

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Trabajo de Suficiencia Profesional

**Informe final de actividades realizadas como asistente  
técnico de mantenimiento de obra en el proyecto:  
"Mantenimiento del canal de irrigación de la C.C. de  
Tanccac sector de Rancho del distrito de Ollantaytambo,  
provincia de Urubamba, departamento del Cusco"**

Rodrigo Allende Florez

Para optar el Título Profesional de  
Ingeniero Civil

Cusco, 2025

Repositorio Institucional Continental  
Trabajo de suficiencia profesional



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

## **INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**A** : Decano de la Facultad de Ingeniería  
**DE** : Raúl Apaza Meneses  
Asesor de trabajo de investigación  
**ASUNTO** : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación  
**FECHA** : 21 de Julio de 2025

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

**Título:**

Informe final de actividades realizadas como asistente técnico de mantenimiento de obra en el proyecto: "Mantenimiento del canal de irrigación de la C.C. de Tanccac sector de Rancho del distrito de Ollantaytambo, provincia de Urubamba, departamento del Cusco"

**Autor:**

Rodrigo Allende Florez – EAP. Ingeniería Civil

Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 15 % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI  NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores  
Nº de palabras excluidas (**en caso de elegir "SI"**): SI  NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI  NO

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,

**La firma del asesor obra en el archivo original**  
**(No se muestra en este documento por estar expuesto a publicación)**

## **Agradecimiento**

A Dios, por ser luz en mi camino y brindarme sabiduría y calma en momentos decisivos, permitiéndome alcanzar con éxito los objetivos trazados y crecer como persona.

A mis padres y, en especial, a toda mi familia, por ser el pilar inquebrantable que me sostuvo con su apoyo incondicional, incluso en medio de las dificultades y desafíos enfrentados.

A la Universidad Continental, institución que forma profesionales íntegros y comprometidos, por ofrecerme las herramientas, la confianza y el entorno necesarios para avanzar en mi desarrollo profesional y culminar con éxito esta etapa importante de mi vida.

## **Dedicatoria**

El estudio está dirigido con profundo afecto a mi familia, por acompañarme siempre y ofrecerme su respaldo constante a lo largo de esta etapa.

A mis amados padres, Julia y Martin, por todo lo que han hecho por mí y por lo que han sembrado en mi vida. Agradezco especialmente sus consejos llenos de sabiduría y su presencia constante, guiándome siempre por el camino correcto.

A mi esposa, Evelyn, y a mis hijos Madheley, Rouse y Gadiel, por su amor, juicio y apoyo incondicional, que fueron fundamentales para alcanzar esta meta.

## Índice

Agradecimiento.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Índice.....	iv
Índice de Tablas.....	vii
Índice de Figuras.....	viii
Resumen.....	ix
Introducción.....	x
<b>CAPÍTULO I ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA Y/O INSTITUCIÓN..</b>	<b>1</b>
1.1.Datos generales de la institución.....	1
1.2.Actividades principales de la municipalidad.....	1
1.2.1. Funciones de la entidad.....	1
1.2.2. Funciones generales.....	2
1.2.3. Algunos ejes estratégicos de desarrollo.....	2
1.3.Reseña historica.....	4
1.3.1. Finalidad.....	5
1.3.2. Atribuciones.....	5
1.4.Organigrama de la municipalidad.....	6
1.5.Visión y misión.....	8
1.5.1.Visión.....	8
1.5.2.Misión.....	8
1.6.Bases legales o documentos administrativos.....	8
1.7.Descripción del área donde realiza sus actividades profesionales.....	13
1.7.1. Subgerencia de Mantenimiento de Infraestructura y Equipo Mecánico.....	13
1.7.2. Equipo profesional asignado al proyecto.....	13
1.7.3. Funciones principales del residente de obra.....	13
1.8.Descripcion del cargo y responsabilidades del bachiller en la institución y/o empresa.....	14
1.8.1.Función general del cargo.....	14
<b>CAPÍTULO II ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES.....</b>	<b>17</b>
2.1. Antecedentes o diagnóstico situacional.....	17
2.1.1.Ubicacion política.....	18
2.1.2.Ubicacion geográfica (coordenadas UTM).....	19

2.1.3. Accesibilidad.....	20
2.3. Objetivos de la actividad profesional.....	22
2.4. Justificación de la actividad profesional.....	23
2.5. Resultados esperados .....	24
CAPÍTULO III.....	26
MARCO TEÓRICO.....	26
3.1. Bases teóricas.....	26
3.1.1. Clasificación .....	27
3.1.2. Características dimensionales del perfil transversal de un canal.....	28
3.1.3. Tipo de flujo en canales abiertos .....	31
3.1.4. Eficiencia hidráulica de conducción .....	32
3.1.5. Definición de términos básicos.....	38
3.1.6. Definición de mantenimiento.....	39
3.8. Metodología.....	40
3.8.1. Elementos a tomar en cuenta .....	40
3.9. Mecánica operativa .....	41
3.9.1. Recopilación y análisis de la información.....	41
3.9.2. Identificación y cuantificación de requerimientos para el mantenimiento de infraestructuras de riego y drenaje.....	42
3.9.4. Elaboración del presupuesto .....	44
CAPÍTULO IV.....	46
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES.....	46
4.1. Descripción de actividades profesionales .....	46
4.1.1. Enfoque de las actividades profesionales .....	46
4.1.2. Alcance de las actividades profesionales.....	50
4.1.3. Entregables de las actividades profesionales.....	51
4.2. Aspectos técnicos de la actividad profesional .....	53
4.2.1. Metodología .....	53
4.2.2. Técnicas.....	53
4.2.3. Instrumentos.....	54
4.2.4. Equipos y materiales empleados en el desarrollo de las funciones .....	54
4.3. Ejecución de las actividades profesionales .....	55
4.3.1. Programa de ejecución de las tareas desarrolladas .....	55
4.3.2. Desarrollo y secuencia de las acciones profesionales ejecutadas .....	57

CAPÍTULO V .....	62
RESULTADOS.....	62
5.1. Resultados finales de las actividades realizadas .....	62
5.2. Logros alcanzados.....	62
5.3. Dificultades encontradas .....	64
5.4. Planteamiento de mejoras .....	66
5.4.1. Metodologías propuestas .....	67
5.4.2. Descripción de la implementación.....	67
5.5. Análisis .....	67
5.6. Aporte del bachiller en la municipalidad .....	68
CONCLUSIONES .....	70
RECOMENDACIONES.....	71
REFERENCIAS.....	72
ANEXOS .....	75
Anexo 01. Memorándum de asignación .....	76
Anexo 02. Informe de actividades realizadas correspondiente al mes de marzo de 2024.....	77
Anexo 03. Movimiento de almacén ingreso/salida.....	78
Anexo 04. Parte diaria de maquinaria.....	80
Anexo 05. Vistas del proyecto .....	84
Trabajos de limpieza de vegetación y perfilado del canal de riego .....	84
Anexo 06. Planos .....	92
Anexo 07. Informe final presentado .....	96
Anexo 08. Normativa para la realización de proyectos mediante ejecución directa por parte de la entidad .....	102

## Índice de Tablas

Tabla 1. Coordenadas UTM.....	19
Tabla 2. Vías de acceso hacia el área de intervención del proyecto desde la ciudad del Cusco.....	20
Tabla 3. Rendimiento de conducción según el material y extensión del canal.....	33
Tabla 4. Velocidad máxima aceptable en canales sin revestimiento y con vegetación natural .....	34
Tabla 5. Coeficientes de fricción hidráulica “n” propuestos por Horton según la naturaleza y condición del canal .....	36
Tabla 6. Ubicación y dimensiones de las compuertas .....	46
Tabla 7. Contenido del informe final.....	52

## Índice de Figuras

Figura 1. Organigrama estructural de la Municipalidad Distrital de Ollantaytambo. Tomada de Municipalidad Distrital de Ollantaytambo, 2022.....	6
Figura 2. Detalle del organigrama. ....	8
Figura 3. Ubicación política.....	19
Figura 4. Ubicación geográfica del proyecto.....	20
Figura 5. Formas transversales comunes en canales abiertos (4). ....	27
Figura 6. Componentes geométricos del perfil transversal de un canal (5).....	28
Figura 7. Sección trapezoidal (9).....	30
Figura 8. Sección rectangular (10).....	30
Figura 9. Programa de ejecución de las tareas desarrolladas.....	56
Figura 10. Detalle de precios y cantidades de recursos requeridos por tipo en la actividad de mantenimiento del canal de irrigación de la C.C. de Tanccac. ....	58
Figura 11. Verificación de material en obra. ....	60
Figura 12. Acarreo de material de Material en obra.....	61
Figura 13. Verificación del vibrado del concreto. ....	64
Figura 14. Verificación del concreto. ....	64
Figura 15. Verificación del paso del canal junto a una casa.....	66

## Resumen

El presente documento de suficiencia profesional describe las labores realizadas en el marco del desempeño como asistente técnico, detallando las funciones ejecutadas y la experiencia adquirida durante el proceso de intervención en obra en el proyecto: “Mantenimiento del canal de irrigación de la C.C. de Tanccac, sector Rancho, distrito de Ollantaytambo, provincia de Urubamba, departamento del Cusco”, ejecutado por administración directa bajo responsabilidad de la Municipalidad Distrital de Ollantaytambo. Las funciones desempeñadas abarcaron la verificación de partidas ejecutadas, seguimiento de cronogramas físicos y financieros, control del almacenamiento y uso de materiales, inspección del uso adecuado de maquinarias y herramientas, y elaboración de informes mensuales y finales, en concordancia con la ficha técnica aprobada y las directivas institucionales. Se supervisó la correcta ejecución de procesos técnicos como el encofrado, vaciado y vibrado del concreto ( $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ ), rellenos laterales compactados, instalación de compuertas metálicas y revoques con impermeabilizante, asegurando la calidad y funcionalidad del canal a lo largo de 1350 metros lineales. Asimismo, se controló el cumplimiento de medidas de seguridad y salud ocupacional, coordinando con el responsable de seguridad ante eventuales incumplimientos. También se aplicaron protocolos de control de calidad por actividad y se brindó soporte técnico en la gestión de tareas, almacén, documentación de ingresos y valorizaciones.

**Palabras clave:** mantenimiento de canal, administración directa, supervisión.

## **Introducción**

El informe de suficiencia profesional se efectuó con el objetivo de desarrollar una metodología propia creada por la entidad a fin de garantizar la efectividad en su proceso constructivos, procesos administrativos y los materiales empleados en la construcción, llevando a cabo efectivamente las tareas de estos trabajos. Se detallan las actividades y aptitudes desarrolladas durante el proyecto "Mantenimiento del canal de irrigación de la C.C. de Tanccac, sector de Rancho, Ollantaytambo, Cusco", los capítulos son:

En el Capítulo I. Información general de la entidad, se presentan los datos institucionales básicos, incluyendo sus funciones principales, antecedentes históricos, estructura organizacional, misión, visión, normativas legales aplicables, así como la descripción del área y del puesto en el que el egresado llevó a cabo su experiencia profesional.

Por otro lado, el Capítulo II. Contexto de las actividades profesionales aborda los antecedentes del proyecto, la identificación de necesidades en el área de intervención, los objetivos establecidos, la justificación técnica y los resultados que se buscaban alcanzar a través del ejercicio profesional.

En cuanto al Capítulo III. Fundamentos teóricos, se desarrollan los conceptos, bases técnicas y enfoques metodológicos que sustentaron la ejecución de las tareas asignadas.

El Capítulo IV. Ejecución de actividades profesionales contiene una descripción detallada de las labores ejecutadas por el egresado, incluyendo los aspectos técnicos, procedimientos seguidos y las responsabilidades asumidas durante la implementación del proyecto.

A su vez, el Capítulo V. Análisis de resultados presenta una evaluación de los productos obtenidos, las metas cumplidas, las dificultades enfrentadas, las propuestas de mejora identificadas, así como una valoración del impacto de la intervención del egresado dentro de la organización.

En síntesis, el presente informe refleja la experiencia profesional adquirida, evidenciando la participación activa del egresado en un entorno laboral real. Además, su estructura responde al formato establecido por la universidad, desarrollando cada apartado con objetividad y respaldándolo con los anexos pertinentes que validan las acciones realizadas en el ámbito profesional.

La actividad encargada al bachiller como integrante del equipo técnico en la función de asistente de obra, una de las responsabilidades principales fue la **supervisión y seguimiento en la ejecución de las partidas presupuestales**, asegurando que cada una se desarrollara conforme a los planos, especificaciones técnicas y cronograma establecido en el expediente técnico del proyecto.

# CAPÍTULO I

## ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA Y/O INSTITUCIÓN

### 1.1. Datos generales de la institución

- a) Nombre o razón social: Municipalidad Distrital de Ollantaytambo
- b) Alcalde: Paull Ferenk Palma Herrera
- c) Dirección: Plaza de Armas, Ollantaytambo s/n
- d) Distrito: Ollantaytambo
- e) Provincia: Urubamba
- f) Departamento: Cusco
- g) País: Perú.
- h) RUC: 20200737211
- i) Página web oficial: <https://www.muniollantaytambo.gob.pe>

### 1.2. Actividades principales de la municipalidad

Constituye una entidad del Estado con carácter descentralizado y con independencia en los espacios político, económico, así como administrativo, acorde a lo visualizado en la Ley N.º 27972. Su misión central es promover el progreso sostenible del distrito, asegurando la adecuada provisión de servicios públicos, fomentando la participación activa de la ciudadanía y promoviendo la preservación del entorno ambiental y del dominio cultural de la zona.

Su accionar se fundamenta en los principios de descentralización, sostenibilidad y equidad, desempeñando funciones de planificación, regulación, administración y fiscalización del desarrollo territorial en beneficio de la población.

#### 1.2.1. Funciones de la entidad

Es un ente descentralizado del Estado, con independencia, encargada de ejercer funciones de gobierno, planificación y gestión pública dentro de su jurisdicción. Su objetivo es asegurar la integridad y el bienestar de la población, promoviendo el progreso sostenible, la provisión eficaz y oportuna de servicios a la ciudadanía y la colaboración de la población en los asuntos locales.

Para cumplir con sus competencias, cuenta con la siguiente estructura organizativa, Órganos de:

- Alta dirección
- Asesorativo y de articulación funcional

- Supervisión institucional y respaldo legal
- Asesoramiento
- Apoyo
- Línea

### **1.2.2. Funciones generales**

- Planificar y normar la utilización del terreno y la distribución territorial urbano-rural.
- Ejecutar y supervisar obras de infraestructura distrital.
- Promover actividades económicas y turísticas sostenibles.
- Garantizar servicios básicos como agua, limpieza pública y mantenimiento de vías.
- Fomentar la participación ciudadana y la gobernanza local.
- Gestionar los recursos públicos con eficiencia, transparencia y control interno.

### **1.2.3. Algunos ejes estratégicos de desarrollo**

- **Gerencia de Infraestructura:** Constituye una unidad funcional operativa o Forma parte de la estructura ejecutiva encargada de la acción directa de la Municipalidad Distrital de Ollantaytambo, Competente en la programación y conducción de actividades, ejecutar, supervisar y evaluar las acciones vinculadas a proyectos de infraestructura y obras públicas dentro del ámbito distrital. Esta dependencia se encuentra subordinada jerárquicamente a la Gerencia Municipal y cumple un rol estratégico en el desarrollo territorial sostenible, garantizando la conformidad con los lineamientos técnicos técnicos y normativos en la ejecución de inversiones públicas.

Entre sus funciones más relevantes se encuentran:

- a) Planificar, gestionar, articular y analizar los procedimientos relacionados con la ejecución, revisión, supervisión, recepción y cierre de las obras públicas, tanto en proyectos nuevos como en mantenimientos, conforme a la normativa vigente.
- b) Garantizar la observancia de las disposiciones legales y los lineamientos técnicos durante todas las etapas de desarrollo de las obras, los lineamientos técnicos y disposiciones legales en todas las fases de ejecución de las obras.
- c) Formular directivas y procedimientos técnicos-administrativos para optimizar la ejecución de proyectos de inversión pública.
- d) Supervisar las obras ejecutadas tanto por administración directa como por

contrata, asegurando su calidad, oportunidad y sostenibilidad.

- e) Ejecutar el plan de inversiones de obras gestionadas por entidades públicas según el esquema de programación plurianual y la disponibilidad presupuestal asignada.
- f) Informar periódicamente a las unidades competentes sobre el monitoreo constante del progreso físico y del desempeño financiero en la ejecución de los proyectos.
- g) Elaborar las especificaciones técnicas y administrativas para los procedimientos de contratación vinculados a proyectos de infraestructura públicas.
- h) Emitir opinión técnica sobre modificaciones de expedientes técnicos y aprobar dichos documentos conforme a la normatividad.
- i) Preparar la documentación técnica y presupuestal necesaria para la recepción, liquidación y transferencia de obras finalizadas.
- j) Gestionar el uso eficiente, mantenimiento y renovación del pool de maquinaria municipal.
- k) Representar a la municipalidad frente a entidades nacionales e internacionales, procedentes de organismos del sector público y empresas del sector privado, con la intención de coordinar acciones dentro de sus atribuciones.
- l) Cumplir otras ocupaciones que le sean encomendadas por la administración superior del municipio o establecidas por ley.

**Estructura organizativa de la Gerencia de Infraestructura:** A efectos de desarrollar sus actividades, la gerencia está conformada por distintas secciones internas organizadas especializadas, entre ellas:

Unidad Adjunta de Conservación de Infraestructura y Maquinaria Operativa: unidad de línea encargada de ejecutar los mantenimientos programados de la infraestructura pública, según el plan de inversiones aprobado por la municipalidad. Su labor es fundamental para garantizar la operatividad, funcionalidad y conservación del patrimonio público.

Funciones principales:

- a) Liderar y llevar a cabo las acciones asignadas de mantenimiento de infraestructura en las diferentes modalidades de ejecución aprobadas.
- b) Formular los estudios técnicos definitivos para los mantenimientos

asignados.

- c) Coordinar los procesos administrativos vinculados a la realización de trabajos de mantenimiento, conforme a lo estipulado en la documentación técnica del proyecto.
- d) Controlar la calidad de materiales e insumos utilizados, asegurando la conformidad con las especificaciones técnicas.
- e) Establecer directivas para el seguimiento y control de plazos, metas físicas y avances de obra.
- f) Elaborar informes mensuales sobre el estado de ejecución y desempeño físico de los mantenimientos en curso.
- g) Evaluar el avance de cronogramas de ejecución física y financiera, y emitir los reportes correspondientes.
- h) Elaborar informes de cierre técnico-administrativo al culminar cada mantenimiento.
- i) Desarrollar otras funciones asignadas por la Gerencia de Infraestructura o dispuestas por ley.

### **1.3. Reseña histórica**

El distrito de Ollantaytambo fue oficialmente creado el 2 de enero de 1857, El distrito de Ollantaytambo fue establecido oficialmente el 2 de enero de 1857, en atención a su notable extensión territorial, quedando adscrito a la jurisdicción de la provincia de Urubamba. Esta disposición fue ratificada posteriormente el 27 de octubre de 1874, durante la administración del presidente Manuel Prado. Con el paso del tiempo, y como parte de la Reforma Agraria, las antiguas haciendas que predominaban en la zona fueron reconvertidas en cooperativas agrarias de producción, lo que implicó una transformación profunda en la tenencia de tierras. Este proceso conllevó una ocupación desorganizada de los caseríos existentes y provocó la necesidad de replantear el modelo de uso del territorio.

Hoy en día, Ollantaytambo ha cobrado una notable importancia por su valor histórico y cultural, siendo declarado como “Poblado Histórico” dentro del ámbito del parque arqueológico que lleva su nombre. Además, ha sido reconocida con el título de “Capital Mundial de la Indianidad”. Su danza tradicional Wallata, originaria de la cuenca del río Patacancha, fue declarada Patrimonio Cultural de la Nación por el Ministerio de Cultura el 30 de octubre de 2008. De igual forma, la festividad del Señor de Choquekillka recibió reconocimiento como Patrimonio Cultural y parte de las

Industrias Culturales del Perú. Asimismo, en junio de 2020, el Parlamento Andino reconoció a la escenificación tradicional del Ollantay Raymi como expresión cultural inmaterial representativa de la región andina (Municipalidad Distrital de Ollantaytambo, 2024).

### **1.3.1. Finalidad**

La Municipalidad Distrital de Ollantaytambo Tiene como propósito principal impulsar el crecimiento integral y sostenible del ámbito local, incentivando tanto la inversión estatal como la privada, al mismo tiempo que contribuye a la generación de empleo.

### **1.3.2. Atribuciones**

La Municipalidad Distrital de Ollantaytambo cumple responsabilidades que son características de la gestión gubernamental. se realiza de acuerdo con la independencia en la gestión especializada, presupuestaria y funcionaria que le otorga la legislación vigente, permitiéndole desarrollar plenamente sus atribuciones y responsabilidades institucionales.

## 1.4. Organigrama de la municipalidad

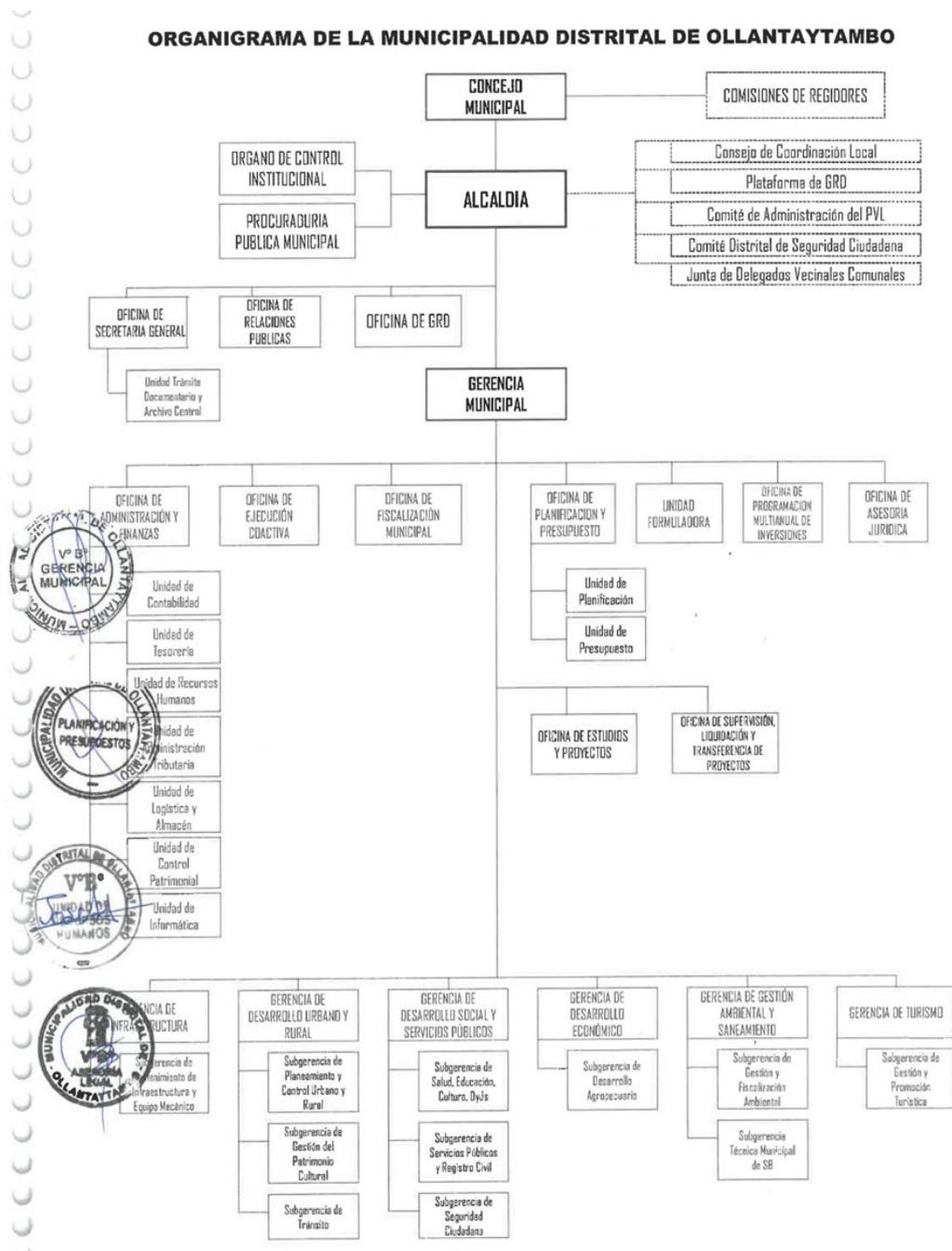


Figura 1. Mapa institucional de la organización interna del municipio distrital de Ollantaytambo. Tomada de Municipalidad Distrital de Ollantaytambo, 2022.

Esquema organizacional en el que se identifica el lugar que ocupa la función de asistente dentro de la organización interna de la institución: el esquema funcional del gobierno local del distrito de Ollantaytambo ha sido diseñada para garantizar una gestión pública eficiente, descentralizada y orientada a resultados. Esta organización responde a Las capacidades operativas y legales establecidas en disposiciones normativas (Ley N.º 27972), asegurando la adecuada planificación, ejecución y

fiscalización de los proyectos municipales y servicios.

La municipalidad se organiza en órganos de nivel directivo, unidades de consulta técnica, dependencias de soporte institucional y entidades operativas especializadas control y órganos de línea, cada uno con responsabilidades específicas que permiten una administración ordenada y coherente con las necesidades del distrito.

Esta estructura busca:

- Optimizar los recursos humanos y técnicos en la gestión territorial.
- Facilitar la toma de decisiones descentralizadas en cada gerencia o subgerencia.
- Mejorar la supervisión y control de obras públicas y servicios municipales.
- Fortalecer la transparencia, planificación y rendición de cuentas.

Entre las unidades operativas resalta la Gerencia de Infraestructura, responsable de llevar a cabo las obras y actividades de mantenimiento. A su vez, la unidad encargada del mantenimiento de infraestructura y equipos mecánicos asume una responsabilidad estratégica en la aplicación de procedimientos técnicos en el cumplimiento de responsabilidades asignadas, y en el manejo del equipamiento utilizado en dichos procesos, tiene la responsabilidad directa sobre la conservación de canales, caminos y otras infraestructuras básicas.

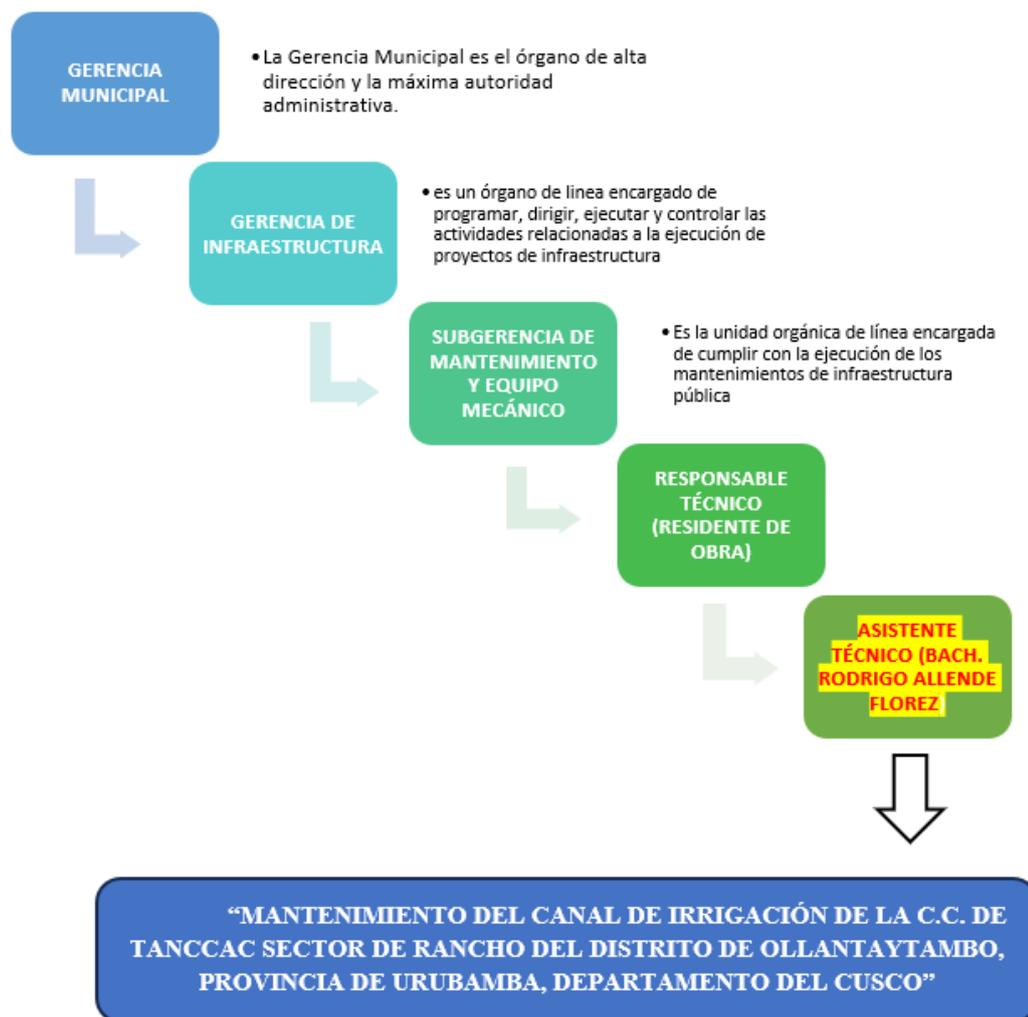


Figura 2. Detalle del organigrama.

## 1.5. Visión y misión

### 1.5.1. Visión

Ser una municipalidad modelo, con resultados óptimos y bajo criterios de apertura, promotora del desarrollo integral y sostenible del distrito de Ollantaytambo, dirigida a optimizar el entorno y las oportunidades de quienes viven en la comunidad, y preserve su patrimonio histórico, cultural y natural.

### 1.5.2. Misión

Conducir la gestión pública local de manera democrática, participativa y concertada, brindando servicios de calidad, impulsando el impulso del crecimiento productivo local, la inclusión el bienestar comunitario y la conservación ambiental, en beneficio de la población del distrito de Ollantaytambo.

## 1.6. Bases legales o documentos administrativos

La Municipalidad Distrital de Ollantaytambo sustenta su accionar institucional,

administrativo y técnico en un marco normativo compuesto por leyes nacionales, normas de gestión pública y directivas internas específicas que orientan la ejecución de sus funciones, entre ellas, la realización de labores de conservación de obras civiles municipales. A continuación, se detalla la base legal y técnica aplicable:

**Normativa general:**

- **Constitución Política del Perú:** La Constitución vigente constituye el marco legal supremo del Estado peruano, dentro del cual se rigen todas las normas y actos administrativos. Establece los principios fundamentales que regulan la organización del Estado, la descentralización, el sistema de gobierno en su labor administrativa y los principios que rigen la conducta cívica de la sociedad. Esta norma proporciona la base legal que respalda el funcionamiento de los gobiernos locales, permitiéndoles ejercer independencia en la toma de decisiones políticas, manejo financiero y gestión organizativa dentro de sus atribuciones legales.
- **Ley N.º 27783 – Ley de Bases de la Descentralización:** Esta norma legal sienta las bases del proceso de descentralización del país, otorgando a las estructuras gubernamentales intermedias y de base territorial competencias exclusivas y compartidas con el Gobierno Nacional. Su objetivo es promover el desarrollo equilibrado del territorio, acercando la toma de decisiones a las poblaciones y fomentando una gestión pública más cercana, eficiente y participativa. A través de esta ley, las municipalidades tienen un rol activo en la planificación del desarrollo local.
- **Ley N.º 27972 – Ley Orgánica de Municipalidades y sus modificatorias:** Regula el funcionamiento, competencias y estructura organizativa de las municipalidades en el país. Reconoce la capacidad soberana de los municipios para tomar decisiones en los ámbitos político, económico y de gestión interna, y define su rol en la prestación de servicios, el desarrollo urbano y rural, la protección del medio ambiente y la promoción de la participación ciudadana. Esta ley es fundamental para la operación de las municipalidades, ya que establece los procedimientos administrativos y funciones específicas que deben cumplir.

- **Ley N.º 27658 – Ley Marco de Modernización de la Gestión del Estado:** Formula directrices estratégicas orientadas a fortalecer la calidad del servicio público, priorizando la mejora continua, el cumplimiento de objetivos y la rendición de cuentas. Busca implementar prácticas modernas en las entidades del Estado, promoviendo la mejora continua, la orientación hacia resultados y la excelencia en la prestación de servicios orientados a satisfacer de forma eficiente las necesidades de la población. Las entidades públicas, incluyendo las municipalidades, deben alinear sus procesos con esta norma para brindar servicios de manera eficiente y moderna.
- **Decreto Supremo N.º 004-2013-PCM – Política Nacional de Modernización de la Gestión Pública:** Este decreto aprueba una política integral que establece objetivos, estrategias y lineamientos para transformar la administración pública en un sistema funcional, articulado y centrado en el ciudadano. Busca garantizar la garantía de que la población cuente con servicios gubernamentales accesibles y con estándares óptimos, fortaleciendo la institucionalidad y fomentando el uso de herramientas tecnológicas en la gestión estatal.
- **Ley N.º 27444 – Ley del Procedimiento Administrativo General:** Norma que regula los principios y procedimientos comunes que deben seguir todas las entidades públicas durante la tramitación de procedimientos administrativos. Garantiza el respeto a los derechos de los administrados, la legalidad de los actos administrativos y la transparencia en la gestión pública. Es indispensable para asegurar que las actuaciones de la municipalidad se realicen bajo un marco legal adecuado y justo.
- **Ley N.º 28716 – Ley de Control Interno de las Entidades del Estado:** Establece las obligaciones que deben cumplir las entidades públicas para desarrollar y asegurar la continuidad de un sistema para el monitoreo y verificación interna. Este sistema permite identificar, prevenir y corregir riesgos en la gestión institucional, asegurando la eficiencia operativa, la integridad de la gestión informativa y el cumplimiento de las metas organizacionales. La municipalidad debe aplicar esta ley para promover una administración responsable y

transparente.

- **Ley N.º 30057 – Ley del Servicio Civil:** Norma que regula el régimen del servicio civil en el país, estableciendo los principios, derechos, deberes y condiciones laborales del personal que labora en el sector público. Su aplicación busca mejorar la meritocracia, profesionalización y rendimiento del personal que presta servicios en instituciones estatales, abarcando también a los municipios.
- **Decreto Supremo N.º 054-2018-PCM – Lineamientos de Organización del Estado:** Aprueba los lineamientos que deben seguir las instancias administrativas del Estado, tanto a nivel nacional como regional y municipal para estructurar su organización interna. Su finalidad es promover un modelo institucional eficiente, evitando la duplicidad de funciones, promoviendo la articulación entre niveles de gobierno y asegurando que cada unidad orgánica cumpla funciones claras y orientadas a resultados.

#### **Normativa interna de la Municipalidad Distrital de Ollantaytambo**

- **Directiva N.º 002-2019-MDO/U-1:** Esta directiva establece los lineamientos y procedimientos internos que deben seguirse para intervenir en las infraestructuras municipales ya existentes a través de labores de mantenimiento. Su aplicación permite garantizar que los trabajos se realicen de forma ordenada, técnica y dentro del marco legal vigente. Asimismo, define responsabilidades de los actores involucrados y promueve una adecuada planificación y gestión del cumplimiento operativo durante la puesta en marcha de estas funciones, priorizando la conservación de los bienes públicos del distrito.
- **Directiva N.º 11-2022-MDO/GM:** Mediante esta norma interna, la Municipalidad de Ollantaytambo regula específicamente cómo deben ejecutarse los trabajos ejecutados mediante gestión directa por la entidad. La directiva contempla procedimientos para la administración del personal de trabajo, logísticos y técnicos, así como para la fiscalización de los avances. Es de aplicación obligatoria en los proyectos desarrollados directamente por la entidad, como el mantenimiento de canales de riego, permitiendo un mejor control en la calidad y en los costos de ejecución.

## **Normativa técnica nacional para mantenimiento de infraestructura**

- **RNE – Decreto Supremo N.º 011-2006-VIVIENDA y sus modificatorias:** Este conjunto normativo representa el marco técnico que regula el diseño, ejecución y conservación de edificaciones e infraestructuras a nivel nacional. Dentro de sus disposiciones también se incluyen criterios relacionados con el mantenimiento de obras civiles, con el objetivo de asegurar su estabilidad estructural, funcionalidad y vida útil. Las disposiciones del RNE se aplican a todos los niveles de intervención, desde la planificación hasta la operación y mantenimiento, y son de obligatorio cumplimiento en proyectos ejecutados por entidades públicas.
- **Norma Técnica Peruana NTP 339.611:2014:** Esta norma define de manera detallada los términos y criterios básicos asociados al mantenimiento de infraestructura urbana. Proporciona directrices para estandarizar el lenguaje técnico y las prácticas de gestión del mantenimiento, contribuyendo a una administración eficiente y coherente del patrimonio público. Además, promueve el enfoque preventivo y correctivo en las acciones de mantenimiento, lo que permite disminuir costos de reparación y mejorar la sostenibilidad de las obras.
- **Manual de Mantenimiento de Infraestructura Pública – Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS):** Este documento técnico emitido por el MVCS sirve como guía práctica para los gobiernos locales y regionales en la planificación, ejecución y seguimiento de actividades de conservación de infraestructura pública. Detalla procedimientos, herramientas y estrategias para mantener en condiciones óptimas las obras ejecutadas por el Estado, considerando aspectos como la programación, la seguridad, la calidad de los materiales y la participación comunitaria. Funciona como un instrumento indispensable para asegurar la prolongación del ciclo de vida de las infraestructuras municipales.
- **Directiva N.º 001-2020-EF/50.01 – Lineamientos para la ejecución de inversiones en infraestructura mediante administración directa:** Esta directiva, emitida por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), proporciona los parámetros técnicos, administrativos y financieros que deben cumplir las entidades públicas para ejecutar inversiones en

infraestructura bajo la modalidad de administración directa. Establece criterios de control, supervisión, transparencia y eficiencia en la utilización de los recursos públicos, promoviendo una correcta ejecución de obras sin la necesidad de contratar empresas externas.

## **1.7. Descripción del área donde realiza sus actividades profesionales**

### **1.7.1. Subgerencia de Mantenimiento de Infraestructura y Equipo Mecánico**

La Subgerencia de Mantenimiento de Infraestructura y Equipo Mecánico es una unidad orgánica de línea, dependiente jerárquicamente de la gerencia. Su principal función es ejecutar los trabajos de mantenimiento de infraestructura pública previstos en el plan de inversiones institucional.

Esta unidad desarrolló la actividad denominada: “Mantenimiento del canal de irrigación de la C.C. de Tanccac, sector de Rancho”, en la cual se desempeñó el bachiller como asistente técnico de obra.

### **1.7.2. Equipo profesional asignado al proyecto**

Residencia de obra:

- 1 residente de obra
- 1 asistente técnico de obra (cargo del bachiller)
- 1 asistente administrativo
- 1 jefe de SSOMA
- 1 topógrafo

Inspección de obra:

- 1 inspector de obra
- 1 asistente administrativo

### **1.7.3. Funciones principales del residente de obra**

- Dirigir la ejecución técnica del proyecto conforme a los lineamientos del expediente técnico y cronograma aprobado.
- Formar parte del procedimiento de transferencia del área destinada a la ejecución del proyecto.
- Verificar y registrar los avances diarios de ejecución, con metrado físico y valorización mensual.
- Emitir opiniones técnicas sobre modificaciones físicas y financieras del expediente técnico, así como sobre ampliaciones de plazo o deducciones presupuestales.
- Coordinar y supervisar la recepción final y transferencia operativa del

proyecto concluido.

- Evaluar los cronogramas y planes de trabajo para asegurar el cumplimiento de las metas físicas programadas.
- Supervisar que se respeten los tiempos establecidos en el cronograma y contratos para la realización de obras, tanto bajo la modalidad de gestión directa por la entidad como mediante sus propios recursos técnicos y humanos, o mediante terceros.
- Elaborar informes técnicos que respalden la aprobación de valorizaciones y autorizaciones de pago.
- Proponer ajustes o mejoras técnicas en los estudios de ingeniería para optimizar el desarrollo de los proyectos.
- Verificar que se cumplan las normativas y lineamientos orientados a fin de velar por el estado físico y psicológico del personal operativo durante el desarrollo de sus actividades laborales, garantizando ambientes seguros y condiciones adecuadas de trabajo, con énfasis en el SCTR, acorde al reglamento de la Ley N.º 26790.

#### **1.8. Descripción del cargo y responsabilidades del bachiller en la institución y/o empresa**

- Cargo: asistente técnico de obra
- Unidad orgánica: Subgerencia de Mantenimiento de Infraestructura y Equipo Mecánico
- Vínculo jerárquico dentro de la estructura organizacional que determina la subordinación de un puesto o unidad respecto a una autoridad superior, estableciendo el flujo de mando y supervisión: Gerencia de Infraestructura

##### **1.8.1. Función general del cargo**

Como asistente técnico de obra, las funciones del bachiller estuvieron orientadas a brindar soporte en la supervisión, control y comprobación técnica de la ejecución de la diligencia de mantenimiento. Cabe señalar que se brindó apoyo durante la etapa de elaboración de las fichas técnicas, específicamente mediante visitas de campo para verificar *in situ* las falencias y deterioros del canal de riego, información clave que sirvió como insumo para la formulación del expediente técnico correspondiente.

Entre las responsabilidades del bachiller se encontraron:

- Realizar la supervisión constante y evaluación sistemática del grado de cumplimiento respecto a las obligaciones, normas o actividades previamente establecidas, metas físicas programadas por la residencia del proyecto de mantenimiento, afirmando que estas se ejecuten de acuerdo a los parámetros técnicos determinados.
- Participar en el análisis detallado y la supervisión continua de los programas de labores y calendarios de ejecución establecidos, con el propósito de asegurar que las actividades planificadas se desarrollen conforme a los tiempos y metas definidos, en función de cumplir con los tiempos comprometidos en el cronograma de obra.
- Asistir en la validación y conformidad de los servicios prestados por el personal obrero para la elaboración de tareas y planillas de pago.
- Supervisar el cumplimiento del cronograma de mantenimiento, tanto en sus aspectos técnicos como en lo referente a medidas de seguridad.
- Verificar el uso adecuado de maquinarias, equipos y herramientas asignadas a las distintas actividades de obra.
- Controlar el uso eficiente y seguro de vehículos, maquinaria y equipos durante el cumplimiento de la actividad.
- Supervisar de manera constante la administración del movimiento logístico de insumos y recursos constructivos del almacén, verificando que el flujo logístico se ejecute de acuerdo con las normativas vigentes y los protocolos definidos, y con registros actualizados, controlando ingresos y salidas de materiales según las especificaciones técnicas y requerimientos aprobados.
- Verificar la asistencia del personal técnico y operativo, validando el cumplimiento de los horarios laborales en campo.
- Supervisar que los trabajos se elaboren acorde a los diseños, planos, detalles constructivos y detalles técnicos establecidos.
- Elaborar informes técnicos sobre el movimiento y uso de maquinarias y equipos asignados al proyecto.
- Redactar el reporte técnico periódico del proyecto, comparando y validando el progreso real de la obra en campo con lo programado y financiero con el profesional responsable de supervisar, coordinar y dirigir directamente los trabajos de ejecución en el campo.
- Elaborar el informe final de obra, integrando documentos como informes

mensuales, requerimientos, órdenes de compra, PECOSA, panel fotográfico y reportes financieros, conforme a lo estipulado en la Directiva N.º 002-2019-MDO/U-1, que regula las intervenciones de mantenimiento en la Municipalidad Distrital de Ollantaytambo.

## CAPÍTULO II

### ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

#### 2.1. Antecedentes o diagnóstico situacional

En la margen derecha de la Comunidad Campesina de Tanccac, del distrito de Ollantaytambo, se ubica un canal de irrigación principal de concreto que abastece de agua a extensas áreas agrícolas de dicha comunidad. El canal presenta una extensión continua que alcanza aproximadamente los 1350 metros en línea recta, partiendo desde su zona inicial de captación de agua, donde se inicia el proceso de conducción del recurso hídrico hacia las áreas de riego, hasta la compuerta de control, situada a aproximadamente 30 metros de la pista principal.

El canal presentaba condiciones deficientes: gran parte de su estructura es de tipo rústico y algunos tramos en concreto ciclópeo muestran filtraciones significativas, así como inadecuado flujo hídrico, lo cual impide que el agua llegue con la cantidad y presión necesarias hasta el final del canal, afectando directamente el riego de los cultivos.

Frente a este problema, los pobladores de la comunidad solicitaron formalmente apoyo a la Municipalidad Distrital de Ollantaytambo. En atención a esta necesidad, se procedió a la elaboración de la Ficha Técnica de Mantenimiento, bajo el nombre: "Mantenimiento del canal de irrigación de la C.C. de Tanccac, sector de Rancho", cuya ejecución se desarrolló mediante la modalidad de administración directa.

#### A. Componentes del proyecto de mantenimiento

El proyecto de mantenimiento contempló los siguientes componentes técnicos estructurales, definidos en la ficha técnica y alineados con las disposiciones normativas:

- **Trabajos preliminares y obras provisionales:** preparación del área de intervención, limpieza y desbroce, señalización de seguridad, implementación de campamento y almacenamiento temporal.
- **Demolición y desinstalación de estructuras deterioradas:** retiro de tramos del canal ciclópeo con filtraciones, retiro de compuertas inoperativas.
- **Rehabilitación y construcción de canal principal de concreto:** vaciado de concreto en base y muros laterales del canal, conforme a especificaciones técnicas ( $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , espesor 0,15 m).
- **Construcción de compuertas de control y derivación:** instalación de carpintería metálica en puntos estratégicos de control de caudal.
- **Acabados e impermeabilización:** aplicación de tarrajeo con

impermeabilizante en todo el recorrido rehabilitado.

- **Prevención en salud y protección en el entorno laboral:** se promovió la dotación y uso obligatorio de los EPP, como medida esencial con la finalidad de cuidar la salud y bienestar físico de los trabajadores durante la ejecución de sus funciones en obra, en cumplimiento con las normativas vigentes de seguridad ocupacional.

## **B. Actividades específicas ejecutadas**

Las actividades desarrolladas dentro de estos componentes incluyeron:

- Trazo y replanteo topográfico del canal a lo largo de sus 1350 m.
- Desbroce de vegetación, incluyendo tala de árboles que interferían con el eje del canal.
- Demolición de losas y muros deteriorados del canal existente.
- Acarreo manual y con maquinaria de materiales hasta más de 300 m por la limitación del acceso vehicular.
- Encofrado, vaciado y curado del concreto nuevo en base y muros del canal.
- Revoques y tarrajeos impermeabilizantes en toda la longitud intervenida.
- Fabricación e instalación de compuertas metálicas de control y derivación.
- Supervisión del respeto a las disposiciones en materia de seguridad laboral, enfocándose en verificar y asegurar el empleo adecuado de parte de todos los colaboradores correctamente los EPP durante la ejecución de sus labores. Asimismo, se promovieron sesiones de formación y orientación dirigidas al personal, con el fin de fortalecer la cultura preventiva y asegurar el acatamiento de los lineamientos establecidos en el sistema de SST.

### **2.1.1. Ubicacion política**

Sector : C.C. de Tanccac

Distrito : Ollantaytambo

Provincia : Urubamba

Región : Cusco

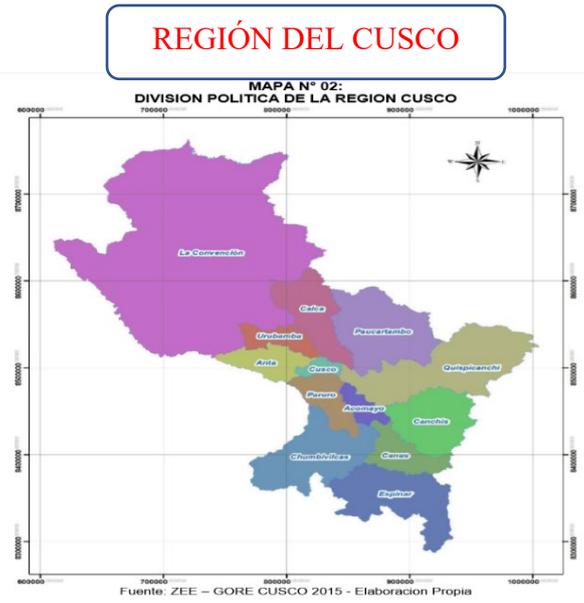


Figura 3. Ubicación política.

### 2.1.2. Ubicación geográfica (coordenadas UTM)

Tabla 1. *Coordenadas UTM*

Coordenadas	UTM WGS 84
Norte	8536180.564
Este	791981.075
Altitud (m s. n. m.)	2682

*Nota.* La medición se realizó con GPS.

El tramo completo intervenido en el marco del proyecto abarcó una distancia de 1350 metros lineales, comenzando en la progresiva inicial 0+000 y extendiéndose hasta la progresiva final 1+350, correspondiente al eje principal del canal. Esta longitud representa la totalidad del canal donde se ejecutaron las labores de mantenimiento, mejorando su funcionalidad y eficiencia hidráulica a lo largo de todo su recorrido.

La pendiente natural del canal de riego siguió una dirección predominantemente de norte a sur, iniciando en el punto ubicado en la parte superior derecha del mapa (marcado como inicio del tramo) y finalizando en el sector suroeste del área de intervención (marcado como fin del tramo), conforme se visualiza en la imagen satelital presentada. Esta orientación ha sido determinada mediante observación en campo y verificación con coordenadas UTM.



Figura 4. Ubicación geográfica del proyecto.

### 2.1.3. Accesibilidad

Desde la ciudad del Cusco, capital de la región Cusco, a la zona del proyecto se puede acceder como se ve en:

Tabla 2. *Vías de acceso hacia el área de intervención del proyecto desde la ciudad del Cusco*

Origen	Destino	Longitud (km)	Tiempo de viaje	Superficie	Estado
Cusco	Anta	23,6 km	1,00 h	Asfaltado	Regular
Anta	Ollantaytambo	32,5 km	1,00 h	Asfaltado	Regular

## 2.2. Identificación de oportunidad o necesidad en el área de actividad profesional

El canal de riego de la Comunidad Campesina de Tanccac es una de las principales infraestructuras hidráulicas de la zona, su función es distribuir de manera eficiente el recurso hídrico para el riego de los terrenos agrícolas ubicados en la parte intermedia y baja del territorio comunal. Sin embargo, este canal presentaba un avanzado estado de deterioro estructural, filtraciones, tramos colapsados y otros factores que comprometían su funcionalidad y eficiencia.

Frente a esta problemática, los comuneros de la Comunidad Campesina de Tanccac solicitaron formalmente la intervención de la Municipalidad Distrital de

Ollantaytambo. En respuesta, la Subgerencia de Mantenimiento de Infraestructura y Equipo Mecánico identificó la necesidad urgente de ejecutar una actividad de mantenimiento integral del canal, contemplando acciones estructurales y operativas.

Con el objetivo de cubrir las necesidades técnicas del proyecto, se determinó la contratación de un asistente técnico de obra. Según lo informado por la Subgerencia de Mantenimiento, con fecha 3 de julio del 2023, se realizó la designación para ocupar dicho cargo, conforme a lo dispuesto en el Memorando N.º 007-2023-MDO/GI-SGMYEM/LFSA. Si bien dicho documento no fue emitido por el área de Recursos Humanos, la designación fue formalizada y respaldada por la Subgerencia de Mantenimiento, desde donde se asumieron las funciones correspondientes:

- Actuar diligentemente en las labores de control y seguimiento de la ejecución de la obra.
- Solicitar y evaluar pruebas de control de calidad.
- Supervisar el cumplimiento del cronograma de obra.
- Realizar la evaluación técnica de los materiales e insumos empleados durante la ejecución de la obra, verificando su calidad y conformidad con lo especificado en el expediente técnico. Asimismo, elaborar un informe mensual detallado que refleje el avance físico alcanzado en campo y el progreso financiero correspondiente, permitiendo llevar un control adecuado del cumplimiento de metas y del uso de los recursos asignados.
- Emitir informes mensuales e informe final de actividades.
- Participar en la elaboración de fichas técnicas para intervenciones similares.

**Datos técnicos del proyecto:**

- Nombre del proyecto: "Mantenimiento del canal de irrigación de la C.C. de Tancac, sector de Rancho".
- Meta física principal: mantenimiento integral del canal en una longitud total de 1350 metros lineales, incluyendo demolición de secciones dañadas, encofrado, vaciado de concreto simple ( $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ ), instalación de compuertas de control y derivación, revestimiento impermeabilizante y ejecución de trabajos preliminares (desbroce, trazo y replanteo).
- Monto presupuestado: Se destinó un total de S/ 286,500.00 (doscientos ochenta y seis mil quinientos con 00/100 soles) para la ejecución de la intervención.
- Forma de ejecución: El proyecto se llevó a cabo bajo la modalidad de

administración directa, lo cual implica que fue ejecutado con recursos propios de la entidad, tanto en personal como en logística, sin la intermediación de contratistas externos.

- Tiempo establecido para la ejecución: El plazo contemplado para completar todas las actividades programadas fue de 60 días calendario, considerando tanto labores técnicas como administrativas.
- Fecha de inicio de labores: Las actividades dieron comienzo oficialmente el 6 de julio del 2023, según lo estipulado en el cronograma aprobado.
- Fecha de finalización del proyecto: La ejecución concluyó el 3 de septiembre del 2023, cumpliendo el periodo programado para la intervención.

Los componentes específicos bajo responsabilidad del bachiller como asistente técnico fueron:

**Componente 1:** “Ejecución de partidas entre las progresivas 0+000 y 1+350”, comprendiendo actividades estructurales y de acabados a lo largo de todo el canal, según lo establecido en la ficha técnica y el cronograma de ejecución aprobado.

### **2.3. Objetivos de la actividad profesional**

El propósito central de la labor profesional desempeñada fue asumir con compromiso y eficacia las responsabilidades asignadas dentro del equipo técnico de la obra, la cual fue desarrollada por la Municipalidad Distrital de Ollantaytambo. En este contexto, el bachiller contribuyó activamente en el cumplimiento de los objetivos técnicos y administrativos del proyecto, asegurando que cada una de las tareas delegadas se ejecute conforme a los lineamientos establecidos, los parámetros de calidad y los plazos determinados por la entidad responsable, bajo la modalidad de administración directa, en el proyecto denominado “Mantenimiento del canal de irrigación de la C.C. de Tanccac”.

Durante su participación, el bachiller contribuyó técnicamente en el control continuo y la supervisión operativa de los distintos procesos constructivos, alineando su desempeño con las disposiciones de la Directiva N.º 002-2019-MDO/U-1 y las especificaciones establecidas en la ficha técnica del proyecto.

Las funciones ejecutadas incluyeron, entre otras:

- Apoyar en el control del avance físico de metas programadas, conforme al cronograma aprobado por la residencia de obra.
- Brindar asistencia técnica en la revisión de la ficha técnica de mantenimiento.
- Verificar y asegurar que la ejecución de las actividades constructivas se

ajuste rigurosamente a los criterios técnicos, planos aprobados y especificaciones de disposición estipuladas en el expediente técnico, con el fin de garantizar la correcta funcionalidad y durabilidad de la infraestructura proyectada.

- Supervisar que los materiales, equipos, herramientas y maquinaria utilizados en el desarrollo de la obra sean empleados adecuadamente, conforme a los criterios técnicos establecidos, asegurando su correcta aplicación, manejo eficiente y conservación, en cumplimiento con las especificaciones técnicas del proyecto.
- Controlar la asistencia del personal técnico y obrero en campo, asegurando el cumplimiento del horario laboral.
- Controlar y dar seguimiento a la gestión del almacén, verificando de manera detallada el registro y cumplimiento de la gestión del stock, controlando el ingreso y egreso de insumos de forma segura que estas se efectúen de acuerdo con los requerimientos aprobados, las especificaciones técnicas y las órdenes de compra emitidas por el área logística.
- Colaborar en la redacción, estructuración y entrega periódica de informes técnicos mensuales, los cuales contienen el análisis del desempeño físico de las partidas y la administración del presupuesto asignado, así como documentación de respaldo, incluyendo fotografías, planillas de metrados, valorizaciones y observaciones técnicas relevantes, PECOSA, tareas y reportes financieros, conforme a la normativa vigente.

El proyecto se ejecutó entre el 15 de junio de 2023 y el 25 de septiembre de 2023, registrándose una paralización temporal de cinco días calendario debido a condiciones climáticas adversas (lluvias intensas), que impidieron continuar con las actividades de campo.

#### **2.4. Justificación de la actividad profesional**

El propósito central del presente informe de suficiencia profesional es evidenciar el aporte técnico del bachiller en el desarrollo del proyecto “Mantenimiento del canal de irrigación de la C.C. de Tanccac, sector de Rancho”, en el marco de las ocupaciones desempeñadas como asistente técnico de obra, bajo la modalidad de administración directa.

El ejercicio profesional se justifica en las siguientes premisas técnicas y administrativas:

- Se promovieron programas de adiestramiento básico en SST, enfocados en el uso correcto de EPP, manejo adecuado de herramientas y prevención de riesgos laborales, conforme a la normativa de la Ley N.º 29783 y su reglamento.
- Las actividades de mantenimiento se desarrollaron respetando los lineamientos técnicos del RNE, especialmente lo establecido en la Norma Técnica E.050-Suelos y Cimentaciones, la E.060-Concreto Armado y la A.010-Generalidades, que brindan los criterios de diseño, construcción y control de calidad aplicables en obras de infraestructura hidráulica rural.
- Se tomaron decisiones técnicas alineadas al cumplimiento del expediente aprobado, priorizando eficiencia, calidad y sostenibilidad de los trabajos ejecutados.
- Los saberes técnicos adquiridos durante la etapa universitaria fueron puestos en práctica con enfoque profesional, demostrando responsabilidad y compromiso constante en la ejecución de cada actividad. Estas acciones se orientaron al cumplimiento efectivo de los objetivos físicos establecidos en el proyecto, así como al manejo responsable de los recursos presupuestarios asignados.

## **2.5. Resultados esperados**

- Comprobar el cumplimiento del canal de riego principal, iniciado con el encofrado con triplay fenólico y listones, seguido del vaciado con concreto simple  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ . Posteriormente, se realizó el desencofrado y el relleno con material propio compactado en los laterales exteriores del canal, conforme a las especificaciones técnicas del expediente técnico.
- Informar mensualmente al residente de obra sobre el estado situacional del proyecto, incluyendo el avance físico, financiero y programado, conforme a lo determinado en la Directiva N.º 11-2022-MDO/GM.
- Verificar todas las fases del proyecto mediante la diligencia de protocolos de calidad que incluyeron:
  - Ficha de control de recepción de materiales.
  - Ficha de ensayo de revenimiento del concreto (cono de Abrams).
  - Ficha de colocación y vibrado del concreto.
  - Registro fotográfico y verificación de encofrado y desencofrado.

- Toma de probetas cilíndricas de 4"x8" con fines de evaluación de la resistencia del concreto a compresión en intervalos de 7, 14 y 28 días.
- Protocolos de inspección visual de acabados, juntas y limpieza del canal.
- Checklist de seguridad y uso de EPP del personal.
- Optimizar recursos, tiempo y costos mediante el seguimiento al plan de trabajo semanal y al control de rendimientos del personal y materiales.
- Presentar reporte mensual de supervisión y control del desarrollo de los trabajos, incluyendo valorizaciones, planillas de metrados, cronogramas de progreso físico y financiero, reportes fotográficos y curvas S, de acuerdo con la Directiva N.º 002-2019-MDO/U.
- Verificar el cumplimiento de la normativa técnica y administrativa, empleando como referencia:
  - RNE: Se aplicaron las disposiciones establecidas en sus Normas Técnicas específicas, como la E.050, que regula aspectos relacionados con la mecánica de suelos; la E.060, que establece criterios técnicos sobre estructuras de concreto armado; y la A.010, que contiene lineamientos generales aplicables a todas las edificaciones. Estas normas fueron fundamentales para garantizar la seguridad estructural, funcionalidad y durabilidad de la infraestructura intervenida.
  - Ley N.º 29783 : Esta legislación fue considerada en todo momento para proteger la integridad física y mental de los colaboradores que formaron parte activa del proceso constructivo. La norma promueve la implementación de medidas preventivas, así como la gestión integral de riesgos laborales, asegurando condiciones adecuadas de trabajo y el uso obligatorio de EPP.
  - Directiva N.º 002-2019-MDO/U-1 y Directiva N.º 11-2022-MDO/GM, aplicables a obras por administración directa y mantenimiento en la Municipalidad Distrital de Ollantaytambo.

## CAPÍTULO III

### MARCO TEÓRICO

#### 3.1. Bases teóricas

**Sistema de riego:** La demanda hídrica de los cultivos está estrechamente vinculada con el proceso de evapotranspiración (ET), el cual varía en función de las condiciones ambientales predominantes. Este fenómeno combina dos procesos: por un lado, la evaporación, que es la pérdida de humedad desde la capa superficial del terreno hacia el ambiente atmosférico; y por otro, el proceso de transpiración, donde las plantas emiten vapor de agua a través de pequeñas aberturas llamadas estomas durante su proceso fisiológico. En conjunto, ambos mecanismos determinan el requerimiento hídrico de los cultivos necesitan para desarrollarse adecuadamente, siendo factores clave el nivel térmico, intensidad de luz solar, grado de humedad en el aire y rapidez del viento.

Esta puede determinarse mediante el uso de lisímetros o a través de métodos micrometeorológicos, así como por modelos que permiten estimar con precisión las necesidades hídricas del cultivo (1).

**Riego:** existen diversos procesos que permiten distribuir eficientemente el agua en la zona del suelo donde ha sido depositada, ya sea por precipitación natural o mediante aplicación artificial. Estos procesos son fundamentales en las prácticas de labranza y plantación (2).

**Eficiencia por conducción:** la eficacia del riego se determinar a partir de la correspondencia entre las cantidades de agua que requieren las plantas y cantidades suministradas por las fuentes de abastecimiento, que puede ser un río o afluente. Esta agua es transportada a través de los canales principales del sistema de riego y distribuida hasta las áreas de siembra (2).

**Canales de riego:** son estructuras destinadas al transporte de agua, en las cuales el flujo se desplaza manteniendo contacto con el aire, es decir, con una superficie libre. Estos pueden encontrarse en el entorno, como en el caso de los cauces fluviales, o ser artificiales, es decir, contruidos por intervención humana para diversos fines como el riego agrícola, el abastecimiento de centrales hidroeléctricas, la navegación o el manejo de excedentes hídricos a través de vertederos. En general, los canales contruidos artificialmente se extienden a lo largo de grandes distancias y presentan una pendiente muy leve, diseñada para permitir el desplazamiento del agua por gravedad. Para evitar filtraciones o pérdidas de caudal, es común que sus paredes estén revestidas con materiales

como hormigón, piedras, madera u otros elementos que mejoren la eficiencia del flujo y prolonguen la vida útil del canal. Este tipo de infraestructura es fundamental en zonas agrícolas, ya que facilita el acceso al recurso hídrico y permite una distribución controlada hacia parcelas productivas, contribuyendo así a una gestión adecuada del agua en contextos donde su disponibilidad puede ser limitada o estacional (3).

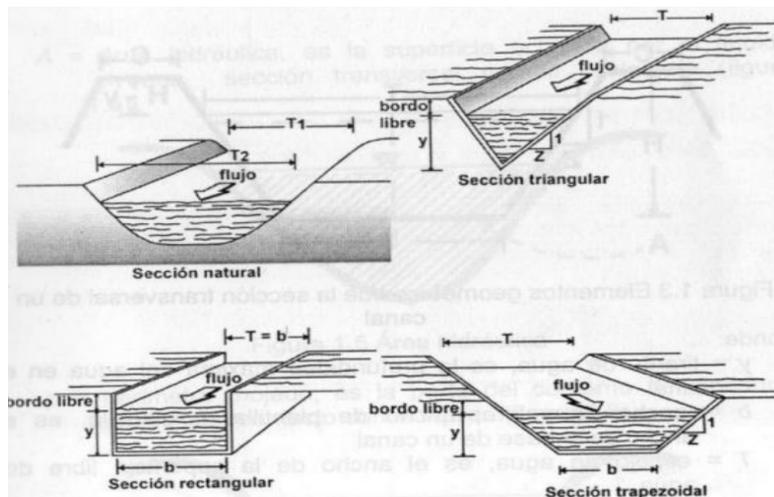


Figura 5. Formas transversales comunes en canales abiertos (4).

### 3.1.1. Clasificación

#### 3.1.1.1. Clasificación de los canales de riego según su función.

- Canales de primer orden: Igualmente denominados canales principales o de derivación, son las conducciones primarias del sistema de riego. Generalmente se diseñan con pendientes suaves y recorren zonas amplias, usualmente aprovechando un solo margen del terreno debido a que el lado opuesto puede estar limitado por cerros o zonas elevadas no aptas para riego (5).
- Canales de segundo orden: Conocidos como canales laterales, se ramifican a partir del canal principal y distribuyen el caudal hacia otras subdivisiones del sistema. Su función es conducir el agua hacia los canales de nivel inferior, conocidos como sublaterales (5).
- Canales de tercer orden: También llamados sublaterales, estos derivan de los canales laterales y se encargan de llevar el agua directamente a las parcelas individuales de cultivo, completando así la red de distribución del sistema de riego (5).

### 3.1.2. Características dimensionales del perfil transversal de un canal

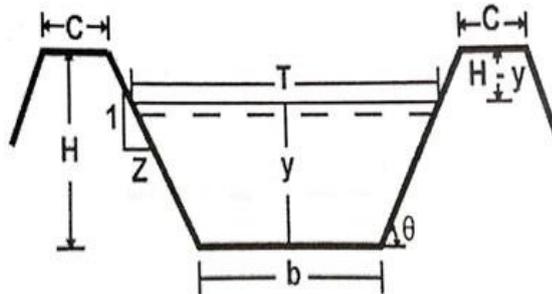


Figura 6. Componentes geométricos del perfil transversal de un canal (5).

En el que:

$y$  = tirante de agua, es el fondo máximo del fluido en el canal.

$b$  = ancho de solera, es el ancho de la base de un canal.

$T$  = espejo de agua, es el ancho de la superficie libre del agua.

$C$  = ancho de corona

$H$  = profundidad del canal

$H-y$  = bordo libre

$\theta$  = ángulo de inclinación de las paredes laterales con la horizontal

$Z$  = talud, es la relación de la proyección horizontal a la vertical de la pared lateral (se llama talud de las paredes laterales del canal) (6).

- a) Área hidráulica: Se refiere al espacio interno ocupado por el agua que circula dentro de una sección transversal específica del canal o conducto. Esta superficie es fundamental para analizar el comportamiento del flujo en sistemas hidráulicos, ya que incide directamente en la capacidad de conducción del canal (7).
- b) Perímetro mojado: Corresponde a la longitud total del borde interno del canal o conducto que está en contacto directo con el agua en movimiento. Este parámetro es determinante en los cálculos de resistencia hidráulica, ya que una mayor superficie de contacto implica mayor fricción (7).
- c) Radio hidráulico: Representa la relación entre el área de flujo y el perímetro mojado, es decir, cuánto fluido se mueve en proporción al borde que lo contiene. Es un índice esencial en la ingeniería hidráulica, ya que permite estimar la velocidad del agua y las pérdidas por fricción

a lo largo del canal (7). Se interpreta como un “diámetro hidráulico equivalente” que caracteriza el comportamiento del flujo en canales con sección no circular (7).

(Ec. 3.1.2.1)

$$R = \frac{A}{P}$$

**Donde:**

$R$  = radio hidráulico

$A$  = área hidráulica

$P$  = perímetro mojado

### 3.1.2.1. Relaciones dimensionales en los perfiles transversales más comunes de canales.

Las relaciones geométricas en las secciones transversales usuales de canales abiertos describen las proporciones y vínculos matemáticos entre los distintos elementos que definen su forma, como el ancho de fondo, la altura del flujo (tirante), la pendiente de los taludes, área de flujo, contorno mojado y radio de eficiencia hidráulica. Estas relaciones permiten calcular eficientemente variables hidráulicas clave y optimizar el diseño según el tipo de sección utilizada (rectangular, trapezoidal, triangular, etc.).

Cada geometría tiene fórmulas específicas que permiten expresar unas dimensiones en función de otras, facilitando el análisis hidráulico y estructural del canal.

#### a) Sección trapezoidal

Es una de las configuraciones más utilizadas en el diseño de canales abiertos debido a su estabilidad estructural y eficiencia hidráulica. Esta sección está compuesta por una base inferior horizontal (ancho de solera) y dos taludes inclinados que forman un trapecio.

El perfil trapezoidal permite una buena distribución del flujo y facilita la construcción tanto en tierra como en canales revestidos. Su geometría se adapta fácilmente a distintos tipos de terreno, y ofrece una relación favorable como relación entre la superficie por donde fluye el agua y la longitud del contorno en contacto con el líquido, lo que contribuye a minimizar las pérdidas por fricción.

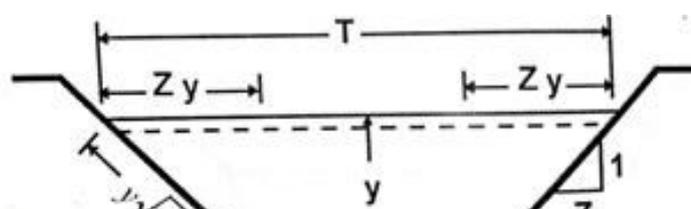


Figura 7. Sección trapezoidal (9).

(Ec. 3.1.2.1.1)

$$T = b + 2Zy$$

$$p = b + 2y\sqrt{1 + Z^2}$$

$$A = \frac{(T+b)y}{2}$$

$$A = \frac{(b + 2Zy + b)y}{2}$$

$$A = (b + Zy)y = by + Zy^2$$

b) Sección rectangular  $R = \frac{A}{p}$

$$R = \frac{by + Zy^2}{b + 2y\sqrt{1 + Z^2}}$$

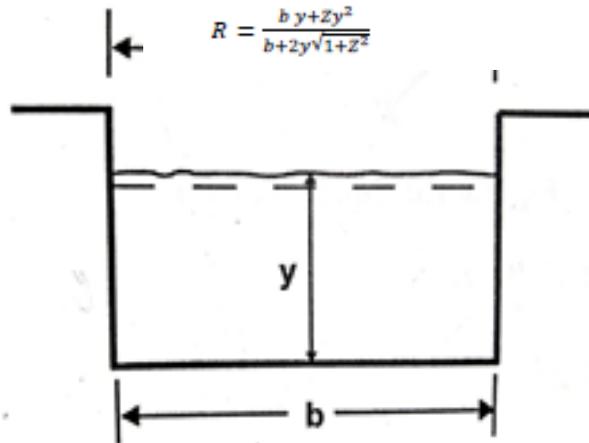


Figura 8. Sección rectangular (10).

(Ec. 3.1.2.1.2)

$$T = b$$

$$P = b + 2y$$

$$A = by$$

$$R = \frac{by}{b + 2y}$$

### 3.1.3. Tipo de flujo en canales abiertos

El tipo de flujo que ocurre en un canal está determinado por la interacción entre las fuerzas inerciales del movimiento del agua y la atracción gravitacional. Esta correspondencia se expresa mediante el índice de Froude (F), que permite clasificar el régimen del flujo (8).

(Ec. 3.1.3.1)

$$F = \frac{v}{\sqrt{gL}}$$

Donde:

- $v$  representa la rapidez del flujo de agua, expresada en metros por segundo (m/s).
- $g$  es la constante de aceleración gravitacional, cuyo valor estándar es 9.81 metros por segundo al cuadrado (m/s<sup>2</sup>).
- $L$  corresponde a la longitud representativa o característica de la sección hidráulica analizada, medida en metros (m).

En los conductos con flujo a superficie libre, la distancia característica está representada por el valor promedio del tirante o profundidad del flujo, ya que esta magnitud define el comportamiento hidráulico dentro de la sección transversal.

(Ec. 3.1.3.2)

$$y = \frac{A}{T}$$

$$F = \frac{v}{\sqrt{gy}} = F = \frac{v}{\sqrt{gA/T}}$$

Clasificación del flujo según el número de Froude (6):

De acuerdo con el valor del número de Froude (Fr), es posible clasificar el régimen de flujo en canales abiertos en tres categorías principales:

- **Flujo subcrítico (Fr < 1):** Se caracteriza por una velocidad baja, ya que predomina la acción de la gravedad sobre la inercia del fluido. Este tipo de flujo es estable, lento y suele encontrarse en tramos de pendiente

suave.

- **Flujo crítico ( $Fr = 1$ ):** En este caso, existe un balance entre las acciones dinámicas gravitacionales e inerciales. Representa una condición de transición hidráulica que marca el punto límite entre el régimen subcrítico y el supercrítico.
- **Flujo supercrítico ( $Fr > 1$ ):** Se presenta cuando las fuerzas de inercia superan a las gravitacionales, dando lugar a un flujo rápido, con alta velocidad y comportamiento torrencioso. Este régimen ocurre comúnmente en canales con pendientes pronunciadas.

#### 3.1.4. Eficiencia hidráulica de conducción

La **eficiencia de conducción** es un indicador que permite medir "la merma del recurso hídrico que ocurre a lo largo del transporte del recurso a través de canales principales o secundarios. De acuerdo con lo establecido en el documento técnico sobre riego a nivel parcelario, esta eficiencia depende de múltiples factores, entre ellos: el caudal que entra y sale el gradiente longitudinal del cauce, la rugosidad de las paredes, la configuración del corte transversal y el grado de permeabilidad del material con el que está construido el canal.

Con el paso del tiempo, esta eficiencia puede verse reducida debido al deterioro físico de la infraestructura, lo que genera pérdidas por infiltración, evaporación o incluso extracciones no autorizadas por parte de usuarios en el trayecto.

La eficiencia de conducción ( $E_{fc}$ ) se puede calcular mediante la fórmula (10):

$$E_{fc} = \frac{\text{Volumen entregado a la acequia de cabecera}}{\text{Volumen captado en la fuente}} \quad (Ec. 3.1.4.1)$$

$$E_{fc} = \frac{Q \text{ entregado por la conducción}}{Q \text{ entregado a la conducción}} \quad (Ec. 3.1.4.2)$$

Este valor, expresado en porcentaje, permite evaluar las **pérdidas por infiltración, evaporación o mal estado de los canales**, y es fundamental para el diagnóstico del rendimiento hidráulico del sistema de riego (11).

Por lo general, las pérdidas que se producen en un canal de riego pueden clasificarse en los siguientes aspectos principales (11):

- **Disminución del volumen por evaporación:** Este tipo de pérdida corresponde a la transformación del agua en vapor debido a la exposición solar y a las condiciones climáticas. Sin embargo, en la mayoría de los casos, su impacto es reducido y no representa una merma

significativa en el caudal total transportado.

- **Fugas estructurales:** Estas pérdidas ocurren como consecuencia de fallas o deterioros en la infraestructura del canal. Grietas, juntas abiertas o materiales defectuosos permiten que el agua se filtre a través de las paredes o el fondo del conducto, generando una depreciación constante y no controlada del flujo.
- **Factores que afectan la eficiencia de conducción:** Existen diversas causas que reducen la eficiencia del transporte de agua en los sistemas de riego por canal. Una de las más frecuentes es el deterioro físico de la infraestructura, donde se incluyen juntas debilitadas, compuertas en mal estado o estructuras mal selladas, lo que genera pérdidas de agua considerables si no se realiza un mantenimiento adecuado.

Otra fuente de ineficiencia está relacionada con el manejo operativo deficiente. Esto ocurre cuando el personal encargado del sistema comete errores como abrir en exceso las compuertas, modificar niveles sin concluir adecuadamente los ciclos de riego, o ejecutar maniobras sin planificación, lo que provoca escapes de agua innecesarios.

Por otro lado, las pérdidas por infiltración representan una de las causas más significativas. Estas dependen de variables como el perímetro mojado del canal, la longitud del tramo, la permeabilidad del suelo o material, y la depresión del agua en el canal. Según datos técnicos, este tipo de pérdidas puede alcanzar entre 15 % y 45 % del volumen transportado.

De acuerdo con la FAO (2020), la **eficiencia de conducción** también está influenciada por la **longitud del canal**, el **tipo de revestimiento** utilizado y el **estado estructural** del mismo. Estos elementos, en conjunto, determinan cuánta agua se pierde antes de llegar al punto de entrega.

Tabla 3. *Rendimiento de conducción según el material y extensión del canal*

Longitud del canal	Canales de tierra			Canales revestidos
	(%)			
	Arena	Roca	Arcilla	
Largo (> 2000 m)	60 %	70 %	80 %	95 %
Medio (200-2000 m)	70 %	75 %	85 %	95 %
Corto (< 200 m)	80 %	80 %	90 %	95 %

Nota. FAO (19).

### 3.1.4.1 Caudal de salida o ingreso.

Se entiende como caudal a la cantidad de líquido que atraviesa una sección transversal específica en un flujo, en un determinado intervalo de tiempo. Este valor se expresa como volumen por unidad de tiempo, permitiendo determinar, por ejemplo, cuántos (l/s) o (m<sup>3</sup>/día) fluyen a través del sistema, ya sea al ingresar o al egresar del mismo (13).

### 3.1.4.2. Velocidades mínimas y máximas aceptables

La velocidad mínima admisible corresponde al flujo por debajo del cual puede ocurrir la sedimentación de partículas. Este límite no es fijo, ya que depende de diversos factores, por lo que su determinación exacta resulta compleja y variable, no logra ser relevante considerar que, cuando el flujo de agua no transporta sedimentos, una velocidad baja puede promover la proliferación de vegetación dentro del canal con revestimiento natural. Se estima que una velocidad aproximada de 0,8 metros por segundo es adecuada, ya que impide tanto la acumulación de sedimentos como el desarrollo de plantas acuáticas que puedan obstruir el cauce. En cuanto a la velocidad máxima admisible, su determinación resulta compleja, dado que depende de múltiples factores como el tipo de canal, el revestimiento del mismo, y las condiciones hidráulicas del terreno. Por ello, no existe un único valor estándar aplicable a todos los casos, por lo que comúnmente se determina con base en la práctica local o el criterio técnico del profesional a cargo. En la Tabla 2 se muestran los valores sugeridos como referencia (3).

Tabla 4. *Velocidad máxima aceptable en canales sin revestimiento y con vegetación natural*

Tipo de revestimiento del canal	Coefficiente de rugosidad "n" (Manning)	Velocidad para agua clara (m/s)	Velocidad para agua con sólidos finos en suspensión (m/s)	Velocidad con carga de materiales pesados como arena, grava o rocas fragmentadas (m/s)
Arena fina con características coloidales	0,020	1,45	0,75	0,45
Suelo franco con predominancia arenosa y sin propiedades coloidales	0,020	0,53	0,75	0,60
Terreno limoso-franco carente de partículas coloidales	0,020	0,60	0,90	0,60
Depósitos aluviales de limo sin comportamiento coloidal	0,020	0,60	1,05	0,60
Suelo franco de consistencia estándar o habitual	0,020	0,75	1,05	0,68
Material sedimentario de origen volcánico en forma de ceniza	0,020	0,75	1,05	0,68
Arcilla consistente muy coloidal	0,025	1,13	1,50	0,90
Arcilla altamente plástica con fuerte comportamiento coloidal	0,025	1,13	1,50	0,90
Formaciones geológicas de pizarra y estratos rocosos compactos	0,025	1,80	1,80	1,50
Grava de granulometría fina o menor tamaño	0,020	0,75	1,50	1,13
Tierra franca con clasificación estructural sin características coloidales	0,030	1,13	1,50	0,90

Suelo de textura franca con características coloidales	0,030	1,20	1,65	1,50
Grava de gran tamaño sin presencia coloidal	0,025	1,20	1,80	1,95
Combinación de gravas y piedras redondeadas	0,035	1,80	1,80	1,95

*Nota.* Toma de la FAO (19).

### 3.1.4.3. Factores de Rugosidad en Canales Abiertos según

#### **Manning.**

Para determinar la velocidad y el flujo en canales abiertos, es fundamental considerar el coeficiente de rugosidad “n” de Manning, el cual varía dependiendo del tipo de canal y el estado de su superficie interna. Este valor representa la resistencia al flujo que ofrece el revestimiento del canal y puede clasificarse según el acabado de la obra en cuatro categorías: óptimo, adecuado, intermedio y deficiente. La siguiente tabla recoge los valores sugeridos por Horton, útiles en el cálculo del flujo mediante las ecuaciones empíricas de Ganguillet-Kutter y Manning, las cuales se aplican ampliamente en el diseño hidráulico de canales de riego y drenaje. (14).

*Tabla 5. Coeficientes de fricción hidráulica “n” propuestos por Horton según la naturaleza y condición del canal*

Superficie	Condiciones de las paredes			
	Perfectas	Buenas	Medianas	Malas
Tubería hierro forjado negro comercial	0.012	0.013	0.014	0.015
Tubería fierro forjado galvanizado comercial	0.013	0.014	0.015	0.017
Tubería de latón o vidrio	0.009	0.010	0.011	0.013
Tubería acero remachado en espiral	0.013	0.015*	0.017*	
Tubería de barro vitrificado	0.010	0.013*	0.015	0.017
Tubos comunes de barro para drenaje	0.011	0.012*	0.014*	0.017
Tabique vidriado	0.011	0.012	0.013	0.015
Tabique con mortero de cemento; albañales de tabique	0.012	0.013	0.015*	0.017
Superficies de cemento pulido	0.010	0.011	0.012	0.013
Superficies aplanadas con mortero de cemento	0.011	0.012	0.013*	0.015
Tuberías de concreto	0.012	0.013	0.015*	0.016
Tuberías de duela	0.010	0.011	0.012	0.013
<i>Acueductos de tablón:</i>				
Labrado	0.010	0.012*	0.013	0.014
Sin labrar	0.011	0.013*	0.014	0.015
Con astillas	0.012	0.015*	0.016	
Canales revestidos con concreto	0.012	0.014*	0.016*	0.018
Superficie de mampostería con cemento	0.017	0.020	0.025	0.030
Superficie de mampostería en seco	0.025	0.030	0.033	0.035
Acueducto semicirculares metálicos, lisos	0.011	0.012	0.013	0.015
Acueducto semicirculares	0.0225	0.025	0.0275	0.030

metálicos corrugados				
<i>Canales y zanjas:</i>				
En tierra, alineados y uniformes	0.017	0.020	0.0225	0.025*
En roca, lisos y uniformes	0.025	0.030	0.033*	0.035
En roca, con salientes y sinuosos	0.035	0.040	0.045	
Sinuosos y de escurrimiento lento	0.0225	0.025*	0.0275	0.030
Degradados en tierra	0.025	0.0275*	0.030	0.033
Con lecho pedregoso y bordos de tierra enhierbados	0.025	0.030	0.035*	0.040
Plantilla de tierra, taludes ásperos	0.028	0.030*	0.033*	0.035
<i>Corrientes naturales:</i>				
(1) Limpios, bordos rectos, llenos, sin hendeduras ni charcos profundos.	0.025	0.0275	0.030	0.033
(2) Igual al (1) pero con algo de hierba y piedra.	0.030	0.033	0.035	0.040
(3) Sinuoso, algunos charcos y escollos, limpio	0.033	0.035	0.040	0.045
(4) Igual al (3), de poco tirante, con pendiente y sección menos eficiente.	0.040	0.045	0.050	0.055
(5) Igual al (3), algo de hierba y piedras.	0.035	0.040	0.045	0.050
(6) Igual al (4), secciones pedregosas.	0.045	0.050	0.055	0.060
(7) Ríos con tramos lentos, cauce enhierbado o con charcos profundos.	0.050	0.060	0.070	0.080
(8) Playas muy enyerbadas.	0.075	0.100	0.125	0.150

*Nota.* Tomada de la FAO (19).

### 3.1.5. Definición de términos básicos

- **Sección hidráulica útil:** Corresponde al área transversal por donde efectivamente circula el agua dentro de un canal o conducto en funcionamiento (14).
- **Volumen de flujo:** Hace referencia a la cantidad de agua que transita por una vía determinada —como canales o tuberías— en un lapso específico, expresado normalmente en unidades de volumen por tiempo (litros por segundo, metros cúbicos por hora, entre otros) (14).
- **Canales:** Son estructuras diseñadas para el transporte de agua a cielo abierto. Estos pueden originarse naturalmente o construirse de forma artificial según las necesidades del entorno (14).
- **Rendimiento hidráulico:** Se entiende como la relación entre la capacidad de captar, transportar y repartir el agua dentro de un sistema hidráulico, y el desempeño real que este logra en condiciones operativas, especialmente en contextos urbanos o de aprovechamiento energético (14).
- **Gradiente o inclinación:** Es el grado de pendiente de un elemento respecto a una línea horizontal. Por ejemplo, las zanjas recubiertas requieren pendientes mínimas del 0,2 %, mientras que los canalones sin recubrimiento demandan al menos un 0,5 %. Para su evaluación se aplican fórmulas como las de Manning o Darcy-Colebrook, particularmente en modelos físicos que simulan trincheras con geometría triangular (14).
- **Altura del flujo (tirante):** Representa la profundidad máxima que alcanza el agua en el canal bajo condiciones normales de operación (14).
- **Eficiencia:** Capacidad de lograr resultados positivos y cumplir con los objetivos planteados utilizando de manera óptima los recursos disponibles (14).
- **Transporte hidráulico (conducción):** Proceso mediante el cual se dirige el agua desde una fuente hasta los puntos de destino, permitiendo su aprovechamiento por comunidades o usuarios específicos (14).
- **Distribución hídrica:** Consiste en el reparto adecuado y justo del recurso hídrico, de acuerdo con criterios técnicos o sociales previamente

establecidos (14).

- **Aplicación del recurso:** Es el uso específico del agua sobre superficies o elementos determinados, como parte de un proceso, con el fin de modificar o mejorar condiciones preexistentes (14).
- **Riego agrícola:** Actividad orientada a mantener la humedad en los suelos y cultivos, asegurando el crecimiento adecuado de las plantas mediante el uso racional del agua (14).
- **Canales de riego:** Infraestructuras destinadas a transportar el agua desde su fuente hasta las parcelas agrícolas, donde es utilizada directamente para irrigación (14).

### **3.1.6. Definición de mantenimiento**

Se entiende como el conjunto de acciones técnicas, administrativas y operativas orientadas a preservar, restaurar o mejorar la funcionalidad y durabilidad de una infraestructura, equipo o sistema. Su propósito principal es asegurar que los elementos intervenidos continúen cumpliendo eficazmente con los objetivos para los que fueron diseñados, minimizando fallas, alargando su vida útil y reduciendo los costos de reparación o reemplazo. En el ámbito de obras civiles, el mantenimiento incluye desde inspecciones preventivas y corrección de deterioros físicos, hasta intervenciones programadas en estructuras como canales, caminos, edificaciones y redes hidráulicas, con el fin de mantener sus condiciones de servicio óptimas y seguras para los usuarios (15).

#### **3.1 6.1. Clasificación.**

El mantenimiento se divide en distintas categorías según la naturaleza y el propósito de las acciones que se llevan a cabo. Esta clasificación permite organizar de forma más eficiente los trabajos a realizar, priorizando los recursos y el tiempo de intervención. Las principales clases de mantenimiento son:

**a) Mantenimiento rutinario o normal:** Consiste en tareas regulares y programadas que se realizan con frecuencia para conservar en buen estado los elementos de una infraestructura. Incluye labores como limpieza, desbroce, eliminación de obstrucciones menores o aplicación de recubrimientos protectores, necesarias para evitar el deterioro prematuro.

**b) Mantenimiento correctivo:** Se refiere a las acciones que se ejecutan cuando ya se ha producido un daño o falla. Su objetivo es restituir la funcionalidad del elemento

afectado mediante reparaciones, sustituciones o refuerzos, como en el caso de grietas, filtraciones o roturas en un canal.

**c) Mantenimiento especial o mayor:** Implica intervenciones más complejas y generalmente menos frecuentes, destinadas a corregir problemas estructurales relevantes o a mejorar significativamente las condiciones existentes. Este tipo de mantenimiento puede requerir una evaluación técnica previa y el uso de materiales, equipos y procedimientos específicos.

Cada tipo de mantenimiento cumple un rol fundamental dentro de la gestión integral de infraestructura, ya que su adecuada aplicación garantiza eficiencia operativa y sostenibilidad a largo plazo (15).

### 3.8. Metodología

#### 3.8.1. Elementos a tomar en cuenta

Para garantizar una operación eficiente del sistema de riego, el plan de mantenimiento se estructura en base a los siguientes aspectos esenciales:

- **Inventario de infraestructura:** registro detallado de las obras y componentes que conforman el sistema de riego.

- **Evaluación de necesidades de mantenimiento:** basada en el grado de desgaste, características constructivas, funcionamiento y posibles modificaciones. También se analizan causas de fallas recurrentes para definir soluciones efectivas (18).

- **Definición de actividades:** se describen, cuantifican y programan los trabajos de mantenimiento según el tipo de infraestructura (canales, drenes, caminos, estructuras), aplicando procedimientos específicos (18).

- **Ciclo de mantenimiento:** intervalo entre dos intervenciones sucesivas sin que se presenten fallas. Depende del tipo de obra, época de riego, lluvias, calidad del agua y materiales. Por ejemplo, se acepta hasta un 30 % de pérdida de capacidad hidráulica o un 10 % de fugas en estructuras (19).

- **Frecuencia recomendada:**

- Anual: pintado de estructuras metálicas.
- Semestral: desbroce o champeo.
- Trimestral: engrase de compuertas, entre otros (19).

- **Programación técnica:** se organiza considerando las necesidades detectadas, el ciclo de mantenimiento, la disponibilidad de personal, equipos, días laborables y costos unitarios (11).

- **Inspección y priorización:** la caminata diagnóstica permite detectar *in situ*

los puntos críticos de mantenimiento (20). La priorización asegura que las labores urgentes y técnicamente secuenciales sean atendidas con eficiencia en el marco de los recursos disponibles (21).

### **3.9. Mecánica operativa**

#### **3.9.1. Recopilación y análisis de la información**

En esta etapa inicial del proceso operativo, se desarrolla una tarea crítica: la recolección sistemática y el examen detallado de toda la información relevante relacionada con la infraestructura de riego y sus componentes asociados. Esta información sirve como base para la planificación, programación y ejecución eficiente de los trabajos de mantenimiento.

La recopilación incluye múltiples fuentes y elementos, entre ellos:

- **Levantamiento del inventario de infraestructura de riego**, el cual contempla no solo las estructuras hidráulicas principales, sino también las infraestructuras complementarias como caminos de acceso, estaciones hidrométricas y meteorológicas, además de los sistemas de comunicación, todo esto conforme a los estándares técnicos vigentes.
- **Documentación técnica y operativa**, tales como planos, manuales de diseño, mecanismos, partes estructurales de las obras hidráulicas, maquinaria y equipos utilizados. Estos documentos son esenciales para comprender el funcionamiento y mantenimiento del sistema.
- **Aportes del personal técnico operativo**, quienes mediante su experiencia y contacto directo con las instalaciones, proporcionan información valiosa sobre las condiciones actuales, funcionamiento cotidiano y necesidades urgentes.
- **Datos derivados del seguimiento y monitoreo continuo**, ya sea mediante controles programados o inspecciones periódicas, que permiten identificar fallas recurrentes, zonas críticas y aspectos a mejorar.
- **Identificación de intervenciones necesarias en campo**, en donde se determinan las acciones específicas de mantenimiento o incluso mejoras estructurales, acompañadas de sus respectivos croquis, planos, y especificaciones técnicas.
- **Evaluación de recursos logísticos**, como la disponibilidad de

maquinaria, herramientas, equipos y personal, así como sus capacidades, rendimientos y costos operativos estimados.

### **Análisis de la información obtenida**

Una vez reunida toda esta información, se procede a su análisis detallado con el propósito de formular estrategias de intervención técnica adecuadas. A partir del inventario de infraestructura hidráulica y de drenaje se logra identificar:

- El **número total de estructuras hidráulicas**, su ubicación geográfica y su clasificación funcional, distinguiendo entre presas, vasos de tierra, canales revestidos o sin revestir, estructuras de control y medición, obras de drenaje y obras complementarias tales como bocatomas, sifones, túneles, desarenadores, alcantarillas, entre otros.
- Las **rutas de acceso** asociadas a las actividades de mantenimiento, como caminos de vigilancia, redes de transporte interno y casetas de control que permiten una intervención eficaz y segura de la infraestructura.

En cuanto al procesamiento de la información, se analizan elementos como:

- La **interdependencia funcional** entre estructuras hidráulicas, permitiendo conocer qué componentes requieren especial atención para evitar que su falla afecte otras partes del sistema.
- La **evaluación técnica del estado de conservación** de cada componente, fundamentada en registros históricos, reportes de mantenimiento y observaciones directas.
- La **disponibilidad y eficiencia de los recursos técnicos y humanos**, estimando rendimientos por actividad, costos unitarios y necesidades logísticas.

### **3.9.2. Identificación y cuantificación de requerimientos para el mantenimiento de infraestructuras de riego y drenaje**

Después de procesar y evaluar la información recopilada relacionada con el estado de la infraestructura, se procede a clasificar y agrupar las estructuras que necesitan intervención, considerando su localización dentro de las áreas administradas por las comisiones de regantes. Este agrupamiento se realiza con el fin de facilitar la planificación y ejecución de las labores de mantenimiento necesarias (17).

A continuación, se describen los principales tipos de obras longitudinales que requieren mantenimiento, junto con sus criterios de intervención y métodos de

cuantificación:

**a) Limpieza de vegetación no deseada (control de maleza):** Consiste en remover la cobertura vegetal que prolifera de manera excesiva en los bordes y cauces de canales y drenes. Esta vegetación interfiere con el flujo hidráulico al disminuir la velocidad del agua y limitar la capacidad de conducción del canal. La frecuencia con la que se realiza esta actividad depende del tipo de vegetación presente, su tasa de crecimiento y el nivel de tolerancia permitido. Las técnicas empleadas para su eliminación pueden ser de tipo manual, mecánico, químico (aunque estos últimos son motivo de controversia ambiental), o mediante métodos biológicos. Para calcular el volumen de trabajo, es necesario conocer la longitud del canal en metros (m) y los anchos correspondientes; el resultado se expresa en hectáreas (ha) o metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

**b) Retiro de sedimentos (desazolve):** La acumulación de materiales sólidos transportados por el agua representa una problemática frecuente en los sistemas de riego. Estos sedimentos tienden a asentarse en el fondo del canal, reduciendo su sección útil y afectando el flujo. Una acumulación que supere el 30 % de la sección hidráulica se considera inaceptable. Para estimar el volumen a remover, se multiplica la longitud del tramo afectado por el ancho y la altura del depósito de sedimentos, lo que da como resultado una cantidad en metros cúbicos (m<sup>3</sup>).

**c) Reforzamiento de bordes laterales (bordos):** Los bordos de los canales suelen deteriorarse por diversos factores como la lluvia, el paso de animales o vehículos, la acción del viento, y la actividad de fauna silvestre. Este deterioro puede derivar en fisuras o rupturas. El proceso de reforzamiento implica el aporte de material nuevo, usualmente obtenido de los laterales del canal. El volumen necesario se estima a partir de las dimensiones de la sección afectada: longitud, ancho y altura, expresado en metros cúbicos (m<sup>3</sup>). En canales pequeños, esta actividad puede ejecutarse manualmente; en otros casos, se requiere maquinaria especializada.

**d) Nivelación y perfilado de taludes:** Los taludes, al igual que los bordos, sufren desgaste principalmente por la lluvia. Su reparación puede realizarse manualmente o con maquinaria. Para los trabajos mecánicos, se utilizan herramientas acopladas lateralmente a tractores, como cuchillas montadas sobre tractores tipo oruga (por ejemplo, Caterpillar D6). La superficie a intervenir calcula en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) o hectáreas (ha), multiplicando la longitud del tramo por el ancho del talud.

**e) Relleno de fisuras y rupturas:** Las roturas pueden surgir debido a fracturas

en los materiales del canal, desprendimiento de bloques, o daños en los bordes. Para planificar esta tarea, se debe estimar la longitud total de los segmentos afectados y calcular el volumen de relleno necesario en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), a fin de restablecer la integridad estructural del sistema (17).

Una vez identificadas y cuantificadas las intervenciones necesarias para la conservación y restauración de la infraestructura hidráulica destinada al riego y drenaje, se procede a la elaboración de los documentos técnicos correspondientes. Dependiendo de la envergadura del trabajo a ejecutar, estos documentos pueden incluir desde perfiles técnicos básicos hasta expedientes completos.

El expediente técnico se compone de una memoria descriptiva que detalla los objetivos, alcances y justificación del proyecto, así como los metrados de obra, el análisis de costos unitarios, el presupuesto detallado, una lista de materiales e insumos, cronogramas de ejecución, planos constructivos y las especificaciones técnicas necesarias. Todo ello se diseña con el propósito de asegurar una correcta ejecución de los trabajos proyectados, garantizando su calidad técnica y cumplimiento normativo (3).

#### **3.9.4. Elaboración del presupuesto**

La estimación presupuestaria correspondiente a las tareas de mantenimiento incluye tanto las labores de carácter rutinario como aquellas relacionadas con la reparación de estructuras dañadas. Para su elaboración, se toma en cuenta un conjunto de factores técnicos y económicos, como los siguientes (17):

- La magnitud y características de las intervenciones a realizar.
- El tipo específico de actividades requeridas para el mantenimiento.
- Los rendimientos operativos y costos unitarios relacionados con maquinaria, equipos y personal.
- La cantidad, calidad y costo estimado de los materiales necesarios para la ejecución.
- Gastos asociados al transporte de insumos, maquinaria y equipos.
- Posibles costos adicionales derivados de imprevistos u otras necesidades no contempladas inicialmente.

El presupuesto se organiza conforme a un enfoque de priorización, estableciendo qué actividades deben atenderse con mayor urgencia o tienen mayor impacto, permitiendo así una planificación más eficiente en función del presupuesto disponible o de los fondos que se puedan gestionar durante el periodo fiscal. La

Municipalidad Distrital es la entidad responsable de la elaboración y aprobación de este presupuesto técnico-económico.

## CAPÍTULO IV

### DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

#### 4.1. Descripción de actividades profesionales

##### 4.1.1. Enfoque de las actividades profesionales

El trabajo estuvo encaminado en el desempeño de funciones técnicas como asistente técnico de obra en la ejecución del proyecto de mantenimiento del canal de riego de la Comunidad Campesina de Tanccac. Durante este periodo, se ejecutaron diversas tareas de supervisión, verificación y control técnico en cada una de las partidas del proyecto.

El canal intervenido fue un canal principal rústico de aproximadamente 1350 metros de longitud, el cual se complementa con canales de derivación que permiten el ingreso del recurso hídrico a los terrenos agrícolas. A lo largo del recorrido del canal se instalaron compuertas de conducción y derivación, cuya ubicación, dimensiones y cantidad se detallan en la Tabla 4.

Tabla 6. *Ubicación y dimensiones de las compuertas*

Progresiva	Tipo de compuerta	Dimensiones (ancho x alto)	Cantidad
0+000	Conducción	80 x 50 cm	2
0+360	Derivación	40 x 45 cm	1
0+420	Derivación	40 x 45 cm	1
0+510	Derivación	40 x 45 cm	1
0+620	Derivación	40 x 45 cm	1
0+700	Derivación	40 x 45 cm	1
0+790	Derivación	40 x 45 cm	1
0+850	Derivación	40 x 45 cm	1
0+900	Derivación	40 x 45 cm	1
0+970	Derivación	40 x 45 cm	1
1+010	Derivación	40 x 45 cm	1
1+090	Derivación	40 x 45 cm	1
1+140	Derivación	40 x 45 cm	1
1+200	Derivación	40 x 45 cm	1
1+220	Derivación	40 x 45 cm	1
1+280	Derivación	40 x 45 cm	1
1+310	Derivación	40 x 45 cm	1

1+350	Conducción	80 x 50 cm	2
-------	------------	------------	---

Esta infraestructura hidráulica fue intervenida con criterios técnicos de mantenimiento y rehabilitación, permitiendo mejorar la conducción y distribución del recurso hídrico a lo largo de todo el sistema.

El presente informe de suficiencia profesional se enfoca en las labores desempeñadas por el asistente técnico de obra, centrando su atención en las funciones encomendadas dentro del marco del proyecto, las cuales se detallan a continuación:

**a) Control en el proceso constructivo:** se verificaron y controlaron las dimensiones del canal de derivación y canal principal conforme a los planos técnicos. Se supervisó el correcto encofrado, nivel, plomada y alineamiento longitudinal y transversal de las estructuras de concreto del canal principal.

**b) Control en la topografía (trazo, replanteo y nivelación):** durante la fase de mantenimiento del canal de riego, las actividades topográficas se enfocaron en respetar las pendientes longitudinales previamente definidas durante la construcción original. Se realizaron las siguientes tareas técnicas:

- Trazo de los ejes principales para el encofrado del canal principal.
- Replanteo y verificación de las pendientes mínimas y máximas, siendo:
  - Pendiente mínima en zonas semillanas: 0,03 % a 0,05 % (equivalente a 3-5 cm por cada 100 metros).
  - Pendiente máxima en zonas inclinadas (para evitar erosión): 0,07 % a 0,1 % (equivalente a 7-10 cm por cada 100 metros).
- Trazo para corte y relleno del eje del canal.
- Colocación de puntos de nivel con equipo óptico para asegurar el correcto vaciado de base y laterales.
- Supervisión y control del cumplimiento del perfil longitudinal del canal, validando que no existan contraflujos ni estancamientos que comprometan la eficiencia hidráulica.

Estas actividades se realizaron considerando que el canal ya contaba con pendientes establecidas desde su construcción inicial y el mantenimiento se ajustó a dichas condiciones a fin de conservar la eficiencia hidráulica y funcional del sistema.

**c) Control del concreto premezclado**

Durante la ejecución del mantenimiento del canal de riego, se realizó el control técnico del concreto premezclado con especial énfasis en la verificación de calidad,

resistencia y cumplimiento de las especificaciones del diseño estructural. En esta actividad se consideraron los siguientes aspectos:

- **Resistencia requerida del concreto:**  $f'c = 175 \frac{kg}{cm^2}$
- **Resistencia obtenida a los 3 días:** según los ensayos realizados en laboratorio certificados, se obtuvieron los siguientes valores:
  - Cilindro 1: 68.88 kg/cm<sup>2</sup>
  - Cilindro 2: 72.25 kg/cm<sup>2</sup>
  - Cilindro 3: 71.81 kg/cm<sup>2</sup>
  - Promedio obtenido: 71 kg/cm<sup>2</sup>

Estas resistencias se consideraron dentro del rango aceptable para la edad temprana del concreto, conforme a la programación de control de calidad.

Los controles de calidad realizados *in situ* en la planta de producción incluyeron:

- Verificación de la dosificación de materiales (cemento, agregados y agua) conforme a las proporciones del diseño de mezcla.
- Revisión de la homogeneidad del mezclado y tiempo de mezclado.
- Control de la temperatura del concreto al momento de su descarga, conforme a la normativa técnica.
- Ensayo del cono de Abrams para determinar el asentamiento del concreto fresco, asegurando su trabajabilidad adecuada.
- Supervisión del correcto vibrado del concreto durante el vaciado en las estructuras para evitar vacíos o segregación.
- Toma de probetas cilíndricas (de 4" x 8") debidamente etiquetadas, curadas y enviadas al laboratorio para ensayos de compresión a los 7, 14, 21 y 28 días.

#### a) **Control del personal**

Durante la ejecución física de las distintas partidas presupuestales del proyecto, se realizó un control riguroso del personal técnico y obrero, con el fin de garantizar la calidad, eficiencia y cumplimiento del cronograma de trabajo. Las acciones ejecutadas fueron:

- Supervisión diaria del personal obrero en campo y del personal técnico de residencia, verificando que las tareas asignadas se ejecuten conforme a los planos, especificaciones técnicas y procedimientos constructivos definidos en el expediente técnico.

- Verificación constante de los rendimientos de cada partida ejecutada, contrastando los avances físicos con los metrados programados, identificando posibles desviaciones en tiempos o cantidades, y realizando los ajustes necesarios para optimizar recursos y evitar sobrecostos.

- Evaluación de la productividad del personal, asegurando que las cuadrillas cumplan con los rendimientos esperados por jornada laboral y tomando medidas correctivas en caso de retrasos.

- Orientación técnica en campo, guiando al personal en cada una de las actividades constructivas para asegurar que comprendan correctamente el procedimiento de ejecución, reduciendo así la posibilidad de errores constructivos o desperdicio de materiales.

- Aplicación de formatos de control de partidas, en los que se registraron los avances diarios de las actividades, comparando lo ejecutado con lo planificado, lo cual permitió tener una trazabilidad precisa de la ejecución del mantenimiento.

Este control integral permitió asegurar la continuidad del avance de obra dentro de los plazos establecidos y garantizó que se mantuvieran los estándares técnicos y de calidad exigidos por la entidad.

#### **b) Control de los acabados**

Durante la ejecución de los trabajos de mantenimiento del canal, se realizaron controles detallados de los acabados finales de las estructuras hidráulicas, verificando que cumplan con las especificaciones técnicas y los estándares de calidad exigidos. Las acciones específicas fueron las siguientes:

- Verificación del espesor de los acabados en canaletas, muros laterales y base del canal, asegurando que se ajusten a lo establecido en la ficha técnica de mantenimiento para cada tramo.

- Supervisión del proceso de curado del concreto, aplicando métodos adecuados para conservar la humedad y temperatura del material, lo cual garantiza su resistencia y durabilidad.

- Control de la correcta preparación y aplicación de las juntas de contracción, empleando la mezcla indicada de 10 kg de arena gruesa seca por galón de asfalto líquido RC-250, conforme a las especificaciones técnicas del expediente técnico.

- Inspección visual y táctil de las superficies terminadas para asegurar acabados uniformes, libres de fisuras, desprendimientos o irregularidades, tomando fotografías para los reportes mensuales.

- Validación del alineamiento y nivelación de los elementos construidos, especialmente en zonas de cambio de pendiente o transición estructural, donde los acabados son críticos para el adecuado funcionamiento hidráulico del canal.

Estos controles garantizaron que los elementos construidos cumplieran con los requisitos técnicos y funcionales, preservando la operatividad del canal en condiciones óptimas.

#### **f) Seguridad del personal**

Durante la ejecución del mantenimiento del canal, el control y la verificación del uso adecuado de los EPP estuvieron bajo la responsabilidad directa del especialista en seguridad de obra. Sin embargo, como parte del equipo técnico, se colaboró con las siguientes acciones:

- Supervisión visual constante del uso de los EPP (casco, chaleco, guantes, lentes, botas con puntera de acero, etc.) por parte del personal obrero y técnico en campo.

- Informe inmediato al responsable de seguridad en caso de detectar un uso inadecuado o ausencia de los equipos obligatorios, a fin de realizar las correcciones necesarias y garantizar la seguridad del personal.

- Apoyo en la verificación del cumplimiento del *checklist* diario de herramientas, equipos y dispositivos de seguridad aplicados en cada partida ejecutada, validando su operatividad y buen estado.

- Sensibilización continua, en coordinación con el responsable de seguridad, sobre la importancia del uso correcto de los EPP en cada jornada laboral.

#### **4.1.2. Alcance de las actividades profesionales**

- Las labores desempeñadas por el bachiller durante su experiencia profesional tuvieron un enfoque eminentemente práctico, siendo ejecutadas directamente en el área de obra. Como consecuencia de ello, fue común enfrentar desafíos y situaciones imprevistas en el transcurso de la ejecución.

- Las funciones desarrolladas en la ejecución de la infraestructura fueron coordinadas de manera constante con los equipos de residencia y supervisión. Esta colaboración permitió lograr acuerdos técnicos sobre los metrados de obra, fundamentales para su valorización. Por tal motivo, fue indispensable que cada tarea se realizara con exactitud y cuidado, asegurando la confiabilidad de la información registrada.

- En lo relativo al control de calidad del concreto, se llevaron a cabo inspecciones rigurosas con el propósito de asegurar que la dosificación del diseño de mezcla se mantuviera conforme a las especificaciones establecidas, evitando cualquier alteración que pudiera comprometer la resistencia o funcionalidad del material.

#### **4.1.3. Entregables de las actividades profesionales**

Durante el desarrollo de las actividades profesionales realizadas en la obra de mantenimiento del canal de irrigación de la Comunidad Campesina de Tanccac, se entregaron los siguientes productos técnicos, los cuales permitieron verificar el cumplimiento físico y financiero del proyecto:

- **Informes mensuales de actividades:**

Elaborados al cierre de cada mes, incluyen:

- Descripción detallada de las partidas ejecutadas.
- Valorización física y financiera por cada metro acumulado.
- Cuadro comparativo entre el avance programado y el avance real.
- Panel fotográfico con evidencia del progreso de obra.
- Copia del cuaderno de obra con anotaciones firmadas por el residente y el inspector.
- Análisis técnico del cumplimiento del cronograma aprobado, calidad constructiva y observaciones relevantes.

- **Reportes diarios de obra:**

Documento técnico diario que registra:

- Actividades ejecutadas con su respectivo metrado (en m, m<sup>2</sup> o m<sup>3</sup> según corresponda).
- Avance físico expresado en porcentaje acumulado.
- Personal y maquinaria empleada.
- Observaciones o restricciones del día.
- Fotografías del frente de trabajo.

Este reporte permitía llevar un control riguroso y actualizado del cumplimiento del plan de trabajo.

- **Informe final de obra (preliquidación):**

Elaborado en conjunto con el residente, incluye:

- Consolidado de valorizaciones mensuales.
- Metas físicas logradas.

- Gasto ejecutado.
- Sustento documental exigido por normativas vigentes (municipales y nacionales).

Este documento fue presentado tras la culminación del proyecto.

Tabla 7. *Contenido del informe final*

N.º	Documento técnico del informe final	Detalle
1	Resolución de aprobación de ficha técnica	Emitida por gerencia municipal
2	Resolución de designación del residente de obra	Asignación oficial del profesional encargado
3	Resolución o memorando del inspector o supervisor de obra	Documento que respalda su función técnica
4	Acta de inicio y culminación de la actividad	Firmada por autoridades y representantes de la comunidad beneficiaria
5	Ficha técnica del proyecto	Documento base del expediente aprobado
6	Actas de internamiento, préstamo y devolución de materiales	Control de insumos y equipos utilizados
7	Cuaderno de obra legalizado	Firmado por residente e inspector en todas sus páginas
8	Valorizaciones mensuales acumuladas	Resumen físico y financiero
9	Controles de calidad	Ensayos y fichas de resistencia del concreto, conforme a normativa
10	Partes diarios de maquinaria	Incluye retroexcavadora, mezcladora, vibradora, etc.
11	Cuaderno de almacén	Registro de entradas y salidas de materiales
12	Cuaderno de control de combustible	Reportes mensuales con vales y consumo

13	CD digital con el expediente final	Copia en formato electrónico
14	Tareos mensuales	Control de asistencia y horas trabajadas
15	Comprobantes de pago	Boletas, facturas
16	Órdenes de compra y sus PECOSA	Documentación comercial asociada
17	Órdenes de servicio	Servicios contratados durante la ejecución
18	Requerimientos solicitados	Para compra de insumos y materiales
19	Panel fotográfico	Secuencia de imágenes desde el inicio hasta la culminación
20	Otros documentos técnicos	Actas de paralización/reinicio, informes de seguridad y salud, etc.

## **4.2. Aspectos técnicos de la actividad profesional**

### **4.2.1. Metodología**

Durante el desarrollo de las actividades asignadas por la entidad, se aplicó un enfoque metodológico de carácter descriptivo, analítico y comparativo. Esta metodología permitió evaluar detalladamente los procesos constructivos y administrativos involucrados en la ejecución del proyecto. Asimismo, desde el inicio de la obra, se priorizó un ambiente laboral basado en la cooperación mutua, la responsabilidad, el respeto a la autoridad, la disciplina y la organización, fomentando un trabajo colaborativo eficiente entre los distintos actores del proyecto.

### **4.2.2. Técnicas**

- Inspección técnica: Se llevaron a cabo evaluaciones detalladas del avance de la obra, comparando lo ejecutado con los planos estructurales, las especificaciones técnicas, los metrados y los cálculos del diseño original, con el fin de asegurar su correcta aplicación en campo.
- Observación directa: Se aplicó la observación constante en cada una de las etapas constructivas, con el objetivo de verificar que las labores desarrolladas se ajustaran a los requerimientos técnicos, normativas municipales y estándares establecidos.
- Coordinación efectiva: Se mantuvieron reuniones de trabajo y diálogo continuo entre los equipos de supervisión y residencia de obra, permitiendo tomar decisiones conjuntas y resolver cualquier

contratiempo que surgiera durante la ejecución.

- **Contraste documental:** Se revisó y cotejó la información técnica plasmada en los planos con las especificaciones del expediente técnico y sus respectivos metrados, garantizando su correspondencia y aplicabilidad.
- **Verificación funcional:** Se comprobaron las actividades realizadas en obra mediante procedimientos normados, asegurando su validez técnica y administrativa conforme a la normativa vigente.

#### **4.2.3. Instrumentos**

Este apartado hace referencia a los elementos técnicos necesarios para llevar a cabo las tareas profesionales asignadas, contribuyendo al cumplimiento efectivo de las funciones. Entre los principales se consideran:

- Documento técnico correspondiente al mantenimiento del canal de riego en la Comunidad Campesina de Tanccac, el cual incluye planos, especificaciones constructivas, presupuesto detallado, cronograma de actividades, análisis de precios unitarios, entre otros insumos técnicos.
- Plan de trabajo diario, que permite una programación precisa de las tareas a ejecutarse en campo.
- Certificaciones que avalan la calidad de los equipos utilizados durante la obra.
- Constancias que garantizan que los materiales e insumos cumplan con los estándares de calidad exigidos para la ejecución.

Asimismo, se emplearon normas técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones, entre ellas:

- Norma E.050: referente a suelos y cimentaciones.
- Norma GE.040: relacionada al uso y mantenimiento de infraestructura.
- Norma OS.060: enfocada en el drenaje pluvial urbano.
- Norma OS.100: orientada a los criterios fundamentales para el diseño de infraestructura sanitaria.

#### **4.2.4. Equipos y materiales empleados en el desarrollo de las funciones**

Durante el desempeño de las labores asignadas, se hizo uso de diversos equipos tanto de campo como de oficina, los cuales resultaron esenciales para el cumplimiento eficiente de las tareas técnicas y administrativas. Entre ellos destacan:

- **Instrumentos de medición topográfica (estación total y nivel de**

**ingeniero):** Estos dispositivos fueron proporcionados por el equipo de residencia de obra y utilizados para tareas de verificación geométrica y replanteo, tanto por el personal residente como por la supervisión técnica, garantizando precisión en los trazos y niveles requeridos por el proyecto.

- **Computadora portátil (laptop):** Herramienta fundamental para el trabajo de gabinete, permitiendo la redacción de informes técnicos, procesamiento de datos, revisión de planos, elaboración de metrados y toda la documentación necesaria para el seguimiento y control de la obra.
- **Impresora de oficina:** Utilizada para la producción de documentos en formato físico, tales como reportes, valorizaciones, planos impresos, solicitudes y demás documentación requerida durante la ejecución del mantenimiento del canal de riego.

#### **4.3. Ejecución de las actividades profesionales**

##### **4.3.1. Programa de ejecución de las tareas desarrolladas**

A través de la Figura 9 se expone la planificación temporal correspondiente a las actividades efectuadas durante la participación profesional. Este cronograma refleja de manera organizada la secuencia, duración y fechas de inicio y culminación de cada una de las acciones técnicas ejecutadas a lo largo del periodo de intervención.

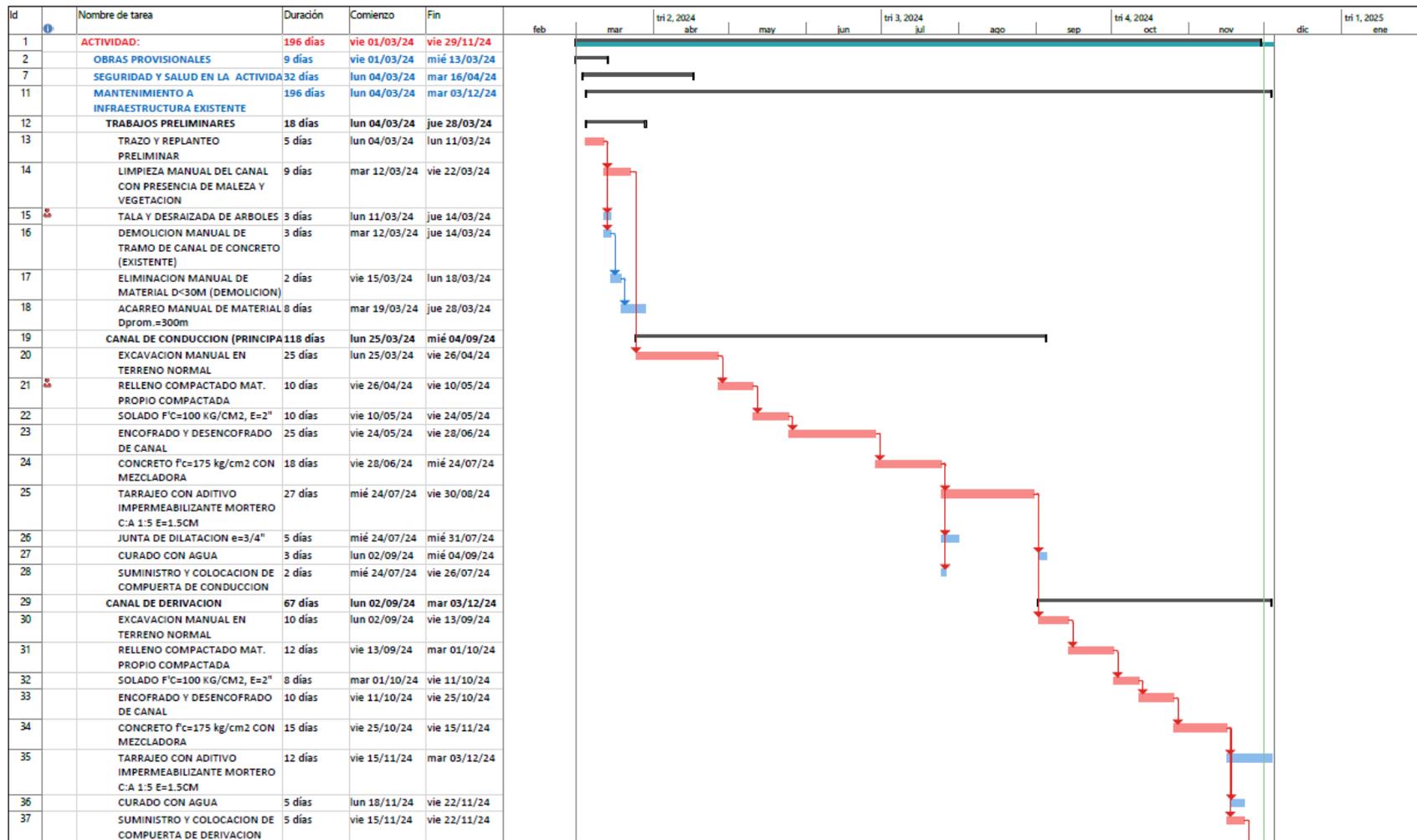


Figura 9. Programa de ejecución de las tareas desarrolladas.



MATERIALES					
0201010023	CASCO DE SEGURIDAD TIPO JOCKEY	und	25.0000	20.00	500.00
02010300010002	GASOLINA DE 90 OCTANOS	gal	77.4012	19.00	1,470.62
0201040001	PETROLEO D-2	gal	262.0000	19.00	4,978.00
02010500010004	ASFALTO LIQUIDO RC-250	gal	11.7734	80.00	941.87
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	98.5650	7.00	689.96
02041200010003	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2"	kg	91.9940	6.00	551.96
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	65.7100	6.00	394.26
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg	91.9940	6.00	551.96
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	62.5005	110.00	6,875.06
02070200010001	ARENA FINA	m3	8.9834	110.00	988.17
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	62.5005	110.00	6,875.06
0210050004	POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 1" X 1.2M X 2.4 M	und	14.0160	22.00	308.35
0210050005	PONCHO IMPERMEABLE DE PVC	und	25.0000	45.00	1,125.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	1,015.7966	29.00	29,458.10
0225060014	ARPILLERA DE 2.5 X 100M	roll	1.0000	239.00	239.00
0225060015	LISTONES DE 3"X2"X3M	und	98.5650	30.00	2,956.95
0231000004	MALLA DE SEGURIDAD DE 1 X 100 METROS	roll	2.0000	120.10	240.20
0267010003	BARBIQUEJO	und	25.0000	2.50	62.50
0267020001	LENTES DE POLICARBONA LUNA CLARA	und	50.0000	10.00	500.00
0267030008	PROTECTOR DE OIDOS TIPO TAPON	und	50.0000	2.50	125.00
0267050006	GUANTES DE JEBE	par	25.0000	11.00	275.00
0267050009	GUANTES ANTICORTE DE LONA	par	50.0000	12.00	600.00
0267050010	GUANTE DE BADANA	par	50.0000	11.00	550.00
0267060017	CORTAVIENTO PARA CASCO	und	25.0000	8.00	200.00
0267060018	CHALECO REFLECTIVO	und	25.0000	70.00	1,750.00
0267070005	BOTAS DE JEFE DE PUNTO DE ACERO	par	25.0000	45.00	1,125.00
0267100005	BOTQUIN EQUIPADO	und	3.0000	59.10	177.30
0267100013	FENOLICO DE 1.22M X 2.44M X 18MM	und	26.2840	160.00	4,205.44
0267110001	CINTA DE SEÑALIZACION	und	1.0000	139.04	139.04
02760100100001	WINCHA METALICA DE 50 m	und	1.7112	65.00	111.23
0276020078	DISCO DE CORTE PARA MADERA DE 7"	und	7.8852	15.00	118.28
02901000020016	COMPUERTA METALICA DE CONTROL	und	2.0000	680.00	1,360.00
02901000020017	COMPUERTA METALICA TARJETERA	und	19.0000	580.00	11,020.00
0290130021	AGUA	m3	99.6400	0.50	49.82
02902200070005	ZAPATO DE SEGURIDAD PUNTA DE ACERO	und	25.0000	90.00	2,250.00
0290250009	TABLAS DE E=1" X 3M X 20CM	und	31,5408	35.00	1,103.93
02903200090040	CONO DE SEGURIDAD H=60CM	und	6.0000	40.60	243.60

*Figura 10.* Detalle de precios y cantidades de recursos requeridos por tipo en la actividad de mantenimiento del canal de irrigación de la C.C. de Tancac.

## B. Evaluación y fiscalización de insumos y materiales utilizados en obra

Se efectuó un seguimiento riguroso a los materiales e insumos que fueron proporcionados y utilizados en la ejecución del proyecto, con el objetivo de asegurar que estos cumplieran con estándares de alta calidad y fueran plenamente compatibles con los requerimientos técnicos del expediente de obra.

Todo material que no fuera previamente aprobado por el área de supervisión o inspección técnica, y que no contara con la debida conformidad, era automáticamente rechazado, ya que su utilización ponía en riesgo la integridad y calidad del proceso constructivo. Esta medida se aplicó especialmente a aquellos insumos que no satisfacían las exigencias establecidas en las especificaciones técnicas.

## C. Control del almacén y validación documental

Asimismo, se llevó a cabo una verificación constante del stock de materiales

almacenados, corroborando que todos los productos utilizados en el campo constructivo fueran de procedencia comercial reconocida. Se exigió, además, que cada insumo contara con su respectivo certificado de conformidad emitido por el fabricante, garantizando así que cumpliera con los parámetros técnicos de calidad especificados para su aplicación en la obra.

### **Supervisión del almacenamiento de materiales e insumos**

Durante la ejecución del proyecto, se realizó una inspección constante al almacenamiento de los materiales empleados, evaluando tanto su correcta ubicación como su estado de conservación. Esta labor fue fundamental para asegurar que dichos insumos mantuvieran sus propiedades técnicas hasta el momento de ser utilizados, garantizando así su contribución efectiva a la calidad final de la obra. Se estableció que cualquier espacio adicional necesario para el almacenamiento debía ser acondicionado dentro de las instalaciones de la residencia de obra, sin representar un costo adicional para la entidad contratante.

### **Registro de operaciones y control de maquinaria**

El manejo del almacén incluía la gestión de documentos como el parte diario de maquinaria, donde se consignaban datos clave como el consumo de combustible expresado en galones, así como las horas efectivas de operación de cada equipo (h/m). Esta información permitía una trazabilidad detallada del uso de los recursos y facilitaba el control del gasto operativo.

### **Medidas de control durante el acopio de materiales**

Se verificó el cumplimiento de diversas disposiciones preventivas orientadas a minimizar riesgos y garantizar la integridad de los insumos almacenados, tales como:

- Ubicar el acopio fuera de zonas de tránsito peatonal y áreas de movimiento frecuente de maquinaria pesada.
- Evitar el apilamiento directo de materiales contra muros o paredes estructurales sin previa evaluación de su capacidad de carga.
- Aplicar procedimientos adecuados para el transporte, manipulación y almacenamiento, los cuales fueron comunicados al personal mediante señalización visible en las zonas de acopio.

- Restringir el ingreso a los almacenes que contenían materiales peligrosos únicamente al personal autorizado y debidamente capacitado, asegurando también que las condiciones de almacenamiento cumplieran con los protocolos de seguridad y protección establecidos.

### **Control del uso de materiales extraídos en campo**

En el transcurso de las excavaciones, se identificaron y evaluaron materiales aprovechables como piedra, grava y arena. Estos insumos, tras su verificación por el área técnica, fueron reutilizados estratégicamente para tareas de relleno, nivelación o compactación en los laterales de los canales, siempre bajo instrucción directa del supervisor de obra, optimizando así el uso de los recursos disponibles en el lugar.



*Figura 11. Verificación de material en obra.*



*Figura 12. Acarreo de material de Material en obra*

Asimismo, durante la recepción de materiales en obra, se aplicaron controles de calidad básicos establecidos en las especificaciones técnicas del expediente técnico. Estos controles consistieron en la verificación visual y dimensional de los agregados finos y gruesos, cotejando su granulometría con las referencias técnicas requeridas. En el caso del cemento, se validó su fecha de vencimiento y estado físico (ausencia de humedad y grumos). La arena fue inspeccionada para comprobar que no presentara exceso de arcilla ni materia orgánica. Como no se contó con un ingeniero de calidad, esta labor fue supervisada directamente por el residente o asistente técnico de obra, siguiendo el requerimiento aprobado.

Se utilizaron como referencia técnica las fichas de requerimiento y las notas de entrada de almacén, con lo cual se garantizó que el material suministrado cumpliera con las condiciones mínimas de aceptabilidad para su uso en concreto y en el relleno de los laterales del canal.

## **CAPÍTULO V**

### **RESULTADOS**

#### **5.1. Resultados finales de las actividades realizadas**

Los logros referidos a las actividades encomendadas al bachiller se obtuvieron con eficiencia, puntualidad y responsabilidad, cumpliendo el objetivo principal que fue el mantenimiento del canal.

Asimismo, el presente documento evidenció la intervención activa del egresado en su rol como asistente técnico de obra dentro del área encargada del mantenimiento. Durante este proceso, se aplicaron de manera efectiva los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos a lo largo de su formación académica en la universidad.

A través del desarrollo del proyecto y las distintas tareas asignadas, se logró cumplir con los objetivos establecidos, orientados principalmente a garantizar una correcta ejecución del mantenimiento de infraestructura, fortalecer la gestión técnica en campo, y contribuir a la mejora de los procesos constructivos dentro del ámbito municipal:

- Se transformó el anterior canal en un sistema de canal principal y de gran eficiencia.
- Se habilitó todo el largo del tramo del canal de la Comunidad Campesina de Tanccac, lo que posibilita un mejor racionamiento y mínima pérdida en la distribución del recurso hídrico.
- Se evitó la pérdida del recurso hídrico a lo largo del tramo del canal y se mejoró la distribución con las instalaciones de los canales de derivación.

Los informes fueron presentados de manera mensual detallando las valorizaciones por mes de ejecución de la obra. También se presentó el informe final con todos los documentos mencionados de acuerdo con la Directiva N.º 11-2022-MDO/GM.

#### **5.2. Logros alcanzados**

Durante la ejecución del proyecto de mantenimiento del canal de la C.C. de Tanccac, se alcanzaron los siguientes logros técnicos y cuantitativos, bajo la responsabilidad del bachiller como asistente técnico de obra:

Producción del concreto: debido a las condiciones geográficas y logísticas del

lugar de intervención, la accesibilidad para el ingreso de concreto premezclado fue limitada. Por tal motivo, se optó por la producción de concreto en obra utilizando una mezcladora mecánica. La dosificación fue controlada rigurosamente de acuerdo con la resistencia de diseño de  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$  y se realizaron ensayos de control de calidad, como el cono de Abrams y la elaboración de probetas cilíndricas para ensayo de compresión a los 3, 7, 14 y 28 días. El espesor del concreto colocado fue de 0,15 m en base y laterales del canal.

Rellenos laterales: se ejecutaron rellenos en los bordes exteriores del canal, los cuales se realizaron por capas de 20 cm de espesor, compactadas mecánicamente con apisonadores manuales y placa vibratoria. El material utilizado fue grava seleccionada, de acuerdo con lo especificado en la ficha técnica del proyecto.

Cuantitativamente, se lograron los siguientes avances físicos:

- Longitud de canal rehabilitado: 423,60 m lineales.
- Volumen de concreto colocado: aproximadamente  $19,06 \text{ m}^3$ , considerando secciones de 0,30 m (ancho promedio) x 0,15 m (espesor) x longitud.
- Relleno ejecutado: aproximadamente  $63,54 \text{ m}^3$  distribuidos en ambos laterales del canal, con un promedio de  $0,075 \text{ m}^3$  por metro lineal.
- Actividades ejecutadas según cronograma aprobado: 100 % de avance físico validado.
- Informes mensuales y final entregados oportunamente, sustentando las valorizaciones y documentos técnicos conforme a la Directiva N.º 11-2022-MDO/GM.



*Figura 13. Verificación del vibrado del concreto.*



*Figura 14. Verificación del concreto.*

### **5.3. Dificultades encontradas**

A lo largo del desarrollo del proyecto de mantenimiento del canal de riego perteneciente a la Comunidad Campesina de Tanccac, se identificaron diversas problemáticas que afectaron el ritmo y la eficiencia de las labores planificadas. Estas complicaciones surgieron en distintos momentos del proceso constructivo y estuvieron relacionadas tanto con aspectos técnicos como con factores sociales y logísticos.

Las principales dificultades enfrentadas incluyeron interferencias entre las condiciones reales del terreno y lo estipulado en la ficha técnica, resistencia por parte de algunos beneficiarios ante ciertas intervenciones como la tala de árboles, condiciones climáticas desfavorables, demoras en la adquisición de materiales debido a procedimientos administrativos extensos, interrupciones en el suministro de agua que generaron incomodidad en los usuarios, y presencia de edificaciones cercanas que exigieron una ejecución más precisa y cuidadosa.

Estas situaciones demandaron adaptaciones en la metodología de trabajo y una constante coordinación con las distintas áreas involucradas para asegurar la continuidad del proyecto sin comprometer su calidad ni su finalidad social:

- Incompatibilidades entre la ficha técnica y las condiciones reales del terreno:

se requirieron ajustes menores en el trazo y en los métodos constructivos, especialmente en zonas con presencia de material suelto o con exceso de humedad.

- Coordinación con la comunidad local: se presentaron dificultades en la socialización de la intervención, especialmente por parte de los beneficiarios que se oponían a la tala de árboles ubicados sobre el eje del canal.

- Condiciones climatológicas adversas: las lluvias intensas provocaron deslizamientos y formación de cauces temporales, lo cual afectó los procesos de excavación y vaciado del concreto.

- Interrupciones en el servicio de agua: hubo malestar entre los usuarios del canal debido al cierre temporal del sistema de conducción de agua durante los trabajos de mantenimiento.

- Retrasos en la adquisición de materiales: los procesos logísticos de la entidad pública implicaron tiempos administrativos prolongados, lo que generó demoras en la llegada de insumos y materiales requeridos para la obra.

- Presencia de edificaciones cercanas al canal: en ciertos tramos se detectó la proximidad de viviendas, lo que obligó a ejecutar los trabajos con mayor precisión y cuidado para no afectar las estructuras existentes.

- Fisuramiento temprano en el concreto del canal: en algunos tramos del canal se observaron fisuras prematuras en el concreto, atribuidas a la demora o falta de ejecución oportuna de las juntas de dilatación, lo que comprometió parcialmente la integridad superficial del revestimiento.



*Figura 15. Verificación del paso del canal junto a una casa.*

#### **5.4. Planteamiento de mejoras**

En relación a las dificultades identificadas en el ítem 5.3, se proponen las siguientes mejoras, justificadas técnicamente para optimizar la ejecución de futuras actividades similares:

- **Seguimiento personalizado de requerimientos logísticos:** para evitar retrasos en la adquisición de materiales, se sugiere que el asistente técnico realice un seguimiento directo y constante de los pedidos realizados al área de Logística, asegurando su tramitación oportuna.
- **Implementación de un plan de desvíos temporales del canal:** ante el reclamo de la población por el corte del suministro de agua, se propone desarrollar un sistema de desvíos provisionales del recurso hídrico. Esto consiste en la habilitación temporal de zanjas, tubos de conducción o canaletas alternas que permitan mantener el flujo de agua durante la ejecución del mantenimiento, sin interrumpir el riego de las parcelas agrícolas.
- **Implementación de un plan de suministro alternativo de agua para los usuarios:** durante el proceso de mantenimiento del canal principal, se sugiere coordinar con la autoridad local o la junta de usuarios un esquema de dotación temporal de agua, ya sea por turnos, cisternas u otros medios, asegurando así el acceso continuo al recurso hídrico por parte de los agricultores.
- **Socialización anticipada con beneficiarios:** antes de iniciar la obra, se recomienda realizar reuniones informativas con la comunidad, especialmente respecto a la tala de árboles en el eje del canal, explicando la necesidad técnica de estas intervenciones y buscando la aprobación consensuada.
- **Acuerdos previos sobre la vegetación existente:** para evitar conflictos y paralizaciones, se debe establecer compromisos formales con los beneficiarios sobre el manejo, retiro o conservación de la vegetación que bordea el canal, considerando criterios técnicos y sociales.
- **Formalización del compromiso laboral con obreros:** a fin de prevenir la rotación no planificada del personal, se recomienda establecer compromisos de permanencia con los obreros mediante acuerdos verbales o escritos, especialmente en

casos donde existan otras obras cercanas que puedan motivar su retiro prematuro.

#### **5.4.1. Metodologías propuestas**

- **Diagnóstico situacional:** se utilizó como punto de partida para evaluar el estado inicial de la infraestructura del canal y sus condiciones ambientales y sociales. Esto permitió identificar brechas técnicas y establecer prioridades operativas.

- **Retroalimentación y mejora continua:** se propuso la incorporación de una cultura de calidad dentro del equipo de trabajo, basada en la formación técnica continua, la capacitación del personal y la mejora progresiva de los procesos constructivos.

- **Metodología del *Last Planner*:** su implementación buscó optimizar la planificación semanal y diaria de actividades, involucrando a todos los actores de campo en el compromiso real de cumplimiento.

#### **5.4.2. Descripción de la implementación**

##### **Aseguramiento de la calidad en procedimientos constructivos**

Para cada actividad crítica (trazo, excavación, encofrado, vaciado), se elaboraron formatos de verificación que permitieron controlar:

- El cumplimiento de especificaciones técnicas.
- El uso adecuado de materiales y herramientas.
- La correcta ejecución según los planos aprobados.

##### **Aplicación de la metodología del *Last Planner***

Durante la ejecución del mantenimiento del canal, se aplicó esta metodología de planificación colaborativa mediante las siguientes acciones:

- Reuniones semanales de planificación con el residente, maestro de obra y operarios, donde se establecían las tareas realistas a cumplir en función de los recursos disponibles.

- Elaboración de cronogramas de corto plazo, revisados constantemente con base en el avance real.

- Monitoreo del porcentaje de plan completado (PPC) como indicador clave del desempeño, lo que permitió detectar restricciones y ajustar tareas de manera eficiente.

- Gestión visual del avance mediante paneles o pizarras instaladas en campo, permitiendo un control diario transparente y compartido.

#### **5.5. Análisis**

Las intervenciones realizadas por entidades del sector público suelen estar

condicionadas por retrasos significativos en la ejecución, especialmente debido a la adquisición tardía de materiales o servicios esenciales para el desarrollo del proyecto. Estas demoras son generadas, en su mayoría, por los extensos procedimientos administrativos que deben cumplirse para formalizar la compra de bienes y servicios, en cumplimiento de las normativas vigentes. En muchos casos, la documentación requerida debe recorrer distintas dependencias para ser revisada, aprobada y visada, lo que representa un proceso lento y burocrático que termina afectando directamente la ruta crítica del cronograma establecido, provocando dilaciones en la culminación de las actividades.

Por otro lado, un factor adicional que incide negativamente en el ritmo de avance de las obras públicas está vinculado a las exigencias y condiciones impuestas por el personal obrero, canalizadas a través de sus comités de obra. Estos comités, en su afán de resguardar los derechos laborales, en ocasiones plantean demandas o acuerdos que alteran la dinámica operativa planificada. Tal situación puede traducirse en una disminución del rendimiento esperado, obstaculizando la productividad general del proyecto y generando desajustes tanto en los tiempos como en los costos programados.

## **5.6. Aporte del bachiller en la municipalidad**

Durante el periodo de participación como asistente técnico en el mantenimiento del canal de riego de la Comunidad Campesina de Tanccac, el bachiller no solo cumplió con las funciones asignadas, sino que generó aportes significativos que fortalecieron los procesos de ejecución y gestión de la obra. Los principales aportes fueron:

- **Mejora en los mecanismos de control técnico:** a través de la verificación sistemática de las partidas según ficha técnica, se lograron reducir errores de ejecución y asegurar el cumplimiento de las especificaciones establecidas, lo cual optimizó la calidad de la obra.

- **Apoyo estratégico en replanteo y seguimiento topográfico:** el control de los trabajos topográficos permitió una alineación precisa entre el diseño del canal y su implementación en campo, evitando retrabajos y garantizando un trazado eficiente.

- **Fortalecimiento de la gestión documental:** la entrega oportuna y detallada de los informes mensuales y del informe final contribuyó a una mayor transparencia y

control administrativo, facilitando los procesos de supervisión y liquidación por parte de la entidad.

- **Impulso a la cultura de seguridad laboral:** se promovió el cumplimiento riguroso de las normas de seguridad y salud en el trabajo, mediante observaciones de campo, alertas oportunas y difusión de prácticas seguras entre obreros y técnicos, lo que redujo los riesgos durante la obra.

- **Proactividad en la coordinación interinstitucional:** el bachiller actuó como nexo eficiente entre la residencia, el almacén, la logística y la comunidad beneficiaria, contribuyendo a resolver conflictos y asegurar la continuidad operativa de la obra sin mayores interrupciones.

## CONCLUSIONES

1. El desempeño como asistente técnico de obras permitió aplicar de manera efectiva los conocimientos adquiridos durante la etapa universitaria, contribuyendo a la ejecución del mantenimiento del canal de riego de la Comunidad Campesina de Tanccac, logrando un avance físico acumulado del 100 % conforme al cronograma aprobado.
2. La calidad en los procesos constructivos se garantizó mediante controles diarios de las partidas ejecutadas, verificación de los espesores de concreto (0,15 m con  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ ) y seguimiento técnico del proceso de vibrado y curado, lo que aseguró la durabilidad y funcionalidad del canal.
3. Los trabajos de relleno se realizaron con capas compactadas manualmente cada 20 cm, conforme a lo estipulado en la ficha técnica, asegurando la estabilidad de los laterales y la base del canal.
4. El control de insumos, evidenciado mediante reportes de entrada y salida de almacén y partes diarios de maquinaria, permitió una correcta administración de recursos, lo que evitó retrasos y sobrecostos.
5. El trabajo coordinado con el personal técnico y obrero, así como la implementación de medidas de seguridad y uso de los EPP, permitió concluir la obra sin accidentes laborales, fortaleciendo la cultura de prevención.
6. La participación activa del bachiller contribuyó a mejorar los tiempos de respuesta ante requerimientos logísticos y técnicos, lo cual optimizó la continuidad operativa de la obra y redujo en aproximadamente 10 % los tiempos de espera por materiales.

## **RECOMENDACIONES**

1. Se sugiere realizar una revisión exhaustiva y minuciosa antes de aprobar las fichas técnicas emitidas por entidades públicas o privadas, con el propósito de evitar errores técnicos que puedan generar modificaciones contractuales, ampliaciones de plazo o sobrecostos durante la ejecución de los proyectos.
2. Es recomendable fortalecer las capacidades del personal mediante programas de capacitación continua, fomentando una cultura organizacional basada en la mejora constante. Esto permitirá a la institución ofrecer un servicio eficiente y de calidad en el mediano y largo plazo. Asimismo, se requiere optimizar los procesos administrativos y logísticos con el fin de agilizar la gestión de insumos y evitar retrasos por falta de materiales en la ejecución de obras.

## REFERENCIAS

1. Allen R, Pereira L, Raes D, Smith M. Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements. 1998 [fecha de consulta: 10 de marzo de 2025]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/X0490E/x0490e00.htm>
2. Azud. Manual de manejo y mantenimiento de instalaciones de riego por goteo [en línea]. 2023 [fecha de consulta: 10 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://azud.com/manual-mantenimiento-riego/>
3. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. Manual del cálculo de eficiencia para sistemas de riego. 2015.
4. Autoridad Nacional del Agua. Manual: criterios de diseños de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos. 2010 [fecha de consulta: 10 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://www.academia.edu/108311937>
5. García J. Canales de riego por su función. 2010.
6. Capcha G, Martínez F. Evaluación de eficiencia hidráulica de canales de riego por gravedad-canal Huayao, Chupaca, Junín 2021 [Tesis de licenciatura]. Huancayo (Perú): Universidad Continental; 2021 [fecha de consulta: 15 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12394/11093>
7. Choque C. Estimación de la evapotranspiración potencial basado en tecnología satelital para la región de Alto Beni, norte de La Paz. RIIARn: Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales [en línea]. 2021 [fecha de consulta: 15 de febrero de 2025]; 8(1): 45-53. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9003478>
8. Quicaño M. Informe de actividades realizadas como asistente técnico de inspección de obra en el proyecto: “Mejoramiento de la carretera variante de Uchumayo, entre el puente San Isidro y la Vía de Evitamiento distritos Sachaca, Yanahuara y Cerro Colorado, provincia de Arequipa-región Arequipa [Trabajo de suficiencia profesional]. Arequipa (Perú): Universidad Continental; 2021 [fecha de consulta: 15 de enero de 2025]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12394/11418>
9. Castillo G. Procesos Constructivos II. México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; 2020.
10. Bernal C. Metodología de la investigación (3.<sup>a</sup> ed.). Pearson; 2014.
11. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

- Diseño de Canales de Riego: Estructuras para Explotaciones Piscícolas [en línea]. 2021 [fecha de consulta: 10 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-de-san-cristobal-de-huamanga/ingenieria-del-riego/para-diseno-de-riego-de-fao-ok-ok/124632297>
12. Moyado F. Gestión pública y calidad: hacia la mejora continua y el rediseño de las instituciones del sector público. VII Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública [en línea]. Lisboa (Portugal); 2002 [fecha de consulta: 15 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.studocu.com/cl/document/instituto-profesional-iplacex/mediacion-familiar/gestion-publica-y-calidad-hacia-la-mejora-continua/90053651>
  13. Tecsup Virtual-CEPIS. Hidrometría [en línea]. (s.f.). Disponible en: <https://es.scribd.com/document/534321457/texto01-Hidrometria>
  14. Rojas P. Valores de rugosidad “n” de Manning en canales. Ingeciv [en línea]. 2024 [fecha de consulta: 10 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://ingeciv.com/valores-de-rugosidad-n-de-manning-en-canales/>
  15. Ministerio de Agricultura y Riego. Manual N° 3: Mantenimiento de infraestructura de sistema de riego. 2015 [fecha de consulta: 10 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12543/4289>
  16. Gutiérrez, J. Evaluación de gestión del agua en el sistema de riego irrigación Cabanilla. 2006 [fecha de consulta: 10 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://1library.co/article/mantenimiento-gesti%C3%B3n-agua-sistema-riego.zgw24e8y>
  17. Ministerio de Agricultura y Riego del Perú. Manual N.º 3: Mantenimiento de la infraestructura de riego [en línea]. 2015 [fecha de consulta: 10 de febrero de 2025]. <https://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/4289>
  18. Ministerio de Agricultura. Manual de Mantenimiento de la Infraestructura de Riego, Drenaje y Vías de Acceso. Oficina de Desarrollo Agrícola [en línea]. 1986 [fecha de consulta: 10 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12543/3929>
  19. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Maintenance service [en línea]. Disponible en: <https://www.fao.org/3/x5647e/x5647e0a.htm>
  20. FAO. Operation and Maintenance of Irrigation Systems: A Practical Guide. Irrigation and Drainage [en línea]. Disponible en: <https://www.fao.org/3/i2077e/i2077e00.htm>

21. United States Department of Agriculture (USDA). Maintenance Planning and Prioritization for Irrigation Infrastructure. 2013.

## **ANEXOS**

## Anexo 01. Memorandum de asignación



### MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE OLLANTAYTAMBO GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA

\*AÑO DEL BICENTENARIO, DE LA CONSOLIDACIÓN DE NUESTRA INDEPENDENCIA,  
Y DE LA CONMEMORACIÓN DE LAS HEROICAS BATALLAS DE JUNÍN Y AYACUCHO\*



#### MEMORÁNDUM N° 003-2024-MDO/GI-SGM/LEM/LESA

**DE** : ING. LUIS FELIPE SOTELO ÁLVAREZ.  
SUB GERENTE (e) DE MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA  
Y EQUIPO MECÁNICO.

**A** : BACH. RODRIGO ALLENDE FLOREZ  
ASISTENTE TÉCNICO

**C.C.** : ING. CARLOS M. DE LA BORDA QUISIYUPANQUI  
INSPECTOR DE OBRA

**ASUNTO** : ASIGNACIÓN DE FUNCIONES

**ACTIVIDAD** : "MANTENIMIENTO DEL CANAL DE IRRIGACIÓN DE LA C.C. DE TANCCAC  
SECTOR DE RANCHO DEL DISTRITO DE OLLANTAYTAMBO, PROVINCIA DE  
URUBAMBA DEL DEPARTAMENTO DE CUSCO", META 111

**FECHA** : Ollantaytambo, 01 de marzo del 2024.

Mediante el presente, me dirijo a usted. Con la finalidad de asignarle sus funciones como ASISTENTE TÉCNICO DE OBRA de la actividad: "MANTENIMIENTO DEL CANAL DE IRRIGACIÓN DE LA C.C. DE TANCCAC SECTOR DE RANCHO DEL DISTRITO DE OLLANTAYTAMBO, PROVINCIA DE URUBAMBA DEL DEPARTAMENTO DE CUSCO", con meta presupuestal 111-2024, como se detalla a continuación:

- Metrados diarios programados
- Verificación de los trabajos realizados en obra
- Valorización mensual
- Panel fotográfico

es todo cuanto requiero a Usted para su cumplimiento bajo responsabilidad.

Atentamente,

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE OLLANTAYTAMBO  
Ing. Carlos M. de la Borda Quisiyupanqui  
CIP: 135505  
INSPECTOR DE OBRA

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE OLLANTAYTAMBO  
ING. LUIS FELIPE SOTELO ÁLVAREZ  
SUB GERENTE DE MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA  
Y EQUIPO MECÁNICO  
CIP: 28254

Recibo Conforme  
43308271

Anexo 02. Informe de actividades realizadas correspondiente al mes de marzo de 2024



*Municipalidad Distrital de Ollantaytambo*

SUB GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA

"Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y de la  
Commemoración heroicas batallas de Junin y Ayacucho"



**INFORME N.º 001- 2024-MDO/GM-GI/SGMYEM-LFSA/RAF.**

**DE :** Bach. Ing. Civil. **ALLENDE FLOREZ RODRIGO**  
ASISTENTE TECNICO

**A :** **ING. LUIS FELIPE SOTELO ALVAREZ**  
RESIDENTE DE OBRA

**ASUNTO :** INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADAS

**FECHA :** Ollantaytambo, 02 de abril del 2024

=====

Tengo el agrado de dirigirme a usted, con la finalidad de informarle que cumplí con mis labores encomendadas como **ASISTENTE TECNICO**, en la actividad denominada: **"MANTENIMIENTO DEL CANAL DE IRRIGACION DE LA C.C. DE TANCCAC SECTOR DE RANCHO DEL DISTRITO DE OLLANTAYTAMBO, PROVINCIA DE URUBAMBA DEL DEPARTAMENTO DEL CUSCO"**, correspondiente del mes de marzo del presente año.

**1. Actividades realizadas: Informe mensual correspondiente al mes de marzo**

- Metrados diarios programados
- Verificación de los trabajos realizados en obra
- Valorización mensual
- Controlar e inspeccionar el movimiento de almacén
- Verificación y control del uso de vehículos o maquinaria pesada
- Elaboración de requerimientos con sus respectivos tdrs
- Verificación de la asistencia de todo el personal en obra

**1.1 Se adjunta**

- Resumen de valorización de obra
- Valorización mensual de obra
- Metrados diarios programados

Sin otro particular, informo a Ud. Para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE OLLANTAYTAMBO  
Luis Felipe Sotelo Alvarez  
RESPONSABLE TECNICO





MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE  
**OLLANTAYTAMBO**

Gestión 2023 - 2026



DIA	MES	AÑO
18	03	24

**NOTA DE SALIDA DE ALMACEN Nº 0000007**

Solicitante: Mantenimiento Canal de tanscac

Cargo: \_\_\_\_\_

Almacen / Obra: \_\_\_\_\_

CANTIDAD	UNIDAD	DETALLE	UNITARIO	TOTAL
3	UND	Aico de Sierra para madera montado 21'	52.00	156.00
10	UND	Baldes blanco grande	12.50	125.00
2	UND	Balleta	125.00	250.00
1	UND	Cizalla mediana	95.00	95.00
2	UND	Lomba con mango de madera de 6 libras	125.00	250.00
3	UND	Hojas de arena para madera de 21'	19.50	58.50
4	UND	Machete	32.00	128.00
3	UND	Wincha de 8M	45.00	135.00
2	GLN	Gasolina de 90 octanos		
				1,197.50

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE OLLANTAYTAMBO  
Bach. Rodrigo Allende Flores  
ASISTENTE TÉCNICO  
DNE N° 43508271

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE OLLANTAYTAMBO  
LUIS ESPINOZA SANCHEZ  
RESPONSABLE TÉCNICO  
CIP 175374

Entregue Conforme

*Guadalupe Usanducenes*  
60280442  
Almacen  
Guadalupe Usanducenes.

Recibi Conforme

*Andres Zapata Perez*  
Nombre: Andres Zapata Perez  
D.N.I.: 25317530

175



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE  
**OLLANTAYTAMBO**

Gestión 2023 - 2026



DIA	MES	AÑO
20	03	24

**NOTA DE SALIDA DE ALMACEN Nº 0000009**

Solicitante: Mantenimiento Canal de tanscac

Cargo: \_\_\_\_\_

Almacen / Obra: \_\_\_\_\_

CANTIDAD	UNIDAD	DETALLE	UNITARIO	TOTAL
20	Kg	Alambre negro N°8	9.50	190.00
0.50	UND	Aplisiera de 2.5 x 12cm	950.00	475.00
10	KG	Clavos para madera C/C de 3"	9.50	95.00
10	KG	Clavos para madera C/C de 4"	9.50	95.00
10	KG	Clavos para madera C/C de 2"	9.50	95.00
1	PZS	Disca de corte de madera de 7"	29.50	29.50
1	UND	Wincha metalica de 50M	85.00	85.00
2	GLN	Gasolina de 90 octanos		
30	GLN	Petrolero D-2		
				1,065.00

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE OLLANTAYTAMBO  
Bach. Rodrigo Allende Flores  
ASISTENTE TÉCNICO  
DNE N° 43508271

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE OLLANTAYTAMBO  
LUIS ESPINOZA SANCHEZ  
RESPONSABLE TÉCNICO  
CIP 175374

Entregue Conforme

*Guadalupe Usanducenes*  
60280442  
Almacen  
Guadalupe Usanducenes.

Recibi Conforme

*Andres Zapata Perez*  
Nombre: Andres Zapata Perez  
D.N.I.: 25317530

173

Anexo 04. Parte diaria de maquinaria

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE OLLANTAYTAMBO**  
**PARTE DIARIO**      Nº 000001

Usuario: Aldo Quispe Loaisa      Conv. Int. Nº: \_\_\_\_\_  
 Unidad: Camion Volquete      Contrato Nº: \_\_\_\_\_  
 Marca: Hino - 25 - 700      Código Placa: \_\_\_\_\_  
 Lugar de Trabajo: Meta III (tancac)

CONTROL	MAÑANA			TARDE			TOTAL HORAS
	INICIO	TERMINO	Nº HORAS	INICIO	TERMINO	Nº HORAS	
HORAS DE TRABAJO	08:00	10:00	2.00	13:00	15:00	2.00	4.00
INTERRUPCIONES							
HORAS STANDBY							

CONSUMO (Galones)			HOROMETRO			
COMBUSTIBLE	LUBRICANTE	OTROS	INICIO	TERMINO	DIFERENCIA	ACUMULADO
30.00						

Descripción del Trabajo:  
transporte de Material agregados a obra

Observaciones:

HORAS ACUMULADAS			FECHA		
Anterior	Actual	Total	DIA	MES	AÑO
00	04	04	03	03	24

**Luis Felipe Sotelo Alvarez**  
RESPONSABLE TÉCNICO  
C.O. 4330271

**Bach. Rodrigo Almeida Flores**  
ASISTENTE TÉCNICO  
C.O. 4330271

SUPERVISOR      OPERADOR  
42858457

335

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE OLLANTAYTAMBO**  
**PARTE DIARIO**      Nº 000013

Usuario: Andres Zarate Perez      Conv. Int. Nº: \_\_\_\_\_  
 Unidad: Vibradora de Concreto      Contrato Nº: \_\_\_\_\_  
 Marca: \_\_\_\_\_      Código Placa: \_\_\_\_\_  
 Lugar de Trabajo: Meta III tancac

CONTROL	MAÑANA			TARDE			TOTAL HORAS
	INICIO	TERMINO	Nº HORAS	INICIO	TERMINO	Nº HORAS	
HORAS DE TRABAJO	9:00	13:00	4.00	-	-	-	4.00
INTERRUPCIONES							
HORAS STANDBY							

CONSUMO (Galones)			HOROMETRO			
COMBUSTIBLE	LUBRICANTE	OTROS	INICIO	TERMINO	DIFERENCIA	ACUMULADO
2.00						

Descripción del Trabajo:  
Vibración para el baseado de fund

Observaciones:

HORAS ACUMULADAS			FECHA		
Anterior	Actual	Total	DIA	MES	AÑO
4.00	4.00	8.00	29	03	24

**Luis Felipe Sotelo Alvarez**  
RESPONSABLE TÉCNICO  
C.O. 4330271

**Bach. Rodrigo Almeida Flores**  
ASISTENTE TÉCNICO  
C.O. 4330271

SUPERVISOR      OPERADOR  
25312520

350



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE  
**OLLANTAYTAMBO**  
PARTE DIARIO

Nº 000015

Usuario: Andres zapata Perez Conv. Int. Nº: \_\_\_\_\_  
 Unidad: Apiconador tipo Canguro Contrato Nº: \_\_\_\_\_  
 Marca: \_\_\_\_\_ Código Placa: \_\_\_\_\_  
 Lugar de Trabajo: Meta 111 tanceac

CONTROL	MAÑANA			TARDE			TOTAL HORAS
	INICIO	TÉRMINO	Nº HORAS	INICIO	TÉRMINO	Nº HORAS	
HORAS DE TRABAJO	08:00	11:00	3	—	—	—	3.00
INTERRUPCIONES							
HORAS STANDBY							

CONSUMO (Galones)			HOROMETRO			
COMBUSTIBLE	LUBRICANTE	OTROS	INICIO	TÉRMINO	DIFERENCIA	ACUMULADO
2.50						

Descripción del Trabajo: Compactado para base del canal  
 Observaciones: \_\_\_\_\_

HORAS ACUMULADAS			FECHA		
Anterior	Actual	Total	DÍA	MESES	AÑO
5.00	8.00	8.00	16	03	24

Luis Felipe Sotelo Alvarez  
 RESPONSABLE TÉCNICO  
 C.P. 292924  
 SUPERVISOR

OPERADOR

25319520 371



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE  
**OLLANTAYTAMBO**  
PARTE DIARIO DE MAQUINARIA

Nº 000001

USUARIO: Raul Valderrama rodriguez PARTE Nº \_\_\_\_\_  
 UNIDAD: Retro excavadora CONTRATO Nº \_\_\_\_\_  
 MARCA: JCB Modelo: 3CX CÓDIGO \_\_\_\_\_

CONTROL	MAÑANA			TARDE			TOTAL HORAS
	Inicio	Término	Nº Hora	Inicio	Término	Nº Hora	
Horas trab.							4
Horas Acumuladas				Anterior	Actual	TOTAL	4
				0	4	4	

CONSUMO ( GALONES )			HOROMETRO			
COMBUSTIBLE	LUBRICANTES	OTROS	INICIO	TÉRMINO	DIFERENCIA	ACUMULADO
20.0h						

Descripción del Trabajo: Desraizado y Corte de raíces en la Actividad de mantenimiento del Canal de Irrigación de la C.C. Tanceac (Meta 111)  
 Observaciones: \_\_\_\_\_

FECHA		
DÍA	MESES	AÑO
04	03	2024

Luis Felipe Sotelo Alvarez  
 RESPONSABLE TÉCNICO  
 C.P. 292924  
 Vº Bº ING. RESIDENTE

Bach. Rodrigo Alienda Flores  
 ASISTENTE TÉCNICO  
 Dirc. Nº 5338271  
 CONTROLADOR

OPERADOR

47731682 231



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE OLLANTAYTAMBO

PARTE DIARIO

Usuario: Raul Valderrama Rodriguez Conv. Int N°
Unidad: Camioneta Contrato N°
Marca: Toyota - BDN-733 Código Placa:
Lugar de Trabajo: Mantenimiento de canal de irrigación de la C.C. Tancac.

Table with columns: CONTROL, MAÑANA (INICIO, TERMINO, N° HORAS), TARDE (INICIO, TERMINO, N° HORAS), TOTAL HORAS. Row 1: 8:00 AM, 1:00 PM, 5, 2:00 PM, 5:00 PM, 3, 8.

Table with columns: CONSUMO (galones) and HOROMETRO. Sub-headers: Combustible, Lubricantes, Otros, Inicio, Termino, Diferencia, Acumulado. Row 1: petroleo.

Descripción del Trabajo: Traslado de personal tecnico a obra ubicada en tancac.
Trayado de combustible para maquinaria liviana.
Observaciones:

Table with columns: HORAS ACUMULADAS, ANTERIOR, ACTUAL, TOTAL. Row 1: 8, 8.

Table with columns: FECHA, DIA, MES, AÑO. Row 1: 07, 03, 2024.

Signatures and stamps for Luis Felipe Sotelo Alvarez (SUPERVISOR) and Bach, Rodrigo Aliende Flores (ASISTENTE TECNICO). Includes stamp number 288.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE OLLANTAYTAMBO GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA

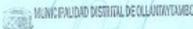
Table with columns: DIA, MES, AÑO. Row 1: 04, 03, 2024.

VALE DE CONSUMO DE COMBUSTIBLE

SR (SRS) : Alvarca
SIRVASE ATENDER: Raul Valderrama Rodriguez
CARGO : Operador DE Petrolera secundaria
PLACA : Marca: JCB Modelo: 3CX
MOTIVO : Compra de material
META : para mantenimiento canal de irrigación tancac

Table with columns: ORDEN DE COMPRA N°, CANTIDAD, UNIDAD NUMERICA, DESCRIPCION, REQUERIMIENTO N°, TOTAL. Rows 1-7.

SOLICITADO POR:



Firma Sello del Area Usuario / Solicitante
Dra. Omar Quinto Laurel
GERENTE DE INFRAESTRUCTURA

AUTORIZADO POR:



Firma del Jefe de Unidad Supervisor ASISTENTE TECNICO
Bach, Rodrigo Aliende Flores
DNI: N° 4358271

Firma Sello del Jefe de Almacen

Recibi Conforme / firma
NOMBRE:
DNI:



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE OLLANTAYTAMBO

PARTE DIARIO

Usuario: Andres Zapata Perez Conv. Int N°
Unidad: Mezcladora de concreto Contrato N°:
Marca: Código Placa:
Lugar de Trabajo: M- Mantenimiento del Canal de irrigación de Taccac.

Table with columns: CONTROL, MAÑANA (INICIO, TERMINO, N° HORAS), TARDE (INICIO, TERMINO, N° HORAS), TOTAL HORAS. Includes rows for Horas de trabajo, Interrupciones, and Horas Sirendhy.

Table with columns: CONSUMO (galones) and HOROMETRO. Includes rows for Combustible, Lubricantes, Otros, Inicio, Termino, Diferencia, and Acumulado.

Descripción del Trabajo: Preparado de concreto in situ, para Varado del Canal
Observaciones:

Table for HORAS ACUMULADAS and FECHA. Includes columns for ANTERIOR, ACTUAL, TOTAL, DIA, MES, AÑO.

Signatures and stamps for Luis Felipe Sotelo Alvarez (RESPONSABLE TECNICO) and Bachir Rodrigo Alvarado Flores (ASISTENTE TECNICO). Includes supervisor and operator roles.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE OLLANTAYTAMBO
Gestión 2023 - 2026

FECHA table with columns DIA, MES, AÑO. Values: 17, 05, 2024

VALE DE CONSUMO DE COMBUSTIBLE N° 000018

Area Usaria: Sub programa de mantenimiento de la Infraestructura y Equipo mecanico
Finalidad: Abastecimiento de combustible
Nombre del Solicitante: Ing. Luis Felipe Sotelo Alvarez
Nombre del Conductor: Rodrigo Alvarado Flores
Placa Vehiculo y/o Maquinaria: Apisonador Tiro Longura
Meta: M- mantenimiento del Canal de Irrigación de la CC Taccac.

Table with columns: CANT. EN GLN., COMBUSTIBLE. Includes rows for Gasohol 90 Plus and Diesel B-5 S-50.

Signatures and stamps for Luis Felipe Sotelo Alvarez (RESPONSABLE TECNICO), Ing. Omar Quinto Laurel (GERENTE DE INFRAESTRUCTURA), and Bachir Rodrigo Alvarado Flores (RESPONSABLE TECNICO). Includes roles like Responsable Control del Combustible and Inspector del Proyecto.

## **Anexo 05. Vistas del proyecto**

### **Trabajos de limpieza de vegetación y perfilado del canal de riego**



### **Trabajos de preparado de formas para el encofrado del canal de riego**



## Trabajos de preparado y continuacion del encofrado del canal de riego



## Trabajos de encofrado, para revestimiento de canal en el sector de Tanccac



### Verificación del encofrado del canal de riego



### Trabajos previos al vaciado del canal de riego



**Trabajos de vaciado y vibrado del concreto  $f_c= 175 \text{ kg/cm}^2$ , de muro y base del canal de riego del sector de Tanccac**



**Trabajos del vaciado del canal de derivacion con concreto  $f_c= 175 \text{ kg/cm}^2$  de muro y base del canal de riego**



**Trabajos del vaciado del canal de derivacion con concreto  $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$   
de muro y base del canal de riego**



## Trabajos de desencofrado del canal de riego del sector de Tanccac



### **Trabajos del vaciado de la base del canal de riego**



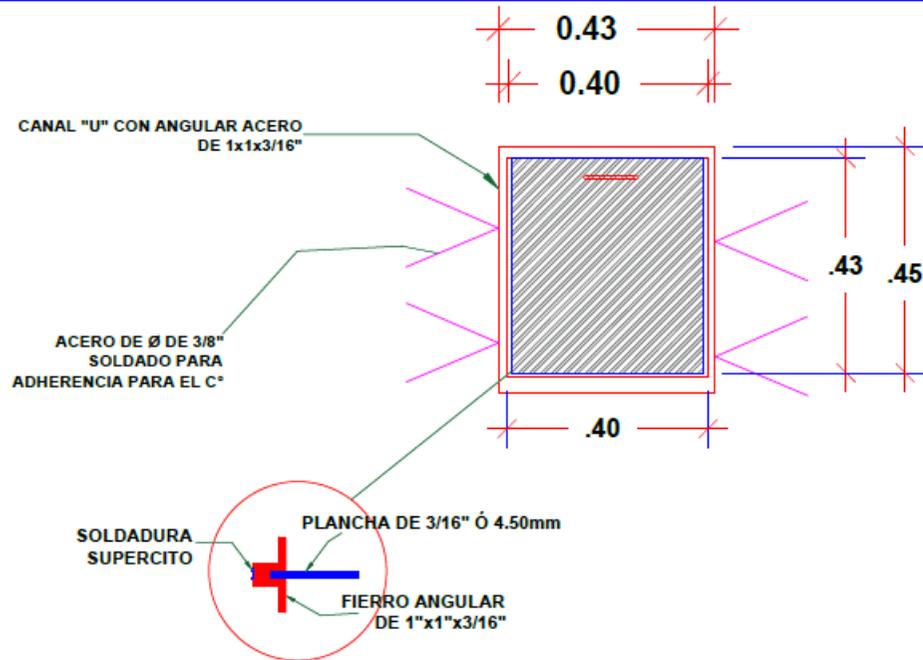
### **Trabajos de curado del muro del canal de riego del sector de pachar**



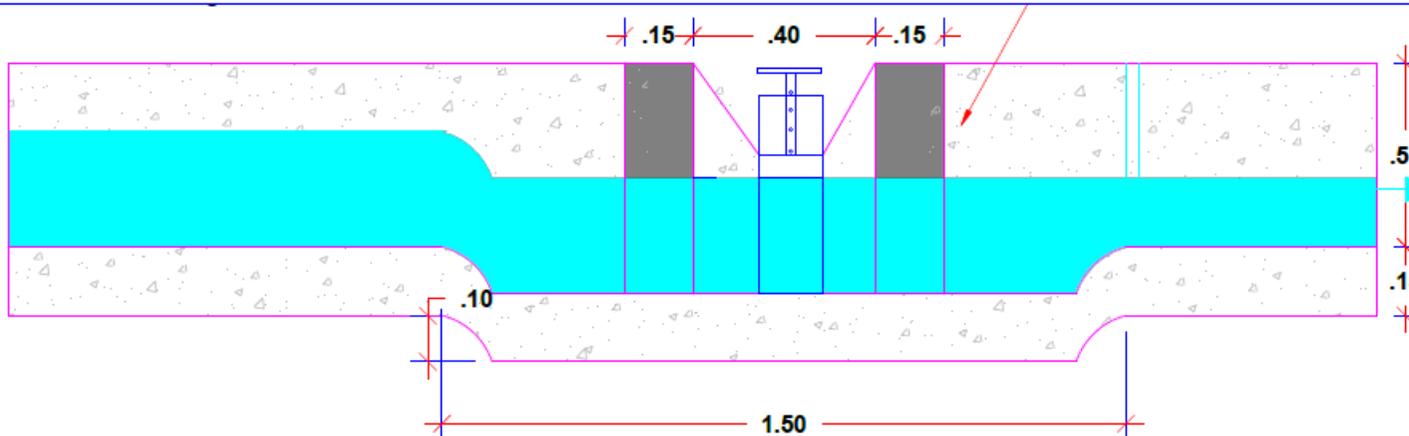
**Tramo del canal de riego vaciado desencofrado**







DETALLE DE COMPUERTAS DERIVACIÓN - TIPO TARJETA



MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE OLLANTAYTAMBO - CUSCO - PERU

GESTION 2023-2026

PROYECTO: "MANTENIMIENTO DEL CANAL DE IRRIGACIÓN DE LA C.C. DE TANCCAC SECTOR RANCHO DEL DISTRITO DE OLLANTAYTAMBO, PROVINCIA DE URUBAMBA, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PROYECTISTA:

DISEÑO Y DISEÑO:

REVISÁ:

Aprobada:

PLANO:

DETALLES - COMPUERTA

REGION: CUSCO

PROV: URUBAMBA

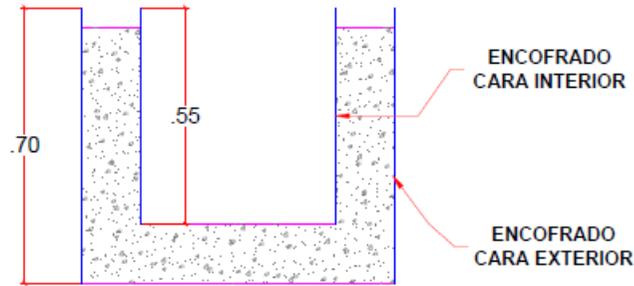
ESCALA: INDICADA

DISTRITO: OLLANTAYTAMBO

FECHA: 22/08/2024

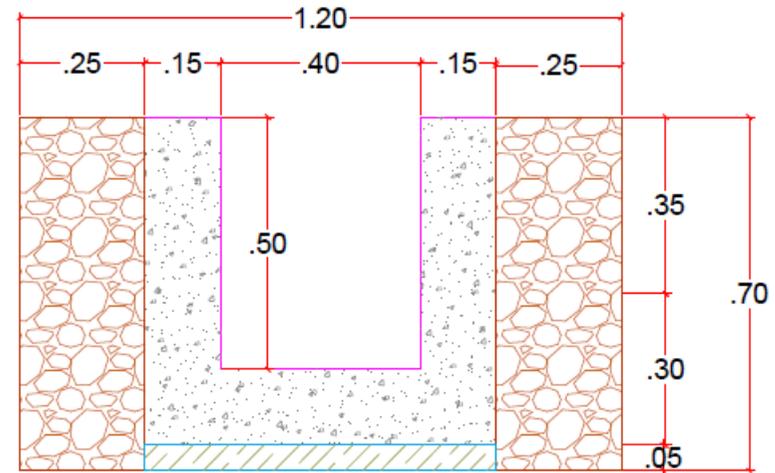
LAM:

C-01



**ENCOFRADO DE CANAL DE DERIVACIÓN**

**CORTE A-A**



**canal de derivación**

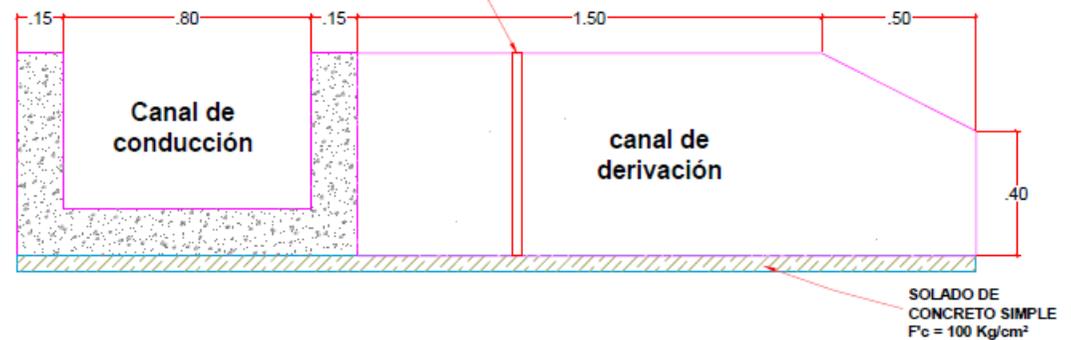
**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- EXCAVACIÓN MANUAL PARA PISOS Y TALUDES
- TERRENO COMPACTADO MANUALMENTE ANTES DEL VACIADO DE PISO
- CONCRETO  $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ , PARA MUROS Y PISO
- ENCOFRADO DE CARA VISIBLE: CARAVISTA
- CONCRETO  $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ , PARA LA INSTALACIÓN DE LA COMPUERTA METÁLICA

**CONCRETO**

- Solado:  $C^\circ f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$
- $C^\circ$  Simple:  $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

**Compuerta de derivación**



**MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE OLLANTAYTAMBO - CUSCO - PERU**

**GESTION 2023-2026**

PROYECTO: "MANTENIMIENTO DEL CANAL DE IRRIGACIÓN DE LA C.C. DE TANCAC SECTOR RANCHO DEL DISTRITO DE OLLANTAYTAMBO, PROVINCIA DE URUBAMBA, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PROYECTISTA:

DISEÑO Y DISEÑO:

REVISÓ:

APROBÓ:

PLANO:

**DETALLES - CANAL DE CONDUCCIÓN**

REGION: CUSCO

PROV: URUBAMBA

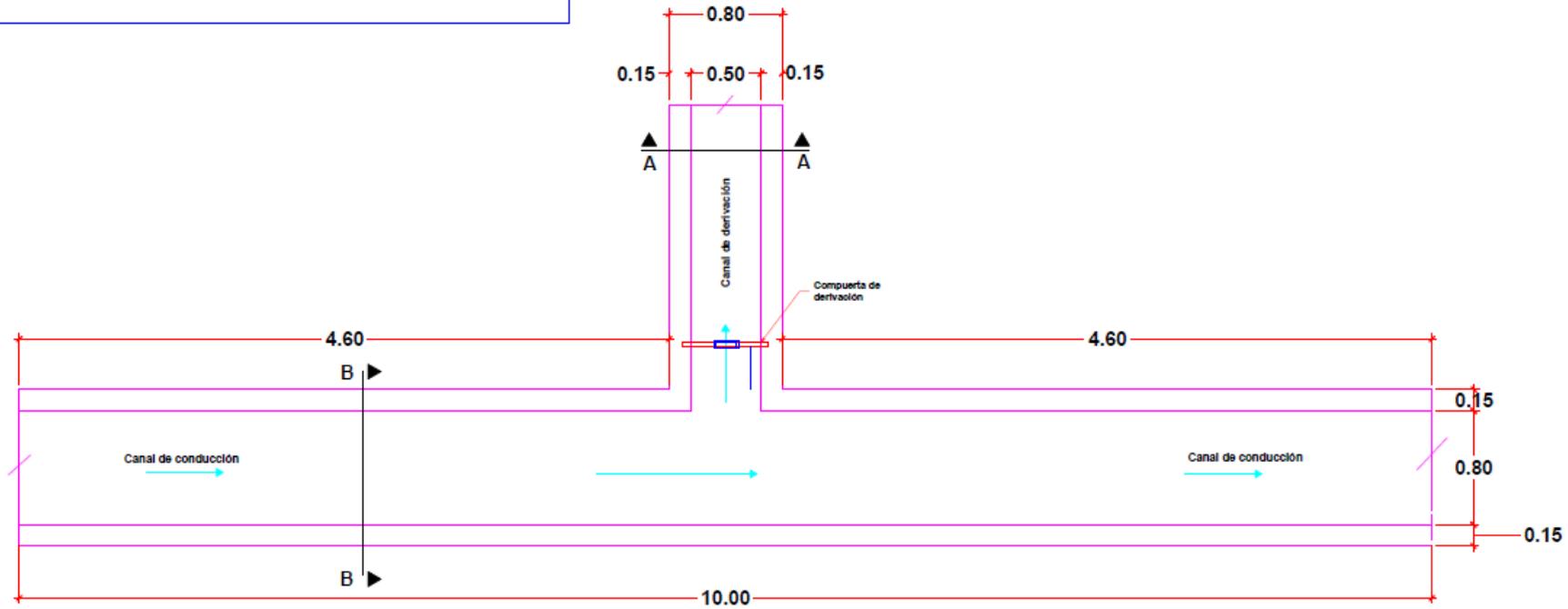
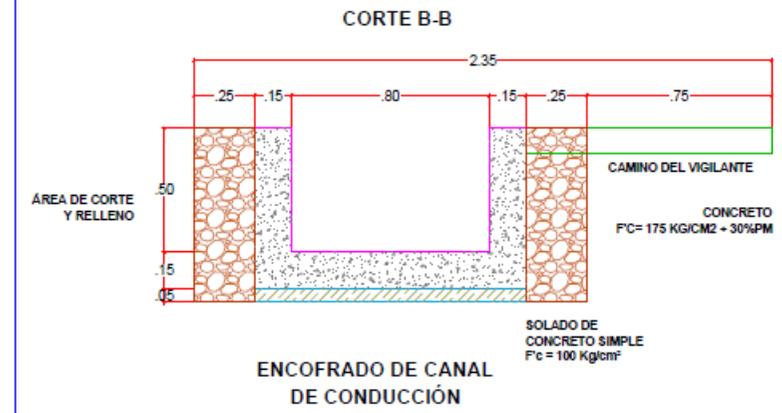
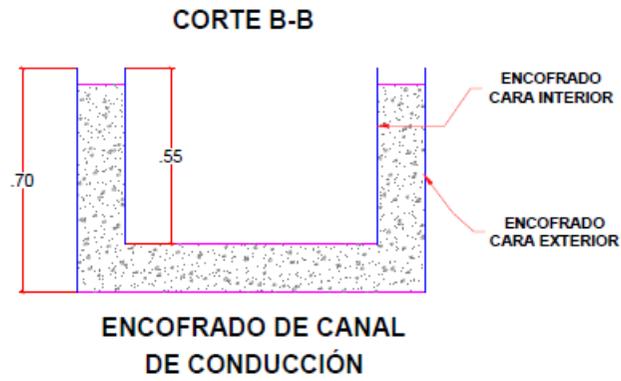
ESCALA: INDICADA

DISTRITO: OLLANTAYTAMBO

REGION: 22082024

LAM:

**D-02**



**MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE OLLANTAYTAMBO - CUSCO - PERU**

GESTION 2023-2026

PROYECTO: "MANTENIMIENTO DEL CANAL DE IRRIGACIÓN DE LA C.C. DE TANCCAC SECTOR RANCHO DEL DISTRITO DE OLLANTAYTAMBO, PROVINCIA DE URUBAMBA, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PROYECTISTA: \_\_\_\_\_ DISEÑO Y DISEÑO: \_\_\_\_\_ REVISÓ: \_\_\_\_\_ APROBÓ: \_\_\_\_\_

PLANO: **DETALLES - CANAL DE CONDUCCIÓN**

REGION: CUSCO PROV: URUBAMBA ESCALA: INDICADA

DISTRITO: OLLANTAYTAMBO REGION: 22/07/2024

LAM: **D-01**

## Anexo 07. Informe final presentado



**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE OLLANTAYTAMBO**  
**GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA**  
"Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y de la  
Commemoración heroicas batallas de Junin y Ayacucho"



**INFORME N° 031-2024-MDD/GM-GI/SGMYEM/RT-LFSA/RAF**

**A** : ING. LUIS FELIPE SOTELO ÁLVAREZ  
Responsable Técnico

**DE** : RODRIGO ALLENDE FLOREZ  
Responsable Técnico

**ASUNTO** : ENTREGA DE INFORME FINAL DE LA ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO

**ACTIVIDAD** : "MANTENIMIENTO DE CANAL DE IRRIGACION DE LA C.C. DE TANCCAC SECTOR DE RANCHO DEL DISTRITO DE OLLANTAYTAMBO, PROVINCIA DE URUBAMBA DEL DEPARTAMENTO DEL CUSCO "

**FECHA** : Ollantaytambo, 18 de setiembre del 2024

Previo un cordial saludo, por medio de la presente me dirijo a su digno despacho para remitir el informe final de la actividad denominada "MANTENIMIENTO DE CANAL DE IRRIGACION DE LA C.C. DE TANCCAC SECTOR DE RANCHO DEL DISTRITO DE OLLANTAYTAMBO, PROVINCIA DE URUBAMBA DEL DEPARTAMENTO DEL CUSCO" teniendo así el siguiente detalle:

### I. Datos generales

Nombre de la actividad : "MANTENIMIENTO DE CANAL DE IRRIGACION DE LA C.C. DE TANCCAC SECTOR DE RANCHO DEL DISTRITO DE OLLANTAYTAMBO, PROVINCIA DE URUBAMBA DEL DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

Ubicación : Región : Cusco  
Provincia : Urubamba  
Distrito : Ollantaytambo

Modalidad de Ejecución : Administración directa

Fuente de financiamiento : CANON SOBRE CANON, REGALÍAS, RENTAS SOBRE ADUANAS

### I.I. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES EJECUTADAS VALORIZADAS

#### 01. OBRAS PRELIMINARES

**01.01. ACARRED MANUAL DE MATERIALES Dprom = 200M M3 375.54**

Se realizaron los trabajos de acarreo de materiales en un promedio de 200 m, correspondiente a la totalidad del metrado, la partida tiene una valorización de S/ 13,744.76 soles.

**01.02. ALQUILES DE CAMION PARA TRANSPORTE DE ALMACEN A OBRA GLB 1.0**

Se realizaron todos los trabajos correspondientes al alquiler de camión para el transporte de materiales desde el almacén hasta el sitio de la actividad, la partida tiene una valorización de S/ 10,250.00 soles.

#### 02. MANTENIMIENTO A INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

**02.01 TRABAJOS PRELIMINARES**

**02.01.01 LIMPIEZA MANUAL DEL CANAL CON PRESENCIA DE MALEZA Y VEGETACION M2 855.60**

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE OLLANTAYTAMBO  
Gerencia de Infraestructura  
Luis Felipe Sotelo Álvarez  
Responsable Técnico



**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE OLLANTAYTAMBO**  
**GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA**  
"Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y de la  
Commemoración heroicas batallas de Junin y Ayacucho"



Se realizó la limpieza del canal con el personal obrero, donde se realizó la remoción de la maleza y vegetación en todo el trayecto, se valorizo el 100%, a esta actividad correspondiente una valorización de S/ 8,213.76 soles.

**02.01.02 TALA Y DESRAIZADO DE ARBOLES UND 30**

Se talo los árboles en el curso del canal, luego se desraizó dichos árboles para así dejar el canal listo para la posterior actividad, se valorizo la totalidad de esta partida correspondiente a S/ 8,244.90 soles.

**02.01.03 TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO ZANJAS M2 855.60**

Se realizó los trabajos topográficos correspondientes a fin de brindar la fijación de ejes y puntos necesarios para los niveles correspondientes, se valorizo la totalidad de esta partida correspondiente a S/ 778.60 soles.

**02.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

**02.02.01 EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA CANAL M3 283.36**

Se excavo manualmente las zanjas para las estructuras destinadas al canal de irrigación tomando en cuenta los parámetros de seguridad necesarios, se valorizo el 100% de esta partida con un valor de S/ 9,520.90 soles.

**02.02.02 PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL EN LA SUPERFICIE DEL CANAL M2 855.60**

Se nivelo la base excavada a fin de mejorar su capacidad portante del terreno, se valorizo el 100% de esta partida con un valor de S/ 5,835.19 soles.

**02.02.03 RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO M3 129.48**

Se hizo el relleno en todo el tramo del canal para luego compactarlo con material y llegar a mejorar la capacidad portante de la base del canal, se valorizo el 100% de esta partida con un valor de S/ 6,901.28 soles.

**02.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**

**02.03.01 SOLADO DE CONCRETO F'C=100KG/CM2, E=10CM M2 328.68**

Se realizó el vaciado del total de la longitud con un espesor de 10 cm, se valorizo el 100% de esta partida con un valor de S/ 6,106.87 soles.

**02.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CANALES M2 657.10**

Se encofro las caras internas y externas del canal, se valorizo el 100% de esta partida con un valor de S/ 23,741.02 soles.

**02.03.03 CONCRETO F'C=175KG/CM2 M3 121.01**

Se realizó el vaciado del canal con concreto de resistencia 175Kg/cm<sup>2</sup>, se valorizo el 100% de esta partida con un valor de S/ 56,287.80 soles.

**02.03.04 SOLAQUEO EN PARED DEL CANAL M2 727.08**

Se realizó el solaqueo de las caras laterales del canal, se valorizo el 100% de esta partida con un valor de S/ 6,427.39 soles.

**02.03.05 CURADO DE CONCRETO M2 1082.54**

Se realizó el curado del concreto con las especificaciones técnicas indicadas, se valorizo el 100% de esta partida con un valor de S/ 2,446.54 soles.

**02.03.06 JUNTA DE DILATACION RELLENO CON MORTERO ASFALTICO E=1" M 280.32**

Se realizó el preparado del mortero asfáltico para la junta de dilatación, se valorizo el 100% de esta partida con un valor de S/ 2,430.37 soles.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE OLLANTAYTAMBO  
Gerencia de Infraestructura  
Luis Felipe Sobrino Alvarez  
RESPONSABLE TÉCNICO



**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE OLLANTAYTAMBO**  
**GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA**  
"Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y de la  
Commemoración heroicas batallas de Junin y Ayacucho"



**02.04 REDES DE DISTRIBUCION**

**02.04.01 CONCRETO F'C=175KG/CM2 M3 0.57**

Se realizó el vaciado del canal con concreto de resistencia 175Kg/cm<sup>2</sup>, se valorizo el 100% de esta partida con un valor de S/ 265.14 soles.

**02.04.02 SUMINISTRO Y COLOCACION DE COMPUERTA DE CONTROL UND 2**

Se realizó la instalación de compuertas metálicas de control, se valorizo el 100% de esta partida con un valor de S/ 1,591.00 soles.

**02.04.03 SUMINISTRO Y COLOCACION DE COMPUERTA DE DERIVACION UND 19**

Se realizó la instalación de compuertas metálicas de derivación, se valorizo el 100% de esta partida con un valor de S/ 12,483.00 soles.

**03 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

**03.01 EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL GLB 1**

Se realizaron los trabajos de implementación de equipos de protección personal, cumpliendo con todos los objetivos de la ficha técnica, en coordinación con el inspector de la actividad, se valorizo el 100% de esta partida con un valor de S/ 9,062.50 soles.

**03.02 EQUIPAMIENTO DE PROTECCION COLECTIVA GLB 1**

Se realizaron los trabajos de implementación de equipos de protección colectiva, cumpliendo con todos los objetivos de la ficha técnica, en coordinación con el inspector de la actividad, se valorizo el 100% de esta partida con un valor de S/ 1,099.14 soles.

**04 TERMINO DE LA ACTIVIDAD**

**04.01 LIMPIEZA FINAL DE LA ACTIVIDAD M2 855.60**

Se realizaron los trabajos correspondientes a la limpieza final del área de trabajo, luego de culminadas todas las actividades de acuerdo a la ficha técnica, cumpliendo con todos los objetivos iniciales, en coordinación con el inspector de la actividad, se valorizo el 100% de esta partida con un valor de S/ 2,053.44 soles.

**2. MOVIMIENTO DE ALMACÉN**

La actividad contó con la adquisición de bienes para de acuerdo a la ficha técnica aprobada teniéndose saldos de materiales siguientes:

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE OLLANTAYTAMBO  
Gerencia de Infraestructura  
Luis Alberto Sobrado Alvarez  
RESPONSABLE TÉCNICO



**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE OLLANTAYTAMBO**  
**GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA**  
"Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y de la  
Commemoración heroicas batallas de Junín y Ayacucho"



**2.1. SALDO DE BIENES VALORIZADO**

				SALDO DE BIENES DE OBRA		
OBRA:		"MANTENIMIENTO DE CANAL DE IRRIGACION DE LA C.C. DE TANCCAC SECTOR DE RANCHO DEL DISTRITO DE OLLANTAYTAMBO, PROVINCIA DE URUBAMBA DEL DEPARTAMENTO DEL CUSCO"				
ITEMS	O/C	DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNTARIO	CANTIDAD	TOTAL
1	O/C 0251	PETROLEO D-2	GLN	20.50	5	S/ 102.50
2	O/C 0251	GASOLINA	UND	20.20	5	S/ 101.00
Entregue Conforme			TOTAL		S/ 203.50	

**3. CON RESPECTO AL ACERVO DOCUMENTARIO**

En el presente informe final se consideró la DIRECTIVA Nº 002-2019-MDD/U, DIRECTIVA PARA LA INTERVENCIÓN CON TRABAJOS DE MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL EXISTENTE, EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE OLLANTAYTAMBO, es así que la información está en concordancia con la directiva en mención teniendo el siguiente detalle:

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE OLLANTAYTAMBO  
Gerencia de Infraestructura  
Luis Felipe Sobelo Alva  
RESOLUCIÓN N° 001/2019



**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE OLLANTAYTAMBO**  
**GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA**  
 “Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y de la  
 Conmemoración heroicas batallas de Junin y Ayacucho”



CONTENIDO DEL INFORME FINAL	
DESCRIPCIÓN	DETALLE
1. RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DE FICHA TÉCNICA	Cuenta con RESOLUCIÓN DE GERENCIA MUNICIPAL N° 0418-2023-GM-MDD/U
2. RESOLUCIÓN DE DESIGNACIÓN DE RESIDENTE DE OBRA	Cuenta con Memorándum N° 004-2024-GM-MDD/U, al Ing. Luis Felipe Sotelo Álvarez, con CIP 292524, como el responsable Técnico de la Actividad de Mantenimiento.
3. RESOLUCIÓN O MEMORANDUM DE DESIGNACIÓN DE INSPECTOR O SUPERVISOR DE OBRA	Cuenta con Memorándum N°023-2024-LHC-DSLTP/MDD, al Ing. Carlos de la Borda Quisiqupanqui, con CIP 136601 como el Inspector de la Actividad de Mantenimiento.
4. ACTA DE INICIO DE LA ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO Y CULMINACIÓN DE ACTIVIDAD	ACTA DE INICIO DE ACTIVIDAD, fecha 01 de Abril del 2024
5. COPIA DE LA FICHA TÉCNICA	Se adjunta ficha técnica original
6. ORIGINAL DEL EXPEDIENTE FINAL DE REPLANTEO DE OBRA (CONSIDERANDO ADICIONALES Y DEDUCTIVOS)	No corresponde.
7. PLANOS Y DETALLES FINALES, DEPENDIENDO DEL TIPO DE INTERVENCIÓN	No corresponde
8. ACTA DE INTERNAMIENTO, PRESTAMO Y DEVOLUCIÓN DE MATERIALES, INSUMOS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	Se adjunta las actas de préstamo y devolución de materiales, Se Adjunta acta de internamiento de materiales.
9. CUADERNO DE OBRA, VISADO EN TODAS SUS PÁGINAS POR EL INGENIERO RESIDENTE Y EL INSPECTOR	Se adjunta el cuaderno original legalizado firmado por el responsable de la actividad y el inspector correspondiente.
10. VALORIZACIONES MENSUALES DE OBRA	Se adjunta integralmente los informes mensuales de la actividad correspondiente al periodo de Marzo, Abril y Mayo
11. CONTROLES DE CALIDAD	No cuenta con controles de calidad
12. PARTES DIARIOS DE MAQUINARIA	Cuenta con partes diarios de la camioneta, mezcladora de concreto, vibradora, compactadora, volquete y retroexcavadora.
13. CUADERNO DE ALMACÉN	Se adjunta notas de entrada y salida,
14. CUADERNO DE CONTROL DE COMBUSTIBLE	Se adjunta resumen de combustible por mes
15. CD DIGITAL	No se adjunta CD
16. TAREOS MENSUALES	Se adjunta copias de los tareos originales
17. COMPROBANTES DE PAGO	Se adjunta comprobantes de Pago
18. COPIAS DE ÓRDENES DE COMPRA Y SUS PECOSAS	Se adjunta copias de órdenes de compra y sus pecosas
19. COPIAS DE ORDENES DE SERVICIO	Se adjunta copias de órdenes de servicio
20. COPIAS DE REQUERIMIENTOS	Se adjunta copias de requerimientos
21. PANEL FOTOGRÁFICO	Se adjunta una galería fotográfica desde inicio a finales de la actividad
22. OTROS DOCUMENTOS	Se adjunta actas de inicio y culminación de la actividad

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE OLLANTAYTAMBO  
 Luis Felipe Sotelo Álvarez  
 RESPONSABLE TÉCNICO  
 CIP: 292524



**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE OLLANTAYTAMBO**  
**GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA**  
"Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y de la  
Commemoración heroicas batallas de Junin y Ayacucho"



**4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- Se recomienda a la entidad hacer un seguimiento a la infraestructura que se intervino a una inspección periódica para determinar el adecuado funcionamiento y así tener adecuados servicios de sus infraestructuras.
- Finalmente se recomienda inmediatamente continuar con el trámite correspondiente del presente documento para así cerrar la actividad y así tener una posterior intervención de mantenimiento cuando lo amerite.

Se adjunta:

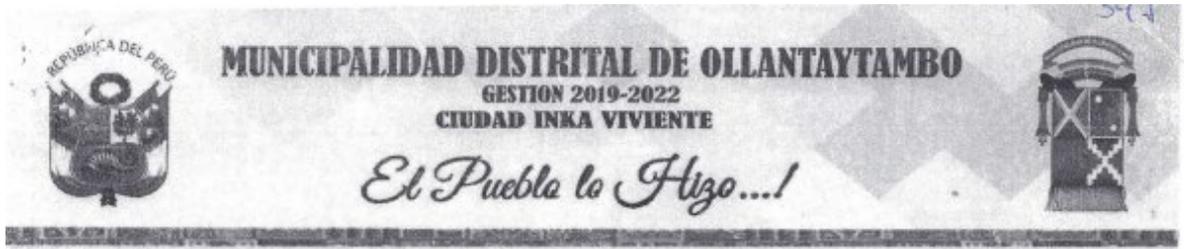
- Informe final (02 archivadores).

Sin otro en particular, es todo en cuanto informo a usted para su conocimiento y fines correspondientes.

Atentamente,

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE OLLANTAYTAMBO  
Luis Felipe Sotelo Alvare  
RESPONSABLE TÉCNICO

**Anexo 08. Normativa para la realización de proyectos mediante ejecución directa por parte de la entidad**



**DIRECTIVA N° 11 – 2022-MDO/GM**

**“DIRECTIVA PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE OLLANTAYTAMBO”**

