



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL
CASERÍO DE CONAY, DISTRITO DE SANTA CRUZ,
PROVINCIA DE HUAYLAS, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACIÓN – 2021.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA CIVIL**

AUTOR

CUPERTINO FERNANDEZ, DELFIN IVAN

ORCID: 0000-0002-4885-0974

ASESORA

ZARATE ALEGRE, GIOVANA MARLENE

ORCID: 0000-0001-9495-0100

CHIMBOTE – PERÚ

2023

1. Título de la tesis

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Conay, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Ancash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021.

2. Equipo de Trabajo

AUTOR

Cupertino Fernández, Delfín Iván

ORCID: 0000-0002-4885-0974

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,
Chimbote, Perú.

ASESORA

Zarate Alegre, Giovana Marlene

ORCID: 0000-0001-9495-0100

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencia e
Ingeniería, Escuela Profesional De Ingeniería Civil, Chimbote,

Perú

JURADO

PRESIDENTE

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

MIEMBRO

Mgtr. Lazaro Diaz Saul Heysen

ORCID: 0000-0002-7569-9106

MIEMBRO

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

3. Hoja de firma del jurado y asesor

JURADO

PRESIDENTE

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

MIEMBRO

Mgtr. Lazaro Diaz Saul Heysen

ORCID: 0000-0002-7569-9106

MIEMBRO

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

ASESORA

Zarate Alegre, Giovana Marlene

ORCID: 0000-0001-9495-0100

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

Agradezco a Dios, a mi padre Manuel Cupertino, y tíos que siempre estuvieron para mí en todo momento y a unos grandes amigos que doy mención a Bernabé, Makanaky y Franklin que durante mucho tiempo me apoyaron y son considerados como parte de mi familia. A la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote y a los docentes, en especial al ing. Sotelo Urbano Johanna del Carmen, al ing. Rigoberto Cerna Chávez y al ing. Quevedo Haro Elena Charo, porque durante los cinco años dentro de esta prestigiosa institución educativa, fueron los docentes profesionales que marcaron mi formación académica, ética e intelectual. Así mismo, agradezco a la ingeniera Zarate Alegre Giovanna Alegre; asesora de tesis, por la orientación en la elaboración de la presente tesis. En mi vida profesional de mucha gratitud con el ing. Saúl Heysen Lázaro Díaz por ser un gran mentor. Por último, agradecer a los pobladores del caserío de Conay por brindarme la información adecuada para poder continuar con la investigación.

Dedicatoria

Dedico esta tesis y principalmente toda mi carrera a mi madre Azucena Fernández, por ser el mayor impulso día a día que tuve durante los últimos 5 años de estudio y a mis hermanas Princesa y Sandra, por ser el mejor motivo para salir adelante y ser las personas que más amo.

Cupertino Fernández Delfín Ivan

5. Resumen y Abstrac

Resumen

Esta tesis ha sido desarrollada bajo la línea de investigación: Sistema de abastecimiento de agua potable, de la escuela profesional de Ingeniería civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. La investigación tuvo como objetivo desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Conay y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Se planteó como el enunciado del problema, ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Conay; mejorará la condición sanitaria de la población? Se usó la metodología cualitativa, de diseño no experimental, de tipo descriptiva. Los resultados coinciden con los objetivos planteados en el esquema del proyecto de investigación, la evaluación nos arrojó un estado medianamente sostenible por la cual requiere intervención y en el mejoramiento de la captación de manantial de ladera, una línea de conducción con 1” de diámetro, un reservorio de forma cuadrada y de tipo apoyado de 27 m³ de capacidad, una línea de aducción de 1.5 pulgadas, una red de distribución de tipo ramal, el cual tiene en su tubería principal un diámetro de 1.5” y secundario de 1”. Al finalizar se concluye que la evaluación y mejoramiento incide de manera positiva en a la condición sanitaria cumpliendo con la calidad, cantidad y continuidad de servicio.

Palabras clave: Evaluación y mejoramiento del Sistema de agua potable, sistema de abastecimiento de agua potable, incidencia en la condición sanitaria de la población.

Abstrac

This thesis has been developed under the research line: Drinking water supply system, of the professional school of civil engineering of the Los Angeles de Chimbote Catholic University. The objective of the research was to develop the evaluation and improvement of the drinking water supply system of the Conay village and its impact on the sanitary condition of the population. The problem statement was raised: ¿The evaluation and improvement of the drinking water supply system of the Conay village; will improve the health condition of the population? Qualitative methodology, non-experimental design, descriptive type was used. The results coincide with the objectives set out in the scheme of the research project, the evaluation gave us a moderately sustainable state which requires intervention and in the improvement of the catchment of the hillside spring, a conduction line with 1” diameter, a square-shaped reservoir of a supported type with a capacity of 27 m³, a 1.5-inch adduction line, a branch-type distribution network, which has a diameter of 1.5” in its main pipe and a secondary pipe of 1”. At the end, it is concluded that the evaluation and improvement have a positive impact on the sanitary condition, complying with the quality, quantity and continuity of service.

Keywords: Evaluation and improvement of the drinking water system, drinking water supply system, incidence in the sanitary condition

6. Contenido

1. Título de tesis.....	ii
2. Equipo de Trabajo.....	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor.....	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.....	v
5. Resumen y Abstrac.....	vi
6. Contenido.....	ix
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	x
I. Introducción.....	1
II. Revisión de literatura.....	3
2.1. Antecedentes.....	3
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	6
2.1.3. Antecedentes Locales.....	9
2.2. Bases Teóricas de Investigación.....	12
2.2.1. Agua.....	12
2.2.1.1. Ciclo Hidrológico del agua.....	12
a. Evaporación.....	12
b. Condensación.....	12
c. precipitación.....	12
2.2.2. Tipos de fuente naturales de agua.....	14
2.2.2.1. Fuentes pluviales.....	14
2.2.2.2. Fuentes superficiales.....	14

2.2.2.3. Fuentes Subterráneas.....	14
2.2.3. Caudal.....	15
2.2.3.1. Método Volumétrico.....	15
2.2.3.2. Método por área – velocidad.....	16
2.2.4. Agua Potable.....	16
2.2.4.1. Calidad de agua.....	16
a. Características físicas.....	17
b. Características Químicas.....	17
c. Características Biológicas.....	17
2.2.4.2. Cantidad de agua.....	17
2.2.5. Evaluación.....	18
2.2.5.1. sistema sostenible.....	18
2.2.5.2. sistema medianamente sostenible.....	18
2.2.5.3. sistema no sostenible.....	18
2.2.5.4. sistema colapsado.....	19
2.2.6. mejoramiento.....	19
2.2.7. Sistema de abastecimiento de agua potable.....	19
2.2.8. parámetro de diseño de un sistema de agua potable.....	19
2.2.8.1. periodo de diseño.....	19
2.2.8.2. población actual.....	20
2.2.8.3. población futura.....	20
2.2.8.4. demanda de agua.....	21
2.2.9. componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable.....	24
2.2.9.1. captación.....	24

2.2.9.2. línea de conduccion.....	24
a. aguas superficiales.....	24
b. aguas subterráneas.....	24
c. línea de conduccion.....	25
i.1. válvula de aire.....	27
i.2. válvula de purga.....	27
i.3. cámara rompe presión.....	27
2.2.9.9. reservorio de almacenamiento.....	27
2.2.9.10. red de distribución.....	29
2.2.9.11. red ramificada.....	29
2.2.9.12. red reticulada o malla.....	30
2.2.9.13. red mixta.....	31
2.2.9.14. conexiones domiciliarias.....	31
2.2.11. condición sanitaria.....	32
2.2.10.1. cobertura de servicio de agua potable.....	32
III. Hipótesis.....	32
IV. Metodología.....	32
4.1. Diseño de la investigación.....	32
4.2. Población y muestra.....	33
4.2.1. Población.....	33
4.2.2. Muestra.....	34
4.3. Definición y operalización de variables e indicadores.....	35
4.4. Técnica e instrumentación de recolección de datos.....	36
4.4.1. Técnica de recolección de datos.....	36

4.4.2. Instrumentos de recolección de datos.....	36
4.4.2.1. Encuestas.....	36
4.4.2.2. Fichas Técnicas.....	36
4.5. Plan de análisis.....	37
4.6. Matriz de consistencia.....	39
4.7. Principios éticos.....	40
V. Resultados.....	41
5.1. Resultados.....	43
5.2. Análisis de resultados.....	43
5.2.1. Evaluación del sistema de agua potable existente.....	44
5.2.1.1. Captación.....	44
5.2.1.2. Línea de conducción.....	45
5.2.1.3. Reservorio de almacenamiento.....	45
5.2.1.4. Línea de aducción.....	46
5.2.1.5. Red de distribución.....	46
VI. Conclusiones.....	56
Aspectos complementarios.....	56
Referencias bibliográficas.....	60
Anexos.....	61

7. Índice de tablas, cuadros y gráficos

Índice de tablas

Tabla 1 Valoración de la condición sanitaria.....	39
Tabla 2 Patologías del concreto según su tipología.....	42
Tabla 3 Índice de valoración de la estructura	43
Tabla 4 Características físicas y condición actual de la captación.....	59
Tabla 7 Características físicas y condición actual de la línea de impulsión.....	65
Tabla 9 Características físicas y condición actual del reservorio.....	68
Tabla 11 Características físicas y condición actual de la línea de aducción y red de distribución.....	72
Tabla 12 Características físicas y condición de las conexiones domiciliarias.....	74
Tabla 13 Características físicas y condición actual de los buzones.....	75
Tabla 15 Valoración respecto a la pregunta 1.....	82
Tabla 16 Valoración respecto a la pregunta 2.....	83
Tabla 17 Valoración respecto a la pregunta 3.....	84
Tabla 18 Valoración respecto a la pregunta 4.....	85
Tabla 19 Valoración respecto a la pregunta 5.....	85
Tabla 20 Valoración respecto a la pregunta 6.....	86
Tabla 21 Valoración respecto a la pregunta 7.....	87
Tabla 22 Valoración respecto a la pregunta 8.....	88
Tabla 23 Valoración respecto a la pregunta 9.....	89
Tabla 24 Valoración respecto a la pregunta 10.....	90
Tabla 29 Diseño de la captación... ..	93
Tabla 30 Dimensionamiento de la ventana.....	94

Tabla 33 Diseño de cámara rompe presión tipo VI.....	97
Tabla 34 calculo hidráulico de línea de conduccion.....	98
Tabla 35 calculo hidráulico de red de distribución.....	99
Tabla 36 levantamiento topográfico.....	100
Tabla 37 Planilla de Metrados.....	125
Tabla 38 Planilla de Metrados.....	126
Tabla 39 Planilla de Metrados.....	127
Tabla 40 Planilla de Metrados.....	128
Tabla 41 Planilla de Metrados.....	129

Índice de cuadros

Cuadro 1 Clasificación de los contaminantes presentes en el agua.....	36
Cuadro 2 Clasificación de las enfermedades infecciosas relacionadas al agua.....	38
Cuadro 3: Operalización de variables.....	42
Cuadro 4: Matriz de consistencia.....	43

Índice de gráficos

gráfico 1. cobertura de contaminación de alimentos.....	60
Gráfico 2. Cobertura de agua potable.....	61
Gráfico 3. Cobertura de enfermedades.....	62
Gráfico 4. Cobertura de financiamiento.....	63
Gráfico 5. Cobertura de servicios básicos.....	64
Gráfico 6. Vigilancia de la calidad de agua.....	65
Gráfico 7. Cobertura de sanciones.....	66
Gráfico 8. Cobertura de lavado de mano.....	67
Gráfico 9. Cobertura de cloración de agua.....	68
Gráfico 10. Cobertura de mantenimiento de agua.....	69
gráfico 11. cobertura de compartimiento de alcantarillado.....	70
Gráfico 12. Cobertura de letrinas y tanque séptico.....	71
Gráfico 13. Cobertura de aspectos negativos.....	72
Gráfico 14. Cobertura de aspectos negativos.....	73
Gráfico 15. Cobertura del desagüe en mal estado.....	74
Gráfico 16. Cobertura de satisfacción de agua.....	75
Gráfico 17. Cobertura de conformidad de agua.....	76
Gráfico 18. Cobertura del monto a pagar.....	77
Gráfico 19. Cobertura de solución.....	78
Gráfico 20. Cobertura de lectura de medidor.....	79
Gráfico 20. Resumen de los principales de origen hídrico del puesto de santa cruz.....	80
Gráfico 22. Levantamiento topográfico.....	123
Gráfico 23. Levantamiento topográfico.....	123

I. INTRODUCCIÓN

El proyecto de investigación evaluará el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Conay, que se encuentra ubicado en el Distrito de Santa Cruz, Provincia de Huaylas, Departamento de Áncash se acceso es mediante una vía asfaltada desde la Provincia de Huaraz, a una distancia de 72.9 km, con un tiempo de traslado en vehículo de 3 horas presenta un clima templado y seco; la temporada de lluvia empieza a partir del mes de diciembre hasta abril El sistema de abastecimiento de agua potable, presentan deficiencias en su servicio, es por eso que esta investigación planteo como enunciado del problema la siguiente: ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria de la población del Caserío de Conay, Distrito de Santa Cruz, Provincia de Huaylas, Departamento de Ancash? , para dar respuesta a este problema tenemos como objetivo general:” “Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria del caserío de Conay, Distrito de Santa Cruz, Provincia de Huaylas, Departamento de Ancash, el objetivo general se divide en dos objetivos específicos que son:” El primero es evaluar los sistemas de abastecimiento de agua en el caserío de Conay, Distrito de Santa Cruz, Provincia de Huaylas, Departamento de Ancash.” “El segundo es elaborar una alternativa de solución para el mejoramiento de abastecimiento de agua y del caserío de Conay, Distrito de Santa Cruz, Provincia de Huaylas, Departamento de Ancash.” “La presente investigación se justificó con realizar alternativas de solución para mejorar el servicio de abastecimiento de agua potable mediante la operación y mantenimiento en el Caserío de Conay, planteando que el sistema sea de calidad y continuidad suficiente para la población. La presente investigación es de tipo descriptivo, de nivel cualitativo, no experimental y de corte transversal.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

A. Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Menciona Conagua (5). Que el objetivo busca ser una referencia sobre los criterios, procedimientos, normas, índices, parámetros y casos de éxito que la Comisión Nacional del Agua (Conagua), en su carácter de entidad normativa federal en materia de agua, considera recomendable utilizar, a efecto de homologarlos, para que el desarrollo, operación y administración de los sistemas se encaminen a elevar y mantener la eficiencia y la calidad de los servicios a la población.

Las metodologías a emplearse fue de nivel descriptivo y cualitativo ya que describe la realidad del dicho lugar detallando los problemas mencionados tanto los costos de los servicios de agua potable y alcantarillado convencionales por lo que han provocado que su cobertura en el medio rural sea insuficiente, originando problemas de salud que se relacionan directamente con la calidad del agua y la disposición inadecuada de las excretas. Desde el punto de vista sanitario, esta situación constituye un riesgo para la salud, ya que la falta de agua potable y drenaje causan el consumo de agua de dudosa calidad y el fecalismo al aire libre. Las enfermedades gastrointestinales son ocasionadas principalmente por partículas de heces fecales humanas transportadas por el viento y por escurrimientos pluviales. Estas infecciones podrían disminuir asegurando la adecuada cantidad y calidad del agua entubada, así como una disposición

apropiada de excretas. El problema de la insalubridad ambiental se supera mediante la implantación sistemática de un conjunto de medidas que se agrupan bajo el concepto de saneamiento básico rural.

En conclusión, este concepto incluye el abastecimiento de agua potable, la disposición sanitaria de las excretas humanas y la disposición adecuada de otros desperdicios sólidos. En este libro, el saneamiento básico rural se enfoca en la disposición sanitaria de excretas humanas, proporcionando una metodología integrada por una estrategia técnica y otra de organización. Esta última requiere de la participación comunitaria e institucional para proteger las fuentes de abastecimiento, mejorar la calidad del agua y disponer correctamente de las excretas. (5)

B. Agua potable y saneamiento en la nueva ruralidad de América Latina.

Mejía, A. Castillo & Vera, R. (6). Que la primera pregunta tiene por objetivo una mejor comprensión de la definición de lo rural en los países de ALC. Para ello, se toma en cuenta que, en los distintos países, se han producido procesos sociales y políticos específicos cuyo resultado es una distinta y compleja relación entre el campo y la ciudad, lo cual exige, a su vez, una definición de la ruralidad en nuevos términos. Como se verá más adelante, ya no es suficiente utilizar simplemente el criterio del tamaño de la población, aplicado en la mayoría de los países, focalizándose en localidades o centros poblados con una población de hasta 2.000 habitantes. “La metodología descriptiva menciona que las políticas y recursos fiscales hacia los Gobiernos locales, la conectividad física como consecuencia de la inversión en vialidad, los impactos de la revolución digital y, en suma, los efectos de una

globalización social, Financiera y comercial que tiene repercusiones en la vida rural con múltiples desdoblamientos a nivel de las personas y las comunidades. Como es lógico, estos cambios han tenido consecuencias transformadoras e irreversibles que obligan a replantear las definiciones tradicionales que diferencian lo urbano de lo rural en cada país, en particular, sobre la base conceptual de las políticas públicas dirigidas hacia los sectores sociales y los servicios de infraestructura. Entre estos, se encuentran los relacionados con los servicios de agua y saneamiento rural1.

En conclusión, con este telón de fondo, este libro comienza con una discusión alrededor de tres preguntas que ayudan a entender lo que se ha venido a llamar la nueva ruralidad en América Latina y, especialmente, las consecuencias de esta nueva ruralidad en las inversiones y servicios de agua potable y saneamiento para la población en los territorios rurales. (6)

C. Diagnóstico y mejoramiento de las condiciones de saneamiento básico de la comuna de castro.

Según Valenzuela (7). “El objetivo de la investigación era elaborar un diagnóstico de las condiciones de saneamiento básico de la comuna de Castro, a través de la recopilación de datos en terreno.” “La problemática era evacuación de las aguas servidas en la comuna de Castro, es un tema que, tal cual como del agua potable, debe considerarse de una manera separada entre ambos lugares urbano y el rural.” En tanto dichos lugares mencionados no cuentan con una planta de tratamiento, la causa de esto es porque el sistema de desagüe no es considerado primordial como lo es el agua potable, por ende, la población no cuenta con dicho sistema de eliminación de excretas y su correspondiente tratamiento de aguas residuales, por lo que conlleva a que los

pobladores estén expuestos a la infección de la salud.

La metodología es del tipo aplicado con nivel exploratorio, para la recopilación de información se basó en la aplicación de una encuesta, la entrevista y el trabajo empleado de un proceso en elaborar un plan de muestreo de calidad de agua potable, dicho labor fue conjuntamente con el municipio de Castro, a través de su área de medioambiente. (7)

Las conclusiones de la investigación es que el 95% de la población cuenta con un acceso adecuado al consumo de agua potable, además confían que la calidad de agua que consume es lo adecuado debido a la potabilización que se realiza, en cuanto a las enfermedades, es un porcentaje bajo de que la población que sufra de enfermedades originadas por el agua, dicha comuna de Castro, no cuenta con el sistema de alcantarillado sanitario, por lo que los mismos pobladores buscan sus propias soluciones para evacuar las aguas servidas.

2.1.2. Antecedentes nacionales

A. “Análisis del sistema de agua potable por gravedad con Epanet en el C.P. Checayani, Odra y Tumuyo – distrito de Muñani – provincia de Azángaro – puno.”

Indica Ccolla, Cora (7). “Presentado para optar el título profesional de Ingeniero Civil de la UNIVERSIDAD ANDINA “NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ “tuvo como objetivo que las comunidades de los centros poblados de Checayani, Tumuyo, Odra, cuente con un deficiente sistema de abastecimiento de agua, debido a un mal diseño en la red de redes, esto trae como consecuencia principalmente la falta de continuidad en el servicio, y al no contar con el servicio la población opta por el consumo de agua de pozos artesanales, agua de riachuelos, los cuales no cuentan con un tratamiento

adecuado, como consecuencia trae enfermedades gastrointestinales hacia la población, también la falta de higiene y por una nula potabilización del agua.

La metodología fue de nivel cualitativo y descriptivo por las cuales a consecuencia de estos problemas que aqueja la población, genera una alta mortandad infantil y además un número elevado de personas que sufren de anemia, ocasionando un gasto económico a una población de escasos recursos económicos y por lo tanto una mala calidad de vida en la población. En los últimos años la construcción de sistemas de agua potable en zonas rurales promovidos por las entidades locales, provinciales y regionales, han sufrido una deficiencia en su sistema de red de conducción y distribución, debido a un colapso de las mismas ya sea en el sistema de distribución, captación, reservorio, en puntos críticos, pases aéreos, entre otros.

En conclusión, el análisis del sistema de agua potable plantea el problema de establecer el balance entre los valores teóricos de diseño y los reales de funcionamiento. Cuando estos son mayores, el sistema no cumplirá su cometido, o fallara y en caso contrario, deberán plantearse las condiciones para su mejor aprovechamiento.

B. Diagnóstico y propuesta de mejora del sistema de agua potable de la localidad de Maray, Huaura, Lima - 2018

Según Ariza (6). “El presente trabajo de investigación se realizó con el objetivo de diagnosticar y plantear propuestas de mejora al sistema de agua potable de la población en estudio”. La metodología empleada es de tipo cualitativo aplicado, con un nivel exploratorio – no experimental, como población y muestra estaba conformado por las unidades de sistema de agua potable, para la recolección de la información se utilizaron técnicas de la

observación y la metodología de las 6M de Ishikawa, se encontró ausencia de personal calificado

de mantenimiento y el buen funcionamiento del sistema, a su vez, sin controles de la calidad de agua.

Se concluyó que los componentes del sistema de agua potable se encuentran en mal estado como: “la captación de agua, la línea de conducción, el reservorio y las conexiones domiciliarias, presentando muchas fallas, para la cual se propone el mejoramiento de cada una de los componentes, garantizando un adecuado servicio a la localidad de Maray.”

D. Diagnóstico del saneamiento básico en el distrito de Imperial, 2005-2006

Según Rojas, Oré, Candela, (9). “El objetivo principal fue determinar el diagnóstico del saneamiento básico en el distrito de Imperial, provincia de Cañete, en el periodo comprendido entre junio 2005 y junio 2006”. “La metodología empleada, es de tipo epidemiológico, observacional, descriptivo, transversal, retrospectivo”.

Resultados obtenidos en la investigación: Mediante el uso de una matriz PEIR (Presión, Estado. Impacto, Resultado), se pudo evaluar el impacto que tiene las aguas para la disposición al consumo humano, dichas variables fueron medidas a través de los indicadores, del mismo modo fue para la disposición de excretas bajo los indicadores de presión.

Las conclusiones, el Imperial registra una prevalencia de las enfermedades diarreicas agudas - EDA, afectando a toda la población con 918 casos siendo la tercera causa de morbilidad, la falta de cerco perimétrico de protección en la captación, planta de tratamiento de agua potable y el reservorio, con

respecto al servicio de saneamiento básico, 8 de cada 10 cuentan con servicio de agua la cual no es continua durante las 24 horas del día, a su vez, no cuentan con cerco perimétrico de protección en las fuentes de abastecimiento de agua, con respecto al alcantarillado sanitario la población no tiene acceso, pues utilizan pozos sépticos, letrinas o defecan al aire libre, generándose de esta manera una contaminación ambiental y riesgo para la salud.

2.1.3. Antecedentes locales

A. “Mejoramiento de la red de distribución del sistema de agua potable de la localidad de Huacachi, distrito de Huacachi, Huari – Áncash” 2017.

Menciona Guimaray (8). “Uno de los objetivos de la investigación fue Diagnosticar y evaluar cada uno de los componentes de la red de distribución de agua potable en la zona urbana de Huacachi con información primaria; así como diseñar la red de distribución del sistema de agua potable y mejorar las redes existentes.”

La metodología a emplear fue de nivel descriptivo, cualitativo y de corte transversal por lo que hemos encontrando que la “cloración insuficiente, pérdidas de agua en las conexiones domiciliarias y en las redes de distribución, población atendida en forma racionada, hábitos de higiene inadecuados.

En conclusión, podemos plantear el cambio y ampliación de las redes de distribución de agua potable con el fin de dar cobertura al 100% de la población, dando servicio de forma oportuna, continua y suficiente de la demanda de agua en condiciones de calidad, cantidad, cobertura y presión requerida.

B. Michael j., Sánchez r., Jarber, en su tesis: “evaluación del reactor Downflow Hanging sponge de primera generación en el tratamiento de agua residuales domesticas del efluente del tanque séptico, ubicado en la localidad de Marian, distrito de independencia Huaraz- Áncash 2016.”

Plantea Michael (9). “Uno de los objetivos es mejorar los grandes problemas que tiene las plantas de tratamiento de aguas residuales que sean eficientes y que sean accesibles a la economía del usuario y el nivel de investigación referido a nuevas tecnologías de tratamientos de aguas residuales es muy bajo o nulo, ello nos obliga a proponer el uso de nuevas tecnologías. La presente tesis de investigación tuvo como fin brindar una nueva alternativa de tratamiento secundario para aguas residuales domésticas. Este sistema denominado Downflow Hanging Sponge (DHS), que significa sistema de esponjas de poliuretano tipo filtro percolador en primera generación.

La metodología fue de nivel descriptivo, cualitativo y de corte transversal porque fue diseñado a escala piloto y evaluado en el tratamiento del efluente de un tanque séptico de tratamiento primario. El cual, al ser anaeróbico, se complementó eficientemente con el sistema DHS, aerobio y de flujo descendente.

En conclusión, Siendo así, la combinación de los sistemas tanque séptico-DHS, una alternativa de bajo costo y apropiada para países en vías de desarrollo. Este reactor D.H.S. como post tratamiento fue evaluado en periodo de 6 meses y demuestra ser un sistema alternativo para la optimización del tratamiento de las aguas residuales y los resultados lo demuestran: El valor de la DBO promedio que resultaron a la salida del Reactor D.H.S. es de 24.36 mg/l, el cual nos refleja un rendimiento de 64.01% lo cual demuestra una

buena alternativa como post tratamiento. El valor de nitritos promedio que resultaron a la salida del Reactor D.H.S. es de 8.11 mg/l, el cual nos refleja un rendimiento de 77%, experiencia que refleja una buena remoción de nitritos. El valor de aceites y grasas promedio que 10 resultaron a la salida del Reactor D.H.S. es de 5.8 mg/l, el cual nos refleja un rendimiento del 2%, experiencia que demuestra se tiene algunas dificultades para la remoción de este parámetro. El valor de coliformes promedios resultó a la salida del Reactor D.H.S. es de 5.75E+06 NMP/100ml, el cual nos refleja un rendimiento de 51.65%, experiencia que demuestra una buena remoción de coliformes. (9)

B. “Evaluación y Mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Yanamito, distrito de Mancos, provincia de Yungay, departamento de Áncash – 2019”.

Afirma Cervantes (10). “Que el objetivo de este proyecto tiene como finalidad evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario existente.”

La metodología presentó un nivel cualitativo y de tipo no experimental, diagnosticando las condiciones de la funcionalidad e infraestructuras del sistema de agua potable y alcantarilla.

Finalmente, en los resultados finales se menciona que el sistema de agua potable y alcantarilla se encuentran en mal estado, habiendo cumplido su vida útil, pero en caso del reservorio se muestra que aun opera sin muchos inconvenientes, esto gracias al mantenimiento que le dan los usuarios. Ante esta realidad se planteó realizar un diseño del sistema de agua potable, tomando en cuenta el aumento demográfico de la población.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Agua:

“El agua es una materia la cual sus moléculas están dadas por un átomo de oxígeno y dos átomos de hidrógeno se halla en estado sólida, cuando este esté se encuentra a temperatura baja ($-0\text{ }^{\circ}\text{C}$), en estado líquido a temperatura media (20°C regularmente) y en estado gaseoso a temperatura alta ($+100^{\circ}\text{C}$)” (11).

2.2.1.1. Ciclo hidrológico del agua:

“El ciclo del agua es otro de los períodos biogeoquímicos significativos que ocurren en nuestro globo terráqueo y que se encuentra en el transporte del agua por todos los orificios de la hidrósfera, tales como: mares, ríos, lagunas, océanos” (11).

Por las cuales tenemos los siguientes puntos:

a. Evaporación:

“Es el tratamiento natural del agua, donde el océano principalmente en épocas de calor intenso comienza su etapa de evaporación” (11).

b. Condensación:

“El agua al ser evaporada, llegas al punto más alto donde se enfría y se condensa juntando todas sus partículas, en forma de nubes” (11).

c. Precipitación:

“El agua al estar juntada en la atmosfera como nubes, estas caen en forma de lluvias ya que las partículas de gotas se vuelven cada vez más pesadas” (11).

2.2.2. Tipos de fuentes naturales de agua

2.2.2.1. Fuentes Pluviales

“Es la aceleración dejada por la lluvia que se recauda en laderas o posas o naturales” (11).

2.2.2.2. Fuentes Superficiales

“Es la desglaciación, las lluvias o escurrimiento de aguas superficiales que radican sobre la superficie de la tierra” (11).

2.2.2.3. Fuentes subterráneas

“Son aguas que se ubican debajo de la superficie terrestre, que pueden ser producidas por el descongelamiento de los glaciales o precipitaciones, que se denominan manantiales.” (11)

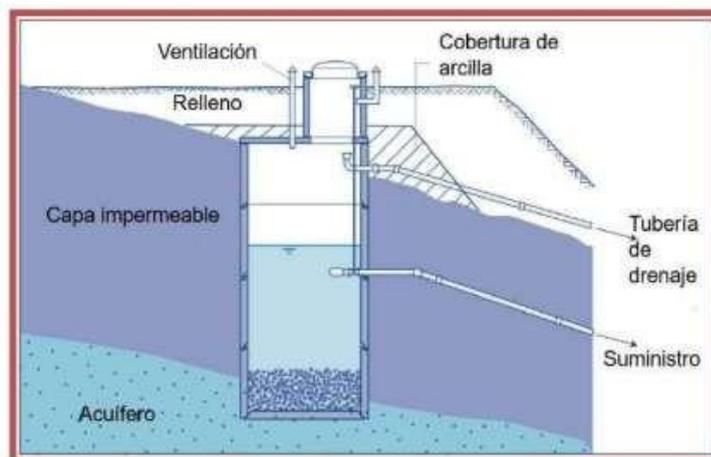


Figura 4. Captación de una fuente subterránea (manantial).

Fuente: CBS Ingeniería

2.2.3. Caudal

“Es la cantidad de agua que pasa por un manantial natural, por las cuales esta se calcula dependiendo de su área o volumen y el tiempo” (11).

2.2.3.1. Método Volumétrico

“El sistema volumétrico consiste en calcular una caída de agua hacia una cubida llenándolo totalmente en un determinado tiempo” (11).

2.2.3.2. Método por área - velocidad

“El sistema por área velocidad consiste en calcular el recorrido del agua en un área establecida y en un determinado tiempo” (11).

2.2.4. Agua potable

“Se conoce por agua potable al líquido que es apto para beber, por las cuales esta debe ser limpia, fresca y agradable, lo más resaltante debe tener todos los parámetros para que esta pueda ser de consumo de calidad” (11).

2.2.4.1. Calidad de agua

Para que el agua sea de consumo humano tiene que cumplirse ciertos requisitos como, por ejemplo:

a. Características físicas

“En las características físicas que se pueda conocer el agua como, por ejemplo; los sabores y olores ocasionado por la presencia de

materias químicas, tanto el color del agua dependiendo de la presencia de minerales” (11).

b. Características Químicas

“La porción del agua contienen características químicas que crecen alcalinidad, dureza y salinidad las cuales se dividen en 4 grupos que son: alcalinidad y dureza carbonatada, grupo que produce salinidad - dureza y grupo que produce salinidad - no dureza” (11).

c. Características Biológicas

“Los sistemas biológicos del agua de los microorganismos conocidos muchas veces por las contaminaciones industriales o de la naturaleza, siendo causantes por los hongos, algas mohos, bacterias y levaduras” (11).

2.2.4.2. Cantidad de agua

“La cantidad de agua es el volumen que nos da una fuente natural de agua estas pueden varias en épocas de menguante y épocas de lluvias, ya que dependerá de su volumen que se podrá saber el caudal de la fuente, y también nos serviría para diferentes tipos de proyectos como por ejemplo los sistemas de abastecimiento de agua potable” (11).

2.2.5. Evaluación

“Evaluación nos da a comprender, analizar y señalar, aplicando herramientas que dependerán de objetivos señalados para calcular el valor de algo y hace tener resultados positivos o negativos” (11).

“Una de los métodos de evaluación nos indica el Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRA) el cual nos define índices de sostenibilidad que se ejecutara un estudio” (11).

2.2.5.1. Sistema sostenible

“Se determina como materia sostenible a un servicio que se encuentra en óptimas condiciones de calidad, cantidad y continuidad” (11).

2.2.5.2. Sistema medianamente sostenible

“Este sistema nos recalca que la prestación no se ubica en óptimas condiciones por varios factores, por ejemplo: deterioro del sistema, fallas en el servicio, disminución de la cobertura o deficiencias en el manejo ahorrativo” (11).

2.2.5.3. Sistema colapsado

“Son los sistemas que se halla con fallas significativas volviendo el servicio muy deficiente tanto en calidad, cantidad y continuidad, llegando a la cobertura de disminuir y reducir la gestión que está cumpliendo el sistema” (11).

2.2.5.4. Sistema no sostenible

“Son las materias que están totalmente dañados por las cuales no cumple con el servicio y no poseen un régimen o una junta directiva para poder proteger necesitan que se realice totalmente un nuevo sistema” (11).

2.2.6. Mejoramiento

Según la Real Academia Española (11), “Es el hecho y resultado de mejorar cualquier tipo de sistema. Un mejoramiento es la conclusión de una transformación, cuyo objetivo es buscar un resultado idónea a cierta problemática.”

2.2.7. Sistema de abastecimiento de agua potable

Como dice Guerrero (13), el sistema de abastecimiento de agua potable es una obra de ingeniería compuesta por tuberías, instalaciones y accesorios que permiten que el agua de una fuente natural llegue en óptimas condiciones hacia un centro poblado.

2.2.7. Parámetros de diseño de un sistema de agua potable.

2.2.8.1. Periodo de diseño

Menciona la Norma OS. 100 (14), la etapa del boceto de un procedimiento de agua potable es de suma importancia la participación de un proyectista porque se desea de él tener un diseño estable con la responsabilidad de realizar un buen funcionamiento en la materia de los cuales tienen ya establecidos de vida útil en cada fase.

2.2.8.2. Población Actual

Los habitantes actuales son los factores de personas que se ubican actualmente viviendo en un lugar ya establecido como, caserío o ciudad donde se realizará un diseño de un sistema de agua potable.

2.2.8.3. Población Futura

“Para el cálculo de las habitantes futuras es considerado por su exactitud de uso del método aritmético o racional para la evaluación de la población a futura” (13).

2.2.8.4. Demanda de agua

“Una demanda de agua se visualiza según la cantidad de agua de cada persona, institución o lugar público que necesita para poder satisfacerse, en general se menciona a las dotaciones y variaciones de consumo de agua” (13).

2.2.8. Sistema de saneamiento

Menciona Jiménez (12) “Dice que un método de suministro de agua potable, tiene como objetivo principal, dar a los habitantes de una localidad, agua en cantidad y de buena calidad.”

2.2.9. Sistema de agua potable

Parámetro para el consumo humano:

Lo primordial para que el agua se considere apta para el consumo humano es que esté limpia, sea salubre y no contenga microorganismos o parásitos que supongan un riesgo para la salud humana. Hay parámetros que definen las características que debe tener el agua que puede ser consumida por las personas por las cuales tenemos los siguientes puntos:

El color: Éste suele ser uno de los principios de parámetros que se estudia para realizar si el agua puede ser de uso consumo. La purificación del agua, entre otros, se realiza cuando ésta es incolora.

El olor: La detección de olores en el agua es indicador de que ha estado o está en contacto con productos químicos, bacterias o materia orgánica.

El sabor: Es uno de los fundamentales factores que define la calidad de la misma y su purificación. Estamos acostumbrados a asociar como agua de mala calidad aquella que presenta cierto sabor y es que esta situación ocurre principalmente por la presencia de algas o bacterias.

2.2.9. Componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable

2.2.9.1. Captación

Indica Jiménez (12) “Que la parte del sistema hidráulico consiste en las obras donde se capta el agua para poder abastecer a la población. Pueden ser una o varias, el requisito que en conjunto se obtenga la cantidad de agua que la comunidad requiere.”

2.2.9.2. Aguas superficiales

Propone Rodríguez (13) “Que dependiendo de las características hidrológicas de la corriente las obras pueden agruparse en los siguientes 4 tipos.”

- a) Captaciones de superficie libre. ríos, arroyos, lagos, presas, etc.
- b) Captaciones cuando existe pequeñas oscilaciones en los niveles de la superficie libre, como estaciones de bombeo fijas con tima directa en el río o un cárcamo.

2.2.9.3. Línea de conducción

Es el grupo integrado por tuberías, estaciones de bombeo y accesorios cuya función es trasladar el agua, procedente de la fuente de abastecimiento, a

partir de la obra de captación, hasta el sitio donde se ubica el tanque de regularización, planta potabilizadora o directamente a la red de distribución. (14)

No todas las poblaciones disponen de manantiales o pozos cercanos en condiciones sanitarias adecuadas para el consumo humano. Por ello se hace necesario transportar y distribuir el agua. (14)

2.2.9.5. Línea de conducción por gravedad

“Se presenta cuando la elevación del agua en la fuente de abastecimiento es mayor a la altura piezométrica requerida o existente en el punto de entrega del agua.” (14)

Un sistema de gravedad generalmente consta de los siguientes elementos:

- ❖ Captación
- ❖ Tubería
- ❖ Depósito
- ❖ Tanque de rompe presión
- ❖ Tuberías de distribución
- ❖ Puntos de consumo: domiciliar o público

2.2.9.6. Cámara rompe presión – CRP:

“En lugares de grandes elevaciones (más de 50 m. de desnivel), se colocan dichas cámaras o tanques, que sirven para disminuir la presión del agua para que no ocasione dificultades en la tubería y la estructura.”

“Existen 2 tipos de cámara de rompe presión:

- ✓ **CRP Tipo 6:** Este tipo cámara son empleadas en la línea de conducción, cuya función única es de reducir la presión en la tubería.

- ✓ **CRP Tipo 7:** Este tipo de cámara es empleada en la red de distribución, pues además de reducir la presión en las tuberías, reduce el abastecimiento de agua. (13)

2.2.9.7. Válvula de aire

Su función determinante es desfogar el aire atrapado dentro de la tubería instalada y son instaladas en las partes más altas de la línea de conducción. (13)

2.2.9.8. Válvula de purga

Se colocan en los puntos más bajos del terreno que sigue la línea de conducción. Sirve para eliminar el barro o arenilla que se acumula en el tramo de la tubería. (13)

2.2.9.9. Reservorio de almacenamiento

“La función de esta estructura es de recaudar agua para cubrir situaciones de emergencia que se pudiera presentar en varios factores muy importantes como son: mantenimientos en el sistema de abastecimiento, variación en el consumo, mantener las presiones adecuadas para la red de distribución, incendios, etc.” (13)

2.2.9.10. Redes de distribución

La red de distribución es un grupo de tuberías, accesorios y dispositivos que permiten el suministro de agua a los consumidores humanos.

“En esta parte se mantienen como un diseño de gran importancia de las presiones máximas y mínimas.” (13)

2.2.9.11. Red ramificada

Este tipo de red se derivan sub tuberías secundarias, y de éstas, parten otras sub tuberías terciarias, y así sucesivamente cada vez menores y en forma análoga como si fuesen los nervios de una hoja.” (13)

2.2.9.12. Red reticulada o malla

“Este tipo de red se unen formando mallas o retículos, pues permite que el agua pueda llegar a un punto determinado de la red a través de varios caminos o tuberías.” (13)

2.2.9.13. Red mixta

Es la determinación de las redes de 2 grupos antes indicadas, donde las ventajas e inconvenientes son participes.

2.2.9.14. Conexiones domiciliarias

Deduce el Ministerio De Vivienda Y Saneamiento (14). “La conexión domiciliaria de agua potable tiene como finalidad regular el ingreso de agua potable a una vivienda.” (14)

2.2.9.15. Condiciones sanitarias

La condición sanitaria de una determinada población se manifiesta mediante los indicadores como la tasa de mortalidad, enfermedades por infección, acceso a postas médicas, infraestructura adecuada, gestión de la salud pública, ubicación territorial, contexto económico social, entre otros. Estos indicadores permiten tener referencia de la realidad de la salud de una comunidad. Ante ello se plantea alternativas que permitan mejorar las condiciones de salud, como la sensibilización y formación en la prevención

de enfermedades y mejoras en los hábitos sanitarios, mejorar la gestión hídrica y de residuos sólidos, y el tratamiento del agua destinado para el consumo humano.

2.2.9.16. Cobertura de servicio de agua potable

“Es la proporción suministrada de agua potable hacia una población, esta tendrá que facilitar el abastecimiento del agua potable a toda la población, si esto falla se dice que nuestra cobertura de servicio no es sostenible”. (14)

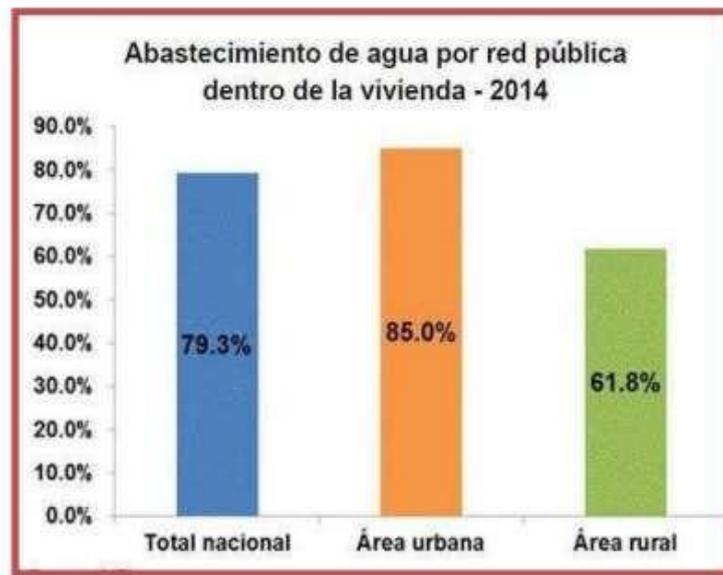


Gráfico 1. Cobertura de servicio de agua potable en el Perú
Fuente: Agua y saneamiento en Perú

III. HIPÓTESIS

No aplica.

IV. METODOLOGÍA

4.1. Diseño de la investigación

El diseño de la presente investigación sobre la evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia sanitaria de la población del caserío de Conay, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, departamento de Ancash – 2021, es del tipo transversal no experimental, ya que aplica fichas técnicas y herramientas, sin alterar las variables de estudio.

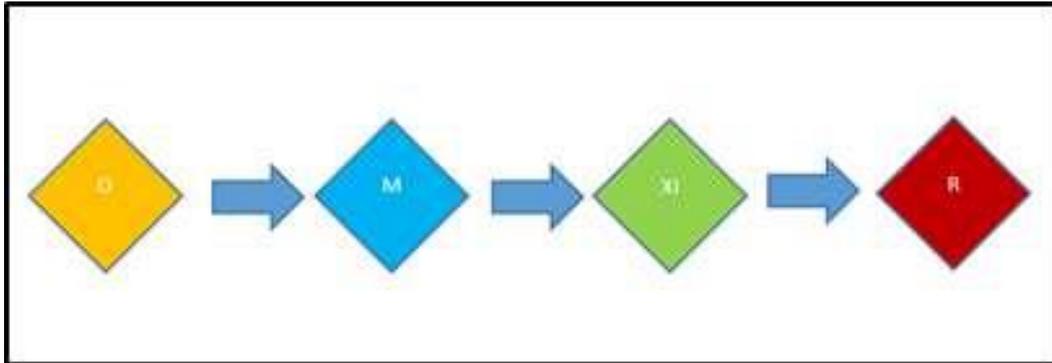
4.2. El tipo y nivel de la investigación.

La investigación reúne las condiciones metodológicas de una investigación tipo correlacional descriptiva aplicada que nos ayuda a como detallar y como se manifiesta nuestro sistema de abastecimiento, por ende y gracias a ello se identificaron las principales fallas.

El nivel de la investigación del presente estudio es cualitativo, cuantitativo ya que se inicia con un proceso de investigación, el cual comienza con un análisis de hechos y en el proceso desarrolla una teoría el cual se enfoca en métodos de recolección de datos el cual no manipula variables

EL DISEÑO Y MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN, SE EJECUTA DE LA SIGUIENTE MANERA MEDIANTE GRAFICO

Figura 14: Diseño de la metodología



Fuente: Elaboración Propia

- O** : Observación de la variable de estudio
- M** : Muestra
- X1, X2,..Xn** :Componentes de sistema de saneamiento básico
- R** : Resultados

4.3. Población y muestra.

4.2.1. Población

De estudio de la investigación está compuesta por los componentes del sistema de saneamiento básico en el centro poblado de santa cruz, distrito de Conay, provincia de Huaylas, departamento de Ancash y su incidencia en la condición sanitaria, se ha tomado esta población por ser las adecuada para los objetivos planteados.

4.2.2. Muestra

Se determinó por métodos probabilísticos y no probabilísticos.

El tamaño de la muestra para la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico es igual a su población, es decir todos los componentes del sistema de saneamiento básico, desde la captación hasta el último componente del PTAR.

4.4. Definición Y Operacionalización De Variables

Es un proceso de la investigación donde se analiza cada una de las variables, para ello se toma en cuenta aspectos como las definiciones, dimensión, los indicadores, técnicas e instrumentos que se emplearan para este análisis.

- **Variable:** Característica o propiedad a ser analizado.
- **Definición conceptual:** Información de soporte para el estudio.
- **Dimensión:** Son variables que se aproximan al indicador.
- **Indicador:** Es una herramienta que indica cómo medir características de una variable.
- **Técnicas e instrumentos:** Son empleados para obtener información.

4.5. Definición Y Operalización De Las Variables E Investigadores

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	Conagua, Manuel de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Considera Conagua (5). El objetivo busca ser una referencia sobre los criterios, procedimientos, normas, índices, parámetros y casos de éxito que la comisión Nacional del Agua (Conagua), en su carácter de entidad normativa federal en materia de agua, considera recomendable utilizar, a efecto de homologarlos para que el desarrollo, operación y administración de los sistemas se encaminen a elevar y mantener la eficiencia y la calidad de los servicios a la población.	Se comprende evaluar y determinar el estado en el que se encuentra cada componente del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Conay. Se plantean un diseño adecuado para el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable.	Evaluación del sistema actual		
			captación	Tipo de captación Cámara húmeda Tapa sanitaria Cono de rebose Canastilla de salida Cámara seca Tapa sanitaria Válvula Tubería de rebose y limpia	Nominal
			Línea de conducción	Caudal Clases de tubería Diámetro de tubería Velocidad	Nominal
			Reservorio	Tipo de reservorio Volumen Tipo de material Ubicación	Nominal
			Línea de aducción	Tipo de tubería Clase de tubería Diámetro Velocidad presión	Nominal
MEJORAMIENTO DEL SISTEMA					
CONDICIÓN SANITARIA	Declara Lam (3). A nivel nacional estos resultan indican que el problema de agua ya no es de acceso sino de calidad; ya que la cobertura más baja se encuentra en la calidad del agua, que alcanza al 79,3% de la población. La cobertura de agua potable en Ecuador ha aumentado Considerablemente en los últimos años. Según datos del año 2010 la cobertura contempla un 94%. Sin embargo, en zonas rurales se considera que la cobertura de agua potable es relativamente bajo llegando a un 74%.	Se realiza con las técnicas de recolección de datos, se tendrán en cuenta el instrumento de la encuesta de la población.	Calidad de agua	Parámetro de calidad	Nominal
			Continuidad de servicio	Horas de servicio	Nominal
			Cantidad de agua	Caudal	Nominal
			Cobertura de agua	Numero de vivienda. Beneficiarios del sistema de agua potable.	Nominal

Cuadro 6. Definición y operalización de variables e indicadores

4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.1. Técnica de recolección de datos

De acuerdo al nivel y tipo de investigación, las técnicas a emplear son las siguientes:

- Evaluación visual, mediante la cual se constatará in situ todo el sistema de saneamiento existente, tanto en su estructura como en su operatividad.
- Encuesta, mediante la cual se buscará ahondar en el tema, pero desde el punto de vista del usuario, cuáles son sus opiniones, percepciones o actitudes sobre los sistemas de saneamiento básico de su localidad.

4.4.2. Instrumentos de evaluación

Ficha de Evaluación: La misma se empleará para evaluar el sistema de saneamiento básico existente, adaptado de la desarrollada y validada por un Ingeniero civil, donde se plasmará los resultados de la evaluación visual del sistema de Saneamiento Básico del centro poblado de Santa Cruz.

Ficha de valoración de condiciones sanitarias: La misma se empleará para la valoración de la condición sanitaria del centro poblado de Santa Cruz.

Encuesta sobre Percepción de las Condiciones Sanitarias: Aplicado a la muestra de los pobladores del centro poblado de Santa Cruz.

Asimismo, se emplearán equipos y herramientas siguientes:

Cámara fotográfica: Nos permitirá registrar imágenes de las diferentes partes del sistema de saneamiento.

Cuaderno para la toma de apuntes: Para registrar las variables que afectan a los sistemas de saneamiento y desagüe.

Libros y/o manuales de referencia: Para tener información acerca de la descripción, medición y relación de estado patológico del concreto en el puente de alameda.

Equipos de cómputo: Software; Microsoft office, Excel.

4.7. Plan de análisis

Se determinó el caudal de la fuente en épocas de lluvia y en épocas de sequía, mediante el método volumétrico, se empadrono a la población para ver la cantidad de personas que habitan el caserío, se tomó una muestra de agua de la fuente de captación para realizarse el estudio de análisis químico, físico y bacteriológico del agua, se hizo el levantamiento topográfico para ver el tipo de terreno (se obtuvo que el terreno era accidentado), posteriormente se aplicó encuestas y fichas técnicas guiadas por el, Sistema de información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS), determinando el estado en la que se encuentra el sistema de agua potable y la condición sanitaria, los cuadros de evaluación responderán a nuestro primer objetivo, las tablas representaran el resumen del diseño hidráulico del sistema de agua potable para su mejoría dando respuesta a nuestro segundo objetivo, los graficos nos representaran el estado situacional del sistema respondiendo a nuestro tercer objetivo, los cuadros de operacionalización nos ara conocer las dimensiones, indicadores y escalas de 56 medición de nuestra investigación, por último, las interpretaciones en los resultados, las conclusiones serán una base fundamental para una propuesta de solución al problema que se dio al inicio de esta investigación.

El plan de análisis de los datos obtenidos en la presente investigación, comprende los siguientes:

a) Análisis descriptivo de la situación actual, porque se va describir el estado del sistema de saneamiento existente del centro poblado de Santa Cruz, distrito de Conay, provincia de Huaylas, departamento de Ancash siguiendo los parámetros establecidos en el RNE y otros entes internacionales no gubernamentales tales como CARE y la OMS.

b) Análisis y procedimientos indicados en el Reglamento Nacional de Construcción y otras normas del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, para procesar toda la información técnica recopilada y proponer un mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Santa Cruz, se empleará gráficos procesados en Excel, entre otros.

c) Análisis y procedimientos estadísticos para abordar de los datos cuantitativos y cualitativos; empleo del software MS Excel, y presentación de cuadros y tablas estadísticas, para a través de ellas comprender y visualizar mejor los resultados de la investigación.

4.8. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO	METODOLOGÍA	BIBLIOGRAFÍA
<p>Caracterización del problema: Después de ver realizado las investigaciones y la visita en campo y hacer un recorrido del caserío de Conay y su sistema de abastecimiento de agua potable se pudo apreciar que todo el sistema de agua potable, se encuentra en mal estado desde las estructuras hasta las tuberías de agua por lo cual los habitantes tienen infecciones estomacales periódicamente. Los pobladores les dan mantenimiento a las estructuras, pero dentro de los alcances que ellos cuentan.</p> <p>ENUNCIADO DEL PROBLEMA: ¿En qué medida la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Conay, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, departamento de Ancash; mejorará la condición sanitaria de la población - 2021?</p>	<p>Objetivo general: Desarrollar la evaluación y propuesta de mejora del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Conay, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash para la mejora, de la condición sanitaria de la población – 2021.</p> <p>Objetivo específico: a) Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Conay, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash para la mejora, de la condición sanitaria de la población – 2021. b) Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Conay, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash para la mejora, de la condición sanitaria de la población – 2022.</p>	<p>ANTECEDENTE Básicamente se consultó en los diferentes tipos de tesis y estudio especificados de manera internacional, nacional, local con referencias al sistema básico de saneamiento</p> <p>BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sistema de agua potable. <p>Tenemos: Captación Línea de conducción Cámara rompe presión Válvula de purga Válvula de aire Reservorio Línea de aducción Línea de distribución Llave de paso Conexiones domiciliarias</p>	<p>La investigación es de tipo descriptivo correlacional ya que el investigador recogió los datos en campo sin ser alterarlos El nivel de investigación, fue de carácter cualitativo y cuantitativo porque inicia con un proceso, que comienza con el análisis de los hechos, lo empírico, y en el proceso desarrolla una teoría que la afiance, su enfoque se basa en métodos de recolección y no manipula variables. El diseño de la presente investigación sobre la evaluación del sistema de agua potable en el caserío Conay, distrito Santa Cruz, provincia de Huaylas, departamento de Ancash.</p> <p>El universo y muestra de la Investigación: estuvo compuesta Por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Conay, distrito Santa Cruz, provincia de Huaylas, Departamento de Ancash.</p> <ul style="list-style-type: none"> Definición y Operacionalización de las Variables Técnicas e Instrumentos Plan de Análisis Matriz de consistencia Principios éticos. 	<ol style="list-style-type: none"> UNESCO. Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2019. No dejar a nadie atrás. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. 2019. 215 p. DEFENSORIA DEL PUEBLO. Ciudadanos Sin Agua : Analisis de un derecho vulnerado [Internet]. 2006. 89 p. Available from: https://www.defensoria.gob.pe/wp-content/uploads/2018/05/informe_94.pdf Setiyawan.No Title No Title [Internet]. Vol. 53, Journal of Chemical Information and Modeling. 2013. 1689–1699 p. Available from: http://direccionesaneamiento.vivienda.gob.pe/Planes Regionales de Saneamiento/PRS Áncash.pdf Lam Cm. Inversión Pública De Agua Y Saneamiento En El Desarrollo Social : Mejoramiento Y Agua Potable Y Alcantarillado En El Distrito De Máncora María Del Carmen Medina Lam [Internet]. 2010. 206 p. Available From: https://Pirhua.Udep.Edu.Pe/Bitstream/Handle/11042/1327/Eco_032.Pdf;jsessionid=005cfb49b6bc37c4672b49af7395c488?Sequence=1 Yáñez Sánchez V. "Manual de Saneamiento Básico" Personal Técnico profesional [Internet]. Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo. 2011. 1–124 p. Available from: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/167920/compaginado_manual.pdf Alvizuri w. evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el barrio Allpaccocha, distrito de Huayllay grande, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica y su incidencia en la condición sanitaria de la población [internet]. Tesis. Universidad católica los ángeles de Chimbote; 2018. Availablefrom:http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/ucv/13999/mayhua_tyn.pdf?sequence=1& Melgarejo F. Evaluación para optimizar el sistema de alcantarillado sanitario de la ciudad de Marcará, del distrito de Marcará - Provincia de Carhuaz - Ancash - 2014[Internet]. 2015. Availablefrom:http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/1612/T_B00118_M41_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y Valverde Valenzuela L. "Evaluación del sistema de agua potable en el centro poblado de Shansha – 2017 – propuesta de mejoramiento" [Internet]. Universidad César Vallejo. 2018. Availablefrom:http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/26320. Cervantes Alvarado, Mirtha Mirtza. "Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Yanamito, distrito de Mancos, provincia de Yungay, departamento de Ancash – 2019". Informe de tesis. Huaraz: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Ancash; 2019. Jiménez J. Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario. 2013;207. Available from: 106 https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-paraProyectos-de-Hidraulica.pdf Rodríguez P. Abastecimiento de Agua potable [Internet]. [cited 2019 Oct 28]. Available from: https://civilgeeks.com/2010/09/03/libro-de-abastecimientode-agua-potable/ 17. Autor corporativo. M

Cuadro 7. Matriz de consistencia

Fuente: Elaboración propia 2019

4.9. Principios éticos

4.9.1. Ética para el inicio de la evaluación

Principalmente se tuvo que acudir al lugar y en ello obtener el permiso de las autoridades del centro poblado y a la vez se detalló los objetivos de nuestra investigación de manera responsable y respetuoso, luego de ello evaluamos visualmente el estado del sistema.

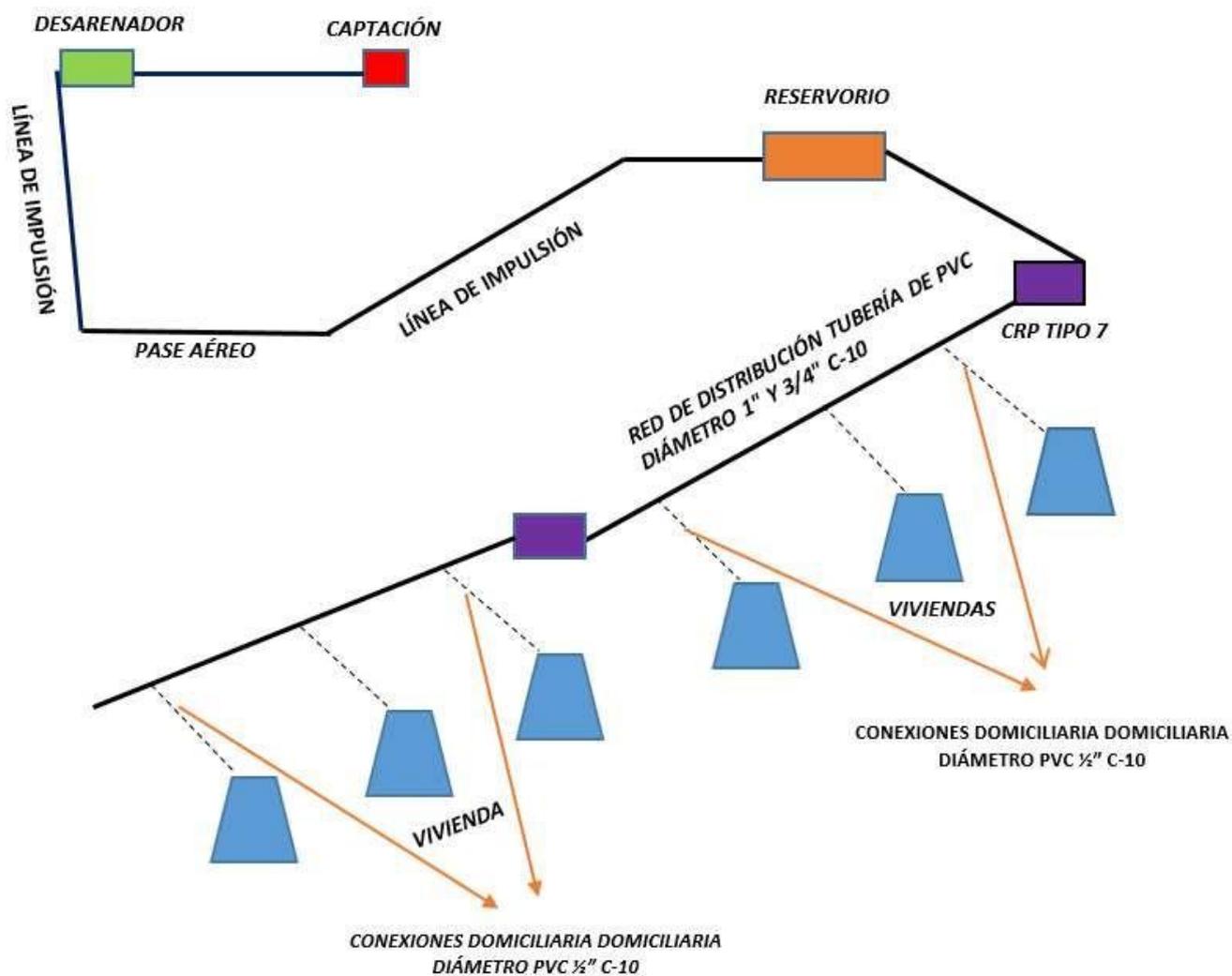
4.9.2. Ética de la recolección de datos

Ser responsables y honestos cuando se proceda a recolectar los datos en el momento de evaluar el sistema, para que así el proceso de análisis y cálculos sean auténticos semejante a lo analizado y evaluado.

4.9.3. Ética en el mejoramiento del sistema de agua potable

Se presentó los resultados de la evaluación de las muestras, así tomando en cuenta los daños que existen en el sistema de abastecimiento de agua potable. Se identificó que los cálculos concuerdan con los de la zona de estudio, se obtuvo conocimiento de los daños por el cual haya sido afectado alguna parte del sistema de abastecimiento.

BOSQUEJO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EXISTENTE



V.Resultados

5.1. Resultados

5.1.1. Evaluación del sistema de agua potable (ficha técnica)

Para la evaluación se aplicó la Ficha Técnica al sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Conay, que comprende la captación, línea de conducción, almacenamiento, línea de aducción e impulsión y red de distribución.

A. Captación:

A.1. Sistema de captación:

Tabla 1: Sistema de captación

ÍTEM	DATO	GRAFICO
Antigüedad	21 años	
Dimensión	1 x 1 x 0.5 m.	
Capacidad	0.5 m3	
Tipo De Captación	Alta montaña	
Condición actual	La captación se encuentra en mal estado por la cuales no cuenta con un cerco perimétrico y su área de volumen no es la adecuada para la recaudación de agua lo cual es insuficiente, también podemos decir que dicha captación se encuentra con un exceso de sedimentos, hongos y cuenta con varias fisuras, por lo que en general podemos mencionar que no cuenta con ninguna de las partes completas de una captación por motivos que su funcionamiento tiene una antigüedad más de 21 años.	
Operación Y Mantenimiento	Para su mantenimiento y operación se tiene que realizar una limpieza a la quebrada por los cuales se encuentra lleno de arbustos siendo obstruido el ingreso a la captación. Realizar una limpieza y desinfección, tener un diseño más amplio para su recaudación de agua. Estos mantenimientos son realizados por la parte administrativa de la JASS cada 6 meses.	

Fuente: Ficha técnica elaboración propia

Descripción:

En la tabla N°01 se observa que el manantial donde se capta el agua no cuenta con una estructura que la proteja según lo establecido en el reglamento, además se halló arbustos que cubrían la fuente de agua.

Interpretación:

La captación hace unos años contaba con una estructura de concreto, la cual en la actualidad ya no existe por las fuertes lluvias que se están dando en la actualidad y por las cuales completamente dicha estructura ya no tiene las dimensiones adecuadas para recaudar suficiente agua así dejando a la población desabastecida de agua.

B. Línea de conducción:

Tabla 2: Línea de conducción

ÍTEM	DATO	GRAFICA
Antigüedad	21 años	
Tipo de tubería	PVC y HDPE	
Diámetro	2 pulg.	
Longitud	778 ml.	
pendiente	12.56 %	
Condición actual	Cuenta con fisuras, deterioros, por lo que no se realizó su mantenimiento desde su construcción del año 2000. Los pases aéreos son de material de cable trenzado que tienen ciertos déficits por las cuales se observa oxidaciones y fracturas que pueden ocasionar colapso de la tubería.	
Operación y mantenimiento	Se tiene que realizar un cambio de tuberías que tienen fisuras o pegar con aditivos especiales para descartar las pérdidas de agua que se vienen dando. Para el mantenimiento de los cables trenzados se tendría que realizar ciertos cambios en cada tramo de oxidaciones o roturas. Estos mantenimientos son realizados por la parte administrativa de la JASS cada 6 meses.	

Fuente: Ficha técnica elaboración propia

Descripción:

Se observa en la Tabla N° 02, que la línea de conducción se encuentra sobre una topografía bastante inclinada y se utilizan para transportar el agua tuberías de PVC y HDPE.

Interpretación:

Las tuberías son diferentes porque los huaycos ocurridos dañaron una la línea existente las cuales fueron reemplazadas por tubería de PVC, quedando la parte restante con tubería de HDPE. Se utiliza esta tubería por las ventajas que presenta ante el terreno y clima de la zona.

C. Almacenamiento (Reservorio)**Tabla 3:** Almacenamiento (Reservorio)

ÍTEM	DATO	GRAFICA
Tipo de almacenamiento	Apoyado	
Años de antigüedad	21 años	
Cotas de reservorio	2920.00 m.s.n.m	
Capacidad	27 m3	
Material	Concreto	
Condición actual	Actualidad no cuenta con ninguna escalera, ni tubería de F°G°, por lo que podemos agregar aún más que las paredes del reservorio se encuentran hongueadas a falta de limpieza y desinfección, por lo que podemos notar en la imagen no cuenta con ninguna protección ante la intemperie	
Operación y mantenimiento	Proceder con una limpieza general tanto exterior como interiormente dándole una desinfección establecida. Al igual que los cercos perimétricos realizar un cambio por las partes más deterioradas. Estos mantenimientos son realizados por la parte administrativa de la JASS cada 6 meses.	

Fuente: Ficha técnica elaboración propia

Descripción:

Como se puede observar en las Tabla N°03, el reservorio de mayor capacidad es de 27 m³, Además, según el operador encargado menciona que a los reservorios no se le ha hecho mantenimiento, ni limpieza en los últimos meses. Por otro lado, la caseta de válvulas está cerrado donde solo está permitido el ingreso para el personal encargado del funcionamiento del sistema de agua potable.

Interpretación:

La existencia de dos reservorios es porque la zona en estudio está dividida en dos partes en donde el de mayor capacidad abastece la parte baja y el de menor capacidad la otra la parte alta de la población. Dentro de los componentes y dispositivos de control que existen cumplen con lo indicado en el reglamento.

D. Línea de aducción

Tabla 4: Línea de aducción

ÍTEM	DATO	
Años de antigüedad	21 años	
Tipo de tubería	PVC	
Diámetro	1"	
Matrices	4.0 km	
Condición actual	para mantener dichas presiones estas redes de distribución se encuentran en estado regular. Por la que podemos mencionar que las tuberías se encuentran deterioradas, fisuras, vista a la intemperie y no cuenta con válvula de purga ni válvula de control por los motivos que la construcción tiene una antigüedad considerable.	
Operación y mantenimiento	se debe realiza remplazando las tuberías fisuradas o deterioradas para así tener un servicio adecuado, por las cuales estos mantenimientos son competencias por la parte administrativa de la JASS que su tiempo de mantenimiento se da cada 6 meses.	

Fuente: Ficha técnica elaboración propia

Descripción:

En la Tabla N° 04, la línea de aducción es el mismo tipo de tubería que la línea de conducción con un diámetro mayor, para trasladar el agua en cantidad suficiente para ser distribuido a toda la población.

Interpretación:

Las tuberías de aducción son de mayor diámetro porque transportan en cantidad suficiente el agua que va hacer distribuido desde el almacenamiento. Con respecto a las válvulas de purga y de aire no existen porque en el proyecto no estaban contemplado estos componentes.

E. Red de distribución

Tabla 10: Red de distribución

ÍTEM	DATO
Años de antigüedad	21 años
Tipo de red	Mixta
Clase de tubería	C-5/PVC
diámetro	Matriz: 4" Ramal: 3" y 3.5"

Fuente: ficha técnica elaboración propia

Descripción:

Se puede apreciar en la Tabla N°10, que la red de distribución es mixta, y las tuberías son de PVC. Además, no cuenta con todos los componentes establecidos por el reglamento, aunque el operador menciona que existen válvulas reductoras de presión.

Interpretación:

La red de distribución es mixta porque las viviendas se encuentran distantes, el agua es distribuida con tubería de PVC según lo indica la norma con diámetros dependientes de la presión. En los componentes no cuenta con los mencionados, porque no se consideraron en el proyecto y solo se instalaron las válvulas reductoras de presión para manejar el caudal por las redes.

4.2. Evaluación de las redes del Sistema de Agua Potable

La presente evaluación realizada es a las redes del sistema de agua potable nos indica si cumple o no con los reglamentos establecidos.

a) Cotas (m.s.n.m.)

Las cotas fueron tomadas del levantamiento topográfico, donde todas las cotas se muestran en el cuadro.

b) Caudal del tramo (Lt/s)

Para calcular el caudal de la red de agua potable se utiliza el Q_{mh} . La fórmula utilizada para realizar los cálculos del caudal es:

$$Q_{tramo} = \frac{Q_{mh} * Longitud}{\sum Longitudes}$$

c) Pendiente (S):

Para calcular la pendiente utilizamos las cotas y la longitud mostrada.

$$S = \frac{Cota\ mayor - Cota\ menor}{Longitud}$$

d) Presiones en las redes

Teniendo ya todos los datos en la tabla del Anexo 4, calculamos las presiones en las redes

$$\text{Presión} = \text{altura piezométrica} - \text{cota dinámica}$$

4.3. Evaluación del Sistema de Alcantarillado (Ficha Técnica)

A. Colectores:

Tabla 12: Colectores

ÍTEM	DATOS
Años de antigüedad	21 años
Velocidad	$V_{max.} = 2.34 \text{ m/s}$
Caudal	6.26 m/s
Pendiente	84.5 %
Material	PVC
Diámetro	8"

Fuente: Ficha técnica elaboración propia

Descripción:

Como se puede observar en la Tabla N°12, es que los colectores encargados de recolectar las aguas servidas de las viviendas cuentan con pocos años de estar siendo utilizados, con pendientes elevadas y son de un material común utilizados en la mayoría de proyectos de saneamiento y de diámetros según indica la norma.

Interpretación:

Los colectores forman parte del sistema de alcantarillado y cumplen una función importante de reunir las aguas domesticas utilizadas para trasladarlas a una tubería general que son los emisores.

B. Buzón de inspección

Tabla 13: Buzón de inspección

ÍTEM	DATO
Años de antigüedad	21 años
Estado físico	Regular
Material	Concreto
Diámetro	Interior del buzón = 1.20 m. Tapa de acceso = 0.60 m.
Profundidad	Máxima: 3.20 m. Mínima: 1.20 m.

Fuente: ficha técnica elaboración propia

Descripción:

“Según la Tabla N° 13 los buzones de inspección se encuentran en un estado regular, y el material con el que fueron elaboras es concreto con diámetros de 1.50 como máximo y 0.60 m como mínimo con profundidades distintas según las cotas en las que se ubican. El interior de los buzones de encuentran limpios.”

Interpretación:

En los buzones no se presentan daños porque se encuentran dentro del periodo para la cual fueron diseñados 20 años y con el material que usualmente se utilizan según lo indica el reglamento. Los diámetros que presentan están de acuerdo a la (norma O.S.070), y con respecto a las profundidades que dependen de las pendientes del terreno de la zona en estudio.

C. Emisores:

Tabla 14: Emisores

ÍTEM	DATO
Años de antigüedad	21 años
Pendiente	29.61 %
Material	PVC
Diámetro	8”

Fuente: ficha técnica elaboración propia

Descripción:

En la Tabla N° 14, se muestra que los emisores son tuberías de PVC encargadas de recolectar las aguas provenientes de los colectores y trasladarlas a la planta de tratamiento, por lo que se observó que se encuentran en buen estado y funcionan adecuadamente por tener pocos años de haber sido construidas, con pendientes favorables y material adecuado según el reglamento Nacional de Edificaciones.

Interpretación:

El funcionamiento adecuado de los emisores es favorable para el buen funcionamiento del sistema de alcantarillado, dando así un buen servicio a la población.

1.1.1. Reporte de incidencia de las principales enfermedades de origen hídrico en el puesto de salud de santa cruz

Tabla 28. Reporte de enfermedades puesto de santa cruz, según caso

ÍTEM	DESCRIPCIÓN DE ENFERMEDADES	NUMERO DE CASOS			TOTAL
		AÑO			
		2017	2018	2019	
1	Enfermedad diarreica aguda – EDA	90	52	43	185
2	Enfermedades Infecciosas y Parasitarias	123	225	295	643
3	Enfermedad del sistema Digestivo	257	510	939	1706
Total, por año		470	787	1277	2534

Fuente: Elaboración propia

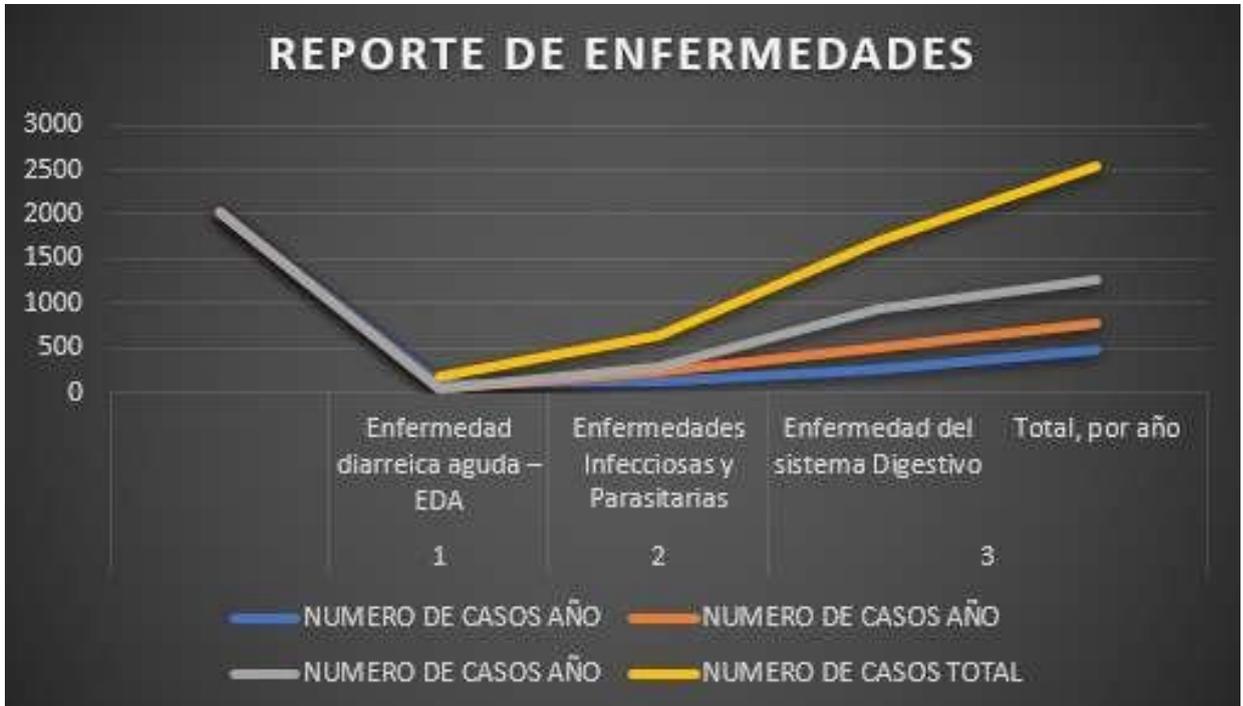


Gráfico 21. Resumen de las principales enfermedades de origen hídrica del puesto de santa cruz.

5.2. Análisis De Resultados

5.2.1. Evaluación del sistema de agua potable existente

Se determinó la evaluación del sistema de agua potable existente (evaluación de las infraestructuras del sistema) en el caserío Conay mediante el estado actual de los componentes, analizando el resultado obtuvimos un puntaje de evaluación de 1.95 puntos el cual se encuentra la clasificación de evaluación “malo” con una categoría de evaluación “no sostenible”, esto nos quiere decir que la infraestructura del sistema en el caserío Conay necesita un mejoramiento para que esté sistema opte con un estado “bueno”. A continuación, se detallará los análisis de los resultados de cada una de los componentes de la infraestructura del sistema.

- Se culminó que el caserío de Conay, distrito de santa cruz, provincia de Huaylas, Departamento de Áncash, cuenta con un sistema sanitario con características físicas con coordenadas UTM 194489.77 m E, 9009838.06 m N, con una elevación de 3033 M.S.N.M; que encuentra la captación con dimensiones de 1.00 x 1.00 x 0.50 con una tubería de salida, no cuenta con un cerco perimétrico por lo que se encuentra vulnerable a cualquier caso contaminante. La línea de conducción, tiene una longitud aproximada 778 metros lineales: por la cuales son conducidas con una tubería HDP con un diámetro de 3” con las cuales cuenta con un pase aéreo que esta sostenido con un alambre trenzada de 1/2”.

- Tanque de almacenamiento, se encuentra con coordenadas UTM 193894.00 m E, 9009693.00 m N es de concreto armado con una resistencia de 240kg/cm² apoyada, con dimensiones 10 X 5 X 1.50 m, con un cerco perimétrico alambrado con púas con una dimensión de 10 x 15 x 2.00 m, cuenta con una tubería de ingreso con dimensión de 2" de diámetro y con una tubería de limpieza en material PVC 1". La línea de aducción cuenta con una aproximación de 200 metros lineales con material de PVC de diámetro $\frac{3}{4}$ ". Las conexiones domiciliarias son de material de PVC con diámetro de $\frac{1}{2}$ " caja de registro de material de concreto con una válvula de control. La letrina cuenta con material de concreto con puerta de madera cuya dimensión 0.75 x 1.70 m variable, la caseta tiene una dimensión de 1.00 x 1.00 m de alto 2.00 m variable con un hoyo de profundidad 2.00 m tubo de ventilación de aproximadamente de 2". Del mismo modo Conagua considera el manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento (2016). "Busca ser una referencia sobre los criterios, procedimientos, normas, índices, parámetros y casos de éxito que la Comisión Nacional del Agua (Conagua), en su carácter de entidad normativa federal en materia de agua, considera recomendable utilizar, a efecto de homologarlos, para que el desarrollo, operación y administración de los sistemas se encaminen a elevar y mantener la eficiencia y la calidad de los servicios a la población." (5)

- Los componentes del sistema no reciben operación, ni mantenimiento se evidencia erosión y oxidación en la captación y reservorio respecto a la condición sanitaria se puede notar de la tabla de enfermedades hídricas como la diarrea, cólera, hepatitis A, Giardiasis, Amebiasis y fiebre tifoidea, que existen porque el agua no es clorada y por falta de conocimiento sanitaria. Al igual que Mejía, a. Castillo & Vera, R. agua potable y saneamiento en la nueva ruralidad de américa latina. (2016). Destaca Mejía (6): “comienza con una discusión alrededor de tres preguntas que ayudan a entender lo que se ha venido a llamar la nueva ruralidad en América Latina y, especialmente, las consecuencias de esta nueva ruralidad en las inversiones y servicios de agua potable y saneamiento para la población en los territorios rurales se concluye que el componente del sistema de saneamiento básico está en faltas negativas por la escases de cloración lo cual corresponde a una valoración mala, por lo cual es importante reforzar con la activación de un plan de monitoreo.” (6)
- características físicas de la captación que son; cámara húmeda con dimensiones de 1.00 x 1.00 x 0.50 con una tubería de salida. La línea de conducción, tiene una longitud aproximada 778 metros lineales: por la cuales son conducidas con una tubería HDP con un diámetro de 3” con las cuales cuenta con un pase aéreo que esta sostenido con un alambre trenzada de $\frac{1}{2}$ ”. Tanque de almacenamiento, es de concreto armado apoyada, con dimensiones 10 X 5 X 1.50 m, con un cerco perimétrico con dimensiones de 10 x 15 x 2.00 m, cuenta con una tubería de ingreso con dimensión de 2” y con una tubería de limpieza en material PVC de 1”. La línea de aducción con una aproximación de 200

metros lineales con material de PVC de diámetro $\frac{3}{4}$ ". Las conexiones domiciliarias son de material de PVC con diámetro de $\frac{1}{2}$ " caja de registro de material de concreto con válvula de control. Ccolla y Cora, en su tesis: "análisis del sistema de agua potable por gravedad con Epanet en el C.P. Checayani, Ocrá y Tumuyo – distrito de Muñani – provincia de Azángaro - puno" 2015. indica Ccolla y Cora (7). "Que las comunidades de los centros poblados de Checayani, Tumuyo, Ocrá, cuenta con un deficiente sistema de abastecimiento de agua, debido a un mal diseño en la red de redes, esto trae como consecuencia principalmente la falta de continuidad en el servicio, y al no contar con el servicio la población opta por el consumo de agua de pozos artesanales, agua de riachuelos, los cuales no cuentan con un tratamiento adecuado, como consecuencia trae enfermedades gastrointestinales hacia la población, también la falta de higiene y por una nula potabilización del agua."(7)

- La situación actual del sistema tenemos que, en la captación la cámara húmeda se encuentra con patologías como; fisuras, erosión, etc. También en su interior se puede observar erosión. No cuenta con un cerco perimétrico. en la línea de conducción, las tuberías no están al descubierto, son operantes y no se visualizan patologías. El tanque de almacenamiento cuenta con fisuras, mohos y erosión. La caseta de cloración no opera. Cuenta con un cerco perimétrico en mal estado. La línea de aducción, las redes de distribución, las conexiones domiciliarias y las letrinas son operantes, pero con deficiencias, porque no se realiza la operación y mantenimiento. Del Mismo modo menciona Guimaray (8). "Mejoramiento de la red de distribución del sistema de agua potable de la

localidad de Huacachi, distrito de Huacachi, huari – Áncash” 2017. fue Diagnosticar y evaluar cada uno de los componentes de la red de distribución de agua potable en la zona urbana de Huacachi con información primaria; así como diseñar la red de distribución del sistema de agua potable y mejorar las redes existentes”. (8)

VI. Conclusiones

1. Se caracterizó el estado del sistema de saneamiento básico componente por componente, con respecto al sistema de abastecimiento de agua potable las estructuras eran de concreto armado que cuenta con un sistema sanitario compuesto por la captación con dimensiones de 1.00 x 1.00 x 0.50 con una tubería de salida, no obstante, carece de cerco perimétrico de protección. La línea de conducción, tiene una longitud aproximada 778 metros lineales: por la cuales son conducidas con una tubería HDP con un diámetro de 3” con las cuales cuenta con un pase aéreo que esta sostenido con un alambre trenzada de ½”. tubería de entrada y salida, tubería de la línea de conducción, aducción, red de distribución y conexiones domiciliarias) difieren solo en los diámetros, el reservorio tiene escalera de ingreso a la cámara húmeda de F°G°, con cerco perimétrico de protección, a su vez se observó presencia de eflorescencia en la captación y el reservorio.
2. Se estableció el estado del sistema de saneamiento básico componente por componente, con respecto al sistema de abastecimiento de agua las estructuras se encuentran buen estado pues no se apreció grietas ni fisuras, solo presencia de eflorescencia mínima en la cámara húmeda de las captaciones y el reservorio, de

la misma manera las tuberías no presentan fugas o rotura en ningún tramo tanto en la línea de conducción, aducción, red de distribución y conexiones domiciliarias, las tapas sanitarias de los componentes no presentan oxidación alguna por lo su estado de conservación es bueno, las válvulas de compuerta y de control son eficientes y no presentas falencias. En lo que respecta el sistema de alcantarillado sanitario.

Recomendación:

- Proteger las captaciones con cerco perimétrico y zanja de coronación, para evitar daños estructurales y la contaminación del agua.
- Se recomienda cambiar el sistema de saneamiento porque causas que el proyecto mencionado culminó con su vida útil y por la cuales se tendría que crear un sistema de desagüe con arrastre hidráulico, para la mejora del sistema sanitario.
- Se recomienda dar capacitación a las autoridades del JASS y a los usuarios en conocimientos sanitarios para el adecuado uso del sistema básico y para efectuar un mejor uso y duración.
- Gestionar hacia la entidad o municipalidad de su jurisdicción correspondiente, para la ampliación o mejoramiento de la tubería de la red principal de desagüe para discurrir la demanda actual de aguas residuales de la población de Conay.
- Concientizar a la población para el aumento de la tarifa de agua, para que de esta manera la JASS pueda contar con el recurso económicos suficiente para afrontar incidencias entorno al sistema de saneamiento básico del centro poblado de Conay.

Propuesta

A. Captación:

De acuerdo con los resultados obtenidos de la evaluación realizada en campo se propone lo siguiente como medidas inmediatas:

- Diseño de una nueva captación de fondo.

En base a los resultados obtenidos este sistema no cuenta con una estructura que proteja el agua que emerge del subsuelo, estando expuesta a ser contaminada con facilidad. Además, se propone cambiar las tuberías de la línea de conducción que se encuentran deterioradas para evitar fugas de agua y mantener cerradas las tapas de las válvulas.

B. Reservorio:

En base a los resultados, la propuesta de mejora para este ítem es el siguiente, ya que el reservorio actual cumple con la demanda de agua de acuerdo a la población actual, no es necesario un nuevo diseño. Pero si un mantenimiento y limpieza de los dos reservorios, para brindar un servicio adecuado y de agua limpia para la población.

C. Red de Distribución:

Los resultados arrojaron una antigüedad de 21 años y de acuerdo a la norma el tiempo útil de vida para este tipo de zona a llegado a su límite. Así mismo se pudo observar que no todas las viviendas cuentan con el servicio de agua potable, porque son áreas que están inhabitadas. La propuesta en las redes es de colocar válvulas para reducir la presión en puntos referenciales, y controlar mejor el uso adecuado del agua para consumo humano.

D. Calidad del Agua:

Para este ítem, y con la finalidad de constatar la calidad del agua que se distribuye por el sistema de agua potable del centro poblado Santa Cruz, se propone como medida inmediata la aplicación de cloro en el reservorio para su tratamiento y desinfección, con esto se mejorara la calidad de vida de los pobladores. En este caso se propone utilizar el cloro líquido, por lo que es más comercial y se usa con mayor frecuencia para desinfectar el agua para consumo.

Referencias bibliográficas

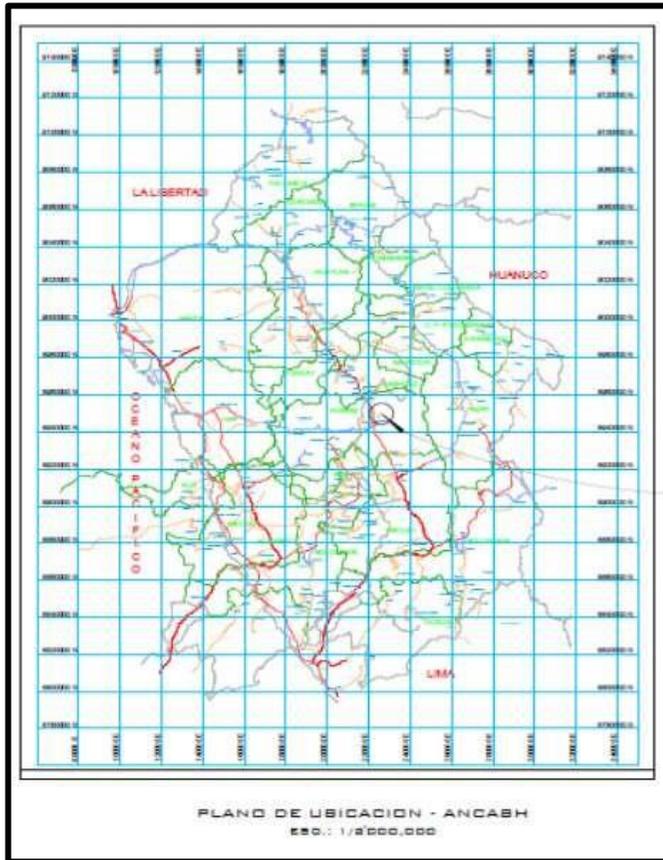
1. UNESCO. Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2019. No dejar a nadie atrás. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. 2019. 215 p.
2. DEFENSORIA DEL PUEBLO. Ciudadanos Sin Agua : Analisis de un derecho vulnerado [Internet]. 2006. 89 p. Available from: https://www.defensoria.gob.pe/wp-content/uploads/2018/05/informe_94.pdf
3. Setiyawan.No Title No Title [Internet]. Vol. 53, Journal of Chemical Information and Modeling. 2013. 1689–1699 p. Available from: <http://direccionsaneamiento.vivienda.gob.pe/Planes Regionales de Saneamiento/PRS Áncash.pdf>
4. Lam CM. INVERSIÓN PÚBLICA DE AGUA Y SANEAMIENTO EN EL DESARROLLO SOCIAL: MEJORAMIENTO Y AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL DISTRITO DE MÁNCORA María del Carmen Medina Lam [Internet]. 2010. 206 p. Available from: https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1327/ECO_032.pdf;jsessionid=005CFB49B6BC37C4672B49AF7395C488?sequence=1
5. Yáñez Sánchez V. "Manual de Saneamiento Básico" Personal Técnico profesional [Internet]. Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo. 2011. 1–124 p. Available from: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/167920/compaginado_manual.pdf
7. Alvizuri w. evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el barrio Allpaccocha, distrito de Huayllay grande, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica y su incidencia en la condición sanitaria de la población [internet]. Tesis. Universidad católica los ángeles de Chimbote; 2018. Availablefrom:http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/ucv/13999/mayhua_tyn.pdf?sequence=1&
8. Melgarejo F. Evaluación para optimizar el sistema de alcantarillado sanitario de la ciudad de Marcará, del distrito de Marcará - Provincia de Carhuaz - Ancash - 2014[Internet]. 2015.Availablefrom:<http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/1612/TB00118 M 41 2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

9. Valverde Valenzuela L. “Evaluación del sistema de agua potable en el centro poblado de Shansha – 2017 – propuesta de mejoramiento” [Internet]. Universidad César Vallejo. 2018. Available from: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/26320>.
10. Cervantes Alvarado, Mirtha Mirtza. “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Yanamito, distrito de Mancos, provincia de Yungay, departamento de Ancash – 2019”. Informe de tesis. Huaraz: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Ancash; 2019.
12. Melgarejo F. Evaluación para optimizar el sistema de alcantarillado sanitario de la ciudad de Marcará, provincia de Carhuaz, Ancash-2014. Informe de tesis. Universidad Santiago Antunez de Mayolo, Ancash; 2014.
13. Guimaray L. Mejoramiento de la red de distribución del sistema de agua potable de la localidad de Huacachi, distrito de Huacachi, Huari – Ancash. Informe de tesis. Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo, Ancash; 2015.
14. Jiménez J. Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario. 2013;207. Available from: <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-paraProyectos-de-Hidraulica.pdf>
15. Ministerio de Salud. Manual de Procedimientos Técnicos en Saneamiento [Internet]. 1993 [cited 2019 Oct 28]. Available from: http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/753_MINSA179.pdf
16. Rodríguez P. Abastecimiento de Agua potable [Internet]. [cited 2019 Oct 28]. Available from: <https://civilgeeks.com/2010/09/03/libro-de-abastecimientode-agua-potable/>
17. Autor corporativo. Manual abastecimiento de agua potable por gravedad con tratamiento [Internet]. 2011 [cited 2019 Oct 28]. Available from: [https://www.itacanet.org/esp/agua/Seccion 2 Gravedad/Manual Abastecimiento Agua Potable por gravedad con tratamiento.pdf](https://www.itacanet.org/esp/agua/Seccion%20Gravedad/Manual%20Abastecimiento%20Agua%20Potable%20por%20gravedad%20con%20tratamiento.pdf)
18. Ministerio de servicios y obras públicas. Reglamentos técnicos de diseño para sistemas de agua potable [Internet]. 2004 [cited 2019 Oct 28]. Available from: <http://www.anesapa.org/wpcontent/uploads/2014/07/NB689AguaPotableREGLAMvol01.pdf>

19. Garcia E. Manual de Proyectos de Agua Potable en poblaciones Rurales [Internet]. Lima: Fondo Perú - Alemania. 2009 [cited 2019 Oct 28]. Available from: https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/GARCIA_2009_Manual_de_proyectos_de_agua_potable_en_poblaciones_rurales.pdf
20. Agüero R. Agua Potable para Poblaciones Rurales [Internet]. 1997 [cited 2019 Oct 28]. Available from: <https://www.ircwash.org/sites/default/files/221-16989.pdf>
21. MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. Norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. 2018;189. Available from: <https://ecovidaconsultores.com/wp-content/uploads/2018/05/RM-192-2018-VIVIENDA-TECNOLÓGICAS-PARA-SISTEMAS-DE-SANEAMIENTOEN-EL-ÁMBITO-RURAL.pdf>
22. Ministerio de educación. Manual de instalaciones sanitarias de agua y desague modulo 1 [Internet]. [cited 2019 Oct 28]. Available from: https://es.slideshare.net/jaisonsorianoarellano/00820082006021-1_107
23. Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE. OS. 070 Redes de aguas residuales [Internet]. 2006 [cited 2019 Oct 28]. Available from: http://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/rne2006_titulo2.htm
24. Reglamento Nacional de Edificaciones. OS. 090 Plantas de tratamiento de aguas residuales. 2006;21. Available from: http://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/rne2006_titulo2.htm
25. Torre A. Diseño y análisis ambiental de una planta de tratamiento de aguas residuales en la ciudad de huaraz [Internet]. 2018 [cited 2020 May 13]. Available from: <http://hdl.handle.net/20.500.12404/13033>
26. Chulluncuy N. Tratamiento de agua para consumo humano. Ing Ind [Internet]. 2011;29:153–224. Available from: http://www.bvsde.paho.org/bvsatr/fulltext/tratamiento/MANUALI/TOMOI/seis.pdf%5Cnhttp://cdam.minam.gob.pe:8080/bitstream/123456789/109/5/CDA_M0000012-5.pdf
27. Organización mundial de la salud. Enfermedades diarreicas [Internet]. 2019 [cited 2019 Oct 28]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/diarrhoeal-disease>
28. Ministerio De Salud. Manual de Educación sanitaria [Internet]. 1997 [cited 2020 Jun 5]. Available from: http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/755_MINSA181.pdf

29. Vallejos Y. Forma de hacer un diagnóstico en la investigación científica. Teoría y Prax Investig [Internet]. 2008;3(2):1–12. Available from: [https://scholar.google.com/scholar?sxsrf=ALeKk029kzFa93OBnHroaXFBFZP40ABXag:1589557979889&gs_lcp=CgZwc3ktYWIQARgBMgYIABAWEB4yBggAEBYQHjIGCAAQFhAeMgYIABAWEB4yBggAEBYQHjIGCAAQFhAeMgYIABAWEB4yBggAEBYQHjIGCAAQFhAeMgYIABAWEB4yBggAEBYQHjIGCAAQFhAeMgYIABAWEB46BAgAEEc6BAgAEEM6AggAOgcIABAUEIcC Og](https://scholar.google.com/scholar?sxsrf=ALeKk029kzFa93OBnHroaXFBFZP40ABXag:1589557979889&gs_lcp=CgZwc3ktYWIQARgBMgYIABAWEB4yBggAEBYQHjIGCAAQFhAeMgYIABAWEB4yBggAEBYQHjIGCAAQFhAeMgYIABAWEB4yBggAEBYQHjIGCAAQFhAeMgYIABAWEB46BAgAEEc6BAgAEEM6AggAOgcIABAUEIcC Og).
30. Gobierno Regional de Cajamarca. Compendio sistema de informacion regional de agua y saneamiento - SIRAS. J Chem Inf Model. 2010; 31. Autor Corporativo. ¿Cuántos Niveles Socioeconómicos hay y cuáles son sus principales características? [Internet]. [cited 2019 Oct 28]. Available from: <https://nse.amai.org/uncategorized/cuantos-niveles-socioeconomicos-hay-y->
31. Uladech. Código de ética para la investigación - versión 002 (resolución n° 0973-2019-cu-uladech) [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. 2019. 7 p. Available from: <https://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2019/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v002.pdf>

Anexo



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE**

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Conay, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021.

PLANO:	PLANO DE UBICACIÓN	
RESPONSABLE:	CUPERTINO FERNÁNDEZ IVAN	DEPARTAMENTO: ANCASH
REVISADO:	ING. ZARATE ALEGRE GIOVANA MARLENE	PROVINCIA: HUAYLAS
		DISTRITO: SANTA CRUZ
		LAMINA N° 01: PU-01

ANEXO

ANEXO 1: Encuesta

ENCUESTA SOBRE: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Conay, distrito de santa cruz, provincia de Huaylas, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019.

APELLIDOS Y NOMBRES:

DNI :

CARGO :

A CONTINUACIÓN, SE DETALLARÁN LAS SIGUIENTES PREGUNTAS SOBRE EL NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LOS SISTEMAS DE SANEAMIENTO BÁSICO, EN EL CUAL UD. DEBERÁ MARCA "SI" O "NO" SEGÚN SU OPINIÓN DADA

CONDICIÓN SANITARIA

PREGUNTAS	SI	NO	RESPUESTA
¿ud. Suele lavarse las manos antes de consumir los alimentos?			
¿En una escala del 1 al 10, ¿qué tan saludable te consideras?			
¿Tienes alguna enfermedad o condición hereditaria?			
¿En general, cómo evaluarías tu salud?			
¿La municipalidad contribuye con el financiamiento para el mantenimiento de las captaciones del agua?			
¿Existen viviendas que no cuentan con los servicios básicos?			
¿El establecimiento de salud realiza la vigilancia de la calidad del agua?			
¿Existe alguna sanción para el que se atrasa o no paga?			
¿Existen otras instituciones que brindan apoyo a la gestión del consejo directivo?			
¿Se realiza la cloración del agua?			

CALIDAD DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

PREGUNTAS	SI	NO	RESPUESTA
¿cada cuánto tiempo realizan mantenimiento del agua?			
¿ud. Sabe si el agua es apta para el consumo humano?			
¿ud. Sabe cómo mejorar la calidad del agua?			
¿ud. Cuenta las 24 horas del día con agua permanente?			

DESINFECCIÓN Y CLORACIÓN DEL SISTEMA

PREGUNTAS	SI	NO	RESPUESTA
¿Realizan la limpieza y desinfecciones sistema de agua?			
¿Para la desinfección del sistema de agua ¿utiliza cloro / lejía?			
¿cada que tiempo realizan la desinfección de los componentes?			
¿se realiza la cloración del agua?			
¿cuál es el sistema de cloración que utilizan?			
¿Cuál es la presentación y concentración del cloro?			

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 02: Ficha técnica de recolección de datos

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE CONAY,
DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA DE HUAYLAS, REGIÓN ÁNCASH. PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN
SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2021.

ABASTECIMIENTO DE LOS SERVICIOS DE AGUA
I. PREGUNTAS GENERALES

A. ¿tu localidad cuenta con sistema de abastecimiento de agua?

SI NO

B. ¿Qué tipo de captación abastece de agua a su localidad?

subterráneo
superficial
otros (especifique)

II. PAGO POR EL SERVICIO DE CONSUMO

C. ¿usted paga por el servicio de agua?

SI NO

D. ¿cada cuanto tiempo para el servicio de agua?

mensual anual

E. ¿Cuanto es el derecho de pago que realiza cada usuario?

Monto total

F. ¿Esta de acuerdo con el monto a pagar por el servicio?

SI NO

III. SISTEMA DE AGUA Y CALIDAD DE SERVICIO

G. ¿como es la calidad de agua que consume?

agua clara todo el año
agua turbia
otros.

H. cada cuanto tiempo realizan el mantenimiento o rehabilitación del agua?

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU

Alberto Milanesa Medina
INGENIERO CIVIL
CIP. 20177

cada mes
 cada 3 meses
 cada 6 meses
 nunca



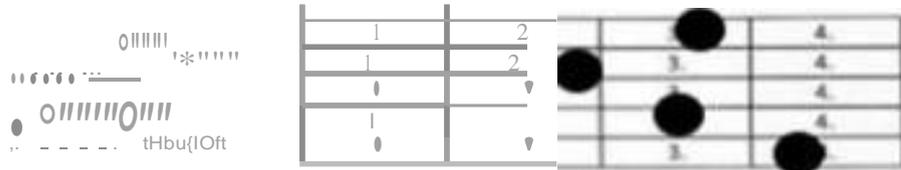
v O.-WN",I(OONYC~OU.i,ITI,MAO, AC.UA

I. Realizan limpieza y desinfección del sistema de agua



J. Cada que tiempo realizan la desinfección de los componentes del sistema?

cada mes
 cada 3 meses
 cada 6 meses
 nunca



K. ¿Cual es el sistema de cloración que utilizan?



ABASTECIMIENTO DE AGUA Y SANEAMIENTO EN EL AMBITO RURAL

A. ¿Cuantos usuarios activos están inscritos en el padrón de la JASS u organización?



B. ¿Cuantos usuarios activos están inscritos en el padrón de la JASS u organización?



C. En promedio ¿Cuántas cuotas de atraso tienen los usuarios?



N° de cuotas

D. ¿Existe alguna sanción para el que se atrasa o no paga?

- ii, se le corta temporalmente el servicio
- ii, la clausura definitiva de la conexión
- ii, cobros adicionales/multas
- ii, otro

FICHA TECNICA

FICHA TECNICA PARA LA EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE CONAY, DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA DE HUAYLAS, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021.

DEPARTAMENTO

PROVINCIA

DISTRITO

LUGAR

TIPO DE FUENTE

Coordenadas UTM	Este:	Norte:	Altitud:
Caudal			
Características	Tiene		Observación
	SI	NO	
Fuente Subterránea			
Fuente Superficial			

CAPTACIÓN	Tiene		SISTEMA DE AGUA POTABLE
	SI	NO	
El sistema se encuentra completo			
Coordenadas UTM	Este:	Norte:	Altitud:

Características	Tiene		MEDIDAS			OBS.
	SI	NO	L	A	H	
Captación						
Cercos perimetro						
Tubo de Ventilación						
Tubo de Salida						
Tubería de Reboso						
Tapa Sanitaria						
Camara Humeda						
Camara Seca						
Valvula Regulador						

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU

Alberto Maldonado Medina

INGENIERO CIVIL

CP 51113

LINEA DE CONDUCCION	Tiene		SISTEMA DE AGUA POTABLE			
	SI	NO				
El sistema se encuentra completo		●				
Coordenadas UTM inicio	Este:		Norte:		Altitud:	
Coordenadas UTM final	Este:		Norte:		Altitud:	

Características	Tiene		MEDIDAS			OBS.
	SI	NO	L	A	H	
Tubería de PVC	●					
Tubería de P'G'		●				
Tubería de HDPE	●					

CAMARA ROMPE PRESION	Tiene		SISTEMA DE AGUA POTABLE			
	SI	NO				
El sistema se encuentra completo		●				
Coordenadas UTM	Este:		Norte:		Altitud:	

Características	Tiene		MEDIDAS			OBS.
	SI	NO	L	A	H	
Cámara rompe presión		●				
Tapa sanitaria con seguro		●				
Tubo de reboso		●				
Tubo de desagüe		●				
Dado de protección		●				

RESERVORIO	Tiene		SISTEMA DE AGUA POTABLE			
	SI	NO				
El sistema se encuentra completo		●				
Coordenadas UTM	Este:		Norte:		Altitud:	

Características	Tiene		MEDIDAS			OBS.
	SI	NO	L	A	H	
Cerco de protección	●					
Tubería de ventilación		●				
Tubo de salida		●				
Tubería de limpieza	●					
Tapa sanitaria		●				
Tanque de almacenamiento	●					
Sistema de cloración		●				
Caseta de válvulas	●					
Dado de protección		●				


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
Alberto Alfaro Medina
 INGENIERO CIVIL
 CIP 12372

UNTA DI AOUct-IOH Y
 IIIO DI DlltIOUCOIN
 (IMt ~, .

Coordenada: U, M''''''o
 Coordena: JfMf, f''liti

snr1 MAOI ~l)A ,01Aetf

M HO

l+*

.....

.....

.....

C. JC.

N(DICM. ou

t FVC
 t J"G"
 l 0,,
 ~ , , , ~ ,

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 Alberto Villanueva Medina
 INGENIERO CIVIL
 C.O. 15012

11. MANUAL DE INSTRUCCIONES PARA EL ENTREVISTADOR

2.1. Generalidades

2.1.1. Objetivos del Manual

El objetivo de contar con un manual, es proporcionarle a la persona encargada de aplicar el cuestionario, en este caso al entrevistador, una herramienta de trabajo que le permita adquirir los conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para el manejo estandarizado de los diferentes procedimientos y técnicas durante la aplicación del Cuestionario para el diagnóstico de los servicios de saneamiento en el ámbito rural.

Además, en este documento se describe la organización y funciones del entrevistador y los pasos a seguir para la aplicación del cuestionario sobre abastecimiento de agua y saneamiento en el ámbito rural y algunas orientaciones generales a tomar en cuenta antes de salir a campo.

2.1.2. Organización y funciones del entrevistador

- Será responsable(s) del material de trabajo asignado,
- De la aplicación adecuada de las técnicas de entrevista¹¹ en cada uno de los centros poblados seleccionados y cumplir con las instrucciones establecidas,
- De cumplir con la carga de trabajo asignada por su supervisor¹² e informarle oportunamente acerca de los problemas encontrados,
- De coordinar con el supervisor de campo y/o coordinador sobre los avances y revisión de las entrevistas realizadas.

2.1.3. Coordinaciones para la aplicación del cuestionario

Son las acciones que se deben tomar en consideración antes de iniciar el trabajo de campo, entre ellas se tiene:

Coordinación en dos niveles: A nivel de Gobierno Local, con el ATM (o quien haga las veces) y a nivel de centros poblados, con los dirigentes comunales y el prestador del servicio de saneamiento, para que los acompañen en el recorrido; así como también tengan los documentos administrativos del prestador del servicio en el momento de la visita.

Para optimizar tiempo y costo, es importante que previo al trabajo de campo se coordine con los informantes claves de cada centro poblado, la fecha y hora para responder el cuestionario y establecer en lo posible una programación de visitas.

Para efectos de obtener información de calidad, es necesario que en la comunicación se haga énfasis que para la entrevista se cuente con la siguiente información.

- Pregunta 103 (Establecimientos de salud e instituciones educativas cuentan con servicio de saneamiento y si se encuentran funcionando)
- Pregunta 109 (Cantidad de viviendas y población del centro poblado, en relación a sistema de eliminación de excretas)
- Pregunta 111 (Familias pagan por el servicio de eliminación de excretas)
- Pregunta 112, (Monto en que se realizó la obra de infraestructura del sistema de eliminación de excretas)
- Pregunta 206 (Ingreso del operador(es), (monto mensual que recibe)

¹¹ Se mide en años.

¹² Se propone un equipo de trabajo, y este depende del tamaño del municipio, pero es importante considerar la posibilidad de tener voluntarios, para mejorar la calidad de la información. En el Anexo M adjuntamos una propuesta de EQUIPO de Trabajo.

-vc-
1
Coordinación de
Sanamiento
1

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
Alberro Villanueva Medina
INGENIERO CIVIL
CIP. 96217

"Cuestionario sobre abastecimiento de agua y saneamiento en el ámbito rural"

Objeto: Generar y brindar información actualizada sobre la situación del servicio de saneamiento en el ámbito rural

Alcances: A nivel nacional, para los encuestados, supervisores, coordinadores, u otra persona o institución que participa en el recojo de información de los servicios de saneamiento a cargo de organizaciones comunales prestadoras de servicios de saneamiento (comités, JASS, JAAP, asociación, entre otras), en el ámbito rural.

Contenido:

Módulo I: Información del centro poblado

Módulo II De la prestación del servicio

Módulo III Del Sistema de Agua y Calidad del Servicio

Módulo IV Características técnicas de la infraestructura del servicio de agua para consumo humano³⁰

Manual del entrevistador para la aplicación del "Cuestionario sobre abastecimiento de agua y saneamiento en el ámbito rural"

Objeto: Proporcionar al entrevistado, una herramienta de trabajo que le permita adquirir los conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para el manejo estandarizado de los diferentes procedimientos y técnicas a ser aplicados en el cuestionario sobre abastecimiento de agua y saneamiento en el ámbito rural"

Alcances: A las personas que llenen a su cargo el uso del cuestionario sobre abastecimiento de agua y saneamiento en el ámbito rural a nivel nacional.

Contenido:

Generalidades

Módulo I: Información del Centro Poblado

Módulo II Información del prestador

Módulo III Información del sistema.

Manual de supervisión

Objeto: Proporcionar a los responsables de la supervisión una herramienta de trabajo que le permita adquirir conocimientos necesarios para los procedimientos y técnicas a ser aplicados durante la supervisión a nivel nacional, regional y local

Alcances: Para las personas que tienen a su cargo la responsabilidad de la supervisión a nivel nacional, regional y local

Contenido:

Sección I concepto, finalidad, objetivos, estrategias de intervención, obligaciones, niveles de supervisión

Sección II niveles de supervisión a nivel nacional, regional y local



³⁰ Mayor detalla en el Anexo N° 2

³¹ Es el número de identificación de la Ley de Saneamiento



Tapo ... a"l lull de ... 10,1 1 (1 ~ ... ~ ~ .& YI

; h Vikilili .. un Ollrral .. j 1 1 1 ~ "dL7" \ \ ~ 1

~ i (T...j, ON 11...pla t rabote 1 ~ hJ ~ ~ ~ 1 1

3 O.do do lit'O (ttcl4nen ulldi 1 ~ 1 ~ ~) ... 1 J

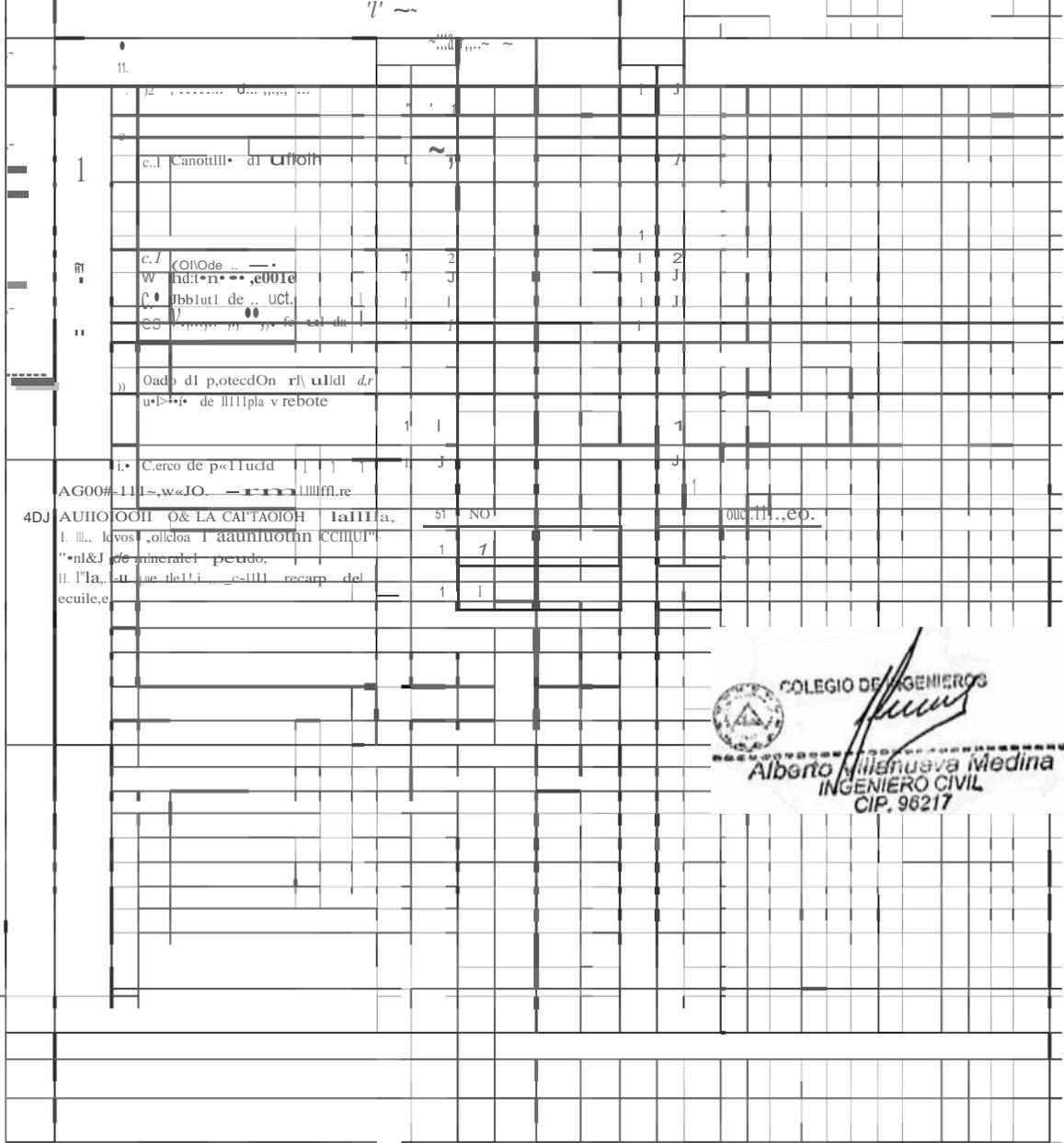
1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1

Z.II) ck rOfi-M.16" | 1, " " | i | 1

ii Peuorecolecto, l "Vi. 1 ~ | 1 2

,,birla da limilla v rebote

Come de PDI... ..



.,V.C.8

5-:=1

'B- ~ ~

COLEGIO DE INGENIEROS

Alberto Milagruava Medina

INGENIERO CIVIL

CIP. 96217





010 ... -t-t

~02 ,cuAl 01-Lm~at-VJCJOS TI- LACDMIIINIDAD E

I. C.tMn* mu ~ - x- ... v

J O*ctrichhd_ ... 1 J

) JeMc10U ~CUote II - ... 1 1

II s...c.iode TeJel~f ... + ~

fi Tefevf'oCa""u

III VIAOIFACCUODICI.C[NTIIIIOPO•LADOA I.AC&ITTALC>@ISIIIHO

A.LCeMu 1>~1111 MI olhUlte del CCHI

v... THJL<IPIC ... 2. ... t~ ... ca, ... <VT, ... VR, ... DINI;l

ID5 ti.ACOMUNIONJ/ aN111OPOIL.ADO ruEH!• CON UN SJJTE:MA

IIr.W::UA1

'IL - ... 101 NO l

C.1116- C.h't.fM O hff111 1 IUo.aceqvl• f111tr\UIIt1D

105 tCOMO SJ ou,, 'N Of AOUAtN I.ACIIIMJI<IOAD1

C.fil.OOOb11do...,cto0-

5

107 tl..'COMUNIOt.D/C ... OIIUDOOJtNTACONUN--mMA

s, tCU)~NJICIONOE VtdIH'AS7

1 N~rffitou• r ,... l. i

III e

btalil•ci...lo"to• /C:..., -Tl.o,07 || | | | |

LC.entro f.d"ull..., loUCI>lf"RONOO 1 | | | | |

I. hl-"blecfn.lentosd•Satu. 1 J 1 2 1 2

) .C.rtv-cútawauwdtrim~ i 1 1 1 1 1

• C..trv Idvcauwo Se<umarfo 1 | | | | |

S.Ol.»Mh C.Iltm .. O.CU, • ... r'ioñãdio da u

IIIMI fDhl HonIMln. 0•M tce! ... [..]0••!

ca, ... <VT, ... VR, ... DINI;l

101 ;OU(Til'OO(— OtruwNACIONOfI(aIffASUTILIAN

1.A5 FAMIUAS (N 'STAC~NJC>A01 f'~a' ... filit1ol

\$1tt•ff11 Q.al(•"t•,Ul•40(0" "FU ... 1

An111m Nek",h,l1co C:0ft .. 'MJ' 14:fQ:ico-

Sh 11m1 de •in l'IAAnUado 1In "..."----- l

...OU' "1c1t,~11to.- lloof-4•1t0<- ... S

fcólísico o com-polu nt

co,,pou»J• toftlin,...

HO'f0sec,o,WAtUado 7

Olio (-<ail 1

~ '))LEGIO orÍ.:;leo ...OII.N:1U

A~

...,Xliliao m nu:JV8 tvledin a

i GENIE-O CIVIL.

CIP. 98217

ANEXO 03: Gráficos de encuesta

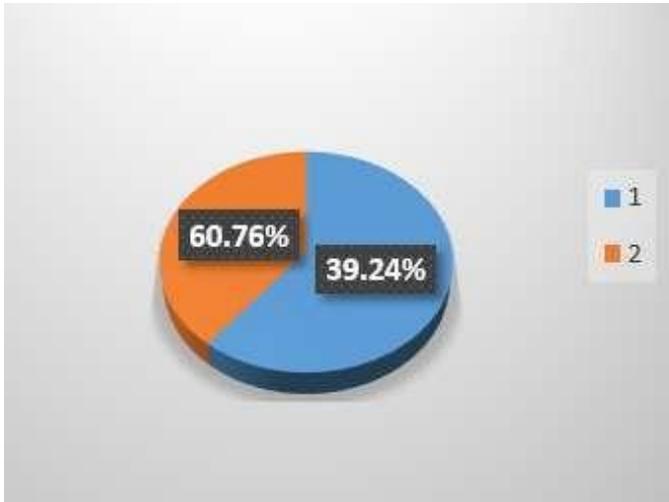


GRAFICO 01: ¿Ud. Suele lavarse las manos antes de consumir los alimentos?

INTERPRETACIÓN:

Según los encuestados el porcentaje indica que el 60.76 % de la población suele lavarse las manos y el 39.24% no se lavan las manos.

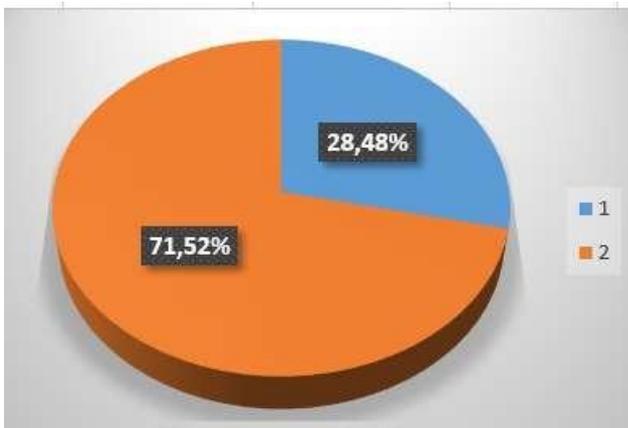


GRAFICO 02: ¿En una escala del 1 al 10, ¿qué tan saludable te consideras?

INTERPRETACIÓN:

Según los encuestados el porcentaje indica que el 28.48 % de la población suele considerarse saludablemente y el 71.52% no se considera saludable.

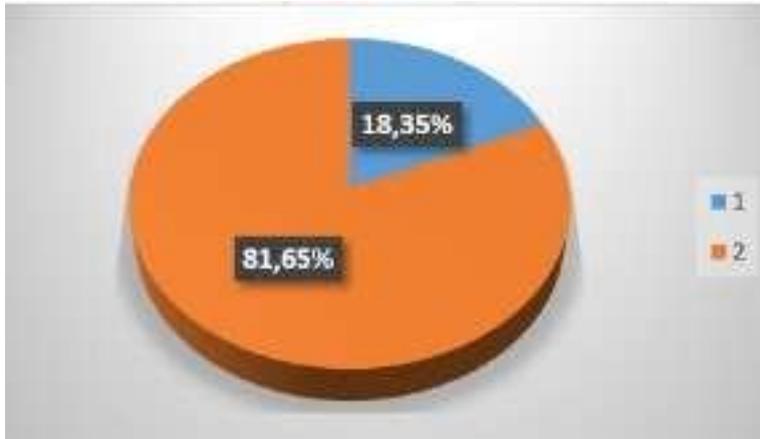


GRAFICO 03: ¿Tienes alguna enfermedad o condición hereditaria?

INTERPRETACIÓN:

Según los encuestados el porcentaje indica que el 18.35 % de la población suele tener condición hereditaria y el 81.65% no tiene condición hereditaria.

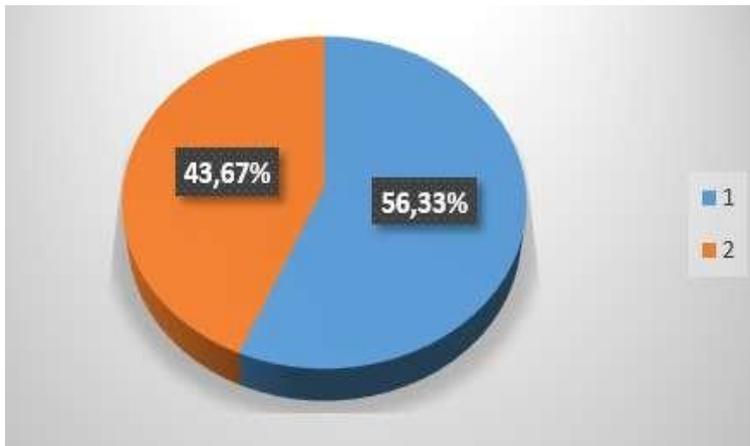


GRAFICO 04: ¿La municipalidad contribuye con el financiamiento para el mantenimiento de las captaciones del agua?

INTERPRETACIÓN:

Según los encuestados el porcentaje indica que el 56.33 % de la población afirma que la municipalidad contribuye con el financiamiento para el mantenimiento y el 43.67% desconoce de la contribución del financiamiento.

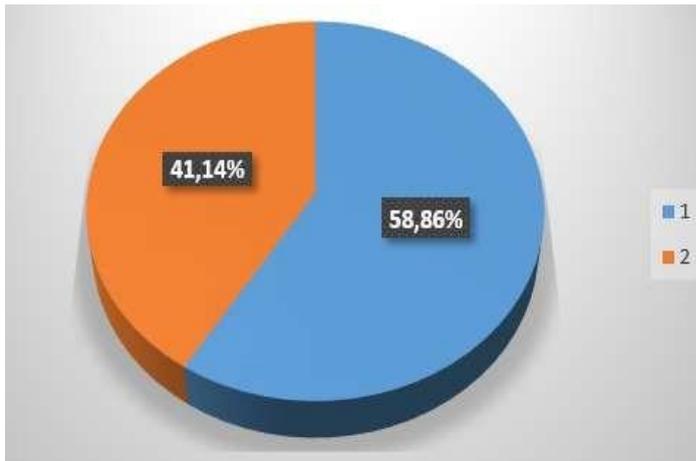


GRAFICO 05: ¿Existen viviendas que no cuenta con los servicios de agua potable?

INTERPRETACIÓN:

Según los encuestados el porcentaje indica que el 58.86 % de la población afirma que si cuenta con los servicios de agua potable y el 41.14% no cuenta con los servicios básicos.

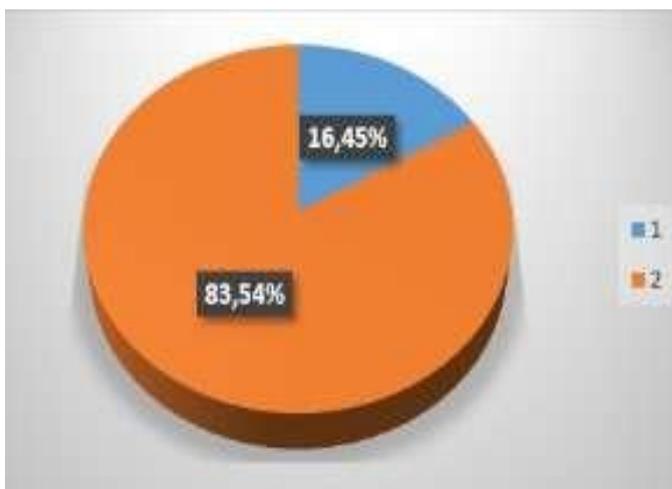


GRAFICO 06: ¿El establecimiento de salud realiza la vigilancia de la calidad del agua?

INTERPRETACIÓN:

Según los encuestados el porcentaje indica que el 16.45 % de la población afirma que si cuenta con la vigilancia de la calidad de agua y 83.54% no cuenta con los servicios de la calidad de agua.

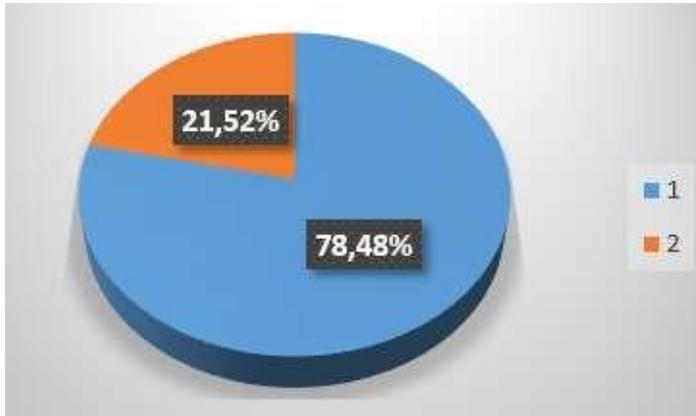


GRAFICO 07: ¿Existe alguna sanción para el que se atrasa o no paga?

INTERPRETACIÓN:

Según los encuestados el porcentaje indica que el 78.48 % de la población afirma que si cuenta con una sanción para los que no pagan y el 21.52% afirma que no cuenta con ninguna sanción para los que no pagan.

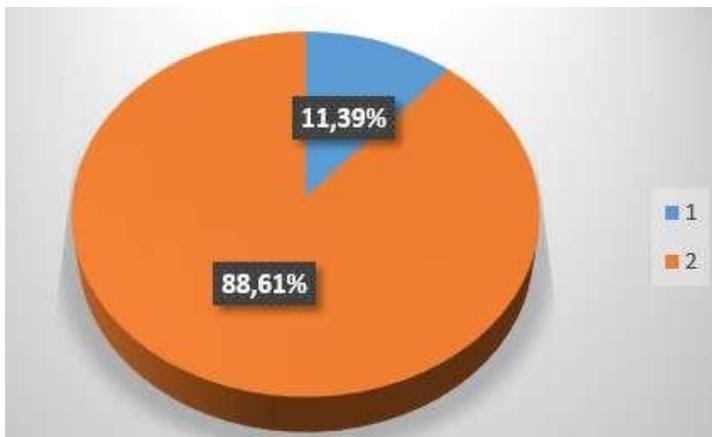


GRAFICO 08: ¿Se dispone de agua en el lugar destinado al lavado de manos?

INTERPRETACIÓN:

Según los encuestados el porcentaje indica que el 11.39 % de la población afirma que si cuenta con un lugar destinado al lavado de manos y el 88.61% afirma que no cuenta con un lugar destinado al lavado de manos.

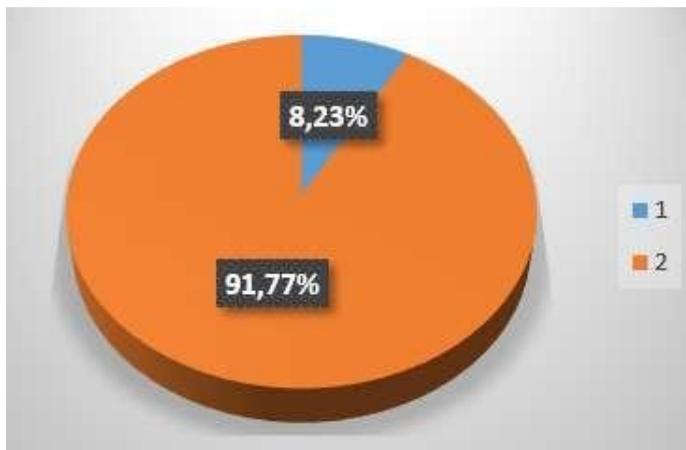


GRAFICO 09: ¿Se realiza la cloración del agua?

INTERPRETACIÓN:

Según los encuestados el porcentaje indica que el 8.23% de la población afirma que si cuenta con una cloración de agua y el 91.77% afirma que no cuenta con ninguna cloración de agua.

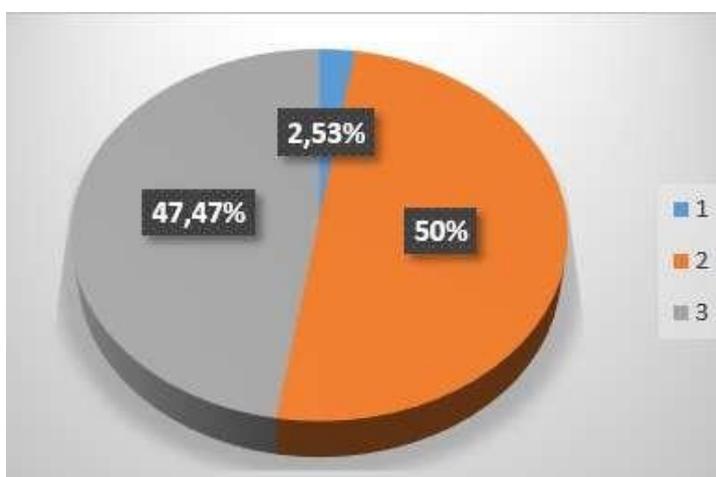


GRAFICO 10: ¿Cada cuánto tiempo realizan el mantenimiento del agua?

INTERPRETACIÓN:

Según los encuestados el porcentaje indica que el 2.53% de la población afirma que cada 45 días realizan el mantenimiento del agua y el 50% afirma que cada 6 meses realizan el mantenimiento y el resto de 47.47% se realiza cada 3 años el mantenimiento del agua.

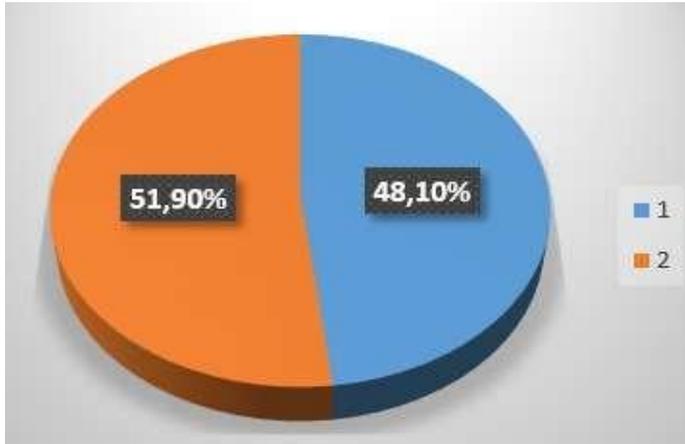


GRAFICO 11: ¿Comparte esta instalación con otras personas que no son miembros de su hogar?

INTERPRETACIÓN:

Según los encuestados el porcentaje indica que el 48.10% de la población afirma que comparte esta instalación con otras personas que no son miembros de su hogar y el 51.90% afirma que no comparte esta instalación con otras personas que no son miembros de su hogar.

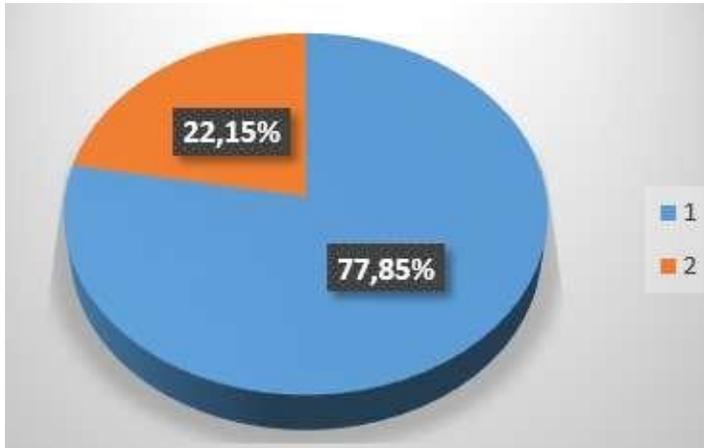


GRAFICO 12: ¿Se ha vaciado alguna vez su letrina de fosa o tanque séptico?

INTERPRETACIÓN:

Según los encuestados el porcentaje indica que el 77.85% de la población afirma que se ha vaciado algunas veces la letrina de la fosa y el 22.15% afirma que no se ha vaciado las letrinas de las fosas.

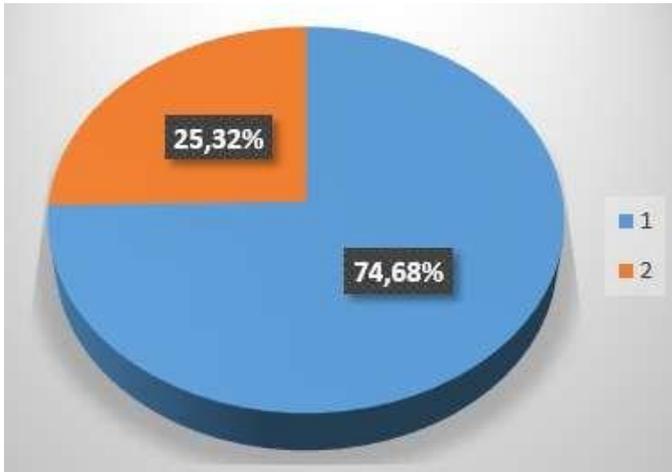


GRAFICO 13: ¿Cuáles son los aspectos negativos de no tener desagüe?

INTERPRETACIÓN:

Según los encuestados el porcentaje indica que el 74.68% de la población afirma que los aspectos negativos al no tener desagüe ocasionan el mal olor y el 25.32% afirma que los aspectos negativos al no tener desagüe ocasionan una contaminación a la población.

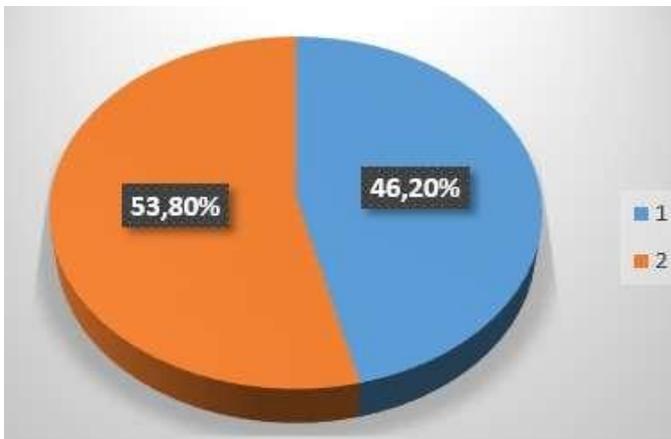


GRAFICO 14: ¿Qué aspectos positivos experimenta Ud. cuando tiene el servicio de desagüe?

INTERPRETACIÓN:

Según los encuestados el porcentaje indica que el 46.20% de la población afirma que el aspecto positivo al tener desagüe cuenta con un ambiente sano y el 53.80% afirma que el aspecto positivo al tener desagüe cuenta con un servicio adecuado a la población.

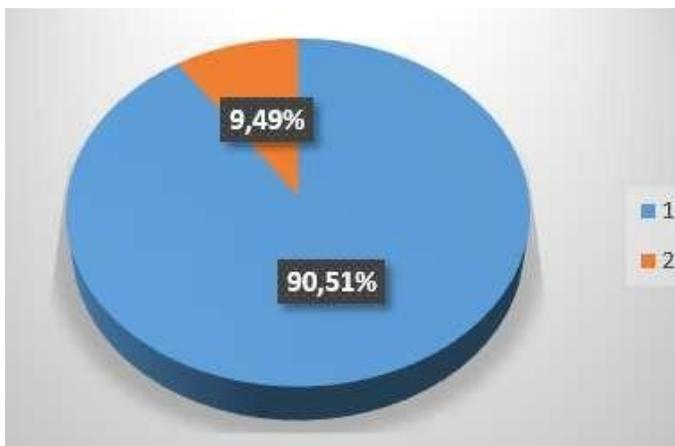


GRAFICO 15: ¿Les preocupa que el desagüe se encuentre en mal estado?

INTERPRETACIÓN:

Según los encuestados el porcentaje indica que el 90.51% de la población afirma que si le preocupa que el desagüe se encuentre en mal estado y el 9.49% afirma que no le preocupa que el desagüe se encuentre en mal estado.

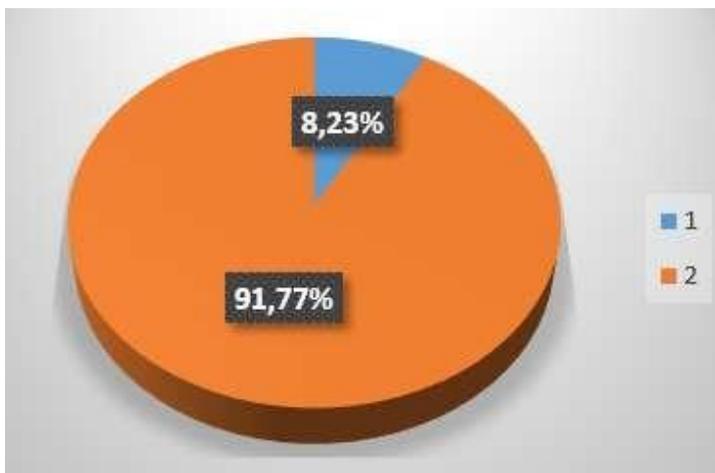


GRAFICO 16: ¿Ud. ¿Está satisfecho con el servicio del agua?

INTERPRETACIÓN:

Según los encuestados el porcentaje indica que el 90.51% de la población afirma que si está satisfecho con el servicio del agua y el 9.49% afirma que no está satisfecho con el servicio del agua.

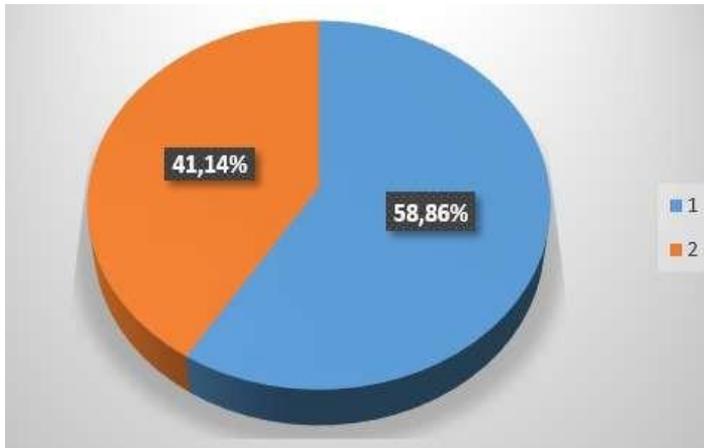


GRAFICO 17: ¿Ud. está conforme con el servicio del desagüe?

INTERPRETACIÓN:

Según los encuestados el porcentaje indica que el 58.86 % de la población afirma que si está conforme con el servicio del desagüe y el 41.14% no está conforme con el servicio.

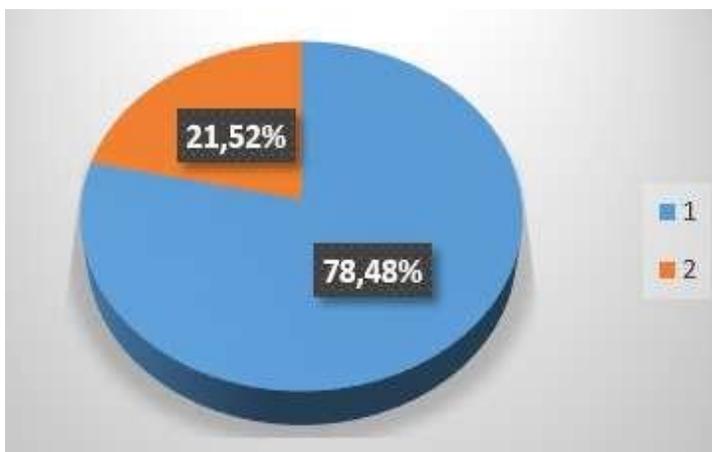


GRAFICO 18: ¿Ud. ¿Está conforme con el monto a pagar mensualmente por el servicio?

INTERPRETACIÓN:

Según los encuestados el porcentaje indica que el 78.48 % de la población afirma que está conforme con el pago mensual por el servicio y el 21.52% no está conforme con el pago mensual por el servicio.

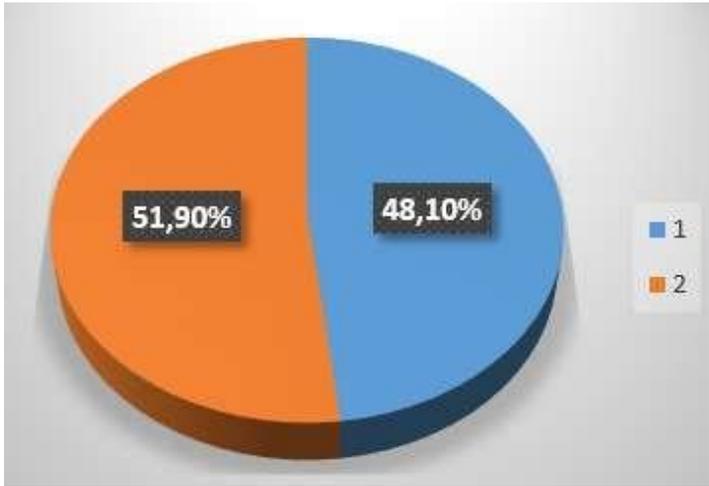


GRAFICO 19: ¿Está, usted satisfecho con la solución que se le proponio?

INTERPRETACIÓN:

Según los encuestados el porcentaje indica que el 80.38 % de la población afirma que está satisfecho con la solución que se le proponio y el 19.62% no está satisfecho con la solución otorgada.

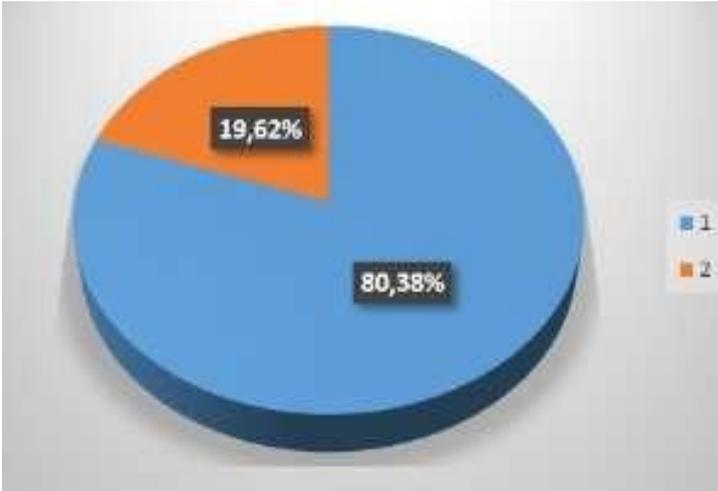


GRAFICO 20: ¿Usted está satisfecho con la lectura del medidor?

INTERPRETACIÓN:

Según los encuestados el porcentaje indica que el 48.10% de la población afirma que está satisfecho con la lectura del medidor y el 51.90% afirma que no está satisfecho con la lectura del medidor.

ANEXO 03: Memoria de calculo

Cuadro 03: Calculo de consumo de agua

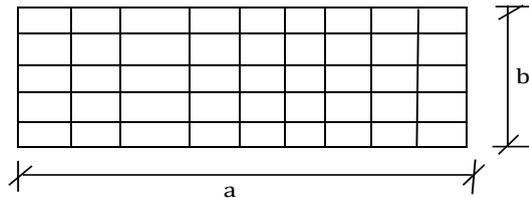
CÁLCULO DE CONSUMO DE AGUA	
DESCRIPCION	LÍNEA DE ADUCCIÓN
Poblacion actual:	181 habitantes
Numero de Lotes:	59 Lotes
Dotacion:	100 L/hab/dia
Densidad Poblacional:	3,07 hab./Lote
Periodo de diseño:	20 años
Tasa de Crecimiento:	0,30%
Metodo de Crecimiento:	Aritmetico
Poblacion Futura:	193
Caudal Promedio (Qp): 0,32 L/s Qp ———	
K1: 1,30	
K2: 2,00	
Volumen De Reservorio: 25% x Qp	
Caudal Maximio horario (Qmh):	0,64 L/s Qmh
Caudal Maximo diario (Qmd):	0,42 L/s Qmd
caudal Unitario Qu= Qmh/N° conexiones	0,0108 L/s-lot
Volumen de Reservorio: 7,0 m3	
Volumen de Reservorio: 7,0 m3	

Cuadro 04: Calculo del periodo óptimo de diseño

CÁLCULO DEL PERIODO ÓPTIMO DE DISEÑO	
ESTRUCTURA :	REGULACION
Factor de Economía a Escala (a):	0,5041277
Tasa de Descuento (r) :	8,00%
Periodo de Déficit (xo):	38,56 años
Periodo de Diseño para Expansión sin Déficit Inicial (x)	14,8 años
Periodo de Diseño para Expansión con Déficit Inicial (xop)	20,9 años
NOTA:	
La tasa de descuento a emplear en proyectos de inversión pública es la señalada como Tasa Social de descuento por el MEF (9%)	
Factor de Economía a Escala (a):	0,67058
Tasa de Descuento (r) :	8,00%
Periodo de Déficit (xo):	53,094 años
Periodo de Diseño para Expansión sin Déficit Inicial (x)	9,4 años
Periodo de Diseño para Expansión con Déficit Inicial (xop)	15,1 años

Tabla 30: Dimensionamiento de la ventana

DIMENSIONAMIENTO DE LA VENTANA CUANDO TRABAJA COMO VERTEDERO



$$Q = \frac{2}{3} * C_d * a * (2g)^{1/2} * b^{3/2}$$

Donde:

C_d = Coeficiente de Descarga = 0,60

a = Ancho de la Ventana

b = Altura de la Ventana

$$0,0008 = 0,40 a * 4,43 b^{3/2}$$

Por Tanteo:

Ancho (a) en (m)	Altura (b) en (m)
0,70	0,008
0,60	0,008
0,40	0,011
0,30	0,013
0,20	0,017
0,135	0,022

DIMENSIONAMIENTO DE LA VENTANA CUANDO TRABAJA COMO ORIFICIO SUMERGIDO

$$Q = C * A * (2 * g * h)^{1/2}$$

Para garantizar una buena captación, se recomienda que la altura de la cresta del barraje sea mayor o igual a 0.20 m. por encima de la ventana y que $a = 2b$

Donde:

$$h = 0.20 + b/2$$

$$b = 0.20 + (a/2)/2 = 0.20 + a/4$$

A = Area de la ventana ($ab = a^2/2$)

C = Coeficiente de gasto para orificio $C = 0,60$

$$0.0060 = 0.60 (a^2/2) * (2 * 9.81 * (0.20 + a/4))^{1/2}$$

$$0,00061 = a^2 * (0.20 + a/4)^{1/2}$$

$$a = 0,140 \text{ m.}$$

$$b = 0,07 \text{ m.}$$

$$h = 0,24 \text{ m.}$$

$$Q = 0,1275 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

Regularizado

ANCHO DEL BARRAJE (L)

$L = b - \text{ancho de compuerta} - \text{espesor de muro}$

$$L = 7,50 \text{ m.}$$

Tabla 31: Dimensionamiento de la ventana

ALTURA DE BARRAJE (P)

$$P = P_0 + b + 0.20$$
$$P = 0,9 \quad \text{m.}$$

CARGA SOBRE LA CRESTA DEL BARRAJE (H)

Como consideramos que el barraje funciona como vertedero, empleamos la siguiente formula:

$$Q = CLH^{3/2}$$
$$C = 2,20 \quad (\text{para vertedero rectangular})$$

Donde:

$$H = (Q/CL)^{2/3}$$

$$H = 0,10$$

CALCULO DE LA VELOCIDAD AGUAS ARRIBA Y AGUAS DEBAJO DE LA ESTRUCTURA

$$V = Q/A$$
$$V = 0,5 \quad \text{m/seg}$$

CALCULO DE LA VELOCIDAD DE LLEGADA

$$V = Q/A$$
$$V = 0,03 \quad \text{m/seg}$$

CALCULO DE LA CARGA DE VELOCIDAD EN LA CRESTA DEL BARRAJE

$$h_v = V^2 / 2g$$
$$h_v = 0,001 \quad \text{m.}$$

VERIFICACION DEL COEFICIENTE DE GASTO

El efecto de la velocidad de aproximación en un vertedero es insignificante cuando la altura del vertedero (P) es 33% que la carga sobre la cresta del barraje (H):

$$P / H > 1.33$$
$$9,00 > 1,33 \quad \text{.....OK}$$

GEOMETRIA DEL PERFIL DEL BARRAJE

a) Cálculo de la geometría del perfil aguas arriba

$$H = 0,10$$
$$R1 = 0.282 H = 0,03 \quad \text{m.}$$
$$R2 = 0.175 H = 0,02 \quad \text{m.}$$
$$R3 = 0.500 H = 0,05 \quad \text{m.}$$
$$R4 = 0.200 H = 0,02 \quad \text{m.}$$

Tabla 32: Dimensionamiento de la ventana

b) Cálculo de la geometría del perfil aguas abajo

$$X^{1.85} = 2H^{0.85} Y \text{ (Por ser la pared vertical aguas abajo)}$$

$$X^{1.85} = 0,28 Y$$

$$3,54 X^{1.85} = Y \dots\dots\dots(a)$$

Como se recomienda: $a = 32^\circ$

$$dy/dx = \text{tg } 32 = 0,625$$

$$dy/dx = 6,548 X^{0.85}$$

$$\rightarrow 6,548 X^{0.85} = 0,625 \qquad X = 0,063 \text{ m.}$$

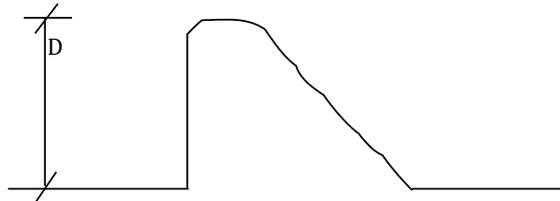
Reemplazando el valor de X en (a)

$$Y = 0,021 \text{ m.}$$

PT (0.16 , 0.06), Punto de Tangencia

Tabulación de valores en la ecuación (a)

X (m)	Y (m)
0,00	0,000
0,05	0,014
0,10	0,050
0,15	0,106
0,16	0,119



Se sugiere que $D = P + 0.10$

$$D = 1,0 \text{ m.}$$

Debe cumplir: $H/D < 0.45$ 0,10OK

$$h = 0,88 \text{ m.} \rightarrow$$

Tabla 33: Diseño de cámara rompe presión tipo VI

MEMORIA DE CALCULO		
Diseño de la Cámara de Rompe Presion Tipo VI		
PROYECTO: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE CONAY, DISTRITO DE SANTA CRUZ - HUAYLAS - ANCASH"		
LOCALIDAD: CONAY - SANTA CRUZ - HUAYLAS		
FECHA: ENERO 2022		
DISEÑO DE LA CÁMARA DE ROMPE PRESION TIPO VI		
DISEÑO HIDRAULICO		
<p>Para determinar la altura de la camara rompe presion, es necesario conocer la carga requerida (C) para el gasto de salida pueda fluir. Este valor se determina mediante la ecuacion de Bernoulli.</p>		
Donde:	$C = 1.56 \frac{V^2}{2g} \dots\dots\dots(1)$	
C = Carga de Agua (m)		
V = Velocidad de flujo en m/s definido como:		
Donde:	$V = 1.9735 \frac{Q}{D} \dots\dots\dots(2)$	
Q: Caudal que conduce la linea de conduccion.		
g: Aceleracion Gravitacional (9.81 m/s ²)		
Datos:		
Q=	1,98 l/s	Caudal de Diseño
D=	2,5 "	(Diámetro de la linea de conduccion en Pulgadas)
Reemplazando en la ecuacion (2), obtenemos la velocidad del flujo:		
V= 0,62 m/s		
Reemplazando en la ecuacion (1), obtenemos la Altura de Carga:		
C = 0,03 m		
Para el diseño, se asume una altura de C= 0,50 m		
En la figura, se identifican las dimensiones que permitiran definir la altura total de la camara rompe presion (HT).		
Donde:	A : Altura minima de entrada de tubería	
	C : Carga de Agua	
	B : Borde libre	
Los valores de alguno de estos datos son:		
	A = 0,10 m	(Altura minima)
	B = 0,40 m	(Altura minima)
	C = 0,50 m	Según el diseño
Resultando:		
	HT = 0,1m + 0,4m + 0,5m	
	HT = 1,00 m	
Para facilitar, en el proceso constructivo y en la instalacion de accesorios, se considera una seccion interna los valores siguientes:		
Caja de Valvula	D = 0.40m	Seccion de 0.40m x 0.40m
Cámara de Rompe Presion	E = 0.60m	Seccion de 0.60m x 0.60m

Tabla 34: Calculo hidráulico de línea de conducción

CALCULO HIDRÁULICO DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN																							
TRAMO		LONGITUD (mtrs)	CAUDAL (l/s)			COTA (m.s.n.m.)		DESNIVEL (mtrs)	PENDIENTE TEÓRICO (%)	COEFICIENTE DE HAZEN-WILLIAMS (pie ^{0.5} /seg)	DIÁMETRO TEÓRICO (mm.)	DIÁMETRO COMERCIAL (mm.)	VELOCIDAD (m/s)	PENDIENTE (%)	PERDIDA DE CARGA (mtrs.)	COTA PIEZOMÉTRICA (m.n.m.m)		PRESIÓN (mtrs. H ₂ O)					
INICIAL	FINAL		UNITARIO (q)		TRAMO	INICIAL	FINAL									INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
			INICIAL	FINAL																			
CAPTACIÓN	CRP6-1	528,63			0,44	3.066,31	3.015,04	51,27	9,70%	150	54,20	60,00	0,16	0,0541%	0,2857	3.066,31	3.065,85		-				
CRP6-1	CRP6-2	1.271,81			0,44	3.015,04	2.974,21	40,83	3,21%	150	54,20	60,00	0,16	0,0541%	0,6874	3.015,04	3.013,92	-	-				
CRP6-2	J-1	513,36		0,44	0,44	2.974,21	2.966,56	7,65	1,49%	150	54,20	60,00	0,16	0,0541%	0,2775	2.974,21	2.973,76	-	7,18				

Tabla 35: Calculo hidráulico de red de distribución

CALCULO HIDRAULICO DE RED DE DISTRIBUCION																							
TRAMO		LONGITUD (mtrs)	CAUDAL (l/s)			COTA (m.s.n.m.)		DESNIVEL (mtrs)	PENDIENTE TEORICO (%)	COEFICIENTE DE HAZEN-WILLIAMS (pie^0.5/seg)	DIAMETRO TEORICO (mm.)	DIAMETRO COMERCIAL (mm.)	VELOCIDAD (m/s)	PENDIENTE (%)	PERDIDA DE CARGA (mtrs.)	COTA PIEZOMETRICA (m.n.m.)		PRESION (mtrs. H2O)					
INICIAL	FINAL		UNIARIO (q)		TRAMO	INICIAL	FINAL									INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
			INICIAL	FINAL																			
RESERVORIO	J-1	8,70		-	0,64	2,967,75	2,966,62	1,13	12,99%	150	54,20	60,00	0,23	0,1082%	0,0094	2,967,75	2,967,73		1,11				
	J-2	27,24	0,1600		0,39	2,880,65	2,870,01	10,64	39,06%	150	54,20	60,00	0,14	0,0432%	0,0118	2,917,67	2,917,65	36,95	-				
	CRP7-2	92,43		0,0200	0,39	2,870,01	2,850,41	19,60	21,21%	150	54,20	60,00	0,14	0,0432%	0,0400	2,870,01	2,869,94	-	19,49				
	CRP7-3	85,14		0,0900	0,35	2,819,99	2,789,84	30,15	35,41%	150	54,20	60,00	0,12	0,0354%	0,0301	2,819,99	2,819,94	-	30,04				
	J-7	128,81	0,0900		0,23	2,789,84	2,770,14	19,70	15,29%	150	54,20	60,00	0,08	0,0163%	0,0209	2,819,94	2,819,90	30,04	-				
	CRP7-6	111,25		0,0700	0,23	2,726,33	2,715,67	10,66	9,58%	150	54,20	60,00	0,08	0,0163%	0,0181	2,726,33	2,726,30	-	10,61				
	CRP7-1	190,08		0,1600	0,62	2,917,99	2,880,65	37,34	19,64%	150	54,20	60,00	0,22	0,1020%	0,1939	2,917,99	2,917,67	-	36,95				
	J-8	177,59	0,0200		0,35	2,850,41	2,819,99	30,42	17,13%	150	54,20	60,00	0,12	0,0354%	0,0628	2,869,94	2,869,84	19,49	-				
	CRP7-5	190,42			0,23	2,770,14	2,726,33	43,81	23,01%	150	54,20	60,00	0,08	0,0163%	0,0310	2,770,14	2,770,09	-	-				
	J-5	206,26	0,0700	0,0400	0,10	2,715,67	2,686,75	28,92	14,02%	150	54,20	60,00	0,04	0,0035%	0,0072	2,726,30	2,726,29	10,61	39,46				
	J-1	465,79	-		0,62	2,966,62	2,917,99	48,63	10,44%	150	54,20	60,00	0,22	0,1020%	0,4751	2,967,73	2,966,96	1,11	-				
	J-5	62,27	0,0700	-	0,07	2,715,67	2,709,94	5,73	9,20%	150	29,40	33,00	0,08	0,0330%	0,0206	2,726,30	2,726,27	10,61	16,29				
	J-7	71,53	0,0900		0,03	2,789,84	2,770,11	19,73	27,58%	150	29,40	33,00	0,04	0,0069%	0,0049	2,819,94	2,819,93	30,04	-				
	J-6	84,50	-	0,0400	0,04	2,709,94	2,702,00	7,94	9,40%	150	29,40	33,00	0,05	0,0117%	0,0099	2,726,27	2,726,25	16,29	24,20				
	J-6	103,16	-	0,0200	0,02	2,709,94	2,703,00	6,94	6,73%	150	29,40	33,00	0,02	0,0032%	0,0033	2,726,27	2,726,26	16,29	23,22				
	J-13	113,97	0,0400	0,0200	0,02	2,686,75	2,685,50	1,25	1,10%	150	29,40	33,00	0,02	0,0032%	0,0037	2,726,29	2,726,28	39,46	40,70				
	CRP7-4	128,26		0,0300	0,03	2,770,11	2,752,85	17,26	13,46%	150	29,40	33,00	0,04	0,0069%	0,0088	2,770,11	2,770,09	-	17,20				
	J-13	135,75	0,0400	0,0300	0,03	2,686,75	2,676,00	10,75	7,92%	150	29,40	33,00	0,04	0,0069%	0,0093	2,726,29	2,726,27	39,46	50,17				
	J-2	375,46	0,1600	0,0700	0,07	2,880,65	2,862,31	18,34	4,88%	150	29,40	33,00	0,08	0,0330%	0,1240	2,917,67	2,917,48	36,95	55,06				
	J-3	28,93	-	0,0100	0,01	2,829,51	2,828,72	0,79	2,73%	150	22,90	26,50	0,02	0,0026%	0,0008	2,869,92	2,869,92	40,34	41,12				
	J-8	84,63	0,0200	-	0,02	2,850,41	2,829,51	20,90	24,70%	150	22,90	26,50	0,04	0,0094%	0,0080	2,869,94	2,869,92	19,49	40,34				
	J-3	94,60	-	0,0100	0,01	2,829,51	2,826,25	3,26	3,45%	150	22,90	26,50	0,02	0,0026%	0,0025	2,869,92	2,869,92	40,34	43,58				
	J-1	104,00	-	0,0200	0,02	2,966,62	2,929,00	37,62	36,17%	150	22,90	26,50	0,04	0,0094%	0,0098	2,967,73	2,967,71	1,11	38,63				

Tabla 36: Levantamientos topográficos

COORDENADAS				
DESCRIPCIÓN	NORTE (m)	ESTE (m)	ELEVACIÓN (m)	DESCRIPCIÓN
1	9009127.246	195168.2737	3067.2049	RIO
2	9009122.692	195158.7135	3066.8382	RIO
3	9009121.409	195153.4437	3065.7950	RIO
4	9009132.749	195171.4478	3066.7039	RIO
5	9009137.393	195168.4356	3066.9429	RIO
6	9009139.638	195155.6872	3066.3289	RIO
7	9009136.704	195144.8257	3064.2004	RIO
8	9009139.535	195145.5282	3068.0088	RIO
9	9009140.444	195152.2368	3066.6164	RIO
10	9009129.855	195146.9662	3064.2798	RIO
11	9009124.437	195147.4346	3064.9519	RIO
12	9009122.994	195146.0017	3064.6969	RIO
13	9009119.692	195147.2091	3065.9816	RIO
14	9009118.059	195150.4303	3066.8112	C
15	9009122.001	195160.8044	3067.1164	C
16	9009129.974	195179.3227	3069.5677	C
17	9009117.169	195153.4978	3067.8657	P
18	9009115.334	195148.2590	3067.5579	P
19	9009114.694	195145.6507	3067.2939	C
20	9009110.466	195140.0960	3067.1197	C
21	9009114.189	195129.3576	3066.1785	RIO
22	9009114.183	195129.3259	3064.5947	RIO
23	9009120.011	195121.7197	3061.7301	RIO
24	9009114.828	195103.1911	3061.9959	RIO
25	9009115.754	195100.7196	3062.0047	RIO
26	9009126.141	195116.8495	3061.8677	RIO
27	9009124.927	195107.0468	3061.0714	RIO
28	9009123.562	195092.8522	3060.3235	RIO

COORDENADAS				
DESCRIPCIÓN	NORTE (m)	ESTE (m)	ELEVACIÓN (m)	DESCRIPCIÓN
29	9009128.197	195075.2211	3059.4785	RIO
30	9009136.659	195073.3788	3064.4717	RIO
31	9009118.380	195082.9043	3060.8322	RIO
32	9009116.232	195092.7570	3061.5525	RIO
33	9009117.113	195098.3836	3060.8695	RIO
34	9009113.391	195102.7437	3061.5497	RIO
35	9009106.469	195101.4476	3060.8655	RIO
36	9009099.384	195100.7810	3062.6195	RIO
37	9009107.082	195098.4116	3061.1751	RIO
38	9009108.660	195093.3162	3060.3883	RIO
39	9009112.749	195091.5315	3062.5716	RIO
40	9009097.045	195082.3672	3060.0854	RIO
41	9009097.870	195083.7135	3060.4037	RIO
42	9009098.670	195074.8653	3060.5441	RIO
43	9009106.546	195078.9298	3058.7080	RIO
44	9009109.418	195098.3481	3060.6193	RIO
45	9009110.213	195101.6105	3060.6281	RIO
46	9009112.201	195100.8662	3062.6596	MURO
47	9009112.652	195101.0100	3062.6696	MURO
48	9009109.874	195110.0675	3062.6585	MURO
49	9009110.327	195110.2493	3062.6569	MURO
50	9009107.239	195106.8613	3062.0739	MURO
51	9009107.953	195103.9160	3061.7852	MURO
52	9009109.215	195104.9985	3061.7908	MURO
53	9009108.803	195106.4796	3062.0261	MURO
54	9009103.098	195089.1209	3060.2481	LC
55	9009105.230	195076.616	3058.5215	LC
56	9009107.991	195081.9784	3059.5589	LC
57	9009104.466	195065.8935	3057.4164	LC

COORDENADAS				
DESCRIPCIÓN	NORTE (m)	ESTE (m)	ELEVACIÓN (m)	DESCRIPCIÓN
58	9009094.379	195049.1463	3055.571	LC
59	9009090.924	195033.5789	3054.3867	LC
60	9009090.931	195033.5726	3054.3856	LC
61	9009082.444	195016.8783	3048.3473	LC
62	9009081.805	194989.0764	3045.8208	LC
63	9009079.226	194960.3814	3043.636	LC
64	9009079.250	194950.7600	3043.4911	LC
65	9009078.877	194946.0772	3044.648	LC
66	9009076.966	194949.5863	3044.7707	E4
67	9009094.971	194920.1272	3042.0469	LC
68	9009097.968	194907.6234	3042.6633	LC
69	9009100.576	194899.3866	3040.8115	LC
70	9009099.863	194888.3170	3038.5898	LC
71	9009101.924	194884.1825	3038.1492	LC
72	9009102.550	194875.0686	3037.7603	LC
73	9009103.177	194895.8402	3038.8139	C
74	9009102.855	194893.4508	3038.7224	C
75	9009105.073	194896.0308	3038.8618	C
76	9009104.337	194897.5540	3038.8935	C
77	9009103.056	194902.3613	3040.8132	C
78	9009105.392	194903.7050	3040.8295	C
79	9009101.249	194912.4352	3041.028	C
80	9009099.805	194913.9420	3041.185	C
81	9009106.240	194906.6262	3040.3249	C
82	9009107.665	194905.0336	3040.7997	E5
83	9009093.501	194831.6666	3034.5804	LC
84	9009087.684	194798.4184	3035.4306	LC
85	9009094.265	194774.3429	3028.6477	LC
86	9009087.430	194785.888	3037.0692	E6

COORDENADAS				
DESCRIPCIÓN	NORTE (m)	ESTE (m)	ELEVACIÓN (m)	DESCRIPCIÓN
87	9009088.752	194720.556	3031.5472	C
88	9009088.789	194720.4387	3031.5315	C
89	9009090.786	194736.8257	3031.7651	C
90	9009093.051	194729.5165	3031.6284	C
91	9009091.045	194724.3842	3031.5084	C
92	9009087.933	194721.6267	3031.4093	C
93	9009083.705	194719.2218	3031.3775	C
94	9009079.824	194718.2338	3031.2451	C
95	9009089.596	194717.9891	3030.7456	E7
96	9009103.453	194711.2611	3023.0118	LC
97	9009106.375	194667.2001	3017.1398	LC
98	9009112.238	194657.4805	3015.0965	LC
99	9009111.164	194647.7352	3016.2572	LC
100	9009114.779	194639.5103	3015.4591	LC
101	9009117.523	194634.7647	3014.7168	LC
102	9009105.700	194681.3824	3017.079	LC
103	9009119.451	194677.4918	3014.1441	R
104	9009118.530	194649.7885	3012.4552	R
105	9009156.067	194495.1749	3000.0477	E9
106	9009488.067	193869.1115	2975.9653	D12
107	9009492.627	193842.5000	2974.6842	D12
108	9009490.952	193845.1636	2974.9365	D12
109	9009500.321	193830.3294	2974.8094	D12
110	9009509.631	193818.6934	2974.2872	D12
111	9009489.565	193842.1485	2975.4731	E13
112	9009548.199	193764.9357	2975.2886	E14
113	9009519.673	193799.3316	2973.6976	LC
114	9009534.156	193778.4772	2972.7442	LC
115	9009546.011	193759.1248	2972.7509	LC

COORDENADAS				
DESCRIPCIÓN	NORTE (m)	ESTE (m)	ELEVACIÓN (m)	DESCRIPCIÓN
116	9009565.52	193731.6078	2972.5851	LC
117	9009585.064	193719.4923	2973.5454	LC
118	9009640.870	193680.9200	2973.6839	LC
119	9009661.987	193657.0086	2972.8412	LC
120	9009671.341	193628.9062	2972.5038	LC
121	9009661.674	193601.0136	2970.6693	LC
122	9009643.243	193556.8508	2972.4215	LC
123	9009614.163	193526.9365	2972.3324	LC
124	9009584.203	193523.0791	2969.8657	LC
125	9009560.007	193500.1798	2969.7969	LC
126	9009498.573	193667.6436	2966.5201	E15
127	9009545.770	193459.0138	2968.9327	LC
128	9009517.630	193443.5451	2970.8411	LC
129	9009493.601	193440.3302	2970.5679	LC
130	9009489.138	193666.2963	2965.4719	E16
131	9009489.117	193666.239	2965.4762	E16
132	9009496.282	193415.8633	2976.1454	E17
133	9009475.827	193415.6753	2968.3449	LC
134	9009475.136	193402.5555	2968.934	LC
135	9009465.919	193378.2128	2967.6065	LC
136	9009466.013	193357.4332	2967.2000	LC
137	9009470.462	193334.8676	2966.8584	LC
138	9009467.734	193302.4179	2966.4343	LC
139	9009427.349	193474.2017	2950.000	E18
141	9009472.941	193313.9665	2966.2507	LC
142	9009492.350	193300.8153	2968.1194	CR
143	9009487.984	193306.0525	2967.6050	CR
144	9009480.857	193308.8946	2967.1021	CR
145	9009472.902	193307.0024	2966.4946	CR

COORDENADAS				
DESCRIPCIÓN	NORTE (m)	ESTE (m)	ELEVACIÓN (m)	DESCRIPCIÓN
146	9009469.677	193303.025	2966.5971	CR
147	9009470.401	193299.9359	2966.2236	CR
148	9009477.980	193291.7124	2965.0365	CR
149	9009492.794	193283.8833	2963.8565	CR
150	9009496.047	193285.1949	2963.8421	CR
151	9009481.710	193295.0063	2965.1298	CR
152	9009477.561	193299.6442	2965.8944	CR
153	9009481.317	193301.2484	2966.8353	CR
154	9009483.196	193300.8249	2967.2675	CR
155	9009478.888	193297.4481	2965.3066	LC
156	9009509.239	193277.5509	2963.4131	LC
157	9009467.858	193302.3683	2966.4905	E20
158	9009542.672	193260.2079	2962.6001	LC
159	9009550.846	193252.7761	2962.4125	LC
160	9009555.497	193248.6277	2962.1759	LC
161	9009564.278	193238.5819	2961.2953	LC
162	9009576.012	193221.0657	2959.7527	LC
163	9009592.886	193202.8640	2958.1382	LC
164	9009550.758	193250.114	2962.1452	E20
165	9009596.094	193200.0752	2957.8232	LC
166	9009604.660	193194.0435	2956.7640	LC
167	9009608.531	193187.0238	2955.9602	LC
168	9009609.897	193182.8720	2955.4550	LC
169	9009613.551	193164.7794	2953.0324	LC
170	9009619.695	193140.2107	2949.6145	LC
171	9009609.006	193185.2436	2955.7582	E21
172	9009598.584	193147.9370	2946.6317	PTAP
173	9009603.589	193150.2597	2948.2767	PTAP
174	9009609.315	193152.2350	2951.6230	PTAP

COORDENADAS				
DESCRIPCIÓN	NORTE (m)	ESTE (m)	ELEVACIÓN (m)	DESCRIPCIÓN
175	9009612.085	193160.2202	2952.4619	PTAP
176	9009614.925	193147.8143	2951.0011	PTAP
177	9009617.35	193142.7914	2949.6792	PTAP
178	9009615.48	193140.6395	2949.1551	PTAP
179	9009612.398	193140.4625	2948.6512	PTAP
180	9009617.695	193153.6788	2951.7162	CR
181	9009622.993	193146.2850	2950.4258	CR
182	9009623.878	193141.1968	2950.6299	CR
183	9009622.103	193135.4127	2949.8622	CR
184	9009620.283	193133.7191	2949.5859	CR
185	9009617.907	193132.6535	2949.5603	CR
186	9009612.766	193135.1241	2948.9665	CR
187	9009601.892	193141.1276	2947.476	CR
188	9009583.360	193152.0408	2944.6662	CR
189	9009592.466	193149.8354	2945.9677	CR
190	9009611.523	193166.5524	2953.3971	CR
191	9009616.516	193165.3141	2953.8899	C
192	9009619.260	193152.3567	2951.9509	C
193	9009625.088	193144.9535	2951.7397	C
194	9009623.210	193134.3834	2949.6037	C
195	9009620.925	193129.8228	2949.4308	C
196	9009623.017	193130.2985	2949.9867	V
197	9009601.440	193094.4942	2937.7509	LC
198	9009575.783	193076.4311	2932.9411	LC
199	9009601.221	193143.3307	2947.2612	E24
200	9009556.252	193055.2332	2931.0102	LC
201	9009553.673	193051.7038	2929.8003	LC
202	9009553.092	193048.8873	2929.4108	LC
203	9009556.753	193042.7736	2928.6503	LC

COORDENADAS				
DESCRIPCIÓN	NORTE (m)	ESTE (m)	ELEVACIÓN (m)	DESCRIPCIÓN
204	9009559.819	193035.5943	2927.6184	LC
205	9009561.384	193029.5767	2926.7977	LC
206	9009553.900	193060.1750	2931.8373	V
207	9009549.361	193047.7142	2929.5764	V
208	9009552.997	193043.6623	2929.1895	V
209	9009557.715	193037.7674	2927.9887	CR
210	9009551.743	193046.7548	2929.3549	CR
211	9009546.122	193051.6094	2930.0372	CR
212	9009533.025	193054.9605	2930.0329	CR
213	9009536.413	193056.9894	2930.2758	CR
214	9009549.385	193054.0701	2930.2090	CR
215	9009553.285	193053.0389	2930.1239	CR
216	9009556.654	193049.7815	2929.914	CR
217	9009558.209	193043.7324	2928.7995	CR
218	9009560.000	193039.6895	2928.2224	CR
219	9009554.872	193056.1737	2931.2426	P
220	9009552.928	193050.5532	2929.5807	E25
221	9009560.565	193019.0794	2925.1436	LC
222	9009561.559	193012.0975	2924.1577	LC
223	9009566.238	193005.8369	2923.2372	LC
224	9009570.051	193002.9930	2922.7160	LC
225	9009575.027	192999.2997	2922.2424	LC
226	9009581.385	192996.872	2921.6984	LC
227	9009591.809	192994.5375	2921.0001	LC
228	9009607.234	192989.9839	2920.1362	LC
229	9009617.160	192979.6816	2918.8718	LC
230	9009623.753	192971.8217	2917.8143	LC
231	9009572.023	193000.9709	2922.436	E26
232	9009630.298	192960.5295	2916.1761	LC

COORDENADAS				
DESCRIPCIÓN	NORTE (m)	ESTE (m)	ELEVACIÓN (m)	DESCRIPCIÓN
233	9009634.368	192962.2973	2916.2306	CR
234	9009629.611	192960.8826	2916.4317	CR
235	9009639.517	192956.0551	2915.0443	CR
236	9009640.134	192957.3542	2915.0532	CR
237	9009641.387	192959.1054	2915.3547	CR
238	9009672.110	192943.6779	2910.8909	CR
239	9009675.673	192942.2632	2910.9830	CR
240	9009678.421	192941.1673	2911.7903	CR
241	9009620.150	192940.5596	2907.3441	LC
242	9009609.017	192926.0724	2901.8368	LC
243	9009602.241	192905.8247	2895.6635	LC
244	9009602.254	192905.8409	2895.6696	CR
245	9009614.835	192890.1684	2893.4834	LC
246	9009622.259	192876.5216	2891.4122	V
247	9009643.447	192954.9605	2914.5515	E27
248	9009633.755	192861.9249	2889.6011	V
249	9009581.086	192928.5861	2901.0244	CR
250	9009580.086	192927.5197	2900.9756	CR
251	9009646.167	192850.7405	2887.686	E28
252	9009665.238	192827.1081	2882.4313	LC
253	9009675.615	192821.3999	2880.5317	LC
254	9009688.298	192836.5411	2878.5356	LC
255	9009703.335	192842.6727	2878.4454	LC
256	9009735.462	192849.8932	2875.0663	LC
257	9009735.459	192849.8914	2875.0662	R
258	9009771.039	192835.4008	2870.0557	LC
259	9009810.789	192827.4064	2865.3540	LC
260	9009814.172	192829.0307	2865.9204	V
261	9009833.730	192824.8584	2861.3542	LC

COORDENADAS				
DESCRIPCIÓN	NORTE (m)	ESTE (m)	ELEVACIÓN (m)	DESCRIPCIÓN
262	9009814.595	192830.3716	2868.4843	CS
263	9009813.864	192726.2356	2828.7253	CS
264	9009690.390	192834.9693	2878.5473	CR
265	9009699.914	192842.3439	2878.2005	CR
266	9009696.101	192843.8216	2878.3809	CR
267	9009690.685	192842.3077	2878.4866	CR
268	9009677.857	192825.2695	2880.1332	CR
269	9009685.540	192826.6768	2879.4034	CR
270	9009677.328	192819.8887	2880.4003	CR
271	9009673.407	192819.3659	2881.2990	CR
272	9009670.970	192821.2120	2881.3375	CR
273	9009666.038	192824.6761	2882.2258	CR
274	9009666.968	192828.9901	2882.5242	CR
275	9009670.791	192826.3278	2881.3888	CR
276	9009676.472	192825.1934	2880.3031	CR
277	9009678.016	192826.2893	2880.0070	CR
278	9009702.199	192835.0818	2877.7356	CR
279	9009688.185	192811.6104	2874.5660	CR
280	9009684.687	192806.7792	2874.0412	CR
281	9009681.894	192809.7198	2874.0148	CR
282	9009672.054	192818.2804	2880.9107	E29
283	9009845.720	192794.0934	2851.3001	LC
284	9009846.353	192789.5161	2847.0688	LC
285	9009850.02	192785.0290	2846.5794	LC
286	9009853.901	192777.6307	2843.4234	LC
287	9009857.797	192771.7141	2841.9578	LC
288	9009863.177	192761.8234	2838.6531	LC
289	9009860.252	192772.035	2841.5326	V
290	9009856.140	192772.4226	2842.1615	V

COORDENADAS				
DESCRIPCIÓN	NORTE (m)	ESTE (m)	ELEVACIÓN (m)	DESCRIPCIÓN
291	9009856.745	192772.7244	2842.3559	V
292	9009731.762	192782.0147	2851.9882	V
293	9009823.822	192790.6577	2848.8558	CR
294	9009827.455	192786.7183	2848.292	CR
295	9009849.734	192785.3050	2846.5584	CR
296	9009848.739	192789.5311	2846.5561	CR
297	9009855.706	192786.5442	2846.1092	CR
298	9009852.804	192790.8649	2846.1048	CR
299	9009861.503	192801.5761	2844.3169	CR
300	9009863.667	192798.4787	2844.3832	CR
301	9009959.023	192967.1285	2862.5000	V
302	9009866.588	192803.7965	2843.8429	CR
303	9009863.972	192804.9828	2843.8728	CR
304	9009858.703	192791.3981	2845.4165	CR
305	9009856.591	192794.8467	2845.0952	CR
306	9009855.825	192786.8097	2846.0648	CR
307	9009852.822	192790.8220	2845.9340	CR
308	9009854.998	192785.3274	2846.3222	E31
309	9009850.314	192750.5489	2833.3782	RE
310	9009869.148	192750.5995	2832.1238	RE
311	9009834.258	192745.881	2834.0246	RE
312	9009875.956	192722.7113	2826.5387	RE
313	9009891.220	192734.6303	2826.4314	RE
314	9009905.584	192736.0286	2824.0804	RE
315	9009906.269	192745.1369	2826.7591	RE
316	9009862.049	192764.9612	2839.2098	LC
317	9009867.477	192760.4196	2837.9542	LC
318	9009888.604	192755.3110	2832.0188	LC
319	9009897.277	192750.6158	2829.9331	LC

COORDENADAS				
DESCRIPCIÓN	NORTE (m)	ESTE (m)	ELEVACIÓN (m)	DESCRIPCIÓN
320	9009904.943	192745.0303	2826.7053	LC
321	9009911.653	192738.4133	2823.5158	LC
322	9009890.886	192701.6530	2815.0399	RE
323	9009897.782	192679.5225	2806.6572	RE
324	9009922.248	192667.3783	2799.4884	RE
325	9009931.559	192640.4529	2790.5892	RE
326	9009886.581	192722.0977	2825.2842	E33
327	9009943.404	192701.0270	2808.3071	R
328	9009939.539	192700.6008	2808.6233	V
329	9010009.870	192557.1262	2773.9363	R
330	9010009.774	192545.2458	2770.3068	LC
331	9009998.249	192542.3551	2765.516	LC
332	9010001.999	192529.5728	2765.3858	LCPT
333	9010017.347	192475.898	2750.4521	LCPT
334	9010013.494	192506.2988	2758.3074	LC
335	9009998.112	192516.8651	2757.9445	LC
336	9009986.670	192508.7197	2753.1385	RE
337	9010027.535	192516.0551	2766.0462	RE
338	9010030.220	192528.8269	2771.9919	RE
339	9009953.167	192616.9654	2777.9553	LC
340	9010030.837	192542.5524	2775.5948	RE
341	9010012.988	192564.5301	2777.2194	RE
342	9010005.641	192576.5609	2779.9789	V
343	9009941.655	192661.3528	2793.8842	V
344	9009907.356	192619.5684	2776.4976	P
345	9009851.998	192587.7401	2762.1136	P
346	9009844.204	192546.3350	2758.6413	P
347	9009827.419	192517.8785	2756.4811	V
348	9009834.707	192501.8514	2752.843	V

COORDENADAS				
DESCRIPCIÓN	NORTE (m)	ESTE (m)	ELEVACIÓN (m)	DESCRIPCIÓN
349	9010000.754	192495.1179	2751.7547	V
350	9010057.723	192363.7085	2726.9141	LC
351	9010034.546	192526.7723	2772.6654	X
352	9010036.247	192526.4228	2772.9352	E34
353	9010058.359	192336.2819	2726.0200	LC
354	9010064.590	192275.9249	2718.2071	LC
355	9010067.825	192257.4110	2715.6554	LCTEE
356	9010007.547	192243.4206	2709.9115	LC
357	9010007.547	192243.4204	2709.9118	LCPT
358	9010007.547	192243.42	2709.9122	V
359	9010007.548	192243.4202	2709.9124	2V
360	9010043.342	192304.1498	2721.649	V
361	9010067.961	192327.7441	2723.9731	V
362	9010095.057	192250.1088	2716.3595	V
363	9010080.262	192254.2206	2715.6741	RE
364	9010077.197	192263.6233	2716.5278	RE
365	9010068.440	192269.8918	2717.2792	RE
366	9010063.603	192259.4186	2715.6937	RE
367	9010049.084	192264.2356	2715.8023	RE
368	9010062.520	192255.9979	2715.3301	RE
369	9010068.522	192256.3014	2715.6061	RE
370	9010065.827	192256.5093	2715.5210	E35
371	9010135.31	192101.0130	2689.1694	LC
372	9010149.218	192073.7795	2687.2924	LC
373	9010147.867	192065.8782	2686.1801	LC
374	9010151.408	192056.6135	2684.6568	LC
375	9010156.077	192032.2375	2680.3191	LC
376	9010154.954	192042.7754	2682.0287	V
377	9010146.547	192073.0213	2687.0984	V

COORDENADAS				
DESCRIPCIÓN	NORTE (m)	ESTE (m)	ELEVACIÓN (m)	DESCRIPCIÓN
378	9010153.516	192071.5175	2687.4247	V
379	9010169.610	192064.2627	2689.2917	LC
380	9010108.846	192152.8944	2694.8017	LC
381	9010121.735	192131.9172	2691.1464	LC
384	9009125.289	194618.9910	3010.6650	LCC
386	9009139.467	194606.2763	3004.665	LCC
387	9009145.482	194611.5946	3005.6650	LCC
388	9009121.620	194650.7913	3012.0863	E8
389	9009121.617	194650.8078	3012.0878	E8
390	9009156.083	194495.2261	3001.3851	TRASBS
391	9009156.083	194495.2261	3001.3852	TRASBS
392	9009130.241	194599.7802	3006.6652	LCC
393	9009129.194	194592.3965	3006.4075	LCC
394	9009128.232	194585.2387	3006.2400	LCC
395	9009134.204	194559.3069	3005.2220	LCC
396	9009134.729	194538.7378	3004.0541	LCC
397	9009136.050	194533.9673	3004.0429	LCD
398	9009138.986	194526.1567	3003.1143	LCD
399	9009145.479	194512.8035	3001.8918	LCTB
400	9009154.119	194497.3904	3000.3162	LCTB
401	9009152.906	194497.0456	3001.3242	LCTB
402	9009155.563	194493.9572	2999.9330	LCTB
403	9009154.797	194492.9680	3001.2721	LCTB
404	9009156.993	194493.4365	2999.9628	LCTB
405	9009158.088	194480.7804	2996.0725	LCTB
406	9009159.967	194468.8510	2994.4247	LCTB
407	9009162.727	194459.4697	2993.8043	LCTB
408	9009163.918	194454.5189	2993.6950	LCTB
409	9009161.304	194456.8607	2995.1001	TRASBS

COORDENADAS				
DESCRIPCIÓN	NORTE (m)	ESTE (m)	ELEVACIÓN (m)	DESCRIPCIÓN
410	9009161.304	194456.8459	2995.2905	TRASBS
411	9009161.315	194456.8478	2994.9799	TRASBS
412	9009159.910	194456.9594	2996.0650	CERRO
413	9009157.151	194480.1059	2998.1794	CERRO
414	9009156.025	194491.4268	2999.5428	CERRO
415	9009154.874	194490.2082	3002.0578	CERRO
416	9009159.618	194483.0558	2995.2241	CERRO
417	9009163.745	194464.6596	2992.0128	CERRO
418	9009165.897	194456.1209	2993.0949	CERRO
419	9009166.187	194452.8782	2994.1056	CERRO
420	9009170.099	194431.3666	2992.4038	LC
421	9009171.975	194420.9890	2992.1057	LC
422	9009170.858	194427.9135	2992.7555	LC
423	9009174.605	194411.5072	2994.297	P
424	9009156.064	194495.1908	3000.0477	E9
425	9009173.725	194410.7064	2992.3602	LC
426	9009176.285	194396.5961	2991.8007	LC
427	9009177.629	194384.5096	2992.2158	PT
428	9009177.475	194385.4329	2992.3663	PT
429	9009177.074	194381.1156	2991.579	LC
430	9009177.043	194375.6684	2991.4619	LC
431	9009178.710	194364.9874	2991.4741	LC
432	9009179.636	194383.5739	2991.7382	E3
433	9009180.188	194357.3700	2991.1600	LC
434	9009185.425	194342.6401	2990.8089	LC
435	9009187.589	194333.4767	2991.0423	LC
436	9009190.431	194328.5125	2990.9656	LC
437	9009195.039	194323.0508	2990.7401	LC
438	9009198.365	194320.6609	2990.7766	LC

COORDENADAS				
DESCRIPCIÓN	NORTE (m)	ESTE (m)	ELEVACIÓN (m)	DESCRIPCIÓN
439	9009203.447	194315.6099	2990.0665	LC
440	9009189.931	194332.8796	2991.3074	E4
441	9009209.559	194309.1987	2989.8655	LC
442	9009214.509	194303.5332	2989.7445	LC
443	9009229.552	194285.2605	2989.815	LC
444	9009228.899	194284.4496	2989.9806	PT
445	9009246.373	194264.8903	2989.4253	LC
446	9009253.351	194252.4592	2989.343	LC
447	9009258.344	194242.3257	2988.6705	LC
448	9009258.344	194242.3255	2988.6705	LC
449	9009268.444	194232.0993	2988.3557	LC
450	9009267.602	194234.534	2989.882	P
451	9009256.559	194246.8246	2990.1181	P
452	9009262.226	194243.2325	2988.4456	E5
453	9009270.464	194234.6771	2988.9803	E6
454	9009270.464	194234.679	2988.9806	E6
455	9009275.350	194220.3610	2988.2825	LC
456	9009275.538	194209.3251	2987.2091	LC
457	9009292.152	194196.1348	2986.4659	LC
458	9009297.727	194189.6107	2985.7327	LC
459	9009317.123	194183.9943	2984.6921	LC
460	9009337.631	194180.4277	2984.5357	LC
461	9009356.619	194172.4286	2982.9167	LC
462	9009393.117	194160.7982	2982.0638	LC
463	9009420.055	194147.625	2982.1603	LC
464	9009298.668	194190.4933	2986.2025	FF
465	9009299.511	194191.6540	2986.1519	FF
466	9009303.762	194172.6365	2985.6736	E7
467	9009452.278	194139.1133	2981.3752	E8

COORDENADAS				
DESCRIPCIÓN	NORTE (m)	ESTE (m)	ELEVACIÓN (m)	DESCRIPCIÓN
468	9009487.276	194130.3172	2980.0274	LC
469	9009513.384	194114.9061	2977.9024	LC
470	9009538.699	194096.7602	2976.9192	LC
471	9009555.629	194083.7401	2978.0618	LC
472	9009563.488	194051.2999	2976.9439	LC
473	9009568.060	194026.7942	2976.4114	LC
474	9009529.444	193957.3962	2975.8622	LC
475	9009520.928	193953.5864	2975.8728	LC
476	9009517.662	193950.6975	2975.8173	LC
477	9009516.510	193948.1674	2975.7538	LC
478	9009513.469	193936.5421	2975.8121	LC
479	9009509.341	193932.0880	2975.9303	LC
480	9009579.642	193984.0014	2978.5855	LC
481	9009546.496	193966.0954	2976.3051	LC
482	9009516.895	193954.4727	2976.9445	E10
483	9009508.787	193932.8536	2975.5843	LC
484	9009507.498	193926.5787	2975.6758	LC
485	9009507.890	193917.1186	2975.8438	LC
486	9009505.347	193911.6274	2975.6837	LC
487	9009501.945	193902.1759	2975.4043	LC
488	9009504.414	193921.1449	2976.9841	E10
489	9009501.230	193884.4514	2975.5444	E10
490	9009491.463	193870.7156	2975.1297	E10
491	9009487.376	193862.1542	2975.3538	E10
492	9009487.885	193859.205	2975.1280	E10
493	9009120.473	194600.4381	3008.6650	R
494	9010000.933	192159.1826	2702.0000	LCPT
495	9009905.140	192230.9633	2703.0000	LCPT
496	9009823.368	192831.5034	2865.3540	LC

COORDENADAS				
DESCRIPCIÓN	NORTE (m)	ESTE (m)	ELEVACIÓN (m)	DESCRIPCIÓN
497	9009932.177	192963.2903	2863.0000	V
498	9009894.252	192957.7462	2863.5760	V
499	9009864.424	192916.8053	2864.0000	V
500	9009846.890	192874.1072	2864.5000	V
501	9009837.833	192849.2879	2865.0000	V
502	9010174.891	191998.4380	2678.0000	LC
503	9010222.934	191965.5499	2676.0000	LC
504	9010177.933	192059.347	2688.0000	LC
505	9010207.340	192061.2097	2687.0000	LC
506	9010236.869	192068.3244	2686.0000	LC
507	9010258.742	192062.8516	2685.5000	LC
508	9010224.965	191971.6482	2676.5000	LC
509	9010217.887	191957.9115	2675.5000	LC
510	9010004.642	192159.4525	2703.0000	LCPT
511	9009996.805	192160.9371	2702.5000	LCPT
512	9009926.364	192886.381	2826.5760	V
513	9009982.398	192861.4629	2825.5760	V
514	9009957.561	193014.8576	2870.5760	V
515	9009856.384	192980.0967	2871.5760	V
516	9009790.693	192893.1945	2880.5760	V
517	9010065.213	192367.6066	2725.9140	LC
518	9010048.958	192363.0710	2726.9141	LC
519	9009608.300	193090.2031	2937.7509	LC
520	9009595.866	193100.5018	2937.7509	LC
521	9009583.778	193063.0229	2932.9411	LC
522	9009570.381	193090.7043	2932.9411	LC
523	9009678.353	192814.0319	2880.5317	LC
524	9009683.248	192808.8581	2874.5320	LC
525	9009688.566	192798.4231	2870.5320	LC

COORDENADAS				
DESCRIPCIÓN	NORTE (m)	ESTE (m)	ELEVACIÓN (m)	DESCRIPCIÓN
526	9009695.198	192789.0123	2864.5320	LC
527	9009698.595	192785.4458	2861.5320	LC
528	9009712.976	192798.6686	2860.5320	LC
529	9009735.734	192801.5848	2860.0532	LC
530	9009753.360	192801.2153	2850.5320	LC
531	9009775.157	192803.8089	2850.0320	LC
532	9009797.975	192793.2304	2849.5320	LC
533	9009820.606	192788.8670	2849.0532	LC
534	9009848.052	192788.4540	2847.0532	LC
535	9009778.697	192715.3886	2828.5320	CS
536	9009705.219	192665.3230	2825.5320	CS
537	9009720.510	192618.9286	2815.0000	CS
538	9009694.228	192687.8218	2835.0000	CS
539	9009652.502	192858.1835	2889.6860	E28
540	9009641.133	192845.7106	2884.0000	E28
541	9009635.916	192836.8501	2880.6860	E28
542	9009697.321	192900.9541	2895.0000	LC
543	9009546.176	192936.9693	2900.9756	CR
544	9009578.001	192965.3157	2910.9760	CR
545	9009630.333	192908.7536	2900.9756	CR
546	9009683.485	192953.3755	2910.8909	CR
547	9009643.532	192976.6442	2918.8910	CR
548	9009613.807	193006.7457	2922.8910	CR
549	9009588.666	193032.2977	2928.8910	CR
550	9009654.684	192805.2613	2877.0000	LC
551	9009659.813	192785.1442	2874.0412	LC
552	9009551.352	193131.6996	2930.0000	CR
553	9009538.411	193178.7969	2930.0000	CR
554	9009485.326	193233.4116	2935.0000	CR

COORDENADAS				
DESCRIPCIÓN	NORTE (m)	ESTE (m)	ELEVACIÓN (m)	DESCRIPCIÓN
555	9009554.891	193293.8862	2970.0000	CR
556	9009617.871	193242.4317	2965.0000	CR
557	9009676.654	193146.2301	2955.0000	CR
558	9009658.352	193075.4353	2944.0000	CR
559	9009376.927	193288.3201	2915.4340	LC
560	9009375.636	193315.6403	2935.4340	LC
561	9009399.011	193363.6150	2937.4340	LC
562	9009570.348	193491.2570	2970.7970	LC
563	9009546.814	193511.5978	2968.7970	LC
564	9009619.675	193418.6379	2986.7970	LC
565	9009498.437	193548.1843	2955.7970	LC
566	9009691.376	193598.3953	2975.6690	LC
567	9009638.858	193613.9541	2968.6690	LC
568	9009750.575	193571.5713	2982.6690	LC
569	9009577.957	193634.1620	2952.6690	LC
570	9009570.142	193821.6569	2980.9650	D12
571	9009588.823	193902.1963	2981.9650	D12
572	9009620.018	194041.8884	2981.9650	D12
573	9009548.692	194177.9041	2980.9650	D12
574	9009377.455	194228.3383	2985.9650	D12
575	9009237.624	194318.3812	2990.0650	D12
576	9009206.850	194398.1713	2980.9650	D12
577	9009446.257	193801.1769	2960.9360	D12
578	9009443.895	193924.7324	2960.9360	D12
579	9009498.829	194009.2698	2962.9360	D12
580	9009482.289	194064.8393	2964.9360	D12
581	9009424.302	194104.1651	2970.9360	D12
582	9009330.202	194126.6796	2974.9365	D12
583	9009231.956	194171.6926	2974.9365	D12

COORDENADAS				
DESCRIPCIÓN	NORTE (m)	ESTE (m)	ELEVACIÓN (m)	DESCRIPCIÓN
584	9009187.063	194276.9202	2990.9360	D12
585	9009129.641	194368.7486	2998.9360	D12
586	9009113.101	194468.0647	3015.0000	D12
587	9009165.349	194488.2826	2985.0000	CERRO
588	9009205.607	194472.0690	2980.0000	CERRO
589	9009094.457	194552.7966	3017.0000	D12
590	9009162.452	194576.2270	2997.0000	D12
591	9009071.440	194648.2319	3020.0000	D12
592	9009072.096	194816.5484	3029.0000	D12
593	9009076.087	194872.5030	3035.0000	D12
594	9009069.279	195025.1143	3055.3470	LC
595	9009110.868	194998.0070	3053.0000	LC
596	9009168.312	194467.3940	2985.0000	CERRO
597	9009147.668	194450.8188	3008.0000	CERRO
598	9009142.612	194489.5222	3009.0000	CERRO
599	9009474.884	193145.9941	2910.0000	CR
600	9009839.675	193140.7895	2930.0000	C
601	9009772.947	193330.7318	2971.0000	C
602	9009376.506	193582.9552	2945.0000	C
603	9009301.032	193978.1961	2950.0000	C
604	9009289.237	194336.0432	2980.0000	D12

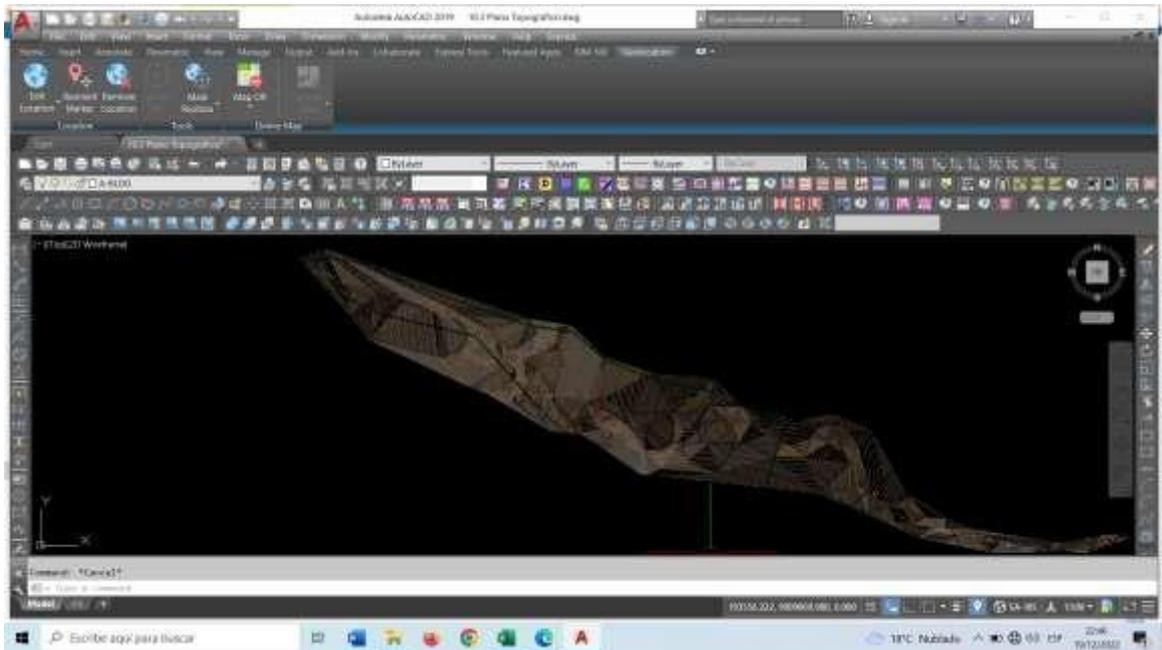


Grafico 22: Levantamiento topografico
Fuente: Elaboracion propia

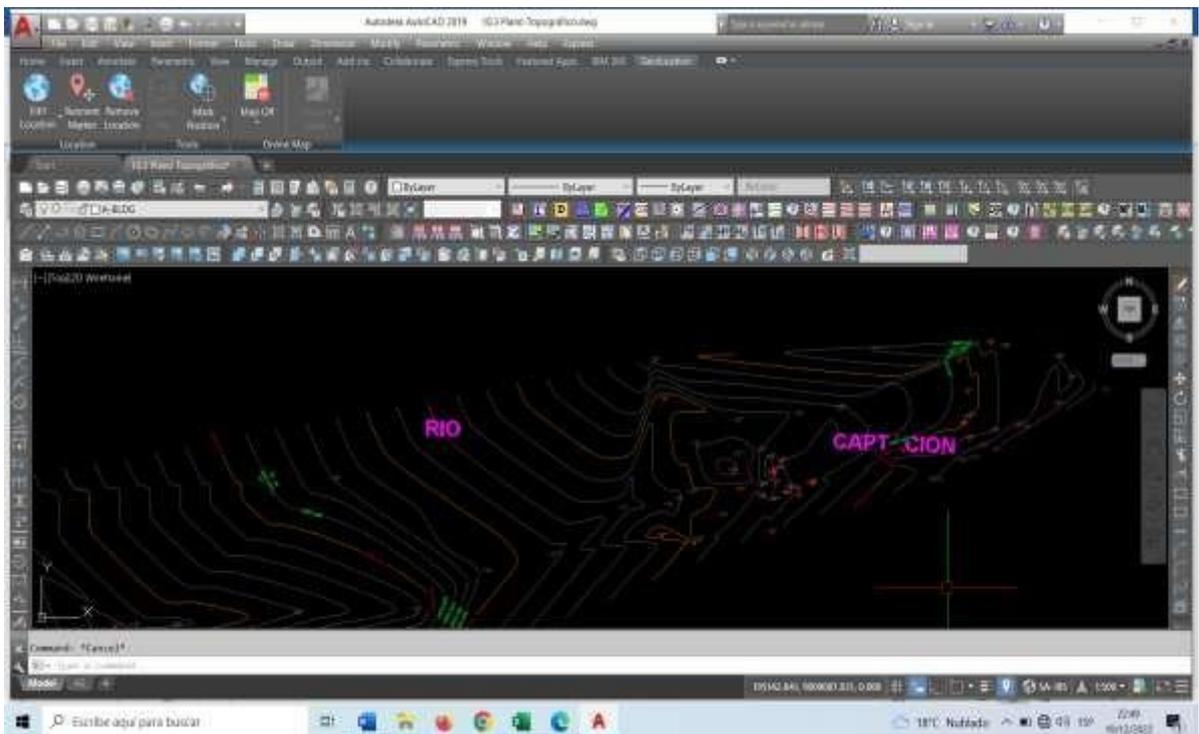


Grafico 23: Levantamiento topografico
Fuente: Elaboracion propia

ANEXO 04: Metrados del sistema de
abastecimiento de agua potable

Tabla 37: Planilla de metrado

PLANILLA DE METRADO			
ITEM	DESCRIPCIÓN	TOTAL	UND
01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	17,50	M2
01.02	CARTEL DE OBRA DE 3.60x2.40 m, EN GIGANTOGRAFIA	1,00	UND
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS	1,00	GLB
02	SEGURIDAD Y SALUD		
02.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DE PLAN DE SEGURIDAD Y	1,00	GLB
02.02	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP)	1,00	GLB
02.03	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	1,00	GLB
02.04	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD EN OB	1,00	GLB
02.05	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	1,00	GLB
03	SISTEMA DE AGUA POTABLE		
03.01	CAPTACION DE TOMA LATERAL (01 UND)		
03.01.01	OBRAS PRELIMINARES		
03.01.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO MANUAL	86,25	M2
03.01.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	86,25	M2
03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.01.02.01	EXCAVACION EN MATERIAL CONGLOMERADO	8,89	M3
03.01.02.02	EXCAVACION EN ROCA	8,89	M3
03.01.02.03	REFINE Y COMPACTACION DE FONDOS DE CAPTACION	19,08	M2
03.01.02.04	ELIMINACION MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D= 30M	22,22	M3
03.01.03	CONCRETO SIMPLE		
03.01.03.01	CONCRETO F'C=100KG/CM2 -SOLADO	6,69	M2
03.01.03.02	CONCRETO F'C=100KG/CM2 - PARA DADO	0,50	M3
03.01.03.03	CONCRETO Fc=100 kg/cm2+30% PM - PARA RELLENO	2,52	M3
03.01.04	CONCRETO ARMADO		
03.01.04.01	ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	827,52	KG
03.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	66,10	M2
03.01.04.03	CONCRETO PARA ESTRUCTURAS (FC=210 KG/CM2)	15,45	M3
03.01.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
03.01.05.01	TARRAJEO EXTERIOR, e=1.5 cm, 1:4	8,81	M2
03.01.05.02	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE 1:2 E=1.5 CM.	63,60	M2
03.01.06	CARPINTERIA METALICA		
03.01.06.01	TAPA METALICA 0.50x0.40 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	1,00	UND
03.01.06.02	TAPA METALICA 0.60x0.60 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	1,00	UND
03.01.07	ACCESORIOS		
03.01.07.01	ACCESORIOS DE CAPTACION - SUM / INST	1,00	UND
03.01.08	CERCO DE ALAMBRE DE PUAS		
03.01.08.01	EXCAVACION DE HOYO DE 0.40X0.40X0.50M EN MATERIAL CONGLOMERADO	0,72	M3
03.01.08.02	SUM / INST POSTES DE MADERA EUCALIPTO ROLLIZO DE 4", INC. DADO	9,00	UND
03.01.08.03	CERCO DE ALAMBRE DE PUAS	106,20	M
03.01.08.04	PUERTA DE MADERA EUCALIPTO ROLLIZO DE 3"	1,00	UND
03.01.09	PINTURA		
03.01.09.01	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	2,30	M2

Fuente: elaboracion propia

Tabla 38: Planilla de metrado

03.01.09.02	PINTURA ESMALTE 2 MANOS PARA PUERTA, TAPAS Y POSTES	9,12	M2
03.02	DESARENADOR Y CAMARA DE CARGA		
03.02.01	OBRAS PRELIMINARES		
03.02.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO MANUAL	40,00	M2
03.02.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	40,00	M2
03.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.02.02.01	EXCAVACION EN MATERIAL CONGLOMERADO	1,79	M3
03.02.02.02	EXCAVACION EN ROCA	1,79	M3
03.02.02.03	REFINE Y COMPACTACION DE FONDOS	1,80	M2
03.02.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (CARGUIO MANUAL) HASTA Dprom=3	4,48	M3
03.02.03	CONCRETO SIMPLE		
03.02.03.01	CONCRETO F'C=100KG/CM2 -SOLADO	0,50	M2
03.02.04	CONCRETO ARMADO		
03.02.04.01	ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	179,28	KG
03.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	45,80	M2
03.02.04.03	CONCRETO PARA ESTRUCTURAS (FC=210 KG/CM2)	3,12	M3
03.02.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
03.02.05.01	TARRAJEO EXTERIOR, e=1.5 cm, 1:4	20,83	M2
03.02.05.02	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE 1:2 E=1.5 CM.	24,97	M2
03.02.06	CARPINTERIA METALICA		
03.02.06.01	TAPA METALICA 0.50x0.40 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	1,00	UND
03.02.06.02	TAPA METALICA 0.60x0.60 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	1,00	UND
03.02.07	ACCESORIOS		
03.02.07.01	ACCESORIOS DE DESARENADOR Y CAMARA DE CARGA - SUM / INST	1,00	UND
03.02.08	CERCO DE ALAMBRE DE PUAS		
03.02.08.01	EXCAVACION DE HOYO DE 0.40X0.40X0.50M EN MATERIAL CONGLOMERADO	0,72	M3
03.02.08.02	SUM / INST POSTES DE MADERA EUCALIPTO ROLLIZO DE 4", INC. DADO	9,00	UND
03.02.08.03	CERCO DE ALAMBRE DE PUAS	28,00	M
03.02.08.04	PUERTA DE MADERA EUCALIPTO ROLLIZO DE 3"	1,00	UND
03.02.09	PINTURA		
03.02.09.01	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	20,83	M2
03.02.09.02	PINTURA ESMALTE 2 MANOS PARA PUERTA, TAPAS Y POSTES	9,12	M2
03.03	PASE AEREO L=40 ML		
03.03.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	28,00	m2
03.03.02	EXCAVACION EN MATERIAL CONGLOMERADO	28,42	m3
03.03.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (CARGUIO MANUAL) HASTA Dprom=30	38,88	m3
03.03.04	CONCRETO F'C=100KG/CM2 -SOLADO	1,95	m3
03.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	31,28	m2
03.03.06	ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	217,19	kg
03.03.07	CONCRETO PARA ESTRUCTURAS (FC=210 KG/CM2)	7,30	m3
03.03.08	TARRAJEO EXTERIOR, e=1.5 cm, 1:4	21,84	m2
03.03.09	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	21,84	m2
03.03.10	PROVICION E INSTALACION DE TUBERIA HDPE DE 2"	45,00	m

Fuente: elaboracion propia

Tabla 39: Planilla de metrado

03.03.11	PROVICION Y COLOCACION DE CABLE PRINCIPAL TIPO BOA DE D=5/8"	72,00	m
03.03.12	PROVICION Y COLOCACION DE PENDULAS C/TIPO BOA DE D=1/4"	80,50	m
03.03.13	ACCESORIOS DE CONEXION DE CABLES Y ANCLAJES	1,00	u
03.03.14	ACCESORIOS DE UNION DE TUBERIAS	1,00	u
03.04	LÍNEA DE CONDUCCIÓN HDPE PN 10, Ø=60MM (L=2,313.62 M)		
03.04.01	OBRAS PRELIMINARES		
03.04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA LINEAS DE AGUA	2.313,62	M
03.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO FINAL PARA LINEAS DE AGUA	2.313,62	M
03.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.04.02.01	EXCAVACION EN MATERIAL CONGLOMERADO	4,51	M3
03.04.02.02	EXCAVACION EN ROCA	4,51	M3
03.04.02.03	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA T. NORMAL P/TUBERIA	15,04	M2
03.04.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (CARGUIO MANUAL) HASTA Dprom=3	11,28	M3
03.04.03	CONCRETO SIMPLE		
03.04.03.01	CONCRETO F'C=100KG/CM2 -SOLADO	15,04	M2
03.04.04	CONCRETO ARMADO		
03.04.04.01	ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	576,93	KG
03.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	90,24	M2
03.04.04.03	CONCRETO PARA ESTRUCTURAS (FC=210 KG/CM2)	9,02	M3
03.04.05	TUBERIAS		
03.04.05.01	SUM. E INST. TUBO HDPE 160MM PN 10 SDR 17 TNP -ISO: 4427	2.313,62	M
03.04.05.02	PRUEBA HIDRAULICA	2.313,62	M
03.05	CAMARA ROMPE PRESION TIPO 06 Ø 60 MM (02 UND)		
03.05.01	OBRAS PRELIMINARES		
03.05.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO MANUAL	2,00	M2
03.05.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	2,00	M2
03.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.05.02.01	EXCAVACION EN MATERIAL CONGLOMERADO	2,40	M3
03.05.02.02	REFINE Y COMPACTACION DE FONDOS	2,62	M2
03.05.02.03	ELIMINACION MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D= 30M	6,00	M3
03.05.03	CONCRETO SIMPLE		
03.05.03.01	CONCRETO F'C=100KG/CM2 -SOLADO	2,42	M2
03.05.03.02	CONCRETO F'C=100KG/CM2 - PARA DADO	0,02	M3
03.05.03.03	CONCRETO Fc=100 kg/cm2+30% PM - PARA RELLENO	0,08	M3
03.05.04	CONCRETO ARMADO		
03.05.04.01	ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	113,10	KG
03.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	11,52	M2
03.05.04.03	CONCRETO Fc=175 KG/CM2	1,45	M3
03.05.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
03.05.05.01	TARRAJEO EXTERIOR, e=1.5 cm, 1:4	8,80	M2
03.05.05.02	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE 1:2 E=1.5 CM.	5,04	M2
03.05.06	CARPINTERIA METALICA		
03.05.06.01	TAPA METALICA 0.60x0.60 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	2,00	UND

Fuente: elaboracion propia

Tabla 40: Planilla de metrado

03.05.07	ACCESORIOS		
03.05.07.01	ACCESORIOS CRP-06, D=60MM	2,00	UND
03.05.08	PINTURA		
03.05.08.01	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	8,80	M2
03.05.08.02	PINTURA ESMALTE 2 MANOS PARA PUERTA, TAPAS Y POSTES	0,72	M2
03.06	RESERVORIO Y CASETA DE VALVULAS DE 7 M3		
03.06.01	OBRAS PRELIMINARES		
03.06.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO MANUAL	7,44	M2
03.06.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	7,44	M2
03.06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.06.02.01	EXCAVACION EN MATERIAL CONGLOMERADO	4,62	M3
03.06.02.02	REFINE Y COMPACTACION DE FONDOS	2,27	M2
03.06.02.03	SEGUNDO RELLENO COMPACTADO DE ZANJA PARA TUBERIA CON MATERIAL PR	0,56	M3
03.06.02.04	ELIMINACION MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D= 30M	5,08	M3
03.06.03	CONCRETO SIMPLE		
03.06.03.01	CONCRETO F'C=100KG/CM2 -SOLADO	7,22	M2
03.06.03.02	CONCRETO F'C=100KG/CM2 - PARA DADO	0,01	M3
03.06.03.03	CONCRETO Fc=100 kg/cm2+30% PM - PARA RELLENO	0,20	M3
03.06.04	CONCRETO ARMADO		
03.06.04.01	ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	479,81	KG
03.06.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	67,49	M2
03.06.04.03	CONCRETO PARA ESTRUCTURAS (FC=210 KG/CM2)	4,90	M3
03.06.05	JUNTAS		
03.06.05.01	WATER STOP DE PVC.DE 6".PROVISION Y COLOCACION DE JUNTA	10,00	M
03.06.06	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
03.06.06.01	TARRAJEO EXTERIOR, e=1.5 cm, 1:4	48,46	M2
03.06.06.02	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE 1:2 E=1.5 CM.	11,21	M2
03.06.07	CARPINTERIA METALICA		
03.06.07.01	TAPA METALICA 0.60x0.60 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	2,00	UND
03.06.07.02	PUERTA METALICA TIPO P-3 PARA CASETA DE CLORACION	1,00	UND
03.06.07.03	ESCALERA TUBO FIERRO GALVANIZADO CON PARANTES DE 1" X PELDAÑOS DE	1,00	UND
03.06.07.04	ESCALERA TIPO GATO	1,00	UND
03.06.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS		
03.06.08.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS EN RESERVORIO Y CAJA DE VALV	1,00	GLB
03.06.08.02	CLORACION POR GOTEIO INCLUYE ACCESORIOS	1,00	UND
03.06.09	CERCO DE ALAMBRE DE PUAS		
03.06.09.01	EXCAVACION DE HOYO DE 0.40X0.40X0.50M EN MATERIAL CONGLOMERADO	0,72	M3
03.06.09.02	SUM / INST POSTES DE MADERA EUCALIPTO ROLLIZO DE 4", INC. DADO	9,00	UND
03.06.09.03	CERCO DE ALAMBRE DE PUAS	106,20	M
03.06.09.04	PUERTA DE MADERA EUCALIPTO ROLLIZO DE 3"	1,00	UND
03.06.10	PINTURA		
03.06.10.01	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	9,07	M2
03.06.10.02	PINTURA ESMALTE 2 MANOS PARA PUERTA, TAPAS Y POSTES	8,43	M2

Fuente: elaboracion propia

Tabla 41: Planilla de metrado

03.07	RED DE DISTRIBUCION (Ø60MM L= 1,683.71M); (Ø33MM L=1,074.90M);(Ø26.5MM L= 312.16MM); (TOTAL=3,070.77)		
03.07.01	OBRAS PRELIMINARES		
03.07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA LINEAS DE AGUA	3,070,77	M
03.07.01.02	TRAZO Y REPLANTEO FINAL PARA LINEAS DE AGUA	3,070,77	M
03.07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.07.02.01	EXCAVACION EN MATERIAL CONGLOMERADO(0.45X0.70)	3,070,77	M
03.07.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA T. NORMAL P/TUBERIA	3,070,77	M
03.07.02.03	CAMA DE APOYO E= 0.10 M	3,070,77	M
03.07.02.04	SELECCION DE MATERIAL PARA PRIMER RELLENO	3,070,77	M
03.07.02.05	PRIMER RELLENO COMPACTADO DE ZANJA PARA TUBERIA CON MATERIAL PRO	3,070,77	M
03.07.02.06	SEGUNDO RELLENO COMPACTADO DE ZANJA PARA TUBERIA CON MATERIAL PR	3,070,77	M
03.07.03	TUBERIAS Y ACCESORIOS		
03.07.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC Ø= 60MM	1,683,71	M
03.07.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC Ø= 48MM	1,074,90	M
03.07.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC Ø= 26.5MM	312,16	M
03.07.03.04	ACCESORIO DE RED DE DISTRIBUCIÓN	1,00	UNID
03.07.03.05	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIAS	3,070,77	M2
03.08	CAMARA ROMPE PRESION TIPO 07 (Ø 60 MM, 05 UND) (Ø 33 MM, 01 UND) (TOTAL = 6 UND)		
03.08.01	OBRAS PRELIMINARES		
03.08.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO MANUAL	13,86	M2
03.08.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	13,86	M2
03.08.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.08.02.01	EXCAVACION EN MATERIAL CONGLOMERADO	7,53	M3
03.08.02.02	REFINE Y COMPACTACION DE FONDOS	13,92	M2
03.08.02.03	ELIMINACION MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D= 30M	8,66	M3
03.08.03	CONCRETO SIMPLE		
03.08.03.01	CONCRETO F'C=100KG/CM2 -SOLADO	14,46	M2
03.08.03.02	CONCRETO F'C=100KG/CM2 - PARA DADO	0,07	M3
03.08.03.03	CONCRETO Fc=100 kg/cm2+30% PM - PARA RELLENO	0,23	M3
03.08.04	CONCRETO ARMADO		
03.08.04.01	ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	673,93	KG
03.08.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	69,24	M2
03.08.04.03	CONCRETO F'c=175 KG/CM2	8,79	M3
03.08.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
03.08.05.01	TARRAJEO EXTERIOR, e=1.5 cm, 1:4	15,78	M2
03.08.05.02	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE 1:2 E=1.5 CM.	24,48	M2
03.08.06	CARPINTERIA METALICA		
03.08.06.01	TAPA METALICA 0.60x0.60 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	6,00	UND
03.08.06.02	TAPA METALICA 0.50x0.40 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	6,00	UND
03.08.07	ACCESORIOS		
03.08.07.01	ACCESORIOS CRP-07 ,D=60MM	5,00	UND
03.08.07.02	ACCESORIOS CRP-07 ,D=33MM	1,00	UND

Fuente: elaboracion propia

Tabla 42: Planilla de metrado

03.08.08	PINTURA		
03.08.08.01	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	15,78	M2
03.08.08.02	PINTURA ESMALTE 2 MANOS PARA PUERTA, TAPAS Y POSTES	12,96	M2
03.08.09	DRENAJE		
03.08.09.01	EXCAVACION EN MATERIAL CONGLOMERADO	0,01	M3
03.08.09.02	GRAVA 1"	0,01	M3
03.09	VALVULA DE CONTROL Y REGULACION (D=33MM ,5 UND,D=60MM, 5 UNID)		
03.09.01	OBRAS PRELIMINARES		
03.09.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO MANUAL	8,00	M2
03.09.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	8,00	M2
03.09.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.09.02.01	EXCAVACION EN MATERIAL CONGLOMERADO	6,40	M3
03.09.02.02	REFINE Y COMPACTACION DE FONDOS	8,00	M2
03.09.02.03	ELIMINACION MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D= 30M	8,00	M3
03.09.03	CONCRETO SIMPLE		
03.09.03.01	CONCRETO F'C=100KG/CM2 -SOLADO	24,00	M2
03.09.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	33,60	M2
03.09.03.03	CONCRETO F'c=175 KG/CM2	1,68	M3
03.09.04	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
03.09.04.01	TARRAJEO EXTERIOR, e=1.5 cm, 1:4	19,60	M2
03.09.05	ACCESORIOS		
03.09.05.01	SUMINISTRO/INSTALACION DE ACCESORIOS DE CAJA DE VALVULA DE CONTROL	5,00	UND
03.09.05.02	SUMINISTRO/INSTALACION DE ACCESORIOS DE CAJA DE VALVULA DE CONTROL	5,00	UND
03.09.06	PINTURA		
03.09.06.01	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	19,60	M2
03.09.06.02	PINTURA ESMALTE 2 MANOS PARA PUERTA, TAPAS Y POSTES	2,40	M2
03.09.07	CARPINTERIA METALICA		
03.09.07.01	TAPA METALICA 0.50x0.40 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	10,00	UND
03.09.08	DRENAJE		
03.09.08.01	EXCAVACION EN MATERIAL CONGLOMERADO	0,36	M3
03.09.08.02	GRAVA 1"	1,08	M3
03.10	VALVULA DE PURGA D=33MM 4 UND		
03.10.01	OBRAS PRELIMINARES		
03.10.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO MANUAL	3,60	M2
03.10.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	3,60	M2
03.10.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.10.02.01	EXCAVACION EN MATERIAL CONGLOMERADO	2,04	M3
03.10.02.02	REFINE Y COMPACTACION DE FONDOS	2,40	M2
03.10.02.03	ELIMINACION MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D= 30M	2,55	M3
03.10.03	CONCRETO SIMPLE		
03.10.03.01	CONCRETO F'C=100KG/CM2 -SOLADO	0,96	M2
03.10.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	15,36	M2
03.10.03.03	CONCRETO F'c=175 KG/CM2	0,67	M3
03.10.03.04	CONCRETO F'C=100KG/CM2 - PARA DADO	0,14	M3
03.10.04	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
03.10.04.01	TARRAJEO EXTERIOR, e=1.5 cm, 1:4	7,84	M2
03.10.05	ACCESORIOS		
03.10.05.01	ACCESORIOS DE VALVULA DE PURGA	4,00	UND

Fuente: elaboracion propia

Tabla 43: Planilla de metrado

03.10.06	PINTURA		
03.10.06.01	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	7,84	M2
03.10.06.02	PINTURA ESMALTE 2 MANOS PARA PUERTA, TAPAS Y POSTES	0,96	M2
03.10.07	CARPINTERIA METALICA		
03.10.07.01	TAPA METALICA 0.50x0.40 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	4,00	UND
03.10.08	DRENAJE		
03.10.08.01	EXCAVACION EN MATERIAL CONGLOMERADO	0,14	M3
03.10.08.02	GRAVA 1"	0,14	M3
03.11	CONEXIONES DOMICILIARIAS (59 UND)		
03.11.01	OBRAS PRELIMINARES		
03.11.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA LINEAS DE AGUA	354,00	M
03.11.01.02	TRAZO Y REPLANTEO FINAL PARA LINEAS DE AGUA	354,00	M
03.11.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.11.02.01	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA T. NORMAL P/TUBERIA	354,00	M
03.11.02.02	EXCAVACION EN MATERIAL CONGLOMERADO(0.45X0.70)	354,00	M
03.11.02.03	SEGUNDO RELLENO COMPACTADO DE ZANJA PARA TUBERIA CON MATERIAL PR	354,00	M
03.11.02.04	CAMA DE APOYO E= 0.10 M	354,00	M
03.11.03	TUBERIAS Y ACCESORIOS		
03.11.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC C-10 1/2"	354,00	M
03.11.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS EN CONEXIONES Ø=1/2"	59,00	UND
03.11.03.03	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIAS	354,00	M
03.11.04	CAJA Y TAPA		
03.11.04.01	EXCAVACION EN MATERIAL CONGLOMERADO	3,54	M3
03.11.04.02	CONCRETO F'C=100KG/CM2 -SOLADO	8,85	M2
03.11.04.03	SUMI. E INSTAL. CAJA REGISTRO C/TAPA TERMOPLASTICA	59,00	UND
03.12	FLETE (SERVICIO DE AGUA POTABLE)		
03.12.01	FLETE TERRESTRE (SERVICIO DE AGUA POTABLE)	1,00	GLB
03.12.02	FLETE RURAL (SERVICIO DE AGUA POTABLE)	1,00	GLB
04	CAPACITACION		
04.01	CAPACITACION EN EDUCACION SANITARIA	1,00	GLB
04.02	CAPACITACION DE OPERACION Y MANTENIMIENTO	1,00	GLB
05	GASTOS POR DAÑOS DE TERRENOS CON CULTIVO		
05.01	INDEMNIZACIÓN POR DAÑOS A TERRENOS CON CULTIVO	1,00	GLB

Fuente: elaboracion propia

***ANEXO 05:* Costos Y Presupuesto**

Tabla 25: Costos y Presupuesto

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01	OBRAS PROVISIONALES				3,530.78
01.01	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	m2	17.50	46.80	819.00
01.02	CARTEL DE OBRA DE 3.60x2.40 m, EN GIGANTOGRAFIA	und	1.00	961.78	961.78
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS	GLB	1.00	1,750.00	1,750.00
02	SEGURIDAD Y SALUD				5,004.36
02.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	1.00	535.60	535.60
02.02	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP)	GLB	1.00	2,846.15	2,846.15
02.03	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	1.00	700.00	700.00
02.04	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	GLB	1.00	322.61	322.61
02.05	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	GLB	1.00	600.00	600.00
03	SISTEMA DE AGUA POTABLE				304,117.90
03.01	CAPTACION DE TOMA LATERAL (01 UNO)				20,896.19
03.01.01	OBRAS PRELIMINARES				274.28
03.01.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO MANUAL	m2	86.25	1.51	130.24
03.01.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	86.25	1.67	144.04
03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,457.36
03.01.02.01	EXCAVACION EN MATERIAL CONGLOMERADO	m3	8.89	34.52	306.88
03.01.02.02	EXCAVACION EN ROCA	m3	8.89	75.63	672.35
03.01.02.03	REFINE Y COMPACTACION DE FONDOS DE CAPTACION	m2	19.08	4.97	94.83
03.01.02.04	ELIMINACION MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D= 30M	m3	22.22	17.25	383.30
03.01.03	CONCRETO SIMPLE				736.08
03.01.03.01	CONCRETO F'c=100KG/CM2 -SOLADO	m2	6.69	33.69	225.39
03.01.03.02	CONCRETO F'c=100KG/CM2 - PARA DADO	m2	0.50	33.18	16.59
03.01.03.03	CONCRETO Fc=100 kg/cm2+30% PM - PARA RELLENO	m3	2.52	196.07	494.10
03.01.04	CONCRETO ARMADO				13,446.55
03.01.04.01	ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	827.52	4.87	4,030.02
03.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	66.10	42.09	2,782.15
03.01.04.03	CONCRETO PARA ESTRUCTURAS (Fc=210 KG/CM2)	m3	15.45	429.41	6,634.38
03.01.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS				2,216.29
03.01.05.01	TARRAJEO EXTERIOR, e=1.5 cm, 1:4	m2	8.81	25.33	223.16
03.01.05.02	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE 1:2 E=1.5 CM.	m2	63.60	31.37	1,995.13
03.01.06	CARPINTERIA METALICA				489.26
03.01.06.01	TAPA METALICA 0.50x0.40 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	und	1.00	224.13	224.13
03.01.06.02	TAPA METALICA 0.60x0.60 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	und	1.00	265.13	265.13
03.01.07	ACCESORIOS				1,211.03
03.01.07.01	ACCESORIOS DE CAPTACION - SUM / INST	und	1.00	1,211.03	1,211.03
03.01.08	CERCO DE ALAMBRE DE PUAS				901.44
03.01.08.01	EXCAVACION DE HOYO DE 0.40X0.40X0.50M EN MATERIAL CONGLOMERADO	m3	0.72	34.52	24.85
03.01.08.02	SUM / INST POSTES DE MADERA EUCALIPTO ROLLIZO DE 4", INC. DADO	und	9.00	41.81	376.29
03.01.08.03	CERCO DE ALAMBRE DE PUAS	m	106.20	3.62	384.44
03.01.08.04	PUERTA DE MADERA EUCALIPTO ROLLIZO DE 3"	und	1.00	115.86	115.86

Tabla 26: Costos y Presupuesto

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
03.02.03	CONCRETO SIMPLE				16.85
03.02.03.01	CONCRETO F'C=100KG/CM2 -SOLADO	m2	0.50	33.69	16.85
03.02.04	CONCRETO ARMADO				4,140.57
03.02.04.01	ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	179.28	4.87	873.09
03.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	45.80	42.09	1,927.72
03.02.04.03	CONCRETO PARA ESTRUCTURAS (FC=210 KG/CM2)	m3	3.12	429.41	1,339.76
03.02.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS				1,310.93
03.02.05.01	TARRAJEO EXTERIOR, e=1.5 cm, 1:4	m2	20.83	25.33	527.62
03.02.05.02	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE 1:2 E=1.5 CM.	m2	24.97	31.37	783.31
03.02.06	CARPINTERIA METALICA				489.26
03.02.06.01	TAPA METALICA 0.50x0.40 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	und	1.00	224.13	224.13
03.02.06.02	TAPA METALICA 0.60x0.60 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	und	1.00	265.13	265.13
03.02.07	ACCESORIOS				1,075.45
03.02.07.01	ACCESORIOS DE DESARENADOR Y CAMARA DE CARGA - SUM / INST	und	1.00	1,075.45	1,075.45
03.02.08	CERCO DE ALAMBRE DE PUAS				618.36
03.02.08.01	EXCAVACION DE HOYO DE 0.40X0.40X0.50M EN MATERIAL CONGLOMERADO	m3	0.72	34.52	24.85
03.02.08.02	SUM / INST POSTES DE MADERA EUCALIPTO ROLLIZO DE 4", INC. DADO	und	9.00	41.81	376.29
03.02.08.03	CERCO DE ALAMBRE DE PUAS	m	28.00	3.62	101.36
03.02.08.04	PUERTA DE MADERA EUCALIPTO ROLLIZO DE 3"	und	1.00	115.86	115.86
03.02.09	PINTURA				520.64
03.02.09.01	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	m2	20.83	19.36	403.27
03.02.09.02	PINTURA ESMALTE 2 MANOS PARA PUERTA, TAPAS Y POSTES	m2	9.12	12.87	117.37
03.03	PASE AEREO L=40 ML				11,704.77
03.03.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	28.00	1.67	46.76
03.03.02	EXCAVACION EN MATERIAL CONGLOMERADO	m3	28.42	34.52	981.06
03.03.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (CARGUIO MANUAL) HASTA Dprom=30 m	m3	38.88	15.10	587.09
03.03.04	CONCRETO F'C=100KG/CM2 -SOLADO	m2	1.95	33.69	65.70
03.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	31.28	42.09	1,316.58
03.03.06	ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	217.19	4.87	1,057.72
03.03.07	CONCRETO PARA ESTRUCTURAS (FC=210 KG/CM2)	m3	7.30	429.41	3,134.69
03.03.08	TARRAJEO EXTERIOR, e=1.5 cm, 1:4	m2	21.84	25.33	553.21
03.03.09	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	m2	21.84	19.36	422.82
03.03.10	PROVICION E INSTALACION DE TUBERIA HDPE DE 2"	m	45.00	12.88	579.60
03.03.11	PROVICION Y COLOCACION DE CABLE PRINCIPAL TIPO BOA DE D=5/8"	m	72.00	11.62	836.64
03.03.12	PROVICION Y COLOCACION DE PENDULAS C/TIPO BOA DE D=1/4"	m	80.50	10.27	826.74
03.03.13	ACCESORIOS DE CONEXION DE CABLES Y ANCLAJES	und	1.00	1,200.23	1,200.23
03.03.14	ACCESORIOS DE UNION DE TUBERIAS	und	1.00	95.93	95.93
03.04	LÍNEA DE CONDUCCIÓN HDPE PN 10, Ø=60MM (L=2,313.62 M)				69,015.52
03.04.01	OBRAS PRELIMINARES				5,532.69
03.04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA LINEAS DE AGUA	m	2,313.62	1.26	2,915.16

Tabla 27: Costos y Presupuesto

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
03.10.06.01	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	m2	7.84	19.36	151.78
03.10.06.02	PINTURA ESMALTE 2 MANOS PARA PUERTA, TAPAS Y POSTES	m2	0.96	12.87	12.36
03.10.07	CARPINTERIA METALICA				896.52
03.10.07.01	TAPA METALICA 0.50x0.40 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	und	4.00	224.13	896.52
03.10.08	DRENAJE				18.92
03.10.08.01	EXCAVACION EN MATERIAL CONGLOMERADO	m3	0.14	34.52	4.83
03.10.08.02	GRAVA 1"	m3	0.14	100.63	14.09
03.11	CONEXIONES DOMICILIARIAS (59 UND)				19,919.86
03.11.01	OBRAS PRELIMINARES				849.60
03.11.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA LINEAS DE AGUA	m	354.00	1.26	446.04
03.11.01.02	TRAZO Y REPLANTEO FINAL PARA LINEAS DE AGUA	m	354.00	1.14	403.56
03.11.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				5,770.20
03.11.02.01	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA T. NORMAL P/TUBERIA	m	354.00	1.61	569.94
03.11.02.02	EXCAVACION EN MATERIAL CONGLOMERADO(0.45X0.70)	m	354.00	10.06	3,561.24
03.11.02.03	SEGUNDO RELLENO COMPACTADO DE ZANJA PARA TUBERIA CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m	354.00	3.02	1,069.08
03.11.02.04	CAMA DE APOYO E= 0.10 M	m	354.00	1.61	569.94
03.11.03	TUBERIAS Y ACCESORIOS				7,931.37
03.11.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC C-10 1/2"	m	354.00	8.86	3,136.44
03.11.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS EN CONEXIONES Ø=1/2"	und	59.00	74.55	4,398.45
03.11.03.03	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIAS	m	354.00	1.12	396.48
03.11.04	CAJA Y TAPA				5,368.69
03.11.04.01	EXCAVACION EN MATERIAL CONGLOMERADO	m3	3.54	34.52	122.20
03.11.04.02	CONCRETO F'C=100KG/CM2 -SOLADO	m2	8.85	33.69	298.16
03.11.04.03	SUMI. E INSTAL. CAJA REGISTRO C/TAPA TERMOPLASTICA	und	59.00	83.87	4,948.33
03.12	FLETE (SERVICIO DE AGUA POTABLE)				29,098.63
03.12.01	FLETE TERRESTRE (SERVICIO DE AGUA POTABLE)	GLB.	1.00	6,475.28	6,475.28
03.12.02	FLETE RURAL (SERVICIO DE AGUA POTABLE)	GLB.	1.00	22,623.35	22,623.35
04	CAPACITACION				2,650.00
04.01	CAPACITACION EN EDUCACION SANITARIA	GLB.	1.00	1,400.00	1,400.00
04.02	CAPACITACION DE OPERACION Y MANTENIMIENTO	GLB.	1.00	1,250.00	1,250.00
05	GASTOS POR DAÑOS EN CULTIVOS				5,000.00
05.01	GASTOS POR DAÑOS EN CULTIVOS	GLB.	1.00	5,000.00	5,000.00
	COSTO DIRECTO				320,303.04
	GASTOS GENERALES (8%)				25,624.24
	UTILIDADES (7%)				22,421.21
	SUB TOTAL				368,348.49
	IGV (18%)				66,302.73
	PRESUPUESTO DE LICITACIÓN				434,651.22
	EXPEDIENTE TECNICO				15,000.00
	GASTOS DE SUPERVISIÓN (5.00 %)				16,015.15

***ANEXO 06:* Paneles fotograficos**



Imagen 01: Captación
Fuente: Elaboración propia



Imagen 02: Desarenador
Fuente: Elaboración propia



Imagen 03: Línea impulsión
Fuente: Elaboración Propia



Imagen 04: línea de conducción
Fuente: Elaboración propia



Imagen 05: Reservorio
Fuente: Elaboración Propia



Imagen 06: Reservorio
Fuente: Elaboración Propia