

Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga

Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Civil

Escuela Profesional de Ingeniería Civil



ESTADO SITUACIONAL DEL CANAL DEL EX PROYECTO ESPECIAL RÍO CACHI Y SU EFICIENCIA EN EL SERVICIO A LA POBLACIÓN, TRAMO ALLPACHACA – MANZANAYOCC

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

ELABORADO POR:

Bach. Noemí ANAYA YUPARI

ASESOR:

MSc. Ing. Jaime Leonardo BENDEZÚ PRADO

AYACUCHO - PERÚ

2022



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

ACTA N° 278-2022-FIMGC

En la ciudad de Ayacucho, en cumplimiento a la **Resolución Decanal N° 440-2022-FIMGC-D**, siendo los diez días del mes de octubre del 2022, a horas 10:00 a.m.; se reunieron los jurados del acto de sustentación, en el Auditorium virtual google meet del Campus Universitario de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

Siendo el Jurado de la sustentación de tesis compuesto por el presidente el **Dr. Ing. Efraín Elías PORRAS FLORES**, jurado el **Mg. Ing. Edward LEON PALACIOS**, jurado el **MSc. Ing. Hermes QUISPE CUADROS**, jurado asesor el **MSc. Ing. Jaime Leonardo BENDEZÚ PRADO** y secretario del proceso el **Mg. Ing. Christian LEZAMA CUELLAR**, con el objetivo de recepcionar la sustentación de la tesis denominada **“ESTADO SITUACIONAL DEL CANAL DEL EX PROYECTO ESPECIAL RÍO CACHI Y SU EFICIENCIA EN EL SERVICIO A LA POBLACIÓN, TRAMO ALLPACHACA - MANZANAYOCC”**, sustentado por la señorita **Noemi ANAYA YUPARI**, Bachiller en **Ciencias de la Ingeniería Civil**.

El Jurado luego de haber recepcionado la sustentación de la tesis y realizado las preguntas, el sustentante al haber dado respuesta a las preguntas, y el Jurado haber deliberado; califica con la nota aprobatoria de **17 (Diecisiete)**.

En fe de lo cual, se firma la presente acta, por los miembros integrantes del proceso de sustentación.

Dr. Ing. Efraín Elías PORRAS FLORES
Presidente

Mg. Ing. Edward LEÓN PALACIOS
Jurado

MSc. Ing. Jaime Leonardo BENDEZU PRADO
Jurado - Asesor

MSc. Ing. Hermes QUISPE CUADROS
Jurado

Mg. Ing. Christian LEZAMA CUELLAR
Secretario del Proceso

c.c.:
Bach. Noemi ANAYA YUPARI
Jurados (4)
Archivo

Resumen

El presente trabajo de investigación se realiza con el fin de analizar el estado situacional del canal del ex proyecto especial río cachi, donde se pretende identificar las causas o motivos por la cual el canal es eficiente o deficiente en el servicio a la población en la actualidad.

Mediante la realización de un inventario de infraestructura hidráulica del estado situacional del canal, tramo Allpachaca – Manzanayocc, se identifico algunos problemas estructurales que presenta el canal en estudio.

Durante 30 días se realizo los aforos correspondientes con un equipo llamado correntómetro, en cada día de aforo se estableció 2 puntos, un punto al principio del tramo, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km) y otro al final del tramo, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km), la información recabada en campo fue procesado y analizado, con los aforos realizados se halla la variación de flujo de agua, los caudales de entrada y salida de cada día, la eficiencia de conducción, pérdida de agua por evaporación y pérdida de agua por infiltración, de esta manera sera posible conocer si el funcionamiento del canal en estudio es eficiente o no.

Al saber cuánta agua se pierde en el canal de estudio, se podrá plantear algunas alternativas de solución para ahorrar el agua y así poder llegar a toda la población para que sea beneficiada con el agua ya que es el recurso vital para la vida.

Palabras clave : Eficiencia, servicio, canal, caudal, evaporación, infiltración.

Abstract

The present research work is carried out in order to analyze the situational state of the channel of the former Río Cachi Special Project, where it is intended to identify the causes or reasons why the channel is efficient or deficient in serving the population today.

By carrying out an inventory of hydraulic infrastructure of the situational state of the canal, section Allpachaca - Manzanayocc, some structural problems that the canal under study presents were identified.

For 30 days, the corresponding gauging was carried out with a device called a current meter, on each gauging day 2 points were established, one point at the beginning of the section, Allpachaca (Progressive: 39 + 300 Km) and another at the end of the section, Manzanayocc (Progressive : 42 + 450 Km), the information collected in the field was processed and analyzed, with the measurements made, the variation in water flow, the inflow and outflow of each day, the conduction efficiency, loss of water by evaporation is found. and loss of water by infiltration, in this way it will be possible to know if the operation of the channel under study is efficient or not.

Knowing how much water is lost in the study channel, it will be possible to propose some alternative solutions to save water and thus be able to reach the entire population to benefit from water, since it is the vital resource for life.

keywords :Efficiency, service, channel, flow, evaporation, infiltration.

Introducción

La presente investigación se refiere al tema del estado situacional del canal del ex proyecto especial río cachi y su eficiencia en el servicio a la población, tramo Allpachaca – Manzanayocc, considerando, que el estado situacional de un canal se refiere a la evaluación de las condiciones en la que se encuentran el canal en la actualidad.

La investigación se realiza debido a que en el canal del ex proyecto especial río cachi, tramo Allpachaca – Manzanayocc, se evidencio una serie de problemas que presenta la estructura hidráulica del canal, como presencia de fisuras, crecimiento de plantas en las juntas de la estructura, desplazamiento de juntas, pérdida de material que conforma la junta, eroción en la superficie del canal.

Todos estos problemas mencionados estarían causando una ineficiencia en la conducción del flujo de agua en la distribución y abastecimiento de agua a la población, presencia de pérdida por infiltración, pérdida por evaporación, por todo ello no se optimizará el uso adecuado del agua, por tal razón el trabajo de investigación tiene por objetivo principal determinar el estado situacional del canal que incide en la eficiencia de servicio a la población, debido a que constituye un aporte importante a la ingeniería civil en el área de hidráulica, por cuanto propone realizar un inventario de infraestructura hidráulica, identificando y describiendo los puntos críticos que presenta el tramo del canal en estudio, analizando los datos de los aforos se podrá determinar la variación de flujo de agua, calculando el caudal de entrada y el caudal de salida en el canal , también se evaluara el caudal de pérdida por infiltración y el caudal de pérdida por evaporación datos muy importantes que inciden significativamente en la eficiencia de la conducción del flujo de agua.

Es necesario analizar y conocer el problema para proponer recomendaciones necesarias para mejorar el nivel de eficiencia de conducción del canal.

Dedicatoria.

Dedico el proyecto de Tesis en primer lugar a Dios, porque ha estado conmigo en todo momento, cuidándome y brindándome la fortaleza necesaria para salir adelante a pesar de las dificultades que pueda haber en la vida.

A mis queridos padres Basilio y Teodosia quienes han cuidado de mi con dedicación exclusiva por mi bienestar y educación a través de su paciencia y sabios consejos.

A mi amado esposo Carlos quien me dio el regalo maravilloso de su Amor y por ser siempre parte importante en el logro de mis metas.

Agradecimientos

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga por haberme albergado en sus aulas durante estos años de formación.

Al Msc. Ing. Jaime Leonardo Bendezú Prado, asesor de la presente tesis, por sus sugerencias, recomendaciones, apreciación y por brindarme la información necesaria para el desarrollo de este trabajo de investigación.

A los jurados el Msc. Ing. Edward León Palacios y Msc. Ing. Hermes Quispe Cuadros, por todo el apoyo y orientación brindados en la revisión de este estudio.

A la Oficina de Operación y Mantenimiento Hidráulico (OPEMAN) por brindarme la información necesaria para la realización del presente trabajo de investigación.

Al Tec. en flujos hídricos Jhony Arias Gutiérrez, que trabaja en presa Cuchoquesera - Oficina de Operación y Mantenimiento Hidráulico (OPEMAN) del Gobierno Regional de Ayacucho, por brindarme información y ayudarme a realizar los trabajos de campo necesario para la elaboración del trabajo de investigación.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

AYACUCHO, 2022

BACH. NOEMÍ ANAYA YUPARI

Índice General

Resumen	ii
Introducción	iv
Dedicatoria	v
Agradecimientos	vi
Índice General	vii
Índice de Figuras	xi
Índice de Tablas	xiv
Glosarios	xvii
Lista de Acrónimos	xviii
Símbolos	xix

Capítulo I

Planteamiento del Problema	1
1.1. Descripción del problema	1
1.2. Delimitación del problema.	2
1.2.1. Espacial	2
1.2.2. Temporal	2
1.2.3. Temática y unidad de análisis	2
1.3. Formulación del problema.	3
1.3.1. Problema general.	3
1.3.2. Problemas específicos.	3
1.4. Justificación e importancia.	3
1.5. Limitaciones de la investigación.	4
1.6. Objetivo.	4
1.6.1. Objetivo general.	4
1.6.2. Objetivos específicos.	4

Capítulo II

Marco Teórico.	5
2.1. Antecedentes.	5
2.1.1. Investigaciones internacionales	5
2.1.2. Investigaciones nacionales.	7
2.2. Bases teóricas	7

2.3. Marco conceptual.....	10
2.3.1. Canales.....	10
2.3.2. Eficiencia de conducción.....	10
2.3.3. Pérdidas y desperdicios en el sistema de conducción.....	11
2.3.3.1. Pérdida por infiltración.....	11
2.3.3.2. Pérdida por evaporación.....	11
2.3.3.3. Desperdicios por fugas en las estructuras.....	13
2.3.3.4. Pérdidas y desperdicios por operación.....	13
2.3.4. Medición de caudal.....	13
2.3.4.1. Caudal.....	13
2.3.4.2. Métodos para la medición de caudal.....	13
2.3.5. Daños que presenta la estructura hidráulica de un canal.....	18

Capítulo III

Método de Investigación.....	25
3.1. Enfoque.....	25
3.2. Alcance.....	25
3.3. Tipo y nivel de investigación.....	25
3.3.1. Tipo de investigación.....	25
3.3.2. Nivel de investigación.....	26
3.4. Diseño de investigación.....	27
3.5. Población y muestra.....	27
3.5.1. Población.....	27
3.5.2. Muestra.....	27
3.6. Hipótesis.....	28
3.6.1. Hipótesis general.....	28
3.6.2. Hipótesis específicas.....	28
3.7. Operacionalización de variables.....	28
3.7.1. Variables.....	28
3.7.2. Indicadores.....	31
3.8. Técnicas e instrumentos.....	31
3.8.1. Técnicas.....	31
3.8.1.1. Técnicas de gabinete.....	32
3.8.1.2. Técnicas de campo.....	32
3.8.2. Instrumentos.....	32
3.9. Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información.....	34

3.10. Desarrollo del trabajo de tesis	35
3.10.1. Ubicación política	35
3.10.2. Ubicación geográfica	35
3.10.3. Vías de comunicación	35
3.10.4. Características generales	36
3.10.5. Topografía	36
3.10.6. Climatología.	36
3.10.7. Caudal de la fuente.	36
3.10.8. Trabajo de campo.	38
3.10.9. Trabajo de gabinete	38
3.10.10. Trabajo de campo y cálculo de datos	41
3.10.10.1. Ubicación de la zona de estudio, tramo Allpachaca – Manzanayoc	41
3.10.10.2. Procedimiento para realizar el aforo con el correntómetro	42
3.10.10.3. Cálculo de datos obtenidos en los 30 días de aforo	50

Capítulo IV

Resultados 97

4.1. Contratación de hipótesis.	97
4.1.1. Prueba de hipótesis general	98
4.1.2. Prueba de la primera hipótesis específica	99
4.1.3. Prueba de la segunda hipótesis específica	101
4.1.4. Prueba de la tercera hipótesis específica	103
4.2. Análisis e interpretación	106
4.2.1. Estado situacional del canal.	106
4.2.2. Pérdidas por infiltración, pérdidas por evaporación y la variación del flujo de agua del canal, Allpachaca – Manzanayoc	107
4.2.3. Eficiencia de servicio a la población	108
4.3. Inventario de la infraestructura hidráulica	108

Capítulo V

Conclusiones 109

Recomendaciones	109
5.1. Conclusiones	109
5.2. Recomendaciones	111
5.3. Trabajos futuros.	112
Trabajos futuros.	112

Referencias bibliográficas	113
Anexo A	
Matriz de consistencia	115
Anexo B	
Solicitud presentada a OPEMAN	117
Anexo C	
Solicitud presentada a OPEMAN	118
Anexo D	
Solicitud presentada a OPEMAN	119
Anexo E	
Información brindada por OPEMAN.	120
Anexo F	
Registro de temperatura diaria mínima °C	121
Anexo G	
Registro de temperatura diaria máxima °C	122
Anexo H	
Registro de precipitación diaria (mm)	123
Anexo I	
Registro de evaporación diaria (mm).	124
Anexo J	
Información brindada por JUSHMCCA	125
Anexo K	
Distribución de agua (mes de mayo 2022)	126
Anexo L	
Reporte de caudales de salida del año 2021	128
Anexo M	
Reunión de coordinación sobre la problemática de uso de agua	140
Anexo N	
Solicitud presentada a SEDA-AYACUCHO	144
Anexo O	
Información que brinda SEDA-AYACUCHO	145
Anexo P	
Inventario de infraestructura hidráulica	146

Índice de Figuras

Figura 1	Evaporímetro clase A.	12
Figura 2	Evaporímetro clase A en la estación meteorológica de Allpachacca.	12
Figura 3	Medición de caudal con el correntómetro en la sección río.	15
Figura 4	Cálculo de caudal en una tubería horizontal llena de agua	16
Figura 5	Corte longitudinal de un vertedero con flujo libre.	17
Figura 6	Medidor de caudal por vertedero.	17
Figura 7	Escala limnimétrica típica.	18
Figura 8	Obstrucciones en el canal.	19
Figura 9	Presencia de grietas en el canal	20
Figura 10	Erosión en la superficie de la estructura	20
Figura 11	Rotura en el cuerpo de la estructura del canal	21
Figura 12	Daño por vegetación.	22
Figura 13	Pérdida total del sello de juntas	23
Figura 14	Desplazamiento de juntas en el cuerpo de la estructura.	24
Figura 15	Instalación del Correntometro Global Water digital	34
Figura 16	Mapa de ubicación	35
Figura 17	Sección de canal principal.	39
Figura 18	Vista obtenida del Google Earth Pro	41
Figura 19	Verificando si el lugar es adecuado para realizar el aforo.	42
Figura 20	Ubicación del sitio adecuado para realizar el aforo en el canal del tramo Allpachaca – Manzanayocc.	42
Figura 21	Verificación del correntómetro global water digital.	43
Figura 22	Disponiendo el correntómetro global water digital	43
Figura 23	Instalación de tablas para hacer uso del correntómetro global water digital	44
Figura 24	Medición del espejo de agua en el canal	44
Figura 25	Medición del tirante de la sección del canal	45
Figura 26	Medición de la velocidad en un punto de la sección del canal	45
Figura 27	Medición de la velocidad en un punto de la sección del canal	46
Figura 28	Disponiendo el correntómetro global water digital	46
Figura 29	Instalación de tablas para hacer uso del correntómetro global water digital	47
Figura 30	Medición del espejo de agua en el canal	47
Figura 31	Medición del tirante de la sección del canal	48
Figura 32	Medición de la velocidad en un punto de la sección del canal	48
Figura 33	Medición de la velocidad en la sección del canal	49

Figura 34	Equipo de Trabajo de OPEMAN	49
Figura 35	Datos de la sección del canal, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km).	51
Figura 36	Datos de la sección del canal, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km).	55
Figura 37	Datos de la sección del canal, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km).	62
Figura 38	Datos de la sección del canal, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km).	66
Figura 39	Datos de la sección del canal, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km).	73
Figura 40	Datos de la sección del canal, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km).	77
Figura 41	Datos de la sección del canal, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km).	83
Figura 42	Datos de la sección del canal, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km).	88
Figura 43	Estado situacional del canal	107
Figura B.1	1ra solicitud presentada	117
Figura C.2	2da solicitud presentada	118
Figura D.3	3ra solicitud presentada	119
Figura E.4	Información solicitada	120
Figura F.5	Registro de temperatura diaria mínima °C.	121
Figura G.6	Registro de temperatura diaria máxima °C	122
Figura H.7	Registro de precipitación diaria (mm)	123
Figura I.8	Registro de evaporación diaria (mm).	124
Figura J.9	Información de distribución de agua del mes de mayo 2022.	125
Figura K.10	Información de distribución de agua del mes de mayo 2022.	126
Figura K.1	Información de distribución de agua del mes de mayo 2022.	127
Figura L.1	Reporte de caudales de salida del mes de enero del año 2021	128
Figura L.1	Reporte de caudales de salida del mes de febrero del año 2021	129
Figura L.1	Reporte de caudales de salida del mes de marzo del año 2021	130
Figura L.1	Reporte de caudales de salida del mes de abril del año 2021	131
Figura L.1	Reporte de caudales de salida del mes de mayo del año 2021	132
Figura L.1	Reporte de caudales de salida del mes de junio del año 2021	133
Figura L.1	Reporte de caudales de salida del mes de julio del año 2021	134
Figura L.1	Reporte de caudales de salida del mes de agosto del año 2021	135
Figura L.2	Reporte de caudales de salida del mes de septiembre del año 2021	136

Figura L.2	Reporte de caudales de salida del mes de octubre del año 2021	137
Figura L.2	Reporte de caudales de salida del mes de noviembre del año 2021	138
Figura L.2	Reporte de caudales de salida del mes de diciembre del año 2021	139
Figura M.2	Reunión de coordinación sobre la problemática con la comunidad Quisillaccta 140	
Figura M.2	Libro de acta página 235	141
Figura M.2	Libro de acta página 236	142
Figura M.2	Libro de acta página 237	143
Figura N.2	ta solicitud presentada	144
Figura O.2	Cuadro estadístico de conexiones reales en el distrito de Huamanga	145

Índice de Tablas

Tabla 1	<i>VARIABLES e Indicadores</i>	31
Tabla 2	<i>Vías de comunicación</i>	35
Tabla 3	<i>Listado de canales principales del sistema hidráulico</i>	36
Tabla 4	<i>Listado de estructura de captación del sistema hidráulico</i>	37
Tabla 5	<i>Listado de sifones y túneles del sistema hidráulico</i>	37
Tabla 6	<i>Datos para el primer día de aforo, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km)</i> ..	50
Tabla 7	<i>Datos del canal, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km)</i>	51
Tabla 8	<i>Registro de datos del primer día de aforo, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km)</i>	51
Tabla 9	<i>Datos para el primer día de aforo, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km)</i>	55
Tabla 10	<i>Datos del canal, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km)</i>	55
Tabla 11	<i>Registro de datos del primer día de aforo, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km)</i> 56	
Tabla 12	<i>Datos para el segundo día de aforo, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km)</i> .	61
Tabla 13	<i>Datos del canal, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km)</i>	62
Tabla 14	<i>Registro de datos del segundo día de aforo, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km)</i> 62	
Tabla 15	<i>Datos para el segundo día de aforo, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km)</i>	66
Tabla 16	<i>Datos del canal, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km)</i>	66
Tabla 17	<i>Registro de datos del segundo día de aforo, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km)</i>	67
Tabla 18	<i>Datos para el tercer día de aforo, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km)</i> ...	72
Tabla 19	<i>Datos del canal, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km)</i>	72
Tabla 20	<i>Registro de datos del tercer día de aforo, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km)</i>	73
Tabla 21	<i>Datos para el tercer día de aforo, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km)</i> .	76
Tabla 22	<i>Datos del canal, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km)</i>	77
Tabla 23	<i>Registro de datos del tercer día de aforo, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km)</i> 77	
Tabla 24	<i>Datos para el cuarto día de aforo, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km)</i> ...	83
Tabla 25	<i>Datos del canal, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km)</i>	83
Tabla 26	<i>Registro de datos del cuarto día de aforo, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km)</i>	84
Tabla 27	<i>Datos para el cuarto día de aforo, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km)</i> .	87
Tabla 28	<i>Datos del canal, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km)</i>	87

Tabla 29	<i>Registro de datos del cuarto día de aforo, Manzanayocc (Progresiva:42 + 450Km)</i>	88
Tabla 30	<i>Datos necesarios para hallar el caudal de evaporación para los 30 días de aforo</i>	94
Tabla 31	<i>Datos necesarios para hallar el caudal de evaporación para los 30 días de aforo</i>	95
Tabla 32	<i>Resumen de los 30 días de aforo</i>	96
Tabla 33	<i>Datos para hacer la contrastación de hipótesis</i>	97
Tabla 34	<i>Análisis de varianza (ANOVA)</i>	98
Tabla 35	<i>Resumen del modelo</i>	99
Tabla 36	<i>Análisis de varianza (ANOVA)</i>	99
Tabla 37	<i>Significancia de los coeficientes del modelo</i>	100
Tabla 38	<i>Resumen del modelo</i>	101
Tabla 39	<i>Análisis de varianza (ANOVA)</i>	101
Tabla 40	<i>Significancia de los coeficientes del modelo</i>	102
Tabla 41	<i>Resumen del modelo</i>	103
Tabla 42	<i>Análisis de varianza (ANOVA)</i>	103
Tabla 43	<i>Significancia de los coeficientes del modelo</i>	104
Tabla 44	<i>Frecuencias del estado situacional del canal de estudio, tramo Allpachaca – Manzanayocc, año 2021</i>	106
Tabla 45	<i>Estadística descriptiva de las pérdidas que presenta el canal</i>	107
Tabla 46	<i>Estadística descriptiva de la eficiencia de servicio a la población</i>	108
Tabla P.1	<i>Inventario de infraestructura hidráulica</i>	147
Tabla P.2	<i>Inventario de infraestructura hidráulica</i>	148
Tabla P.3	<i>Inventario de infraestructura hidráulica</i>	149
Tabla P.4	<i>Inventario de infraestructura hidráulica</i>	150
Tabla P.5	<i>Inventario de infraestructura hidráulica</i>	151
Tabla P.6	<i>Inventario de infraestructura hidráulica</i>	152
Tabla P.7	<i>Inventario de infraestructura hidráulica</i>	153
Tabla P.8	<i>Inventario de infraestructura hidráulica</i>	154
Tabla P.9	<i>Inventario de infraestructura hidráulica</i>	155
Tabla P.10	<i>Inventario de infraestructura hidráulica</i>	156
Tabla P.11	<i>Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica</i>	157
Tabla P.12	<i>Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica</i>	158
Tabla P.13	<i>Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica</i>	159
Tabla P.14	<i>Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica</i>	160
Tabla P.15	<i>Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica</i>	161
Tabla P.16	<i>Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica</i>	162

Tabla P.17	<i>Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica</i>	163
Tabla P.18	<i>Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica</i>	164
Tabla P.19	<i>Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica</i>	165
Tabla P.20	<i>Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica</i>	166
Tabla P.21	<i>Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica</i>	167
Tabla P.22	<i>Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica</i>	168
Tabla P.23	<i>Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica</i>	169
Tabla P.24	<i>Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica</i>	170
Tabla P.25	<i>Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica</i>	171
Tabla P.26	<i>Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica</i>	172
Tabla P.27	<i>Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica</i>	173
Tabla P.28	<i>Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica</i>	174
Tabla P.29	<i>Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica</i>	175
Tabla P.30	<i>Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica</i>	176
Tabla P.31	<i>Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica</i>	177
Tabla P.32	<i>Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica</i>	178
Tabla P.33	<i>Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica</i>	179
Tabla P.34	<i>Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica</i>	180
Tabla P.35	<i>Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica</i>	181
Tabla P.36	<i>Planos del inventario de infraestructura hidráulica</i>	182
Tabla P.37	<i>Planos del inventario de infraestructura hidráulica</i>	183
Tabla P.38	<i>Planos del inventario de infraestructura hidráulica</i>	184

Glosarios

Canal En ingeniería se denomina canal a una construcción destinada al transporte de fluidos.

Caudal Cantidad de un fluido que discurre en un determinado lugar por unidad de tiempo.

Eficiencia Capacidad para realizar o cumplir adecuadamente una función.

Evaporación La evaporación es un proceso físico que consiste en una transición lenta y gradual de un estado líquido a gaseoso, después de haber recibido suficiente energía para vencer la tensión superficial.

Infiltración Es la acción de introducir un líquido entre los poros de un sólido.

Servicio Acción y efecto de servir.

Vida Util Es el tiempo estimado que puede tardar una estructura en cumplir la función para la que fue diseñada. Generalmente se calcula en términos de años.

Lista de Acrónimos

EPIC	: Escuela Profesional De Ingeniería Civil
GRA	: Gobierno Regional de Ayacucho
JUSHMCCA	: Junta de Asuarios del Sector Hidráulico menor cachi, clase A
MMC	: Millones de Metros Cúbicos
MSNM	: Metros sobre el Nivel del Mar
OPEMAN	: Oficina de Operación y Mantenimiento Hidráulico
PERC	: Proyecto Especial Río Cachi
UNSCH	: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga

Símbolos

<i>A</i>	Área de la sección [m^2]
<i>h</i>	Altura de agua [m o cm]
<i>b</i>	Base del canal [m o cm]
<i>Q</i>	Caudal [m^3/s o l/s]
<i>QE</i>	Caudal de entrada [l/s]
<i>QEv_p</i>	Caudal de evaporación [l/s]
<i>QInf.</i>	Caudal de infiltración [l/s]
<i>QS</i>	Caudal de salida [l/s]
<i>E</i>	Espejo de agua [m o cm]
<i>y</i>	Tirante de agua [m o cm]
<i>v</i>	Velocidad de agua [m/s]

Capítulo I

Planteamiento del Problema

1.1 Descripción del problema

El agua es el recurso vital para la vida y para cualquier tipo de actividad humana, sin embargo, en el futuro dicho recurso natural podría escasear, debido a las consecuencias del cambio climático, por ello cuidar el agua no es una opción sino una obligación ya que resulta difícil imaginar poder vivir sin el agua.

En nuestro planeta, el agua cubre el 75 % de la superficie, de ella el 97% de agua es salada y menos del 3% es agua dulce que se encuentra distribuida en lagos, ríos, arroyos y embalses, esta mínima porción es la que utilizamos en todas las actividades.

El Perú concentra 75% de los glaciares tropicales del planeta, pero debido al cambio climático, estos glaciares se están derritiendo afectando el embalse de nuestras lagunas y ríos, teniendo como consecuencia la escases del agua en nuestro país y el mundo, lamentablemente el agua es utilizada de manera inadecuada generando escases y falta de suministro para aquellas zonas más alejadas y pobres, de no cuidar el agua en pocos años habrán guerras y conflictos.

Una de las principales fuentes de agua para Ayacucho proviene de las cabeceras del sistema hidráulico cachi que gracias al proyecto especial río cachi abastece de agua a la población ayacuchana y a una buena cantidad de usuarios regantes. El sistema hidráulico inicia en la quebrada de Churiacc, captando las aguas del río Apacheta, Choccoro y Chichlarazo por una bocatoma y conducidas a la represa cuchoquesera, ubicado en los distritos de Paras, Chuschi, Morochuco y parte de Vinchos, para que sean distribuidos desde el partidore de Chiara a la ciudad de Ayacucho para el uso poblacional y a los canales de riego de tambillo, Acocro, Chiara, San Juan Bautista, Carmen Alto y Jesús Nazareno. (P. E. P [Paz y Esperanza Perú], 2014)

El canal del Ex Proyecto Especial Río Cachi ya cumplió con su vida útil de servicio, más de 20 años en funcionamiento, el canal viene presentando una serie de problemas, como presencia de fisuras, grietas, crecimiento de vegetación en las juntas de la estructura, pérdida parcial o total del material que conforma la junta entre las secciones que forman la estructura, movimiento con respecto a su posición original de los diferentes tipos de juntas.

El estado situacional del canal presenta problemas serios que inciden en la eficiencia del servicio a la población, debido a que se pierde el agua de manera significativa durante su recorrido, el canal requiere su adecuado mantenimiento para cuidar este recurso que es muy vital para la existencia humana sin embargo no lo estamos haciendo.

1.2 Delimitación del problema.

1.2.1 Espacial

La investigación se desarrolla y enmarca en el departamento de Ayacucho, en el canal del Ex Proyecto Especial Río Cachi, tramo Allpachaca – Manzanayocc.

1.2.2 Temporal

El proyecto de tesis se enmarca en el año 2021, los datos serán tomados en campo identificando sus principales problemas referentes a la eficiencia en el servicio a la población, tramo Allpachaca – Manzanayocc.

1.2.3 Temática y unidad de análisis

La temática de estudio es el estado situacional del canal del ex proyecto especial río cachi y su eficiencia en el servicio a la población, tramo Allpachaca – Manzanayocc.

La presente investigación se proyecta a realizar un análisis del estado situacional del canal del ex proyecto especial río cachi y su eficiencia en el servicio a la población, tramo Allpachaca – Manzanayocc, con el fin de evaluar la cantidad de agua que se está desperdiciando durante el trayecto y de qué manera influye la pérdida de agua en el servicio a la población.

La unidad de análisis es el canal del ex proyecto especial río cachi, tramo Allpachaca – Manzanayocc, la cual será evaluada mediante ensayos en el campo.

1.3 Formulación del problema.

1.3.1 Problema general.

¿Cómo el estado situacional del canal incide en la eficiencia de servicio a la población, Ex Proyecto Especial Río Cachi tramo Allpachaca – Manzanayocc, 2021?

1.3.2 Problemas específicos.

- a) ¿Cómo las pérdidas por infiltración del canal inciden en la eficiencia de servicio a la población?
- b) ¿Cómo las pérdidas por evaporación del canal inciden en la eficiencia de servicio a la población?
- c) ¿Cómo la variación del flujo de agua incide en la eficiencia de servicio a la población.?

1.4 Justificación e importancia.

La escasez del agua en nuestro país y el mundo es un problema que está inquietando en la actualidad, existe una preocupación con respecto al tema, lamentablemente el agua es utilizada de manera inadecuada generando escasez y falta de suministro para aquellas zonas más alejadas y pobres, de no cuidar el agua en pocos años habrá guerras y conflictos.

El presente trabajo de investigación se realiza debido a que en el canal de irrigación del ex proyecto especial río cachi, tramo Allpachaca – Manzanayocc, se evidencio una serie de problemas que presenta la estructura hidráulica del canal, como presencia de fisuras, crecimiento de plantas en las juntas de la estructura, desplazamiento de juntas, pérdida de material que conforma la junta, erosión en la superficie del canal. Todos estos problemas mencionados estarían causando una ineficiencia en la conducción del flujo de agua en la distribución y dotación de agua a la población, presencia de pérdida por infiltración, pérdida por evaporación, por todo ello no se optimiza el uso adecuado del agua, por tal razón el trabajo de investigación tiene por objetivo principal determinar el estado situacional del canal que incide en la eficiencia de servicio a la población, debido a que constituye un aporte importante a la ingeniería civil en el área de hidráulica, por cuanto propone realizar un inventario de infraestructura hidráulica, identificando y describiendo los puntos críticos que

presenta el tramo del canal en estudio, analizando los datos de los aforos se podrá determinar la variación de flujo de agua, calculando el caudal de entrada y el caudal de salida en el canal, también se evaluará el caudal de pérdida por infiltración y el caudal de pérdida por evaporación datos muy importantes que inciden significativamente en la eficiencia de la conducción del flujo de agua.

El estudio de investigación es de suma importancia por que tiene el fin de evaluar cuánta agua se pierde en el recorrido de canal de estudio y se podrá plantear algunas alternativas de solución para ahorrar el agua y así poder llegar a toda la población para que sea beneficiada con el agua ya que es el recurso vital para la vida.

1.5 Limitaciones de la investigación.

- La investigación se limita hacer los ensayos en un tramo en específico Allpachaca – Manzanayocc, debido a que canal del ex proyecto río cachi es grande.
- Otra limitación es la falta de equipos con dimensiones específicas que podría presentar este proyecto de investigación.
- Así mismo, puede mencionar la falta de referencias, bibliográficas y material de apoyo ya que temas similares a la investigación no se realizaron en la ciudad de Ayacucho.

1.6 Objetivo.

1.6.1 Objetivo general.

Determinar el estado situacional del canal que incide en la eficiencia de servicio a la población, Ex Proyecto Especial Río Cachi tramo Allpachaca – Manzanayocc, 2021.

1.6.2 Objetivos específicos.

- a) Determinar las pérdidas por infiltración del canal que inciden en la eficiencia de servicio a la población.
- b) Determinar las pérdidas por evaporación del canal que inciden en la eficiencia de servicio a la población.
- c) Determinar la variación del flujo de agua que incide en la eficiencia de servicio a la población.

Capítulo II

Marco Teórico.

2.1 Antecedentes.

El esquema Hidráulico del Proyecto Especial “Río Cachi” es de propósitos múltiples que plantea una ruta con captaciones y trasvases de intercuencas de los ríos Churiacc, Apacheta, Choccoro y Chicllarazo para que mediante un canal de derivación las aguas sean dirigidas a la presa de Cuchoquesera de capacidad de 80 MMC, mediante el cual se dispone de un canal principal de L=47.5 Km hasta el túnel de trasvase Ichocruz - Chiara de L=7.8 Km, en este tramo se considera la irrigación de 3986 Has en la zona denominada cuenca alta. A la salida del túnel existe un partididor para la zona norte que conforma el sub-sistema independiente de riego, que además generará electricidad y dotará de agua potable a la provincia de Huamanga, el segundo ramal está orientado hacia el este para regar 9077 Has en la Cuenca Baja incluyendo el sector Chiara - Tambillo - Acocro. Por lo tanto, el esquema hidráulico del PERC tiene como objetivo generar electricidad y aumentar la producción agrícola en la región. (GRA, 2006).

2.1.1 Investigaciones internacionales

La eficiencia en el uso del agua en los distritos de riego (Palacios-Vélez, 1991).

En México se realizó un estudio detallado sobre eficiencia hídrica, que puede explicar la metodología utilizada para estimar los diferentes componentes de las pérdidas. En este tema se encontraron aportes importantes: se estima que en promedio en los distritos de riego de México se pierden 40 % agua en la conducción; es decir, el rendimiento medio de conducción es del orden del 60 %. Sin embargo, se debe recordar que no toda el agua se desperdicia, ya que una parte ingresa a los acuíferos y puede ser reutilizada posteriormente; sin embargo, en los distritos costeros, la mayor parte del agua perdida se devuelve al mar sin ser utilizada.

Las conclusiones de estudio son:

Las pérdidas de conducción se pueden subdividir según su origen en:

- Infiltración.
 - Evaporación.
 - Manejo del agua en la red de distribución
- a) La pérdida por infiltraciones sucede en corrientes de conducción natural y en los canales no revestidos; sin embargo, en algunos casos de revestimientos agrietados o con mampostería en mal estado, también pueden ser de gran importancia. Esta cantidad de pérdida es variable, destacando el caso de los canales no revestidos, construidos sobre suelo permeable, donde pueden tener una gran consideración.
 - b) La evaporación es relativamente menor que la infiltración; sin embargo, en muchos distritos de riego, el área de evaporación en canales naturales o canales con diques puede ser grande y, por lo tanto, la pérdida debida a la evaporación es correspondientemente grande.
 - c) Las fugas en las estructuras son importantes en la mayoría de los distritos de riego debido a su mal estado. Efectivamente, en muchas compuertas de salida del canal principal y de laterales cerrados que no están en uso en un momento dado, se producen fugas de agua por mal estado de las juntas o por perforaciones provocadas por la corrosión del hierro. debido a que no se conservan, pueden representar un buen porcentaje del agua conducida.

Para evaluar los componentes de la pérdida de conducción, se tomo muestras con infiltrómetros y evaporímetros en distintos tipos de canales, se utilizó datos del informe de distribución de agua, en los que se presenta las pérdidas mensuales por tramos de canales; también se realizo muestras las pérdidas por fugas en estructuras y se realizó aforos en diferentes tramos de canales para la información obtenidas en la muestra con los infiltrómetros.

Revisión de la capacidad y funcionamiento hidráulico de un canal mediante modelación numérica (Chan, 2015).

Cuanto mayor sea la pérdida de carga, más prioridad se debe dar a la restauración estructural para aumentar la capacidad de conducción del canal.

2.1.2 Investigaciones nacionales

Determinación de la eficiencia de conducción del canal de riego del centro poblado tatar distrito de baños del inca - cajamarca (Núñez Rafael, 2013).

Pudo evaluar que el agrietamiento de un canal de riego, tiene un deterioro continuo debido a que no hay mantenimiento en la infraestructura, presentando las siguientes fallas más considerables: Grietas, roturas y juntas mal selladas que producen infiltración y a la vez reducción de la eficiencia de conducción

Eficiencia de conducción en el canal troncal tramo no revestido progresiva 5+400 - 5+900; tramo revestido progresiva 17+006 -17+506 - caso comisión de usuarios margen izquierda del río tumbes 2017 (Jimenez Benavides, 2017).

Determinó que en los canales revestidos las pérdidas son mínimas, mientras que en los no revestidos las pérdidas son mayores por filtraciones y evaporación. Las eficiencias que se calculó, para el tramo total del canal revestido es del tramo total del canal no revestido se reduce al 55%.

2.2 Bases teóricas

-Estado situacional de un canal

Evaluación situacional de la infraestructura hidráulica del canal principal de la Irrigación Cumbaza, km 00+00 –km 07+620 y propuesta de diseño para mejoramiento y/o reconstrucción, distrito de Morales, provincia de San Martín(Fernández López & Aurich García, 2021).

Es una investigación del tipo básica de nivel descriptivo, diseño no experimental, teniendo como población a todos los elementos constitutivos de la infraestructura hidráulica del canal principal de la irrigación Cumbaza, le permitieron elaborar el diagnóstico y proponer las acciones de mejora, se identifico puntos críticos que requieren reconstrucción y/o demolición, las cuales generan pérdidas de agua por filtración, y existiendo un déficit entre la capacidad de diseño del canal y la capacidad actual.

Concluye que es necesario la propuesta de diseño para mejoramiento y/o reconstrucción de la infraestructura hidráulica del canal principal de la Irrigación Cumbaza,

-Eficiencia en el servicio

Determinacion de Eficiencias de Conduccion y Distribucion. Lima: Programa de Entrenamiento en Servicios.(Manrique, 2016).

La eficiencia de conducción se utiliza para evaluar la pérdida de agua en el canal, desde la entrada hasta el final del canal . Hay casos donde no es posible cerrar las compuertas de los canales laterales de distribución, siendo los mismos considerados en la forma de cálculo de la eficiencia de Conducción.

Cuando el estado del canal es mejor, mayor es la conducción de agua.

- Preferiblemente revestido, para evitar pérdidas por filtraciones.
- Que no haya ruptura, ni en la base, ni en los flancos, ni en los bordes.
- Que no haya mucho espejo de agua expuesto a la evaporación
- Que no se produzca hurto de agua a lo largo de la ruta, usuarios informales, abastecimiento regular para el ganado, etc.
- Que se deriven los caudales mínimos técnicamente recomendables, para tener velocidad aceptable y no producir sedimentación que reduce la capacidad del canal o erosión que deforma la sección, exponiendo una mayor superficie a la infiltración.

-Vida útil del canal

Determinación y evaluación de patologías de concreto en el canal de riego I tramo QuinreycanCHA - Ucucha, distrito de Marcara, provincia de Carhuaz, region Ancash, Mayo – 2017Vidal Lopez (2017)

El concreto durante su vida puede sufrir defectos que alteran su “estructura interna y comportamiento”. Algunos pueden ser congénitos por estar presentes desde su concepción y/o construcción; otros pueden haberlo atacado durante alguna etapa de su vida útil; y otros pueden ser consecuencia de accidentes. Los síntomas que indican que se está produciendo daño en la estructura incluyen manchas, cambios de color, hinchamientos, fisuras, pérdidas de masa u otros.

-Pérdida por infiltración y evaporación

Evaluación de la eficiencia de riego en la unidad el Guayabal Estanzuela, Zacapa..Sosa Fajardo (n.d.)

Las pérdidas por infiltración por lo general son las que cobran mayor importancia. El perímetro mojado puede disminuirse no elevando el tirante de operación y concentrándose en áreas pequeñas de recorrido de agua por la red de riego en determinadas épocas cuando sea posible. El mantenimiento de los caudales con régimen continuo asegura un menor volumen de pérdidas.

Las pérdidas por evaporación son de mínima importancia porque se reduce la superficie de evaporación. El área que sufre daños por evaporación incluye los canales de riego principales y secundarios, que representan alrededor del 5 al 10% del área cultivada.

-Flujo de agua

El consumo mundial de agua aumenta la frecuencia y la intensidad de los periodos de caudal más bajo en ríos y arroyos (agua - Smart Water Summit 2022, 2014)

En el estudio realizado, los investigadores desarrollaron un modelo de recursos hídricos mundial para analizar cómo el consumo global de agua afecta los periodos de flujos bajos del caudal de los ríos y arroyos. El modelo se desarrolló entre 1960 y 2010 y tiene en cuenta las variaciones estacionales de los flujos, la disponibilidad de agua en el suelo y la influencia de los embalses. Los datos climáticos diarios sobre precipitación, evapotranspiración y temperatura de registros a largo plazo se utilizan para determinar los suministros de agua y las tasas de consumo humano de agua en función de la agricultura, el uso doméstico y la industria.

-Estado físico del canal

Eficiencia de conducción y distribución del canal principal cachi, tramo Cuchoquesera - Ichucruz - 2016 (Carhuas Melgar, 2016).

Un excelente diseño de canal es de suma importancia para reducir los costos de construcción, operación, mantenimiento y pérdida de agua. Este diseño se rige por muchos factores, pero lo más importante es la naturaleza permeable del terreno que pasa por el canal. Desde este punto de vista, se pueden distinguir dos grandes grupos de canales: el grupo de canal revestido y el grupo de canal que no requiere revestimiento.

Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de riego de Shocosh entre las progresivas (0+ 000 – 1 + 000) en el centro poblado de Tumpa, del distrito de Yungay, Provincia de Yungay, Departamento de Ancash - 2018 (Cochachin Mallqui, n.d.)

En el canal de riego, físicamente se manifiesta irregulares patológicas en el concreto, que son erosión, grietas, fisuras y vegetación. Las causa se dan por la erosión por el asentamiento que origina la velocidad del caudal, químico, sulfato. La fisura se da por el proceso constructivo, la grieta por la mala calidad de agregados en el proceso de ejecución de la obra, y la vegetación se da por la naturaleza y la humedad al entorno del canal.

2.3 Marco conceptual.

2.3.1 Canales

SegunBéjar (2008), Los canales son el principal medio físico para conducir el agua desde su fuente original hasta las áreas de riego. En algunos lugares, por razones del clima, topografía, accesibilidad o costos de mantenimiento, entre otros, se utiliza otros medios, como los túneles o tuberías, etc.

Béjar (2008), Menciona que canales son cauces artificiales que tienen forma regular y sirven para conducir agua. El flujo de agua se realiza sin presión; es decir, siempre hay una superficie libre sobre la que se encuentra la presión atmosférica. Por lo tanto, cualquier conducto cerrado, como una tubería o un túnel parcialmente lleno, puede considerarse un canal. Los canales abiertos se denominan canales abiertos, es decir, los que se excavan en media ladera en general, y el material excavado, si es posible, se utiliza para rellenar el lado inferior.

2.3.2 Eficiencia de conducción

Según Castillo Pardo (2010), la eficiencia en la conducción de agua es una definición utilizado para evaluar la pérdida de agua en un sistema de riego, con el fin de mejorar la infraestructura hidráulica del canal, así como mejorar la operación del sistema y reducir los costos en consecuencia.

La eficiencia de conducción (E_c), es la relación entre la cantidad de agua que ingresa al canal o sección del canal y la cantidad de agua que sale del canal o sección del canal mediante la siguiente expresión:

$$E_C = \frac{Q_S}{Q_E} \quad \text{ó} \quad E_C(\%) = \frac{Q_S}{Q_E} \times 100$$

Donde:

QE= Caudal que entra al canal o tramo del canal

QS = Caudal que sale al canal o tramo del canal

2.3.3 Pérdidas y desperdicios en el sistema de conducción

2.3.3.1 Pérdida por infiltración

Ocurren a través de las paredes del canal, se relaciona a la longitud, al perímetro mojado y de manera especial a la condición física del canal de riego. Sosa Fajardo (n.d.)

Por su parte, Alam y Bhutta (2004), indica que la infiltración es afectada por la edad y la forma que tiene el canal, la longitud de su perímetro mojado, la profundidad del agua en el canal, por la proximidad de acuíferos freáticos o la presencia de fronteras impermeables en el subsuelo, y por la cercanía de drenes. Como factores secundarios menciona la viscosidad, la carga de sedimentos y su distribución de tamaño, la presencia de plantas acuáticas y la edad de canal. Satlari (2011)

2.3.3.2 Pérdida por evaporación

La definición de evaporación es el resultado de un proceso físico en el que el agua cambia de un estado líquido a un estado gaseoso, regresando directamente a la atmósfera en forma de vapor.

Tanque evaporímetro clase A

Es un recipiente circular que contiene agua y está expuesto al ambiente, del cual se puede obtener lecturas de evaporación, (Ev), con la finalidad de simular la evapotranspiración de referencia (Eto) y estimar la evapotranspiración de un cultivo determinado (Etc).

La evaporación implica dos procesos; la evaporación de la humedad superficial del suelo y la transpiración que se refiere al agua que las plantas extraen de las áreas húmedas del suelo y están expuestas a la atmósfera.

El método del tanque evaporímetro ha sido ampliamente utilizada en áreas irrigadas donde no hay suficiente información sobre el clima. Solo debe usarse cuando está correctamente calibrado.

El tanque evaporímetro más famoso es el de clase “A”, que es circular, de 1,25 m de diámetro, 25 cm de profundidad y el nivel del agua se mantiene entre 5 y 7.5 cm por debajo del borde. El tanque está hecho de hierro galvanizado de 0,8 mm de espesor y está encima de la superficie a 15 cm del suelo sobre un pedestal de madera. Las plantas alrededor del tanque de evaporación no deben ser más altos de 1 m.



Figura 1 Evaporímetro clase A.

Fuente: OPEMAN



Figura 2 Evaporímetro clase A en la estación meteorológica de Allpachacca

Fuente: OPEMAN

2.3.3.3 Desperdicios por fugas en las estructuras.

Es importante minimizar el desperdicio de agua, es recomendable revisar constantemente los sellos de las compuertas, pues debido a que la suma de los caudales de todas las fugas puede representar un porcentaje alto. Sosa Fajardo (n.d.)

2.3.3.4 Pérdidas y desperdicios por operación

Las pérdidas operacionales son debidas a un manejo incorrecto del canal o de las compuertas, cuando una parte de los volúmenes conducidos no está siendo utilizado y se pierde; además de errores de programación por desconocimiento de las eficiencias, se necesita más agua de la necesaria, lo que genera desperdicio. Sosa Fajardo (n.d.)

2.3.4 Medición de caudal

2.3.4.1 Caudal

Según Molina (2017), el caudal es la cantidad de agua que pasa por un lugar o punto determinado, ya sea un canal, acequia, río, etc. y por un tiempo determinado. Es decir, corresponde a un volumen de agua por unidad de tiempo. La unidad básica del caudal en el sistema internacional está expresado como “metro cúbico por segundo” (m³/s).

2.3.4.2 Métodos para la medición de caudal

Los métodos más utilizados para medir el flujo de agua son:

Molina (2017)

- El método del flotador
- El método volumétrico
- El método del correntómetro
- El método de la trayectoria del chorro de agua
- Estructuras de medición de agua
- El método del limnómetro o carga piezométrica

1. El método del flotador.

Este método es conveniente; y se utiliza en canales, acequias y ríos. Sin embargo, solo se usa para la medición aproximada del caudal porque no es muy precisa. Para aplicar este método, se escoge un tramo recto de canal o acequia que tenga una sección transversal uniforme y longitud de unos 20-50 m largo y donde el agua escurra

libremente y en forma tranquila. Molina (2017)

Se utiliza un flotador para medir la velocidad del agua en la superficie, y cualquier objeto pequeño que flote puede usarse como flotador: como un corcho, un trozo de madera, una botella lastrada. Nuñez (2015)

Se recomienda utilizar el método del flotador, para aforos de caudales no menores de 0.250 m³/s (250 lt/seg.) ni mayores de 0.900 m³/s (900 lt/seg). Nuñez (2015)

Para medir la velocidad en canales o causes pequeños, se toma un tramo recto del curso de agua y alrededor de 5 a 10 m, se deja caer el flotador al comienzo del tramo que está debidamente señalizado y al centro del curso del agua en lo posible y se toma el tiempo inicial t₁; luego se toma el tiempo t₂, cuando el flotador alcanza el extremo final del tramo que también está debidamente marcado; y sabiendo la distancia recorrida y el tiempo que el flotador demora en alcanzar el extremo final del tramo, se calcula la velocidad. Nuñez (2015)

2. El método volumétrico.

Este método se utiliza cuando es necesario medir pequeños caudales de agua que escurren por surcos, pequeños canales o acequias. Consiste en recibir agua que escurre en un depósito de volumen conocido y en un determinado tiempo que demora en llenarse, en base a dichos datos se podrá calcular el caudal de descarga correspondiente. Nuñez (2015)

El método se usa para caudales muy pequeños y requiere un recipiente para recolectar el agua. Consiste en determinar el tiempo que tarda un chorro de agua en llenar un recipiente de volumen conocido, el caudal que se al dividir el volumen de agua recogido en el recipiente entre el tiempo necesario para recoger este volumen. Nuñez (2015)

$$Q = \frac{V}{T}$$

Donde:

Q= Caudal m³/s

V = Volumen en m³

T = Tiempo en segundos

3. El método del correntómetro.

En este método la velocidad del agua se mide por medio de un instrumento llamado correntómetro que mide la velocidad en un punto determinado de la sección del canal. Nuñez (2015)

Segun Nuñez (2015), cada correntómetro debe tener un certificado de calibración que contenga la fórmula para calcular la velocidad sabiendo él número de vueltas o revoluciones de la hélice por segundo. Estos correntómetros se calibran en laboratorios de hidráulica por medio de una fórmula de calibración. que es la siguiente:

$$v = a * n * b$$

Donde:

v= Velocidad del agua (m/s)

n = Número de vueltas de la hélice por segundo

a = Paso real de la hélice en metros

b= Es la llamada velocidad de frotamiento en (m/s)

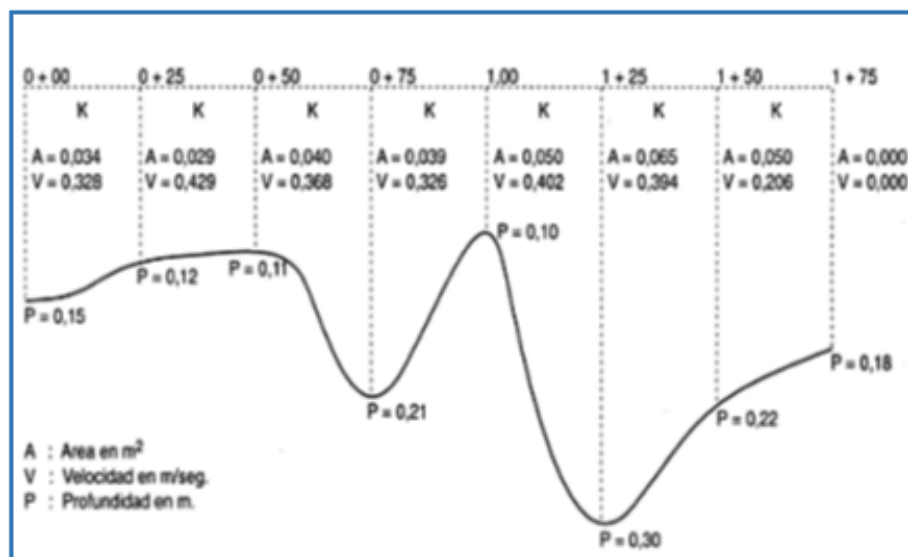


Figura 3 Medición de caudal con el correntómetro en la sección río.

Fuente: MINAGRI,2015

4. El método de la trayectoria del chorro de agua.

Según Nuñez (2015), Este método es ampliamente utilizado y tiene una precisión aceptable para la determinación de caudal en tuberías y bombas. Es muy fácil y rápido de usar.

En este método, se utiliza una escuadra como la mostrada en la figura 2. El lado más pequeño de la escuadra debe medir 25 cm, a fin de poder utilizar la talla adjunta. El lado más largo debe estar reposado sobre el tubo, el mismo que debe estar horizontal, la distancia X del chorro debe medirse desde la boca del tubo hasta el punto donde el chorro de agua toque la regla (lado vertical de la escuadra). En este método, se debe cuidar que la tubería esté horizontal y que descargue totalmente llena. Según Nuñez (2015)

Para poder tener un caudal más próximo al verdadero, es conveniente realizar varias lecturas y promediar los resultados. Según Nuñez (2015)

El caudal se determina conociendo el diámetro interior de la tubería y la distancia horizontal "X" de la escuadra. Sobre la base de estos datos, se entra al cuadro; y se determina el Q correspondiente. Según Nuñez (2015)

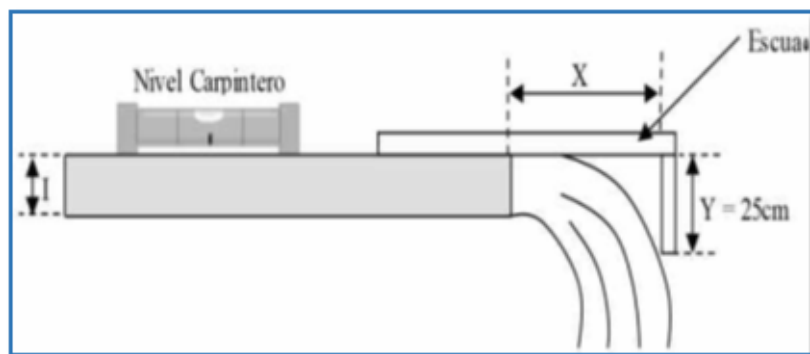


Figura 4 Cálculo de caudal en una tubería horizontal llena de agua
Fuente: Vásquez et al, 2017

5. Estructuras de medición de agua.

Según Nuñez (2015), uno de los métodos más eficientes y precisos para la medición de caudales de agua es aquel que utiliza estructuras especiales. Casi toda clase de obstáculo que restringe parcialmente la corriente de agua es una acequia o canal, y puede ser usado para la medición de caudales, siempre que se calibre adecuadamente. En este caso, se detallan sólo los más conocidos y de uso sencillo, como es el caso de los vertederos.

Para la medición del caudal de agua que pasa por un vertedero, es de importancia conocer el tipo de flujo del agua, ya sea flujo sumergido (flujo ahogado) o flujo libre. Según ello, se seleccionarán las fórmulas adecuadas. Para un mejor entendimiento de cómo se ve el flujo longitudinal en un canal cuando se utiliza un vertedero.

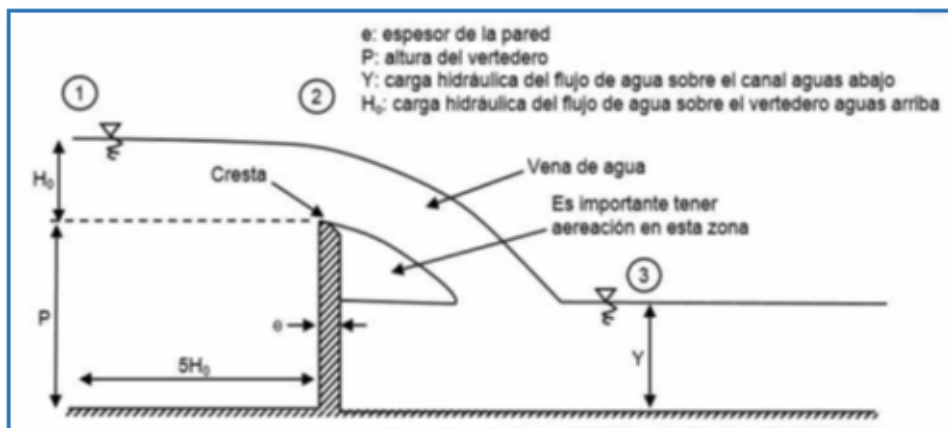


Figura 5 Corte longitudinal de un vertedero con flujo libre.
 Fuente: Vásquez et al, 2017

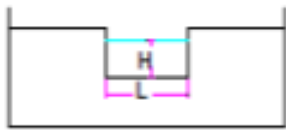
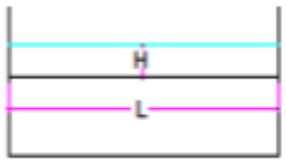
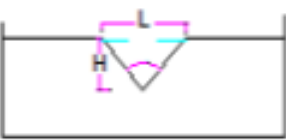
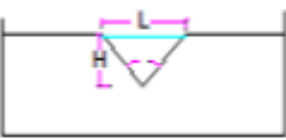
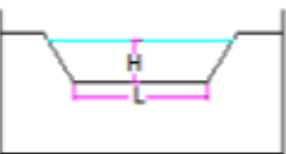
Tipo de vertedero	Diagrama	Ecuacion
Rectangular con contraccion		$Q=1.83 \cdot L \cdot H^{1.5}$ Q= caudal, m ³ /s L= longitud de la cresta, m H= cabeza, m
Rectangular sin contraccion (cuando cae por una pared)		$Q=3.3 \cdot L \cdot H^{1.5}$ Q= caudal, m ³ /s L= longitud de la cresta, m H= cabeza, m
Triangular de 90°		$Q=1.4 \cdot H^{5/2}$ Q= caudal, m ³ /s H= cabeza, m
Triangular de 60°		$Q=0.775 \cdot L \cdot H^{2.74}$ Q= caudal, m ³ /s H= cabeza, m
Trapezoidal		$Q=1.859 \cdot L \cdot H^{1.5}$ Q= caudal, m ³ /s L= longitud de la cresta, m H= cabeza, m
Cresta gruesa		$Q=1.67 \cdot L \cdot H^{1.5}$ Q= caudal, m ³ /s L= longitud de la cresta, m H= cabeza, m

Figura 6 Medidor de caudal por vertedero.
 Fuente: MINAGRI,2015

6. El Método del limnómetro o carga piezométrica

Según Kennedy Pérez, Fragoza Díaz, Peña Peña, Moreno Bañuelos et al. (1991), consiste en una regla graduada, pintada sobre madera, concreto o metal; se instala de forma vertical en el fondo del río y se ubica en un lugar visible, donde se obtienen las lecturas desde un puente u orilla; esta lectura da la profundidad o tirante del agua. Este método permite obtener gasto instantáneo. Cuando se trata de canales revestidos, las escalas se pintan sobre las paredes de los taludes.

Este método presenta problemas cuando hay efectos de olas y cambios en el nivel del agua debido a perturbaciones causadas por la rugosidad o la geometría del canal, por lo que se debe interpretar la lectura promedio. Según Kennedy Pérez et al. (1991)

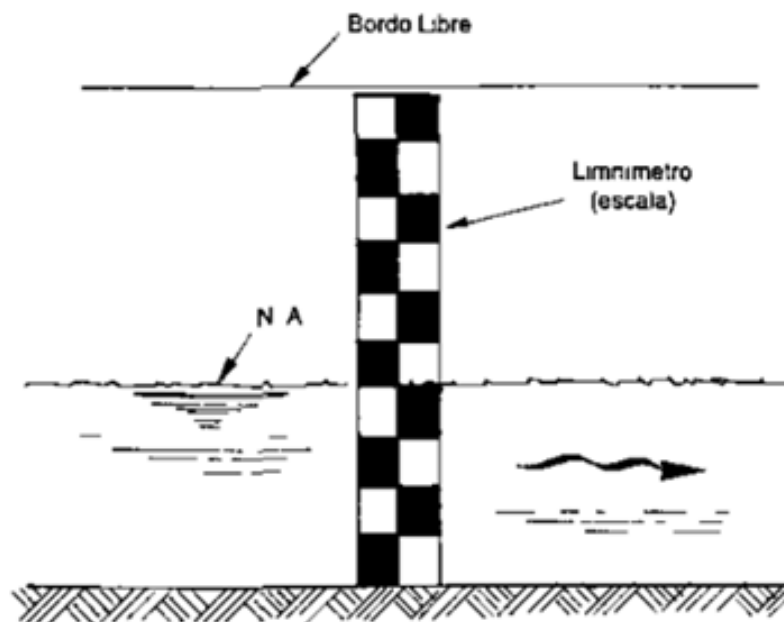


Figura 7 Escala limnimétrica típica.

Fuente: IMTA, 1992

2.3.5 Daños que presenta la estructura hidráulica de un canal

a) Obstrucciones en el canal:

Descripción del daño:

La presencia de materiales en el canal que impidan parcial o totalmente el transporte adecuado del agua a través del canal.



Figura 8 Obstrucciones en el canal

Fuente: Elaboración propia

Posibles causas que ocasionan la obstrucción en el canal:

- Caída de rocas, arbustos y otros elementos sobre el sección hidráulico del canal
- Las cargas de sedimentos en el agua transportada provocan una acumulación gradual en el fondo de la estructura.
- Materiales arrojados por el hombre.

Recomendación

- Limpieza de la sección del canal cada ves que se requiera.

b) Agrietamiento en el canal:

Descripción del daño:

Presencia de grietas y fisuras en la sección del canal.



Figura 9 Presencia de grietas en el canal

Fuente: Elaboración propia

Posibles causas que ocasionan el agrietamiento en el canal :

- Los movimientos del suelo provocan sobreesfuerzos sobre los materiales que componen el canal.
- Daños causados por actividades humanas.

Recomendación

- Realizar las medidas necesarias para su control por parte del ingeniero geotécnico para proceder a la solución necesaria del problema.

c) Erosión de la superficie:

Descripción del daño:

Pérdida de material que constituye la superficie de la estructura de contención.



Figura 10 Erosión en la superficie de la estructura

Fuente: Elaboración propia

Algunas causas que ocasionan la erosión de la superficie :

- Baja calidad del material de la estructura en cuanto a características de durabilidad.
- Presencia de sustancias agresivas que atacan a los materiales de la estructura.
- Flujos importantes de agua que generan la erosión.

Recomendación

- Cuando la erosión de la superficie es baja y media: Reponer el material perdido con inyecciones, parches, irrigaciones o cualquier otro tratamiento superficial que sea acorde con el material de la estructura.
- Cuando la erosión superficial es alta: El ingeniero estructural o el ingeniero geotécnico debe evaluar la situación y hacer las recomendaciones adecuadas para la restauración, según el tipo de estructura y el daño que se haya producido.

d) Rotura de canal:**Descripción del daño:**

La estructura del canal presenta grietas y fisuras en gran magnitud.



Figura 11 Rotura en el cuerpo de la estructura del canal

Fuente: Elaboración propia

Posibles causas que ocasionan la rotura en la estructura del canal:

- Agrietamiento de la estructura por empuje de tierras.
- Deficiencia constructiva o de diseño.
- Retracción por secado del material.
- Ausencia de juntas constructivas.

Recomendación

- Cuando las grietas de la estructura son bajas y moderadas, rellenar las grietas y fisuras existentes con materiales y métodos compatibles y adaptados a los materiales de construcción.
- Cuando el agrietamiento de la estructura es alta, debe evaluar los daños un ingeniero estructural y determinar las acciones que se van a tomar o, en caso extremo, su demolición y reemplazo.

e) Daño por vegetación:**Descripción del daño:**

Crecimiento de vegetación en las juntas de la estructura o en cercanías, el crecimiento de sus raíces causa daños en la obra.



Figura 12 Daño por vegetación

Fuente: Elaboración propia

Posibles causas que ocasionan la vegetación :

- Ambientes húmedos propicios para el crecimiento de vegetación en pequeños espacios de la estructura.
- Ausencia o deficiencia en la limpieza periódica de las obras.

Recomendación

- Eliminar la vegetación dañina y tomar las medidas biológicas necesarias para controlar el crecimiento de estas especies.
- En caso de severidad alta, se debe realizar un estudio detallado del efecto sobre la estructura para determinar las medidas de control necesarias.

f) Erosión de juntas:

Descripción del daño:

Pérdida parcial o total del material que conforma la junta entre las partes que forman la estructura.



Figura 13 Pérdida total del sello de juntas

Fuente: Elaboración propia

Algunas causas que ocasionan la erosión de las juntas:

- Erosión del flujo de agua.
- Mala calidad de los materiales que conforman el sello de juntas.

Recomendación

- Sellar las juntas con el material más adecuado según el tipo de edificación, tipo de junta, condiciones ambientales y material con el que está realizada la estructura.

- Evaluar ha detalle las causas de la erosión y tomar las medidas necesarias para controlarlas.

g) **Desplazamiento de juntas:**

Descripción del daño:

Movimiento con respecto a su posición inicial de diferentes tipos de juntas en una obra de contención.



Figura 14 Desplazamiento de juntas en el cuerpo de la estructura

Fuente: Elaboración propia

Algunas causas que ocasionan el desplazamientos de las juntas:

- Deformación excesiva en la masa subterránea contenida en el suelo.
- Fallas constructivas.
discapacidad de la construcción.

Recomendación

- Cuando el desplazamientos de las juntas es baja y media: Reposición de las juntas.
- Cuando el desplazamiento de la junta es alto, el ingeniero estructural debe evaluar la extensión del daño y determinar las acciones recomendadas para reparar o reemplazar con una nueva estructura.

Capítulo III

Método de Investigación

3.1 Enfoque

El estudio se ha desarrollado a través de un enfoque cuantitativo, apostando por un método de investigación delimitado y definido, del cual se extraerán los objetivos y preguntas de nuestra investigación, se revisaron los textos y se construyó un marco conceptual sobre la teoría. Con base en las preguntas, se hacen suposiciones y se determinan las variables.

3.2 Alcance

El alcance de la investigación indicará los resultados, lo que se extraerá de ella y las condiciones metodológicas que se seguirán para obtener dichos resultados.

El alcance es explicativo porque se pretende explicar las causas que estarían afectando el estado situacional del canal.

3.3 Tipo y nivel de investigación

3.3.1 Tipo de investigación

- Según la intervención del investigador

(Salinas, 2012). La investigación observacional es una investigación basado en la observación de fenómenos, características, situaciones, variaciones, etc. Solo se observa, sin manipular, cambiar o variar nada. Las observaciones realizadas se pueden registrar para su posterior análisis.

El trabajo de investigación es observacional porque se observará el estado situacional del canal de estudio.

- Según la planificación de la toma de datos

(Supo Condori & Zacarías Ventura, 2020) Es prospectivo, los datos necesarios para el estudio se recogieron a efectos de la investigación (primaria). Por lo tanto, tiene derecho a controlar el sesgo de medición.

El trabajo de investigación es prospectivo, debido a que se recogió los datos ha utilizar.

- Según el número de ocasiones en que mide la variable de estudio

(Supo Condori & Zacarías Ventura, 2020) Longitudinal, la variable de investigación se mide dos veces o más; por lo tanto, se realizan comparaciones (antes - después) entre las muestras relacionadas.

El estudio es de tipo longitudinal, se realizo la mediciones de los caudales de entrada y salida del canal Allpachaca - Manzanayocc.

- Según el número de variables de interés

(Supo Condori & Zacarías Ventura, 2020) Analítico, análisis estadístico de al menos dos variables; Debido a que propone y contrasta la hipótesis, su nivel más básico establece relaciones entre factores.

En el estudio de investigación cuenta con dos variables:

- Estado situacional del canal
- Eficiencia de servicio a la población

Por las consideraciones mencionadas el estudio es analítico.

3.3.2 Nivel de investigación

(Hernández-Sampieri, Fernández-Collado & Baptista-Lucio, 2017) La investigación explicativa va más allá de describir conceptos o fenómenos o establecer relaciones entre conceptos; Pretenden responder a la causa de los hechos físicos o sociales, intentan explicar por qué se produce un fenómeno y en qué condiciones se produce, o por qué se vinculan dos o más variables.

El nivel es explicativo porque se va evaluar el estado situacional de canal determinando las causas que tienen un efecto en la eficiencia de servicio a la población

3.4 Diseño de investigación

(Salinas, 2012) La investigación no experimental se caracteriza porque no hay manipulación de la variable independiente, no se asignan al azar los grupos. Solo se observan los cambios que ocurren.

El diseño del estudio es no experimental, se realizó 30 días de aforo en el canal de estudio, en cada día de aforo se estableció 2 puntos, un punto al principio del canal, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km) y otro al final del canal, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km) para hallar la variación del flujo de agua entre el caudal de salida y el caudal de entrada.

3.5 Población y muestra

3.5.1 Población

(Arias-Gómez, Villasís-Keever & Novales, 2016) La población de estudio es un conjunto de casos definido, limitado y accesible que servirá de referencia para la selección de una muestra que cumpla con un conjunto de criterios predefinidos.

En esta investigación, la población está compuesta por 3150 metros de canal del tramo Allpachaca – Manzanayocc, Ex Proyecto Especial Río Cachi.

3.5.2 Muestra

(Scharager & Reyes, 2001) El muestreo no probabilístico también se conoce como muestreo directo o muestreo por conveniencia; la selección de elementos no depende de la probabilidad, sino de condiciones que permitan el muestreo, que pueda ser utilizado en poblaciones heterogéneas y variables; También debe decidir cuándo deben recopilarse los datos.

En la investigación realizada se tomará una muestra por conveniencia en el canal de estudio, tramo Allpachaca – Manzanayocc, donde se establecerá 2 puntos, al principio del tramo, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km) y otro al final del tramo, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km).

3.6 Hipótesis

3.6.1 Hipótesis general

El estado situacional del canal incide significativamente en la eficiencia de servicio a la población, Ex Proyecto Especial Río Cachi tramo Allpachaca – Manzanayocc, 2021.

3.6.2 Hipótesis específicas

- a) Las pérdidas por infiltración del canal inciden significativamente en la eficiencia de servicio a la población.
- b) Las pérdidas por evaporación del canal inciden significativamente en la eficiencia de servicio a la población.
- c) La variación del flujo de agua incide significativamente en la eficiencia de servicio a la población.

3.7 Operacionalización de variables

Para demostrar la hipótesis se determinará, la eficiencia de servicio a la población (variable dependiente) en función estado situacional del canal (variable independiente)

3.7.1 Variables

Variable Independiente

- **Estado situacional del canal:** Las variables que intervienen en el cálculo de la eficiencia de servicio a la población; infiltración evaporación, flujo de agua.

Dimensiones

- Infiltración

La infiltración es el proceso por el cual el agua en la superficie de la tierra entra en el suelo. Las pérdidas por infiltración se producen principalmente en los cauces naturales de las corrientes y en los canales no revestidos, sin embargo, en algunos casos de revestimiento agrietados o con mampostería en mal estado.

En el canal de estudio tramo Allpachaca – Manzanayocc, se evidencio una serie de problemas que presenta el canal, como fisuras, grietas, crecimiento de vegetación en las juntas de la

estructura, pérdida parcial o total del material que conforma la junta, las cuales estarían generando pérdidas por infiltración.

- Evaporación

La evaporación es un proceso físico que consiste en una transición lenta y gradual de un estado líquido a un estado gaseoso, después de haber recibido suficiente energía para vencer la tensión superficial.

Las pérdidas debido a la evaporación son relativamente menores que las de infiltración, sin embargo, en muchos distritos de riego el área expuesta a la evaporación puede ser grande y en consecuencia las respectivas pérdidas por evaporación de importancia.

- Flujo de agua

Flujo de agua o caudal de agua es la cantidad de fluido circulante por unidad de tiempo en un sistema o elemento dado. Se expresa como una unidad de volumen dividida por una unidad de tiempo.

En el trabajo de investigación la relación de la cantidad de flujo de agua entre el caudal de salida y el caudal de entrada es diferente debido a que el canal en estudio presenta una serie de problemas que se han podido observar durante el trabajo de campo.

Variable Dependiente

- Eficiencia de servicio a la población :

La eficiencia de conducción se utiliza con el fin de evaluar la cantidad de agua que se está desperdiciando durante el trayecto y de qué manera influye la pérdida de agua en el servicio a la población tramo Allpachaca – Manzanayoc, la cual será evaluada mediante ensayos en el campo.

Dimensiones

- Factor técnico

En el canal se requiere proponer nuevos proyectos de mantenimiento adecuado para que pueda continuar con su funcionamiento ya que en su recorrido se pierde gran cantidad de agua por infiltración.

- **Factor económico** El canal del ex proyecto especial río cachi, se proyectó en abastecer una dotación de agua con una proyección de 20 años, hoy en día dicha proyección no llega a abastecer a la población actual por las pérdidas que hay en su recorrido, trayendo consigo problemas económicos a los usuarios ya sea en el consumo humano, agricultura, ganadería e industrial.

- **Factor ambiental**

A causa de las fisuras, grietas, asentamientos y otros problemas que presenta el canal, la infiltración de agua satura grandes extensiones de terreno a lo largo de su recorrido, ocasionando en algunos tramos el colapso del canal, produciendo inundaciones y afectando la flora y fauna de nuestro ecosistema.

- **Factor social**

JUSHMCCA (Junta de usuarios del sector hidráulico menor cachi clase A.) organiza la distribución del agua a los regantes empadronados y hoy en día ha causa de la pandemia (COVID 19) muchos de los pobladores retornaron a sus pueblos de origen, haciendo que aumente la cantidad de usuarios y sea mayor la dotación de agua a sus parcelas, las cuales no estaban programadas, ocasionando un conflicto por el uso del agua entre los usuarios y los responsables de la operación y mantenimiento (OPEMAN), también se evidencian problemas de hurto (sifoneo) del agua.

3.7.2 Indicadores

Tabla 1 *Variables e Indicadores*

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	
Estado situacional del canal	Variable Independiente	Infiltración	Correntómetro	
			Sección del canal	
			Longitud del canal	
		Evaporación	Tanque de Evaporímetro	
			Espejo de agua	
			Longitud del canal	
		Flujo de agua	Correntómetro	
			Sección del canal	
			Longitud del canal	
Eficiencia de servicio a la población	Variable Dependiente	Factor técnico	Bueno	
			Regular	
			Malo	
		Factor económico	Dinero	
			Factor ambiental	Bueno
				Regular
		Malo		
		Factor social	Bueno	
			Regular	
Malo				

Fuente: Elaboración propia.

3.8 Técnicas e instrumentos

3.8.1 Técnicas

Se utiliza la técnica de la observación y el análisis de documentos para analizar la información sobre el estado actual del canal, la condición física del canal, la vida útil del canal, el flujo de agua

3.8.1.1 Técnicas de gabinete

Los artículos, revistas, documentos oficiales relacionados con el tema de la tesis se utilizan como fuente de materiales para apoyar la secuencia de desarrollo de los antecedentes, base teórica y marco conceptual.

3.8.1.2 Técnicas de campo

Observación directa, es el recurso principal para visualizar los hechos o fenómenos de la investigación durante el experimento de los ensayos.

3.8.2 Instrumentos

Se emplea la guía de observación y la ficha de registro de datos, para analizar los datos recabados.

La guía de observación nos permite ubicarnos sistemáticamente para ver el objeto real de la investigación; También es un medio de recopilación de datos e información sobre un evento. la ficha de registro de datos porque recopilamos datos de las fuentes consultadas en los diversos recintos (bibliotecas, oficinas, etc).

Para alcanzar las metas de los objetivos de la investigación se utilizaron los siguientes factores:

Instrumentos Aplicativos:

- Microsoft Word 2016
- Microsoft Excel 2016
- Autocad 2019
- Texstudio

Equipos de Ensayo:

- Correntometro Global Water digital, instrumento apto para medir la velocidad de corriente de agua en el canal
- Cámara fotográfica digital
- GPS

Equipos de Protección:

- Casco de protección
- Mascarillas
- Zapatos de seguridad
- Indumentaria apropiada

Materiales:

- Baldes para realizar el aforo en el tramo de estudio
- Probetas
- Regla metálica milimetrada
- Cinta métrica
- Termómetro
- Cronometro o Reloj
- Calculadora
- Cuaderno
- Hojas de registro de aforo
- Cable o alambre
- Estacas de acero o madera
- Pintura
- Pizarra y plumones acrílicos
- Impresora
- Papel bond
- Material Bibliográfico
- Mota



Figura 15 Instalación del Correntometro Global Water digital
Fuente: Elaboración propia

3.9 Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información

El procesamiento y análisis de los datos se realizarán mediante ensayos de campo, las cuales serán procesadas mediante regresión lineal simple y el test estadístico de análisis de varianza (ANOVA) porque la variable dependiente es de tipo cuantitativo y la variable independiente de tipo cualitativo. Las cuales permitirán procesar la información, para contrastar el planteamiento de la hipótesis las cual se adhiere estrechamente a los objetivos que pretende calcular. El análisis de regresión lineal se utiliza para predecir el valor de una variable en función del valor de otra variable. La variable que desea predecir se llama variable dependiente. La variable que usas para predecir el valor del otro se llama variable independiente.

El análisis de varianza (ANOVA) es una fórmula estadística que se utiliza para comparar la varianza entre los valores medios (o el promedio) de diferentes grupos. Varios contextos lo usan para determinar si hay una diferencia entre las medias de diferentes grupos.

La investigación incluye recopilación y documentación de datos, procesamiento de datos, análisis e interpretación de resultados, conclusiones y recomendaciones para los resultados de la investigación.

3.10 Desarrollo del trabajo de tesis

3.10.1 Ubicación política

Departamento de Ayacucho, provincia de Huamanga, en los distritos de Chiara (Allpachaca), Socos (Manzanayocc).

3.10.2 Ubicación geográfica

El canal principal de cachi está ubicado en la Sierra Central - Sur - Centro en los andes del Perú, en el norte de la región de Ayacucho.

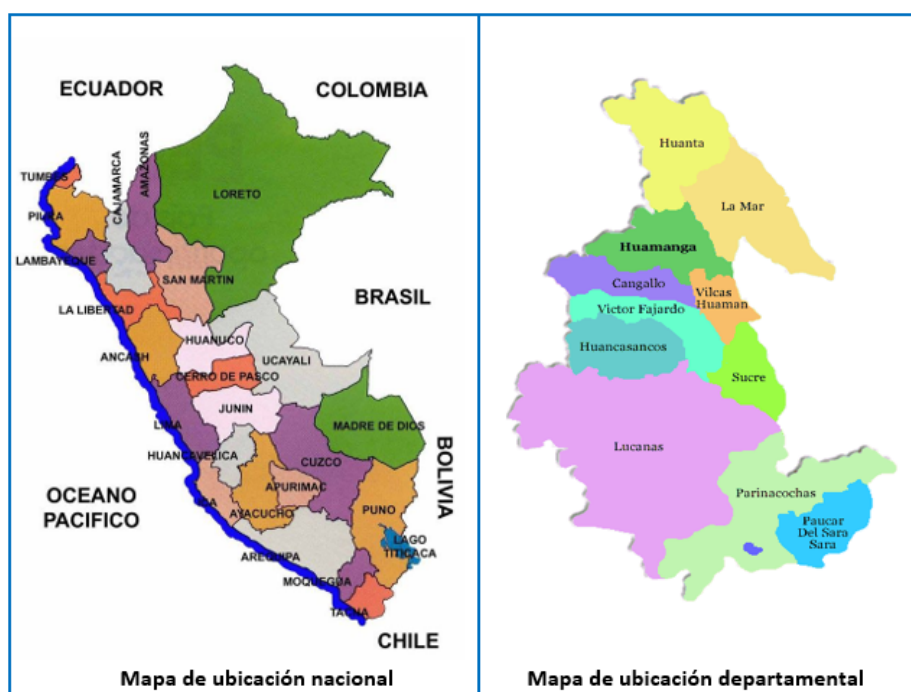


Figura 16 Mapa de ubicación

Fuente: Elaboración propia

3.10.3 Vías de comunicación

Tabla 2 Vías de comunicación

Ruta	Vía – Distancia	Tiempo
Huamanga – Chiara	Carretera Asfaltada +afirmada 30 Km.	1 hora
Huamanga – Casacancha Casacancha – Putacca	Pista 45 Km. Carretera afirmada 15 Km. Total 60 Km.	2 horas
Huamanga – Chili Cruz Chili Cruz – Allpachaka	Pista 23 Km. Carretera afirmada 31 Km. Total 54 Km.	1 hora 45 minutos

Fuente: Elaboración propia.

3.10.4 Características generales

El trabajo se desarrolla en un terreno accidentado que presenta pendientes, suelo moderadamente erosionado.

3.10.5 Topografía

La configuración del terreno es variada, desde colinas suaves con pendientes moderadas, hasta quebradas de fuerte relieve y afloramientos rocosos.

3.10.6 Climatología

El clima del área de investigación, pertenece a la zona subtropical de los bosques húmedos de montaña con temperatura promedio de 9.8°C y una precipitación promedio anual de 9.8°C. 859,9 mm.

3.10.7 Caudal de la fuente

El principal objetivo es proporcionar agua a las personas, verificando la oferta y demanda con información de las estaciones hidrometeorológicas, realizando las operaciones y los respectivos mantenimiento del sistema de riego del río Cachi.

Tabla 3 Listado de canales principales del sistema hidráulico

Nombre del Canal	Caudal máximo de diseño (m ³ s ⁻¹)	Longitud del canal		
		Revestido (km)	Sin revestir (km)	Total (km)
Churiacc - Apacheta	0,64	2,54	0	2,54
Apacheta – Choccoro	3,7	37,7	0	37,7
Choccoro - Chicllarazu	6,7	3,8	0	3,8
Chicllarazu - Cuchoquesera	10,8	22,8	0	22,8
Cuchoquesera - Ichucruz	7	49	0	49
Chiara - Chontaca	5	52,9	0	52,9
Suministro Ayacucho	2	20,1	0	20,1
Obras de arte y otros		27,6	0	27,6
TOTAL				216,44

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4 Listado de estructura de captación del sistema hidráulico

Nombre de estructura de captación	Caudal ($\text{m}^3 \text{s}^{-1}$)
Bocatoma Churiacc	0,64
Bocatoma Apacheta	3,7
Bocatoma Quichcahuasi	1
Bocatoma Suni	0,05
Bocatoma Rosario	0,1
Bocatoma Choccoro	6,7
Bocatoma Chicellarazu	9,7
Bocatoma Cemegatocc	0,1
Bocatoma Tambocha	0,12
Bocatoma Llachoccmayo	0,17
Bocatoma Allpachaca	0,22
Bocatoma Pampamarca	0,16
Bocatoma Llamacancha	0,33
Bocatoma Pillcoccasa	0,2

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5 Listado de sifones y túneles del sistema hidráulico

Obras de Arte	Caudal ($\text{m}^3 \text{s}^{-1}$)	Longitud (km)
Sifón Satica	7,5	0,32
Sifón Llachocchuaycco	10	0,16
Túnel Roculla	9,5	1
Túnel Ichucruz - Chiara	7	7,6

Fuente: Elaboración propia.

3.10.8 Trabajo de campo

a) Verificación in situ del tramo en estudio Allpachaca – Manzanayocc

Se realizó la visita al canal de estudio tramo Allpachaca – Manzanayocc para hacer las respectivas observaciones.

- Se realizó un inventario hidráulico para observar y analizar el estado situacional del canal ubicando los puntos más críticos.
- Con el correntómetro se realizó el aforo correspondiente durante 30 días en el canal del tramo Allpachaca – Manzanayocc.

b) Medición de la velocidad con el método del correntómetro

- En el canal se observa el fenómeno de filtraciones debido a las grietas, fisuras que presenta el canal, también se ve que hay robo de agua por los usuarios de la zona.
- Para realizar el aforo en el canal del tramo Allpachaca – Manzanayocc se seleccionaron 2 puntos, uno punto al inicio y otro punto al final del canal, los aforos se realizaron con el apoyo del personal técnico capacitado de OPEMAN, el trabajo se realizó con mucho cuidado ya que el flujo de agua que recorría por el canal era fuerte.
- Medimos la velocidad con el correntómetro de acuerdo a la sección al canal y así realizamos los cálculos requeridos.

3.10.9 Trabajo de gabinete

Se hace el reconocimiento hidráulico del canal para determinar el estado situacional del canal en estudio y con un correntómetro se realizó los aforos correspondientes con la cual se calcula la variación de flujo de agua, los caudales de entrada y salida de cada día, la eficiencia de conducción, pérdida de agua por evaporación y pérdida de agua por infiltración, de esta manera será posible conocer si el funcionamiento del canal en estudio es eficiente o no.

a) Cálculo de la velocidad

Se mide la velocidad con un correntómetro Global Water digital, para ello se realizó el trabajo de campo y se recabó los puntos que indica la figura 7.

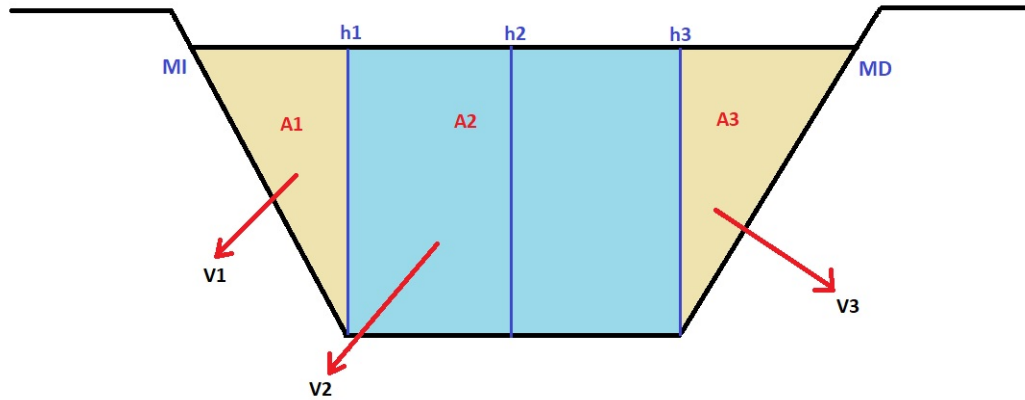


Figura 17 Sección de canal principal.

Fuente: Elaboración propia

Donde:

V= Velocidad del agua, en m / s

h = Altura del agua en m

A = Área de la sección en m²

b) Cálculo del caudal

El caudal se cálculo teniendo en cuenta la velocidad y el área de la sección transversal.

$$Q = A \times v \quad (3.1)$$

Donde:

V= Velocidad del agua, en m / s

A = Área de la sección transversal en m²

h = Caudal m³/s

c) Cálculo de la eficiencia de conducción

En base a las evaluaciones realizadas en la fase anterior, se procede a calcular la eficiencia en el canal de estudio.

$$E_c = \frac{Q_S}{Q_E} \quad (3.2)$$

$$E_c(\%) = \frac{Q_S}{Q_E} \times 100 \quad (3.3)$$

Otra forma de cálculo de la eficiencia de conducción es utilizando los conceptos de pérdidas mediante las siguientes expresiones:

$$V_p = \frac{V_E - V_S}{V_E} \quad (3.4)$$

$$V_p(\%) = \frac{V_E - V_S}{V_E} \times 100 \quad (3.5)$$

$$Q_p = \frac{Q_E - Q_S}{Q_E} \quad (3.6)$$

$$Q_p(\%) = \frac{Q_E - Q_S}{Q_E} \times 100 \quad (3.7)$$

$$E_c = 100 - V_p(\%) \quad (3.8)$$

$$E_c = 100 - Q_p(\%) \quad (3.9)$$

Donde:

E_c = Eficiencia de conducción.

V_p = Pérdida de agua en el canal, expresada en volumen

Q_p = Pérdida de agua en el canal expresada en caudal.

V_S = Volumen de agua que sale del canal

V_E = Volumen de agua que entra al canal

Q_S = Caudal que sale del canal

Q_E = Caudal que entra al canal

d) Cálculo de pérdida por evaporación

Las pérdidas por evaporación se calculan utilizando los valores de tanque de evaporación de la estación meteorológica de Allpachaca, los datos recabados fueron del mes de noviembre del año 2021.

e) Cálculo de pérdida por infiltración

El caudal de infiltración (Q_{Inf}), será la resta entre la variación de caudales (ΔQ) con el caudal de evaporación (Q_{Evp}).

$$Q_{Inf} = \Delta Q - Q_{Evp} \quad (3.10)$$

$$Q_{Inf} = (Q_E - Q_S) - Q_{Evp}$$

3.10.10 Trabajo de campo y cálculo de datos

3.10.10.1 Ubicación de la zona de estudio, tramo Allpachaca – Manzanayocc

Se estableció 2 puntos, al principio del tramo, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km) y otro al final del tramo, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km), haciendo una longitud de 3150m.



Figura 18 Vista obtenida del Google Earth Pro
Fuente: Elaboración propia

3.10.10.2 Procedimiento para realizar el aforo con el correntómetro

1. Buscando y verificando un sitio adecuado para realizar el aforo en el canal del tramo Allpachaca – Manzanayocc.



Figura 19 Verificando si el lugar es adecuado para realizar el aforo.

Fuente: Elaboración propia

2. Ubicación del sitio adecuado para realizar el aforo en el canal del tramo Allpachaca – Manzanayocc, de preferencia un tramo recto con sección uniforme para establecer 2 puntos, uno al principio y otro al final del tramo.



Figura 20 Ubicación del sitio adecuado para realizar el aforo en el canal del tramo Allpachaca – Manzanayocc.

Fuente: Elaboración propia

3. Verificación del correntómetro global water digital



Figura 21 Verificación del correntómetro global water digital

Fuente: Elaboración propia

4. 1er punto de aforo - Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km)

(a) Disponiendo el correntómetro global water digital con los equipos necesarios



Figura 22 Disponiendo el correntómetro global water digital

Fuente: Elaboración propia

- (b) Se realiza la instalación de materiales de trabajo para hacer uso del correntómetro global water digital.



Figura 23 Instalación de tablas para hacer uso del correntómetro global water digital
Fuente: Elaboración propia

- (c) Medición del espejo de agua del canal.



Figura 24 Medición del espejo de agua en el canal
Fuente: Elaboración propia

(d) Medición del tirante de la sección del canal.



Figura 25 Medición del tirante de la sección del canal

Fuente: Elaboración propia

(e) Obtención de datos de velocidad en la sección del canal.



Figura 26 Medición de la velocidad en un punto de la sección del canal

Fuente: Elaboración propia



Figura 27 Medición de la velocidad en un punto de la sección del canal
Fuente: Elaboración propia

5. 2do punto de aforo - Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km)

(a) Disponiendo el correntómetro global water digital con los equipos necesarios



Figura 28 Disponiendo el correntómetro global water digital
Fuente: Elaboración propia

(b) Instalación de materiales de trabajo para hacer uso del correntómetro global water digital.



Figura 29 Instalación de tablas para hacer uso del correntómetro global water digital
Fuente: Elaboración propia

(c) Medición del espejo de agua en el canal.



Figura 30 Medición del espejo de agua en el canal
Fuente: Elaboración propia

(d) Medición del tirante de la sección del canal.



Figura 31 Medición del tirante de la sección del canal
Fuente: Elaboración propia

(e) Obtención de datos de velocidad en la sección del canal.



Figura 32 Medición de la velocidad en un punto de la sección del canal
Fuente: Elaboración propia



Figura 33 Medición de la velocidad en la sección del canal

Fuente: Elaboración propia

6. El equipo que realizo los trabajos de aforo

El equipo que me apoyo para realizar los trabajos de campo necesario como los aforos, estuvo a cargo técnico en flujos hídricos Jhony Arias Gutiérrez, que trabaja en presa Cuchoquesera - Oficina de Operación y Mantenimiento Hidráulico (OPEMAN) del Gobierno Regional de Ayacucho,



Figura 34 Equipo de Trabajo de OPEMAN

Fuente: Elaboración propia

3.10.10.3 Cálculo de datos obtenidos en los 30 días de aforo

Para realizar los aforos correspondiente se ubico un sitio adecuado en el canal del tramo Allpachaca – Manzanayocc, preferiblemente un tramo recto y de sección transversal uniforme, se estableció 2 puntos, un punto al principio del tramo, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km) y otro punto al final del tramo, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km), los aforos se realizaron con un equipo llamado correntómetro durante 30 días, la información recabada en campo fue procesado y analizado en el programa de Excel. Tomando en cuenta las fichas de diagnóstico preparadas para el trabajo de investigación.

A continuación se explicará a detalle el procedimiento de datos de los 4 días de aforo y finalmente se realizara un cuadro de resumen de los 30 días de aforo.

- **Primer día de aforo:**

- a) **Aforo al principio del tramo, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km)**

Tabla 6 Datos para el primer día de aforo, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km)

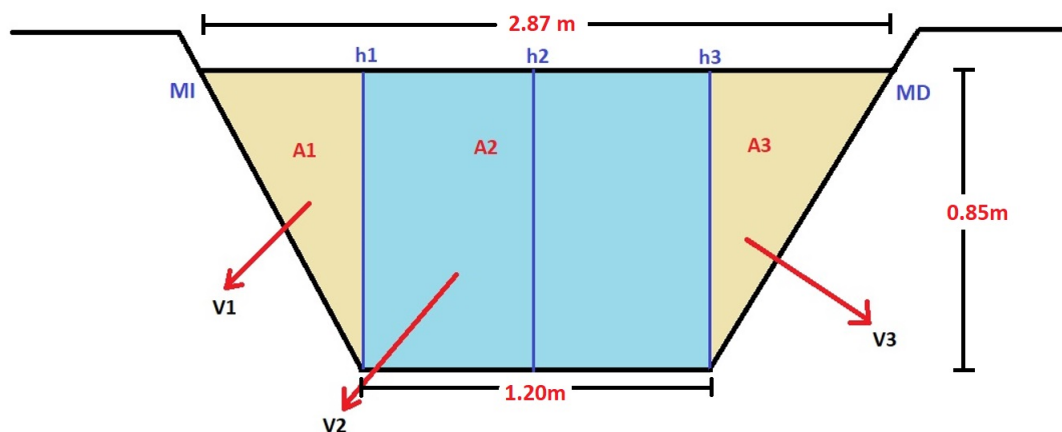
DATOS PARA EL AFORO	
Lugar de Aforo	Allpachaca
Prog. del canal	39+300
Región	Ayacucho
Provincia	Huamanga
Distrito	Chiara
Fecha	1 de noviembre de 2021
Hora	10:00am
Responsable de aforo	Noemí Anaya Yupari
Equipo utilizado	Correntometro Global Water digital

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7 Datos del canal, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km)

DATOS DEL CANAL TRAPEZOIDAL		
Espejo de Agua	2.87	m
Tirante del agua	0.85	m
Base del canal	1.20	m

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 35** Datos de la sección del canal, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8 Registro de datos del primer día de aforo, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km)

REGISTRO DEL AFORO EN CAMPO						
Puntos	Distancia (m)	Correntómetro		Sección		Caudal (m ³ /s)
		Profundidad y fijación del equipo		Velocidad (m/s)	Área (m ²)	
		Tirante (m)	40%			
MI	0					
1	0.835	0.850	40%	1.40	0.355	0.497
2	1.435	0.850	40%	1.40	1.020	1.428
3	2.035	0.850	40%	1.20	0.355	0.426
MD	2.870					
Resultado					Caudal (l/s)	2351

Fuente: Elaboración propia.

Cálculo del caudal de entrada**- Cálculo de caudal 1 de entrada (Q_1)**

Utilizando la formula 3.1

$$Q = A \times v$$

$$Q_1 = A_1 \times v_1 \quad (3.11)$$

Calculando el área 1 (A_1)

$$A_1 = \frac{b \times h}{2}$$

$$A_1 = \frac{0.835m \times 0.850m}{2}$$

$$A_1 = 0.355m^2$$

El correntómetro nos da la velocidad v_1 :

$$v_1 = 1.40 \frac{m}{s}$$

Para hallar el valor del Q_1 , se reemplaza los valores de A_1 y v_1 en la formula 3.11

$$Q_1 = A_1 \times v_1$$

$$Q_1 = 0.355m^2 \times 1.40 \frac{m}{s}$$

$$Q_1 = 0.497 \frac{m^3}{s}$$

- Cálculo de caudal 2 de entrada (Q_2)

Utilizando la formula 3.1

$$Q = A \times v$$

$$Q_2 = A_2 \times v_2 \quad (3.12)$$

Calculando el área 2 (A_2)

$$A_2 = b \times h$$

$$A_2 = 1.20m \times 0.850m$$

$$A_2 = 1.020m^2$$

El correntómetro nos da la velocidad v_2 :

$$v_2 = 1.40 \frac{m}{s}$$

Para hallar el valor del Q_2 , se reemplaza los valores de A_2 y v_2 en la formula 3.12

$$Q_2 = A_2 \times v_2$$

$$Q_2 = 1.020m^2 \times 1.40 \frac{m}{s}$$

$$Q_2 = 1.428 \frac{m^3}{s}$$

- Cálculo de caudal 3 de entrada (Q_3)

Utilizando la formula 3.1

$$Q = A \times v$$

$$Q_3 = A_3 \times v_3 \tag{3.13}$$

Calculando el área 3 (A_3)

$$A_3 = \frac{b \times h}{2}$$

$$A_3 = \frac{0.835m \times 0.850m}{2}$$

$$A_3 = 0.355m^2$$

El correntómetro nos da la velocidad v_3 :

$$v_3 = 1.20 \frac{m}{s}$$

Para hallar el valor del Q_3 , se reemplaza los valores de A_3 y v_3 en la formula 3.13

$$Q_3 = A_3 \times v_3$$

$$Q_3 = 0.355m^2 \times 1.20\frac{m}{s}$$

$$Q_3 = 0.426\frac{m^3}{s}$$

Hallando el caudal de entrada para el primer día de aforo Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km)

$$Q_E = Q_1 + Q_2 + Q_3 \quad (3.14)$$

$$Q_E = (A_1 \times v_1) + (A_2 \times v_2) + (A_3 \times v_3) \quad (3.15)$$

Para hallar el valor del Q_E , se reemplaza los valores de Q_1 , Q_2 y Q_3 en la formula 3.14

$$Q_E = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$Q_E = 0.497\frac{m^3}{s} + 1.428\frac{m^3}{s} + 0.426\frac{m^3}{s}$$

$$Q_E = 2.351\frac{m^3}{s}$$

$$Q_E = 2351\frac{l}{s}$$

b) Aforo al final del tramo, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km)

Tabla 9 Datos para el primer día de aforo, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km)

DATOS PARA EL AFORO	
Lugar de Aforo	Manzanayocc
Prog. del canal	42+450
Región	Ayacucho
Provincia	Huamanga
Distrito	Socos
Fecha	1 de noviembre de 2021
Hora	11:10am
Responsable de aforo	Noemí Anaya Yupari
Equipo utilizado	Correntómetro Global Water digital

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10 Datos del canal, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km)

DATOS DEL CANAL TRAPEZOIDAL		
Espejo de Agua	2.85	m
Tirante del agua	0.83	m
Base del canal	1.20	m

Fuente: Elaboración propia.

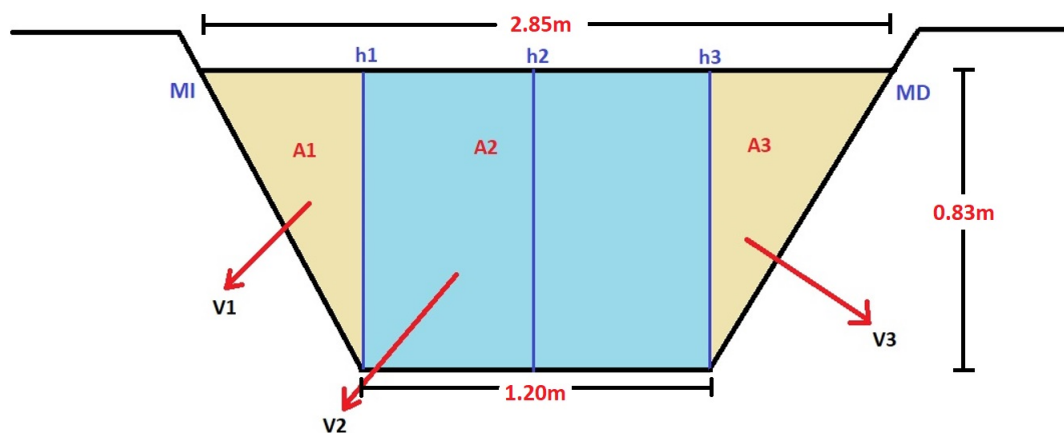


Figura 36 Datos de la sección del canal, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11 Registro de datos del primer día de aforo, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450Km)

REGISTRO DEL AFORO EN CAMPO						
Puntos	Distancia	Correntómetro		Sección		Caudal
		Profundidad y fijación del equipo		Velocidad	Área	
	Tirante	40%	(m/s)			
	(m)	(m)				
MI	0					
1	0.825	0.830	40%	1.30	0.342	0.445
2	1.425	0.830	40%	1.40	0.996	1.394
3	2.025	0.830	40%	1.40	0.342	0.479
MD	2.850					
Resultado					Caudal (l/s)	2319

Fuente: Elaboración propia.

Cálculo de caudal de salida**- Cálculo de caudal 1 de salida (Q_1)**

Utilizando la formula 3.1

$$Q = A \times v$$

Utilizando la formula 3.11

$$Q_1 = A_1 \times v_1$$

Calculando el área 1 (A_1)

$$A_1 = \frac{b \times h}{2}$$

$$A_1 = \frac{0.825m \times 0.830m}{2}$$

$$A_1 = 0.342m^2$$

El correntómetro nos da la velocidad v_1 :

$$v_1 = 1.30 \frac{m}{s}$$

Para hallar el valor del Q_1 , se reemplaza los valores de A_1 y v_1 en la formula 3.11

$$Q_1 = A_1 \times v_1$$

$$Q_1 = 0.342m^2 \times 1.30\frac{m}{s}$$

$$Q_1 = 0.445\frac{m^3}{s}$$

- Cálculo de caudal 2 de salida (Q_2)

Utilizando la formula 3.1

$$Q = A \times v$$

Utilizando la formula 3.12

$$Q_2 = A_2 \times v_2$$

Calculando el área 2 (A_2)

$$A_2 = b \times h$$

$$A_2 = 1.20m \times 0.830m$$

$$A_2 = 0.996m^2$$

El correntómetro nos da la velocidad v_2 :

$$v_2 = 1.40\frac{m}{s}$$

Para hallar el valor del Q_2 , se reemplaza los valores de A_2 y v_2 en la formula 3.12

$$Q_2 = A_2 \times v_2$$

$$Q_2 = 0.996m^2 \times 1.40\frac{m}{s}$$

$$Q_2 = 1.394\frac{m^3}{s}$$

- Cálculo de caudal 3 de salida (Q_3)

Utilizando la formula 3.1

$$Q = A \times v$$

Utilizando la formula 3.13

$$Q_3 = A_3 \times v_3$$

Calculando el área 3 (A_3)

$$A_3 = \frac{b \times h}{2}$$

$$A_3 = \frac{0.825m \times 0.830m}{2}$$

$$A_3 = 0.342m^2$$

El correntómetro nos da la velocidad v_3 :

$$v_3 = 1.40 \frac{m}{s}$$

Para hallar el valor del Q_3 , se reemplaza los valores de A_3 y v_3 en la formula 3.13

$$Q_3 = A_3 \times v_3$$

$$Q_3 = 0.342m^2 \times 1.40 \frac{m}{s}$$

$$Q_3 = 0.479 \frac{m^3}{s}$$

Hallando el caudal de salida para el primer día de aforo, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450Km)

$$Q_S = Q_1 + Q_2 + Q_3 \quad (3.16)$$

$$Q_S = (A_1 \times v_1) + (A_2 \times v_2) + (A_3 \times v_3) \quad (3.17)$$

Para hallar el valor del Q_S , se reemplaza los valores de Q_1 , Q_2 y Q_3 en la formula 3.16

$$Q_S = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$Q_S = 0.445 \frac{m^3}{s} + 1.394 \frac{m^3}{s} + 0.479 \frac{m^3}{s}$$

$$Q_S = 2.319 \frac{m^3}{s}$$

$$Q_S = 2319 \frac{l}{s}$$

c) **Determinación de la eficiencia de conducción**

Utilizando la formula 3.2 se haya la eficiencia de conducción

$$E_C = \frac{Q_S}{Q_E}$$

$$E_C = \frac{2319 \frac{l}{s}}{2351 \frac{l}{s}}$$

$$E_C = 0.986$$

Utilizando la formula 3.3 se haya la eficiencia de conducción expresado en porcentaje:

$$E_C(\%) = \frac{Q_S}{Q_E} \times 100$$

$$E_C(\%) = 0.986 \times 100$$

$$E_C(\%) = 98.6$$

$$E_C = 98.6\%$$

Para hallar la perdida por conducción se utiliza la formula:

$$\text{Perdida por conducción} = Q_E - Q_S$$

reemplazando el valor del Q_E y Q_S en la formula mencionada:

$$2351 \frac{l}{s} - 2319 \frac{l}{s}$$

$$\text{Pérdida por conducción} = 32 \frac{l}{s}$$

d) **Cálculo de caudal de Evaporación**

Se calculó a partir de valores de datos del tanque de evaporación de la estación meteorológica de Allpachaca del 1 de noviembre del año 2021.

$$Evp_{real} = 4.90 \frac{mm}{dia}$$

Para hallar la evaporación puede calcularse mediante la siguiente ecuación:

$$Evp = F_t \times Evp_{real} \quad (3.18)$$

Donde:

Evp= Evaporación (mm/día)

Ft = Factor de tanque

Evp. real = Dato del tanque de evaporación de la estación meteorológica de Allpachaca del 1 de noviembre del año 2021.

El factor del tanque (F_t), es un dato que tiene el tanque de evaporación en la estación meteorológica Allpachaca.

Para hallar el valor del Evp , se reemplaza los valores de F_t y Evp_{real} en la fórmula:
3.18

$$Evp = F_t \times Evp_{real}$$

$$Evp = 0.7 \times 4.90 \frac{mm}{dia}$$

$$Evp = 3.430 \frac{mm}{dia}$$

Dado que tenemos un canal con un ancho de espejo de 2,87 m al principio y un ancho al final de 2,85 m y una longitud de canal de 3150 ml, eso da un total $A=9009m^2$

$$Evp(total) = 9009m^2 \times 3.43 \frac{mm}{dia}$$

$$Evp(total) = 30.901 \frac{m^3}{dia}$$

$30.901m^3/dia$, es el volumen evaporado durante el viaje desde el punto de entrada hasta el punto de salida.

Hallando el caudal de evaporación Q_{Evp} :

$$Q_{Evp} = 0.000358 \frac{m^3}{s}$$

$$Q_{Evp} = 0.358 \frac{l}{s}$$

e) **Cálculo de caudal de Infiltración**

Se ha determinado la pérdida de caudal por filtración (Q_{inf}), siendo esta la resta de la variación de caudales (ΔQ) con el caudal de evaporación (Q_{evp}), los datos mencionados se sustituye en la ecuación 3.10

$$Q_{Inf} = \Delta Q - Q_{Evp}$$

$$Q_{inf} = (Q_E - Q_S) - Q_{Evp}$$

$$Q_{inf} = (2351 \frac{l}{s} - 2319 \frac{l}{s}) - 0.358 \frac{l}{s}$$

$$Q_{inf} = 31.642 \frac{l}{s}$$

• **Segundo día de aforo:**

a) **Aforo al principio del tramo, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km)**

Tabla 12 Datos para el segundo día de aforo, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km)

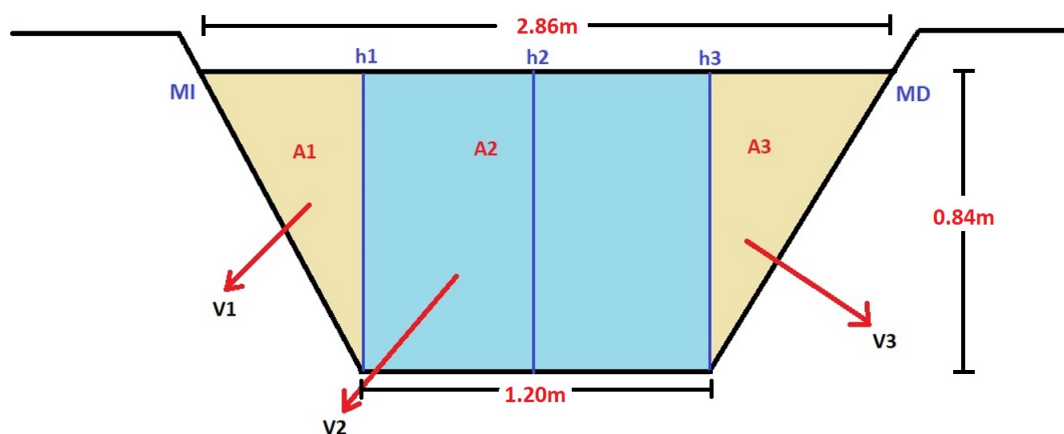
DATOS PARA EL AFORO	
Lugar de Aforo	Allpachaca
Prog. del canal	39+300
Región	Ayacucho
Provincia	Huamanga
Distrito	Chiara
Fecha	2 de noviembre de 2021
Hora	10:00am
Responsable de aforo	Noemí Anaya Yupari
Equipo utilizado	Correntometro Global Water digital

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13 Datos del canal, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km)

DATOS DEL CANAL TRAPEZOIDAL		
Espejo de Agua	2.86	m
Tirante del agua	0.84	m
Base del canal	1.20	m

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 37** Datos de la sección del canal, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14 Registro de datos del segundo día de aforo, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km)

REGISTRO DEL AFORO EN CAMPO						
Puntos	Distancia (m)	Correntómetro		Sección		Caudal (m ³ /s)
		Profundidad y fijación del equipo		Velocidad (m/s)	Área (m ²)	
		Tirante (m)	40%			
MI	0					
1	0.830	0.840	40%	1.30	0.349	0.453
2	1.430	0.840	40%	1.50	1.008	1.512
3	2.030	0.840	40%	1.20	0.349	0.418
MD	2.860					
Resultado					Caudal (l/s)	2384

Fuente: Elaboración propia.

Cálculo de caudal de entrada**- Cálculo de caudal 1 de entrada (Q_1)**

Utilizando la formula 3.1

$$Q = A \times v$$

Utilizando la formula 3.11

$$Q_1 = A_1 \times v_1$$

Calculando el área 1 (A_1)

$$A_1 = \frac{b \times h}{2}$$

$$A_1 = \frac{0.830m \times 0.840m}{2}$$

$$A_1 = 0.349m^2$$

El correntómetro nos da la velocidad v_1 :

$$v_1 = 1.30 \frac{m}{s}$$

Para hallar el valor del Q_1 , se reemplaza los valores de A_1 y v_1 en la formula 3.11

$$Q_1 = A_1 \times v_1$$

$$Q_1 = 0.349m^2 \times 1.30 \frac{m}{s}$$

$$Q_1 = 0.453 \frac{m^3}{s}$$

- Cálculo de caudal 2 de entrada (Q_2)

Utilizando la formula 3.1

$$Q = A \times v$$

Utilizando la fórmula 3.12

$$Q_2 = A_2 \times v_2$$

Calculando el área 2 (A_2)

$$A_2 = b \times h$$

$$A_2 = 1.20m \times 0.840m$$

$$A_2 = 1.008m^2$$

El correntómetro nos da la velocidad v_2 :

$$v_2 = 1.50 \frac{m}{s}$$

Para hallar el valor del Q_2 , se reemplaza los valores de A_2 y v_2 en la fórmula 3.12

$$Q_2 = A_2 \times v_2$$

$$Q_2 = 1.008m^2 \times 1.50 \frac{m}{s}$$

$$Q_2 = 1.512 \frac{m^3}{s}$$

- Cálculo de caudal 3 de entrada (Q_3)

Utilizando la fórmula 3.1

$$Q = A \times v$$

Utilizando la fórmula 3.13

$$Q_3 = A_3 \times v_3$$

Calculando el área 3 (A_3)

$$A_3 = \frac{b \times h}{2}$$

$$A_3 = \frac{0.830m \times 0.840m}{2}$$

$$A_3 = 0.349m^2$$

El correntómetro nos da la velocidad v_3 :

$$v_3 = 1.20 \frac{m}{s}$$

Para hallar el valor del Q_3 , se reemplaza los valores de A_3 y v_3 en la formula 3.13

$$Q_3 = A_3 \times v_3$$

$$Q_3 = 0.349m^2 \times 1.20 \frac{m}{s}$$

$$Q_3 = 0.418 \frac{m^3}{s}$$

Para hallar el valor del Q_E para el segundo día de aforo, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300Km), se reemplaza los valores de Q_1 , Q_2 y Q_3 en la formula 3.14

$$Q_E = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$Q_E = 0.453 \frac{m^3}{s} + 1.512 \frac{m^3}{s} + 0.418 \frac{m^3}{s}$$

$$Q_E = 2.384 \frac{m^3}{s}$$

$$Q_E = 2384 \frac{l}{s}$$

b) Aforo al final del tramo, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km)

Tabla 15 Datos para el segundo día de aforo, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km)

DATOS PARA EL AFORO	
Lugar de Aforo	Manzanayocc
Prog. del canal	42+450
Región	Ayacucho
Provincia	Huamanga
Distrito	Socos
Fecha	2 de noviembre de 2021
Hora	11:20am
Responsable de aforo	Noemí Anaya Yupari
Equipo utilizado	Correntómetro Global Water digital

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16 Datos del canal, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km)

DATOS DEL CANAL TRAPEZOIDAL		
Espejo de Agua	2.84	m
Tirante del agua	0.82	m
Base del canal	1.20	m

Fuente: Elaboración propia.

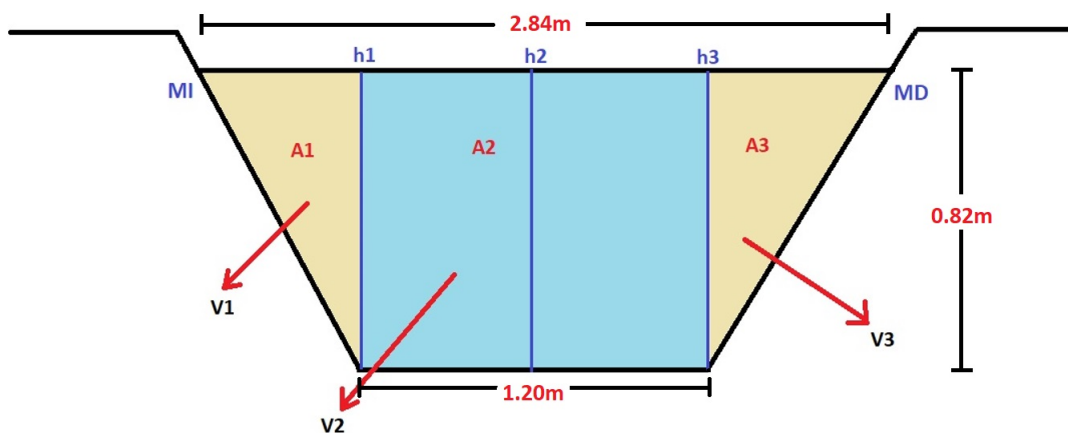


Figura 38 Datos de la sección del canal, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17 Registro de datos del segundo día de aforo, Manzanayoc (Progresiva:42 + 450Km)

REGISTRO DEL AFORO EN CAMPO						
Puntos	Distancia	Correntómetro		Sección		Caudal
		Profundidad y fijación del equipo		Velocidad	Área	
		Tirante	40%			
(m)	(m)	(m/s)	(m ²)	(m ³ /s)		
MI	0					
1	0.820	0.820	40%	1.30	0.336	0.437
2	1.420	0.820	40%	1.50	0.984	1.476
3	2.020	0.820	40%	1.30	0.336	0.437
MD	2.840					
Resultado					Caudal (l/s)	2350

Fuente: Elaboración propia.

Cálculo de caudal de salida**- Cálculo de caudal 1 de salida (Q_1)**

Utilizando la formula 3.1

$$Q = A \times v$$

Utilizando la formula 3.11

$$Q_1 = A_1 \times v_1$$

Calculando el área 1 (A_1)

$$A_1 = \frac{b \times h}{2}$$

$$A_1 = \frac{0.820m \times 0.820m}{2}$$

$$A_1 = 0.336m^2$$

El correntómetro nos da la velocidad v_1 :

$$v_1 = 1.30 \frac{m}{s}$$

Para hallar el valor del Q_1 , se reemplaza los valores de A_1 y v_1 en la formula 3.11

$$Q_1 = A_1 \times v_1$$

$$Q_1 = 0.336m^2 \times 1.30\frac{m}{s}$$

$$Q_1 = 0.437\frac{m^3}{s}$$

- Cálculo de caudal 2 de salida (Q_2)

Utilizando la formula 3.1

$$Q = A \times v$$

Utilizando la formula 3.12

$$Q_2 = A_2 \times v_2$$

Calculando el área 2 (A_2)

$$A_2 = b \times h$$

$$A_2 = 1.20m \times 0.820m$$

$$A_2 = 0.984m^2$$

El correntómetro nos da la velocidad v_2 :

$$v_2 = 1.50\frac{m}{s}$$

Para hallar el valor del Q_2 , se reemplaza los valores de A_2 y v_2 en la formula 3.12

$$Q_2 = A_2 \times v_2$$

$$Q_2 = 0.984m^2 \times 1.50\frac{m}{s}$$

$$Q_2 = 1.476\frac{m^3}{s}$$

- Cálculo de caudal 3 de salida (Q_3)

Utilizando la formula 3.1

$$Q = A \times v$$

Utilizando la formula 3.13

$$Q_3 = A_3 \times v_3$$

Calculando el área 3 (A_3)

$$A_3 = \frac{b \times h}{2}$$

$$A_3 = \frac{0.820m \times 0.820m}{2}$$

$$A_3 = 0.336m^2$$

El correntómetro nos da la velocidad v_3 :

$$v_3 = 1.30 \frac{m}{s}$$

Para hallar el valor del Q_3 , se reemplaza los valores de A_3 y v_3 en la formula 3.13

$$Q_3 = A_3 \times v_3$$

$$Q_3 = 0.336m^2 \times 1.30 \frac{m}{s}$$

$$Q_3 = 0.437 \frac{m^3}{s}$$

Para hallar el valor del Q_5 para el segundo día de aforo, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450Km), se reemplaza los valores de Q_1 , Q_2 y Q_3 en la formula 3.16

$$Q_S = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$Q_S = 0.437 \frac{m^3}{s} + 1.476 \frac{m^3}{s} + 0.437 \frac{m^3}{s}$$

$$Q_S = 2.350 \frac{m^3}{s}$$

$$Q_S = 2350 \frac{l}{s}$$

c) Determinación de la eficiencia de conducción

Utilizando la formula 3.2 se haya la eficiencia de conducción

$$E_C = \frac{Q_S}{Q_E}$$

$$E_C = \frac{2350 \frac{l}{s}}{2384 \frac{l}{s}}$$

$$E_C = 0.986$$

Utilizando la formula 3.3 se haya la eficiencia de conducción expresado en porcentaje:

$$E_C(\%) = \frac{Q_S}{Q_E} \times 100$$

$$E_C(\%) = 0.986 \times 100$$

$$E_C(\%) = 98.6$$

$$E_C = 98.6\%$$

Para hallar la perdida por conducción se utiliza la formula:

$$\text{Perdida por conducción} = Q_E - Q_S$$

reemplazando el valor del Q_E y Q_S en la formula mencionada:

$$2384 \frac{l}{s} - 2350 \frac{l}{s}$$

$$\text{Perdida por conducción} = 34 \frac{l}{s}$$

d) **Cálculo de caudal de Evaporación**

Se calculó a partir de valores de datos del tanque de evaporación de la estación meteorológica de Allpachaca del 2 de noviembre del año 2021.

$$Evp_{real} = 6 \frac{mm}{dia}$$

Para hallar el valor del Evp , se reemplaza los valores de F_t y Evp_{real} en la formula: 3.18

$$Evp = F_t \times Evp_{real}$$

$$Evp = 0.7 \times 6 \frac{mm}{dia}$$

$$Evp = 4.200 \frac{mm}{dia}$$

El canal al inicio tiene un ancho de espejo 2.86m y al final 2.84m, la longitud del canal es 3150 ml, que hace un total de área $A=8978m^2$

$$Evp(total) = 8978m^2 \times 4.200 \frac{mm}{dia}$$

$$Evp(total) = 37.706 \frac{m^3}{dia}$$

$37.706m^3/dia$, es el volumen evaporado durante el viaje desde el punto de entrada hasta el punto de salida.

es el volumen evaporado durante el viaje desde el punto de entrada hasta el punto de salida.

Hallando el caudal de evaporación Q_{Evp} :

$$Q_{Evp} = 0.000436 \frac{m^3}{s}$$

$$Q_{Evp} = 0.436 \frac{l}{s}$$

e) **Cálculo de caudal de Infiltración**

Se ha determinado la pérdida de caudal por filtración (Q_{inf}), siendo esta la resta de la variación de caudales (ΔQ) con el caudal de evaporación (Q_{evp}), los datos mencionados se sustituye en la ecuación 3.10

$$Q_{Inf} = \Delta Q - Q_{Evp}$$

$$Q_{inf} = (Q_E - Q_S) - Q_{Evp}$$

$$Q_{inf} = (2384 \frac{l}{s} - 2350 \frac{l}{s}) - 0.436 \frac{l}{s}$$

$$Q_{inf} = 33.564 \frac{l}{s}$$

- **Tercer día de aforo:**

- a) **Aforo al principio del tramo, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km)**

Tabla 18 Datos para el tercer día de aforo, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km)

DATOS PARA EL AFORO	
Lugar de Aforo	Allpachaca
Prog. del canal	39+300
Región	Ayacucho
Provincia	Huamanga
Distrito	Chiara
Fecha	3 de noviembre de 2021
Hora	10:15am
Responsable de aforo	Noemí Anaya Yupari
Equipo utilizado	Correntometro Global Water digital

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19 Datos del canal, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km)

DATOS DEL CANAL TRAPEZOIDAL		
Espejo de Agua	2.89	m
Tirante del agua	0.87	m
Base del canal	1.20	m

Fuente: Elaboración propia.

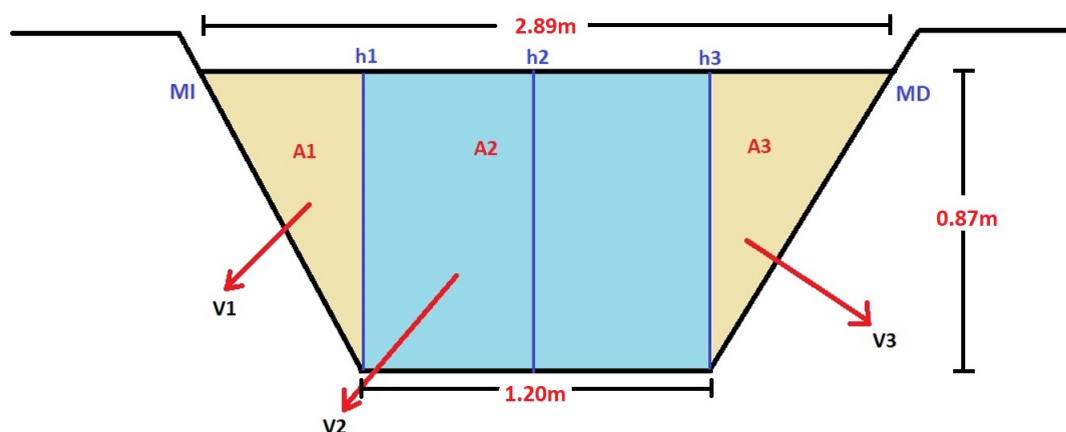


Figura 39 Datos de la sección del canal, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20 Registro de datos del tercer día de aforo, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300Km)

REGISTRO DEL AFORO EN CAMPO						
Puntos	Distancia (m)	Correntómetro		Sección		Caudal (m ³ /s)
		Profundidad y fijación del equipo		Velocidad (m/s)	Área (m ²)	
		Tirante (m)	40%			
MI	0					
1	0.845	0.870	40%	1.30	0.368	0.478
2	1.445	0.870	40%	1.40	1.044	1.462
3	2.045	0.870	40%	1.20	0.368	0.441
MD	2.890					
Resultado					Caudal (l/s)	2381

Fuente: Elaboración propia.

Cálculo de caudal de entrada

- Cálculo de caudal 1 de entrada (Q_1)

Utilizando la formula 3.1

$$Q = A \times v$$

Utilizando la formula 3.11

$$Q_1 = A_1 \times v_1$$

Calculando el área 1 (A_1)

$$A_1 = \frac{b \times h}{2}$$

$$A_1 = \frac{0.845m \times 0.870m}{2}$$

$$A_1 = 0.368m^2$$

El correntómetro nos da la velocidad v_1 :

$$v_1 = 1.30 \frac{m}{s}$$

Para hallar el valor del Q_1 , se reemplaza los valores de A_1 y v_1 en la formula 3.11

$$Q_1 = A_1 \times v_1$$

$$Q_1 = 0.368m^2 \times 1.30 \frac{m}{s}$$

$$Q_1 = 0.478 \frac{m^3}{s}$$

- Cálculo de caudal 2 de entrada (Q_2)

Utilizando la formula 3.1

$$Q = A \times v$$

Utilizando la formula 3.12

$$Q_2 = A_2 \times v_2$$

Calculando el área 2 (A_2)

$$A_2 = b \times h$$

$$A_2 = 1.20m \times 0.870m$$

$$A_2 = 1.044m^2$$

El correntómetro nos da la velocidad v_2 :

$$v_2 = 1.40 \frac{m}{s}$$

Para hallar el valor del Q_2 , se reemplaza los valores de A_2 y v_2 en la formula 3.12

$$Q_2 = A_2 \times v_2$$

$$Q_2 = 1.044m^2 \times 1.40 \frac{m}{s}$$

$$Q_2 = 1.462 \frac{m^3}{s}$$

- Cálculo de caudal 3 de entrada (Q_3)

Utilizando la formula 3.1

$$Q = A \times v$$

Utilizando la formula 3.13

$$Q_3 = A_3 \times v_3$$

Calculando el área 3 (A_3)

$$A_3 = \frac{b \times h}{2}$$

$$A_3 = \frac{0.845m \times 0.870m}{2}$$

$$A_3 = 0.368m^2$$

El correntómetro nos da la velocidad v_3 :

$$v_3 = 1.20 \frac{m}{s}$$

Para hallar el valor del Q_3 , se reemplaza los valores de A_3 y v_3 en la formula 3.13

$$Q_3 = A_3 \times v_3$$

$$Q_3 = 0.368m^2 \times 1.20\frac{m}{s}$$

$$Q_3 = 0.441\frac{m^3}{s}$$

Para hallar el valor del Q_E para el tercer día de aforo, Allpachaca (Progresiva:39 + 300Km), se reemplaza los valores de Q_1 , Q_2 y Q_3 en la formula 3.14

$$Q_E = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$Q_E = 0.478\frac{m^3}{s} + 1.462\frac{m^3}{s} + 0.441\frac{m^3}{s}$$

$$Q_E = 2.381\frac{m^3}{s}$$

$$Q_E = 2381\frac{l}{s}$$

b) Aforo al final del tramo, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km)

Tabla 21 Datos para el tercer día de aforo, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km)

DATOS PARA EL AFORO	
Lugar de Aforo	Manzanayocc
Prog. del canal	42+450
Región	Ayacucho
Provincia	Huamanga
Distrito	Socos
Fecha	3 de noviembre de 2021
Hora	11:10am
Responsable de aforo	Noemí Anaya Yupari
Equipo utilizado	Correntómetro Global Water digital

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22 Datos del canal, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km)

DATOS DEL CANAL TRAPEZOIDAL		
Espejo de Agua	2.86	m
Tirante del agua	0.85	m
Base del canal	1.20	m

Fuente: Elaboración propia.

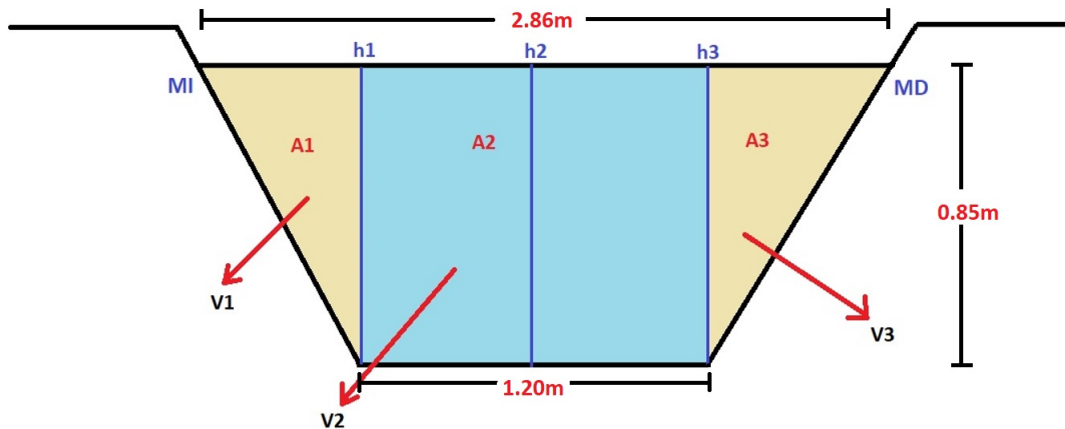


Figura 40 Datos de la sección del canal, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23 Registro de datos del tercer día de aforo, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450Km)

REGISTRO DEL AFORO EN CAMPO						
Puntos	Distancia (m)	Correntómetro		Sección		Caudal (m ³ /s)
		Profundidad y fijación del equipo		Velocidad (m/s)	Área (m ²)	
		Tirante (m)	40%			
MI	0					
1	0.830	0.850	40%	1.30	0.353	0.459
2	1.430	0.850	40%	1.40	1.020	1.428
3	2.030	0.850	40%	1.30	0.353	0.459
MD	2.860					
Resultado					Caudal (l/s)	2345

Fuente: Elaboración propia.

Cálculo de caudal de salida**- Cálculo de caudal 1 de salida (Q_1)**

Utilizando la formula 3.1

$$Q = A \times v$$

Utilizando la formula 3.11

$$Q_1 = A_1 \times v_1$$

Calculando el área 1 (A_1)

$$A_1 = \frac{b \times h}{2}$$

$$A_1 = \frac{0.830m \times 0.850m}{2}$$

$$A_1 = 0.353m^2$$

El correntómetro nos da la velocidad v_1 :

$$v_1 = 1.30 \frac{m}{s}$$

Para hallar el valor del Q_1 , se reemplaza los valores de A_1 y v_1 en la formula 3.11

$$Q_1 = A_1 \times v_1$$

$$Q_1 = 0.353m^2 \times 1.30 \frac{m}{s}$$

$$Q_1 = 0.459 \frac{m^3}{s}$$

- Cálculo de caudal 2 de salida (Q_2)

Utilizando la formula 3.1

$$Q = A \times v$$

Utilizando la fórmula 3.12

$$Q_2 = A_2 \times v_2$$

Calculando el área 2 (A_2)

$$A_2 = b \times h$$

$$A_2 = 1.20m \times 0.850m$$

$$A_2 = 1.02m^2$$

El correntómetro nos da la velocidad v_2 :

$$v_2 = 1.40 \frac{m}{s}$$

Para hallar el valor del Q_2 , se reemplaza los valores de A_2 y v_2 en la fórmula 3.12

$$Q_2 = A_2 \times v_2$$

$$Q_2 = 1.02m^2 \times 1.40 \frac{m}{s}$$

$$Q_2 = 1.428 \frac{m^3}{s}$$

- Cálculo de caudal 3 de salida (Q_3)

Utilizando la fórmula 3.1

$$Q = A \times v$$

Utilizando la fórmula 3.13

$$Q_3 = A_3 \times v_3$$

Calculando el área 3 (A_3)

$$A_3 = \frac{b \times h}{2}$$

$$A_3 = \frac{0.830m \times 0.850m}{2}$$

$$A_3 = 0.353m^2$$

El correntómetro nos da la velocidad v_3 :

$$v_3 = 1.30 \frac{m}{s}$$

Para hallar el valor del Q_3 , se reemplaza los valores de A_3 y v_3 en la formula 3.13

$$Q_3 = A_3 \times v_3$$

$$Q_3 = 0.353m^2 \times 1.30 \frac{m}{s}$$

$$Q_3 = 0.459 \frac{m^3}{s}$$

Para hallar el valor del Q_S para el tercer día de aforo, Manzanayoc (Progresiva: 42 + 450Km), se reemplaza los valores de Q_1 , Q_2 y Q_3 en la formula 3.16

$$Q_S = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$Q_S = 0.459 \frac{m^3}{s} + 1.428 \frac{m^3}{s} + 0.459 \frac{m^3}{s}$$

$$Q_S = 2.345 \frac{m^3}{s}$$

$$Q_S = 2345 \frac{l}{s}$$

c) **Determinación de la eficiencia de conducción**

Utilizando la formula 3.2 se haya la eficiencia de conducción

$$E_C = \frac{Q_S}{Q_E}$$

$$E_C = \frac{2345 \frac{l}{s}}{2381 \frac{l}{s}}$$

$$E_C = 0.985$$

Utilizando la formula 3.3 se haya la eficiencia de conducción expresado en porcentaje:

$$E_C(\%) = \frac{Q_S}{Q_E} \times 100$$

$$E_C(\%) = 0.985 \times 100$$

$$E_C(\%) = 98.5$$

$$E_C = 98.5\%$$

Para hallar la perdida por conducción se utiliza la formula:

$$\text{Perdida por conducción} = Q_E - Q_S$$

reemplazando el valor del Q_E y Q_S en la formula mencionada:

$$2381 \frac{l}{s} - 2345 \frac{l}{s}$$

$$\text{Perdida por conducción} = 36 \frac{l}{s}$$

d) **Cálculo de caudal de Evaporación**

Se calculó a partir de valores de datos del tanque de evaporación de la estación meteorológica de Allpachaca del 3 de noviembre del año 2021.

$$Ev_{p_{real}} = 6.1 \frac{mm}{dia}$$

Para hallar el valor del E_{vp} , se reemplaza los valores de F_t y $E_{vp_{real}}$ en la formula:

3.18

$$E_{vp} = F_t \times E_{vp_{real}}$$

$$E_{vp} = 0.7 \times 6.1 \frac{mm}{dia}$$

$$E_{vp} = 4.270 \frac{mm}{dia}$$

Dado que tenemos un canal con un ancho de espejo de 2.89m m al principio y un ancho al final de 2.86m m y una longitud de canal de 3150 ml, eso da un total $A=9056m^2$

$$E_{vp}(total) = 9056m^2 \times 4.270 \frac{mm}{dia}$$

$$E_{vp}(total) = 38.670 \frac{m^3}{dia}$$

$38.670m^3/dia$, es el volumen evaporado durante el viaje desde el punto de entrada hasta el punto de salida.

Hallando el caudal de evaporación Q_{Evp} :

$$Q_{Evp} = 0.000448 \frac{m^3}{s}$$

$$Q_{Evp} = 0.448 \frac{l}{s}$$

e) Cálculo de caudal de Infiltración

Se ha determinado la pérdida de caudal por filtración (Q_{inf}), siendo esta la resta de la variación de caudales (ΔQ) con el caudal de evaporación (Q_{evp}), los datos mencionados se sustituye en la ecuación. 3.10

$$Q_{Inf} = \Delta Q - Q_{Evp}$$

$$Q_{inf} = (Q_E - Q_S) - Q_{Evp}$$

$$Q_{inf} = (2381 \frac{l}{s} - 2345 \frac{l}{s}) - 0.448 \frac{l}{s}$$

$$Q_{inf} = 35.552 \frac{l}{s}$$

- Cuarto día aforo:

- a) Aforo al principio del tramo, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km)

Tabla 24 Datos para el cuarto día de aforo, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km)

DATOS PARA EL AFORO	
Lugar de Aforo	Allpachaca
Prog. del canal	39+300
Región	Ayacucho
Provincia	Huamanga
Distrito	Chiara
Fecha	4 de noviembre de 2021
Hora	10:00am
Responsable de aforo	Noemí Anaya Yupari
Equipo utilizado	Correntometro Global Water digital

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25 Datos del canal, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km)

DATOS DEL CANAL TRAPEZOIDAL		
Espejo de Agua	2.84	m
Tirante del agua	0.82	m
Base del canal	1.20	m

Fuente: Elaboración propia.

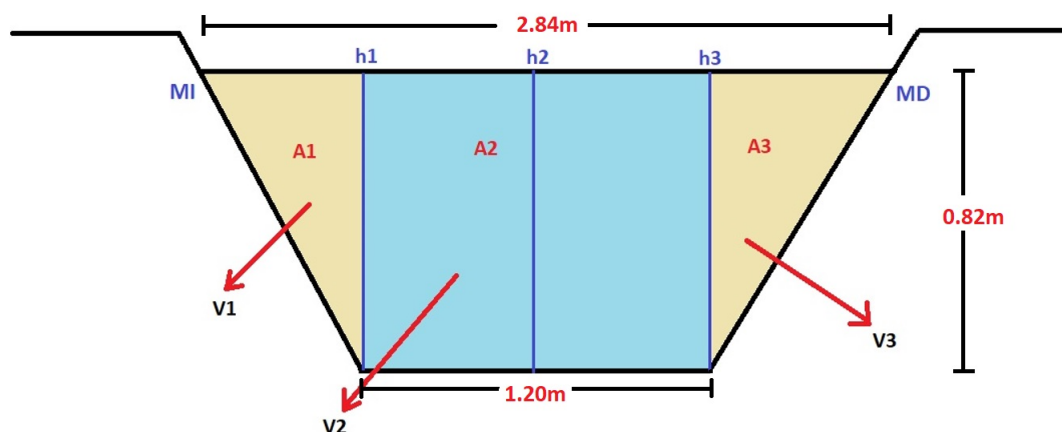


Figura 41 Datos de la sección del canal, Allpachaca (Progresiva: 39 + 300 Km)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26 Registro de datos del cuarto día de aforo, Allpachaca (Progresiva:39 + 300Km)

REGISTRO DEL AFORO EN CAMPO						
Puntos	Distancia	Correntómetro		Sección		Caudal
		Profundidad y fijación del equipo		Velocidad	Área	
	Tirante	40%	(m/s)			
	(m)	(m)				
MI	0					
1	0.820	0.820	40%	1.30	0.336	0.437
2	1.420	0.820	40%	1.40	0.984	1.378
3	2.020	0.820	40%	1.20	0.336	0.403
MD	2.840					
Resultado					Caudal (l/s)	2218

Fuente: Elaboración propia.

Cálculo de caudal de entrada**- Cálculo de caudal 1 de entrada (Q_1)**

Utilizando la formula 3.1

$$Q = A \times v$$

Utilizando la formula 3.11

$$Q_1 = A_1 \times v_1$$

Calculando el área 1 (A_1)

$$A_1 = \frac{b \times h}{2}$$

$$A_1 = \frac{0.820m \times 0.820m}{2}$$

$$A_1 = 0.336m^2$$

El correntómetro nos da la velocidad v_1 :

$$v_1 = 1.30 \frac{m}{s}$$

Para hallar el valor del Q_1 , se reemplaza los valores de A_1 y v_1 en la formula 3.11

$$Q_1 = A_1 \times v_1$$

$$Q_1 = 0.336m^2 \times 1.30\frac{m}{s}$$

$$Q_1 = 0.437\frac{m^3}{s}$$

- Cálculo de caudal 2 de entrada (Q_2)

Utilizando la formula 3.1

$$Q = A \times v$$

Utilizando la formula 3.12

$$Q_2 = A_2 \times v_2$$

Calculando el área 2 (A_2)

$$A_2 = b \times h$$

$$A_2 = 1.20m \times 0.820m$$

$$A_2 = 0.984m^2$$

El correntómetro nos da la velocidad v_2 :

$$v_2 = 1.40\frac{m}{s}$$

Para hallar el valor del Q_2 , se reemplaza los valores de A_2 y v_2 en la formula 3.12

$$Q_2 = A_2 \times v_2$$

$$Q_2 = 0.984m^2 \times 1.40\frac{m}{s}$$

$$Q_2 = 1.378\frac{m^3}{s}$$

- Cálculo de caudal 3 de entrada (Q_3)

Utilizando la formula 3.1

$$Q = A \times v$$

Utilizando la formula 3.13

$$Q_3 = A_3 \times v_3$$

Calculando el área 3 (A_3)

$$A_3 = \frac{b \times h}{2}$$

$$A_3 = \frac{0.820m \times 0.820m}{2}$$

$$A_3 = 0.336m^2$$

El correntómetro nos da la velocidad v_3 :

$$v_3 = 1.20 \frac{m}{s}$$

Para hallar el valor del Q_3 , se reemplaza los valores de A_3 y v_3 en la formula 3.13

$$Q_3 = A_3 \times v_3$$

$$Q_3 = 0.336m^2 \times 1.20 \frac{m}{s}$$

$$Q_3 = 0.403 \frac{m^3}{s}$$

Para hallar el valor del Q_E para el cuarto día de aforo, Allpachaca (Progresiva:39 + 300Km), se reemplaza los valores de Q_1 , Q_2 y Q_3 en la formula 3.14

$$Q_E = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$Q_E = 0.437 \frac{m^3}{s} + 1.378 \frac{m^3}{s} + 0.403 \frac{m^3}{s}$$

$$Q_E = 2.218 \frac{m^3}{s}$$

$$Q_E = 2218 \frac{l}{s}$$

b) **Aforo al final del tramo, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km)**

Tabla 27 Datos para el cuarto día de aforo, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km)

DATOS PARA EL AFORO	
Lugar de Aforo	Manzanayocc
Prog. del canal	42+450
Región	Ayacucho
Provincia	Huamanga
Distrito	Socos
Fecha	4 de noviembre de 2021
Hora	11:15am
Responsable de aforo	Noemí Anaya Yupari
Equipo utilizado	Correntómetro Global Water digital

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 28 Datos del canal, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km)

DATOS DEL CANAL TRAPEZOIDAL		
Espejo de Agua	2.82	m
Tirante del agua	0.80	m
Base del canal	1.20	m

Fuente: Elaboración propia.

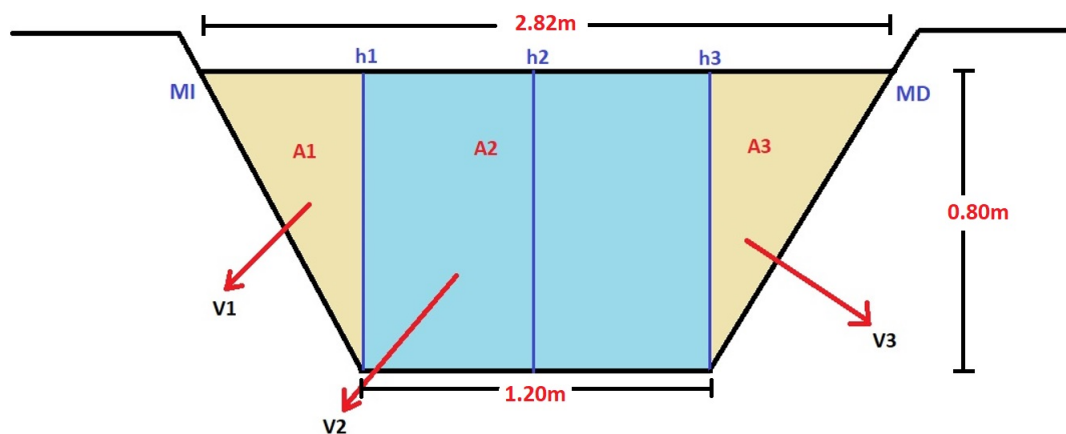


Figura 42 Datos de la sección del canal, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450 Km)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29 Registro de datos del cuarto día de aforo, Manzanayocc (Progresiva: 42 + 450Km)

REGISTRO DEL AFORO EN CAMPO						
Puntos	Distancia (m)	Correntómetro		Sección		Caudal (m ³ /s)
		Profundidad y fijación del equipo		Velocidad (m/s)	Área (m ²)	
		Tirante (m)	40%			
MI	0					
1	0.810	0.800	40%	1.30	0.324	0.421
2	1.410	0.800	40%	1.40	0.960	1.344
3	2.010	0.800	40%	1.30	0.324	0.421
MD	2.820					
Resultado					Caudal (l/s)	2186

Fuente: Elaboración propia.

Cálculo de caudal de salida

- Cálculo de caudal 1 de salida (Q_1)

Utilizando la formula 3.1

$$Q = A \times v$$

Utilizando la formula 3.11

$$Q_1 = A_1 \times v_1$$

Calculando el área 1 (A_1)

$$A_1 = \frac{b \times h}{2}$$

$$A_1 = \frac{0.810m \times 0.800m}{2}$$

$$A_1 = 0.324m^2$$

El correntómetro nos da la velocidad v_1 :

$$v_1 = 1.30 \frac{m}{s}$$

Para hallar el valor del Q_1 , se reemplaza los valores de A_1 y v_1 en la formula 3.11

$$Q_1 = A_1 \times v_1$$

$$Q_1 = 0.324m^2 \times 1.30 \frac{m}{s}$$

$$Q_1 = 0.421 \frac{m^3}{s}$$

- Cálculo de caudal 2 de salida (Q_2)

Utilizando la formula 3.1

$$Q = A \times v$$

Utilizando la formula 3.12

$$Q_2 = A_2 \times v_2$$

Calculando el área 2 (A_2)

$$A_2 = b \times h$$

$$A_2 = 1.20m \times 0.800m$$

$$A_2 = 0.960m^2$$

El correntómetro nos da la velocidad v_2 :

$$v_2 = 1.40 \frac{m}{s}$$

Para hallar el valor del Q_2 , se reemplaza los valores de A_2 y v_2 en la formula 3.12

$$Q_2 = A_2 \times v_2$$

$$Q_2 = 0.960m^2 \times 1.40 \frac{m}{s}$$

$$Q_2 = 1.344 \frac{m^3}{s}$$

- Cálculo de caudal 3 de salida (Q_3)

Utilizando la formula 3.1

$$Q = A \times v$$

Utilizando la formula 3.13

$$Q_3 = A_3 \times v_3$$

Calculando el área 3 (A_3)

$$A_3 = \frac{b \times h}{2}$$

$$A_3 = \frac{0.810m \times 0.800m}{2}$$

$$A_3 = 0.324m^2$$

El correntómetro nos da la velocidad v_3 :

$$v_3 = 1.30 \frac{m}{s}$$

Para hallar el valor del Q_3 , se reemplaza los valores de A_3 y v_3 en la formula 3.13

$$Q_3 = A_3 \times v_3$$

$$Q_3 = 0.324m^2 \times 1.30\frac{m}{s}$$

$$Q_3 = 0.421\frac{m^3}{s}$$

Para hallar el valor del Q_S para el tercer día de aforo, Manzanayocc (Progresiva:42 + 450Km), se reemplaza los valores de Q_1 , Q_2 y Q_3 en la formula 3.16

$$Q_S = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$Q_S = 0.421\frac{m^3}{s} + 1.344\frac{m^3}{s} + 0.421\frac{m^3}{s}$$

$$Q_S = 2.186\frac{m^3}{s}$$

$$Q_S = 2186\frac{l}{s}$$

c) **Determinación de la eficiencia de conducción**

Utilizando la formula 3.2 se haya la eficiencia de conducción

$$E_C = \frac{Q_S}{Q_E}$$

$$E_C = \frac{2186\frac{l}{s}}{2218\frac{l}{s}}$$

$$E_C = 0.986$$

Utilizando la formula 3.3 se haya la eficiencia de conducción expresado en porcentaje:

$$E_C(\%) = \frac{Q_S}{Q_E} \times 100$$

$$E_C(\%) = 0.986 \times 100$$

$$E_C(\%) = 98.56$$

$$E_C = 98.56\%$$

Para hallar la pérdida por conducción se utiliza la formula:

$$\text{Pérdida por conducción} = Q_E - Q_S$$

reemplazando el valor del Q_E y Q_S en la formula mencionada:

$$2218 \frac{l}{s} - 2186 \frac{l}{s}$$

$$\text{Pérdida por conducción} = 32 \frac{l}{s}$$

d) Cálculo de caudal de Evaporación

Se calculó a partir de valores de datos del tanque de evaporación de la estación meteorológica de Allpachaca del 18 de noviembre del año 2021.

$$Evp_{real} = 5.10 \frac{mm}{dia}$$

Para hallar el valor del Evp , se reemplaza los valores de F_t y Evp_{real} en la formula:

3.18

$$Evp = F_t \times Evp_{real}$$

$$Evp = 0.7 \times 5.10 \frac{mm}{dia}$$

$$Evp = 3.570 \frac{mm}{dia}$$

Dado que tenemos un canal con un ancho de espejo de 2.84m m al principio y un ancho al final de 2.82m y una longitud de canal de 3150 ml, eso da un total $A=8915m^2$

$$Evp(total) = 8915m^2 \times 3.570 \frac{mm}{dia}$$

$$Evp(total) = 31.825 \frac{m^3}{dia}$$

$31.825m^3/dia$, es el volumen evaporado durante el viaje desde el punto de entrada hasta el punto de salida.

Hallando el caudal de evaporación Q_{Evp} :

$$Q_{Evp} = 0.000368 \frac{m^3}{s}$$

$$Q_{Evp} = 0.368 \frac{l}{s}$$

e) **Cálculo de caudal de Infiltración**

Se ha determinado la pérdida de caudal por filtración (Q_{inf}), siendo esta la resta de la variación de caudales (ΔQ) con el caudal de evaporación (Q_{evp}), los datos mencionados se sustituye en la ecuación. 3.10

$$Q_{Inf} = \Delta Q - Q_{Evp}$$

$$Q_{inf} = (Q_E - Q_S) - Q_{Evp}$$

$$Q_{inf} = (2218 \frac{l}{s} - 2186 \frac{l}{s}) - 0.368 \frac{l}{s}$$

$$Q_{inf} = 31.632 \frac{l}{s}$$

En la siguientes tabla 30 y 31, se puede apreciar todo los datos necesarios que se utilizó para hallar el caudal de evaporación en los 30 días de aforo y en la tabla 32, se puede apreciar un cuadro de resumen de los 30 días de aforo con los datos de caudal de entrada, caudal de salida, caudal de evaporación, caudal de infiltración, variación de caudales, eficiencia en la conducción en el tramo Allpachaca - Manzanayocc.

Tabla 30 Datos necesarios para hallar el caudal de evaporación para los 30 días de aforo

DÍAS DE AFORO	ESPEJO DE AGUA ALLPACHACA (PROG. 39+300KM)	ESPEJO DE AGUA MANZANAYOCC (PROG. 42+450KM)	LONGITUD DEL TRAMO (m)	ÁREA DEL ESPEJO DE AGUA (m ²)	EVAPORIZACIÓN DEL TANQUE (mm/día)	EVAPORIZACIÓN CON FACTOR DEL TANQUE (mm/día)	EVAPORIZACIÓN (m/día)	EVAPORIZACIÓN TOTAL (m ³ /día)	CAUDAL DE EVAPORACIÓN (Q evp.) (m ³ /s)	CAUDAL DE EVAPORACIÓN (Q evp.) (l/s)
01/09/2022	2.87	2.85	3150	9009	4.9	3.430	0.00343	30.901	0.000358	0.358
02/09/2022	2.86	2.84	3150	8978	6.0	4.200	0.00420	37.706	0.000436	0.436
03/09/2022	2.89	2.86	3150	9056	6.1	4.270	0.00427	38.670	0.000448	0.448
04/09/2022	2.84	2.82	3150	8915	5.1	3.570	0.00357	31.825	0.000368	0.368
05/09/2022	5.11	5.09	3150	16054	1.3	0.910	0.00091	14.609	0.000169	0.169
06/09/2022	5.10	5.07	3150	16026	5.7	3.990	0.00399	63.946	0.000740	0.740
07/09/2022	5.10	5.08	3150	16046	5.0	3.500	0.00350	56.161	0.000650	0.650
08/09/2022	5.11	5.09	3150	16050	5.1	3.570	0.00357	57.298	0.000663	0.663
09/09/2022	5.26	5.24	3150	16534	4.0	2.800	0.00280	46.296	0.000536	0.536
10/09/2022	5.41	5.38	3150	17003	5.0	3.500	0.00350	59.510	0.000689	0.689
11/09/2022	5.42	5.40	3150	17026	3.3	2.310	0.00231	39.331	0.000455	0.455
12/09/2022	5.41	5.39	3150	17015	2.7	1.890	0.00189	32.158	0.000372	0.372
13/09/2022	5.41	5.39	3150	17019	2.2	1.540	0.00154	26.209	0.000303	0.303
14/09/2022	5.42	5.39	3150	17015	4.1	2.870	0.00287	48.832	0.000565	0.565
15/09/2022	5.26	5.24	3150	16534	3.3	2.310	0.00231	38.194	0.000442	0.442
16/09/2022	5.11	5.09	3150	16050	5.9	4.130	0.00413	66.286	0.000767	0.767
17/09/2022	5.11	5.07	3150	16018	5.6	3.920	0.00392	62.792	0.000727	0.727
18/09/2022	5.09	5.07	3150	16011	3.3	2.310	0.00231	36.986	0.000428	0.428
19/09/2022	4.81	4.78	3150	15106	3.1	2.170	0.00217	32.780	0.000379	0.379
20/09/2022	4.23	4.21	3150	13291	1.5	1.050	0.00105	13.955	0.000162	0.162

Fuente: Elaboración propia.

Escaneado con CamScanner

Tabla 31 Datos necesarios para hallar el caudal de evaporación para los 30 días de aforo

DÍAS DE AFORO	ESPEJO DE AGUA ALLPACHACA (PROG. 39+300KM)	ESPEJO DE AGUA MANZANAYOCC (PROG. 42+450KM)	LONGITUD DEL TRAMO (m)	ÁREA DEL ESPEJO DE AGUA (m ²)	EVAPORIZACIÓN DEL TANQUE (mm/día)	EVAPORIZACIÓN CON FACTOR DEL TANQUE (mm/día)	EVAPORIZACIÓN (m/día)	EVAPORIZACIÓN TOTAL (m ³ /día)	CAUDAL DE EVAPORACIÓN (Q evp.) (m ³ /s)	CAUDAL DE EVAPORACIÓN (Q evp.) (l/s)
21/09/2022	4.82	4.80	3150	15155	2.3	1.610	0.00161	24.399	0.000282	0.282
22/09/2022	5.11	5.09	3150	16050	3.1	2.170	0.00217	34.828	0.000403	0.403
23/09/2022	4.96	4.92	3150	15546	0.9	0.630	0.00063	9.794	0.000113	0.113
24/09/2022	4.24	4.22	3150	13339	3.9	2.730	0.00273	36.416	0.000421	0.421
25/09/2022	3.68	3.66	3150	11574	2.8	1.960	0.00196	22.686	0.000263	0.263
26/09/2022	3.30	3.27	3150	10359	5.6	3.920	0.00392	40.608	0.000470	0.470
27/09/2022	2.17	2.15	3150	6818	5.0	3.500	0.00350	23.862	0.000276	0.276
28/09/2022	1.43	1.41	3150	4460	3.1	2.170	0.00217	9.678	0.000112	0.112
29/09/2022	1.43	1.40	3150	4444	1.9	1.330	0.00133	5.910	0.000068	0.068
30/09/2022	1.43	1.39	3150	4428	1.4	0.980	0.00098	4.340	0.000050	0.050

Fuente: Elaboración propia.

Escaneado con CamScanner

Tabla 32 Resumen de los 30 días de aforo

DÍAS AFOROS	ALLPACHACA (PROG. 39+300KM)	MANZANAYOCC (PROG. 42+450KM)	VARIACIÓN DE CAUDALES ΔQ (l/s)	CAUDAL DE EVAPORACIÓN (Q Evp.) l/s	CAUDAL DE INFILTRACIÓN (Q Inf.) l/s	EFICIENCIA DE CONDUCCIÓN (ALLPACHACA - MANZANAYOCC)	Efc (%)
	CAUDAL DE ENTRADA (l/s)	CAUDAL DE SALIDA (l/s)					
01/09/2021	2351	2319	32	0.358	31.642	0.9864	98.64%
02/09/2021	2384	2350	34	0.436	33.564	0.9857	98.57%
03/09/2021	2381	2345	36	0.448	35.552	0.9849	98.49%
04/09/2021	2218	2186	32	0.368	31.632	0.9856	98.56%
05/09/2021	4151	4112	39	0.169	38.831	0.9906	99.06%
06/09/2021	4148	4111	37	0.740	36.260	0.9911	99.11%
07/09/2021	4149	4112	37	0.650	36.350	0.9911	99.11%
08/09/2021	4150	4112	38	0.663	37.337	0.9908	99.08%
09/09/2021	4275	4236	39	0.536	38.464	0.9909	99.09%
10/09/2021	4400	4361	39	0.689	38.311	0.9911	99.11%
11/09/2021	4402	4362	40	0.455	39.545	0.9909	99.09%
12/09/2021	4399	4360	39	0.372	38.628	0.9911	99.11%
13/09/2021	4400	4359	41	0.303	40.697	0.9907	99.07%
14/09/2021	4403	4365	38	0.565	37.435	0.9914	99.14%
15/09/2021	4275	4236	39	0.442	38.558	0.9909	99.09%
16/09/2021	4150	4112	38	0.767	37.233	0.9908	99.08%
17/09/2021	4150	4113	37	0.727	36.273	0.9911	99.11%
18/09/2021	4140	4102	38	0.428	37.572	0.9908	99.08%
19/09/2021	3911	3874	37	0.379	36.621	0.9905	99.05%
20/09/2021	3438	3402	36	0.162	35.838	0.9895	98.95%
21/09/2021	3919	3886	33	0.282	32.718	0.9916	99.16%
22/09/2021	4150	4112	38	0.403	37.597	0.9908	99.08%
23/09/2021	4028	3991	37	0.113	36.887	0.9908	99.08%
24/09/2021	3451	3416	35	0.421	34.579	0.9899	98.99%
25/09/2021	2995	2959	36	0.263	35.737	0.9880	98.80%
26/09/2021	2686	2650	36	0.470	35.530	0.9866	98.66%
27/09/2021	1768	1736	32	0.276	31.724	0.9819	98.19%
28/09/2021	1159	1130	29	0.112	28.888	0.9750	97.50%
29/09/2021	1159	1132	27	0.068	26.932	0.9767	97.67%
30/09/2021	1159	1131	28	0.050	27.950	0.9758	97.58%

Fuente: Elaboración propia.

Capítulo IV

Resultados

4.1 Contrastación de hipótesis

Para realizar la contrastación de hipótesis se requiere de los datos de la tabla 33:

Tabla 33 Datos para hacer la contrastación de hipótesis

NRO DATOS	Y = VARIABLE DEPENDIENTE EFICIENCIA DE SERVICIO (l/s)	X = VARIABLE INDEPENDIENTE ESTADO SITUACIONAL DEL CANAL	X1 = PÉRDIDAS POR INFILTRACIÓN (l/s)	X2 = PÉRDIDAS POR EVAPORACIÓN (l/s)	X3 = VARIACIÓN DE FLUJO (l/s)	CAUDAL DE ENTRADA (l/s)	CAUDAL DE SALIDA (l/s)	PROMEDIO DE CAUDAL (l/s)
1	0.9864	REGULAR	31.642	0.358	32	2351	2319	2335
2	0.9857	REGULAR	33.564	0.436	34	2384	2350	2367
3	0.9849	REGULAR	35.552	0.448	36	2381	2345	2363
4	0.9856	REGULAR	31.632	0.368	32	2218	2186	2202
5	0.9906	MALO	38.831	0.169	39	4151	4112	4131.5
6	0.9911	MALO	36.260	0.740	37	4148	4111	4129.5
7	0.9911	MALO	36.350	0.650	37	4149	4112	4130.5
8	0.9908	MALO	37.337	0.663	38	4150	4112	4131
9	0.9909	MALO	38.464	0.536	39	4275	4236	4255.5
10	0.9911	MALO	38.311	0.689	39	4400	4361	4380.5
11	0.9909	MALO	39.545	0.455	40	4402	4362	4382
12	0.9911	MALO	38.628	0.372	39	4399	4360	4379.5
13	0.9907	MALO	40.697	0.303	41	4400	4359	4379.5
14	0.9914	MALO	37.435	0.565	38	4403	4365	4384
15	0.9909	MALO	38.558	0.442	39	4275	4236	4255.5
16	0.9908	MALO	37.233	0.767	38	4150	4112	4131
17	0.9911	MALO	36.273	0.727	37	4150	4113	4131.5
18	0.9908	MALO	37.572	0.428	38	4140	4102	4121
19	0.9905	MALO	36.621	0.379	37	3910.5	3873.5	3892
20	0.9895	MALO	35.838	0.162	36	3438	3402	3420
21	0.9916	MALO	32.718	0.282	33	3919	3886	3902.5
22	0.9908	MALO	37.597	0.403	38	4150	4112	4131
23	0.9908	MALO	36.887	0.113	37	4028	3991	4009.5
24	0.9899	MALO	34.579	0.421	35	3450.5	3415.5	3433
25	0.9880	REGULAR	35.737	0.263	36	2995	2959	2977
26	0.9866	REGULAR	35.530	0.470	36	2685.5	2649.5	2667.5
27	0.9819	BUENO	31.724	0.276	32	1767.5	1735.5	1751.5
28	0.9750	BUENO	28.888	0.112	29	1159	1130	1144.5
29	0.9767	BUENO	26.932	0.068	27	1159	1132	1145.5
30	0.9758	BUENO	27.950	0.050	28	1159	1131	1145

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1 Prueba de hipótesis general

Hipótesis de investigación

El estado situacional del canal incide significativamente en la eficiencia de servicio a la población, Ex Proyecto Especial Río Cachi tramo Allpachaca – Manzanayocc, 2021.

Hipótesis Nula (H0)

No existe diferencia en la variable eficiencia de servicio por el estado situacional del canal (El estado situacional del canal no influye en la eficiencia de servicio)

Hipótesis Alternativa (Ha)

Si existe diferencia en la variable eficiencia de servicio por el estado situacional del canal (El estado situacional del canal influye en la eficiencia de servicio)

Tabla 34 Análisis de varianza (ANOVA)

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig. p-valor
Entre grupos	,001	2	,000	219,278	,000
Dentro de grupos	,000	27	,000		
Total	,001	29			

Fuente: Elaboración propia.

Para probar la hipótesis se va hacer uso de test estadístico de Análisis de varianza (ANOVA) porque la variable dependiente es de tipo cuantitativo y la variable independiente de tipo cualitativo (3 factores: malo, regular y bueno). De acuerdo a la tabla 34, se muestra de acuerdo con el p-valor (sig) =0.000 es menor a 0.05 (nivel de significancia) ello nos indica que se rechaza la hipótesis nula por cual se acepta la hipótesis alternativa, es decir si existe diferencia en la variable eficiencia de servicio por estado situacional del canal entonces el estado situacional del canal influye en la eficiencia de servicio a la población, Ex Proyecto Especial Río Cachi tramo Allpachaca – Manzanayocc, 2021. Por ende, se logró demostrar la hipótesis general.

4.1.2 Prueba de la primera hipótesis específica

Hipótesis de investigación

Las pérdidas por infiltración del canal inciden significativamente en la eficiencia de servicio a la población.

Hipótesis Nula (H0)

Las pérdidas por infiltración del canal no influyen en la eficiencia de servicio a la población.

Hipótesis Alternativa (Ha)

Las pérdidas por infiltración del canal influyen en la eficiencia de servicio a la población

Tabla 35 Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,871 ^a	,759	,750	,0024039

a. Predictores: (Constante), x1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 36 Análisis de varianza (ANOVA)

ANOVA ^a						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	,001	1	,001	88,077	,000 ^b
	Residuo	,000	28	,000		
	Total	,001	29			

a. Variable dependiente: y

b. Predictores: (Constante), x1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 37 Significancia de los coeficientes del modelo

Coeficientes ^a						
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		
		B	Desv. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constante)	,945	,005		204,745	,000
	X1=Perdida por infiltración	,001	,000	,871	9,385	,000

a. Variable dependiente: y

Fuente: Elaboración propia.

Para demostrar la primera hipótesis de investigación se va a utilizar la regresión lineal simple puesto que las variables son cuantitativas (infiltración y la eficiencia de servicio) y se requiere demostrar la influencia.

Según se muestra en la tabla 35 y 36, el modelo es significativo y tiene un coeficiente de determinación del 75.9% ($R^2 = 0.759$) quiere decir que la eficiencia de servicio a la población es explicada por las pérdidas por infiltración en el canal en un 75.9%. Asimismo, la tabla 35 nos dice que el modelo es aceptable pues el p-valor es significativo ($p\text{-valor} = 0.00$)

La tabla 37, muestra la significancia de los coeficientes del modelo, vemos que la constante es significativa pues $p\text{-valor} (0.000) < 0.05$ (nivel de significancia), así mismo las pérdidas por infiltración con un $p\text{-valor} de 0.000 < 0.05$ (nivel de significancia), es decir el modelo este compuesto por una constante y la pérdida por infiltración. Se muestra a continuación el modelo de regresión final que queda:

$$y = \beta_0 + \beta_1 X_1$$

$$y = 0.945 + 0.001 X_1$$

Donde:

Y = Eficiencia de servicio a la población (variable dependiente)

X1 = Pérdida por infiltración (variable independiente)

$$\beta_0 = 0.945$$

$$\beta_1 = 0.001$$

Por tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa es decir Las pérdidas por infiltración del canal influyen en la eficiencia de servicios a la población. Por ende, se demostró la primera hipótesis específica.

4.1.3 Prueba de la segunda hipótesis específica

Hipótesis de investigación

Las pérdidas por evaporación del canal inciden significativamente en la eficiencia de servicio a la población.

Hipótesis Nula (H0)

Las pérdidas por evaporación del canal no influyen en la eficiencia de servicio a la población.

Hipótesis Alternativa (Ha)

Las pérdidas por evaporación del canal influyen en la eficiencia de servicio a la población.

Tabla 38 Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,585 ^a	,342	,318	,0039703

a. Predictores: (Constante), x2

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 39 Análisis de varianza (ANOVA)

ANOVA ^a						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	,000	1	,000	14,553	,001 ^b
	Residuo	,000	28	,000		
	Total	,001	29			

a. Variable dependiente: y

b. Predictores: (Constante), x2

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 40 Significancia de los coeficientes del modelo

Coeficientes ^a						
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Desv. Error	Beta		
1	(Constante)	,983	,002		601,900	,000
	x2= perdidas por evaporación	,014	,004	,585	3,815	,001

a. Variable dependiente: y

Fuente: Elaboración propia.

Para demostrar la segunda hipótesis de investigación se va a utilizar la regresión lineal simple puesto que las variables son cuantitativas (pérdida por evaporación y la eficiencia de servicio) y se requiere demostrar la influencia.

Según se muestra en la tabla 38 y 39 el modelo es significativo y tiene un coeficiente de determinación del 34.2% ($R^2 = 0.342$) quiere decir que la eficiencia de servicio a la población es explicada por las pérdidas por evaporación en el canal en un 34.2%. Asimismo, la tabla 38 nos dice que el modelo es aceptable pues el p-valor es significativo (p-valor = 0.001).

La tabla 40, muestra la significancia de los coeficientes del modelo, vemos que la constante es significativa pues p-valor (0.000) < 0.05 (nivel de significancia), así mismo las pérdidas por evaporación con un p-valor de 0.001 < 0.05 (nivel de significancia) es decir el modelo este compuesto por una constante y la pérdida por evaporación. Se muestra a continuación el modelo de regresión final que queda:

$$y = \beta_0 + \beta_2 X_2$$

$$y = 0.983 + 0.014 X_1$$

Donde:

Y = Eficiencia de servicio a la población (variable dependiente)

X1 = Pérdida por infiltración (variable independiente)

$$\beta_0 = 0.983$$

$$\beta_2 = 0.014$$

Por tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa es decir las pérdidas por evaporación del canal influyen en la eficiencia de servicios a la población. Por ende, se demostró la segunda hipótesis específica.

4.1.4 Prueba de la tercera hipótesis específica

Hipótesis de investigación

La variación del flujo de agua incide significativamente en la eficiencia de servicio a la población.

Hipótesis Nula (H0)

La variación de flujo de agua no influye en la eficiencia de servicio a la población.

Hipótesis Alternativa (Ha)

La variación de flujo de agua influyen en la eficiencia de servicio a la población.

Tabla 41 Resumen del modelo

Resumen del modelo				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,878 ^a	,771	,763	,0023401

a. Predictores: (Constante), x3

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 42 Análisis de varianza (ANOVA)

ANOVA ^a						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	,001	1	,001	94,490	,000 ^b
	Residuo	,000	28	,000		
	Total	,001	29			

a. Variable dependiente: y

b. Predictores: (Constante), x3

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 43 *Significancia de los coeficientes del modelo*

Coeficientes ^a						
		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		
Modelo		B	Desv. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constante)	,945	,004		214,492	,000
	x3= variación de flujo de agua	,001	,000	,878	9,721	,000

a. Variable dependiente: y

Fuente: Elaboración propia.

Para demostrar la tercera hipótesis de investigación se va a utilizar la regresión lineal simple puesto que las variables son cuantitativas (variación de flujo de agua y la eficiencia de servicio) y se requiere demostrar la influencia.

Según se muestra en la tabla 41 y 42 el modelo es significativo y tiene un coeficiente de determinación del 77.1% ($R^2 = 0.771$) quiere decir que la eficiencia de servicio a la población es explicada por la variación de flujo de agua en el canal en un 77.1%. Asimismo, la tabla 41 nos dice que el modelo es aceptable pues el p-valor es significativo (p-valor=0.00)

La tabla 43, muestra la significancia de los coeficientes del modelo, vemos que la constante es significativa pues p-valor (0.000) < 0.05(nivel de significancia), así mismo la de variación del flujo de agua con un p-valor de 0.000 < 0.05(nivel de significancia) es decir el modelo este compuesto por una constante y la variación del flujo de agua. Se muestra a continuación el modelo de regresión final que queda:

$$y = \beta_0 + \beta_3 X_3$$

$$y = 0.945 + 0.001 X_3$$

Donde:

Y = Eficiencia de servicio a la población (variable dependiente)

X1 = Pérdida por infiltración (variable independiente)

$$\beta_0 = 0.945$$

$$\beta_3 = 0.001$$

Por tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa es decir la variación del flujo de agua del canal influyen en la eficiencia de servicios a la población. Por ende, se demostró la tercera hipótesis específica.

En el trabajo realizado se logro determinar las pérdidas por infiltración, pérdidas por evaporación y la variación de flujo hallando el caudal de entrada y el caudal de salida, se entiende que un canal es eficiente cuando el caudal de entrada y salida es igual, con los cálculos realizados se puede ver que hay una gran diferencia entre los caudales, es por ello que los datos recabados son de suma importancia debido a que nos ayudo a poder hacer la investigación y demostrando así que el estado situacional en el canal del ex proyecto especial río cachi si incide en la eficiencia en el servicio a la población, debido que se pierde el agua de manera significativa durante su recorrido, debido a que el canal en estudio presenta una serie de problemas que se han podido observar durante el trabajo de campo, como presencia de fisuras o grietas, crecimiento de vegetación en las juntas de la estructura, pérdida parcial o total del material que conforma la junta entre las secciones que forman la estructura, movimiento con respecto a su posición original de los diferentes tipos de juntas. Con lo cual podemos verificar que el estado físico del canal incide en la relación de la cantidad de flujo de agua entre el caudal de salida y el caudal de entrada.

El canal en estudio esta en funcionamiento desde el año 1997 hasta la actualidad del año 2022, serian 25 años de funcionamiento, cumpliendo así su vida útil de diseño programado, ya que en este tipo de diseños la vida útil mínima es de 20 años, los problemas que presenta el canal influye en los factores técnicos, económicos, ambientales y sociales que se menciona a continuación.

- **Técnicos:** En el canal se requiere proponer nuevos proyectos de mantenimiento adecuado para que pueda continuar con su funcionamiento ya que en su recorrido se pierde gran cantidad de agua por infiltración.
- **Económicos:** Debido a que inicialmente el canal del ex proyecto especial río cachi, se proyecto en abastecer una dotación de agua con una proyección de 20 años, hoy en día dicha proyección no llega ha abastecer a la población actual por las pérdidas que

hay en su recorrido, trayendo consigo problemas económicos a los usuarios ya sea en el consumo humano, agricultura, ganadería e industrial.

- **Ambiental:** A causa de las fisuras, grietas, asentamientos y otros problemas que presenta el canal, la infiltración de agua satura grandes extensiones de terreno a lo largo de su recorrido, ocasionando en algunos tramos el colapso del canal, produciendo inundaciones y afectando la flora y fauna de nuestro ecosistema.
- **Social:** JUSHMCCA (Junta de usuarios del sector hidráulico menor cachi clase A.) organiza la distribución del agua a los regantes empadronados y hoy en día ha causa de la pandemia (COVID 19) muchos de los pobladores retornaron a sus pueblos de origen, haciendo que aumente la cantidad de usuarios y sea mayor la dotación de agua a sus parcelas, las cuales no estaban programadas, ocasionando un conflicto por el uso del agua entre los usuarios y los responsables de la operación y mantenimiento (OPEMAN), también se evidencian problemas de hurto (sifoneo) del agua.

4.2 Análisis e interpretación

4.2.1 Estado situacional del canal

Tabla 44 Frecuencias del estado situacional del canal de estudio, tramo Allpachaca – Manzanayoc, año 2021

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
malo	20	66,7
regular	6	20,0
bueno	4	13,3
Total	30	100,0

Fuente: Elaboración propia.

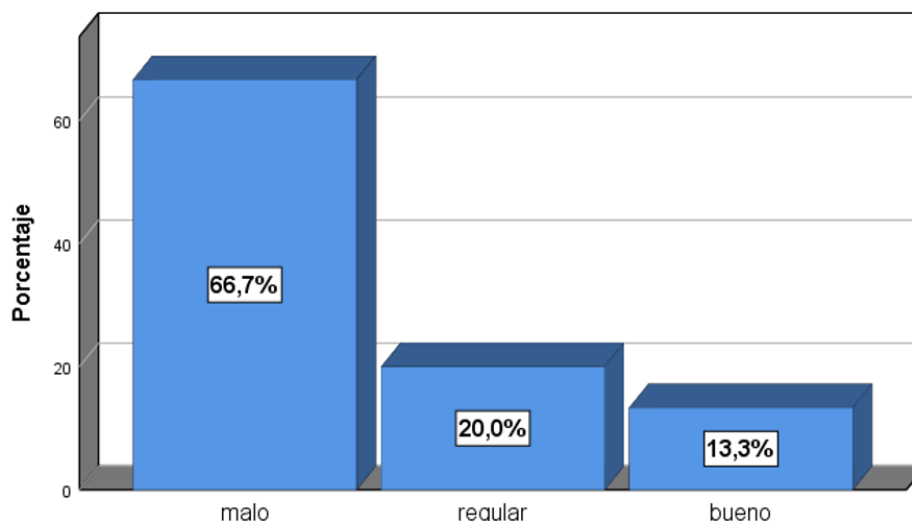


Figura 43 Estado situacional del canal

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla 44 y gráfica 43, muestra el estado situacional del canal, la mayoría presenta un estado malo (66.7%), seguida un estado regular en un 20% y finalmente la menor cantidad en un estado bueno del canal en un 13.3%.

4.2.2 Pérdidas por infiltración, pérdidas por evaporación y la variación del flujo de agua del canal, Allpachaca – Manzanayoc

Se procede a calcular la estadística descriptiva de las pérdidas por infiltración, pérdidas por evaporación y la variación del flujo de agua del canal de estudio, tramo Allpachaca – Manzanayoc, año 2021

Tabla 45 Estadística descriptiva de las pérdidas que presenta el canal

Dimensiones	Nro.	Mínimo L/seg.	Máximo L/seg.	Media L/seg.	Desviación L/seg.	Varianza (L/seg.) ²
x1: de pérdidas por infiltración	30	26,93	40,70	35,4962	3,44876	11,894
x2: pérdidas por evaporación	30	,05	,77	,4038	,20357	,041
x3: variación de flujo de agua	30	27,00	41,00	35,9000	3,55596	12,645

Fuente: Elaboración propia.

Según la tabla 45, muestra la media de pérdida por infiltración de 35.4962 l/seg., varianza de 11.894 (l/seg)². La media para la pérdida por evaporación de 0.4038 l/seg., varianza de 0.041 (l/seg)². La media para la variación de flujo de agua de 35.9 l/seg. y la varianza de 12.645 (l/seg)².

4.2.3 Eficiencia de servicio a la población

Se procede a calcular la estadística descriptiva de la eficiencia de servicio a la población del canal del Ex Proyecto Especial Río Cachi tramo Allpachaca – Manzanayocc, año 2021

Tabla 46 *Estadística descriptiva de la eficiencia de servicio a la población.*

Dimensiones	Nro.	Mínimo L/seg.	Máximo L/seg.	Media L/seg.	Desviación L/seg.	Varianza (L/seg.) ²
y: Eficiencia de servicio	30	0.9750	0.9916	0.9881	0,0048094	0,000

Fuente: Elaboración propia.

Según la tabla 46, muestra la media de la eficiencia de servicio a la población de 0.9881 *l/seg*, varianza de 0 y mínimo de 0.9750 *l/seg*, máximo 0.9916 *l/seg*

4.3 Inventario de la infraestructura hidráulica

Se realizó un inventario de la infraestructura hidráulica del estado situacional del canal, tramo Allpachaca – Manzanayocc, identificando y describiendo los puntos críticos en el tramo del canal en estudio, donde se pudo observar a detalle las fisuras grietas, crecimiento de vegetación en las juntas de la estructura, pérdida parcial o total del material que conforma la junta entre las secciones que forman la estructura, movimiento con respecto a su posición original de los diferentes tipos de juntas, en cada punto crítico encontrado se indicó la ubicación y sus respectivas fotos. Si se puede constatar que los puntos críticos sí influyen en la eficiencia en el servicio a la población. (Ver anexo).

Capítulo V

Conclusiones

5.1 Conclusiones

1. Cuando el estado situacional de un canal es deficiente, se concluye que conlleva a un mal servicio a la población.
2. El estado situacional del canal si incide negativamente en la eficiencia de servicio a la población, debido a que el canal se encuentra en mal estado con presencia de fisuras, crecimiento de plantas en las juntas de la estructura, erosión de las juntas de dilatación en los paños del canal.
3. Se determino las pérdidas por infiltración del canal concluyendo que si inciden significativamente en la eficiencia de servicio a la población debido a los problemas físicos que presenta el canal como son las fisuras, roturas y juntas mal selladas.
4. Se determino las pérdidas por evaporación del canal las cuales inciden de manera mínima en la eficiencia de servicio a la población.
5. Se determino la variación del flujo de agua entre el caudal de salida y el caudal de entrada, con una diferencia que varia entre 27l/seg y 41l/seg , concluyendo que estas pérdidas si inciden significativamente en la eficiencia de servicio a la población.
6. La vida útil del canal si influye en la eficiencia de conducción de agua, debido a que el canal en estudio esta en funcionamiento desde el año 1997 hasta la actualidad seria 25 años aproximadamente, cumpliendo su vida útil de diseño programado, en este tipo de diseños la vida útil mínima es de 20 años.

7. Concluimos que para encontrar los puntos críticos se debe elaborar un inventario de infraestructura hidráulica del estado situacional del canal, donde se puede observar a detalle las fisuras, crecimiento de plantas en las juntas y se evidencio la pérdida de una gran cantidad de agua por presencia de estos puntos críticos, llegando a la conclusión que los puntos críticos si influyen en la eficiencia en el servicio a la población.

8. A partir de la evaluación del estado situacional y los aforos realizados in situ (canal Allpachaca - Manzanayocc), se determinó la pérdida de agua, teniendo como resultado de eficiencia de conducción valores que varían desde 97.497% y 99.157%, siendo estos valores eficientes en el tramo de estudio, pero si evaluamos en toda la longitud del canal encontraríamos un valor deficiente.

9. Concluimos que el estado situacional del canal influye en los problemas sociales, como la distribución del agua a los usuarios empadronados, ya que actualmente se esta llegando al 100 % de su capacidad máxima en la distribución de agua.

5.2 Recomendaciones

1. Se recomienda a las autoridades del Gobierno Regional de Ayacucho, poner en prioridad y más énfasis el cuidado y mantenimiento del canal del ex proyecto río cachi, realizar periódicamente trabajos de limpieza, cambiar los paños del canal, mejorar las juntas de canal deteriorado, debido que ya vencieron su vida útil.
2. Realizar periódicamente trabajos de limpieza, cambiar los paños del canal.
3. Es de suma importancia desarrollar programas de capacitación hacia los usuarios de los distintos comités y comisiones en temas de agua, con participación de instituciones como (JUSHMCCA, ALA, OPEMAN).
4. Los usuarios de cada comité y comisión de riego deben indicar sus intenciones de siembra real, ya que se empadronan menos áreas de lo real por ello se altera el cálculo de demanda de agua de dicho comité y comisión.
5. Se recomienda a las autoridades encargadas de cuidar el canal del ex proyecto especial río cachi, realizar un presupuesto completo y gestionar para lograr mejorar el canal del ex proyecto río cachi.
6. La Universidad Nacional Mayor de San Cristóbal de Huamanga debería comprometerse hacer convenios para realizar trabajos de investigación con el gobierno regional de Ayacucho, especialmente en el proyecto de irrigación del río cachi, ya que el agua es la principal fuente de consumo humano y agricultura para la ciudad de Ayacucho. y con ello minimizar los daños por diversas razones o mala gestión.

5.3 Trabajos futuros

1. Realizar trabajos de investigación referidos al estado situacional y la eficiencia del canal del ex proyecto río cachi en diferentes tramos del canal y que sean de mayor longitud.
2. Realizar una evaluación detallada del estado situacional de canal en toda la longitud para realizar un análisis de costo beneficio.
3. Realizar trabajos de investigación sobre caudal de infiltración en el canal del ex proyecto río cachi.
4. Realizar la evaluación del caudal de pérdida en el canal del ex proyecto río cachi a causa del estado situacional del canal en la actualidad.

Referencias bibliográficas

- agua - Smart Water Summit 2022, C. (2014). El consumo mundial de agua aumenta la frecuencia y la intensidad de los periodos de caudal más bajo en ríos y arroyos.
- Arias-Gómez, J., Villasís-Keever, M. Á. & Novales, M. G. M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 63(2), 201–206.
- Béjar, M. V. (2008). *Hidráulica de canales*. Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Carhuas Melgar, J. (2016). Eficiencia de conducción y distribución del canal principal Cachi, tramo Cuchoquesera-Ichucruz-2016.
- Castillo Pardo, M. F. (2010). Mejoramiento del canal Palpa Alto en tramos críticos–Huaral.
- Chan, G. (2015). Revisión de la Capacidad y Funcionamiento Hidráulico de Un Canal Mediante Modelación Numérica. *Universidad Nacional Autónoma De México*, 193, 101.
- Cochachin Mallqui, W. A. (n.d.). Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de riego de Shocosh entre las progresivas (0+ 000–1+ 000) en el centro poblado de Tumpa, del distrito de Yungay, Provincia de Yungay, Departamento de Ancash-2018.
- Fernández López, W. A. & Aurich García, S. D. (2021). Evaluación situacional de la infraestructura hidráulica del canal principal de la Irrigación Cumbaza, km 00+ 00–km 07+ 620 y propuesta de diseño para mejoramiento y/o reconstrucción, distrito de Morales, provincia de San Martín.
- Gobierno Regional - Ayacucho. (2006). Proyecto Especial Río Cachi - Memoria, 47.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. & Baptista-Lucio, P. (2017). Alcance de la Investigación.
- Jimenez Benavides, J. R. (2017). La eficiencia de conducción en el canal troncal tramo no revestido progresiva 5+ 400-5+ 900; tramo revestido progresiva 17+ 006-17+ 506-caso comisión de usuarios margen izquierda del Río Tumbes 2017.
- Kennedy Pérez, A., Fragoza Díaz, F., Peña Peña, E., Moreno Bañuelos, E. et al. (1991). Manual de aforos. IMTA. Coordinación de Tecnología de Riego y Drenaje.
- Manrique, M. (2016). “Determinacion de Eficiencias de Conduccion y Distribucion. *Lima: Programa de Entrenamiento en Servicios*.

- Molina, L. (2017). FUNDAMENTOS DE LA INGENIERÍA DE RIEGOS.
- Núñez Rafael, R. (2013). Determinación de la eficiencia de conducción del canal de riego del centro poblado tartar distrito de Baños del Inca-Cajamarca.
- Núñez, A. (2015). Manual del cálculo de eficiencia para sistemas de riego. *Ministerio de agricultura y riego*.
- P. E. P [Paz y Esperanza Perú]. (2014, 14 de January). Gestión de la Cuenca del Río Cachi [Video]. Retrieved from <https://youtu.be/gb28qxiTO0s>
- Palacios-Vélez, E. (1991). La eficiencia en el uso del agua en los distritos de riego. *Colegio de Postgraduados*.
- Salinas, P. (2012). Metodología de la investigación científica. *Mérida-Venezuela: Universidad de Los Andes, 1*, 182.
- Satlari, J. G. (2011). Infiltración y Erosión: sus efectos sobre la Red de Canales a partir de la Regulación del Río Mendoza. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo, DGI, INTA.
- Scharager, J. & Reyes, P. (2001). Muestreo no probabilístico. *Pontificia Universidad Católica de Chile, Escuela de Psicología, 1*, 1–3.
- Sosa Fajardo, A. A. (n.d.). Evaluación de la eficiencia de riego en la unidad El Guayabal Estanzuela, Zacapa.
- Supo Condori, J. & Zacarías Ventura, H. (2020). Metodología de la investigación científica. *Seminarios de investigación científica, 3*.
- Vidal Lopez, C. M. (2017). Determinacion y evaluacion de patologías de concreto en el canal de riego I tramo Quinreycancha-Ucucha, distrito de Marcara, provincia de Carhuaz, region Ancash, mayo–2017.

Anexo A

Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA

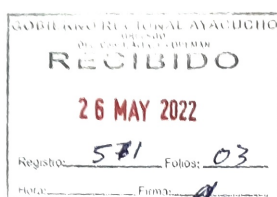
ESTADO SITUACIONAL DEL CANAL DEL EX PROYECTO ESPECIAL RÍO CACHI Y SU EFICIENCIA EN EL SERVICIO A LA POBLACIÓN, TRAMO ALLPACHACA – MANZANAYOCC

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES Y DIMENSIONES	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN
<p>PROBLEMA GENERAL</p> <p>¿Cómo el estado situacional del canal incide en la eficiencia de servicio a la población, Ex Proyecto Especial Río Cachi tramo Allpachaca – Manzanayocc, 2021?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Determinar el estado situacional del canal que incide en la eficiencia de servicio a la población, Ex Proyecto Especial Río Cachi tramo Allpachaca – Manzanayocc, 2021</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL</p> <p>El estado situacional del canal incide significativamente en la eficiencia de servicio a la población, Ex Proyecto Especial Río Cachi tramo Allpachaca – Manzanayocc, 2021</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <p>X: Estado situacional del canal</p> <p>DIMENSIONES</p> <p>X1: Infiltración X2: Evaporación X3: Flujo de agua</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>Observacional, prospectivo, longitudinal, analítico</p> <p>NIVEL DE INVESTIGACIÓN</p> <p>Explicativo</p> <p>DISEÑO</p> <p>No experimental, prospectivo - longitudinal.</p>
<p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</p> <p>a. ¿Cómo las pérdidas por infiltración del canal inciden en la eficiencia de servicio a la población?</p> <p>b. ¿Cómo las pérdidas por evaporación del canal inciden en la eficiencia de servicio a la población?</p> <p>c. ¿Cómo la variación del flujo de agua incide en la eficiencia de servicio a la población.?</p>	<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>a. Determinar las pérdidas por infiltración del canal que inciden en la eficiencia de servicio a la población.</p> <p>b. Determinar las pérdidas por evaporación del canal que inciden en la eficiencia de servicio a la población.</p> <p>c. Determinar la variación del flujo de agua que incide en la eficiencia de servicio a la población.</p>	<p>HIPOTESIS ESPECÍFICAS</p> <p>a. Las pérdidas por infiltración del canal inciden significativamente en la eficiencia de servicio a la población.</p> <p>b. Las pérdidas por evaporación del canal inciden significativamente en la eficiencia de servicio a la población.</p> <p>c. La variación del flujo de agua incide significativamente en la eficiencia de servicio a la población.</p>	<p>VARIABLE DEPENDIENTE</p> <p>Y: Eficiencia de servicio a la población</p> <p>DIMENSIONES</p> <p>Y1: Factor técnico Y2: Factor económico Y3: Factor ambiental Y4: Factor social</p>	<p>POBLACIÓN</p> <p>La población está compuesta por 3150 metros de canal del tramo Allpachaca – Manzanayocc, Ex Proyecto Especial Río Cachi.</p> <p>MUESTRA</p> <p>Se realizará un muestreo por conveniencia.</p> <p>TÉCNICA</p> <p>Observación Análisis documental</p> <p>INSTRUMENTO</p> <p>Guía de observación Registro</p>

Fuente: Elaboración propia.

Anexo B

Solicitud presentada a OPEMAN



SOLICITO: INFORMACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA QUE PRESENTA EL USO DEL AGUA (PROBLEMAS SOCIALES, ECONÓMICAS Y AMBIENALES) DEL EX PROYECTO ESPECIAL RÍO CACHI PARA REALIZAR UNA TRABAJO DE INVESTIGACION DE TESIS

SR. RESIDENTE DE LA OFICINA DE OPERACIONES Y MANTENIMIENTO (OPEMAN)
Ing. Dante Muchari Navarrete

Yo, NOEMI ANAYA YUPARI, identificada con DNI Nro 44970635, Bachiller en ciencias de la Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; Con domicilio legal en la Av. Andamarca Mz K Lt. 8A, con el debido respeto me presento y expongo lo siguiente:

Que, por motivos de realizar mi tesis, para poder optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, me encuentro realizando un estudio de investigación titulado: **Estado situacional del canal del Ex Proyecto Especial Río Cachi y su eficiencia en el servicio a la población, tramo Allpachaca – Manzanayocc**, el agua es el recurso vital para la vida y para cualquier tipo de actividad humana, sin embargo, en el futuro dicho recurso natural podría escasear, por ello cuidar el agua no es una opción sino una obligación ya que resulta difícil imaginar poder vivir sin el agua, es por todo ello que tengo la necesidad de realizar un estudio con el fin de analizar de cuánta agua se está desperdiciando durante el trayecto y de qué manera influye la pérdida de agua en el servicio a la población.

Para las cuales necesito, información del estado actual del canal, información de los caudales de entrada y salida del tramo mencionado, información de los caudales de perdida por infiltración y evaporización, información del proceso de operación y mantenimiento del canal, información del caudal de derivación para riego y relación de regantes beneficiarios, autorización y apoyo de un equipo técnico profesional para realizar aforos en el canal.

Adjunto:

-RESOLUCIÓN DECANAL N° 545-2021-FIMGC-D (UNSCH)

POR LO EXPUESTO:

A usted, suplico acceder a mi petición por ser justa.

Ayacucho, 26 de mayo de 2022

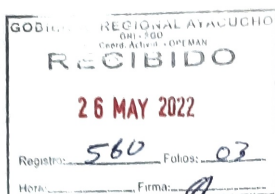
NOEMI ANAYA YUPARI
DNI N° 44970635.

Figura B.1 1ra solicitud presentada

Fuente: Presentada a OPEMAN - Gobierno Regional de Ayacucho

Anexo C

Solicitud presentada a OPEMAN



SOLICITO: INFORMACIÓN DE EVAPORACIÓN Y PRECIPITACIÓN DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE ALLPACHACA DE TODO EL AÑO 2021 PARA REALIZAR UNA TRABAJO DE INVESTIGACION DE TESIS

SR. RESIDENTE DE LA OFICINA DE OPERACIONES Y MANTENIMIENTO (OPEMAN)
Ing. Dante Muchari Navarrete

Yo, NOEMI ANAYA YUPARI, identificada con DNI Nro 44970635, Bachiller en ciencias de la Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; Con domicilio legal en la Av. Andamarca Mz K Lt. 8A, con el debido respeto me presento y expongo lo siguiente:

Que, por motivos de realizar mi tesis, para poder optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, me encuentro realizando un estudio de investigación titulado: **Estado situacional del canal del Ex Proyecto Especial Río Cachi y su eficiencia en el servicio a la población, tramo Allpachaca – Manzanayoc**, el agua es el recurso vital para la vida y para cualquier tipo de actividad humana, sin embargo, en el futuro dicho recurso natural podría escasear, por ello cuidar el agua no es una opción sino una obligación ya que resulta difícil imaginar poder vivir sin el agua, es por todo ello que tengo la necesidad de realizar un estudio con el fin de analizar de cuánta agua se está desperdiciando durante el trayecto y de qué manera influye la pérdida de agua en el servicio a la población.

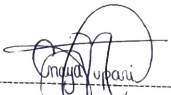
Para las cuales necesito, información del estado actual del canal, información de los caudales de entrada y salida del tramo mencionado, información de los caudales de perdida por infiltración y evaporización, información del proceso de operación y mantenimiento del canal, información del caudal de derivación para riego y relación de regantes beneficiarios, autorización y apoyo de un equipo técnico profesional para realizar aforos en el canal.

Adjunto:

-RESOLUCIÓN DECANAL N° 545-2021-FIMGC-D (UNSCH)

POR LO EXPUESTO:

A usted, suplico acceder a mi petición por ser justa.



NOEMI ANAYA YUPARI
DNI N° 44970635.

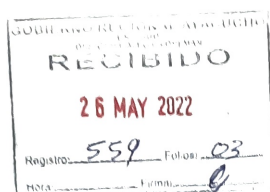
Ayacucho, 26 de mayo de 2022

Figura C.2 2da solicitud presentada

Fuente: Presentada a OPEMAN - Gobierno Regional de Ayacucho

Anexo D

Solicitud presentada a OPEMAN



SOLICITO: INFORMACIÓN DE LA CANTIDAD DE BENEFICIARIOS DEL EX PROYECTO ESPECIAL RÍO CACHI PARA REALIZAR UNA TRABAJO DE INVESTIGACION DE TESIS

SR. RESIDENTE DE LA OFICINA DE OPERACIONES Y MANTENIMIENTO (OPEMAN)

Ing. Dante Muchari Navarrete

Yo, NOEMI ANAYA YUPARI, identificada con DNI Nro 44970635, Bachiller en ciencias de la Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; Con domicilio legal en la Av. Andamarca Mz K Lt. 8A, con el debido respeto me presento y expongo lo siguiente:

Que, por motivos de realizar mi tesis, para poder optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, me encuentro realizando un estudio de investigación titulado: **Estado situacional del canal del Ex Proyecto Especial Río Cachi y su eficiencia en el servicio a la población, tramo Allpachaca – Manzanayoc**, el agua es el recurso vital para la vida y para cualquier tipo de actividad humana, sin embargo, en el futuro dicho recurso natural podría escasear, por ello cuidar el agua no es una opción sino una obligación ya que resulta difícil imaginar poder vivir sin el agua, es por todo ello que tengo la necesidad de realizar un estudio con el fin de analizar de cuánta agua se está desperdiciando durante el trayecto y de qué manera influye la pérdida de agua en el servicio a la población.

Para las cuales necesito, información del estado actual del canal, información de los caudales de entrada y salida del tramo mencionado, información de los caudales de perdida por infiltración y evaporización, información del proceso de operación y mantenimiento del canal, información del caudal de derivación para riego y relación de regantes beneficiarios, autorización y apoyo de un equipo técnico profesional para realizar aforos en el canal.

Adjunto:

-RESOLUCIÓN DECANAL N° 545-2021-FIMGC-D (UNSCH)

POR LO EXPUESTO:

A usted, suplico acceder a mi petición por ser justa.

Ayacucho, 26 de mayo de 2022



NOEMI ANAYA YUPARI
DNI N° 44970635.

Figura D.3 3ra solicitud presentada

Fuente: Presentada a OPEMAN - Gobierno Regional de Ayacucho

Anexo E

Información brindada por OPEMAN



GOBIERNO REGIONAL AYACUCHO
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA - SUB GERENCIA DE OBRAS
OFICINA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO HIDRAULICO - OPEMAN



"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

Ayacucho, 06 de Junio de 2022

CARTA N° 68-2022-GRA-GG/GRI-SGO/OCA-RO/OPEMA-DLMN.

Señor.
NOEMI ANAYA YUPARI
TESISTA -UNSCH
Presente.

ASUNTO : Remito información solicitada.
REFERENCIA: Solicitud de fecha 26/05/2022 (Reg. 561, 560 y 559)

Previo un cordial saludo me dirijo a usted, para remitirle en mérito al documento de referencia; adjunto parámetros climatológicos diario del año 2021 de la Estación Meteorológica Allpachaca siendo precipitación, evaporación temperatura máxima y mínima, JUSHMCCA distribución de agua campaña agrícola 2022, ingreso y salida de caudales diarios Presa Cuchoquesera, oficio de reunión de coordinación sobre la problemática con la comunidad de Quisillaccta y acta de reunión entre el Gobierno Regional de Ayacucho, cabe mencionar que los datos brindados son exclusivamente para la solicitante el cual utilizara en el estudio de investigación de tesis.

Sin otro en particular aprovecho la ocasión para renovarles las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente,

GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
Proyecto Regional de Infraestructura
Gestión de Obras de Ayacucho
Ing. Dante Marcelo Mancari Navarrete
DNI N° 154011
RESIDENTE DE OBRA

c.c:
Archivo
DLMN.

Figura E.4 Información solicitada

Fuente: Obtenido por OPEMAN - Gobierno Regional de Ayacucho

Anexo F

Registro de temperatura diaria mínima °C



GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO

GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA- SUB GERENCIA DE OBRAS
OFICINA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO HIDRAULICO-RED HIDROMETEOROLOGICA

Estación: ALLPACHACA Latitud : 13°23'29.82"S Departamento : Ayacucho
Longitud : 74°16'7.86"W Provincia : Huamanga
Altitud : 3550 msnm Distrito : Chiara

REGISTRO DE TEMPERATURA DIARIA MINIMA °C

AÑO: 2021

DIA/ MES	ENE	FEB	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
1	3.6	2.6	3.0	3.6	1.0	-2.6	-2.6	2.6	2.0	2.6	4.6	3.6
2	4.0	3.6	2.6	4.0	3.0	-3.0	-3.0	1.0	1.0	3.0	3.0	4.6
3	3.8	2.8	4.0	3.8	0.0	-4.0	-4.0	3.0	-1.2	2.0	2.6	3.8
4	4.2	4.2	3.6	2.6	1.0	-2.6	-4.6	-1.0	-2.6	4.6	1.6	4.0
5	3.6	4.6	3.0	3.0	-2.6	-6.0	-6.6	-2.0	-3.0	3.6	-1.0	3.8
6	4.0	5.0	2.8	3.2	-3.0	-3.6	-6.2	-3.0	1.6	1.0	-2.6	3.6
7	3.6	4.6	3.0	3.0	-2.6	-2.0	-7.0	-4.0	3.0	0.0	-2.6	3.0
8	4.0	2.6	4.0	2.6	-1.0	-3.0	-5.2	-3.0	2.6	1.0	-3.0	2.8
9	3.6	3.2	2.6	3.0	-2.6	-4.0	-6.6	-4.0	3.0	2.6	-2.6	3.6
10	2.6	4.0	3.6	2.8	-3.0	-3.6	-4.0	-1.0	2.6	2.6	2.6	3.8
11	4.0	3.6	4.0	3.6	-2.0	-2.0	-3.6	-0.6	2.0	2.8	1.6	4.0
12	3.6	4.0	3.6	4.0	-2.0	-2.0	-2.0	2.6	1.6	3.2	3.6	0.6
13	2.6	3.8	2.8	3.6	-2.6	-3.0	-2.4	1.6	0.6	1.6	2.6	-1.0
14	3.2	2.6	3.0	2.6	-3.0	-3.6	-3.0	1.0	0.8	2.0	3.0	0.6
15	4.2	3.6	2.6	1.8	-2.6	-4.0	-2.6	-2.0	1.6	2.8	2.6	2.6
16	3.6	4.6	3.0	2.6	-2.6	-2.0	-2.6	-2.0	1.2	3.0	3.8	3.0
17	4.2	-1.0	1.8	3.0	-4.0	-3.0	-3.0	-3.2	3.0	1.0	4.0	2.8
18	3.8	-2.6	2.6	2.8	-3.6	-2.0	-2.6	-3.4	1.6	2.6	3.6	2.6
19	4.0	-4.0	2.6	3.0	-2.6	-3.0	-2.8	-2.6	3.0	2.6	2.6	-1.6
20	3.2	-2.6	3.6	2.6	-3.0	-2.6	-2.0	-3.0	2.6	3.0	3.0	-2.6
21	3.6	0.6	4.0	3.6	-4.0	-4.0	-4.0	-2.6	3.0	2.8	2.6	2.6
22	2.6	1.0	1.8	4.0	2.6	-3.8	-6.0	-3.0	1.6	3.2	3.0	3.0
23	3.0	2.6	2.8	2.6	3.0	-3.6	-4.0	-2.6	2.0	3.0	2.8	2.8
24	4.2	3.0	3.0	3.0	1.6	-4.0	-2.6	2.6	3.0	2.8	2.6	0.6
25	1.0	2.6	3.6	1.6	3.0	-5.0	-1.6	3.0	1.6	3.0	3.0	1.6
26	0.0	3.0	2.8	2.8	-2.6	-6.0	0.0	1.0	0.8	1.6	2.6	1.0
27	1.2	2.8	3.6	0.6	-1.0	-4.8	-1.0	-2.0	1.6	0.0	3.0	2.6
28	0.0	4.0	4.0	3.0	-2.6	-3.6	-2.6	-3.0	2.0	1.0	2.6	3.0
29	0.4	S/D	3.6	2.8	-3.0	-2.6	-2.0	-2.2	2.6	1.6	2.8	1.6
30	2.6	S/D	3.4	2.6	-2.6	-6.6	-3.0	-2.6	1.0	3.0	2.4	3.0
31	3.6	S/D	3.6	S/D	-3.0	S/D	-2.6	-2.0	S/D	2.8	S/D	2.6
MAX	4.2	5.0	4.0	4.0	3.0	-2.0	0.0	3.0	3.0	4.6	4.6	4.6
MIN	0.0	-4.0	1.8	0.6	-4.0	-6.6	-7.0	-4.0	-3.0	0.0	-3.0	-2.6

INFORMACIÓN PREPARADA PARA PLAN DE TESIS DE NOEMI ANAYA YUPARI



Figura F.5 Registro de temperatura diaria mínima °C

Fuente: Obtenido por OPEMAN (Gobierno Regional de Ayacucho)

Anexo G

Registro de temperatura diaria máxima °C



GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO

GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA- SUB GERENCIA DE OBRAS

OFICINA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO HIDRAULICO-RED HIDROMETEOROLOGICA

Estación:

ALLPACHACA

Latitud : 13°23'29.82"S

Longitud : 74°16'7.86"W

Altitud : 3550 msnm

Departamento : Ayacucho

Provincia : Huamanga

Distrito : Chiara

REGISTRO DE TEMPERATURA DIARIA MAXIMA °C

AÑO: 2021

DIA/ MES	ENE	FEB	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
1	17.0	18.6	18.0	19.0	18.0	18.0	18.0	18.0	19.0	20.0	20.0	17.5
2	18.0	19.0	19.0	18.0	19.0	19.0	19.0	17.6	21.0	21.0	21.0	18.0
3	17.6	20.0	14.6	17.6	17.0	18.0	18.6	18.0	22.0	19.0	22.0	19.0
4	16.0	19.6	18.6	16.0	18.6	17.0	20.0	18.0	19.6	20.0	19.0	18.6
5	17.0	18.0	17.0	17.0	20.6	18.0	21.0	19.0	18.0	22.0	19.0	19.0
6	18.0	19.0	18.0	16.0	19.0	17.0	21.0	18.6	17.0	23.0	20.9	18.0
7	19.0	18.0	18.0	17.0	18.0	18.0	20.0	19.0	18.6	19.0	21.0	17.5
8	18.0	19.0	17.6	18.0	19.0	19.0	19.0	20.0	19.0	20.0	19.0	19.0
9	18.6	17.0	16.0	17.0	18.0	18.0	18.0	19.6	20.0	24.0	18.0	18.5
10	18.0	18.0	17.6	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	21.0	21.0	19.0	20.0
11	17.6	19.0	16.6	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	21.0	22.0	18.0	20.0
12	17.0	18.0	16.0	17.6	17.0	19.0	19.6	17.0	19.0	19.0	17.5	21.0
13	18.0	20.0	17.0	18.0	18.0	20.0	20.0	14.0	20.6	20.0	19.0	21.0
14	17.0	21.0	18.0	19.0	19.0	18.0	21.0	16.0	20.6	19.0	18.9	22.0
15	17.0	22.0	19.0	19.6	17.0	19.0	20.0	19.0	22.0	21.0	20.0	19.0
16	16.0	21.0	18.0	20.0	16.0	18.0	20.0	18.0	19.0	20.0	19.5	19.0
17	15.0	21.0	16.6	19.6	17.0	18.8	19.0	19.0	21.0	19.0	18.0	18.0
18	14.0	20.0	16.0	16.6	17.0	19.0	18.0	18.0	21.0	19.0	19.5	19.0
19	15.0	19.6	17.0	21.0	17.0	18.0	19.0	19.0	22.0	19.6	19.0	18.0
20	15.0	19.0	18.0	20.0	17.0	18.0	20.0	19.0	19.0	18.6	18.0	17.5
21	14.6	20.0	18.0	19.0	16.0	17.6	19.0	21.0	21.0	18.0	19.0	18.0
22	17.0	19.0	18.6	18.6	15.0	19.0	20.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0
23	18.0	18.0	18.0	19.0	14.0	19.0	18.0	20.0	19.0	21.0	19.5	20.2
24	19.0	17.6	19.0	20.0	15.0	19.0	17.6	19.0	21.0	19.2	18.0	21.0
25	20.0	18.0	19.0	21.0	17.0	18.0	18.0	18.0	20.6	19.0	18.5	19.0
26	21.0	17.0	18.0	19.0	17.0	17.6	19.0	19.6	22.0	19.6	19.0	19.6
27	21.0	17.0	18.0	21.0	18.0	18.0	18.0	20.0	19.0	19.0	18.0	20.6
28	20.0	16.0	18.6	20.0	19.0	19.0	19.0	21.0	20.0	18.0	17.5	19.0
29	17.0	S/D	18.0	18.0	18.0	18.0	18.6	20.0	19.6	17.6	18.0	20.0
30	18.0	S/D	19.0	18.0	19.0	17.0	19.0	20.0	18.0	18.0	19.0	19.5
31	19.0	S/D	19.0	S/D	18.0	S/D	18.6	21.0	S/D	19.0	S/D	20.0
MAX	21.0	22.0	19.0	21.0	20.6	20.0	21.0	21.0	22.0	24.0	22.0	22.0
MIN	14.0	16.0	14.6	16.0	14.0	17.0	17.6	14.0	17.0	17.6	17.5	17.5

INFORMACIÓN PREPARADA PARA PLAN DE TESIS DE NOEMI ANAYA YUPARI



Figura G.6 Registro de temperatura diaria máxima °C

Fuente: Obtenido por OPEMAN (Gobierno Regional de Ayacucho)

Anexo H

Registro de precipitación diaria (mm)



GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO

GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA- SUB GERENCIA DE OBRAS
OFICINA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO HIDRAULICO-RED HIDROMETEOROLOGICA

Estación: **ALLPACHACA** Latitud : 13°23'29.82"S Departamento : Ayacucho
Longitud : 74°16'7.86"W Provincia : Huamanga
Altitud : 3550 msnm Distrito : Chiara

REGISTRO DE PRECIPITACION DIARIA (mm)

AÑO: 2021

DIA/ MES	ENE	FEB	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
1	6.0	0.0	4.5	8.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6	0.0	6.5
2	0.0	3.0	9.7	11.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.7
3	6.0	0.0	4.2	11.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8
4	13.8	8.5	4.0	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	0.0
5	12.6	8.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	13.0
6	2.5	6.5	0.0	10.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.7
7	8.0	14.6	3.4	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.5
8	13.1	0.0	9.2	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	6.5	0.0	15.7	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.5
10	4.0	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0
11	12.8	15.5	7.5	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2	0.0	0.0
12	7.3	8.5	0.0	3.2	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	7.5	4.0	0.0
13	4.5	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	0.0
14	4.0	9.5	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	8.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5
16	22.5	0.0	1.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	6.0	0.0	9.5	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	9.0	0.0	8.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	9.1	0.0	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.4	0.0
20	12.7	0.0	0.0	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.5	0.0
21	4.0	0.0	15.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0
22	4.2	1.5	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	5.0	7.5	0.0
23	0.0	3.0	0.0	0.0	11.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.6	0.0
24	7.2	0.0	0.0	3.0	10.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	0.0	0.0	0.0	5.2	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	5.2
26	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	0.0	4.0	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	6.0	0.0
28	0.0	3.0	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0	7.0
29	0.0	S/D	6.2	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	4.5	0.0
30	0.0	S/D	6.0	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	7.0	2.5
31	0.0	S/D	0.0	S/D	0.0	S/D	0.0	0.0	S/D	3.0	S/D	0.0
MAX	22.5	15.5	15.7	11.7	11.4	4.0	0.0	0.0	8.0	9.2	12.6	13.7
MIN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL	184.0	85.8	144.8	118.9	30.4	4.0	0.0	0.0	17.5	46.6	75.7	89.9

INFORMACIÓN PREPARADA PARA PLAN DE TESIS DE NOEMI ANAYA YUPARI

Figura H.7 Registro de precipitación diaria (mm)

Fuente: Obtenido por OPEMAN (Gobierno Regional de Ayacucho)

Anexo I

Registro de evaporación diaria (mm)



GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO

GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA- SUB GERENCIA DE OBRAS
OFICINA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO HIDRAULICO-RED HIDROMETEOROLOGICA

Estación: **ALLPACHACA** Latitud : 13°23'29.82"S Departamento : Ayacucho
Longitud : 74°16'7.86"W Provincia : Huamanga
Altitud : 3550 msnm Distrito : Chiara

REGISTRO DE EVAPORACION DIARIA (mm)

AÑO: 2021

DIA/ MES	ENE	FEB	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
1	2.1	4.1	2.5	3.8	4.0	3.5	4.0	5.7	4.8	2.3	4.9	2.4
2	4.7	2.0	1.6	0.3	3.2	3.9	5.0	2.2	5.1	3.0	6.0	2.4
3	0.7	1.3	2.4	1.8	4.6	4.7	3.1	4.0	4.3	4.5	6.1	1.8
4	1.9	4.1	1.9	1.4	4.0	2.0	3.9	3.3	5.4	5.5	5.1	3.9
5	1.1	4.1	4.0	4.7	3.9	5.0	4.4	3.8	3.9	4.9	1.3	1.2
6	3.7	0.5	3.2	1.6	3.6	4.9	5.8	4.8	4.9	5.3	5.7	1.5
7	2.0	1.5	5.1	1.7	4.7	4.0	4.0	3.3	5.1	5.0	5.0	1.8
8	2.1	0.3	1.4	2.3	4.1	4.7	4.9	4.7	3.9	3.5	5.1	4.0
9	4.5	4.1	2.0	3.3	4.1	4.9	5.1	5.1	3.9	5.0	4.0	2.0
10	1.1	4.5	3.0	1.8	3.8	5.8	4.2	4.9	5.2	4.5	5.0	3.9
11	1.7	2.6	1.5	2.1	3.4	5.7	5.8	5.0	4.9	2.2	3.3	5.1
12	2.4	1.8	5.6	4.2	4.8	3.6	5.0	5.0	5.0	2.5	2.7	4.9
13	4.1	5.0	3.6	4.1	2.9	2.1	3.2	3.9	5.2	5.0	2.2	4.4
14	1.4	2.2	2.0	4.9	4.2	4.7	5.8	4.0	5.2	4.9	4.1	5.6
15	2.0	3.7	3.8	3.8	3.8	4.9	3.2	1.9	5.7	4.9	3.3	4.9
16	1.6	5.3	3.7	3.6	3.7	5.1	4.8	5.7	4.2	5.1	5.9	4.7
17	2.1	4.1	1.5	1.9	4.8	4.2	4.9	3.5	5.6	4.3	5.6	4.9
18	1.1	3.2	1.8	4.0	4.4	4.1	4.1	5.2	5.2	5.0	3.3	5.1
19	1.5	5.7	1.9	3.8	3.5	3.3	3.4	5.6	4.0	5.7	3.1	3.6
20	2.2	4.8	4.0	2.4	4.0	4.0	5.8	5.2	4.2	4.9	1.5	5.6
21	3.3	5.2	1.5	5.3	4.6	3.4	4.2	4.0	5.9	4.5	2.3	5.2
22	1.4	1.6	2.0	4.4	4.6	5.0	3.7	5.1	3.0	3.0	3.1	5.3
23	5.5	4.2	3.0	3.8	1.9	5.1	5.6	4.6	4.5	4.6	0.9	6.4
24	2.4	3.0	4.6	3.5	1.8	4.3	4.1	4.5	5.7	3.5	3.9	5.0
25	3.8	5.3	4.0	2.7	1.7	4.3	4.3	5.6	5.2	3.9	2.8	2.2
26	3.4	3.5	4.3	4.0	2.4	4.1	4.2	4.4	4.6	5.8	5.6	4.4
27	4.5	0.6	1.6	3.5	6.5	4.0	4.6	4.8	2.7	4.5	5.0	4.6
28	3.9	2.8	1.1	4.7	3.3	3.7	4.1	5.8	4.4	4.4	3.1	4.3
29	4.3	S/D	1.5	3.2	3.1	4.2	5.0	4.2	5.1	4.4	1.9	4.5
30	4.9	S/D	2.6	2.2	3.9	4.1	4.0	5.2	5.0	2.1	1.4	4.6
31	3.9	S/D	4.9	S/D	4.7	S/D	3.3	5.2	S/D	2.7	S/D	5.0
MAX	5.5	5.7	5.6	5.3	6.5	5.8	5.8	5.8	5.9	5.8	6.1	6.4
MIN	0.7	0.3	1.1	0.3	1.7	2.0	3.1	1.9	2.7	2.1	0.9	1.2
TOTAL	85.4	91.0	87.6	95.1	118.2	127.2	137.4	140.3	141.7	131.3	113.1	125.4

INFORMACIÓN PREPARADA PARA PLAN DE TESIS DE NOEMI ANAYA YUPARI



Figura I.8 Registro de evaporación diaria (mm)

Fuente: Obtenido del Gobierno Regional de Ayacucho

Anexo J

Información brindada por JUSHMCCA



30 de mayo de 2022

JUNTA DE USUARIOS DEL SECTOR HIDRAULICO MENOR CACHI, CLASE A

JUSHMCCA Ayacucho

Constituido el 10 de diciembre del 2000

Reconocido con R. A. N° 031-2001-CTAR-AYAC-DRA-ATDRA

Personería Jurídica RR. PP Ayacucho-Ficha Reg. 11000063 del 16-07-2001

Adecuado con R. D. N° 845 -2015-ANA - AAA X MANTARO

Modifican la denominación con R. A. N° 086 -2019-ANA - AAA X MANTARO-ALA AYACUCHO

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

GOBIERNO REGIONAL AYACUCHO

Ofic. Coord. Activos - OFEMAN

Ayacucho, 10 de mayo del 2022

OFICIO N° 055 - 2022 - JUSHMCCA- AYACUCHO/P

SEÑOR : ING. DANTE MUCHARI NAVARRETE

Residente del proyecto "Mejoramiento del Sistema Hidráulico Cachi" - GRH-GRA

Ciudad.-

ASUNTO : Remito distribución de agua para el mes de mayo 2022.

Registro: 464 Folios: 03

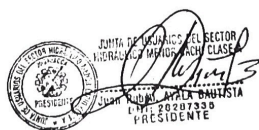
5:02pm

Tengo el agrado de dirigirme a usted, para saludarlo cordialmente a nombre de la JUSHMCCA - Ayacucho; con la finalidad de remitir la Distribución de agua a partir del 11 mayo de la presente campaña agrícola 2022, como parte del acuerdo de la Asamblea General Extraordinaria de la JUSHMCCA realizado el 09 de mayo del presente año.

Adjunto cuadro de distribución

Sin otro en particular aprovecho la ocasión para renovarles las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente,



C.c.
Archivo
JRAB/romo

Av. Independencia N° 602 - Casa de Campesino - Ayacucho
Telefono 066 - 633430, 955 771 602 y 966 671 966, judraya@yahoo.es

Figura J.9 Información de distribución de agua del mes de mayo 2022
Fuente: Obtenido por JUSHMCCA (Junta de usuarios del sector hidráulico menor cachi, clase A)

Anexo K

Distribución de agua (mes de mayo 2022)

DISTRIBUCIÓN DE AGUA CAMPAÑA AGRÍCOLA 2022 - 2023									
JUNTA DE USUARIOS DEL SECTOR HIDRAULICO MENOR CACHI CLASE A - AYACUCHO									
TOMAS LATERALES PRESA CUCHOQUESERA - TUNEL ICHUCRUZ									
Nº	SUB SECTOR HIDRAULICO	COMISIONES	TOMA	NOMBRE DE TOMA	COMITÉ	CAUDAL (L/s)	PROGRESI VA (Km)	MAYO	
								Has.	L/s
1	SUB SECTOR HIDRAULICO PUTACCA	PUTACCA	T-1	Condorpaccha - Sunilla	Condorpaccha	350	0+052	162	105
			T-2	Sunilla	Sunilla	15	1+420	91	59
			T-3	Ichupata	Pulacca	50	3+720	64	42
2	SUB SECTOR HIDRAULICO ÑAHUMPUQUIO	ÑAHUMPUQUIO	T-1	Jalupata	Pucruhuasi	50	5+280	43	28
			T-2	Pulpena Ccata		20	7+400	0	0
			T-3	Pucaramun	Turupa Upianan	30	8+420	30	20
			T-4	Cuchoquesera		20	8+690	0	0
			T-5	Pinos		20	10+252	10	7
3	SUB SECTOR HIDRAULICO COCHABAMBA MACHOMOLLO	COCHABAMBA	T-1	Machomollo	5 COMITES	400	10+563	421	273
4	SUB SECTOR HIDRAULICO UNION AMARUYUCC	UNION AMARUYUCC	T-1	Rukulla Amaruyucc	3 COMITES	100	11+564	206	100
5	SUB SECTOR HIDRAULICO CUSAMU	CUSAMU	T-1	Allccuarkuna	Munaypata	70	13+200	82	53
			T-2	San Carlos - Centro		120	15+453	141	92
			T-3	Villacasca		20	17+460	13	8
			T-4	Quisuar	Satica	30	17+800	35	23
			T-5	San Francisco		90	19+530	101	65
			T-6	Cochaccasa		30	19+790	35	23
			T-7	Cusibamba	Cusibamba	110	21+833	108	70
			T-8	Tambocha		90	24+800	82	53
			T-9	Parihuanca	Parihuanca	15	27+318	10	7
6	SUB SECTOR HIDRAULICO ALLPACHAKA	ALLPACHAKA	T-1	Liahoccmayo I	Lahoccmayo	50	29+900	54	35
			T-2	Liahoccmayo II		30	31+138	17	11
			T-3	Chichucancha	Chichucancha	100	33+400	128	83
			T-4	Carcasunto	Carcasunto	35	35+688	36	23
			T-5	Allpachaca I	Qatun Qasa Allpachaca	90	38+500	75	49
			T-6	Allpachaca II		100	39+462	85	56
7	SUB SECTOR HIDRAULICO MANZANAYUCC	MANZANAYUCC	T-1	Manzanayucc	Manzanayucc	90	42+462	154	69
			T-2	Taya Taya		30	45+000	35	23
TOTAL						2155		2217	1377
TOMAS LATERALES CHIARA - CHONTACA									
Nº	SUB SECTOR HIDRAULICO	COMISIONES	TOMA	NOMBRE DE TOMA	COMITÉ	CAUDAL (L/s)	PROGRESI VA (Km)	MAYO	
8	SUB SECTOR HIDRAULICO COCHABAMBA	COCHABAMBA	T-1	Cochabamba	Cochabamba	90	00+336	62	28
			T-1	Bellavista	Bellavista	75	3+421	6	3
9	SUB SECTOR HIDRAULICO CHIARA	CHIARA	T-2	Chiara	Chiara	70	5+953	0	0
			T-3	Intihuasi	Intihuasi	75	6+500	6	3
			T-4	Tipicc Urcu	Uchuymarca	30	7+380	6	3
			T-5	Quishuar	Quisuar	40	8+680	14	6
			T-1	Marayvilca	Marayvilca	50	11+460	18	8
10	SUB SECTOR HIDRAULICO HUALLCCAPUCRO	HUALLCCAPUCRO	T-2	Hualliccapucro Chico	Hualliccapucro Chico	25	11+510	6	2
			T-3	Hualliccapucro	Hualliccapucro	40	13+307	12	5
			T-4	Motoy	Motoy Alto	150	16+940	23	10
					San Miguel de Motoy			21	10
11	SUB SECTOR HIDRAULICO TAMBILLO	TAMBILLO	T-1	Alto andino I		10	25+000	5	2
			T-2	Alto andino II	Alto Andino	10	26+500	5	2
			T-3	Alto andino III		10	27+200	5	2
			T-4	Yantapacha - Tambillo	12 COMITES	620	27+540	212	95
12	SUB SECTOR HIDRAULICO PUCUHULLCA	PUCUHULLCA	T-1	Chicchicancha I	Chicchicancha	15	30+200	0	0
			T-2	Chicchicancha II		15	31+550	0	0
			T-3	Chicchicancha III		15	32+050	0	0
			T-4	Ccenco Ccomalla	Pucuhullca	30	32+810	0	0
			T-5	Trunfo		60	33+590	0	0
			T-6	Pucuhullca - Acco	4 COMITES	350	34+580	111	50
13	SUB SECTOR HIDRAULICO SECCELAMBRAS	SECCELAMBRAS	T-1	Lecheccocho I	Lecheccocho	20	36+150	0	0
			T-2	Lecheccocho II		20	36+640	2	1
			T-3	Trigoloma	Trigoloma Pucuto	50	38+660	7	3
			T-4	Seccelambras I	3 COMITES	300	39+837	23	10
			T-5	Seccelambras II	2 COMITES	80	40+770	5	2
14	SUB SECTOR HIDRAULICO ACOCRO	ACOCRO	T-1	Ccewecruz	Ccewi Cruz	100	42+640	0	0
			T-2	Tambocucho	3 COMITES	450	43+678	90	40
			T-3	Ichupucro		200	45+392	0	0
			T-4	Pampamarca	Pampamarca	60	46+767	0	0
15	SUB SECTOR HIDRAULICO CHONTACA	CHONTACA	T-1	Virgen del Carmen de Chontaca	Virgen Carmen Chontaca	100	48+980	0	0
			T-2	Jesus Nazareno de Chontaca	Jesus Nazareno Chontaca	200	50+300	1	1
			T-3	Ccolpa Ccata		50	52+636	0	0
			T-4	Quicato - Quesera	Quicato Quesera	100	52+800 (Fin del Canal)	56	25
TOTAL						3510		696	313

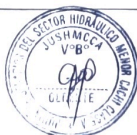


Figura K.10 Información de distribución de agua del mes de mayo 2022
Fuente: Obtenido por JUSHMCCA (Junta de usuarios del sector hidráulico menor cachi, clase A)

DISTRIBUCIÓN DE AGUA CAMPAÑA AGRÍCOLA 2022 - 2023

TOMAS LATERALES CANAL LATERAL BELLAVISTA

Actual	SUB SECTOR HIDRÁULICO	TOMA	NOMBRE DE TOMA	COMITÉ	CAUDAL (L/s)	PROGRESI VA (Km)	MAYO		
							Has.	L/s	
18	SUB SECTOR HIDRAULICO LIRIO BELLAVISTA	LIRIO BELLAVISTA	T-1	Antolinayocc I	Antolinayocc	15	0+750	0	0
			T-2	Antolinayocc II		25	3+630	0	0
			T-3	Lino Bellavista	3 COMITES	260	4+174	37	17
			T-4	Ccasani I	Ccasani	15	5+000	0	0
			T-5	Ccasani II		35	6+625	1,1	5
17	SUB SECTOR HIDRAULICO CAYRAMAYO	CAYRAMAYO	T-1	Raymina - Tres valles	6 comites	260	8+252	173	78
			T-2	Llutacancha	Llutacancha	40	8+500	0	0
			T-1	Mmaspata	Uchuy pampa	30	10+870	70	31
18	SUB SECTOR HIDRAULICO MOLINUYOCC	MOLINUYOCC	T-2	Uchuy Pampa - Huatatas	Uchuy pampa - Huatatas	170	11+850	49	22
			T-3	Tancaylo - Santa Rosa de Huatatas	Tancaylo	100	11+850	9	4
			T-4	Orccohuasi	Orccohuasi	50	11+850	5	2
			T-5	Pucara	Pucara	100	11+850	4	2
			TOTAL					1100.00	1100.00

TOMAS LATERALES CANAL SUMINISTRO

Nº	Actual	SUB SECTOR HIDRÁULICO	TOMA	NOMBRE DE TOMA	COMITÉ	CAUDAL (L/s)	PROGRESI VA (Km)	MAYO	
								Has.	L/s
19	SUB SECTOR HIDRAULICO JUAN VELASCO ALVARADO - CHUPAS	JUAN VELASCO ALVARADO - CHUPAS	T-1	Ahuapuquio Baja I	Ahuapuquio	15	2+330	7	3
			T-2	Ahuapuquio Baja II		15	2+950	8	4
			T-3	Chupas	Basilio Auqui y Andamarca	110	3+348	16	7
			T-4	Yutupuquio I	Yutupuquio	20	3+600	0	0
			T-5	Yutupuquio II		20	4+200	0	0
			T-6	Quichcapata	Quichcapata	80	5+395	28	12
			T-7	Lapapata I	Lapapata Pomayocc	30	6+930	18	8
			T-8	Lapapata II		10	7+500	0	0
20	SUB SECTOR HIDRAULICO CASAORCCO	SAN CRISTOBAL DE CASAORCCO	T-1	Qitsuar	Lambras	10	13+420	5	2
			T-2	Occesacha		10	16+360	5	2
			T-3	Chulla Sacha		10	17+050	5	2
			T-4	Lambras	40	18+000	26	11	
			T-5	Casaorcco	Casaorcco	120	18+797	108	49
21	SUB SECTOR HIDRAULICO ALAMEDA CARMEN ALTO	ALAMEDA CARMEN ALTO	T-A	Warpa Nahuinpuquio	Nawmpuquio	30	20+000	19	9
			T-B	Accoera	Quicapata Acco era	30	20+090	23	10
			T-C	Campanayocc	Campanayocc	30	20+090	33	15
22	HIDRAULICOS ALAMEDA ALTA	ALAMEDA ALTA		Tambopuquio	Tambopuquio	30			
23	SUB SECTOR HIDRAULICOS SOCOS	SOCOS		Canal Lateral Socos	33 Comites	500	20+091	418	188
24	SUB SECTOR HIDRAULICOS CCELLOCCACCA HUACHUALLA	CCELLOCCACCA HUACHUALLA	T-1						
25	SUB SECTOR HIDRAULICOS LLACCTAS	LLACCTAS							
26	SUB SECTOR HIDRAULICO MAUCALLACCTA CEDRO	MAUCALLACCTA CEDRO							
				SEDA PTAP CABRAPATA		100			80
				T-1 SEDA AYACUCHO	950	850	20+095		
	Ecologia			T-1 Caudal Ecologico	70	70	20+095		
TOTAL					2100	2130		738	412

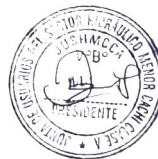


Figura K.11 Información de distribución de agua del mes de mayo 2022
 Fuente: Obtenido por JUSHMCCA (Junta de usuarios del sector hidráulico menor cachi, clase A)

Anexo L

Reporte de caudales de salida del año 2021

REPORTES DE CAUDALES DIARIOS DE LA PRESA CUCHOQUESERA

ESTACION: SALIDA PRESA

MES / AÑO: ene-21

DIA	CAUDALES Lts/seg			Embalse (msnm)	VOLUMEN (MMC) EMBALSE
	06 00 am	05 00 pm	Media		
1	570.00	570.00	570.00	3723.68	18.552.00
2	570.00	570.00	570.00	3724.00	19.375.00
3	570.00	570.00	570.00	3729.36	20.341.00
4	570.00	570.00	570.00	3724.68	21.200.00
5	570.00	478.00	524.00	3725.00	22.060.00
6	478.00	478.00	478.00	3725.32	22.935.00
7	478.00	478.00	478.00	3725.72	24.055.00
8	478.00	478.00	478.00	3726.06	25.028.00
9	478.00	478.00	478.00	3726.42	26.071.00
10	478.00	478.00	478.00	3726.72	26.940.00
11	478.00	478.00	478.00	3726.94	27.578.00
12	478.00	478.00	478.00	3727.24	28.471.00
13	478.00	478.00	478.00	3727.54	29.369.00
14	478.00	478.00	478.00	3727.78	30.086.00
15	478.00	478.00	478.00	3728.04	30.868.00
16	478.00	478.00	478.00	3728.30	31.670.00
17	478.00	478.00	478.00	3728.64	32.710.00
18	478.00	478.00	478.00	3728.94	33.644.00
19	478.00	478.00	478.00	3729.04	33.956.00
20	478.00	478.00	478.00	3729.26	34.653.00
21	478.00	478.00	478.00	3729.56	35.604.00
22	52.00	52.00	52.00	3729.84	36.492.00
23	52.00	52.00	52.00	3730.20	37.631.00
24	52.00	52.00	52.00	3730.52	38.694.00
25	52.00	52.00	52.00	3730.80	39.607.00
26	52.00	52.00	52.00	3731.12	40.662.00
27	52.00	52.00	52.00	3731.34	41.399.00
28	52.00	317.00	184.50	3731.44	41.734.00
29	317.00	317.00	317.00	3731.66	42.472.00
30	669.00	669.00	669.00	3731.86	43.142.00
31	669.00	669.00	669.00	3731.98	43.545.00



Figura L.12 Reporte de caudales de salida del mes de enero del año 2021

Fuente: Obtenido por OPEMAN (Gobierno Regional de Ayacucho)

REPORTES DE CAUDALES DIARIOS DE LA PRESA CUCHOQUESERA

ESTACION: SALIDA PRESA

MES / AÑO: feb-21

DIA	CAUDALES Lts/seg			Embalse (msnm)	VOLUMEN (MMC) EMBALSE
	06 00 am	05 00 pm	Media		
1	669.00	669.00	669.00	3732.14	44.095.00
2	669.00	669.00	669.00	3732.28	44.578.00
3	669.00	669.00	669.00	3732.48	45.268.00
4	669.00	669.00	669.00	3732.72	46.096.00
5	669.00	669.00	669.00	3732.94	46.885.00
6	669.00	669.00	669.00	3733.22	47.843.00
7	669.00	669.00	669.00	3733.48	48.765.00
8	669.00	669.00	669.00	3733.78	49.829.00
9	669.00	394.00	531.50	3734.04	50.756.00
10	394.00	394.00	394.00	3734.20	51.339.00
11	394.00	394.00	394.00	3734.44	52.215.00
12	394.00	394.00	394.00	3734.66	52.945.00
13	394.00	394.00	394.00	3734.84	53.675.00
14	394.00	394.00	394.00	3734.98	54.186.00
15	394.00	394.00	394.00	3735.16	54.859.00
16	394.00	394.00	394.00	3735.26	55.234.00
17	394.00	394.00	394.00	3735.34	55.534.00
18	394.00	394.00	394.00	3735.42	55.834.00
19	394.00	394.00	394.00	3735.62	56.585.00
20	394.00	394.00	394.00	3735.68	56.810.00
21	394.00	775.00	584.50	3735.72	56.960.00
22	775.00	775.00	775.00	3735.76	57.111.00
23	775.00	775.00	775.00	3735.82	57.336.00
24	570.00	570.00	570.00	3735.92	57.711.00
25	570.00	570.00	570.00	3736.02	58.089.00
26	570.00	570.00	570.00	3736.10	58.398.00
27	570.00	570.00	570.00	3736.18	58.707.00
28	570.00	570.00	570.00	3736.26	59.016.00



Figura L.13 Reporte de caudales de salida del mes de febrero del año 2021

Fuente: Obtenido por OPEMAN (Gobierno Regional de Ayacucho)

REPORTES DE CAUDALES DIARIOS DE LA PRESA CUCHOQUESERA

ESTACION: SALIDA PRESA

MES / AÑO: mar-21

DIA	CAUDALES Lts/seg			Embalse (msnm)	VOLUMEN (MMC) EMBALSE
	06 00 am	05 00 pm	Media		
1	570.00	570.00	570.00	3736.34	59.324.00
2	570.00	570.00	570.00	3736.44	59.710.00
3	570.00	570.00	570.00	3736.56	60.174.00
4	570.00	570.00	570.00	3736.74	60.868.00
5	570.00	570.00	570.00	3736.88	61.409.00
6	570.00	570.00	570.00	3737.02	61.952.00
7	570.00	570.00	570.00	3737.18	62.587.00
8	570.00	570.00	570.00	3737.36	63.300.00
9	570.00	570.00	570.00	3737.56	64.094.00
10	570.00	350.00	460.00	3737.76	64.837.00
11	350.00	350.00	350.00	3737.98	65.760.00
12	350.00	350.00	350.00	3738.20	66.651.00
13	350.00	350.00	350.00	3738.38	67.382.00
14	350.00	350.00	350.00	3738.56	68.113.00
15	350.00	350.00	350.00	3738.72	68.762.00
16	350.00	350.00	350.00	3738.88	69.412.00
17	350.00	350.00	350.00	3739.08	70.230.00
18	350.00	350.00	350.00	3739.30	71.141.00
19	350.00	350.00	350.00	3739.52	72.052.00
20	350.00	350.00	350.00	3739.70	72.797.00
21	350.00	350.00	350.00	3739.86	73.459.00
22	350.00	350.00	350.00	3740.00	74.039.00
23	350.00	350.00	350.00	3740.20	74.881.00
24	350.00	350.00	350.00	3740.36	75.555.00
25	350.00	46.00	198.00	3740.58	76.482.00
26	46.00	46.00	46.00	3740.74	77.155.00
27	46.00	46.00	46.00	3740.96	78.082.00
28	46.00	46.00	46.00	3741.18	79.018.00
29	46.00	46.00	46.00	3741.40	79.957.00
30	46.00	46.00	46.00	3741.64	80.958.00
31	46.00	46.00	46.00	3741.78	81.508.00

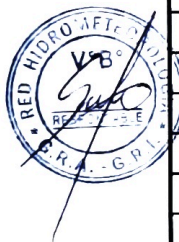


Figura L.14 Reporte de caudales de salida del mes de marzo del año 2021

Fuente: Obtenido por OPEMAN (Gobierno Regional de Ayacucho)

REPORTES DE CAUDALES DIARIOS DE LA PRESA CUCHOQUESERA

ESTACION: SALIDA PRESA

MES / AÑO: abr-21

DIA	CAUDALES Lts/seg			Embalse (msnm)	VOLUMEN (MMC) EMBALSE
	06.00 am.	05.00 pm	Media		
1	46.00	46.00	46.00	3741.84	81.758.00
2	46.00	46.00	46.00	3741.84	81.758.00
3	46.00	46.00	46.00	3741.84	81.758.00
4	46.00	46.00	46.00	3741.84	81.758.00
5	46.00	46.00	46.00	3741.84	81.758.00
6	46.00	46.00	46.00	3741.84	81.758.00
7	46.00	46.00	46.00	3741.84	81.758.00
8	46.00	46.00	46.00	3741.84	81.758.00
9	46.00	46.00	46.00	3741.84	81.758.00
10	46.00	46.00	46.00	3741.84	81.758.00
11	46.00	46.00	46.00	3741.86	81.841.00
12	46.00	46.00	46.00	3741.86	81.841.00
13	46.00	46.00	46.00	3741.86	81.841.00
14	46.00	46.00	46.00	3741.84	81.758.00
15	46.00	46.00	46.00	3741.84	81.758.00
16	46.00	46.00	46.00	3741.80	81.591.00
17	46.00	46.00	46.00	3741.78	81.508.00
18	46.00	46.00	46.00	3741.78	81.508.00
19	46.00	46.00	46.00	3741.78	81.508.00
20	46.00	46.00	46.00	3741.78	81.508.00
21	46.00	394.00	220.00	3741.78	81.508.00
22	394.00	394.00	394.00	3741.78	81.508.00
23	394.00	394.00	394.00	3741.78	81.508.00
24	394.00	963.00	678.50	3741.78	81.508.00
25	1.136.00	1.136.00	1.136.00	3741.74	81.341.00
26	1.136.00	0.00	568.00	3741.74	81.341.00
27	0.00	1.441.00	720.50	3741.76	81.424.00
28	1.441.00	1.009.00	1.225.00	3741.74	81.341.00
29	1.009.00	1.009.00	1.009.00	3741.74	81.341.00
30	1.009.00	1.009.00	1.009.00	3741.74	81.341.00



Figura L.15 Reporte de caudales de salida del mes de abril del año 2021

Fuente: Obtenido por OPEMAN (Gobierno Regional de Ayacucho)

REPORTES DE CAUDALES DIARIOS DE LA PRESA CUCHOQUESERA

ESTACION: SALIDA PRESA

MES / AÑO: may-21

DIA	CAUDALES Lts/seg			Embalse (msnm)	VOLUMEN (MMC) EMBALSE
	06.00 am	05 00 pm	Media		
1	1.009.00	1.009.00	1.009.00	3741.74	81.341.00
2	1.009.00	1.009.00	1.009.00	3741.72	81.257.00
3	1.009.00	1.009.00	1.009.00	3741.72	81.257.00
4	1.009.00	1.009.00	1.009.00	3741.72	81.257.00
5	1.009.00	1.009.00	1.009.00	3741.70	81.174.00
6	1.009.00	1.009.00	1.009.00	3741.72	81.257.00
7	1.009.00	1.009.00	1.009.00	3741.72	81.257.00
8	1.009.00	1.009.00	1.009.00	3741.76	81.224.00
9	1.009.00	1.009.00	1.009.00	3741.80	81.591.00
10	1.009.00	1.009.00	1.009.00	3741.82	81.674.00
11	1.713.00	1.713.00	1.713.00	3741.82	81.674.00
12	2.041.00	2.041.00	2.041.00	3741.80	81.591.00
13	2.041.00	2.041.00	2.041.00	3741.78	81.508.00
14	2.041.00	2.041.00	2.041.00	3741.74	81.341.00
15	2.041.00	2.041.00	2.041.00	3741.72	81.257.00
16	2.041.00	2.041.00	2.041.00	3741.70	81.174.00
17	2.041.00	2.041.00	2.041.00	3741.68	81.102.00
18	2.041.00	2.041.00	2.041.00	3741.68	81.102.00
19	2.041.00	2.041.00	2.041.00	3741.66	81.030.00
20	2.041.00	2.041.00	2.041.00	3741.64	80.958.00
21	2.776.00	2.776.00	2.776.00	3741.60	80.814.00
22	3.395.00	3.395.00	3.395.00	3741.54	80.557.00
23	3.395.00	3.395.00	3.395.00	3741.48	80.299.00
24	2.041.00	2.041.00	2.041.00	3741.46	80.214.00
25	2.041.00	1.874.00	1.957.50	3741.46	80.214.00
26	1.874.00	1.874.00	1.874.00	3741.48	80.299.00
27	2.041.00	2.041.00	2.041.00	3741.50	80.385.00
28	3.182.00	3.182.00	3.182.00	3741.50	80.385.00
29	3.182.00	3.182.00	3.182.00	3741.46	80.214.00
30	3.182.00	3.182.00	3.182.00	3741.44	80.128.00
31	3.182.00	2.976.00	3.079.00	3741.40	79.957.00



Figura L.16 Reporte de caudales de salida del mes de mayo del año 2021

Fuente: Obtenido por OPEMAN (Gobierno Regional de Ayacucho)

REPORTES DE CAUDALES DIARIOS DE LA PRESA CUCHOQUESERA

ESTACION: SALIDA PRESA

MES / AÑO: jun-21

DIA	CAUDALES Lts/seg			Embalse (msnm)	VOLUMEN (MMC) EMBALSE
	06.00 am.	05.00 pm	Media		
1	2.976.00	2.976.00	2.976.00	3741.36	79.786.00
2	2.215.00	2.215.00	2.215.00	3741.32	79.615.00
3	2.215.00	2.215.00	2.215.00	3741.30	79.530.00
4	3.182.00	3.182.00	3.182.00	3741.26	79.359.00
5	3.182.00	3.182.00	3.182.00	3741.22	79.188.00
6	3.182.00	3.182.00	3.182.00	3741.16	78.933.00
7	3.182.00	3.182.00	3.182.00	3741.10	78.677.00
8	2.976.00	2.976.00	2.976.00	3741.04	78.421.00
9	2.976.00	2.976.00	2.976.00	3741.02	78.336.00
10	2.976.00	3.182.00	3.079.00	3740.96	78.082.00
11	2.976.00	3.182.00	3.079.00	3740.90	77.829.00
12	2.976.00	3.182.00	3.079.00	3740.84	77.576.00
13	2.976.00	3.182.00	3.079.00	3740.78	77.324.00
14	2.976.00	2.976.00	2.976.00	3740.74	77.155.00
15	2.976.00	2.976.00	2.976.00	3740.70	76.987.00
16	2.976.00	2.976.00	2.976.00	3740.68	76.903.00
17	2.976.00	3.595.00	3.285.50	3740.66	76.819.00
18	3.595.00	3.595.00	3.595.00	3740.60	76.566.00
19	3.595.00	3.595.00	3.595.00	3740.54	76.313.00
20	3.595.00	3.595.00	3.595.00	3740.48	76.061.00
21	3.595.00	3.595.00	3.595.00	3740.42	75.807.00
22	3.595.00	3.595.00	3.595.00	3740.36	75.555.00
23	3.595.00	3.595.00	3.595.00	3740.32	75.386.00
24	3.595.00	3.595.00	3.595.00	3740.26	75.134.00
25	3.595.00	3.595.00	3.595.00	3740.20	74.881.00
26	3.595.00	3.595.00	3.595.00	3740.14	74.628.00
27	3.595.00	3.595.00	3.595.00	3740.08	74.376.00
28	3.595.00	3.595.00	3.595.00	3740.04	74.207.00
29	3.595.00	3.595.00	3.595.00	3739.98	73.956.00
30	0.00	4.069.00	2.034.50	3739.94	73.791.00



Figura L.17 Reporte de caudales de salida del mes de junio del año 2021

Fuente: Obtenido por OPEMAN (Gobierno Regional de Ayacucho)

REPORTES DE CAUDALES DIARIOS DE LA PRESA CUCHOQUESERA

ESTACION: SALIDA PRESA

MES / AÑO: jul-21

DIA	CAUDALES Lts/seg			Embalse (msnm)	VOLUMEN (MMC) EMBALSE
	06.00 am.	05.00 pm	Media		
1	3.613.00	3.613.00	3.613.00	3739.90	73.625.00
2	3.613.00	3.613.00	3.613.00	3739.82	73.294.00
3	3.613.00	3.613.00	3.613.00	3739.72	72.880.00
4	3.613.00	3.613.00	3.613.00	3739.64	72.549.00
5	3.613.00	3.613.00	3.613.00	3739.56	72.217.00
6	3.613.00	3.613.00	3.613.00	3739.50	71.959.00
7	3.613.00	3.613.00	3.613.00	3739.42	71.638.00
8	3.613.00	3.613.00	3.613.00	3739.34	71.307.00
9	3.613.00	3.613.00	3.613.00	3739.28	71.058.00
10	3.613.00	3.613.00	3.613.00	3739.20	70.727.00
11	3.613.00	3.613.00	3.613.00	3739.12	70.396.00
12	3.613.00	3.613.00	3.613.00	3739.04	70.065.00
13	3.613.00	3.613.00	3.613.00	3738.98	69.818.00
14	3.613.00	3.613.00	3.613.00	3738.90	69.493.00
15	3.613.00	3.613.00	3.613.00	3738.80	69.087.00
16	4.069.00	4.069.00	4.069.00	3738.72	68.762.00
17	4.069.00	4.069.00	4.069.00	3738.62	68.356.00
18	4.069.00	4.069.00	4.069.00	3738.54	68.031.00
19	4.069.00	4.069.00	4.069.00	3738.44	67.625.00
20	4.069.00	4.069.00	4.069.00	3738.36	67.301.00
21	3.613.00	3.613.00	3.613.00	3738.28	66.936.00
22	3.613.00	3.613.00	3.613.00	3738.20	66.651.00
23	3.613.00	3.838.00	3.725.50	3738.12	66.326.00
24	4.069.00	4.069.00	4.069.00	3738.04	66.001.00
25	4.069.00	4.069.00	4.069.00	3737.94	65.601.00
26	4.069.00	4.069.00	4.069.00	3737.86	65.283.00
27	4.069.00	4.069.00	4.069.00	3737.78	64.966.00
28	4.069.00	4.069.00	4.069.00	3737.68	64.570.00
29	4.069.00	3.838.00	3.953.50	3737.54	64.014.00
30	3.838.00	3.838.00	3.838.00	3737.46	63.697.00
31	3.838.00	3.613.00	3.725.50	3737.58	63.380.00



Figura L.18 Reporte de caudales de salida del mes de julio del año 2021

Fuente: Obtenido por OPEMAN (Gobierno Regional de Ayacucho)

REPORTES DE CAUDALES DIARIOS DE LA PRESA CUCHOQUESERA

ESTACION: SALIDA PRESA

MES / AÑO: ago-21

DIA	CAUDALES Lts/seg			Embalse (msnm)	VOLUMEN (MMC) EMBALSE
	06.00 am.	05.00 pm	Media		
1	3.613.00	3.613.00	3.613.00	3737.30	63.062.00
2	3.613.00	4.306.00	3.959.50	3737.24	62.824.00
3	4.069.00	4.069.00	4.069.00	3737.16	62.587.00
4	4.069.00	4.069.00	4.069.00	3737.06	62.111.00
5	4.069.00	4.069.00	4.069.00	3736.96	61.718.00
6	4.069.00	4.069.00	4.069.00	3736.86	61.332.00
7	4.069.00	4.069.00	4.069.00	3736.76	60.946.00
8	4.069.00	4.069.00	4.069.00	3736.66	60.560.00
9	4.069.00	4.069.00	4.069.00	3736.56	60.174.00
10	4.069.00	4.306.00	4.187.50	3736.44	59.710.00
11	4.306.00	4.306.00	4.306.00	3736.32	59.247.00
12	4.306.00	4.306.00	4.306.00	3726.22	58.861.00
13	4.306.00	4.306.00	4.306.00	3736.12	58.475.00
14	4.306.00	4.069.00	4.187.50	3736.02	58.089.00
15	4.069.00	4.069.00	4.069.00	3735.90	57.636.00
16	4.069.00	4.069.00	4.069.00	3735.80	57.261.00
17	4.069.00	4.069.00	4.069.00	3735.70	56.885.00
18	4.069.00	4.069.00	4.069.00	3735.58	56.435.00
19	4.069.00	4.069.00	4.069.00	3735.48	56.060.00
20	4.069.00	4.069.00	4.069.00	3735.40	55.759.00
21	4.069.00	4.069.00	4.069.00	3735.28	55.309.00
22	4.069.00	4.069.00	4.069.00	3735.18	54.934.00
23	4.069.00	4.069.00	4.069.00	3735.08	54.559.00
24	4.069.00	4.069.00	4.069.00	3733.00	54.259.00
25	3.838.00	4.069.00	3.953.50	3734.90	53.894.00
26	4.069.00	4.069.00	4.069.00	3734.80	53.529.00
27	4.069.00	4.069.00	4.069.00	3734.70	53.164.00
28	4.069.00	4.069.00	4.069.00	3734.60	52.799.00
29	4.069.00	4.069.00	4.069.00	3734.50	52.434.00
30	4.069.00	4.306.00	4.187.50	3734.40	52.069.00
31	4.306.00	4.550.00	4.428.00	3734.30	51.704.00



Figura L.19 Reporte de caudales de salida del mes de agosto del año 2021

Fuente: Obtenido por OPEMAN (Gobierno Regional de Ayacucho)

REPORTES DE CAUDALES DIARIOS DE LA PRESA CUCHOQUESERA

ESTACION: SALIDA PRESA

MES / AÑO: sep-21

DIA	CAUDALES Lts/seg			Embalse (msnm)	VOLUMEN (MMC) EMBALSE
	06 00 am	05 00 pm	Media		
1	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3734.16	51.193.00
2	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3734.06	50.829.00
3	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3733.96	50.468.00
4	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3733.86	50.113.00
5	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3733.76	49.758.00
6	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3733.66	49.403.00
7	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3733.50	48.836.00
8	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3733.34	48.268.00
9	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3733.22	47.843.00
10	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3733.10	47.416.00
11	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3732.96	46.924.00
12	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3732.88	46.648.00
13	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3732.74	46.165.00
14	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3732.66	45.889.00
15	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3732.54	45.475.00
16	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3732.42	45.061.00
17	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3732.30	44.647.00
18	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3732.20	44.302.00
19	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3732.08	43.888.00
20	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3731.96	43.478.00
21	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3731.84	43.076.00
22	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3731.72	42.673.00
23	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3731.60	42.271.00
24	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3731.50	41.936.00
25	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3731.36	41.466.00
26	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3731.26	41.131.00
27	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3731.16	40.736.00
28	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3731.06	40.461.00
29	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3730.94	40.064.00
30	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3730.82	39.672.00



Figura L.20 Reporte de caudales de salida del mes de septiembre del año 2021

Fuente: Obtenido por OPEMAN (Gobierno Regional de Ayacucho)

REPORTES DE CAUDALES DIARIOS DE LA PRESA CUCHOQUESERA

ESTACION: SALIDA PRESA

MES / AÑO: oct-21

DIA	CAUDALES Lts/seg			Embalse (msnm)	VOLUMEN (MMC) EMBALSE
	06:00 am	05:00 pm	Media		
1	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3730.70	39.281.00
2	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3730.58	38.890.00
3	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3730.46	38.499.00
4	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3730.36	38.173.00
5	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3730.26	37.847.00
6	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3730.16	37.521.00
7	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3730.08	37.260.00
8	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3730.00	36.999.00
9	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3729.94	36.809.00
10	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3729.86	36.555.00
11	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3729.80	36.365.00
12	4.306.00	4.306.00	4.306.00	3629.76	36.238.00
13	4.306.00	4.306.00	4.306.00	3629.70	36.048.00
14	4.306.00	4.550.00	4.428.00	3729.64	35.858.00
15	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3729.50	35.414.00
16	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3729.38	35.034.00
17	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3729.26	34.653.00
18	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3729.16	34.336.00
19	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3729.06	34.019.00
20	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3728.96	33.705.00
21	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3728.84	33.335.00
22	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3728.72	32.965.00
23	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3728.60	32.535.00
24	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3228.50	32.287.00
25	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3728.40	31.978.00
26	1.411.00	0.00	705.50	3728.30	31.670.00
27	0.00	4.550.00	2.275.00	3728.28	37.608.00
28	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3728.20	31.362.00
29	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3728.08	30.991.00
30	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3727.96	30.625.00
31	4.550.00	4.550.00	4.550.00	3727.86	30.325.00



Figura L.21 Reporte de caudales de salida del mes de octubre del año 2021

Fuente: Obtenido por OPEMAN (Gobierno Regional de Ayacucho)

REPORTES DE CAUDALES DIARIOS DE LA PRESA CUCHOQUESERA

ESTACION: SALIDA PRESA
MES / AÑO: nov-21

DIA	CAUDALES Lts/seg			Embalse (msnm)	VOLUMEN (MMC) EMBALSE
	06.00 am.	05.00 pm	Media		
1	2,770	2,770	2,770.00	3727.76	30,026.00
2	2,760	2,760	2,760.00	3727.64	29,668.00
3	2,790	2,790	2,790.00	3727.54	29,369.00
4	2,800	2,780	2,790.00	3727.38	28,889.00
5	4,550	4,550	4,550.00	3727.26	28,530.00
6	4,550	4,550	4,550.00	3727.14	28,171.00
7	4,550	4,550	4,550.00	3727.02	27,812.00
8	4,550	4,550	4,550.00	3726.90	27,462.00
9	4,550	4,800.00	4,675.00	3726.78	27,114.00
10	4,800.00	4,800.00	4,800.00	3726.66	26,766.00
11	4,800.00	4,800.00	4,800.00	3726.54	26,419.00
12	4,800.00	4,800.00	4,800.00	3726.36	25,897.00
13	4,800.00	4,800.00	4,800.00	3726.24	25,550.00
14	4,800.00	4,800.00	4,800.00	3726.10	25,144.00
15	4,800.00	4,550.00	4,675.00	3725.96	24,741.00
16	4,550.00	4,550.00	4,550.00	3725.82	24,340.00
17	4,550.00	4,550.00	4,550.00	3725.72	24,055.00
18	4,550.00	4,550.00	4,550.00	3725.54	23,559.00
19	4,550.00	4,069.00	4,309.50	3725.38	23,098.00
20	3,838.00	3,838.00	3,838.00	3725.26	22,770.00
21	3,838.00	4,800.00	4,319.00	3725.18	22,551.00
22	4,550.00	4,550.00	4,550.00	3725.04	22,169.00
23	4,550.00	4,306.00	4,428.00	3724.86	21,683.00
24	4,306.00	3,395.00	3,850.50	3724.74	21,361.00
25	3,395.00	3,395.00	3,395.00	3724.64	21,093.00
26	3,395.00	2,776.00	3,085.50	3724.62	21,039.00
27	2,776.00	1,559.00	2,167.50	3724.54	20,824.00
28	1,559.00	1,559.00	1,559.00	3724.66	21,146.00
29	1,559.00	1,559.00	1,559.00	3724.78	21,468.00
30	1,559.00	1,559.00	1,559.00	3724.84	21,630.00



Figura L.22 Reporte de caudales de salida del mes de noviembre del año 2021

Fuente: Obtenido por OPEMAN (Gobierno Regional de Ayacucho)

REPORTES DE CAUDALES DIARIOS DE LA PRESA CUCHOQUESERA

ESTACION: SALIDA PRESA
 MES / AÑO: dic-21

DIA	CAUDALES Lts/seg			Embalse (msnm)	VOLUMEN (MMC) EMBALSE
	06.00 am.	05.00 pm	Media		
1	1,559.00	1,559.00	1,559.00	3724.92	21,845.00
2	1,559.00	1,009.00	1,284.00	3724.96	21,952.00
3	1,559.00	1,009.00	1,284.00	3725.02	22,115.00
4	1,559.00	1,009.00	1,284.00	3725.06	2,224.00
5	1,559.00	1,009.00	1,284.00	3725.16	22,497.00
6	570.00	570.00	570.00	3725.26	22,770.00
7	570.00	570.00	570.00	3725.46	23,335.00
8	570.00	570.00	570.00	3725.74	24,112.00
9	570.00	570.00	570.00	3725.92	24,626.00
10	570.00	570.00	570.00	3726.02	24,913.00
11	570.00	570.00	570.00	3726.18	25,376.00
12	570.00	570.00	570.00	3726.30	25,723.00
13	570.00	888.00	729.00	3726.44	26,129.00
14	888.00	775.00	831.50	3726.46	26,187.00
15	775.00	775.00	775.00	3726.46	26,187.00
16	775.00	775.00	775.00	3726.50	26,303.00
17	775.00	775.00	775.00	3726.54	26,419.00
18	775.00	775.00	775.00	3726.54	26,419.00
19	775.00	775.00	775.00	3726.60	26,592.00
20	775.00	775.00	775.00	3726.64	26,708.00
21	775.00	2,041.00	1,408.00	3726.68	26,824.00
22	2,041.00	3,181.00	2,611.00	3726.64	26,708.00
23	3,181.00	3,181.00	3,181.00	3726.58	26,534.00
24	3,181.00	3,181.00	3,181.00	3726.60	26,592.00
25	3,181.00	3,181.00	3,181.00	3726.54	26,419.00
26	3,181.00	3,181.00	3,181.00	3726.50	26,303.00
27	3,181.00	1,009.00	2,095.00	3726.44	26,129.00
28	1,009.00	1,009.00	1,009.00	3726.40	26,013.00
29	1,009.00	1,009.00	1,009.00	3726.36	25,897.00
30	1,559.00	1,559.00	1,559.00	3726.34	25,839.00
31	1,559.00	1,559.00	1,559.00	3726.38	25,955.00




Figura L.23 Reporte de caudales de salida del mes de diciembre del año 2021

Fuente: Obtenido por OPEMAN (Gobierno Regional de Ayacucho)

Anexo M

Reunión de coordinación sobre la problemática de uso de agua

D. 2671877 E. 21833

**GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO**
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA - SUB GERENCIA DE OBRAS
OFICINA DE COORDINACION DE ACTIVIDADES - OPEMAN
Dirección: Urb. José Ortiz Vergara Mz. "W" lote 01 - ENACE

"Año del Bicentenario del Perú: 200 Años de Independencia"

Ayacucho, 26 de enero de 2021

OFICIO MULT. Nº 001 -2021-GRA/GG-GRI-SGO-OCA.

Señores:

- Blgo. ELIANA ILLANES FLORES 499571234
Director Regional de Vivienda, Construcción y Saneamiento
- Abog. RODRIGO CERVANTES PEREZ
Oficina Regional de Prevención y Gestión de Conflictos
- Econ. EFRÁIN MIRANDA ROBLES
Director Regional de Producción
- Ing. WILBER MARTÍNEZ HUAMÁN 966035870
Sub Gerente de Defensa Civil
- Ing. ROMEL PEÑA ATAQ 966814040
Director Regional de Agricultura Ayacucho

GOBIERNO REGIONAL AYACUCHO
OFICINA REGIONAL AGRARIA
Oficina de Administración
Area: de Trámite Documentario
25 ENE. 2021
2671822 2673297
RECEPCION - SISGEDO
Firma: [Firma]

GOBIERNO REGIONAL AYACUCHO
DIRECCION REGIONAL DE VIVIENDA
CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO
26 ENE 2021
Doc.:
Reg. N°:
Hora: 12:50 Folio N°:
Firma: [Firma]

RECIBIDO
GOBIERNO REGIONAL - AYACUCHO
FUND. DE DESARROLLO ECONOMICO
Y REGIONAL Ciudad de Producción
Reg. N°: 26 ENE 2021
Hora: 12:53 Folios: 01
Firma: [Firma]

ASUNTO: Reunión de coordinación sobre la problemática con la comunidad de Quispillaccta

Tengo el agrado de dirigirme a Usted, para saludarlo cordialmente y al mismo tiempo, comunicarle que dando continuidad a las acciones relacionados a la problemática social en la Comunidad de Quispillaccta; se le hace extensiva la invitación para participar en la reunión de coordinación, que se llevará a cabo el día Jueves 28 de enero del 2020, a las 16:00 horas, cito en la Urb. José Ortiz Vergara Mz. "W" lote 01 – ENACE (Ref. Local Archivo Regional 5to piso).

Esperando contar con su participación, aprovecho la oportunidad para expresar las muestras de mi especial consideración y estima.

Atentamente,

GOBIERNO REGIONAL AYACUCHO
Sub Gerencia de Defensa Civil
Fecha: 27 ENE. 2021
Folios: 01 Hora: 11:30
Firma: [Firma] Doc. N°:
CC
ARCHIVO
AAPIEC

GOBIERNO REGIONAL AYACUCHO
OFICINA REGIONAL AGRARIA
RESIDENTE DE OBRAS
Américo Aguilar Pérez

Figura M.24 Reunión de coordinación sobre la problemática con la comunidad Quispillaccta
Fuente: Obtenido por OPEMAN (Gobierno Regional de Ayacucho)



235

2

ACTA DE REUNION ENTRE LA COMUNIDAD DE QUISPILLOCCOTA Y EL GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO.

En el auditorio del Gobierno Regional de Ayacucho, siendo las diez y treinta de la mañana del día veintinueve de enero del año dos mil veinte uno, se reunieron los autoridades del Gobierno Regional de Ayacucho, las autoridades de la Comunidad de la Comunidad Campesina de Quispilloccota, quienes al pie del presente acta firman.

El motivo del presente reunión es los aspectos de la delimitación de la Cota 3735 presa Cuchiquesera, delimitada por el GORE.

El Consultor Hans Tueros, contratado por el GORE realizó un trabajo consistente en el acado de la Cota 3735msnm, así mismo su área de seguridad, por otro lado muestra otro mapa el área afectada por eucema de la Cota 3735 para el llenado de los 80 millones m^3 + su área de seguridad de 50 m.

El presidente de la Comunidad de Quispilloccota, solicitó el informe del avance de la ejecución de proyectos parte del convenio de donación, por lo que la propuesta del GORE no debería tratarse.

El Dr Rodrigo Covantes responsable de la Oficina de Conflictos del GORE, menciona el avance de los siguientes proyectos:

- 1- Los mallas de seguridad tiene 50% de avance
- 2- La georeferenciación de la presa que culminado
- 3- La crianza de tuchas en la presa no sera posible de acuerdo al informe de SEDSA
- 4- La reubicación de la granja Comunal, el perfil fue

Figura M.25 Libro de acta página 235

Fuente: Obtenido por OPEMAN (Gobierno Regional de Ayacucho)

236

desarrollado desde DRAS por falta de presupuesto.

5.- El tema de bandeos viene formulándose el proyecto.

6.- La reubicación de las viviendas falta cumplir.

Después de las Opiniones entre ambas partes se llegó a los siguientes conclusiones:

PRIMERO: En la reunión de fechas de acuerdo de acuerdo al informe de SONASS, CEDS no es posible, por lo el GORE sugiere que se realice otro proyecto alternativo, por lo que se concluye que hasta el 08 de febrero el GORE (realizará) para llegar dicho documento a la Comunidad, mientras que para 26 de febrero el GORE hará llegar los posibles alternativas para Cianza de fechas.

SEGUNDO: En cuanto al Sistema de bandeos el GORE informa que se está realizando el perfil correspondiente por lo que el 08 de febrero se debe socializar para su aprobación definitiva y que los profesionales de la Comunidad realizarán la evaluación definitiva.

TERCERO: Sobre la reubicación de las viviendas las instancias correspondientes, al cual el 08 de febrero el GORE debe hacer llegar el informe y las alternativas de solución.

CUARTO: En cuanto a la reubicación de la granja Comunal, la DRAS que el 08 de febrero de 2021 entregará el TOR correspondiente para su evaluación de parte de los pobladores de la Comunidad.

Por otro lado, el agua sigue ingresando, el cual

Figura M.26 Libro de acta página 236

Fuente: Obtenido por OPEMAN (Gobierno Regional de Ayacucho)



237

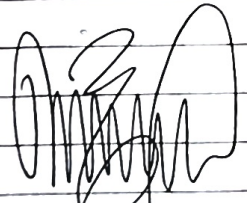
ya sobrepasó la cota 3735 msnm de acuerdo a la información de las autoridades, el cual para formar se acuerdo de suspensión de entrega del agua se tratará el día sábado 30 de febrero de año 2021 a las 9:00 am con la participación de SEDS, SJSJSCA y la Comunidad de Quispillaccta.


En caso de cumplimiento, la Comunidad tomará acciones sobre el caso.

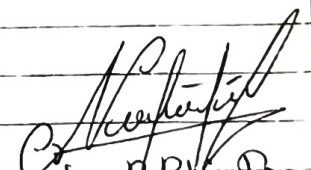
Sin más puntos que tratar se dio por finalizada la reunión firmada al pie en señal de conformidad.

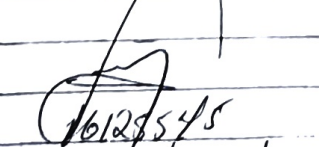
OBSERVACION:

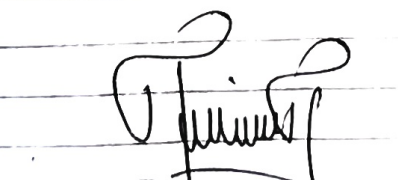
- Se observa que los asuntos es en marco del convenio de Donación de parte de la Comunidad de sus terrenos comunales
- Se sugiere al GORE, que priorice la obra de dotación de emergencia (para) regional para garantizar el cumplimiento de los compromisos pendientes.


28284370
Gerente General


28251287
Gerente Infraestructura
GRA.


Nancy R. Pabon Rector
DRAA - Director


16128545
Sub Gerente de Obras


RESP-OPEMAN
ING. ANTONIO AGUIA

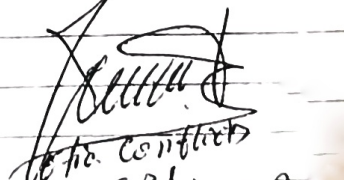
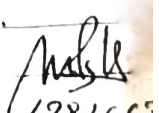

Gerente de Conflictos
GEB

1282665
COTEM C

Figura M.27 Libro de acta página 237

Fuente: Obtenido por OPEMAN (Gobierno Regional de Ayacucho)

Anexo N

Solicitud presentada a SEDA-AYACUCHO

SOLICITO: INFORMACIÓN DE LA CANTIDAD DE USUARIOS DEL CONSUMO DE AGUA POTABLE, PARA REALIZAR UN TRABAJO DE INVESTIGACION DE TESIS.

SR. GERENTE GENERAL DE SEDA – AYACUCHO

Yo, NOEMI ANAYA YUPARI, identificada con DNI N^o 44970635, Bachiller en ciencias de la Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; Con domicilio legal en la asociación Cristo de Agonía M^o Q. lote 4 – Jesús de Nazareno, con el debido respeto me presento y expongo lo siguiente:

Que, por motivos de realizar mi tesis, para poder optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, me encuentro realizando un estudio de investigación titulado: **Estado situacional del canal del Ex Proyecto Especial Río Cachi y su eficiencia en el servicio a la población, tramo Allpachaca – Manzanayoc**, el agua es el recurso vital para la vida y para cualquier tipo de actividad humana, sin embargo, en el futuro dicho recurso natural podría escasear, por ello cuidar el agua no es una opción sino una obligación ya que resulta difícil imaginar poder vivir sin el agua, es por todo ello que tengo la necesidad de realizar un estudio con el fin de analizar de cuánta agua se está desperdiciando durante el trayecto y de qué manera influye la pérdida de agua en el servicio a la población.

Para las cuales necesito información de la cantidad de agua que reciben del canal del ex proyecto río cachi, cantidad actual de beneficiarios que cuenta con agua potable en Ayacucho, cantidad de hogares que aún no cuentan con los servicios de agua potable y que alternativas de solución están planteando frente a ello.

Adjunto:

-RESOLUCIÓN DECANAL N° 545-2021-FIMGC-D (UNSCH)

POR LO EXPUESTO:

A usted, suplico acceder a mi petición por ser justa.

Ayacucho, 27 de mayo de 2022



NOEMI ANAYA YUPARI
DNI N° 44970635.

Figura N.28 4ta solicitud presentada
Fuente: Presentada a SEDA-AYACUCHO

Anexo O

Información que brinda SEDA-AYACUCHO


CUADRO ESTADÍSTICO DE CONEXIONES REALES POR CATEGORÍA POR DISTRITO MAYO DEL 2022														Fecha: 2022/05/31		
UNIDAD OPERATIVA : HUAMANGA														Hora: 23:02:19		
																
Categoría	Clientes	Conex. de Agua	Conex. de Desague	Conex. de Agua y Desague	Conex. de Solo Agua	Conex. de Solo Desague	Conex. sin Medidor	Conex. con Medidor	Conex. con Medidor Operativo	Conex. con Medidor Inop.	Medidores Leídos	Volumen Leído	Vol. Leído Facturado	Volumen Asignado	Volumen Promedio Facturado	Volumen Total Facturado
COMERCIAL	4882	4878	4672	4668	210	4	98	4779	4700	81	4701	146783	146506	2652	2725	151883
INDUSTRIAL	210	209	194	193	16	1	4	205	189	16	189	7419	7419	2120	485	10024
DOMESTICO	53687	53614	48863	48790	4824	73	2546	51009	48908	2123	48975	684486	656725	37220	32667	726612
SOCIAL	109	109	68	68	41	0	4	105	93	12	93	5198	5198	80	1990	7268
ESTATAL	320	318	307	305	13	2	20	298	286	13	286	81542	81541	1500	6528	89569
TOTAL	59208	59128	54104	54024	5104	80	2672	56396	54176	2245	54244	925428	897389	43572	44395	985356
AYACUCHO																
DOMESTICO	24334	24305	22930	22901	1404	29	1209	23060	22499	565	22540	350352	330865	15080	10996	356941
SOCIAL	35	35	26	26	9	0	0	35	33	2	33	2944	2944	0	73	3017
COMERCIAL	3104	3102	3007	3005	97	2	52	3049	3021	29	3022	98952	98786	1299	1145	101230
ESTATAL	176	176	171	171	5	0	8	168	164	4	164	39489	39488	400	478	40366
INDUSTRIAL	98	98	91	91	7	0	2	96	88	8	88	1530	1530	0	287	1817
TOTAL	27747	27716	26225	26194	1522	31	1271	26408	25805	608	25847	493267	473613	16779	12979	503371
CARMEN ALTO																
DOMESTICO	5955	5952	5544	5541	411	3	332	5620	4868	753	4869	54824	53502	6020	10298	69820
SOCIAL	5	5	3	3	2	0	1	4	4	0	4	395	395	20	0	415
COMERCIAL	158	157	152	151	6	1	10	147	134	13	134	4055	4055	300	222	4577
ESTATAL	35	34	34	33	1	1	5	29	25	5	25	4225	4225	400	5196	9821
INDUSTRIAL	27	26	24	23	3	1	1	25	21	4	21	399	399	2060	84	2543
TOTAL	6180	6174	5757	5751	423	6	349	5825	5052	775	5053	63898	62576	8800	15800	87176
SAN JUAN BAUTISTA																
DOMESTICO	12463	12433	11750	11720	713	30	487	11925	11503	436	11525	148132	145360	7610	6330	159300
SOCIAL	29	29	14	14	15	0	3	26	19	7	19	481	481	60	414	955
COMERCIAL	667	666	653	652	14	1	5	661	640	22	640	17022	16912	120	759	17791
ESTATAL	56	55	54	53	2	1	4	51	50	1	50	9314	9314	400	12	9726
INDUSTRIAL	44	44	43	43	1	0	0	44	43	1	43	1895	1895	0	60	1955
TOTAL	13259	13227	12514	12482	745	32	499	12707	12255	467	12277	176844	173962	8190	7575	189727
JESUS NAZARENO																
DOMESTICO	3756	3751	3585	3580	171	5	177	3574	3484	93	3485	54284	53230	2720	1380	57330
SOCIAL	9	9	3	3	6	0	0	9	9	0	9	20	20	0	0	20
COMERCIAL	436	436	394	394	42	0	15	421	416	5	416	10807	10806	420	269	11495
ESTATAL	22	22	21	21	1	0	2	20	19	1	19	2441	2441	200	400	3041
INDUSTRIAL	5	5	5	5	0	0	1	4	4	0	4	90	90	60	0	150
TOTAL	4228	4223	4008	4003	220	5	195	4028	3932	99	3933	67642	66587	3400	2049	72036
ANDRES AVELINO CACERES DORREGARAY																
DOMESTICO	7179	7173	5054	5048	2125	6	341	6830	6554	276	6556	76894	73768	5790	3663	83221
SOCIAL	31	31	22	22	9	0	0	31	28	3	28	1358	1358	0	1503	2861
COMERCIAL	517	517	466	466	51	0	16	501	489	12	489	15947	15947	513	330	16790
ESTATAL	31	31	27	27	4	0	1	30	28	2	28	26073	26073	100	442	26615
INDUSTRIAL	36	36	31	31	5	0	0	36	33	3	33	3505	3505	0	54	3559
TOTAL	7794	7788	5600	5594	2194	6	358	7428	7132	296	7134	123777	120651	6403	5992	133046

Figura O.29 Cuadro estadístico de conexiones reales en el distrito de Huamanga

Fuente: Obtenido por SEDA-AYACUCHO

Anexo P

Inventario de infraestructura hidráulica

Tabla P.1 Inventario de infraestructura hidráulica

INVENTARIO HIDRAULICO DEL CANAL PERC. (ALLPACHACA - MANZANAYOCC)																		
Canal PERC. : ALLPACHACA - MANZANAYOCC Tramo : TRAMO (ALLPACHACA - MANZANAYOCC), (39+300 @ 42+450) Longitud : 3+150 KM Distritos : CHIARA y SOCOS Provincia : HUAMANGA Región : AYACUCHO												Sección del canal : Trapezoidal Base del canal : 1.20m Aflujo del canal : 2.00m Estado de la estructura : MALO Espesor del paño de concreto : 0.10cm						
COORDENADAS UTM			Progresiva (Km)	Descripción	TIPO DE FALLA								Presencia de vegetación en las juntas		Fotos	Observaciones		
Este	Norte	Cota			Grieta		Fisura		Rotura		Asentamiento		Junta erosionada				Derecho	Izquierdo
					Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo				
578759.275	8520817.324	3689.068848	39+300	Inicio del tramo										X	X	IMG - 1	Presencia de abundante vegetación en las juntas	
578742.779	8520841.593	3690.014404	39+320	Canal										X	X	IMG - 2	Presencia de abundante vegetación en las juntas	
578724.966	8520859.673	3689.082031	39+350	Canal										X	X	IMG - 3	Presencia de vegetación en las juntas y sifoneo (robo de agua)	
578717.902	8520888.118	3690.71875	39+375	Canal	X		X							X		IMG - 4, 5, 6	Presencia de grietas, fisuras y vegetación en el canal	
578715.241	8520903.609	3690.883301	39+400	Canal												IMG - 7	Sifoneo (robo de agua)	
578710.117	8520928.841	3692.051758	39+430	Canal			X						X		X	IMG - 8	Presencia de fisuras, juntas erosionadas y vegetación en el canal	
578707.795	8520949.308	3692.766602	39+450	Canal			X									IMG - 9	Presencia de fisuras y puente peatonal artesanal hecho con rollisos	
578714.157	8520977.05	3692.604004	39+500	Canal								X		X		IMG - 10	Junta erosionada con presencia de vegetacion.	
578713.95	8520980.258	3692.722412	39+525	Canal	X		X									IMG - 11	Presencia de grietas, fisuras y puente peatonal artesanal hecho con rollisos	
578712.772	8521021.625	3692.950684	39+550	Canal	X		X									IMG - 12	Presencia de grietas, fisuras.	
578712.13	8521024.171	3693.081055	39+570	Canal								X				IMG - 13	Junta erosionada	
578712.406	8521044.52	3692.989502	39+580	Canal										X		IMG - 14	Presencia de vegetación en las juntas.	
578717.744	8521055.343	3693.033447	39+590	Canal	X		X									IMG - 15	Presencia de grietas y fisuras	
578710.447	8521077.927	3692.453125	39+620	Canal								X		X		IMG - 16	Presencia de filtración al canal y juntas erosionada con presencia de vegetación.	

Fuente: Elaboración propia.

Escaneado con CamScanner

Tabla P.2 Inventario de infraestructura hidráulica

INVENTARIO HIDRAULICO DEL CANAL PERC. (ALLPACHACA - MANZANAYOCC)																		
Canal PERC. : ALLPACHACA - MANZANAYOCC Tramo : TRAMO (ALLPACHACA - MANZANAYOCC), (39+300 @ 42+450) Longitud : 3+150 KM Distritos : CHIARA y SOCOS Provincia : HUAMANGA Región : AYACUCHO										Sección del canal : Trapezoidal Base del canal : 1.20m Alfuro del canal : 2.00m Estado de la estructura : MALO Espesor del paño de concreto : 0.10cm								
COORDENADAS UTM			Progresiva (Km)	Descripción	TIPO DE FALLA								Presencia de vegetación en las juntas		Fotos	Observaciones		
Este	Norte	Cota			Grieta		Fisura		Rotura		Asentamiento		Junta erosionada				Derecho	Izquierdo
					Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo				
578712.276	8521110.88	3693.111816	39+650	Canal									X		X		IMG - 17	Presencia de filtración al canal y juntas erosionada con presencia de vegetación.
578705.939	8521128.483	3692.576904	39+700	Canal											X	X	IMG - 18	Junta erosionada con presencia de vegetación.
578708.679	8521139.646	3691.810059	39+750	Canal											X	X	IMG - 19	Junta erosionada con presencia de vegetación.
578717.201	8521165.722	3693.359619	39+755	Canal													IMG - 20	Presencia de un árbol que se cayo
578718.972	8521178.767	3694.247314	39+775	Canal					X							X	IMG - 21	Rotura del paño del canal con presencia de vegetación.
578704.62	8521195.731	3693.423096	39+805	Canal												X	IMG - 22	Presencia de vegetación en las juntas y puente peatonal artesanal hecho con rollisos
578700.51	8521197.292	3693.336914	39+825	Canal												X	IMG - 23	Presencia de vegetación en las juntas
578680.933	8521204.87	3694.607422	39+840	Canal											X	X	IMG - 24	Presencia de filtración al canal y vegetación en las juntas
578670.25	8521217.509	3694.003418	39+850	Canal												X	IMG - 25	Presencia de abundante vejetación en las juntas
578662.322	8521246.62	3693.491455	39+860	Canal		X									X		IMG - 26	Presencia de grietas y juntas con presencia de vegetación.
578663.015	8521261.327	3693.418213	39+882	Canal		X										X	IMG - 27	Presencia de grietas y juntas con presencia de vegetación.
578669.924	8521291.058	3695.110352	39+953	Canal											X		IMG - 28	Presencia de filtración al canal y presencia de vegetación en las juntas
578671.032	8521299.792	3694.679688	39+985	Canal											X	X	IMG - 29	Presencia de abundante vegetación en las juntas

Fuente: Elaboración propia.

Escaneado con CamScanner

Tabla P.3 Inventario de infraestructura hidráulica

INVENTARIO HIDRAULICO DEL CANAL PERC. (ALLPACHACA - MANZANAYOCC)																		
Canal PERC. : ALLPACHACA - MANZANAYOCC Tramo : TRAMO (ALLPACHACA - MANZANAYOCC), (39+300 @ 42+450) Longitud : 3+150 KM Distritos : CHIARA y SOCOS Provincia : HUAMANGA Región : AYACUCHO										Sección del canal : Trapezoidal Base del canal : 1.20m Aflujo del canal : 2.00m Estado de la estructura : MALO Espesor del paño de concreto : 0.10cm								
COORDENADAS UTM			Progresiva (Km)	Descripción	TIPO DE FALLA								Presencia de vegetación en las juntas		Fotos	Observaciones		
Este	Norte	Cota			Grieta		Fisura		Rotura		Asentamiento		Junta erosionada					
					Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo			Derecho	Izquierdo
578687.365	8521330.269	3695.076904	39+992	Canal							X				X	X	IMG - 30	Presencia de vegetación en las juntas, rotura de paño y asentamiento del canal
578687.047	8521332.703	3695.497803	40+012	Canal			X								X		IMG - 31	Presencia de fisuras y vegetación en las juntas
578692.703	8521341.314	3696.017822	40+025	Canal							X						IMG - 32	asentamiento del canal
578695.759	8521349.489	3696.03125	40+053	Canal												X	IMG - 33	Presencia de vegetación en las juntas
578716.203	8521379.069	3696.681885	40+076	Canal												X	IMG - 34	Presencia de vegetación en las juntas
578720.67	8521388.346	3696.381348	40+102	Canal				X									IMG - 35	Presencia de fisuras
578744.278	8521425.659	3695.361816	40+125	Canal			X										IMG - 36	Presencia de fisuras
578761.122	8521445.96	3695.477051	40+154	Canal												X	IMG - 37	Presencia de vegetación en las juntas
578771.562	8521461.192	3695.900391	40+176	Canal			X								X		IMG - 38	Presencia de fisuras y vegetación en las juntas
578774.516	8521471.58	3696.651123	40+210	Canal			X										IMG - 39	Presencia de fisuras
578771.836	8521480.656	3696.521484	40+224	Canal										X		X	IMG - 40	Juntas en mal estado con presencia de vegetación
578771.519	8521483.644	3696.251221	40+248	Canal		X										X	IMG - 41	Juntas en mal estado y presencia de grietas
578758.761	8521490.317	3696.118652	40+273	Canal		X										X	IMG - 42	Juntas en mal estado y presencia de grietas
578746.315	8521492.676	3695.963379	40+298	Canal												X	IMG - 43	Presencia de vegetación en las juntas
578732.138	8521495.483	3697.294434	40+320	Canal		X											IMG - 44,45	Presencia de grietas en el paño del canal
578718.693	8521489.439	3696.179199	40+345	Canal		X								X			IMG - 46	Juntas en mal estado con presencia de vegetación.

Fuente: Elaboración propia.

Escaneado con CamScanner

Tabla P.4 Inventario de infraestructura hidráulica

INVENTARIO HIDRAULICO DEL CANAL PERC. (ALLPACHACA - MANZANAYOCC)																		
Canal PERC. : ALLPACHACA - MANZANAYOCC Tramo : TRAMO (ALLPACHACA - MANZANAYOCC), (39+300 @ 42+450) Longitud : 3+150 KM Distritos : CHIARA y SOCOS Provincia : HUAMANGA Región : AYACUCHO										Sección del canal : Trapezoidal Base del canal : 1.20m Aflujo del canal : 2.00m Estado de la estructura : MALO Espesor del paño de concreto : 0.10cm								
COORDENADAS UTM			Progresiva (Km)	Descripción	TIPO DE FALLA								Presencia de vegetación en las juntas		Fotos	Observaciones		
Este	Norte	Cota			Grieta		Fisura		Rotura		Asentamiento		Junta erosionada				Derecho	Izquierdo
					Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo				
578704.494	8521484.946	3695.534668	40+365	Canal		X	X							X		IMG - 47	Juntas en mal estado y presencia de fisuras	
578694.32	8521486.525	3694.805176	40+396	Canal				X						X		IMG - 48	Rotura y asentamiento del paño del canal.	
578685.317	8521481.132	3695.429443	40+420	Canal				X						X		IMG - 49	Rotura y asentamiento del paño del canal.	
578666.897	8521477.536	3695.247559	40+455	Canal				X						X		IMG - 50	Rotura y asentamiento del paño del canal.	
578633.496	8521460.823	3694.884277	40+478	Canal				X						X		IMG - 51, 52	Rotura y asentamiento del paño del canal.	
578623.09	8521457.204	3694.987305	40+496	Canal								X				IMG - 53	Juntas en mal estado	
578597.897	8521469.996	3694.895752	40+519	Canal												IMG - 54	Presencia de un árbol que se cayo	
578595.956	8521472.656	3695.054199	40+547	Canal										X		IMG - 55	Presencia de vegetación en las juntas	
578562.438	8521489.787	3693.053955	40+566	Canal			X									IMG - 56	Presencia de fisuras	
578523.921	8521501.07	3694.263428	40+595	Canal								X				IMG - 57,58	Juntas en mal estado	
578512.622	8521488.495	3694.042236	40+612	Canal			X									IMG - 59	Presencia de fisuras	
578508.272	8521481.982	3693.53125	40+645	Canal				X					X			IMG - 60	Juntas en mal estado y presencia de fisuras	
578510.439	8521445.589	3693.71582	40+665	Canal			X									IMG - 61	Presencia de fisuras	
578513.529	8521428.437	3693.745117	40+679	Canal									X			IMG - 62	Juntas en mal estado	
578501.534	8521399.606	3693.472656	40+687	Canal									X			IMG - 63	Juntas en mal estado	
578491.54	8521389.018	3693.316406	40+702	Canal									X	X		IMG - 64	Juntas en mal estado con presencia de vegetación.	

Fuente: Elaboración propia.

Escaneado con CamScanner

Tabla P.5 Inventario de infraestructura hidráulica

INVENTARIO HIDRAULICO DEL CANAL PERC. (ALLPACHACA - MANZANAYOCC)																		
Canal PERC. : ALLPACHACA - MANZANAYOCC Tramo : TRAMO (ALLPACHACA - MANZANAYOCC), (39+300 @ 42+450) Longitud : 3+150 KM Distritos : CHIARA y SOCOS Provincia : HUAMANGA Región : AYACUCHO										Sección del canal : Trapezoidal Base del canal : 1.20m Alfuro del canal : 2.00m Estado de la estructura : MALO Espesor del paño de concreto : 0.10cm								
COORDENADAS UTM			Progresiva (Km)	Descripción	TIPO DE FALLA								Presencia de vegetación en las juntas		Fotos	Observaciones		
Este	Norte	Cota			Grieta		Fisura		Rotura		Asentamiento		Junta erosionada				Derecho	Izquierdo
					Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo				
578457.679	8521399.845	3693.036621	40+723	Canal				X					X		X	IMG - 65	Presencia de fisuras, juntas en mal estado con presencia de vegetación.	
578449.561	8521401.085	3692.58252	40+735	Canal				X					X		X	IMG - 66	Presencia de fisuras, juntas en mal estado con presencia de vegetación.	
578425.911	8521386.224	3692.698975	40+746	Canal	X											IMG - 67,68	Presencia de grietas y fisuras	
578415.81	8521375.636	3692.190186	40+765	Canal									X		X	IMG - 69	Juntas en mal estado con presencia de vegetación.	
578405.89	8521353.213	3690.379883	40+782	Canal									X		X	IMG - 70, 71	Juntas en mal estado con presencia de vegetación.	
578400.132	8521346.705	3691.686768	40+796	Canal						X			X			IMG - 72	Juntas en mal estado y asentamiento del canal	
578381.257	8521335.147	3691.634277	40+803	Canal						X			X			IMG - 73	Juntas en mal estado y asentamiento del canal	
578369.639	8521324.564	3690.887939	40+825	Canal												IMG - 74	Presencia de huellas de filtración al canal	
578359.301	8521307.23	3691.062256	40+855	Canal					X							IMG - 75	Rotura del paño del canal	
578351.916	8521299.62	3690.963379	40+873	Canal												IMG - 76	Presencia de huellas de filtración al canal	
578328.133	8521276.243	3690.597168	40+880	Canal												IMG - 77	Presencia de una roca dentro del canal	
578320.089	8521265.649	3689.666504	40+887	Canal												IMG - 78	Presencia de huellas de filtración al canal	
578307.388	8521254.737	3689.993896	40+903	Canal			X									IMG - 79	Presencia de fisuras	
578303.051	8521252.98	3689.903564	40+926	Canal			X									IMG - 80	Juntas erocionadas	
578287.231	8521249.266	3690.073975	40+956	Canal									X			IMG - 81	Juntas en mal estado	

Fuente: Elaboración propia.

Escaneado con CamScanner

Tabla P.6 Inventario de infraestructura hidráulica

INVENTARIO HIDRAULICO DEL CANAL PERC. (ALLPACHACA - MANZANAYOCC)																		
Canal PERC. : ALLPACHACA - MANZANAYOCC Tramo : TRAMO (ALLPACHACA - MANZANAYOCC), (39+300 @ 42+450) Longitud : 3+150 KM Distritos : CHIARA y SOCOS Provincia : HUAMANGA Región : AYACUCHO										Sección del canal : Trapezoidal Base del canal : 1.20m Alfuro del canal : 2.00m Estado de la estructura : MALO Espesor del paño de concreto : 0.10cm								
COORDENADAS UTM			Progresiva (Km)	Descripción	TIPO DE FALLA								Presencia de vegetación en las juntas		Fotos	Observaciones		
Este	Norte	Cota			Grieta		Fisura		Rotura		Asentamiento		Junta erosionada				Derecho	Izquierdo
					Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo				
578278.144	8521252.168	3689.354248	40+974	Canal									X			IMG - 82	Juntas en mal estado	
578262.983	8521251.88	3689.290283	40+985	Canal				X								IMG - 83	presencia de fisuras	
578249.011	8521250.815	3689.419922	40+990	Canal			X									IMG - 84	presencia de fisuras	
578219.976	8521245.923	3689.005127	40+995	Canal									X			IMG - 85	Juntas en mal estado	
578209.794	8521244.625	3688.483887	40+998	Canal								X		X	IMG - 86	Presencia de plantas y juntas deterioradas		
578193.568	8521250.313	3688.096924	41+012	Canal				X								IMG - 87	Presencia de fisuras	
578184.926	8521257.527	3688.551025	41+023	Canal	X		X									IMG - 88	Presencia de grietas	
578155.098	8521277.522	3688.344238	41+051	Canal			X									IMG - 89	Presencia de fisuras	
578140.373	8521278.339	3688.148193	41+068	Canal	X											IMG - 90	Presencia de grietas	
578120.152	8521287.799	3688.481445	41+085	Canal			X									IMG - 91	Presencia de fisuras	
578114.434	8521295.336	3688.918457	41+097	Canal								X	X	X	IMG - 92	Presencia de plantas y juntas deterioradas		
578104.04	8521332.749	3688.173096	41+119	Canal										X		IMG - 93	Presencia de plantas y juntas deterioradas	
578101.892	8521338.838	3687.984131	41+135	Canal										X		IMG - 94	Presencia de plantas y juntas deterioradas	
578091.203	8521349.597	3687.424805	41+155	Canal										X		IMG - 95	Presencia de plantas y juntas deterioradas	
578083.029	8521368.754	3687.807861	41+176	Canal								X	X		IMG - 96	Presencia de juntas deterioradas		
578067.907	8521381.849	3688.195068	41+195	Canal										X		IMG - 97	Presencia de plantas y juntas deterioradas	

Fuente: Elaboración propia.

Escaneado con CamScanner

Tabla P.7 Inventario de infraestructura hidráulica

INVENTARIO HIDRAULICO DEL CANAL PERC. (ALLPACHACA - MANZANAYOCC)																		
Canal PERC. : ALLPACHACA - MANZANAYOCC			Tramo : TRAMO (ALLPACHACA - MANZANAYOCC), (39+300 @ 42+450)			Sección del canal : Trapezoidal			Base del canal : 1.20m			Aflujo del canal : 2.00m						
Longitud : 3+150 KM			Distritos : CHIARA y SOCOS			Estado de la estructura : MALO			Espesor del paño de concreto : 0.10cm									
Provincia : HUAMANGA			Región : AYACUCHO															
COORDENADAS UTM			Progresiva (Km)	Descripción	TIPO DE FALLA								Presencia de vegetación en las juntas		Fotos	Observaciones		
Este	Norte	Cota			Grieta		Fisura		Rotura		Asentamiento		Junta erosionada				Derecho	Izquierdo
					Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo				
578062.825	8521384.186	3688.211426	41+210	Canal									X		X	IMG - 98	Presencia de plantas y juntas deterioradas	
578046.025	8521379.037	3688.356689	41+227	Canal									X			IMG - 99	Presencia de juntas deterioradas	
578038.114	8521376.848	3688.357422	41+254	Canal									X		X	IMG - 100	Presencia de plantas y juntas deterioradas	
578028.482	8521378.535	3688.365479	41+265	Canal									X		X	IMG - 101	Presencia de plantas y juntas deterioradas	
578015.178	8521383.661	3688.101318	41+282	Canal				X								IMG - 102	Presencia de fisuras	
577982.535	8521404.217	3688.131592	41+295	Canal			X									IMG - 103	Presencia de fisuras	
577976.054	8521409.876	3687.982666	41+305	Canal			X									IMG - 104	Presencia de fisuras	
577966.315	8521412.006	3686.400635	41+322	Canal			X									IMG - 105	Presencia de fisuras	
577948.684	8521418.804	3688.070557	41+365	Canal			X									IMG - 106	Presencia de fisuras	
577945.443	8521421.468	3687.2146	41+395	Canal			X									IMG - 107	Presencia de fisuras	
577934.128	8521440.302	3686.876709	41+435	Canal			X									IMG - 108	Presencia de fisuras	
577934.264	8521449.703	3687.705811	41+485	Canal									X		X	IMG - 109	Presencia de plantas y juntas deterioradas	
577935.913	8521458.214	3687.54541	41+565	Canal									X			IMG - 110	Presencia de juntas deterioradas	
577933.869	8521462.976	3687.546387	41+605	Canal									X		X	IMG - 111	Presencia de plantas y juntas deterioradas	
577925.186	8521493.194	3687.470703	41+698	Canal									X		X	IMG - 112	Presencia de plantas y juntas deterioradas	
577908.105	8521503.087	3687.301514	41+736	Canal			X									IMG - 113	Presencia de fisuras	

Fuente: Elaboración propia.

Escaneado con CamScanner

Tabla P.8 Inventario de infraestructura hidráulica

INVENTARIO HIDRAULICO DEL CANAL PERC. (ALLPACHACA - MANZANAYOCC)																		
Canal PERC. : ALLPACHACA - MANZANAYOCC					Sección del canal : Trapezoidal													
Tramo : TRAMO (ALLPACHACA - MANZANAYOCC), (39+300 @ 42+450)					Base del canal : 1.20m													
Longitud : 3+150 KM					Aflujo del canal : 2.00m													
Distritos : CHIARA y SOCOS					Estado de la estructura : MALO													
Provincia : HUAMANGA					Espesor del paño de concreto : 0.10cm													
Región : AYACUCHO																		
COORDENADAS UTM			Progresiva (Km)	Descripción	TIPO DE FALLA								Presencia de vegetación en las juntas		Fotos	Observaciones		
Este	Norte	Cota			Grieta		Fisura		Rotura		Asentamiento		Junta erosionada				Derecho	Izquierdo
					Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo				
577879.128	8521517.991	3687.306885	41+802	Canal	X										IMG - 114	Presencia de grietas		
577858.461	8521523.249	3687.912109	41+824	Canal									X	X	IMG - 115	Presencia de plantas y juntas deterioradas		
577831.961	8521533.612	3687.788574	41+866	Canal											IMG - 116	Puente artesanal de rolliso		
577823.208	8521539.941	3687.960693	41+889	Canal										X	IMG - 117	Presencia de plantas		
577795.536	8521556.722	3687.414795	41+906	Canal									X	X	IMG - 118	Presencia de plantas y juntas deterioradas		
577786.127	8521561.063	3687.875977	42+003	Canal									X	X	IMG - 119	Presencia de plantas y juntas deterioradas		
577745.947	8521558.967	3687.181641	42+035	Canal									X		IMG - 120	Juntas deterioradas		
577730.462	8521558.791	3686.211182	42+064	Canal									X	X	IMG - 121	Presencia de plantas y juntas deterioradas		
577701.336	8521559.871	3685.614746	42+085	Canal								X	X	X	X	IMG - 122	Presencia de plantas y juntas deterioradas	
577692.353	8521561.556	3684.997803	42+115	Canal								X	X	X	X	IMG - 123	Presencia de plantas y juntas deterioradas	
577669.189	8521564.83	3684.89917	42+125	Canal								X	X	X	X	IMG - 124	Presencia de plantas y juntas deterioradas	
577664.435	8521568.383	3684.629883	42+135	Canal								X		X		IMG - 125	Presencia de plantas y juntas deterioradas	
577656.895	8521582.008	3685.272705	42+155	Canal								X	X	X	X	IMG - 126	Presencia de plantas y juntas deterioradas	
577660.045	8521585.538	3684.832764	42+163	Canal								X	X	X	X	IMG - 127	Presencia de plantas y juntas deterioradas	
577658.48	8521605.893	3684.843018	42+175	Canal								X	X	X	X	IMG - 128	Presencia de plantas y juntas deterioradas	
577659.158	8521615.624	3683.902344	42+186	Canal								X	X	X	X	IMG - 129	Presencia de plantas y juntas deterioradas	

Fuente: Elaboración propia.

Escaneado con CamScanner

Tabla P.9 Inventario de infraestructura hidráulica

INVENTARIO HIDRAULICO DEL CANAL PERC. (ALLPACHACA - MANZANAYOCC)																		
Canal PERC. : ALLPACHACA - MANZANAYOCC Tramo : TRAMO (ALLPACHACA - MANZANAYOCC), (39+300 @ 42+450) Longitud : 3+150 KM Distritos : CHIARA y SOCOS Provincia : HUAMANGA Región : AYACUCHO					Sección del canal : Trapezoidal Base del canal : 1.20m Alfuro del canal : 2.00m Estado de la estructura : MALO Espesor del paño de concreto : 0.10cm													
COORDENADAS UTM			Progresiva (Km)	Descripción	TIPO DE FALLA								Presencia de vegetación en las juntas		Fotos	Observaciones		
Este	Norte	Cota			Grieta		Fisura		Rotura		Asentamiento		Junta erosionada				Derecho	Izquierdo
					Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo				
577655.421	8521634.215	3683.90918	42+195	Canal								X	X	X	X	IMG - 130	Presencia de plantas y juntas deterioradas	
577649.068	8521646.399	3684.603271	42+202	Canal										X	X	IMG - 131	Presencia de plantas y juntas deterioradas	
577639.493	8521668.104	3684.591064	42+222	Canal			X									IMG - 132	Presencia de fisuras	
577640.04	8521669.872	3684.908936	42+246	Canal								X	X	X	X	IMG - 133	Presencia de plantas y juntas deterioradas	
577631.358	8521700.975	3683.58374	42+254	Canal								X	X	X	X	IMG - 134	Presencia de plantas y juntas deterioradas	
577636.047	8521712.243	3683.038574	42+265	Canal	X		X					X		X	X	IMG - 135	Presencia de plantas y juntas deterioradas	
577615.032	8521746.81	3682.633301	42+271	Canal								X		X	X	IMG - 136	Presencia de plantas y juntas deterioradas	
577605.855	8521756.459	3682.900391	42+286	Canal								X		X	X	IMG - 137	Presencia de plantas y juntas deterioradas	
577594.444	8521779.717	3683.431396	42+290	Canal								X		X	X	IMG - 138	Presencia de plantas y juntas deterioradas	
577594.904	8521788.896	3682.477051	42+295	Canal			X					X	X	X	X	IMG - 139	Presencia de plantas y juntas deterioradas	
577590.833	8521804.17	3682.763916	42+305	Canal								X	X	X	X	IMG - 140	Presencia de plantas y juntas deterioradas	
577585.593	8521826.858	3683.80127	42+315	Canal								X	X	X	X	IMG - 141	Presencia de plantas y juntas deterioradas	
577589.353	8521854.165	3682.714355	42+332	Canal								X	X	X	X	IMG - 142	Presencia de plantas y juntas deterioradas	
577590.139	8521863.674	3683.634277	42+340	Canal								X	X	X	X	IMG - 143	Presencia de plantas y juntas deterioradas	
577582.035	8521907.273	3683.259277	42+354	Canal								X	X	X	X	IMG - 144	Presencia de plantas y juntas deterioradas	
577563.248	8521926.239	3683.042236	42+365	Canal								X	X	X	X	IMG - 145	Presencia de plantas y juntas deterioradas	

Fuente: Elaboración propia.

Escaneado con CamScanner

Tabla P.10 Inventario de infraestructura hidráulica

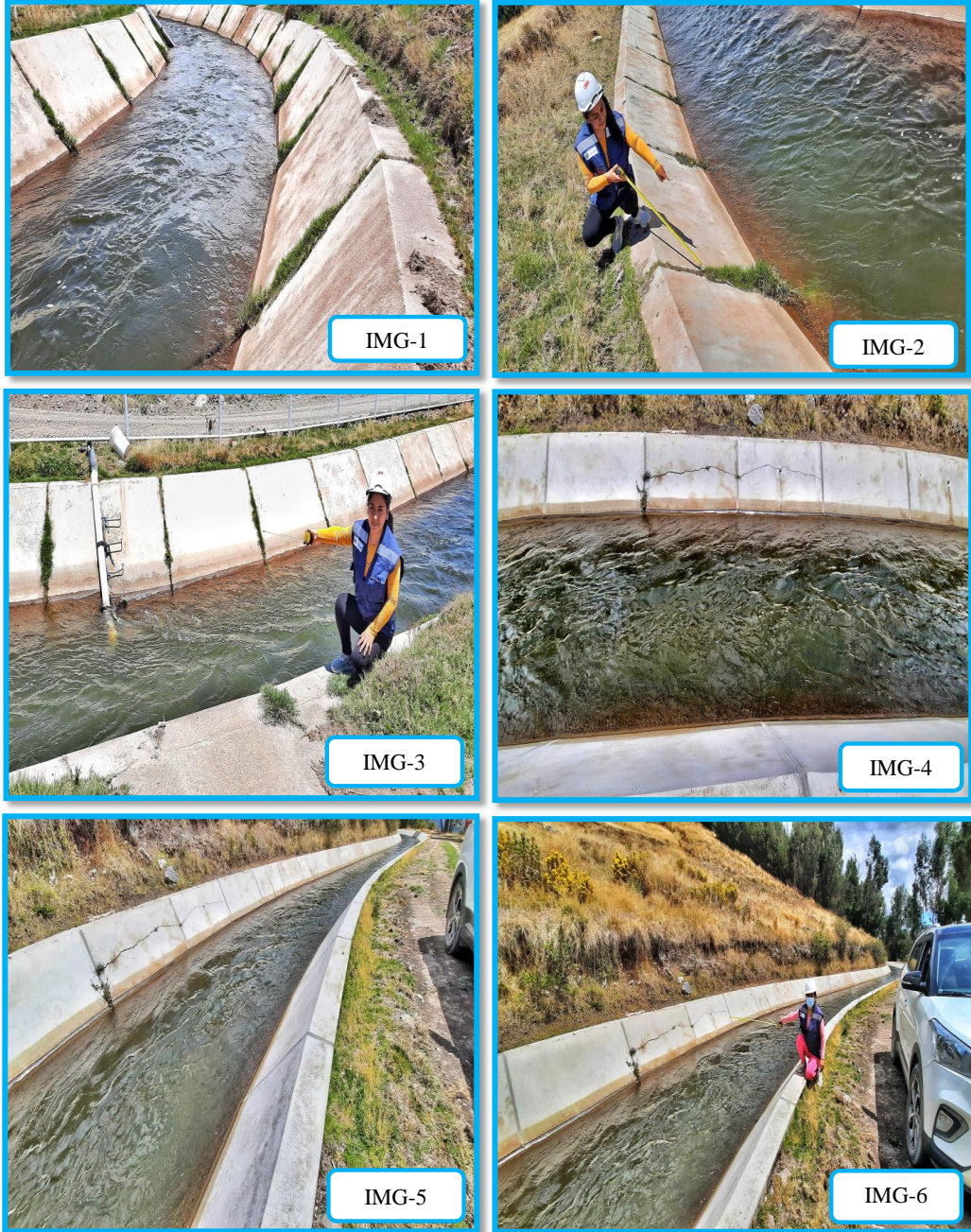
INVENTARIO HIDRAULICO DEL CANAL PERC. (ALLPACHACA - MANZANAYOCC)																		
Canal PERC. : ALLPACHACA - MANZANAYOCC Tramo : TRAMO (ALLPACHACA - MANZANAYOCC), (39+300 @ 42+450) Longitud : 3+150 KM Distritos : CHIARA y SOCOS Provincia : HUAMANGA Región : AYACUCHO											Sección del canal : Trapezoidal Base del canal : 1.20m Aflujo del canal : 2.00m Estado de la estructura : MALO Espesor del paño de concreto : 0.10cm							
COORDENADAS UTM			Progresiva (Km)	Descripción	TIPO DE FALLA								Presencia de vegetación en las juntas		Fotos	Observaciones		
Este	Norte	Cota			Grieta		Fisura		Rotura		Asentamiento		Junta erosionada				Derecho	Izquierdo
					Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo				
577530.806	8521941.485	3681.690918	42+378	Canal									X	X	X	X	IMG - 146	Presencia de plantas y juntas deterioradas
577490.058	8521968.036	3680.598633	42+388	Canal									X	X	X	X	IMG - 147	Presencia de plantas y juntas deterioradas
577484.654	8521971.701	3680.67041	42+393	Canal									X	X	X	X	IMG - 148	Presencia de plantas y juntas deterioradas
577424.878	8522046.196	3621.573975	42+401	Canal									X	X	X	X	IMG - 149	Presencia de plantas y juntas deterioradas
577412.398	8522074.545	3636.762939	42+409	Final									X	X	X	X	IMG - 150	Presencia de plantas y juntas deterioradas

Fuente: Elaboración propia.

Escaneado con CamScanner

Tabla P.11 *Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica*

INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL ESTADO SITUACIONAL DEL CANAL DEL EX
PROYECTO ESPECIAL RÍO CACHI, TRAMO ALLPACHACA – MANZANAYOCC



Fuente: Elaboración propia.

Tabla P.12 Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica

INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL ESTADO SITUACIONAL DEL CANAL DEL EX
PROYECTO ESPECIAL RÍO CACHI, TRAMO ALLPACHACA – MANZANAYOCC



Fuente: Elaboración propia.

Tabla P.13 Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica

INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL ESTADO SITUACIONAL DEL CANAL DEL EX
PROYECTO ESPECIAL RÍO CACHI, TRAMO ALLPACHACA – MANZANAYOCC



Fuente: Elaboración propia.

Tabla P.14 *Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica*

INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL ESTADO SITUACIONAL DEL CANAL DEL EX
PROYECTO ESPECIAL RÍO CACHI, TRAMO ALLPACHACA – MANZANAYOCC



Fuente: Elaboración propia.

Tabla P.15 *Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica*

INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL ESTADO SITUACIONAL DEL CANAL DEL EX
PROYECTO ESPECIAL RÍO CACHI, TRAMO ALLPACHACA – MANZANAYOCC



Fuente: Elaboración propia.

Tabla P.16 Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica

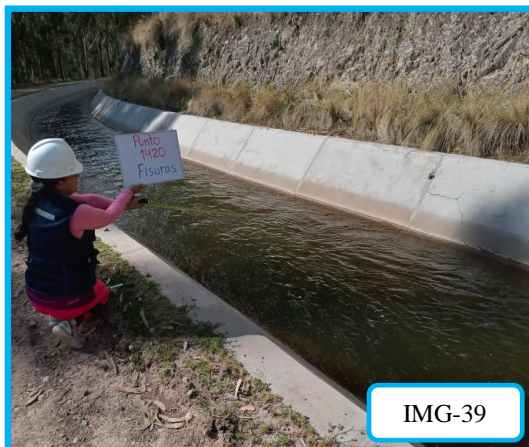
INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL ESTADO SITUACIONAL DEL CANAL DEL EX
PROYECTO ESPECIAL RÍO CACHI, TRAMO ALLPACHACA – MANZANAYOCC



Fuente: Elaboración propia.

Tabla P.17 Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica

INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL ESTADO SITUACIONAL DEL CANAL DEL EX
PROYECTO ESPECIAL RÍO CACHI, TRAMO ALLPACHACA – MANZANAYOCC



Fuente: Elaboración propia.

Tabla P.18 Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica

INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL ESTADO SITUACIONAL DEL CANAL DEL EX
PROYECTO ESPECIAL RÍO CACHI, TRAMO ALLPACHACA – MANZANAYOCC



Fuente: Elaboración propia.

Tabla P.19 Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica

INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL ESTADO SITUACIONAL DEL CANAL DEL EX
PROYECTO ESPECIAL RÍO CACHI, TRAMO ALLPACHACA – MANZANAYOCC



Fuente: Elaboración propia.

Tabla P.20 Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica

INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL ESTADO SITUACIONAL DEL CANAL DEL EX
PROYECTO ESPECIAL RÍO CACHI, TRAMO ALLPACHACA – MANZANAYOCC



Fuente: Elaboración propia.

Tabla P.21 Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica

INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL ESTADO SITUACIONAL DEL CANAL DEL EX
PROYECTO ESPECIAL RÍO CACHI, TRAMO ALLPACHACA – MANZANAYOCC



Fuente: Elaboración propia.

Tabla P.22 Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica

INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL ESTADO SITUACIONAL DEL CANAL DEL EX
PROYECTO ESPECIAL RÍO CACHI, TRAMO ALLPACHACA – MANZANAYOCC



Fuente: Elaboración propia.

Tabla P.23 Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica

INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL ESTADO SITUACIONAL DEL CANAL DEL EX
PROYECTO ESPECIAL RÍO CACHI, TRAMO ALLPACHACA – MANZANAYOCC



Fuente: Elaboración propia.

Tabla P.24 Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica

INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL ESTADO SITUACIONAL DEL CANAL DEL EX
PROYECTO ESPECIAL RÍO CACHI, TRAMO ALLPACHACA – MANZANAYOCC



IMG-79



IMG-80



IMG-81



IMG-82



IMG-83



IMG-84

Fuente: Elaboración propia.

Tabla P.25 Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica

INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL ESTADO SITUACIONAL DEL CANAL DEL EX
PROYECTO ESPECIAL RÍO CACHI, TRAMO ALLPACHACA – MANZANAYOCC



Fuente: Elaboración propia.

Tabla P.26 Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica

INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL ESTADO SITUACIONAL DEL CANAL DEL EX
PROYECTO ESPECIAL RÍO CACHI, TRAMO ALLPACHACA – MANZANAYOCC



Fuente: Elaboración propia.

Tabla P.27 Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica

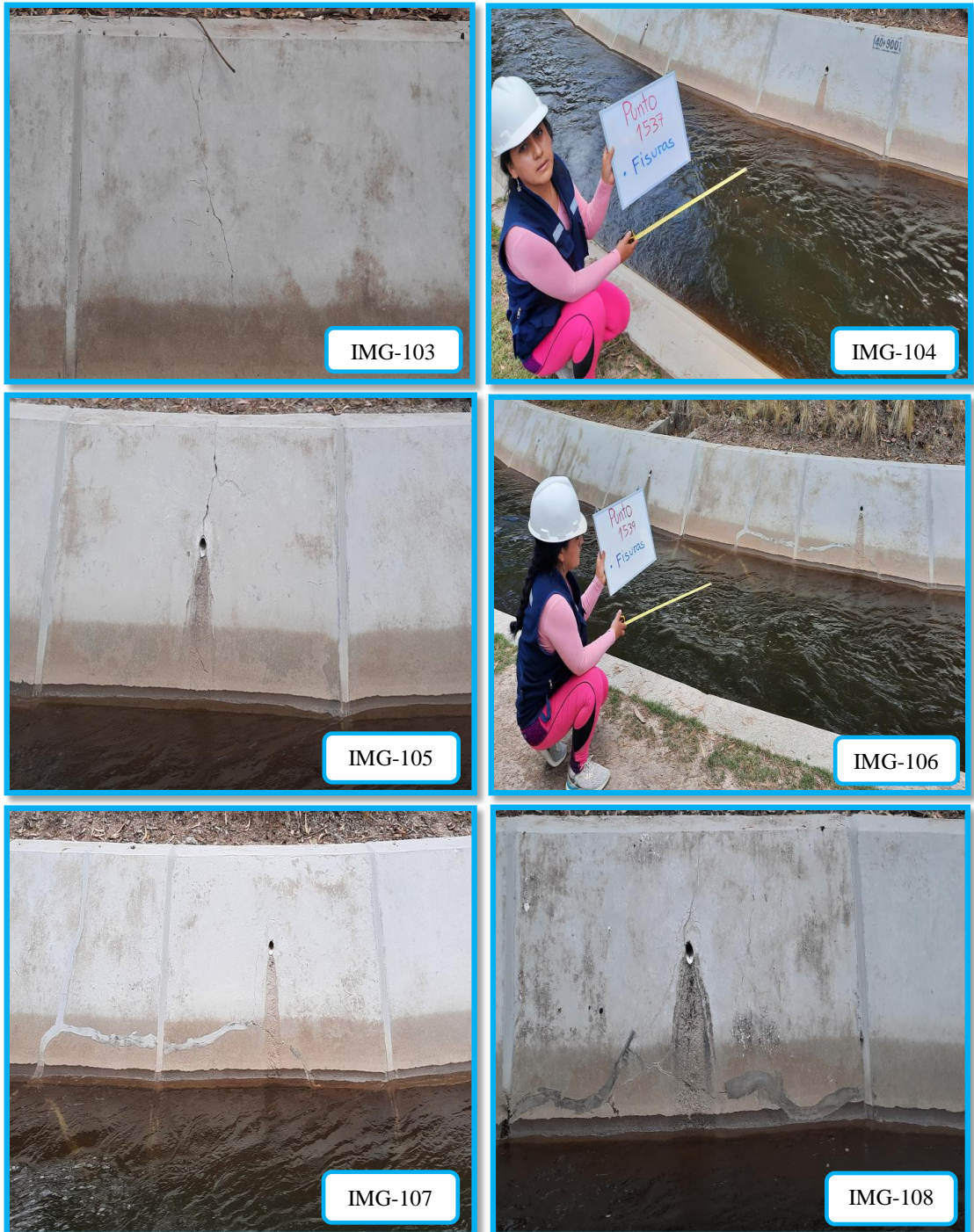
INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL ESTADO SITUACIONAL DEL CANAL DEL EX
PROYECTO ESPECIAL RÍO CACHI, TRAMO ALLPACHACA – MANZANAYOCC



Fuente: Elaboración propia.

Tabla P.28 Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica

INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL ESTADO SITUACIONAL DEL CANAL DEL EX
PROYECTO ESPECIAL RÍO CACHI, TRAMO ALLPACHACA – MANZANAYOCC



Fuente: Elaboración propia.

Tabla P.29 Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica

INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL ESTADO SITUACIONAL DEL CANAL DEL EX
PROYECTO ESPECIAL RÍO CACHI, TRAMO ALLPACHACA – MANZANAYOCC



Fuente: Elaboración propia.

Tabla P.30 Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica

INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL ESTADO SITUACIONAL DEL CANAL DEL EX
PROYECTO ESPECIAL RÍO CACHI, TRAMO ALLPACHACA – MANZANAYOCC



Fuente: Elaboración propia.

Tabla P.31 Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica

INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL ESTADO SITUACIONAL DEL CANAL DEL EX
PROYECTO ESPECIAL RÍO CACHI, TRAMO ALLPACHACA – MANZANAYOCC



Fuente: Elaboración propia.

Tabla P.32 Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica

INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL ESTADO SITUACIONAL DEL CANAL DEL EX
PROYECTO ESPECIAL RÍO CACHI, TRAMO ALLPACHACA – MANZANAYOCC



Fuente: Elaboración propia.

Tabla P.33 Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica

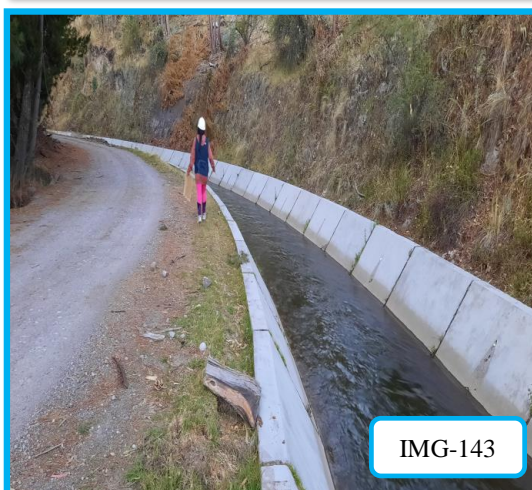
INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL ESTADO SITUACIONAL DEL CANAL DEL EX
PROYECTO ESPECIAL RÍO CACHI, TRAMO ALLPACHACA – MANZANAYOCC



Fuente: Elaboración propia.

Tabla P.34 Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica

INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL ESTADO SITUACIONAL DEL CANAL DEL EX
PROYECTO ESPECIAL RÍO CACHI, TRAMO ALLPACHACA – MANZANAYOCC



Fuente: Elaboración propia.

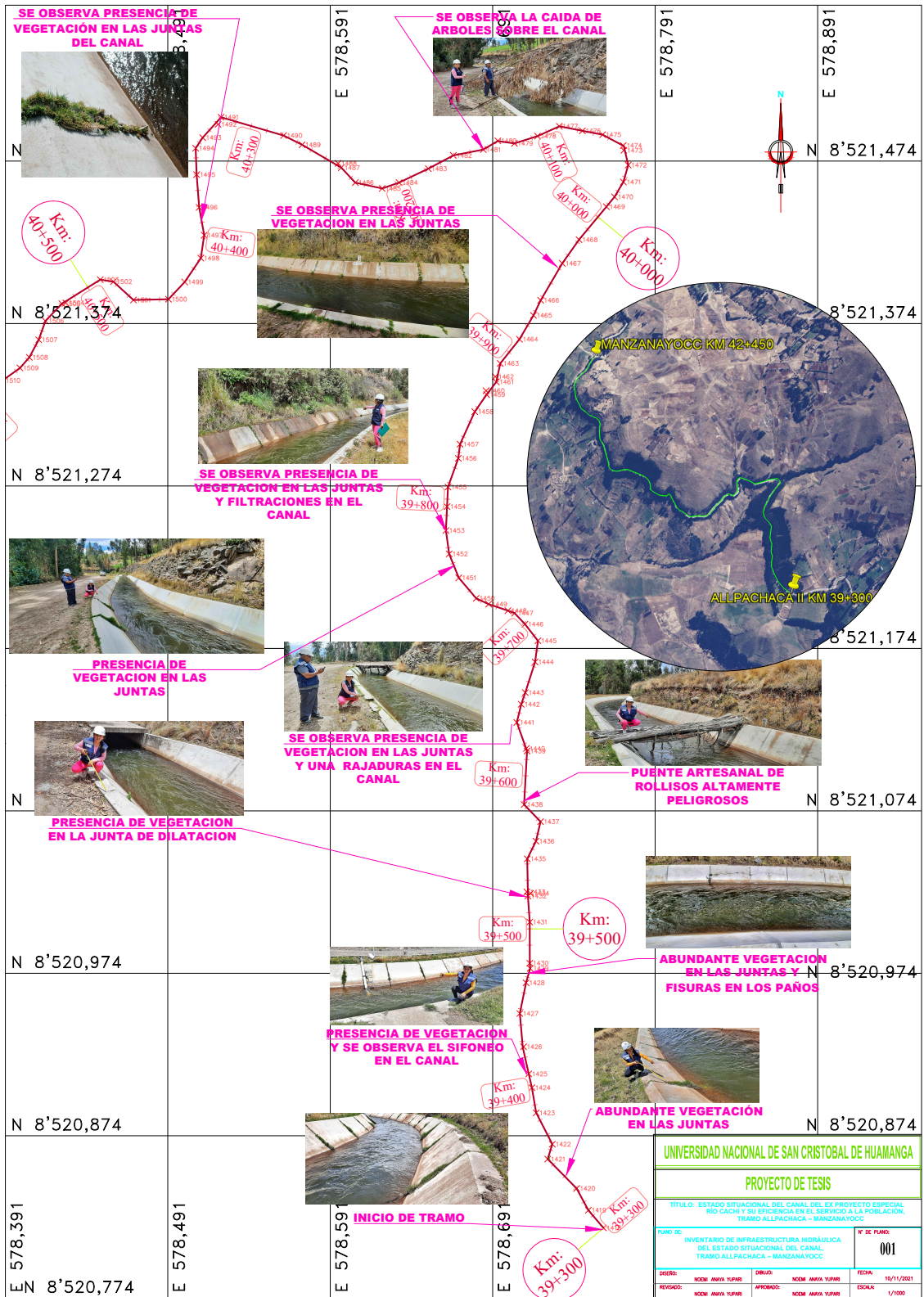
Tabla P.35 Imágenes del inventario de infraestructura hidráulica

**INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL ESTADO SITUACIONAL DEL CANAL DEL EX
PROYECTO ESPECIAL RÍO CACHI, TRAMO ALLPACHACA – MANZANAYOCC**



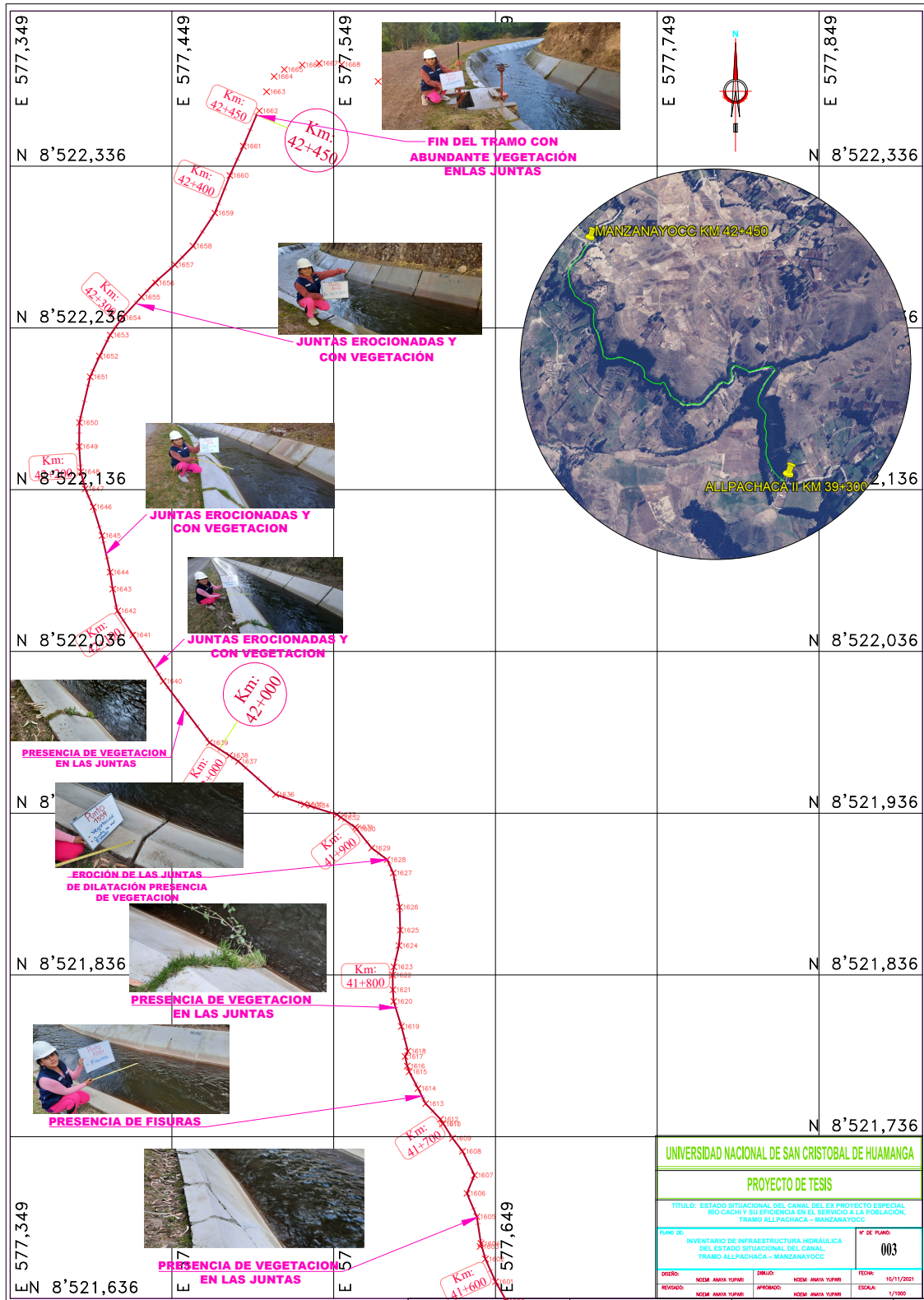
Fuente: Elaboración propia.

Tabla P.36 Planos del inventario de infraestructura hidráulica



Fuente: Elaboración propia.

Tabla P.38 Planos del inventario de infraestructura hidráulica



Fuente: Elaboración propia.

**CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN****CONSTANCIA N° 066-2022-FIMGC**

El que suscribe; responsable verificador de originalidad de trabajos de tesis de pregrado con el software Turnitin, en segunda instancia para las **Escuelas Profesionales** de la **Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Civil**; en cumplimiento a la **Resolución de Consejo Universitario N° 039-2021-UNSCH-CU**, Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación de la UNSCH y **Resolución Decanal N° 281-2022-FIMGC- UNSCH-D**, deja constancia de originalidad de trabajo de investigación, que el/la Sr./Srta.

Apellidos y Nombres : ANAYA YUPARI, Noemí
Escuela Profesional : INGENIERÍA CIVIL
Título de la Tesis : ESTADO SITUACIONAL DEL CANAL DEL EX PROYECTO ESPECIAL RÍO CACHI Y SU EFICIENCIA EN EL SERVICIO A LA POBLACIÓN, TRAMO ALLPACHACA – MANZANAYOCC
Evaluación de la Originalidad : **27 %** Índice de Similitud
Identificador de la entrega : 1914048049

Por tanto, según los Artículos 12, 13 y 17 del Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación, es **PROCEDENTE** otorgar la **Constancia de Originalidad** para los fines que crea conveniente.

En señal de conformidad y verificación se firma la presente constancia

Ayacucho, 01 de octubre del 2022

Mg. Ing. Christian LEZAMA CUELLAR

Verificador de Originalidad de Trabajos de Tesis de Pregrado
de la FIMGC

ESTADO SITUACIONAL DEL CANAL DEL EX PROYECTO ESPECIAL RÍO CACHI Y SU EFICIENCIA EN EL SERVICIO A LA POBLACIÓN, TRAMO ALLPACHACA – MANZANAYOCC

por Noemí Anaya Yupari

Fecha de entrega: 01-oct-2022 10:47p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1914048049

Nombre del archivo: Tesis_Noem_ANAYA_YUPARI.pdf (13.47M)

Total de palabras: 24826

Total de caracteres: 132485

ESTADO SITUACIONAL DEL CANAL DEL EX PROYECTO ESPECIAL RÍO CACHI Y SU EFICIENCIA EN EL SERVICIO A LA POBLACIÓN, TRAMO ALLPACHACA – MANZANAYOCC

INFORME DE ORIGINALIDAD

27%

INDICE DE SIMILITUD

26%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

13%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	5%
2	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	4%
3	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	3%
4	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	3%
5	idoc.pub Fuente de Internet	2%
6	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
7	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	www.slideshare.net Fuente de Internet	1%

9	docplayer.es Fuente de Internet	1 %
10	www.ancelave.es Fuente de Internet	1 %
11	Submitted to Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote Trabajo del estudiante	<1 %
12	purl.org Fuente de Internet	<1 %
13	www.fao.org Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.imta.mx Fuente de Internet	<1 %
15	www.clubensayos.com Fuente de Internet	<1 %
16	livrosdeamor.com.br Fuente de Internet	<1 %
17	www.psi.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
18	Submitted to Universidad ESAN -- Escuela de Administración de Negocios para Graduados Trabajo del estudiante	<1 %
19	Submitted to Aliat Universidades Trabajo del estudiante	<1 %

20	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
21	tesis.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
22	Submitted to Universidad Internacional del Ecuador Trabajo del estudiante	<1 %
23	repositorio.utelesup.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
24	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
25	Submitted to Universidad Catolica de Trujillo Trabajo del estudiante	<1 %
26	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
27	Submitted to Universidad Peruana de Las Americas Trabajo del estudiante	<1 %
28	Submitted to Universidad Catolica De Cuenca Trabajo del estudiante	<1 %
29	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
30	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

31 www.radiowebrural.com <1 %
Fuente de Internet

32 bdigital.uncu.edu.ar <1 %
Fuente de Internet

33 prezi.com <1 %
Fuente de Internet

34 repositorio.untumbes.edu.pe <1 %
Fuente de Internet

35 www.ana.gob.pe <1 %
Fuente de Internet

Excluir citas Activo

Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 30 words