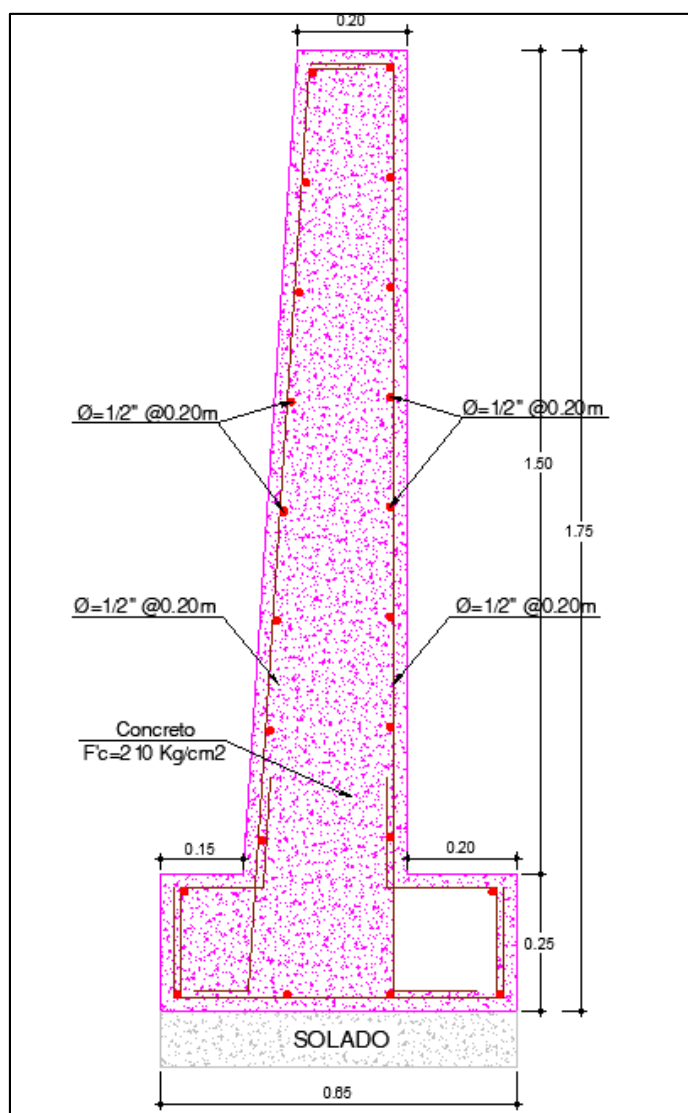
## Figura 6

### Detalle de desarenador



*Nota.* Detalle de compuerta. Tomado de los planos mejorados del expediente técnico mejorado.

En la figura 6, se observa el detalle de la compuerta, lo que no estaba contemplado dentro de los planos, con ello nos permite tener una mejor visualización como debe quedar la estructura, para poder determinar su presupuesto.

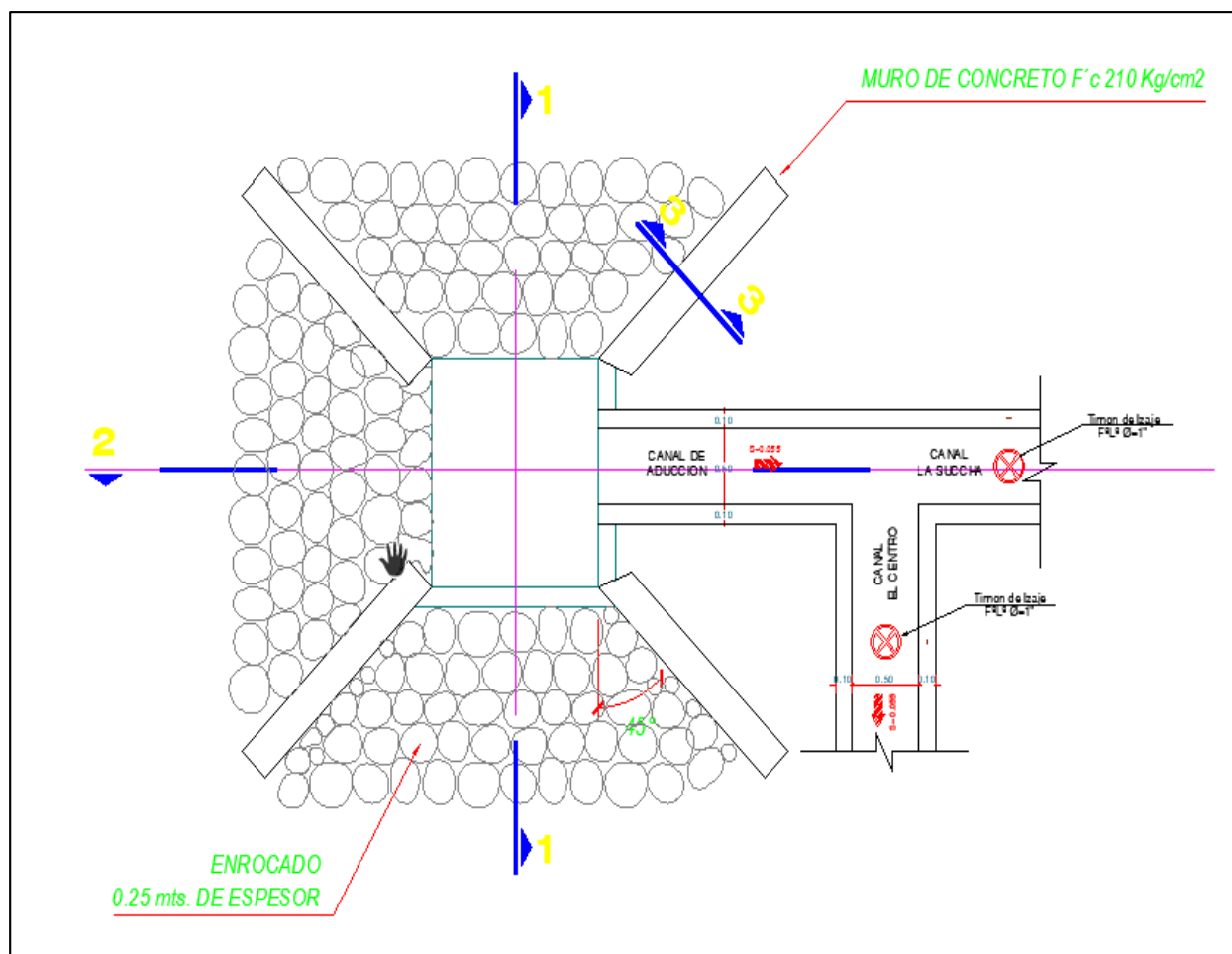
**Figura 7***Muro de encauzamiento de captación*

*Nota.* Detalle de acero de muro de encauzamiento de captación. Tomado de los planos del expediente técnico mejorado.

En la figura 7 se observa el detalle del acero de muro de encauzamiento de la captación (El Ingenio), lo que no estaba contemplado en los planos anteriores; esto conlleva a cometer errores en los metrados, ocasionando variaciones en los costos del expediente técnico, y por consiguiente, no llegan a ser aprobados ni financiados. .

**Figura 8**

*Vista en planta de captación en la unión de los tres ramales de canal*

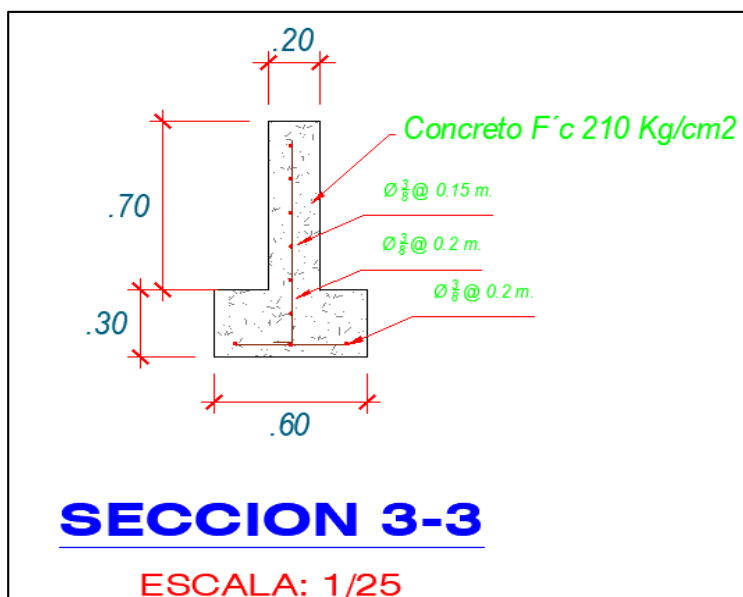


*Nota.* Dibujo de la captación en unión de los tres ramales.

En la Figura 8 se observa el dibujo en planta de la captación de la unión de los tres ramales del canal, lo cual no estaba contemplado dentro de los documentos del expediente anterior afectando la eficacia de la documentación técnica, por deficiencia de los mismos y por consecuente los costos. Con esta mejora se llevó a cabo un mejor metrado para obtener el presupuesto correspondiente de todas las partidas comprendidas de dicha estructura.

**Figura 9**

*Detalle de muro de captación de la unión de los tres ramales de canal*



*Nota.* Detalle de acero del muro de captación.

En la Figura 9 observamos el detalle del acero y el concreto del muro en el corte 3-3 de captación para poder realizar el metrado correspondiente, y así elaborar costos respectivos de la estructura dentro del expediente del proyecto.

### ***Evaluación de Costos en el Expediente Técnico***

**Evaluación de costos.** Los costos dentro del expediente técnico son muy importantes ya que definen la inversión que se va a realizar en cada partida mediante los costos unitarios, para conformar los costos directos y el costo total del proyecto. Para la evaluación de los costos en el expediente técnico del canal de riego y su influencia para el financiamiento se analizaron todas las partidas, considerando los análisis de costos unitarios como también que lo integran cada partida, encontrándose con costos unitarios deficientes con variaciones de costos en partidas importantes como trabajos iniciales, cortes y rellenos, obras de concreto armado de las diversas estructuras a construirse, por un mal diseño de planos, generando déficit de metrados.

El presupuesto total del expediente anterior con el actual se estará presentando en los anexos, para ver mejor las variaciones correspondientes de cada partida.

**Tabla 3**

*Costos de cada partida de expediente técnico anterior versus expediente actualizado*

Ítem	Descripción	Costo (anterior)	Costo (Actualizado)
01	Obras Provisionales	5,549.50	8,262.00
02	Seguridad y Salud	61,622.03	39,256.20
03	Captación (Bocatoma Con Barraje Fijo y Móvil)	30,864.32	49,853.21
04	Captación de Manantial-Tipo Fondo	16,189.19	15,930.86
05	Captación – Unión{ De Aguas	5,622.12	7,082.24
06	Canal Principal de Concreto- El Ingenio- (Km 0+000 - Km 1+637.29)	325,484.83	584,865.84
07	Canales Secundarios Tramo 1 y 2 de Concreto (Km 0+000 - 1+045.55) y (Km0+000 - 0+717.61)	335,179.73	612,079.73
08	Desarenador	1,556.24	2,244.91
09	Tomas Laterales (46 Und)	21,158.25	35,527.06
10	Flete	99,132.81	160,292.21
11	Mitigación de Impacto Ambiental	584,076.45	99,111.42
12	Varios	700.00	705.00
	<b>Costo Directo</b>	<b>1,487,135.47</b>	<b>1,615,210.68</b>

Nota. Tomado del expediente elaborado en periodo 2019-2022 y el actualizado en el 2023.

En el cuadro anterior se pueden observar las variaciones de los costos anteriores y los costos actualizados de cada partida, teniendo un aumento considerable en algunas de ellas, y en otras se han podido disminuir ya que en algunos componentes estaban mal formulados en los metrados correspondientes, originando variación en los costos en cada partida, y por consiguiente en los costos directos del expediente técnico.

## **Factibilidad Técnica - Operativa**

### ***Factibilidad Técnica***

El presente trabajo de suficiencia profesional en el proyecto denominado “Mejoramiento y ampliación del canal de riego de los caseríos Nuevo Capulcan y Cuguid, distrito de Cutervo, Provincia de Cutervo – Cajamarca”, fue realizado por el personal en el estudio de campo, instituciones de profesionales para la transformación del expediente técnico, en uno apto, confirmado mediante resolución de aprobación por Gerencia Municipal N°101 – 2024 – MPC/GM de fecha 27 de marzo del año 2024, y en la que el autor participó en la reformulación de los documentos técnicos como asistente técnico.

Analizando cada partida en coordinación con el equipo técnico el expediente fue reformulado considerando todos los parámetros correspondientes, quedando listo para su financiación por la entidad, pero en este caso como no se cuenta con recursos necesarios para financiar proyectos, se puede buscar recursos de otras entidades que pueden proporcionarlos, como es el caso del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI).

### ***Factibilidad Operativa***

Para la factibilidad operativa se emplearon conocimientos adquiridos durante el tiempo de experiencia laboral al trabajar en equipo con otros profesionales del entorno en el equipo técnico con el propósito de poder plasmar y solucionar las dificultades encontradas. Para poder realizar estas determinaciones se utilizó software y programas como Word, Excel, AutoCAD, S10, Ms Project; por otro lado, el aporte del laboratorio INGTOPOGEO Company S.A.C. en el estudio de mecánica de suelos, en la intrepidez de las tipologías ópticas y sintéticas de los suelos de la zona de intervención del proyecto.

Para obtener la información a detalle el autor se reunió con pobladores de los centros poblados de Capulcan y Cuguid, así como información de la misma entidad que tenía algunos datos de importancia en el estudio realizado en el periodo 2019 a 2022.

### **Inversión**

Para el desarrollo de reformulación del expediente técnico se tiene en referencia de la siguiente tabla.

**Tabla 4**

*Costos totales del expediente técnico*

<b>Item</b>	<b>Descripción</b>	<b>Parcial</b>
01	Obras provisionales	S/. 8,262.00
02	Seguridad y salud	S/. 39,256.20
03	Captación (bocatoma con barraje fijo y móvil)	S/. 49,853.21
04	Captación de manantial-tipo fondo	S/. 15,930.86
05	Captación - Unión de aguas	S/. 7,082.24
06	Canal principal de concreto- El Ingenio- (Km 0+000 - Km 1+637.29)	S/. 584,865.84
07	Canales Secundarios Tramo 1 y 2 de concreto (Km 0+000 - 1+045.55) Y (Km0+000 - 0+717.61)	S/. 612,079.73
08	Desarenador	S/. 2,244.91
09	Tomas laterales (46 Und)	S/. 35,527.06
10	Flete	S/. 160,292.21
11	Mitigación de impacto ambiental	S/. 99,111.42
12	Varios	S/. 705.00
	.....	.....
	<b>Costo Directo</b>	<b>S/. 1,615,210.68</b>
	Gastos generales (10%)	S/. 161,521.07
	Utilidad (8%)	S/. 129,216.85
	<b>Subtotal</b>	<b>S/. 1,405,498.60</b>
	IGV (18%)	S/. 343,070.75
	<b>Valor referencial</b>	<b>S/. 2,249,019.35</b>
	Gastos de supervisión (5%)	S/. 112,450.97
	Plan de monitoreo arqueológico	S/. 25,060.00
	Gastos por reformulación	S/. 39,400.00
	<b>Presupuesto total</b>	<b>S/. 2,425,930.32</b>
<b>Son: Dos millones cuatrocientos veinticinco mil novecientos treinta con 32/100 soles</b>		

*Nota.* Tomado de la reformulación del expediente técnico 2023.

## **Análisis de Resultados**

Con el propósito de evaluar la calidad del expediente técnico del canal de riego y su autoridad, en el financiamiento de los proyectos del municipio de Cutervo, al no encontrarse la información correspondiente, se creó la necesidad de contar con cada uno de los componentes de estudio como son la topografía y la mecánica de suelos, ya que estos son de gran importancia para que el expediente técnico este bien elaborado y pueda tener la aprobación y su financiamiento correspondiente para ser ejecutado. Analizando estos estudios con el equipo técnico se llegó a verificar que el estudio topográfico no presentaba su informe correspondiente, solo presentaba planos, por lo que no se sabía los puntos importantes donde estaban las ubicaciones de las estructuras como tampoco sus respectivas descripciones. Por otro lado, el estudio de los suelos no estaba contemplado internamente en expediente técnico, por ende, no se podía verificar el tipo de suelo que se tenía, sus propiedades físicas y químicas, además de otras caracterizaciones correspondientes para la determinación de las estructuras a construirse mediante la elaboración de los planos, y así poder tomar medidas necesarias dentro de las especificaciones técnicas, para su posterior ejecución.

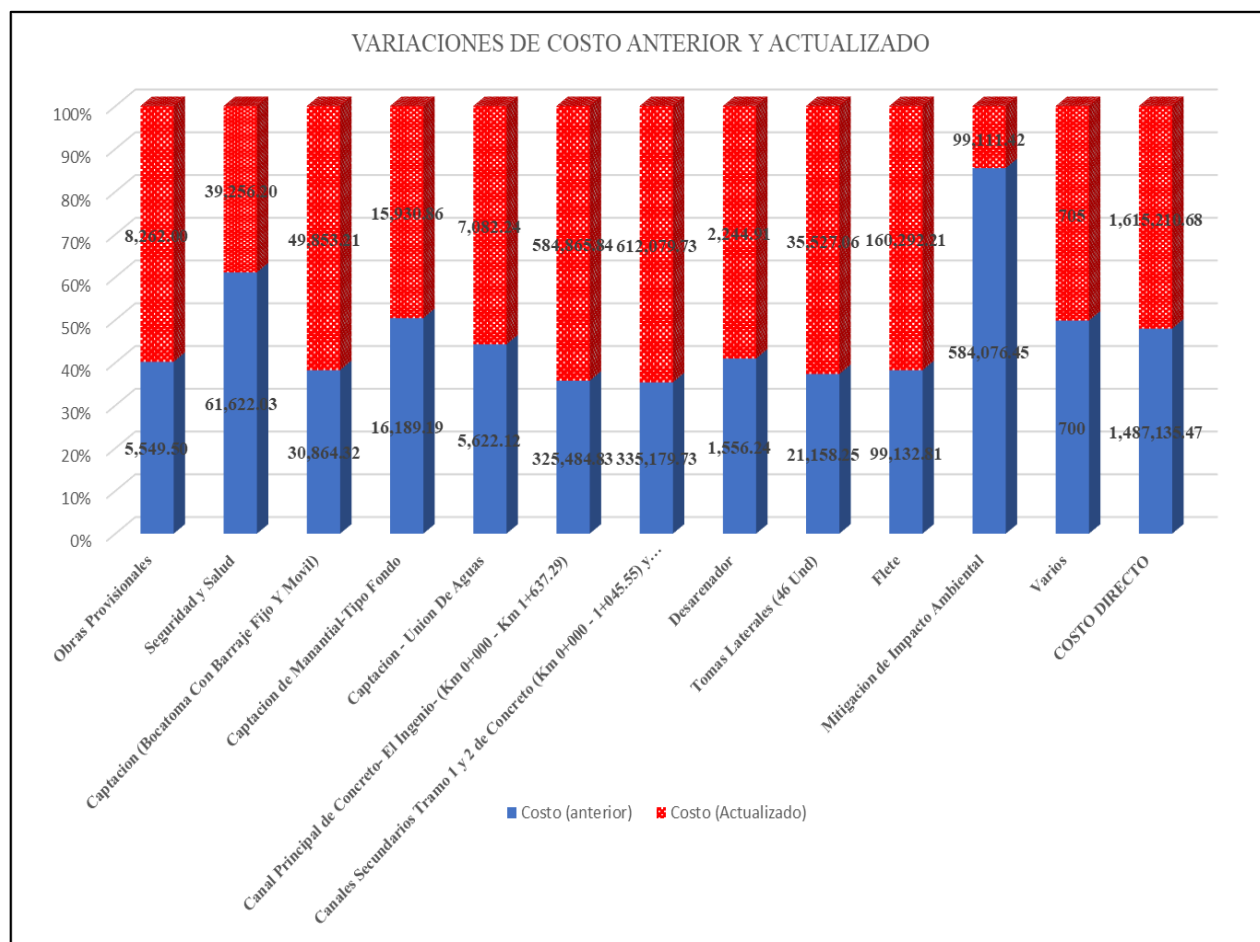
En la evaluación de los planos dentro del expediente técnico se obtuvo la atribución para el financiamiento de los proyectos, por la calidad de su elaboración, los cuales dependen directamente de los estudios iniciales porque los diseños dependen de la cabida de soporte del suelo, en el caso de diseños estructurales. La correcta descripción de informe topográfico con los respectivos planos para identificar las pendientes que son muy determinantes en este tipo de proyectos, y así poder plasmar cada estructura para la posterior ejecución. Al no estar detallados o contemplados dentro del expediente técnico, estos de manera directa presentan dificultades; por otro lado, las estructuras diseñadas antes del presente estudio se observaron que tenían

deficiencias en las medidas correspondientes, como también los detalles respectivos, es por ello que no eran consistentes para su financiamiento y, por consiguiente, para ejecución y todas las posteriores etapas.

Referente al resultado que se obtuvo en la evaluación de los costos y su influencia para el financiamiento se observó la variación de costos en cada partida; esto debido a que la información inicial no fue la adecuada, partiendo de los estudios esenciales de ingeniería, seguido de la elaboración en planos, elaboración de metrados correspondientes para poder armar los costos, además que estos no fueron presentados con criterio técnico, reflejándose al momento de armar el presupuesto, y como consecuencia de no usar el criterio técnico en los análisis de precios unitarios, en cuadrillas y productividad de mano de obra, maquinaria o equipo, sin guiarse de las indicaciones que nos señala CAPECO. Por ende, en el presupuesto inicial del expediente técnico se encontraron falencias en la mayor cantidad de sus partidas, lo que influyó de manera significativa en el presupuesto que tuvo que ser actualizado con la reformulación

**Figura 10**

*Variaciones de los costos anteriores y actualizados*



*Nota.* Datos tomados del expediente anterior y de la documentación actualizada.

En la Figura 5 se observan las barras de variaciones de los costos de cada partida, siendo los costos mayores del expediente actualizado, aumentando debido a que en el expediente anterior no se encontraron estudios básicos de gran importancia, los que son determinantes para la secuencia de elaboración planos, metrados, y con ello la definición de los costos de cada partida cuya suma nos da el costo directo del proyecto en el expediente técnico.

## Análisis Costo - Beneficio

En el análisis de los precios y cuánto beneficio puede traer la documentación técnica para el proyecto de riego, se realizó una comparación entre lo encontrado con falencia versus el reformulado y que se presentan en las siguientes tablas.

**Tabla 5**

*Costos totales del pie de presupuesto del expediente con deficiencias encontradas*

<b>Descripción</b>	<b>Monto S/</b>
<b>Costo Directo</b>	<b>1,487,135.47</b>
Gastos Generales (10%)	148,713.55
Utilidad (8%)	118,970.84
<b>Subtotal</b>	<b>1,754,819.86</b>
IGV (18%)	315,867.57
<b>Valor Referencial</b>	<b>2,070,687.43</b>
Gastos de Supervisión (5%)	103,534.37
Expediente Técnico (2%)	41,413.75
Imprevistos (3%)	62,120.62
<b>Presupuesto total</b>	<b>2,277,756.17</b>

*Nota.* Costos de expediente con deficiencias.

En la anterior Tabla 5 se puede observar el costo directo del expediente técnico elaborado con deficiencias, en la que presenta un costo de gastos generales de 10% del precio directo, y utilidad del 8% del precio directo, la sumatoria de los anteriores hacen el subtotal, IGV del 18%, del subtotal, teniendo gastos de Supervisión del 5% del valor referencial, expediente técnico 2% del valor referencial e imprevistos de 3% del valor referencial. Esto forma el presupuesto total de todo el expediente de lo proyectado.

**Tabla 6***Costos del pie de presupuesto del expediente reformulado*

<b>Descripción</b>	<b>Monto S/.</b>
<b>Costo Directo</b>	<b>1,615,210.68</b>
Gastos Generales (10%*CD)	161,521.07
Utilidad (8%)	129,216.85
<b>Subtotal</b>	<b>1,405,498.60</b>
Igv (18%)	343,070.75
<b>Valor Referencial</b>	<b>2,249,019.35</b>
Gastos de Supervisión (5%)	112,450.97
Plan de Monitoreo Arqueológico	25,060.00
Gastos por Reformulación	39,400.00
<b>Presupuesto Total</b>	<b>2,425,930.32</b>

*Nota.* Tomado de los costos de expediente reformulado 2023.

En la Tabla 6, se observa el pie de presupuesto del presupuesto del expediente reformulado del canal de riego, del costo directo dependen todas las partidas, en lo que se ha considerado gastos generales con porcentaje de 10% del precio directo, utilidad con 8% del precio directo, ambos en sumatoria hacen el subtotal del proyecto. El impuesto general de ventas es el 18% del subtotal, la sumatoria de ellos hacen el valor referencial del proyecto, considerando gastos de supervisión del 5% del valor referencial, además considerando un monto de S/. 25,060.00 (veinticinco mil sesenta con 00/100 soles) del plan de monitoreo arqueológico, como también un monto de S/. 39,400.00 (treinta y nueve mil cuatrocientos con 00/100 soles) por gastos de reformulación. La sumatoria de valor referencial hasta gastos por reformulación, conforman el presupuesto de todo el proyecto de canal de riego.

Las variaciones de costos del expediente técnico fueron en los componentes de trabajos preliminares, cortes y rellenos, estructuras de concreto armado entre otras de gran importancia

que no habían sido elaborados con los criterios y parámetros correspondientes, como también en la consideración del plan de monitoreo arqueológico, ya que estos proyectos son de mucha importancia y por ello tienen que tener este tipo de monitoreo.

Las variaciones de los costos del expediente técnico actualizado se incrementaron en un monto de S/. 148,174.15 (ciento cuarenta y ocho mil ciento setenta y cuatro con 15/100 soles), con respecto al costo total del expediente anterior, esto debido a la deficiente e incompleta documentación de los estudios básicos, planos, metrados y otros de gran importancia.

Si el expediente anterior hubiese sido aprobado y financiado, las consecuencias se verían reflejados al momento de ejecutar el proyecto, conllevando a adicionales de presupuesto de obra, y si estos no hubiesen sido concedidos, entonces se tendrían obras inconclusas o en su defecto a construirse estructuras y componentes de mala calidad por el costo que cada partida presentan, reduciendo el tiempo de vida útil de cada estructura, afectando a los agricultores que son los beneficiarios de este importante proyecto, ya que de esto dependen el sustento de sus familias. Por consiguiente, sería una pérdida económica para el sector público como también para los pobladores de los pueblos de la zona de intervención del proyecto.

### ***Beneficios de la Implementación***

Los beneficios de este trabajo de suficiencia profesional promueven implementar nuevos enfoques al elaborar los expedientes técnicos tomando en cuenta todos los estudios básicos que se necesitan para seguir la secuencia y obtener el presupuesto real del proyecto, y así puedan ser aprobados y financiados para el beneficio de los involucrados, dando mejores oportunidades de desarrollo a la población, para que las entidades que brindan financiamiento no salgan afectadas por la deficiencia de los proyectos, y estos sean óptimos en todas sus etapas.

### **Aportes más Destacables a la Institución**

Las contribuciones que se proporcionaron en la Gerencia de Desarrollo Económico y Ambiental del municipio provincial de Cutervo en relación con la reformulación del expediente técnico denominado: “Mejoramiento y ampliación del canal de riego de los caseríos Nuevo Capulcan y Cuguid, distrito de Cutervo, Provincia de Cutervo – Cajamarca”, fue reformulación del expediente ya mencionado aplicando normativas, parámetros y criterios correspondientes con la finalidad de ser aprobado, y financiado por la misma entidad, o en su defecto buscar el financiamiento mediante otras instituciones u organizaciones que brindan financiamiento para este tipo de inversiones.

Por lo que los aportes más destacables para esta investigación son:

Conocimientos en ingeniería. En relación a esto, en la reformulación del expediente técnico se contribuyó con toda la sabiduría obtenida durante el desarrollo de formación universitaria, además de la preparación constante, como también durante la experiencia laboral adquirida.

Aportes como persona. Se realizaron aportes de generación de buen entorno laboral con integración de compañerismo, de tal manera que se consolidó un buen desempeño de todo el personal en la institución.

Por otro lado, la disponibilidad de tiempos y predisposición del autor para lograr el objetivo trazado de la reformulación de expediente técnico juntamente con el equipo de trabajo.

## Conclusiones

Mediante la estimación del expediente técnico del canal de riego se logró identificar deficiencias en los estudios primordiales de ingeniería tal es el caso de estudios topográficos y análisis de mecánica de suelos. Además, se observaron deficiencias en los planos que influyen a la hora de realizar los metrados, y por tanto en los costos de cada partida, los cuales forman el costo directo del proyecto y que trascienden a su vez en los precios y costes totales del expediente técnico. Todo esto producto de las carencias desde el inicio de los estudios de inversión. Se evidencia en el resultado de la presentación de la documentación técnica, debido que existe una sucesión para el orden del presupuesto, condicionalmente es necesario estudios de ingeniería, planos, metrados, formando el expediente técnico para que no afecte la calidad y así pueda ser aprobado y financiado para la ejecución del mismo.

Se logró mejorar elaborando los planos y metrados adecuadamente de cada partida, llegando a obtener una variación del costo total del proyecto de (S/ 148,174.15 ciento cuarenta y ocho mil ciento setenta y cuatro con 15/100 soles), se realizó esta mejora y llegó a ser aprobado mediante Resolución de Gerencia Municipal N°101 – 2024 – MPC/GM, quedando listo para buscar el financiamiento correspondiente por otras entidades que brindan financiamiento para este tipo de proyectos.

## **Recomendaciones**

Se recomienda elaborar los expedientes técnicos conforme a los parámetros correspondientes de la normativa y lo que requiere cada proyecto, en este caso el canal de riego y así cumplir con las exigencias y mejorar la eficacia en la elaboración de los expedientes técnicos para que puedan ser aprobados y financiados y brindar un buen servicio a los productores que realizan sus actividades mediante este tipo de sistema de riego. Es por ello que se debe ejecutar de acuerdo a las condiciones por los técnicos aptos y competentes, cumpliendo con cada detalle que requiere cada componente, sin dejar de lado ni obviar los mismos.

Para elaborar expedientes de buena calidad es necesario tener en consideración todos los estudios primordiales de ingeniería de acuerdo a la tipología de cada proyecto, ya que dichos estudios son condicionantes para elaboración de planos, metrados, costos, lo cual definen la eficacia de los documentos técnicos para poder ser financiados.

Es necesario para tener planos de calidad que estos estén definidos de acuerdo a los estudios básicos por profesionales conocedores y con experiencia en el rubro, para elaborarlos con los parámetros y detalles correspondientes, para que al realizar los metrados no presente dificultades y los costos puedan ser los adecuados, y así pueda ser financiado el expediente sin observaciones en sus etapas posteriores.

Para la buena elaboración de costos en el expediente técnico, este tiene que ser proyectado de manera adecuada desde los estudios básicos, planos, metrados, etc., caso contrario se tendrán costos adicionales que podrían no ser aceptados por la entidad financiera.

## Referencias

- Arana, J., & Reyna, M. (2020). *Análisis comparativo en el sistema de conducción en el canal de riego el Moro – Laredo – Trujillo*. [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo].  
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/48237>
- Cabrera, O. P. (2022). *Análisis y Evaluación de Obras Públicas Paralizadas por Deficiencias en los Expedientes Técnicos, Iniciadas en el Periodo 2014-2020 en la Región Lambayeque*. [Tesis de Pregrado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo].  
<http://hdl.handle.net/20.500.12423/4664>
- Cáceres, M. (2020). *Análisis Ex Post en Proyecto de Riego Embalse Chacrillas*. [Tesis de Pregrado, Universidad de Chile]. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/177933>
- Céspedes, O. J. (2021). *Deficiencias en expedientes técnicos, afectan en la ejecución de obras públicas y la planificación presupuestal*. [Tesis de Posgrado, Universidad César Vallejo].  
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/88556>
- Contreras, Y., & Idme, W. (2022). *Fuentes de financiamiento y rentabilidad de las instituciones educativas privadas del distrito de San Sebastián Cusco*. [Tesis de Pregrado, Universidad Continental].  
[https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/11160/1/IV\\_FCE\\_310\\_TE\\_Contreras\\_Idme\\_2022.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/11160/1/IV_FCE_310_TE_Contreras_Idme_2022.pdf)
- Deza, G. (2021). *Propuesta en Gestión de Calidad Aplicando el PMBOK para Optimizar los Expedientes Técnicos en la Constructora Construcciones y Servicios Generales Michiplot SAC - Chiclayo*. [Tesis de Posgrado, Universidad Privada Antenor Orrego].  
<https://hdl.handle.net/20.500.12759/8458>

Durán, M. (2023). *Diseño de una obra de Captación para una Distribución Eficiente de Agua del Canal de Riego Tilulum Darquea en el Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua.*

[Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Ambato].

<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/37109>

Guía General Para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión.

(2022).

[https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/docs/Metodologias\\_Generales\\_PI/GUIA\\_EX\\_ANTE\\_InviertePe.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/Metodologias_Generales_PI/GUIA_EX_ANTE_InviertePe.pdf)

Julca, A. (2023). *Deficiencias del expediente técnico y su incidencia durante la ejecución de la obra creación del parque principal de Casa Blanca.* [Trabajo de Suficiencia Profesional,

Universidad Católica Sedes Sapientiae]. <https://hdl.handle.net/20.500.14095/2287>

Ley 32069. (2024). *Ley General de Contrataciones Públicas.*

<https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/2300373-1>

Merma, L. (2019). *Evaluación de las Causas de Sobrecostos y de los Retrasos en Ejecución de Proyectos de Infraestructura Eléctrica Ejecutados por Contrata en el Gobierno Regional de Cajamarca 2005-2014.* [Tesis de Posgrado, Universidad Nacional de Cajamarca].

<http://hdl.handle.net/20.500.14074/2910>

Ministerio de Agricultura y Riego (MIDAGRI). (2016). *Contenidos Mínimos para la Formulación del Expediente Técnico de Proyectos de Riego.*

Ministerio de Economía y Finanzas. (2020).

[https://www.mef.gob.pe/es/?option=com\\_content&language=es-](https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-)

[ES&Itemid=100282&lang=es-ES&view=article&id=5520](https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=100282&lang=es-ES&view=article&id=5520)

Ministerio de Economía y Finanzas. (2023). Invierte pe:

[https://www.mef.gob.pe/es/?option=com\\_content&language=es-ES&Itemid=100282&lang=es-ES&view=article&id=5520](https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=100282&lang=es-ES&view=article&id=5520)

Municipalidad Provincial de Cutervo. (2023). *Portal de transparencia*.

<https://municutervo.gob.pe/mision-vision/>

Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE). (2019). *Contratación de obras Públicas*.

Paredes, J. (2023). *Evaluación de las deficiencias en expedientes técnicos y su influencia en la ejecución de obras por administración directa de la municipalidad distrital Shamboyacu - 2022*. [Trabajo de Suficiencia Profesional, Universidad Católica Sedes Sapientiae].

<https://hdl.handle.net/20.500.14095/1959>

Pinedo, M. (2019). *Análisis de las deficiencias en obras por administración directa de la Municipalidad Distrital de Shanao, Provincia de Lamas, Departamento San Martín - 2019*. [Tesis de Pregrado, Universidad Científica del Perú].

<http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/893>

Placido, S., & Salvatierra, K. (2020). *Propuesta de diseño del Canal Barrio Nuevo para un Sistema de Riego distrito de Victor Larco – Provincia Trujillo – La Libertad 2020*. [Tesis de Pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego].

<https://hdl.handle.net/20.500.12759/7104>

Quisbert S., H. (2021). *Ampliación y Mejoramiento Técnico, Socioeconómico y Productivo de la Represa y Sistema de Riego Huayle Ckocha, Comunidad de San Jacinto, Departamento De Potosí*. [Tesis de Pregrado, Universidad Mayor de San Andrés].

<http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/36428>

Reglamento Nacional de edificaciones. G.040 Definiciones (R.M. N°029-2021-VIVIENDA).

(2006). (ICG, Ed.)

[https://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/rne2006\\_titulo1.htm](https://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/rne2006_titulo1.htm)

Santa, K. F. (2020). *Metodología de prevención de impactos negativos y conflictos en proyectos de construcción en las fases de diseño, contratación y ejecución de obra*. [Tesis de Posgrado, Universidad Politécnica de Valencia].

<https://riunet.upv.es/handle/10251/160888>

Santana, F. (2020). *Metodología de prevención de impactos negativos y conflictos en proyectos de construcción en las fases de diseño, contratación y ejecución de obra*. [Tesis de Posgrado, Universidad Politécnica de Valencia].

<https://riunet.upv.es/handle/10251/160888>

Sistema Nacional de Programación Multianual y de Gestión de Inversiones de Perú (Invierte.pe).

(s.f.).

[https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/docs/capacitaciones/Guia\\_Instructiva/1\\_Identificacion\\_Formulacion\\_y\\_Evaluacion\\_de\\_un\\_Proyecto\\_de\\_Inversion\\_Publica.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/capacitaciones/Guia_Instructiva/1_Identificacion_Formulacion_y_Evaluacion_de_un_Proyecto_de_Inversion_Publica.pdf)

Sistema Nacional de Programación Multianual y de Gestión de Inversiones de Perú (Invierte.pe).

(s.f.). *Pautas y recomendaciones para la elaboración de Expedientes Técnicos*.

Taquire, I. F. (2019). *Ejecución de expedientes técnicos con deficiencias en la construcción de obras de infraestructura pública - Perú*. [Tesis de Pregrado, Universidad César Vallejo].

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/42469>

Torres, H. (2021). *Sistema de Costos Operativos y la Rentabilidad de la Empresa Transportes Acuario S.A.C., en el Periodo 2021*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/4981>

Vega, F. (2023). *Jaén, Deficiencias del expediente técnico y su influencia en la ejecución del proyecto de construcción de la industria de café en. [Trabajo de Suficiencia Profesional, Universidad Católica Sedes Sapientiae].* <https://hdl.handle.net/20.500.14095/2325>

Westreicher, G. (2020). Economipedia

<https://economipedia.com/definiciones/financiacion-o-financiamiento.html>

Zapana, L. M. (2021). *Análisis de los errores más comunes de expedientes técnicos en infraestructuras civiles en base a estudios de sus expedientes y su afectación en su ejecución, Cajamarca – 2021.* [Tesis de Pregrado, Universidad Privada del Norte Cajamarca]. <https://hdl.handle.net/11537/28873>

## Apéndice

### Apéndice A. Certificado de trabajo en la Municipalidad Provincial de Cutervo.

Enero a septiembre 2023


**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CUTERVO**

**GERENCIA DE DESARROLLO ECONOMICO Y AMBIENTAL**

Gestión Municipal 2023-2026

### **CERTIFICADO DE TRABAJO**

El que suscribe, es el Gerente de la Gerencia de Desarrollo Económico y Ambiental de la Municipalidad Provincial de Cutervo con RUC: 20174691267.

**CERTIFICA:**

Que el Bachiller en Ingeniería civil, **Pérez Tan Yordín Omar**, identificado con **DNI: 71026582**, ha laborado en el Área de la Gerencia de Desarrollo Económico y Ambiental de la Municipalidad Provincial de Cutervo, Como asistente en Ingeniería **en la elaboración, Revisión; de Fichas técnicas, expedientes técnicos de las diversas obras civiles del área**; y otras actividades encargadas durante el periodo de 02 de enero del 2023 al 29 de setiembre del 2023.

Que, en dicho periodo mencionado, **el Bachiller en Ingeniería Civil** ha demostrado la eficiencia, puntualidad y responsabilidad en las labores encomendadas.

Se expide el presente certificado a la solicitud del interesado, para los fines que estime conveniente.

Cutervo, 29 de setiembre del 2023





Ing. Econ. **Pérez Cordero Chávez Valente**  
 Gerente de Gerencia Económico y Ambiental

Jr. Ramón Castilla N° 403 - Cutervo  
 Fone: +51 952 479 501  
 www.municutervo.gob.pe  
 municipalidad@municutervo.gob.pe  
 RUC: 20174691267

*"Fe. trabajo y desarrollo"*

## Apéndice B. Estudio de mecánica de suelos. Investigación de campo

Reg. Indecopi N° 000990



**INGTOPOGEO**  
COMPANY s.a.c

000324

### 3. INVESTIGACION DE CAMPO

#### 3.1. Trabajos de Campo

Se presenta la descripción de los trabajos realizados en campo, desde la ubicación e inspección de las Calicatas, su respectivo muestreo y descripción de los materiales encontrados.

##### 3.1.1. Excavación de Calicatas

Con la finalidad de determinar el perfil estratigráfico se realizó un programa de exploración geotécnica en el área de estudio, que consistió en realizar calicatas o pozos en las ubicaciones probables de las estructuras proyectadas hasta la profundidad activa de cimentación; para este fin se ejecutaron **10 calicatas o pozos a ciclo abierto**.

Calicata	Prof. (m)	Ubicación
C - 1	1.50	Coord: N. 9293517.72 / E. 732469.22 - Tramo I / Prog: 00+000
C - 2	1.50	Coord: N. 9293269.92 / E. 732421.22 - Tramo I / Prog: 00+300
C - 3	1.50	Coord: N. 9292923.80 / E. 732263.53 - Tramo I / Prog: 00+710
C - 4	1.50	Coord: N. 9292595.50 / E. 732263.53 - Tramo I / Prog: 01+120
C - 5	1.50	Coord: N. 9292472.03 / E. 732394.34 - Tramo I / Prog: 01+310
C - 6	1.50	Coord: N. 9292267.92 / E. 732448.35 - Tramo I / Prog: 01+588
C - 7	1.50	Coord: N. 9292294.33 / E. 732422.05 - Tramo II / Prog: 00+045
C - 8	1.50	Coord: N. 9292462.96 / E. 732020.33 - Tramo II / Prog: 00+600
C - 9	1.50	Coord: N. 9292218.65 / E. 732434.78 - Tramo III / Prog: 00+050
C - 10	1.50	Coord: N. 9291853.30 / E. 732147.53 - Tramo III / Prog: 00+600

INGTOPOGEO COMPANY SAC

H. ELI GALLARDO RAZ  
INGENIERO CIVIL  
C.P. 167021

RUC: 20561415537

www.ingetopcompanysac.com

Jr. Saenz Peña N° 883- Bagua Grande - Utcubamba - Amazonas / RPM: #990443505 / E-mail: ingetopcompanysac@gmail.com

## Apéndice C. Estudio de mecánica de suelos. Agresividad al suelo de Cimentación



**INGTOPOGEO**  
COMPANY S.A.C

Reg. Indeco

000

### 8. AGRESIVIDAD AL SUELO DE CIMENTACION

El suelo bajo el cual se cimienta toda estructura, tiene un efecto agresivo a la cimentación. Este efecto está en función de la presencia de elementos químicos (sulfatos y cloruros principalmente), que actúan sobre el concreto y el acero de refuerzo, causándole efectos nocivos y hasta destructivos sobre las estructuras.

Sin embargo, la acción química del suelo sobre el concreto sólo ocurre a través del agua subterránea que reacciona con el concreto; de ese modo el deterioro de concreto ocurre bajo el nivel freático, zona de ascensión capilar o presencia de agua infiltrado por otra razón (rotura de tuberías lluvias extraordinarias, inundaciones, etc).

TABLA N° 01

#### ELEMENTOS QUIMICOS NOCIVOS PARA LA CIMENTACION

PRESENCIA EN EL SUELO DE:	PARTES POR MILLON(ppm)	GRADO DE ALTERACION	OBSERVACIONES
* SULFATOS	0 - 1,000	Insignificante	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
	1,000 - 2,000	Moderado	
	2,000 - 20,000	Severo	
	> 20,000	Muy Severo	
** CLORUROS	> 6,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos.
** SALES SOLUBLES	> 15,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problemas de lixiviación.

\* Comité 318-83 ACI.  
\*\* Experiencia Existente

INGTOPOGEO COMPANY SAC  
H. ELI GALLARDO PAZ  
INGENIERO CIVIL  
CIP 157021

RUC: 20561415537

www.ingetopcompany

aenz Peña N° 883 - Bagua Grande - Utcubamba - Amazonas / RPM: #990443505 / E-mail: ingtopogeocompanysac

## Apéndice D. Resultados de laboratorio del estudio de mecánica de suelos

### Análisis químico del suelo

ANÁLISIS QUIMICO DEL SUELO					
CALICATA	Profundidad (M)	SUCS	Sales totales	Cloruros	Sulfatos
C-1	1.5	GW-GM	505.60	63.55	293.28
C-2	1.5	CL	518.40	64.26	301.92
C-3	1.5	CL	480.00	62.13	276.00
C-4	1.5	CL	467.20	61.42	267.36
C-5	1.5	CL	608.00	69.23	362.40
C-6	1.5	CL	454.40	60.71	258.72
C-7	1.5	CL	486.40	62.48	280.32
C-8	1.5	CL	595.20	68.52	353.76
C-9	1.5	SC	480.00	62.13	276.00
C-10	1.5	SC	499.20	63.19	288.96

Apéndice E. Resultados de laboratorio del estudio de mecánica de suelos

Análisis granulométrico por tamizado



**INGTOPOGEO**  
COMPANY S.A.C

Reg. Indecopi N° 00091

000251

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

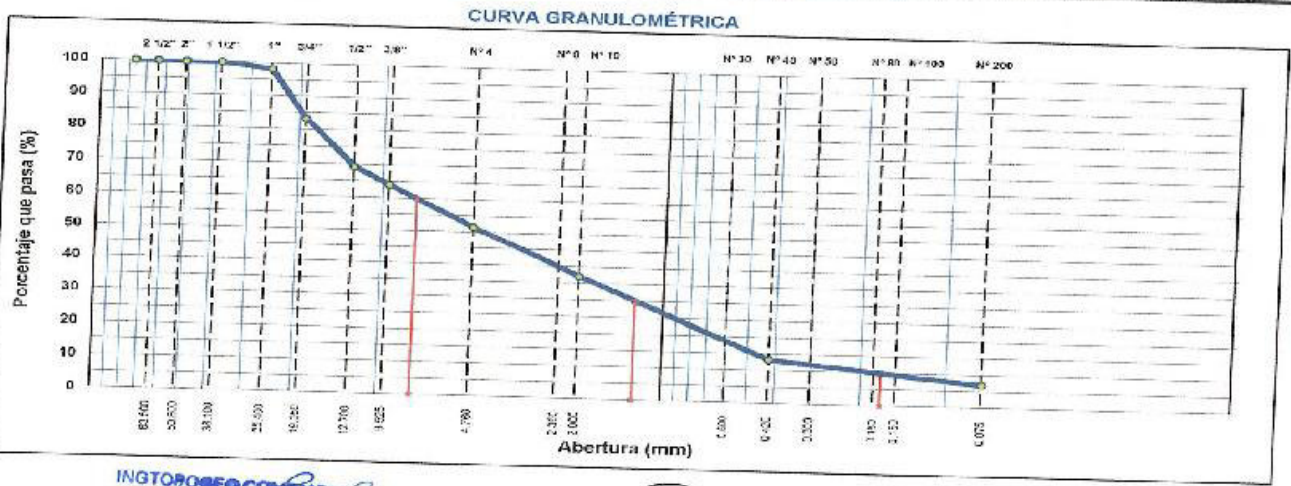
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-28

SOLICITANTE : ING. DANIEL EMILIANO RODAS ALVITES  
 PROYECTO : Mejoramiento Y Ampliación del Canal de Riego en Los Caseríos de Nuevo Capulcan y Cuguid del Distrito De Cutervo – Provincia De Cutervo – Departamento De Cajamarca  
 UBICACIÓN : Caseríos de Nuevo Capulcan y Cuguid del Distrito De Cutervo – Provincia De Cutervo – Departamento De Cajamarca  
 FECHA : Diciembre del 2023  
 CALICATA : C - 1  
 NUESTRA : M - 1  
 PROF. (m) : 0,00- 1,50  
 UBICACIÓN : Tramo I - Beataoma Coord. N. 9293517.72 / E. 732459 22 - Nt 2/43 manm

N° REGISTRO : AG - LMS/LEM - 01  
 MATERIAL :  
 LADO :  
 PROGR. (Km) : 00+000

TAMIZ	ABERT. (mm)	PESO RET.	RET. PARC.	RET. AC.	% P/ADA	ESPECIFICACION	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76 200						PESO TOTAL = 1.276,7 gr
2 1/2"	63 500						PESO LAVADO = 618,5 gr
2"	50 800						PESO FINO = 658,2 gr
1 1/2"	38 100						LÍMITE LÍQUIDO = N.P. %
1"	25 400	23,3	1,8	1,8	98,2		LÍMITE PLÁSTICO = N.P. %
3/4"	19 050	190,0	14,9	16,7	83,3		ÍNDICE PLÁSTICO = N.P. %
1/2"	12 700	178,3	11,0	30,7	60,3		CLASIF. AASHTO = A-1-a (0)
3/8"	9 525	66,6	5,2	35,9	54,1		CLASIF. SÚCCUS = GW - GM
1/4"	6 350	94,3	7,4	43,3	56,7		Encayo Malla #200
# 4	4 750	66,0	5,2	48,5	51,5		P.S. Seco = 1276,7
# 8	2 360	145,7	11,4	59,9	40,1		P.S. Lavado = 618,5
# 10	2 000	38,4	3,0	62,9	37,1		% Grava = 48,5 %
# 30	0 800	288,3	19,0	82,7	17,3		% Arena = 44,6 %
# 40	0 420	50,4	3,9	88,7	13,3		% Fino = 7,0 %
# 50	0 300	35,6	2,8	95,1	10,9		% HUMEDAD = P.S.H. = 943,0
# 60	0 180	32,0	2,5	92,0	8,1		P.S.S = 874,0
# 100	0 150	5,5	0,4	92,1	7,6		% Humedad = 9,0
# 200	0 075	7,8	0,6	93,0	7,0		OBSERVACIONES:
# # 200	FONDO	89,6	7,0	100,0	0,0		
FINO	658,2						
TOTAL	1.276,7						

Coef. Uniformidad = 45  
 Coef. Curvatura = 1,2  
 Índice de Consistencia =  
 Pot. de Expansión = Bajo  
 Estado = Sólido



INGTOPOGEO COMPANY S.A.C.  
 A. EL CALVARIO PAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 167071

INGTOPOGEO COMPANY S.A.C.  
 J. ABEL CHEVARRY TALA  
 TÉCNICO LABORATORISTA

## Apéndice F. Resultados de laboratorio del estudio de mecánica de suelos

### Ensayo de Corte directo



**INGTOPOGEO**  
COMPANY S.A.C

Reg. Indecop

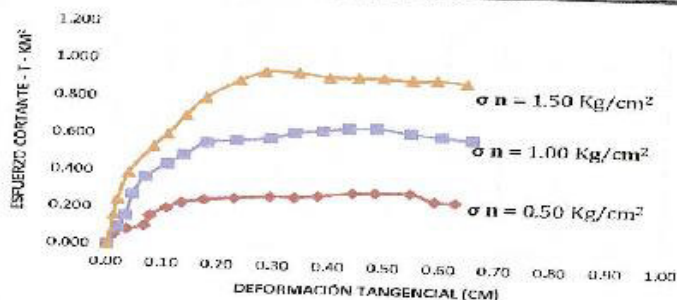
000

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080	
SOLICITANTE	: INC. DANIEL EMILIANO RODAS ALVITES
PROYECTO	: Mejoramiento Y Ampliación del Canal de Riego en Los Caseríos de Nuevo Capulcan y Cuguid del Distrito De Cutervo – Provincia De
UBICACIÓN	: Caseríos de Nuevo Capulcan y Cuguid del Distrito De Cutervo – Provincia De Cutervo – Departamento De Cajamarca
FECHA	: Diciembre del 2023
CALICATA	: C - 1
MUESTRA	: M - 1
PROF. (m)	: 0.00- 1.50
UBICACIÓN	: Tramo I - Bocatomá, Coord: N. 9293517.72 / E. 732469.22 - Alt. 2743 msnm. / Prog: 00+000
N° REGISTRO : CD - LMS/LEM - 01	

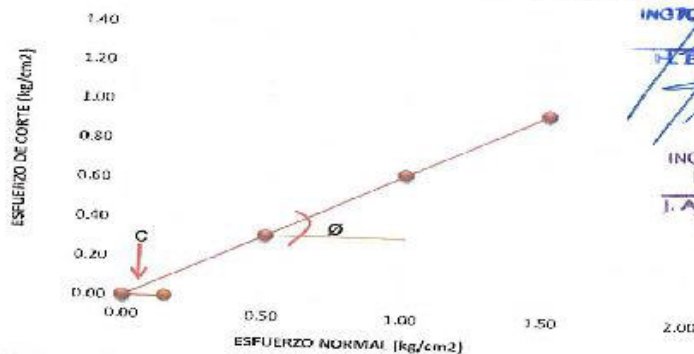
N° DE ESPECIMEN	PESO VOLUMÉTRICO SECO (gr/cm <sup>3</sup> )	ESFUERZO NORMAL (kg/cm <sup>2</sup> )	PROPORCIÓN DE ESFUERZOS (t/s)	HUMEDAD NATURAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (kg/cm <sup>2</sup> )	HUMEDAD SATURADA (%)
1	1.609	0.50	0.639	9.00	0.320	14.01
2	1.606	1.00	0.639	9.30	0.639	14.40
3	1.601	1.50	0.639	9.70	0.959	14.74

RESULTADO :	
ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA	$\phi$ : 32.60 °
COHESIÓN APARENTE	C : 0.00 kg/cm <sup>2</sup>
DENSIDAD SECA PROMEDIO	$\gamma_d < N^{\circ} 4$ : 1.61 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD NATURAL	w : 9.00 %

#### DEFORMACION TANGENCIAL vs. ESFUERZO DE CORTE



#### ESFUERZO NORMAL vs. ESFUERZO DE CORTE



INGTOPOGEO COMPANY S.A.C.  
I. BEL CHAVARRY TAUCA  
INGENIERO CIVIL  
CIP 157021

INGTOPOGEO COMPANY S.A.C.  
I. ABEL CHAVARRY TAUCA  
TECNICO LABORATORISTA

## Apéndice G. Resultados de Laboratorio del estudio de mecánica de suelos

### Capacidad portante



**INGTOPOGEO**  
COMPANY S.A.C

Reg. Indecopi N° 0

000346

### CAPACIDAD PORTANTE (FALLA LOCAL)

SOLICITANTE	: ING. DANIEL EMILIANO RODAS ALVITES
PROYECTO	: "Mejoramiento Y Ampliación del Canal de Riego en Los Caseríos de Nuevo Capulcan y Cuguid del Distrito De Cutervo – Provr"
UBICACION	: Caseríos de Nuevo Capulcan y Cuguid del Distrito De Cutervo – Provincia De Cutervo – Departamento De Cajamarca"
FECHA	: Diciembre del 2023
CALICATA	: C - 1
MUESTRA	: M - 1
PROF. (m)	: 0.00- 1.50
UBICACION	: Tramo I - Bocatoma, Coord: N. 9293517.72 / E. 732469.22 - Alt. 2743 msnm. / Prog: 00+000

N° REGISTRO : CP - LMS/LEM - 01

### CIMENTACION CONTINUA

$$q_d = (2/3)C \cdot N'_c + Y \cdot D_f \cdot N'_q + 0.5 Y \cdot B \cdot N'_y$$

Donde:

$q_d$  = Capacidad de Carga Limite en Kg/cm<sup>2</sup>

C = Cohesión del suelo en Kg/cm<sup>2</sup>

Y = Peso Unitario del Suelo=Densidad Natural en gr/cm<sup>3</sup>

Df = Profundidad de desplante de la cimentación en metros

B = Ancho de la zapata, en metros

N'c N'q, N'y = Factores de carga obtenidas del gráfico

#### DATOS:

Ø	: 32.60
C	: 0.00
Y	: 1.61
Df	: 1.50
B	: 2.00

#### Factores de Capacidad de Carga:

Nc'	: 22.00
Nq'	: 11.30
Ny'	: 8.00

#### Coefficiente de Empuje de Tierras:

Ka	: 0.30
Kp	: 3.34
Ko	: 0.46

$$q_d = 40.14 \text{ Tn/m}^2$$

$$q_d = 4.01 \text{ Kg/cm}^2$$

\* Factor de seguridad (FS=3)

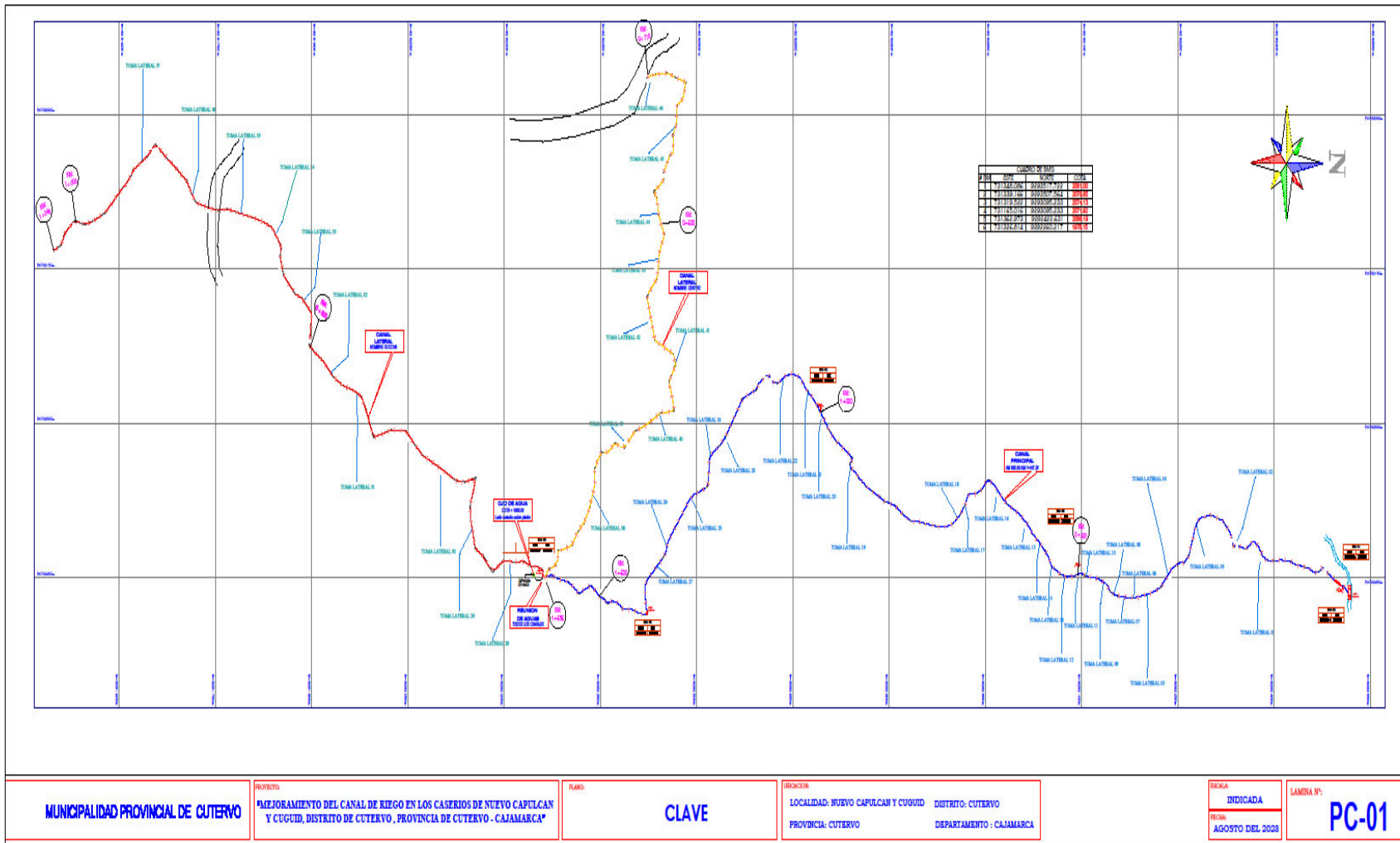
#### PRESION ADMISIBLE

$$q_a = 1.34 \text{ Kg/cm}^2$$

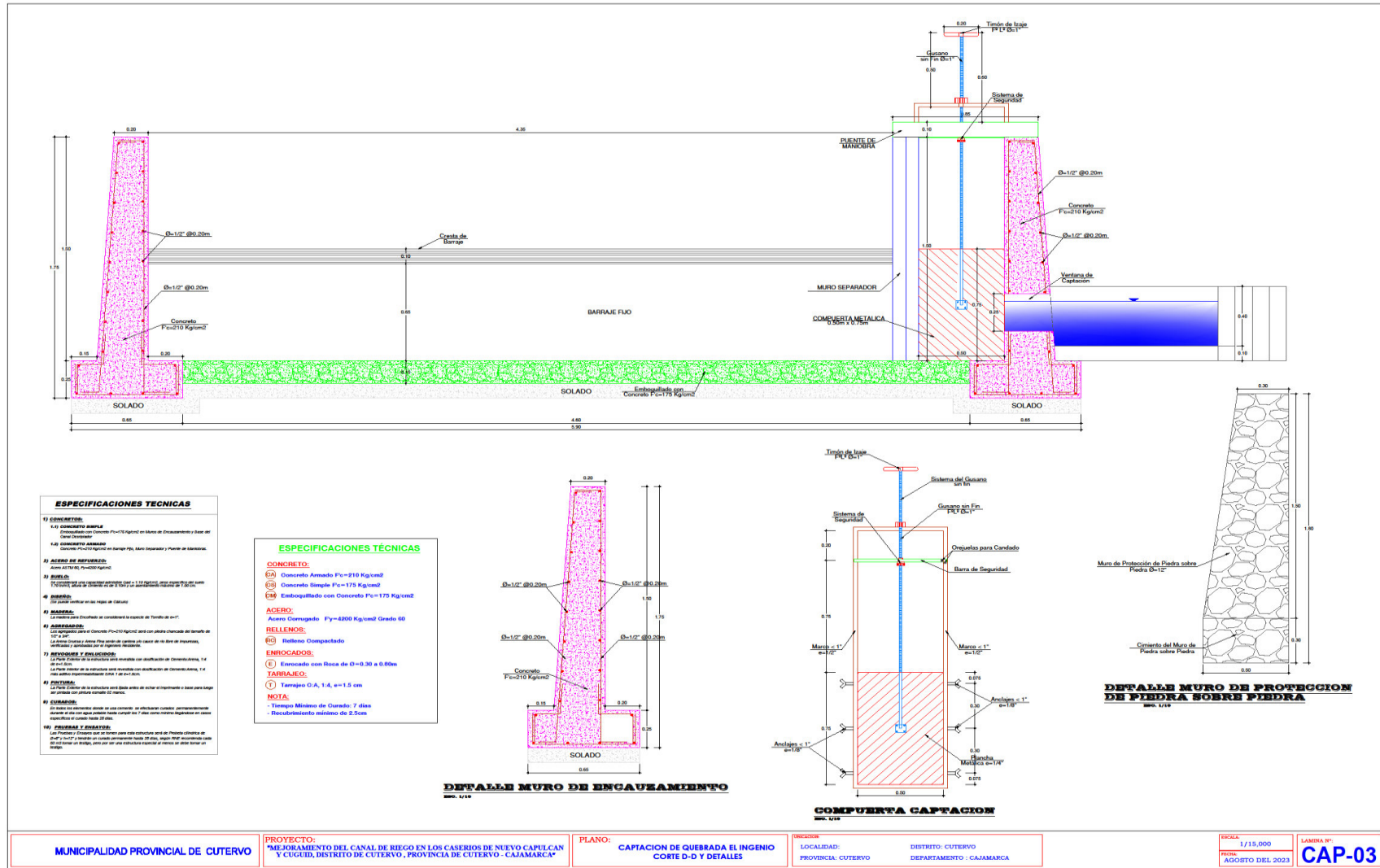
INGTOPOGEO COMPANY S.A.C.  
H. ELI GALLARDO PAZ  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 167021

INGTOPOGEO COMPANY S.A.C.  
J. ABEL CHAYARRY TALKA  
TECNICO LABORATORISTA

## Apéndice H. Planos. Plano clave



### Apéndice I. Planos. Plano de detalle de muro de captación



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CUTERVO

PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO EN LOS CASERIOS DE NUEVO CAPEL CAN Y CUGED, DISTRITO DE CUTERVO, PROVINCIA DE CUTERVO - CAJAMARCA

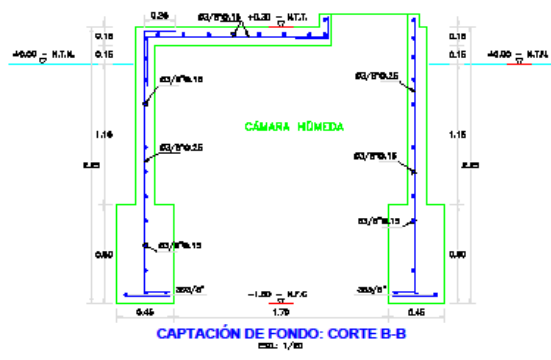
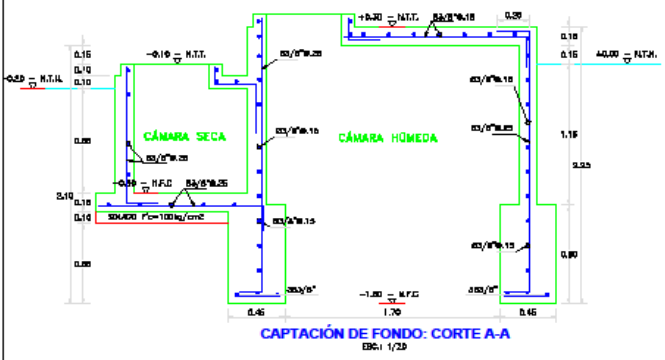
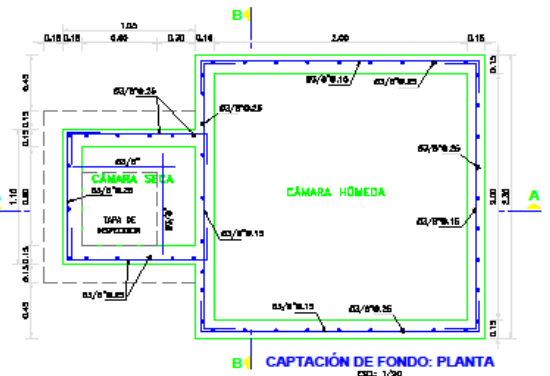
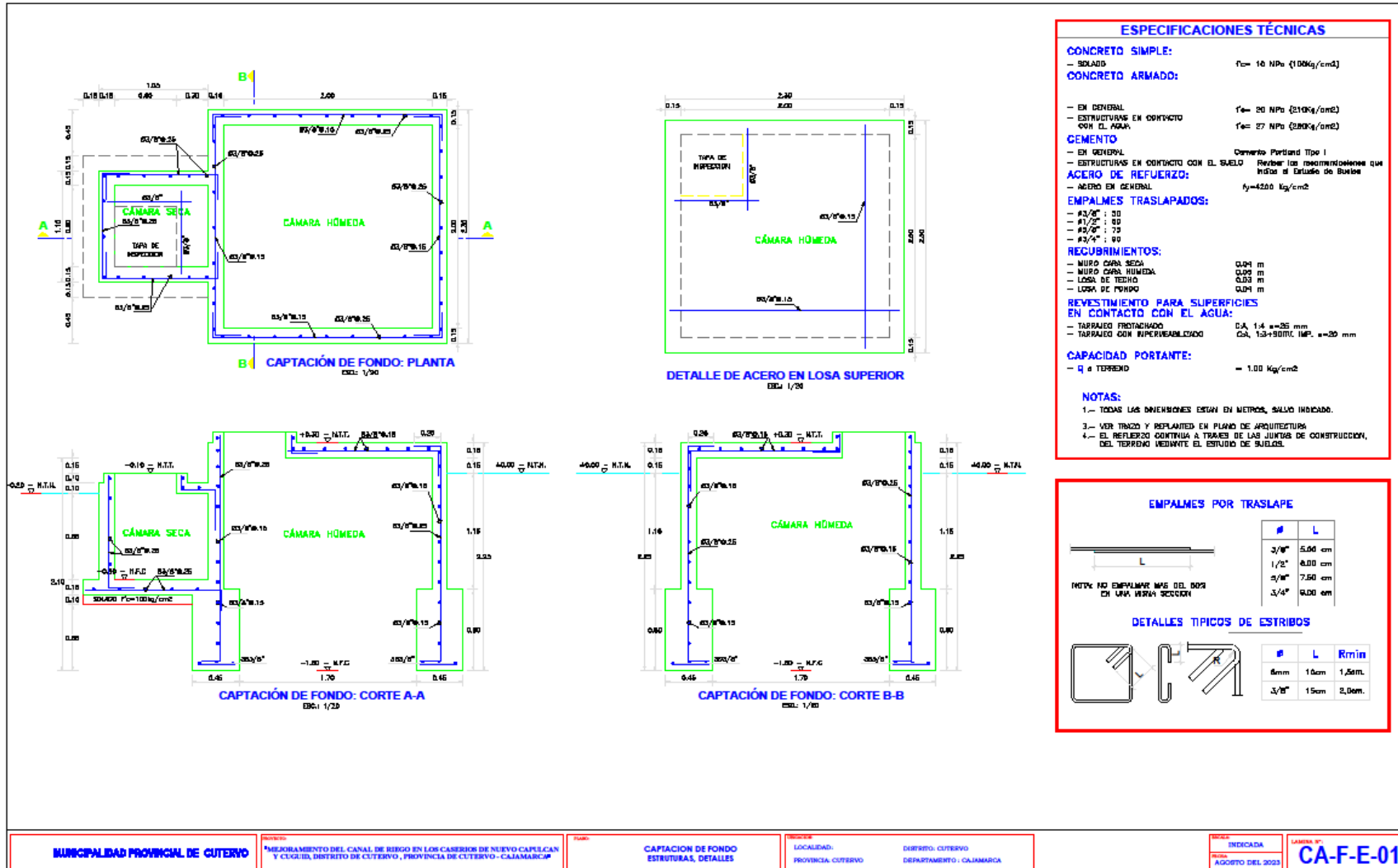
PLANO: CAPTION DE QUEBRADA EL INGENIO CORTE D-D Y DETALLES

UBICACION:  
 LOCALIDAD: CUTERVO DISTRITO: CUTERVO  
 PROVINCIA: CUTERVO DEPARTAMENTO: CAJAMARCA

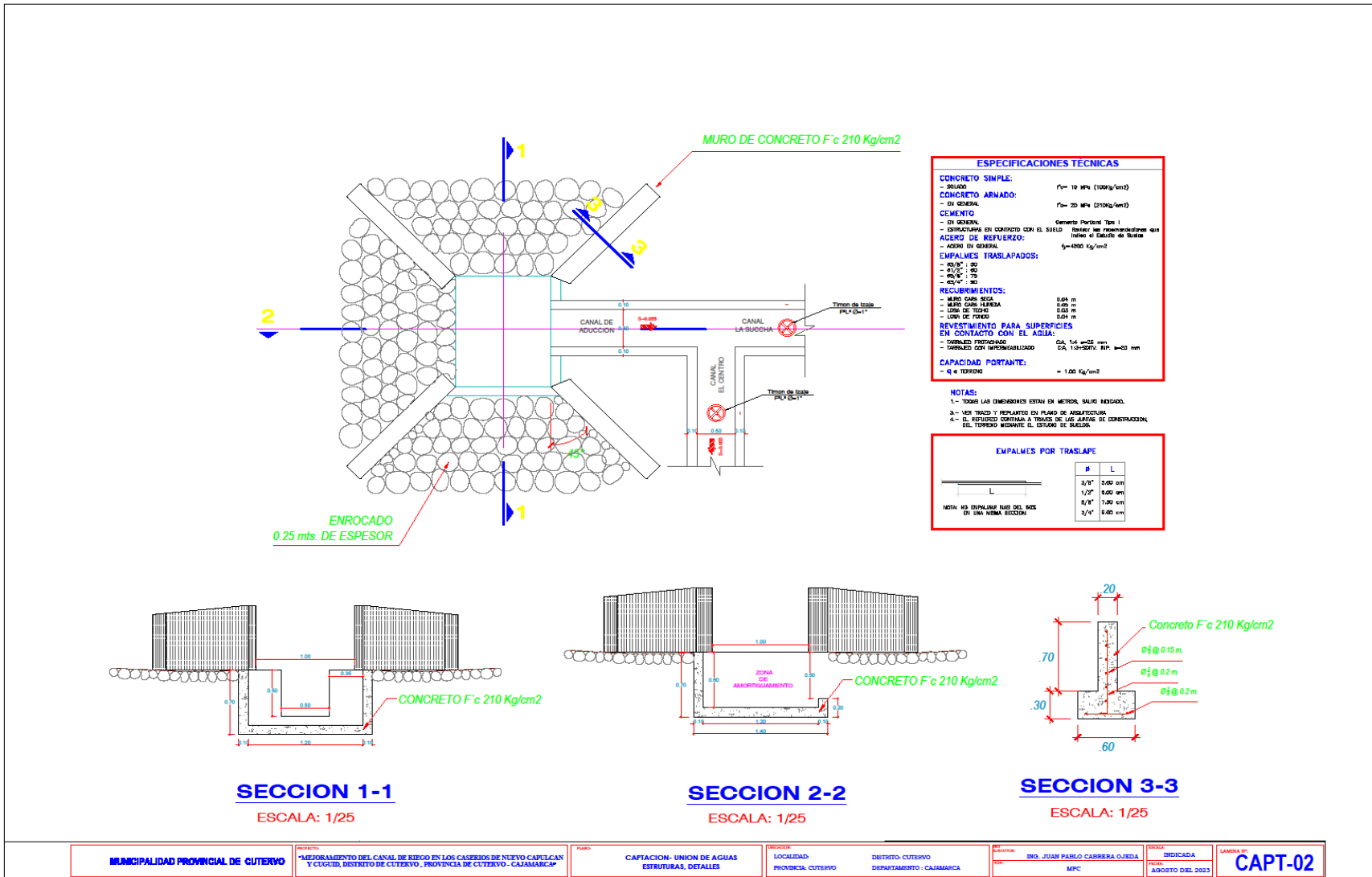
ESCALA: 1/15,000  
 FECHA: AGOSTO DEL 2023

LAMINA N°: CAP-03

Apéndice J. Planos. Plano de detalle de captación. Cámara húmeda



Apéndice K. Planos. Plano de Captación de unión de los tres ramales y sus detalles



## Apéndice L. Presupuesto. Resumen presupuesto Actualizado. 1/7

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>8,262.00</b>
01.01	ALMACEN Y/O OFICINA	m2	50.00	141.24	7,062.00
01.02	MOVILIZACION DE MAQUINARIAS HERRAMIENTAS PARA LA OBRA	glb	1.00	1,200.00	1,200.00
<b>02</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>				<b>39,256.20</b>
02.01	ELAB., IMPLM. Y ADMIN. DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	1.00	600.00	600.00
02.02	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	und	20.00	1,468.80	29,376.00
02.03	EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00	7,280.00	7,280.00
02.04	RECURSOS PARA EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	1.00	570.00	570.00
02.05	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 4.80X3.60 M	und	1.00	1,430.20	1,430.20
<b>03</b>	<b>CAPTACION (BOCATOMA CON BARRAJE FIJO Y MOVIL)</b>				<b>49,853.21</b>
<b>03.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>11,831.37</b>
03.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	56.47	2.76	155.86
03.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	56.47	3.30	186.35
03.01.03	MEJORAMIENTO DEL CAMINO DE INSPECCION	m	3,419.75	3.29	11,260.98
03.01.04	DESVIO PROVISIONAL DE QUEBRADA	m3	33.88	7.03	238.18
<b>03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>12,171.26</b>
03.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SATURADO	m3	7.47	74.55	556.89
03.02.02	PERFILADO DE LA SECCION PARA LA PLATAFORMA	m2	56.47	95.55	5,395.71
03.02.03	RELLENO SEMICOMPACTADO DE LA PLATAFORMA	m3	5.65	95.55	539.86
03.02.04	ENROCADO DE PROTECCION	m3	4.14	1,126.37	4,683.17
03.02.05	MURO DE PROTECCION DE PIEDRA SOBRE PIEDRA	m3	0.52	1,126.37	585.71
03.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST/PROM = 50M	m3	9.34	46.03	429.02
<b>03.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>1,760.25</b>
03.03.01	SOLADO MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON DE 4"	m2	30.10	31.42	945.74
03.03.02	EMBOQUILLADO CON CONCRETO Fc=175 KG/CM2	m3	1.65	308.82	509.55
03.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	4.43	68.84	304.86
<b>03.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>20,173.72</b>
03.04.01	CONCRETO EN CAPTACION Fc=210 KG/CM2	m3	10.10	598.93	6,049.19
03.04.02	ACERO CORRUGADO Fy=4200 KG/CM2 GRADO 60 EN CAPTACION	kg	873.51	11.61	10,141.46
03.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CAPTACION	m2	57.86	68.84	3,983.08
<b>03.05</b>	<b>REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				<b>2,616.43</b>
03.05.01	TARRAJEO EN INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE CEMENTO-ARENA 1:2 E=1.5CM	m2	43.71	44.05	1,925.43
03.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES CON CEMENTO-ARENA 1:4 E=1.5CM	m2	13.05	52.95	691.00
<b>03.06</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>700.18</b>
03.06.01	COMPUERTA METALICA CMECANISMO DE IZAJE DE 0.50M X 0.75M	und	1.00	359.34	359.34
03.06.02	MARCO Y REJILLA DE VENTANA DE CAPTACION (0.45M X 0.25M)	und	1.00	340.84	340.84
<b>03.07</b>	<b>PRUEBAS Y ENSAYOS</b>				<b>600.00</b>
03.07.01	ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO	glb	2.00	300.00	600.00
<b>04</b>	<b>CAPTACION DE MANANTIAL-TIPO FONDO</b>				<b>15,930.86</b>
<b>04.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>44.40</b>
04.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	6.70	2.76	18.49
04.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	7.85	3.30	25.91
<b>04.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>15,886.46</b>
04.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SATURADO	m3	8.92	74.55	664.99
04.02.02	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	0.33	67.37	22.23
04.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00 MT	m3	8.92	6.29	56.11
<b>04.02.04</b>	<b>CÁMARA HÚMEDA</b>				<b>11,813.66</b>
04.02.04.01	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				<b>2,521.32</b>
04.02.04.01.01	CONCRETO 1:10 +30% P.G.	m2	3.10	189.85	588.54
04.02.04.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	13.76	68.84	947.24
04.02.04.01.03	SOLADO DE CONCRETO F'C=100 KG/CM2 E=0.10 M	m2	1.65	276.53	456.27
04.02.04.01.04	CONCRETO Fc=140 kg/cm2 + 30% PM PARA RELLENO	m3	2.31	229.12	529.27

Fecha : 13/12/2023 11:06:51

*Guillermo Berríos Mio*  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 209199

*Daniel Emiliano Rodas Alvites*  
INGENIERO AGRÍCOLA  
REG. CIP. 244890

## Apéndice M. Presupuesto. Resumen presupuesto Actualizado. 2/7.

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
04.02.04.02	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				8,008.71
04.02.04.02.01	CONCRETO Fc=210 kg/cm <sup>2</sup> PARA MUROS REFORZADOS	m <sup>3</sup>	11.45	486.89	5,574.89
04.02.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO PARA LOSAS	m <sup>2</sup>	15.38	78.92	1,213.79
04.02.04.02.03	ACERO ESTRUCTURAL DE REFUERZO FY=4200 KG/CM <sup>2</sup>	kg	183.74	6.64	1,220.03
04.02.04.03	<b>REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				1,283.63
04.02.04.03.01	TARRAJEO CON MORTERO A:C 1:5, E=1.5 CM	m <sup>2</sup>	7.96	37.14	295.63
04.02.04.03.02	TARRAJEO EN INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE CEMENTO-ARENA 1:2 E=1.5CM	m <sup>2</sup>	20.80	47.50	988.00
04.02.05	<b>CÁMARA SECA</b>				980.13
04.02.05.01	<b>LOSA DE FONDO</b>				179.09
04.02.05.01.01	CONCRETO EN LOSA Fc=210 KG/CM <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	0.17	609.67	103.64
04.02.05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	m <sup>2</sup>	0.32	78.92	25.25
04.02.05.01.03	ACERO ESTRUCTURAL DE REFUERZO FY=4200 KG/CM <sup>2</sup>	kg	7.56	6.64	50.20
04.02.05.02	<b>MURO REFORZADO</b>				583.23
04.02.05.02.01	CONCRETO F'C=210 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	0.30	597.15	179.15
04.02.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO PARA MURO REFORZADO	m <sup>2</sup>	4.05	78.92	320.42
04.02.05.02.03	ACERO ESTRUCTURAL DE REFUERZO FY=4200 KG/CM <sup>2</sup>	kg	12.60	6.64	83.66
04.02.05.03	<b>LOSA DE TECHO (CAMARA SECA)</b>				65.89
04.02.05.04	CONCRETO F'C=210 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	0.11	597.15	65.89
04.02.05.05	ENCOFRADO Y DESENCOFADO PARA LOSAS DE TECHO	m <sup>2</sup>	1.84	78.92	145.21
04.02.05.06	ACERO ESTRUCTURAL DE REFUERZO FY=4200 KG/CM <sup>2</sup>	kg	1.04	6.64	6.91
04.02.06	<b>REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				705.60
04.02.06.01	TARRAJEO CON MORTERO A:C 1:5, E=1.5 CM	m <sup>2</sup>	2.98	37.14	110.68
04.02.06.02	TARRAJEO EN INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE CEMENTO-ARENA 1:2 E=1.5CM	m <sup>2</sup>	13.51	44.05	595.12
04.02.07	<b>FILTROS</b>				80.54
04.02.07.01	FILTRO PARA CAPTACION - GRAVA 3/4" A 1"	m <sup>3</sup>	0.40	101.21	40.48
04.02.07.02	FILTRO PARA CAPTACION - GRAVA 1 1/2" A 2"	m <sup>3</sup>	0.40	100.16	40.06
04.02.08	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				640.50
04.02.08.01	TAPA METALICA 0.80X0.80 M. CON MECANISMO DE SEGURIDAD	und	2.00	320.25	640.50
04.02.09	<b>VARIOS</b>				322.50
04.02.09.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE VENTILACION DE F"G"	und	2.00	161.25	322.50
04.02.10	<b>PRUEBAS Y ENSAYOS</b>				600.00
04.02.10.01	ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO	gib	2.00	300.00	600.00
05	<b>CAPTACION - UNION DE AGUAS</b>				7,082.24
05.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				108.44
05.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m <sup>2</sup>	12.22	2.76	33.73
05.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m <sup>2</sup>	12.22	3.30	40.33
05.01.03	DESIVIO PROVISIONAL DE QUEBRADA	m <sup>3</sup>	4.89	7.03	34.38
05.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				3,118.31
05.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SATURADO	m <sup>3</sup>	1.01	74.55	75.30
05.02.02	PERFILADO DE LA SECCION PARA LA PLATAFORMA	m <sup>2</sup>	12.22	95.55	1,167.62
05.02.03	RELLENO SEMICOMPACTADO DE LA PLATAFORMA	m <sup>3</sup>	1.22	95.55	116.57
05.02.04	ENROCADO DE PROTECCION	m <sup>3</sup>	1.51	1,126.37	1,700.82
05.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST/PROM = 50M	m <sup>3</sup>	1.26	46.03	58.00
05.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				652.63
05.03.01	SOLADO MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON DE 4"	m <sup>2</sup>	5.04	31.42	158.36
05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO NORMAL	m <sup>2</sup>	7.16	68.84	494.27
05.04	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				2,338.49
05.04.01	CONCRETO EN CAPTACION Fc=210 KG/CM <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	1.70	598.93	1,072.08
05.04.02	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM <sup>2</sup> GRADO 60 EN CAPTACION	kg	42.67	11.61	495.40
05.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFADO NORMAL EN CAPTACION	m <sup>2</sup>	11.20	68.84	771.01
05.05	<b>REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				564.37

  
 Guillermo Berrios Mio  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 209199

  
 Daniel Emiliano Rodas Alvites  
 INGENIERO AGRICOLA  
 REG. CIP. 244890

Fecha : 13/12/2023 11:06:51

## Apéndice N. Presupuesto. Resumen presupuesto Actualizado. 3/7

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
05.05.01	TARRAJEO EN INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE CEMENTO-ARENA 1:2 E=1.5CM	m2	7.01	47.50	332.98
05.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES CON CEMENTO-ARENA 1:4 E=1.5CM	m2	4.37	52.95	231.39
05.06	PRUEBAS Y ENSAYOS				300.00
05.06.01	ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO	glb	1.00	300.00	300.00
06	CANAL PRINCIPAL DE CONCRETO- EL INGENIO- (Km 0+000 - Km 1+637.29)				584,865.84
06.01	TRABAJOS PRELIMINARES				8,828.26
06.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DE CANAL	m2	1,637.29	3.46	5,665.02
06.01.02	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	1,148.10	2.76	3,163.24
06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				75,165.18
06.02.01	EXCAVACION CAJA DE CANAL EN TIERRA MANUAL	m3	513.76	78.71	40,438.05
06.02.02	RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO	m3	14.81	61.42	897.35
06.02.03	REFINE Y COMPACTADO CON PISON C/MAT. PROPIO	m3	1,148.10	26.23	30,062.20
06.02.04	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00 MT	m3	598.08	6.29	3,767.68
06.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				269,289.04
06.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFADO NORMAL EN CANAL RECTANGULAR	m2	1,964.75	68.84	135,253.39
06.03.02	CONCRETO Fc=175 KG/CM2 EN CANAL DE SECCION RECTANGULAR	m3	245.59	545.77	134,035.65
06.04	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				220,690.66
06.04.01	TARRAJEO EN INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE CEMENTO-ARENA 1:2 E=1.5CM	m2	2,455.84	47.50	116,657.15
06.04.02	TARRAJEO EN EXTERIORES CON CEMENTO-ARENA 1:4 E=1.5CM	m2	1,964.75	52.95	104,033.51
06.05	JUNTAS DE DILATACION				7,616.70
06.05.01	JUNTA ASFALTICA DE DILATACION @3.00M	m	818.65	9.27	7,588.89
06.05.02	JUNTA CON WATER STOP Ø=5"	m	3.00	9.27	27.81
06.06	PRUEBAS Y ENSAYOS				3,276.00
06.06.01	ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO	glb	6.00	300.00	1,800.00
06.06.02	PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO	glb	6.00	246.00	1,476.00
07	CANALES SECUNDARIOS TRAMO 1 Y 2 DE CONCRETO (KM 0+000 - 1+045.55) Y (KM0+000 - 0+717.61)				612,079.73
07.01	CANAL TRAMO 1- LA SUCCHA (KM 0+000 - 1+045.55)				349,208.05
07.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				4,596.33
07.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DE CANAL	m2	1,045.55	3.40	3,617.60
07.01.01.02	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	m2	731.89	1.34	980.73
07.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				122,250.35
07.01.02.01	EXCAVACION CAJA DE CANAL EN TIERRA MANUAL	m3	1,181.97	78.71	93,032.66
07.01.02.02	RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO	m3	130.40	61.42	8,009.17
07.01.02.03	REFINE Y COMPACTADO CON PISON CMAT. PROPIO	m3	731.89	26.23	19,107.47
07.01.02.04	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00 MT	m3	319.69	6.29	2,010.85
07.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				120,349.54
07.01.03.01	CONCRETO Fc=175 KG/CM2 EN CANAL DE SECCION RECTANGULAR	m3	115.01	545.77	62,769.01
07.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO NORMAL EN CANAL RECTANGULAR	m2	836.44	68.84	57,580.53
07.01.04	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				98,851.83
07.01.04.01	TARRAJEO EN INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE CEMENTO-ARENA 1:2 E=1.5CM	m2	1,150.11	44.05	50,682.35
07.01.04.02	TARRAJEO EN EXTERIORES CON CEMENTO-ARENA 1:4 E=1.5CM	m2	836.44	52.95	44,289.50
07.01.05	JUNTAS DE DILATACION				4,873.89
07.01.05.01	JUNTA ASFALTICA DE DILATACION @3.00M	m	522.78	9.27	4,846.17
07.01.05.02	JUNTA CON WATER STOP Ø=5"	m	3.00	9.27	27.81
07.01.06	PRUEBAS Y ENSAYOS				2,184.00
07.01.06.01	ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO	glb	4.00	300.00	1,200.00
07.01.06.02	PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO	glb	4.00	246.00	984.00
07.02	CANAL TRAMO 2- CENTRO (KM 0+000 - 0+717.57)				262,871.68
07.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				3,156.05
07.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DE CANAL	m2	717.57	3.46	2,482.93

  
**Daniel Emiliano Rodas Alvites**  
 INGENIERO AGRICOLA  
 REG. CIP. 244890

  
 Fecha: 13/12/2023 11:06:51  
**Guiller Danny Barrios Mio**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 209199

## Apéndice O. Presupuesto. Resumen presupuesto Actualizado. 4/6

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
07.02.01.02	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	m2	502.33	1.34	673.12
07.02.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				104,850.39
07.02.02.01	EXCAVACION CAJA DE CANAL EN TIERRA MANUAL	m3	581.67	78.71	45,783.25
07.02.02.02	RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO	m3	835.01	61.42	51,286.31
07.02.02.03	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS EN TERRENO MANUAL	m2	502.33	19.67	9,880.83
07.02.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				82,603.44
07.02.03.01	CONCRETO Fc=175 KG/CM2 EN CANAL DE SECCION RECTANGULAR	m3	78.94	545.77	43,083.08
07.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CANAL RECTANGULAR	m2	574.09	68.84	39,520.38
07.02.04	<b>REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				65,169.62
07.02.04.01	TARRAJEO EN INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE CEMENTO-ARENA 1:2 E=1.5CM	m2	789.37	44.05	34,771.75
07.02.04.02	TARRAJEO EN EXTERIORES CON CEMENTO-ARENA 1:4 E=1.5CM	m2	574.09	52.95	30,398.07
07.02.05	<b>JUNTAS DE DILATACION</b>				3,353.96
07.02.05.01	JUNTA ASFALTICA DE DILATACION @3.00M	m	358.81	9.27	3,326.17
07.02.05.02	JUNTA CON WATER STOP Ø=6"	m	3.00	9.27	27.81
07.02.06	<b>PRUEBAS Y ENSAYOS</b>				1,638.00
07.02.06.01	ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO	glb	3.00	300.00	900.00
07.02.06.02	PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO	glb	3.00	246.00	738.00
08	<b>DESARENADOR</b>				2,244.91
08.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				14.54
08.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	2.40	2.76	6.62
08.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	2.40	3.30	7.92
08.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				326.83
08.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	0.73	95.69	69.85
08.02.02	PERFILADO DE LA SECCION PARA LA PLATAFORMA	m2	2.40	95.55	229.32
08.02.03	RELLENO SEMICOMPACTADO DE LA PLATAFORMA	m3	0.25	95.55	23.89
08.02.04	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00 MT	m3	0.60	6.29	3.77
08.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				894.05
08.03.01	MAMPOSTERIA EN CANAL DE LIMPIA	m3	0.24	326.38	78.33
08.03.02	CONCRETO EN DESARENADOR Fc=210 KG/CM2	m3	0.56	610.90	342.10
08.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN DESARENADOR	m2	6.88	68.84	473.62
08.04	<b>REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				370.15
08.04.01	TARRAJEO EN INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE CEMENTO-ARENA 1:2 E=1.5CM	m2	5.53	44.05	243.60
08.04.02	TARRAJEO EN EXTERIORES CON CEMENTO-ARENA 1:4 E=1.5CM	m2	2.39	52.95	126.55
08.05	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				339.34
08.05.01	COMPUERTA METALICA C/MECANISMO DE IZAJE DE 0.40M X 0.30M	und	1.00	339.34	339.34
08.06	<b>PRUEBAS Y ENSAYOS</b>				300.00
08.06.01	ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO	glb	1.00	300.00	300.00
09	<b>TOMAS LATERALES (46 UND)</b>				35,527.06
09.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				176.53
09.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	35.88	2.76	99.03
09.01.02	TRAZO Y REPLANTEO P/ESTRUCTURAS	m2	35.88	2.16	77.50
09.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				1,125.20
09.02.01	EXCAVACION MANUAL P/ESTRUCTURAS T.S.R.	und	17.84	52.79	947.05
09.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE LA SECCION	m2	35.88	4.86	174.38
09.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00 MT	m3	0.60	6.29	3.77
09.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				13,175.13
09.03.01	CONCRETO F'c=175 kg/cm2 EN TOMAS LATERALES	m3	9.26	501.15	4,650.67
09.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	123.83	68.84	8,524.46
09.04	<b>REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				4,220.56
09.04.01	TARRAJEO EN INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE CEMENTO-ARENA 1:2 E=1.5CM	m2	76.46	44.05	3,368.06
09.04.02	TARRAJEO EN EXTERIORES CON CEMENTO-ARENA 1:4 E=1.5CM	m2	16.10	52.95	852.50

*Guillermo Berrios Mio*  
INGENIERO CIVIL

*Daniel Emiliano Rodas Alvites*  
INGENIERO AGRICOLA

Fecha : 13/12/2023 11:06:51

## Apéndice P. Presupuesto. Resumen presupuesto Actualizado. 5/7

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
9.05	CARPINTERIA METALICA				16,529.64
09.05.01	COMPUERTA METALICA CMECANISMO DE IZAJE DE 0.40M X 0.40M	und	46.00	359.34	16,529.64
9.06	PRUEBAS Y ENSAYOS				300
09.06.01	ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO	glb	1.00	300.00	300
10	FLETE				160,292.21
10.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	38294.02	38,294.02
10.02	FLETE RURAL	glb	1.00	121998.19	121,998.19
11	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL				99,111.42
11.01	ORIENTACIONES AMBIENTALES				400
11.01.01	APLICACION DE NORMAS AMBIENTALES	glb	1.00	400.00	400
11.02	PLAN DE FORESTACION Y REFORESTACION				42,444.48
11.02.01	PROTECCION DEL CANAL				42,444.48
11.02.01.01	TRAZO Y EXCAVACION MANUAL DE HOYOS	m3	588.00	24.71	14,529.48
11.02.01.02	ADQUISICION Y TRANSPORTE DE PLANTONES	und	1500.00	9.78	14,670.00
11.02.01.03	SIEMBRA DE PLANTONES	und	1500.00	8.83	13,245.00
11.03	ORNAMENTACION A LA COMUNIDAD				3,795.94
11.03.01	TRAZO Y EXCAVACION MANUAL DE HOYOS	m3	12.03	24.71	297.26
11.03.02	ADQUISICION Y TRANSPORTE DE PLANTONES	und	188.00	9.78	1,838.64
11.03.03	SIEMBRA DE PLANTONES	und	188.00	8.83	1,660.04
11.04	ESTABILIZACION DE TALUDES DE CORTE Y DERRUMBES				28,711.40
11.04.01	PERFILADO EN AREAS DE CORTE Y DERRUMBES	m2	100.00	95.69	9,569.00
11.04.02	CONSTRUCCION DE BANQUETAS CON DIQUES DE ESTABILIZACION ESCALONADA	m2	480.00	39.88	19,142.40
11.05	SEÑALIZACION				2,966.00
11.05.01	CARTEL INFORMATIVO DE CUIDADO AMBIENTAL DE 1.20 x 0.60M CON PLANCHA METALICA DE E=1/32"	und	6.00	161.00	966
11.05.02	CARTEL INFORMATIVO (TEMPORALES) DE 0.40 x 0.60M PLANCHA Y BASTIDORES DE MADERA DE 2" x 2"	und	10.00	140.00	1,400.00
11.05.03	CARTEL PREVENTIVO (TEMPORALES) DE 0.40 x 0.60M PLANCHA Y BASTIDORES DE MADERA DE 2" x 2"	und	4.00	150.00	600
11.06	EDUCACION AMBIENTAL				20,793.60
11.06.01	CHARLAS				11,180.40
11.06.01.01	CHARLAS A PERSONAL DE LA OBRA	und	20.00	399.30	7,986.00
11.06.01.02	CHARLAS A COMUNIDADES BENEFICIARIOS	und	8.00	399.30	3,194.40
11.06.02	MEDIDAS DE CONCIENTIZACION				7,800.00
11.06.02.01	AFICHES	und	232.00	6.00	1,392.00
11.06.02.02	POLOS CON LOGOTIPO AMBIENTAL	und	232.00	28.00	6,496.00
11.06.03	DIFUSION Y COMUNICACION SOCIAL				1,725.20
11.06.03.01	DIFUSION RADIAL	mes	5.00	280.00	1,400.00
11.06.03.02	DISEÑO DE VOLANTES	ml	0.50	250.40	125.2
11.06.03.03	IMPRESION Y DISTRIBUCION DE VOLANTES	ml	0.50	400.00	200
12	VARIOS				705
12.01	PLACA RECORDATORIA DE OBRA 0.60 x 0.80 - BRONCE	und	1.00	705.00	705
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>1,815,210.88</b>
	<b>GASTOS GENERALES (10% CD)</b>				<b>161,521.07</b>
	<b>UTILIDAD (8% CD)</b>				<b>129,216.85</b>

### Apéndice Q. Presupuesto. Resumen presupuesto Actualizado. 6/7

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
	SUBTOTAL				1,905,948.60
	IGV (18% ST)				343,070.75
	VALOR REFERENCIAL				2,249,019.35
	GASTOS DE SUPERVISION (5% VR)				112,450.97
	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO				25,060.00
	GASTOS POR REFORMULACION				39,400.00
	PRESUPUESTO TOTAL				2,425,930.32

## Apéndice R. Presupuesto. Resumen presupuesto Actualizado 7/7

### Hoja resumen

Obra	1101001	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL CANAL DE RIEGO EN LOS CASERÍOS DE NUEVO CAPULCAN Y CUGUID, DISTRITO DE CUTERVO, PROVINCIA DE CUTERVO -CAJAMARCA
Localización	060616	CAJAMARCA - CUTERVO - NUEVO CAPULCAN Y CUGUID
Fecha Al	13/12/2023	

### Presupuesto base

001	CANAL CAPULCAN Y CUGUID		1,615,210.68
		(CD)	S/.
			1,615,210.68
	COSTO DIRECTO		1,615,210.68
	GASTOS GENERALES (10% CD)		161,521.07
	UTILIDAD (8% CD)		129,216.85
	SUBTOTAL		1,905,948.60
	IGV (18% ST)		343,070.75
	VALOR REFERENCIAL		2,249,019.35
	GASTOS DE SUPERVISION (5% VR)		112,450.97
	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO		25,060.00
	GASTOS POR REFORMULACION		39,400.00
	PRESUPUESTO TOTAL		2,425,930.32

### Descompuesto del costo directo

MANO DE OBRA	S/.	743,641.57
MATERIALES	S/.	650,792.40
EQUIPOS	S/.	48,193.29
SUBCONTRATOS	S/.	172,534.21
Total descompuesto costo directo	S/.	1,615,161.47

Nota : Los precios de los recursos no incluyen I.G.V. son vigentes al :

13/12/2023

## Anexos

### Anexo 1. Contenidos Mínimos para la Formulación del Expediente Técnico de Proyectos de Riego. Según Ministerio de Agricultura y Riego (MIDAGRI), 2016

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>1. ETAPA PREVIA A LA ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO .....</b>	<b>4</b>
1.1. PARA LA ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO SE REQUIERE:.....	4
1.2. DE LA MODALIDAD DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO .....	4
<b>2. ASPECTOS TÉCNICOS QUE DEBEN SER CONSIDERADOS EN EL TRABAJO DE CAMPO .....</b>	<b>4</b>
2.1. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO.....	4
2.2. DE LAS CONDICIONES DEL TERRENO.....	4
2.3. DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.....	5
2.4. DE LA INFORMACIÓN TÉCNICA.....	5
2.5. DE LOS ESTUDIOS DE SUELOS.....	5
2.6. DEL ESTUDIO DE CANTERAS.....	5
2.7. DE LOS ESTUDIOS HIDROLÓGICOS.....	6
<b>3. ESTRUCTURA DEL CONTENIDO MÍNIMO DEL EXPEDIENTE TÉCNICO.....</b>	<b>6</b>
<b>4. ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO .....</b>	<b>8</b>
4.1. CONSIDERANDO LO OBSERVADO EN EL TRABAJO DE CAMPO Y CON TODA LA INFORMACIÓN RECOGIDA Y DISPONIBLE, EN EL TRABAJO A DESARROLLAR EN GABINETE EL EQUIPO FORMULADOR DEL EXPEDIENTE TÉCNICO ADEMÁS DE SUS PROPIOS CRITERIOS, DEBERÁ TOMAR EN CUENTA LA NORMATIVIDAD. ....	8
4.2. ASPECTOS A CONSIDERAR EN LA ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO SEGÚN LA ESTRUCTURA PRESENTADA:.....	8
<b>5. EL CONTENIDO MÍNIMO PARA LA ELBORACION DEL EXPEDIENTE TÉCNICO EN RELACIÓN A ESTUDIOS BÁSICOS DEL CAPÍTULO IV.....</b>	<b>13</b>
5.1. TOPOGRAFIA.....	13
5.2. ESTUDIO HIDROLOGICO .....	18
5.2.1. ESTUDIO HIDROLOGICO PARA REPRESAS.....	18
5.2.2. ESTUDIO HIDROLOGICO PARA PROYECTOS DE RIEGO CONSTRUCCION.....	19
5.2.3. ESTUDIO HIDROLOGICO PARA PROYECTOS DE RIEGO MEJORAMIENTO .....	20
5.2.4. ESTUDIO HIDROGEOLOGICO.....	21
5.3. GEOLOGIA Y GEOTECNIA .....	23
5.4. DISEÑO HIDRAULICO .....	30
5.5. ESTUDIO DE DISEÑO ESTRUCTURAL.....	34
5.6. ESTUDIO DE DISEÑO ELECTROMECHANICO PARA PRESAS Y BOCATOMAS.....	34
5.7. ANÁLISIS DE RIESGO Y DESASTRES.....	35
5.8. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	36
5.9. ESTUDIO ARQUEOLOGICO.....	36
5.10. ESTUDIO SOCIAL.....	38
5.11. ESPECIFICACIONES TECNICAS.....	39
5.12. PLANOS.....	39
<b>6. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA.....</b>	<b>40</b>
6.1. PRESUPUESTO .....	40
6.2. CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA .....	40
<b>ANEXOS .....</b>	<b>41</b>

## Anexo 2. Contenidos mínimos a nivel de expediente técnico para postular al financiamiento del Fondo Sierra Azul. 1/2



Canal Biaggio Arbulú - Piura  
Fuente: PECHP



Tubería forzada enterrada - La Libertad  
Fuente: Chavimochic

Para mayor detalle revisar el boletín informativo "Contenidos Mínimos a nivel de expediente técnico para postular al Financiamiento del Fondo Sierra Azul"



## Contenidos mínimos a nivel de expediente técnico para postular al financiamiento del Fondo Sierra Azul

### 6. Comentarios

#### a.- Invierte.pe y expediente técnico

El expediente técnico respecto al estudio de preinversión o ficha técnica, debe:

- Desarrollar la alternativa seleccionada.
- Permanecer con la naturaleza y Tipología de intervención.
- Permanecer con el Indicador de brecha.
- Actualizado el Formato F-08A y Formato 12-B.

#### b.- Ley N° 30225 y expediente técnico

El expediente técnico:

- Vigencia máxima de 3 años (de última actualización), IOARR vigencia 01 año.
- Costos y presupuesto con no mayor de 9 meses de antigüedad.
- Estar firmado por los profesionales que elaboraron cada parte del estudio.

#### c.- Otras consideraciones

- Caso Fondo Sierra Azul, monto de Inversión hasta S/10 millones.
- Inversión por hectárea no mayor de S/. 60,000.00
- Las Unidades Formuladores/Ejecutoras deben velar por la no duplicidad y/o fraccionamiento de Inversiones.
- Toda modificación a nivel de expediente técnico respecto al estudio de preinversión, debe ser sustentado, la UF evalúa y registra en el Banco de Inversión.



MINISTERIO DE DESARROLLO AGRARIO Y RIEGO - MIDAGRI  
Dirección General de Infraestructura Hidráulica y Riego - DGIHR  
Central telefónica: 209 8600 Anexo 5093

midagriperu @midagriperu @midagriperu | www.gob.pe/midagri

Dirección de Normatividad de Infraestructura Hidráulica y Riego (DNIHR) de la Dirección General de Infraestructura Hidráulica y Riego (DGIHR)



## Anexo 3. Contenidos mínimos a nivel de expediente técnico para postular al financiamiento del Fondo Sierra Azul. 2/2

El Fondo Sierra Azul financia y/o cofinancia proyectos de inversión de riego, apoyo al desarrollo productivo, siembra y cosecha de agua y riego tecnificado viables o IOARR, presentados por los tres niveles de gobierno y cuya ejecución está a cargo del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales.

### CONTENIDO MÍNIMO DE EXPEDIENTE TÉCNICO (Resolución Ministerial N° 0183-2020-MINAGRI)

#### 1. Nombre del proyecto

**2. Resumen ejecutivo:** información relevante del expediente técnico.

**3. Memoria descriptiva:** debe contener:

#### a.- Aspectos generales

<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de la Inversión</li> <li>Antecedentes</li> <li>Objetivos</li> <li>Ubicación de la Inversión (coordenadas UTM WGS 84)</li> <li>Fuente y caudales de diseño</li> <li>Beneficiarios directos e indirectos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Área bajo riego (mejorada e incorporada)</li> <li>Metas</li> <li>Resumen de Costos y presupuesto</li> <li>Modalidad de Ejecución</li> <li>Plazo de Ejecución</li> <li>Época recomendable de ejecución</li> </ul>
---	---

#### b.- Situación actual

Características físicas	Climatología, topografía, geología y geotecnia, hidrología, vías de acceso, etc.
Características socio económicas	Población beneficiada, actividad económica, niveles de vida, servicio, tipo de organización, etc.
Características agronómicas	Área bajo riego, total y potencial, cultivos, tipo de siembra, programación de riego, contenido de humedad, etc.
Situación actual existente	Inventario de la infraestructura existente, sistema de riego existente, frecuencias de riego, organización, etc.

#### 4. Ingeniería del proyecto

Es la gestión integral de todo los aspectos técnicos, administrativos y de calidad que permiten el desarrollo ordenado de la elaboración del expediente técnico a fin de desarrollar la alternativa en el estudio de preinversión



El proyecto debe contener:



En caso de riego tecnificado las áreas de riego deberán acreditarse la propiedad y/o posesión del terreno, según Ley N° 28585. Ley de Riego Tecnificado.

#### 5. Estudios Básicos

Comprende:



##### Estudio topográfico:

- Topografía Superficial
- Batimetría
- Geodesia
- Georreferencia en coordenadas UTM WGS 84



##### Estudio hidrológico:

- Fuentes de agua
- Oferta hídrica disponible (75% persistencia)
- Demanda hídrica
- Balance hídrico
- Caudales máximo, mínimos



##### Estudio geológico y geotécnico:

- Geología local y regional
- Geomorfología
- Geotecnia (mecánica de suelos)
- Perforaciones diamantinas, ensayos Lefranc, Lugeon, etc
- Canteras



##### Estudio de Impacto ambiental:

- Línea de base ambiental y social
- Identificación de impactos sociales y ambientales
- Mitigación ambiental
- Resolución



##### Estudio de riesgo y desastres:

- Gestión de riesgos contexto cambio climático
- Gestión de riesgos durante la ejecución de la obra



##### Estudio social:

- Fortalecimiento de capacidades técnicas y sociales.



##### Documentos de gestión:

- IGA / Certificación Ambiental
- Licencia / Acreditación hídrica
- CIRA
- Saneamiento físico-legal

**Anexo 4. Pautas y recomendaciones para la elaboración de Expedientes Técnicos. Sectores: Educación, Salud, Transporte, Agua y Saneamiento y Agricultura Según el Invierte.pe. 1/2**

Ítem	Contenido	Cumplió
1	Memoria descriptiva y situación actual	
	1.1 Memoria descriptiva que contenga la ubicación del proyecto, áreas beneficiarias, familias beneficiarias, metas, modalidad de ejecución, tiempo de ejecución, resumen de los costos del proyecto	
2	Ingeniería del proyecto	
	2.1 Diseño	
	2.1.1. Diseño hidráulico y estructural de las obras planteadas en el estudio	
	2.1.2. Criterios hidráulicos y estructurales de las estructuras proyectadas	
	2.2 Especificaciones Técnicas	
	2.2.1. Especificaciones técnicas generales y específicas	
	2.3 Metrados, Costos y Presupuestos	
	2.3.1 Planilla de metrados de todas las partidas del presupuesto	
	2.3.2 Análisis de costos unitarios	
	2.3.3 Desagregado de gastos generales para la obra y supervisión	
	2.3.4 Fórmula polinómica	
	2.4 Cronogramas de Ejecución	
	2.4.1 Cronograma para la ejecución física de la obra, cronograma valorizado y calendario de adquisición de materiales	
	2.5 Planos	
	2.5.1 Plano Clave donde se permite visualiza adecuadamente la ubicación de las obras propuestas y las áreas beneficiarias con el proyecto (para el caso de PIP de riego tecnificado el plano deberá mostrar los predios y área)	
	2.5.2 BMs puntos de referencia usados en el levantamiento topográfico	
	2.5.3 Planos Geológicos	
	2.5.4 Detalles a nivel constructivo	
	2.5.5 Planos de secciones transversales con áreas de corte y relleno	
	2.5.6 Ubicación de las canteras	

**Anexo 5. Pautas y recomendaciones para la elaboración de Expedientes Técnicos. Sectores: Educación, Salud, Transporte, Agua y Saneamiento y Agricultura Según el Invierte.pe 2/2**

Ítem	Contenido	Cumplió
3	Estudios básicos	
	3.1 Topografía	
	3.1.1 Estudio de levantamiento topográfico	
	3.2 Estudio de Hidrología	
	3.2.1 Descripción general de la Fuente de Agua	
	3.2.2 Balance Hídrico (Oferta - Demanda)	
	3.2.3 Cálculo de máximas avenidas?	
	3.3 Geología y Geotécnica	
	3.3.1 Descripción geológica de las zonas donde se plantean la construcción de las obras	
	3.3.2 Ubicación de perforaciones de prospección (en el caso de presas) o de calicatas (caso de canales, reservorios y obras de arte)	
	3.3.3 Estudios y ensayos correspondientes necesarios de acuerdo a la magnitud y tipo de estructura establecidos según normativas	
	3.4 Estudio de Impacto Ambiental	
	3.4.1 Impactos generados por el proyecto	
	3.4.2 Plan de manejo ambiental	
	3.5 Análisis de Riesgo y Desastre	
	3.5.1 Estudio de análisis de riesgo y desastre	
4	Documentos de sostenibilidad	
	4.1 Acreditación de disponibilidad del recurso hídrico emitido por la Autoridad Nacional del Agua	
	4.2 Acta de aceptación del proyecto debidamente aprobada en asamblea general por parte de los beneficiarios (licencia social) y avalado por las autoridades locales	
	4.3 Acta de compromiso de operación y mantenimiento firmada por la junta directiva de la organización de usuarios	
	4.4 Padrón de usuarios debidamente firmado por la junta directiva de la organización de usuarios y los beneficiarios (el padrón debe indicar el área de riego de cada beneficiario).	
	4.5 Acta de libre disponibilidad del terreno aprobada en asamblea general, firmada por los propietarios, junta directiva de la organización de usuarios.	