

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA
CIVIL

EVALUACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO
DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE
MARANKIARI, SATIPO-2019.

TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL
GRADO ACADEMICO DE BACHILLER EN INGENIERIA
CIVIL.

AUTOR:

LAZARO BOVIS, YOVER JOSE

ASESOR:

M.SC. CLEMENTE CONDORI, LUIS JIMMY

SATIPO – PERÚ

2019

2. Equipo de trabajo

AUTOR

Yover José Lazaro Bovis

ORCID ID: 0000-0002-4342-5522

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

ASESOR

Clemente Condori, Luis Jimmy

ORCID: 0000-0002-0250-4363

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de ingeniería,
Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Satipo, Perú

JURADO

Vilchez Casas, Geovany

ORCID: 0000-0002-6617-5239

Zuñiga Almonacid, Erika Genoveva

ORCID: 0000-0003-3548-9638

Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

3. Hoja de firma del jurado y asesor

.....

M.Sc. Clemente Condori, Luis Jimmy

Asesor

.....

Mgtr. Vilchez Casas, Geovany

Presidente

.....

Mgtr. Zuñiga Almonacid, Erika Genoveva

Miembro

.....

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Miembro

4. Hoja de Agradecimiento y /o dedicatoria

4.1 Agradecimiento

A Dios por concederme la vida, el auxilio y paz en momentos de angustias.

A la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote por abrirme las puertas
del conocimiento.

A los ingenieros que se encargaron de compartir e inculcar conocimientos,
para formarnos como futuros profesionales en la carrera de Ingeniería Civil.

Hay muchas personas que han participado en mi vida profesional les
agradezco por su amistad, consejos, apoyo incomparable y compañerismo
en los momentos más difíciles de mi vida.

4.2 Dedicatoria

A mis padres; José Lazaro y Benedicta Bovis, quienes dieron gran parte de su vida por mí, a pesar de la distancia, demostrándome siempre amor, cariño y apoyo incondicional en los momentos de paz y discordia.

A mis hermanas Gabriela y Rocio por su apoyo económico, moral e incondicional, me enseñaron a ser una persona honrada y con valores morales.

A mis amigos por su apoyo, frente a las diferentes dificultades confrontadas durante todo este tiempo.

5. Resumen y Abstract

5.1. Resumen

El centro poblado de Marankiari tiene un deficiente sistema de abastecimiento de agua que aqueja a un 35% de los pobladores mayormente a las viviendas ubicadas en cotas elevadas de la población. Por ello el trabajo de investigación plasmado en este informe ha sido abordado a través del siguiente enunciado del problema: ¿Cuál es el estado del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari, Satipo - 2019? Para satisfacer esta interrogante, se planteó el siguiente objetivo general: Evaluar el estado del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari, Satipo-2019. La metodología utilizada en la presente investigación fue de tipo aplicada, de nivel descriptivo, con diseño no experimental, el cual se priorizó en buscar, diseñar y aplicar el instrumento de recolección de datos, la población está conformada por 9 sistemas de abastecimiento de agua potable y la muestra tomada para este estudio es el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari, con un muestreo de tipo no probabilístico por conveniencia. Los resultados obtenidos y las conclusiones generadas del sistema de abastecimiento de agua potable se sintetizan en; las deficiencias se deben a su antigüedad (alrededor de 1998), y el aumento en el consumo de agua potable causado por el crecimiento de la población, han ocasionado el mal funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable, dejando a muchos hogares sin acceso al servicio de agua potable.

Palabras clave: Evaluación, sistema, agua potable.

5.2. Abstract

The town center of Marankiari has a poor water supply system that afflicts 35% of the population mostly to homes located at high levels of the population. Therefore, the research work embodied in this report has been addressed through the following statement of the problem: What is the status of the drinking water supply system of the populated center of Marankiari, Satipo-2019? To satisfy this question, the following general objective was raised: Evaluate the state of the drinking water supply system of the town center of Marankiari, Satipo-2019. The methodology used in this research was applied, descriptive, with a non-experimental design, which was prioritized in search, design and application of the data collection instrument, the population is made up of nine drinking water supply systems and the sample taken for this study is the drinking water supply system of the town center of Marankiari, with a non-probabilistic sampling for convenience. The results obtained and the conclusions generated from the drinking water supply system are synthesized in; The deficiencies are due to their age (around 1998), and the increase in drinking water consumption caused by population growth has caused the malfunction of the drinking water supply system, leaving many households without access to water service.

Keywords: Evaluation, system, drinking water.

6. Índice

2. Equipo de trabajo	ii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iii
4. Hoja de Agradecimiento y /o dedicatoria	iv
4.1 Agradecimiento.....	iv
4.2 Dedicatoria	v
5. Resumen y Abstract	vi
5.1. Resumen.....	vi
5.2. Abstract	vii
6. Índice	viii
7. Índice de Figuras, tablas y anexos	xi
7.1. Índice de Figuras.....	xi
7.2. Índice de Tablas	xii
7.3. Índice de Anexos	xiii
I. Introducción.	1
II. Planeamiento de la investigación.	4
2.1. Planteamiento del Problema:	4
a) Caracterización del Problema:	4
b) Enunciado del Problema:	6
2.2. Objetivos de la investigación:.....	6
2.2.1. Objetivo General:.....	6
2.2.2. Objetivos Específicos:.....	6
2.3. Justificación de la Investigación	7
2.3.1. Justificación Teórica:	7
2.3.2. Justificación Metodológica:.....	7
2.3.3. Justificación Practica:	7
2.3.4. Justificación Institucional:.....	8
III. Marco Teórico	9
3.1. Antecedentes	9
3.1.1. Antecedentes Internacionales	9
Argentina:	9
México:.....	11
España:	12
Colombia:	13

3.1.2. Antecedentes Nacionales.....	14
3.1.3. Antecedentes Locales.....	16
3.2. Bases Teóricas.....	19
3.2.1. Sistema de Abastecimiento de Agua Potable.....	19
a) Elementos Estructurales.....	19
b) Elementos Hidráulicos.....	25
3.3. Marco Conceptual.....	27
3.3.1. Evaluación.....	27
3.3.2. Población.....	27
3.3.3. Agua Potable.....	27
3.3.4. Agua y Salud.....	28
3.3.5. Calidad del Agua y Desarrollo Sostenible.....	28
3.4. Marco Legal.....	28
3.4.1. Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA.....	28
3.4.2. Reglamento Nacional de Edificaciones.....	28
IV. Metodología.....	29
4.1. Tipo de Investigación.....	29
4.2. Nivel de la Investigación.....	29
4.3. Diseño de Investigación.....	29
4.4. Población y Muestra.....	30
4.4.1. La población.....	30
4.4.2. Muestra.....	30
4.4.3. Muestreo.....	30
4.5. Definición y Operacionalización de variables e indicadores.....	31
4.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	32
4.7. Plan de análisis.....	33
4.8. Matriz de consistencia.....	35
4.9. Principios éticos.....	36
4.9.1. Ética para la autorización del trabajo de investigación.....	36
4.9.2. Ética en la recolección de datos.....	36
4.9.3. Ética en el procesamiento de datos.....	36
4.9.4. Ética con el medio ambiente.....	36
V. Resultados.....	37
5.1. Resultado y análisis del sistema de abastecimiento de agua potable.....	37
5.1.1. Población.....	37

5.1.2. Recursos hídricos.....	38
5.1.3. Elementos Estructurales.....	40
5.1.4. Elementos Hidráulicos.....	44
5.2. Resultado de la encuesta.....	48
5.2.1. Interpretación de la encuesta.....	48
5.2.2. Interpretación de la condición sanitaria.....	54
5.2.3. Discusión de resultados.....	54
VI. Conclusiones y Recomendaciones.....	58
6.1. Conclusiones.....	58
6.2. Recomendaciones.....	60
Referencia Bibliográficas.....	62
Anexos.....	66

7. Índice de Figuras, tablas y anexos

7.1. Índice de Figuras

Figura 1. Sistema de abastecimiento de agua potable.....	19
Figura 2. Captación de agua superficial.....	20
Figura 3. Captación de agua subterránea.	21
Figura 4. Método volumétrico.....	22
Figura 5. Escala de pH.....	24
Figura 6. Tanque superficial.....	24
Figura 7. Tanque elevado.....	25
Figura 8. Aforamiento de la fuente de agua	39
Figura 9. Captación del manantial “agua dulce”.	40
Figura 10. Reservorio.	42
Figura 11. Estado de la tapa sanitaria.	43
Figura 12. Estado de la escalera.	44
Figura 13. Tubería descubierta y con fuga de agua.	45
Figura 14. Cruce aéreo con tubería de acero.	46
Figura 15. Fugas de agua en las tuberías.....	47
Figura 16. Fuente de abastecimiento de agua.....	48
Figura 17. Mantenimiento de la línea de conducción.	49
Figura 18. Tratamiento de potabilización.”.....	49
Figura 19. Tipo de tanque de almacenamiento.....	50
Figura 20. Lavado y desinfección del tanque de almacenamiento.	50
Figura 21. Mantenimiento de la línea de aducción.....	51
Figura 22. Recubrimiento de la tubería en vías vehiculares.....	51
Figura 23. Recubrimiento de la tubería en zonas sin acceso vehicular.....	52
Figura 24. Acceso de agua.	52
Figura 25. Desarrollo de la comunidad.....	53
Figura 26. Reducción de pobreza.	53

7.2. Índice de Tablas

Tabla I. Dotación de agua por región.....	21
Tabla II. Dotación de agua para centros educativos.	21
Tabla III. Tipos de tubería y coeficiente de fricción.....	26
Tabla IV. Clase de tubería PVC en función de la presión de trabajo.	26
Tabla V. Cuadro de definición y operacionalización de variables.	31
Tabla VI. Matriz de Consistencia.	35
Tabla VII. Cantidad de habitantes.	37
Tabla VIII. Demanda de agua de la población.	38
Tabla IX. Caudales de la población.	38
Tabla X. Aforamiento de la fuente de agua.....	39
Tabla XI. Resultados de la condición sanitaria de la población.	54

7.3. Índice de Anexos

Anexo 1. Carta de autorización del proyecto.	67
Anexo 2. Resultado del análisis de agua.	68
Anexo 3. Ficha de información general.	69
Anexo 4. Ficha de evaluación sobre la condición sanitaria.	73
Anexo 5. Encuesta sobre sistema de agua potable.....	75
Anexo 6. Ficha técnica de evaluación.....	77
Anexo 7. Validación del instrumento.	81
Anexo 8. Evidencia del aforamiento de la fuente.....	82
Anexo 9. Evidencia de la evaluación estructural-captación.....	82
Anexo 10. Evidencia de la evaluación estructural-reservorio.	83
Anexo 11. Evidencia de la evaluación hidráulica- línea de conducción.	83
Anexo 12. Evidencia de la evaluación hidráulica- línea de aducción.....	84
Anexo 13. Evidencia de la evaluación hidráulica-red de distribución.....	84
Anexo 14. Evidencia de la encuesta.	85
Anexo 15. Evidencia de la evaluación de condición sanitaria.	86
Anexo 16. Ubicación departamental.....	87
Anexo 17. Ubicación provincial y distrital.	88
Anexo 18. Ubicación local.....	89

I. Introducción.

El crecimiento en Perú se está acentuando en los diversos sectores: económico, infraestructura, social y población, uno de los desafíos es proporcionar de manera efectiva la provisión de servicios básicos de saneamiento, dentro de ello el sistema de abastecimiento de agua potable, para satisfacer las numerosas y crecientes demandas de la población. Es responsabilidad de las entidades públicas y privadas organizar el uso eficiente y racional de los recursos hídricos de acuerdo con las características de la localidad.

Según datos entregados por la **Organización de las Naciones Unidas** y la **Cruz Roja**⁽¹⁾, *“Se cree que las enfermedades generadas por el uso de agua no potable como el cólera, la fiebre tifoidea, la disentería y la parasitosis intestinal causan la muerte de más de 1,5 millones de niños al año, lo que se traduce en una muerte cada 15 segundos, producida por la falta de acceso al agua potable para poder beber, el saneamiento deficiente o la falta de higiene”*.

Actualmente, el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari, se ha convertido en un problema que afecta el bienestar, la tranquilidad y satisfacción de las personas. El servicio de agua, solo abastece a un 65% de la población durante todo el año, dejando desabastecidos a un 35% los cuales solo tienen el acceso 6 horas al día y casos extremos en la temporada de invierno, provocando incomodidad en los habitantes que viven en las zonas con mayor cota de la población, obligándolos a trasladar agua de un vecino cercano o madrugar para recolectar agua en las horas de poco uso.

Al observar la problemática del centro poblado de Marankiari, el problema abordado para desarrollar la investigación fue: ¿Cuál es el estado del sistema de

abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari, Satipo-2019?

Para satisfacer esta interrogante, se planteó el siguiente objetivo general: Evaluar el estado del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari, Satipo-2019. Para lograr el objetivo general, se propusieron los siguientes objetivos específicos: el primero fue analizar la calidad del recurso hídrico del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari, determinar la demanda de agua potable del centro poblado de Marankiari en relación al caudal de la fuente, identificar la condición de los elementos estructurales del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari y finalmente identificar la condición de los elementos hidráulicos del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari.

El trabajo de investigación se justifica debido a los problemas constantes que aquejan a la población dando por conveniente y estratégico realizar la evaluación y descripción del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari. Asimismo, al identificar el problema que impide el funcionamiento correcto del sistema de abastecimiento de agua potable, como suministrar agua de calidad, cantidad, presión y continuidad, permitirá y facilitará a la municipalidad provincial de Satipo u otra entidad pública o privada para renovarla o mejorarla, en base a nuestros resultados adquiridos y a las conclusiones y recomendaciones planteadas, dichas acciones permitirán a los pobladores lograr una condición de vida adecuada. Beneficia a la comunidad estudiantil; por lo tanto, es de mucha utilidad e importancia por lo cual será

archivada en el estante de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, servirá como antecedente local para futuros trabajos de investigación.

La metodología empleada en la investigación fue de tipo aplicada, de nivel descriptivo y diseño no experimental. De tal modo la población está conformada por nueve sistemas de abastecimiento de agua potable, la muestra tomada para este estudio fue el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari, con un muestreo de tipo no probabilístico por conveniencia. Se realizó inspecciones al lugar de estudio, mediante el cual se obtuvo datos de campo con el uso de fichas técnicas y encuesta, después se procesó los datos en gabinete, para conseguir los resultados de la investigación.

Los resultados logrados a través de la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable, permitirán a las autoridades responsables complacer el servicio de agua potable a la población. Sintetizó que el sistema de abastecimiento de agua potable, es del siglo pasado (alrededor de 1998), el tiempo transcurrido y el aumento en el consumo de agua potable causado por el crecimiento de la población, las malas condiciones de suministro de agua, generado por el mal funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable, dejando a hogares sin acceso al servicio de agua potable.

Las conclusiones de la investigación fueron en base a los objetivos planteados tanto general como específico los cuales dan a conocer; la calidad del recurso hídrico, la demanda de agua de la población en relación al caudal de agua que produce la fuente, la condición de los elementos estructurales y la condición de los elementos hidráulicos del sistema de abastecimiento de agua potable.

II. Planeamiento de la investigación.

2.1. Planteamiento del Problema.

a) Caracterización del Problema.

Se recaudo esta información con el uso de las fichas adjuntadas en el anexo 3.

La vía de acceso al centro poblado de Marankiari es a través de la carretera afirmada desde la provincia de Satipo en un tiempo de ruta de 40 minutos.

Su clima es tropical, las lluvias y tormentas eléctricas se anuncian mayormente desde el mes de noviembre hasta febrero, los vientos desde octubre a diciembre, el resto del año se complementa de verano en fuerte intensidad, aunque siempre existen presencias de lluvias y vientos, pero en menor escala.

El centro poblado de Marankiari está compuesto por 34 anexos, conformado por nativos y colonos. Según el padrón de comuneros del 2019, cuentan con 40 jefes de familia, con promedio de 4 integrantes por familia haciendo un total de 145 personas.

Las casas están construidas en un 40% con material rustico y 60% de material noble, el techo es 75% de calamina, 5% de paja y 20% loza aligerada.

El centro poblado cuenta con una I.E. N° 30649 “Santo Domingo de Marankiari” de nivel primario – secundario, posta medica de salud y municipalidad del centro poblado de Marankiari.

Los servicios básicos disponibles se mencionan a continuación; red de agua al 65% durante todo el año y el 35% durante 6 horas al día y en temporadas extremas solo en invierno, energía eléctrica al 100%, el 100% utiliza letrina de hoyo.

El dengue, las infecciones diarreicas aguas y parasitosis intestinales son las enfermedades que más aquejan a la población, en especial a los niños, ancianos y mujeres embarazadas, reportada por el centro de salud de Marankiari.

Existe contaminación de aire por motivo del polvo de las calles afirmadas y el mal olor debido a las letrinas de hoyo.

Para generar ingresos económicos se dedican al cultivo agrícola de maíz en un 30%, cacao 25%, plátano y yuca 20% y cítricos 15%.

Actualmente disponen de un deficiente sistema de abastecimiento de agua, proveniente del manantial “Agua Dulce”, el cual tiene una antigüedad de 21 años, fue creado en 1998 en el gobierno del Ing. Agrónomo Alberto Kenya Fujimori Inomoto por FONCODES (Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social). La operación y el mantenimiento está a cargo del JASS. La cantidad de agua no abastece a toda población al 100%, solo a un 65% dejando desabastecidos a un 35%, provocando incomodidad en los habitantes que viven en las zonas con mayor cota de toda la población, obligándolos a trasladar agua de un vecino cercano o madrugar para recolectar agua en las horas de poco uso, este trabajo mayormente lo realizan los niños y las mujeres del hogar.

b) Enunciado del Problema.

▪ Problema General.

- × ¿Cuál es el estado del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari, Satipo-2019?

▪ Problema Específico.

- × ¿Cuál es la calidad del recurso hídrico del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari?
- × ¿Cuánto es la demanda de agua potable del centro poblado de Marankiari en relación al caudal de la fuente?
- × ¿Cuál es la condición de los elementos estructurales del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari?
- × ¿Cuál es la condición de los elementos hidráulicos del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari?

2.2. Objetivos de la investigación.

2.2.1. Objetivo General.

- × Evaluar el estado del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari, Satipo–2019.

2.2.2. Objetivos Específicos.

- × Analizar la calidad del recurso hídrico del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari.
- × Determinar la demanda de agua potable del centro poblado de Marankiari en relación al caudal de la fuente.

- × Identificar la condición de los elementos estructurales del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari.
- × Identificar la condición de los elementos hidráulicos del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari.

2.3. Justificación de la Investigación.

2.3.1. Justificación Teórica.

Para la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable se utilizó la Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA (Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural) y el Reglamento Nacional de Edificaciones (OS.050 y OS.100).

2.3.2. Justificación Metodológica.

Está metodológicamente justificado porque, en la evaluación de la variable, se utilizó un instrumento de recolección de datos elaborado considerando las dimensiones e indicadores el cual fue sometido a un proceso de validación que confirma su validez y confiabilidad. Podrán ser utilizados en futuras investigaciones para evaluar otras o similares realidades, con las modificaciones adecuadas.

2.3.3. Justificación Práctica.

La investigación se justifica de manera práctica porque los resultados del estudio de investigación será la base para proponer mejoras en la comunidad, por parte de la municipalidad provincial de Satipo u otra entidad pública o privada para renovarla o mejorarla en base a

nuestros resultados adquiridos y a las conclusiones y recomendaciones planteadas, dichas acciones permitirán a los pobladores mejorar su condición de vida.

2.3.4. Justificación Institucional:

La investigación es una contribución a la comunidad estudiantil y a la escuela profesional de Ingeniería Civil. Al llevar a cabo esta investigación, se obtendrá información, que podrá ser utilizada para áreas con la misma tipología en función de sus características físicas y sociales y servirán de antecedentes para futuros proyectos de investigación en áreas rurales.

III. Marco Teórico

3.1. Antecedentes

3.1.1. Antecedentes Internacionales

Argentina:

Roberto⁽²⁾, en su tesis pregrado de investigación, titulada “*Diagnóstico y Propuesta de Gestión para el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de la Localidad de Aluminé, provincia del Neuquén*”, en la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, cuyo **objetivo** fue, diagnosticar el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Aluminé, provincia del Neuquén durante el período 2010-2015, la **metodología** de la presente tesis adoptó un diseño de investigación de carácter exploratorio- descriptivo, el cual se basó en la definición de la escala de análisis espacial y temporal, identificación de fuentes de información y trabajo de campo mediante el cual se llegó a la **conclusión** que la identificación de las variables que condicionan la gestión del servicio de agua potable dentro de cada subsistema (físico-natural, social, institucional y económico) y sus relaciones, así como la descripción de las etapas de la gestión del servicio de agua potable, constituyeron el marco para detectar las debilidades y fortalezas de la gestión actual, se tendrá en **consideración** para el desarrollo de esta investigación las debilidades y fortalezas de la gestión actual referente a su sistema de abastecimiento de agua potable.

Evelyn⁽³⁾, en su tesis pregrado de investigación, **titulada** “*Diagnóstico Ambiental de la gestión del agua y de los efluentes de la Unidad Académica Dr. Ramón Santamarina*”, en la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, cuyo **objetivo** fue, diagnosticar la gestión del agua en la Unidad Integrada, considerando la fuente, los principales consumos, la calidad del recurso y la generación y disposición de los efluentes líquidos de las actividades de la institución, en la **metodología** se describen las actividades realizadas, así como las técnicas y los métodos empleados para el desarrollo de la investigación; visitas, entrevistas, mapas, análisis de agua, determinación de cloro, demanda de agua y descripción general. Se llegó a la **conclusión** que la gestión del agua en la Unidad Académica Dr. Ramón Santamarina no tiene un desarrollo integral, viéndose obstaculizada por la cantidad de actividades que se realizan en la misma y por los grandes volúmenes de agua utilizada. A su vez, la institución se ubica en una zona donde el material poroso clástico se encuentra muy cerca de la superficie, lo cual limita los caudales que se pueden extraer, se tendrá en **consideración** para el desarrollo de esta investigación la cobertura del servicio de agua potable.

Evangelina⁽⁴⁾, en su tesis pregrado de investigación, **titulada** “*Formación y Desarrollo de Biofilms: Su Impacto en los Sistemas Abastecimiento y Distribución de Agua Potable*”, en la Universidad Nacional de la Plata, cuyo **objetivo** fue, analizar y evaluar el proceso

de formación y desarrollo del biofilm en los sistemas de abastecimiento, el efecto de los desinfectantes sobre el crecimiento microbiano y la influencia de los materiales de las tuberías sobre el desarrollo del mismo, en la **metodología** se describe el proceso escalonado que implica adhesión de células a la superficie, crecimiento de microcolonias, maduración y ampliación de estructuras, y desprendimiento de algunos microorganismos envejecidos o sus restos. Se llegó a la **conclusión** que el conocimiento del desarrollo de una biopelícula, y las interacciones que existen dentro de ella, es de suma importancia para el abordaje y tratamiento eficaz de problemáticas que se dan en los sistemas de almacenamiento y distribución de agua potable, se tendrá en **consideración** para el desarrollo de esta investigación la formación o desarrollo de algún factor que perjudique a los elementos hidráulicos del sistema de abastecimiento de agua potable.

México:

Tanya⁽⁵⁾, en su tesis pregrado de investigación, **titulada** “*Recomendaciones para la determinación de datos básicos en un proyecto de abastecimiento de agua potable*”, en la Universidad Autónoma de México, cuyo **objetivo** fue, determinación de datos básicos en un proyecto de abastecimiento de agua potable, la **metodología** se basó en la revisión literaria específica respecto al manejo y reglamentación de para proyectos de abastecimiento de agua potable como leyes, decretos, resoluciones y teorías. Se llegó a la

conclusión que mediante recomendaciones el Ingeniero Civil tenga los conocimientos necesarios para ponerlos en práctica, y llevar a cabo todos los lineamientos en materia de una red de abastecimiento de agua potable, abarcando desde los datos estadísticos, la selección de tubería, y la capacidad de bombeo mediante cálculos. Los pasos están en orden, para seguirlos con base en las necesidades de la población y la mejora del sistema de redes de abastecimiento de agua potable, esperando resultados favorables, como el menor porcentaje de pérdidas y una buena dotación de agua, aunque como se mencionaba, todas las recomendaciones están sujetas a cambio dependiendo del tipo de proyecto que se necesite, se tendrá en **consideración** para el desarrollo de esta investigación las recomendaciones de esta tesis para la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable.

España:

Antonio⁽⁶⁾, en su tesis pregrado de investigación, **titulada** “*Desarrollo de métodos de análisis y control de subproductos de desinfección en aguas de abastecimiento público*”, en la Universidad de Huelva, cuyo **objetivo** fue, desarrollar los métodos de análisis y control de subproductos de desinfección en aguas de abastecimiento público, en la **metodología** se muestran los trabajos experimentales de desarrollo de nuevos métodos analíticos para la determinación de 24 DBPs en aguas de consumo y su aplicación en diferentes sistemas de distribución, así como el desarrollo de un modelo empírico para su control durante la potabilización y la distribución del agua. Se llegó a

la **conclusión** que las variables implicadas en la extracción de los DBPs. Las condiciones óptimas fueron: volumen de la muestra 8 ml en vial de 20 ml La muestra se ajustó a pH 3 con ácido sulfúrico 0,1 M, adición de 300 mg / ml de sulfato de sodio y adición de 200 µl de modificador orgánico (MTBE). Condiciones de extracción: Piezas de fibra hueca (Accurel Q 3/2 polipropileno) de 10 cm de largo, dispuestas en espiral utilizando un dispositivo de soporte, en configuración de espacio de cabeza, se tendrá en **consideración** para el desarrollo de esta investigación la dosificación de cloro para asegurar la calidad y aceptación del agua.

Colombia:

Zaida⁽⁷⁾, en su tesis pregrado de investigación, **titulada** “*Diagnóstico y evaluación de la planta de tratamiento de agua potable del municipio de guateque en el departamento de Boyacá-Colombia*”, en la Universidad Católica de Colombia, cuyo **objetivo** fue, evaluar y analizar el estado actual de la PTAP, con el objeto de reconocer las falencias y prioridades del tratamiento, en la **metodología** se precisa un tipo de investigación cuantitativo-experimental, por su análisis de información, con lo cual se definen los diseños para los principales elementos de la PTAP del municipio de Guateque. Se llegó a la **conclusión** que con el diagnóstico y evaluación del estado actual de la PTAP, se identificaron las falencias y prioridades del tratamiento de agua potable del municipio de Guateque –Boyacá, se tendrá en **consideración** para el desarrollo de

esta investigación la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable para identificar las falencias y prioridades.

3.1.2. Antecedentes Nacionales

Sandy⁽⁸⁾, en su tesis pregrado de investigación, **titulada** “*Diagnóstico del Consumo y Demanda de Agua Potable en el Campus de la Unalm y Propuestas de Cobertura*”, en la Universidad Nacional Agraria La Molina-Lima, cuyo **objetivo** fue, realizar el diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable en la Universidad Nacional Agraria la Molina y brindar propuestas de mejora en la eficiencia del sistema, en el mediano y largo plazo, la **metodología** aplicada en esta investigación consistió en el diagnóstico de la situación del servicio, fase de gabinete y formulación de las propuestas de mejora mediante el cual se llegó a la **conclusión** que la UNALM tiene problemas con el abastecimiento de agua en todo el campus universitario. Las principales razones son: (a) deficiente infraestructura por el mal estado de los componentes del sistema de agua potable, (b) falta de operación y mantenimiento, (c) distribución de un agua de mala calidad y (d) limitada disponibilidad de agua en la fuente, se tendrá en **consideración** para el desarrollo de esta investigación la evaluación de toda la infraestructura para identificar la operabilidad y el mantenimiento que se le brinda.

Víctor⁽⁹⁾, en su tesis pregrado de investigación, **titulada** “*Diagnóstico de la Infraestructura de los Sistemas Agua Potable y Saneamiento de la Microcuenca de Rio Grande del Distrito de*

Cajamarca-2019”, en la Universidad Privada del Norte - Trujillo, cuyo **objetivo** fue, generar un diagnóstico de la Infraestructura de los sistemas de agua potable de los caseríos de la micro cuenca de Río Grande del distrito de Cajamarca, la **metodología** de esta investigación consistió en realizar una compilación de datos de primera mano realizando trabajo de campo para recolectar la información necesaria a ser procesada en gabinete. El trabajo de gabinete se realizó agrupando los Sistemas de Agua Potable y Saneamiento (SAPS), para luego obtener los datos de salidas necesarias para generar el tipo de intervención. Se llegó a la **conclusión** que en el diagnóstico realizado se evidencia que, debido al deterioro o deficiencia del funcionamiento de los componentes de la infraestructura del sistema, son los determinantes para el tipo de intervención a realizar, se tendrá en **consideración** para el desarrollo de esta investigación el deterioro o deficiencia de los componentes de la infraestructura para identificar el problema.

Wagner⁽¹⁰⁾, en su tesis pregrado de investigación, **titulada** *“Calidad Físicoquímica y Microbiológica del Agua, en el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la ciudad de Azángaro, Puno–2017”*, en la Universidad Nacional Del Altiplano-Puno, cuyo **objetivo** fue, evaluar la calidad físico-química y microbiológica del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Azángaro, la **metodología** es de tipo descriptivo y transversal, con la finalidad de determinación de los parámetros físico – químicos en el sistema de

abastecimiento de agua potable de Azángaro, se llegó a la **conclusión** que la calidad fisicoquímica es apta para el consumo humano, con excepción a la dureza según la clasificación de la OMS, son muy duras, mientras que calidad microbiológica del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Azángaro es no apta para el consumo humano, se tendrá en **consideración** para el desarrollo de esta investigación la calidad del recurso hídrico.

3.1.3. Antecedentes Locales

Zulma⁽¹¹⁾, en su tesis pregrado de investigación, titulada *“Caracterización y diseño del sistema de agua potable y saneamiento, de la comunidad nativa San Román de Satinaki-Perene Chanchamayo-Región Junín, año 2016”*, en la Universidad Continental-Huancayo, cuyo **objetivo** fue, determinar la caracterización física y caracterización social de la Comunidad Nativa San Román de Satinaki-Perené-Chanchamayo-Región Junín, y su influencia en el diseño del sistema de agua potable y saneamiento, la **metodología** es de tipo caracterizado en la aplicación de conocimientos existentes, el nivel es explicativo, con método de investigación es Ex-Post-Facto hace referencia a un tipo de investigación en la cual se observan situaciones ya existentes para después analizarlos. Se llegó a la **conclusión** que la caracterización física, considerando los límites físicos del área, topografía, ocupación de las viviendas, tipo de fuente de agua, rendimiento de la fuente y la calidad de agua de la Comunidad Nativa San Román de Satinaki,

determina la selección de un sistema de agua por gravedad sin tratamiento del manantial, debe asegurarse la potabilidad del agua aplicándole cloro como tratamiento de desinfección, se tendrá en **consideración** para el desarrollo el tipo de sistema de abastecimiento de agua potable en relación a las características topográficas del centro poblado de Marankiari.

Jorge et al.⁽¹²⁾, en su tesis pregrado de investigación, titulada “*Determinación del pH y tamaño de partícula óptimos para la remoción de arsénico con dolomita del Agua Potable de Jauja metropolitana*”, en la Universidad Nacional Del Centro Del Perú-Huancayo, cuyo **objetivo** fue, determinar el pH y el tamaño de partícula óptimos en la remoción de arsénico con dolomita del agua potable de Jauja Metropolitana, la **metodología** es explicativa por la finalidad del comportamiento de una variable en función de otras con relación de causa y efecto, tiene el enfoque cuantitativo ya que se plantean proposiciones matemáticas que denotan relaciones funcionales entre las variables, con diseño experimental. Se llegó a la **conclusión** que la caracterización química del agua potable de Jauja Metropolitana, se observa que el arsénico es el único elemento por encima de los LMP (0,010 mg/L) según el reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano (DS N° 031-2010-SA), siendo su concentración 0,0543mg/. También en la caracterización fisicoquímica se encuentra que la alcalinidad total asciende a 305 mgCaCO₃/L; esta característica es la explicación más coherente para

el aumento en el porcentaje de remoción de arsénico, se tendrá en **consideración** para el desarrollo de esta investigación el pH del agua potable.

Miguel et al.⁽¹³⁾, en su tesis pregrado de investigación, titulada *“El Servicio del Agua Potable en el centro poblado Camantavishi, distrito de Rio Tambo- Satipo- 2015”*, en la Universidad Nacional Del Centro Del Perú-Huancayo, cuyo **objetivo** fue, conocer los valores y prácticas saludables que existe en el servicio del agua potable en el centro poblado de Camantavishi del distrito de Rio Tambo- 2015, dentro de la **metodología** se tuvo en consideración el recojo de información a través de la observación directa y entrevistas a los informantes claves previamente seleccionados e identificados, también se utilizó las conversaciones espontáneas o informales. Se llegó a la **conclusión** que la instalación del sistema de agua potable permitió abastecer con el servicio de agua potable a los pobladores del centro poblado de Camantavishi menos favorecidas, mejorando la calidad del agua consumida; además de favorecer la cobertura del servicio, en beneficios para la salud e higiene de la población, reduciendo la posibilidad de ocurrencia de enfermedades asociadas al consumo de agua y alimentos, se tendrá en **consideración** para el desarrollo de esta investigación mejorar las condiciones de salubridad de la población, proponiendo recomendaciones de acuerdo a los problemas encontrados.

3.2. Bases Teóricas.

3.2.1. Sistema de Abastecimiento de Agua Potable.

Según Roger⁽¹⁴⁾, Los componentes que lo integran son: cámara de captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción, red de distribución y obras complementarias, como se muestra en la figura 1.

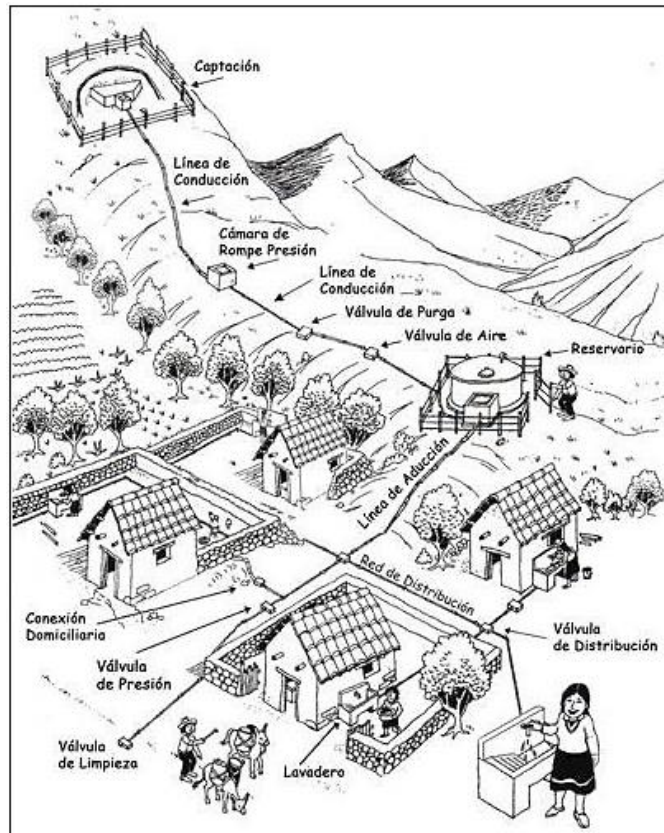


Figura 1. Sistema de abastecimiento de agua potable.

a) Elementos Estructurales.

▪ Captación.

Como señala José⁽¹⁵⁾, La captación de agua es la parte inicial del sistema hidráulico y consiste en obras donde el agua es capturada para abastecer a la población, pueden ser de uno o varios

fuentes, el requisito es que juntos se obtenga la cantidad necesaria abastecer a la comunidad.

Sólo existen dos alternativas factibles y de costo accesible: Aguas superficiales; se encuentran en los ríos, lagos y lagunas, entre otros, una manera de ser captada se muestra en la figura 2. Las principales ventajas de este tipo de aguas son por ser de fácil uso, y si se contaminan pueden ser descontaminados a un costo aceptable. El problema ocurre porque son fácilmente contaminados, por las aguas negras, también al uso excesivo de químicos en los campos agrícolas y entre otros ⁽¹⁵⁾.

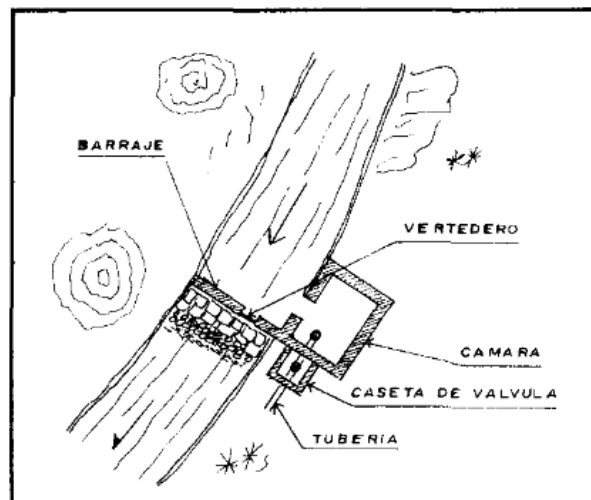


Figura 2. Captación de agua superficial.

Aguas subterráneas; ubicadas debajo de la superficie terrestre, extraerlas es costosa se obtienen por medio de pozos someros y profundos, galerías de infiltración y lo más común son los manantiales porque aparecen libremente a disposición de las personas, una forma de captarlos se muestra en la figura 3. Están más protegidos de la contaminación a diferencia del agua superficial, sin embargo, al contaminarse, no es posible ser

descontaminado. Los manantiales están clasificados por su localización y afloramiento. De acuerdo a su localización, pueden ser de ladera o de fondo; y de acuerdo a su afloramiento, concentrado o difuso⁽¹⁵⁾.

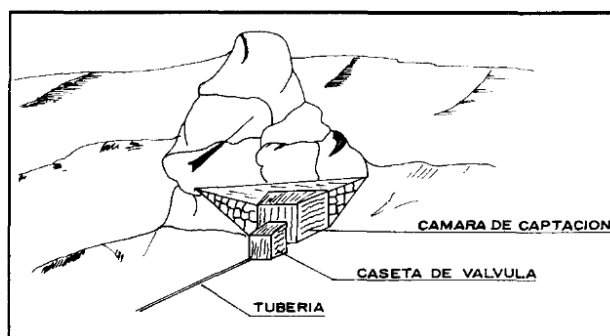


Figura 3. Captación de agua subterránea.

○ **Dotación de agua en zonas rurales.**

La dotación de agua establecida por cada región y para centros educativos se muestra en la tabla I y tabla II.

Tabla I. Dotación de agua por región.

REGION	DOTACION SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIDRAULICO (compostera y hoyo seco ventilado)	CON ARRASTRE HIDRAULICO (tanque séptico mejorado)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: Resolucion Ministerial-192-VIVIENDA.

Tabla II. Dotación de agua para centros educativos.

DESCRIPCION	DOTACION (l/alumno.d)
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20
Educación secundaria y superior (sin residencia)	25
Educación en general (con residencia)	50

Fuente: Resolucion Ministerial-192-VIVIENDA.

○ **Método volumétrico:**

El método consiste en tomar el tiempo que demora en llenarse un recipiente de volumen conocido. Posteriormente, se divide el volumen en litros entre el tiempo promedio en segundos, obteniéndose el caudal (l/s), como se muestra en la figura 4 ⁽¹⁴⁾.

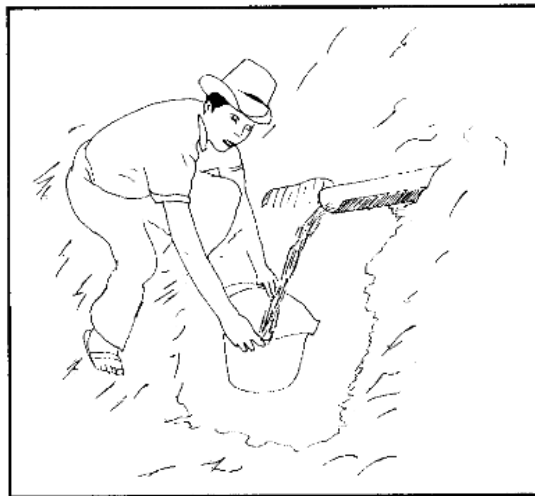


Figura 4. Método volumétrico.

$$Q = V/t$$

Donde:

Q = Caudal, en l/s.

V = Volumen del recipiente, en litros.

t = tiempo promedio en segundos.

○ **Caudal promedio diario anual:**

$$Q_p = \frac{P_f * d_o}{86400}$$

Donde:

Q_p = Caudal promedio diario anual, en l/s.

d_o = Dotación en l/hab/día.

P_f = Población futura (hab.)

86400 = Segundos que tiene un día.

○ **Caudal máximo diario:**

$$Q_{md} = Q_p * F_s$$

Donde:

Q_{md} = Caudal máximo diario, en l/s.

Q_p = Caudal promedio diario anual, en l/s.

F_s = Factor seguridad (1.3).

Según la **Resolución Ministerial N° 192-2018**⁽¹⁶⁾

Debe evaluarse el rendimiento de la fuente, verificando que la cantidad de agua que suministre la fuente sea mayor o igual al caudal máximo diario.

○ **Calidad de agua.**

Existen dos tipos de fuentes de agua: superficial y subterránea. La primera, que generalmente conduce agua contaminada con la presencia de sedimentos y residuos orgánicos; siendo necesario plantear para su captación un sistema de tratamiento. La segunda alternativa representada por manantiales, generalmente tienen agua de buena calidad, y es el tipo de fuente considerada en los sistemas de abastecimiento de agua potable por gravedad sin tratamiento⁽¹⁴⁾.

Según **Carbotecnia**⁽¹⁷⁾, El pH es una de las pruebas más utilizadas para conocer parte de la calidad del agua. El pH indica la acidez o alcalinidad del agua, las mediciones de pH se ejecutan en una escala de 0 a 14, con 7.0 considerado neutral. Las soluciones con un pH inferior a 7.0 se consideran ácidos y con un pH por encima de 7.0, hasta 14.0 se consideran alcalinos, como se muestra en la figura 5.



Figura 5. Escala de pH.

▪ **Reservorio.**

Tiene con función principal suministrar agua a las redes de distribución, con las presiones de servicios adecuadas y en cantidad necesaria que permita compensar las variaciones de la demanda y garantice la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema. El cual se subdivide en tanque de almacenamiento y caseta de válvulas⁽¹⁸⁾. Los tipo son:

○ **Tanque superficial:**

Construido de mampostería de piedra o concreto armado, con impermeabilizante adicionado al concreto puede estar enterrado, semienterrado o sobre la superficie del terreno, como se muestra en la figura 6⁽¹⁵⁾.

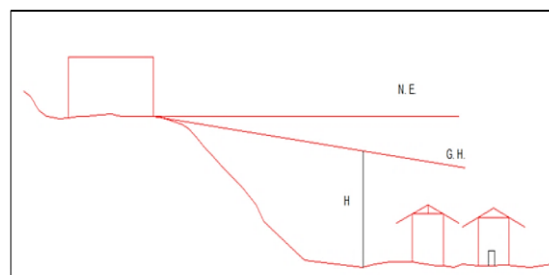


Figura 6. Tanque superficial.

○ **Tanque elevado:**

Cuando el terreno donde se construirá el tanque de almacenamiento no cuenta con un desnivel pronunciado que

favorezca a la presión del agua , en ese caso se construye un tanque elevado, como se muestra en la figura 7 ⁽¹⁵⁾.

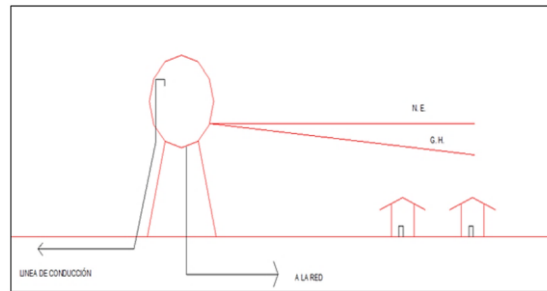


Figura 7. Tanque elevado.

b) Elementos Hidráulicos

▪ Línea de Conducción.

La línea de conducción está compuesta por tuberías, accesorios y obras de arte, tienen como propósito trasladar el agua desde la captación hasta la planta de tratamiento, el reservorio o al lugar de consumo⁽¹⁵⁾. Según **Pedro**⁽¹⁹⁾, las líneas de conducción se clasifican en:

1. Por gravedad
2. Por Bombeo
3. Mixta (Una combinación de ambas).

○ **Por gravedad:**

Cuando la fuente que abastece a la captación se encuentra por encima del reservorio, la conducción se realizará por la fuerza gravitacional⁽¹⁵⁾.

○ **Por bombeo:**

Cuando la captación de agua se encuentra por debajo del reservorio o de la comunidad, es impulsada por bombeo⁽¹⁵⁾.

○ **Tuberías:**

Los tipos de tuberías se muestran en la tabla III, como también las clases de tuberías en la tabla IV.

Tabla III. Tipos de tubería y coeficiente de fricción.

TIPO DE TUBERIA	“C”
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno, Asbesto Cemento	140
Poli (cloruro de vinilo) (PVC)	150

Fuente: Norma OS.010.

Tabla IV. Clase de tubería PVC en función de la presión de trabajo.

Clase (Kg/cm ²)	Carga estática de prueba (m)	Presión de trabajo (lb/pulg.2)	Presión máxima de trabajo
5	50	71.5	35
7.5	75	107.25	50
10	100	143	70
15	150	214.5	100
20	200	286	140
25	250	357.5	167

Fuente: Norma técnica peruana ISO 4422-2.

▪ **Línea de Aducción.**

Está compuesta por tuberías y accesorios, tiene el mismo funcionamiento de la línea de conducción la diferencia es que se encuentra ubicada desde el reservorio hasta la red de distribución⁽¹⁵⁾.

▪ **Red de Distribución.**

Es un sistema conformado por tuberías, válvulas, tomas domiciliarias y medidores, pueden ser ramificado-abiertos, en

malla-cerrado o mixtas, responsable de suministrar agua, en cantidad, presión y continuidad para todos los usuarios durante las 24 horas del día⁽¹⁵⁾.

3.3. Marco Conceptual.

3.3.1. Evaluación.

Según **Ana et al.**⁽²⁰⁾, Se trata de un acto donde debe emitirse un juicio en torno a un conjunto de información recolectada y debe tomarse una decisión de acuerdo a los resultados del estudio realizado.

3.3.2. Población.

Según **Julian et al.**⁽²¹⁾, Una población es el conjunto de individuos estables, vinculados a las relaciones reproductivas e identificados por características territoriales, políticas, legales, étnicas o religiosas.

3.3.3. Agua Potable.

Según **Merino**⁽²²⁾, El agua potable es una que podemos beber sin que exista peligro para la salud, es un recurso limitado, es fácil contaminar un litro de agua, que volver a hacerla apta para consumo humano. Como señala **Carlos**⁽²³⁾, El agua potable es un derecho humano de primer orden y un elemento esencial de la propia soberanía nacional, probablemente quien controle el agua controlará la economía y la vida en el futuro.

3.3.4. Agua y Salud.

Según **Organización Mundial de la Salud**⁽²⁴⁾, El agua limpia y de fácil acceso es fundamental para la salud pública, ya sea utilizada para beber, para uso doméstico, para producir alimentos o para fines recreativos. El agua contaminada y el saneamiento deficiente están relacionados con la transmisión de enfermedades tales como el cólera, otras diarreas, disentería, hepatitis A, tifus y polio.

3.3.5. Calidad del Agua y Desarrollo Sostenible.

Según **Jorge**⁽²⁵⁾, La calidad del agua, la salud y el crecimiento económico se complementan entre sí y son necesarios para lograr el bienestar y el desarrollo sostenible de una población.

3.4. Marco Legal.

3.4.1. Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA.

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, señala a través de la Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA que se hará uso de la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural⁽¹⁶⁾.

3.4.2. Reglamento Nacional de Edificaciones.

El Reglamento Nacional de Edificaciones elabora las normas de Obra de Saneamiento para cada uno de los componentes⁽¹⁸⁾.

- Norma OS. 050 Redes de distribución de agua para consumo humano.
- Norma OS. 100 Consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria.

IV. Metodología

4.1. Tipo de Investigación.

El tipo de investigación es aplicada. Según **Sergio**⁽²⁶⁾, Se investiga para actuar, transformar, modificar o producir cambios en un determinado sector de la realidad.

4.2. Nivel de la Investigación:

El nivel de la investigación propuesto corresponde a un estudio descriptivo, los cuales buscan especificar las propiedades, las características y rasgos esenciales de los hechos y fenómenos de la realidad, en un tiempo determinado⁽²⁶⁾.

4.3. Diseño de Investigación.

El diseño de la investigación es no experimental, según **Roberto**⁽²⁷⁾, son estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos.

El diseño de la investigación abarca:

1. Búsqueda de antecedentes y elaboración del marco teórico, para evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Marankiari.
2. Diseño del instrumento permita realizar la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Marankiari.
3. Aplicar los instrumentos para evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Marankiari, de acuerdo al marco de trabajo, estableciendo conclusiones y recomendaciones.

4.4. Población y Muestra.

4.4.1. La población.

La población está referida al conjunto de individuos, animales u objetos con una característica en común, que cumplan con el criterio de selección del investigador⁽²⁷⁾. La población en esta investigación está conformada por los nueve sistemas de abastecimiento de agua potable, pertenecientes a los treinta y cuatro anexos del centro poblado de Marankiari.

▪ Criterios de selección:

Criterio de inclusión: Para el presente estudio se han incluido los sistemas de abastecimientos de agua potable con antigüedad ≥ 20 años = 9.

Criterio de exclusión: Para el presente estudio se han excluido los sistemas de abastecimientos de agua potable con antigüedad < 20 años y sistemas provisionales-entubados = 25.

4.4.2. Muestra.

Es un subconjunto obtenido de la población de estudio⁽²⁷⁾. Conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari.

4.4.3. Muestreo.

Es la forma de cómo se va elegir la muestra⁽²⁷⁾. El muestreo es de tipo no probabilístico, por conveniencia.

4.5. Definición y Operacionalización de variables e indicadores

Tabla V. Cuadro de definición y operacionalización de variables.

VARIABLE	DEFINICION	DIMENSIONES	SUB DIMENSIONES	INDICADORES	INTRUMENTOS
Sistemas de abastecimiento de agua potable	Según Roger ⁽¹⁴⁾ , define que los componentes que lo integran son: cámara de captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción, red de distribución y obras complementarias.	- Recursos Hídricos:	- Calidad	- Aceptable, no aceptable	Ficha técnica y encuestas in situ.
			- Caudal	- l/s (Qm, Qmd)	
		- Elementos Estructurales:	- Captación	- Fuente (subterránea o superficial) - Localización (ladera o fondo) - Afloramiento (concentrado o difuso) - Protegido, sin protección - Deteriorado, conservado - Componentes	
			- Reservorio	- # de tanques - Capacidad m3 - Tipo (superficial o elevado) - Protegido, sin protección - Deteriorado, conservado - Componentes	
		- Elementos Hidráulicos:	- Línea de conducción - Línea de aducción	- Clasificación (gravedad o bombeo) - Diámetro, tipo, clase - Componentes - Deteriorado, conservado	
			- Red de distribución	- Sistema (abierto o cerrado) - Diámetro, tipo - Componentes - Deteriorado, conservado - Recubrimiento	

Fuente: Elaboración propia.

4.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Las técnicas están referidas a la manera de cómo se van a obtener los datos y los instrumentos a través de medios materiales por el cual se hace posible la obtención de la información requerida para la investigación, de este modo el instrumento se sintetiza en sí, toda la labor de la investigación⁽²⁷⁾.

Las técnicas a emplear son las siguientes:

- ✓ Evaluación, con ayuda de las fichas técnicas, mediante la cual se constatará in situ al sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari, tanto en sus elementos y operatividad
- ✓ Encuesta mediante la cual se buscará profundizar el tema, desde la opinión de la población, percepciones o actitudes referente a su sistema de abastecimiento de agua potable y su condición sanitaria.
- ✓ Análisis del recurso hídrico para complementar la investigación. *(No se utilizó esta técnica de recolección de datos, porque el análisis de agua fue proporcionado y facilitado por la posta médica de salud del centro poblado de Marankiari).*

Los instrumentos son los siguientes:

- ✓ Fichas técnicas, se utilizará para evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable, donde se recolectará los datos de campo.
- ✓ Encuesta, se utilizará para evaluar las condiciones sanitarias de los pobladores, además de recoger información referente a su sistema de abastecimiento de agua potable.

- ✓ Frascos estériles, para llevar a un laboratorio las muestras de agua. (*No se utilizó este instrumento de recolección de datos, porque el análisis de agua fue proporcionado y facilitado por la posta medica de salud del centro poblado de Marankiari*).

De la misma manera se emplearán equipos y herramientas auxiliares:

- ✓ Cámara fotográfica, nos permitirá registrar imágenes de los elementos estructurales e hidráulicos del sistema de abastecimiento de agua potable.
- ✓ Cuaderno de apuntes, para registrar las variables tomadas en campo sobre el sistema de abastecimiento de agua potable.
- ✓ Equipos topográficos (GPS), se utilizarán para realizar el levantamiento de los elementos del sistema de agua potable (datos referenciales).
- ✓ Flexómetro, para realizar las mediciones de los elementos estructurales del sistema de abastecimiento de agua potable.
- ✓ Equipos de cómputo, para plasmar la información recolectada de campo haciendo uso de software (work, Excel, Auto Cad y Auto Cad civil 3D.)

4.7. Plan de análisis

Consiste en la realización de los procedimientos a los que el investigador deberá someter la información recabada con la finalidad de alcanzar los objetivos propuestos⁽²⁷⁾. En la investigación abarca los siguiente:

- ✓ Evaluar y describir al sistema de abastecimiento de agua potable, siguiendo los parámetros establecidos en la Resolución Ministerial N°192-2018-VIVIENDA y el Reglamento Nacional de Edificaciones (OS.050 y OS.100).

- ✓ Procesamiento de los datos estadísticamente; en representaciones de gráficos estadísticos, a través de ellas comprender y visualizar mejor los resultados de la investigación. Se utilizará Microsoft office (Word y Excel).

4.8. Matriz de consistencia

Tabla VI. Matriz de Consistencia.

EVALUACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE MARANKIARI, SATIPO–2019.

PROBLEMA	OBJETIVO	VARIABLE	METODOLOGIA
<p>PROBLEMA GENERAL: ¿Cuál es el estado del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari, Satipo - 2019?</p> <p>PROBLEMA ESPECIFICO: a. ¿Cuál es la calidad del recurso hídrico del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari? b. ¿Cuánto es la demanda de agua potable del centro poblado de Marankiari en relación al caudal de la fuente? c. ¿Cuál es la condición de los elementos estructurales del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari? d. ¿Cuál es la condición de los elementos hidráulicos del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL: Evaluar el estado del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari, Satipo - 2019.</p> <p>OBJETIVO ESPECIFICO: a. Analizar la calidad del recursos hidrico del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari. b. Determinar la demanda de agua potable del centro poblado de Marankiari en relacion al caudal de la fuente. c. Identificar la condicion de los elementos estructurales del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari. d. Identificar la condicion de los elementos hidráulicos del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari.</p>	<p>Sistema de abastecimiento de agua potable</p> <p>DIMENSIONES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recursos hídricos. • Elementos Estructurales • Elementos Hidráulicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • TIPO: Aplicada • NIVEL: Descriptivo • DISEÑO DE INVESTIGACION: No experimental. • POBLACION: Conformada por nueve sistemas de abastecimiento de agua potable. • MUESTRA: Conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari. • MUESTREO: De tipo no probabilístico, por conveniencia. • TECNICAS E INSTRUMENTOS: De acuerdo al tipo y nivel de investigación, se realizará inspecciones al lugar de estudio, mediante el cual se obtendrán información de campo, a través de la de la ficha técnica y se proseguirá en gabinete continuando una secuencia convencional. • TECNICAS DE PROCESAMIENTOS DE DATOS Uso de Work y Excel para plasmar la información recolectada de campo.

Fuente: Elaboración propia.

4.9. Principios éticos

Según **Aristóteles**(28), *“La ética es el compromiso del ser humano que lo debe llevar a su perfeccionamiento personal, de ser siempre más persona.”*

4.9.1. Ética para la autorización del trabajo de investigación

Solicitar permiso a las autoridades correspondientes y darles a conocer de manera clara y sencilla el objetivo y la justificación del proyecto de investigación, para no generar dificultades o incomodidades en la población, una vez con el permiso concebido pactar el inicio de la investigación.

4.9.2. Ética en la recolección de datos.

Demostrar respeto y prudencia con los pobladores al momento de aplicar las encuestas y la ficha técnica para la recolección de datos.

4.9.3. Ética en el procesamiento de datos.

Manejar los resultados con responsabilidad y veracidad, sin alterar su realidad o brindar respuestas erróneas a los obtenidos, verificando siempre la concordancia con los datos recolectados a sus propias realidades.

4.9.4. Ética con el medio ambiente.

Ser prudente a la hora de la visita a campo manteniendo en cuenta la relación entre el hombre y el medio ambiente, sin perjudicar o alterar su desarrollo y evolución.

V. Resultados

5.1. Resultados y análisis de resultados.

El sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari actualmente tiene una antigüedad de 21 años, creado en 1998 en el gobierno del Ing. Agrónomo Alberto Kenya Fujimori Inomoto por el Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social (FONCODES).

La información de los elementos estructurales e hidráulicos del sistema de abastecimiento de agua potable fueron recopilados con ayuda de las fichas de técnicas, adjuntadas en el anexo 6. Del cual se describe lo siguiente:

5.1.1. Población.

Según los censos realizados como también la información brindada por la municipalidad del centro poblado de Marankiari, la cantidad actual de viviendas es de 40 con un total de 145 habitantes, como se detallan en la tabla VII.

Tabla VII. Cantidad de habitantes.

CENSO 2007	CENSO 2017	DATOS PADRÓN (2019)
85 habitantes	168 habitantes	145 habitantes

Fuente: Elaboración propia.

▪ Tasa de crecimiento:

La tasa de crecimiento del centro poblado de Marankiari es negativo (0), por el cual se considera que la cantidad de pobladores en el futuro será similar a la actual.

- **Densidad.**

De acuerdo a la información proporcionada por la municipalidad del centro poblado de Marankiari la densidad por vivienda es de 3.63 habitantes por casa.

- **Demanda de agua.**

La demanda de agua del centro poblado de Marankiari para cubrir sus necesidades se detallan en la tabla VIII.

Tabla VIII. Demanda de agua de la población.

ITEMS	HABITANTES	CENTRO EDUCATIVO NIVEL PRIMARIA	CENTRO EDUCATIVO NIVEL SECUNDARIO
CANTIDAD	145	38	97
DOTACION	100	20	25
DEMANDA DE AGUA	0.168 l/s	$8.79 \cdot 10^{-3}$ l/s	0.028 l/s

Fuente: Elaboración propia.

- **Caudales:**

El caudal medio y máximo diario del centro poblado de Marankiari se detalla en la tabla IX.

Tabla IX. Caudales de la población.

CAUDAL MEDIO	0.205 l/s
CAUDAL MÁXIMO DIARIO	0.266 l/s

Fuente: Elaboración propia.

5.1.2. Recursos hídricos.

- **Calidad.**

La calidad del agua del manantial “Agua Dulce” es aceptable. El análisis de agua facilitado por la posta de salud del centro poblado

de Marankiari tiene los siguientes resultados; temperatura de 17.4 °C, turbidez de 0.8, el CE 652, TDC 326, coliformes fecales 0, pH 5.56 está por debajo del rango establecido, con una dosificación de cloro (0.5-1mg/l), es apta para su consumo, adjuntada en el anexo 2.

▪ **Caudal.**

El caudal de la fuente “Agua dulce” según el aforamiento realizado se detallan en la tabla X y se aprecia en la figura 8.



Figura 8. Aforamiento de la fuente de agua

Tabla X. Aforamiento de la fuente de agua.

Nº DE PRUEBA	VOLUMEN (litros)	TIEMPO (segundos)
1	6	33
2	6	35
3	6	34
4	6	37
5	6	36
TOTAL (promedio)		35
Caudal (l/s)		0.171

Fuente: Elaboración propia.

5.1.3. Elementos Estructurales.

▪ Captación:

Según la información brindada por la población veterana, su fuente de agua es denominada “Agua dulce” y es reconocida por ALA perene (Autoridad Local del Agua de Perené). Las dimensiones de la cámara humedad son 1.20*1.10*1.05m, la cámara seca de 0.60*0.60*0.45m (ambos con losa de cubierta de 5cm) y los aleros de 1.50*0.15*1.05m construida de concreto simple, como se muestra en la figura 9. La captación se encuentra ubicado a 670 m.s.n.m. con coordenadas: E:547460 y N:8765705.



Figura 9. Captación del manantial “agua dulce”.

× Análisis de resultado de la captación:

- La captación es de fuente subterránea-manantial, según su localización es de ladera y de afloramiento difuso, por gravedad sin tratamiento.
- Las válvulas, accesorios, tubería de limpieza, cono de rebose y tapa sanitaria se encuentran desgastadas.

- La estructura se encuentra deteriorados, presentando fugas y grietas por los aleros e infiltración en la cámara húmeda, además está invadido por malezas.
- No cuenta con canales de drenaje para el flujo del agua de lluvia u otros contaminantes ni en la parte superior y menos alrededor de la captación.
- No cuenta con una cerca que evite la entrada de personas ajenas a las instalaciones de la captación.
- Otro punto importante es la abundante presencia de caliza en el agua. Según la Organización Mundial de la Salud(29), *“Determina que tanto si la alcalinidad del agua es alta o está en valores bajos no se produce ningún efecto pernicioso para la salud de las personas”*.

▪ **Reservorio:**

Se encuentra ubicado a 620 m.s.n.m. y con coordenadas: E:547594 y N:8765643. Las dimensiones del tanque de almacenamiento son; 2.3*2.3*1.95m (medidas internas 2*2*1.4m), con espesor de muro de 0.15m, con caseta de válvulas de dimensiones 0.90*0.90*0.6m, losa de fondo de 0.20m y de cubierta 0.15m, construida de concreto armado, dispone de un tanque de cloración de 250 litros ubicado encima del tanque de almacenamiento; sistema por goteo que sirve para clorar el agua, como se muestra en la figura 10.



Figura 10. Reservorio.

× **Análisis de resultado del reservorio:**

- Cuenta con un tanque de almacenamiento, de tipo superficial, con capacidad de 5.60m³ de agua.
- El tanque de almacenamiento cuenta con tuberías de entrada que permiten el ingreso del agua proveniente de la línea de conducción, tuberías de salida el cual se encuentra conectada a la línea de aducción, tubería de rebose cuando el tanque está en su máxima capacidad y tubería de desagüe el cual está conectada a la tubería de rebose, utilizada para el lavado y desinfección del tanque, no cuenta con tubería de ventilación.
- Los tubos de entrada y salida están en posiciones opuestas que permiten el cambio continuo del agua en el tanque de almacenamiento.
- La estructura se encuentra deteriorado, presenta grietas e infiltración, la tapa sanitaria se encuentra deteriorado por el óxido, como se muestra en la figura 11.

- La escalera para ingresar al interior del tanque de almacenamiento es de acero corrugado de 3/8" el cual se encuentra oxidado como se muestra en la figura 12.
- La distancia del nivel máximo de agua a la parte inferior de la cubierta, es inferior a 30 cm.
- Dentro de la caseta de válvulas todos los componentes se encuentran desgastados y oxidados.
- Se encuentra en un terreno libre de inundaciones, pero no de deslizamiento que afecten su seguridad por encontrarse en terrenos inestables debajo de la carretera.
- No cuenta con una cerca que evite la entrada de personas ajenas a las instalaciones del reservorio.



Figura 11. Estado de la tapa sanitaria.



Figura 12. Estado de la escalera.

5.1.4. Elementos Hidráulicos.

▪ Línea de conducción:

Tiene una longitud de 268m. Los pobladores mencionan que las tuberías antiguas nunca fueron renovadas por nuevas y que solo realizan mantenimiento y cambio de tubería cuando se quedan sin acceso de agua, más que nada en tiempo de invierno, debido a las fuertes precipitaciones provocando deslizamiento del suelo por donde están colocados las tuberías.

× Análisis de resultado de la línea de conducción:

- Corresponde a una clasificación por gravedad.
- La tubería es de PVC SAP de Ø 2" clase 7.5.
- Cuenta con su canastilla al inicio de la tubería, pero se encuentra desgastado actualmente.
- Se encuentra en condiciones desfavorables, expuesto a la superficie y con presencia de grietas en algunos tramos, ocasionando pérdidas de agua, además con presencia de malezas en todo su trayecto, como se muestra en la figura 13.

- Otro punto importante es la abundante presencia de caliza en el agua potable, generando acumulación y reducción de diámetro de la tubería.



Figura 13. Tubería descubierta y con fuga de agua.

▪ **Línea de aducción:**

Tiene una longitud de 1268m, existe un cruce aéreo de 25m con tuberías de acero como se muestra en la figura 14. Al igual que la línea de conducción, las tuberías no han sido renovadas, presentan acumulación de caliza y solo realizan mantenimiento y cambio de tubería cuando se quedan sin acceso de agua, no cuenta con válvulas ni cámaras de rompe presión, los cuales fueron quitadas por motivo de disfuncionamiento hace muchos años atrás, la falta de conocimiento sobre la función e importancia de estos, ocasiono pasarlos desapercibidos.

✘ **Análisis de resultado de la línea de aducción:**

- Corresponde a una clasificación por gravedad.
- La tubería es de PVC SAP de Ø 2" clase 7.5.
- No cuenta con su canastilla al inicio de la tubería.
- Se encuentra en condiciones desfavorables, además de malezas en todo su trayecto.
- La tubería no cuenta con válvulas de aire ni purga, mucho menos con cámaras rompe presión.
- La abundante presencia de caliza en el agua potable, genera acumulación y reducción de diámetro de la tubería.



Figura 14. Cruce aéreo con tubería de acero.

▪ **Red de distribución:**

✘ **Análisis de resultado de la red de distribución:**

- Pertenece al sistema en malla o red cerrada.
- Conformado por tubería principales de PVC SAP de Ø 1" y secundarias de PVC SAP de Ø ½", cumplen con lo establecido en la norma.
- En las vías vehiculares, las tuberías están enterradas desde 0.30 hasta 0.50m de profundidad, no cumplen con el mínimo de 1m.

- En las zonas sin acceso vehicular, las tuberías están enterradas a 0.30m, si cumplen con el mínimo de 0.30m.
- Se encuentra en malas condiciones, presentan fugas en los accesorios y válvulas ocasionando perdida de agua para la población, como se muestra en la figura 15.
- El problema de la red de distribución se debe a la poca presión y cantidad de agua el cual no es suficiente para abastecer a toda la población en particular a los que están ubicadas en las zonas con mayor cota.



Figura 15. Fugas de agua en las tuberías.

▪ **Continuidad de servicio:**

El abastecimiento de agua potable en invierno y verano es constante para las familias que se encuentran en las partes bajas y céntricas de la población en un 65%, las únicas familias perjudicadas son las de las partes altas en un 35%, más que nada en verano, teniendo la incomodidad de trasladar agua desde un vecino cercano o madrugar y recolectar agua en las horas de poco uso.

5.2. Resultado de la encuesta y evaluación.

Los habitantes vivientes en zonas bajas, centros y altas de la población han sido encuestada y evaluadas (23 personas), con el objetivo de enriquecer el trabajo de investigación con sus conocimientos y percepciones referente a su sistema de abastecimiento de agua potable y su condición sanitaria. Los resultados e interpretación fueron los siguientes:

5.2.1. Interpretación de la encuesta.

Mediante el instrumento de recolección de datos (encuestas) adjuntadas en el anexo 5, los resultados obtenidos sobre el sistema de abastecimiento de agua potable, fueron los siguientes:

Pregunta N° 1:



Figura 16. Fuente de abastecimiento de agua.

De la figura 16, todas las personas encuestadas dan a conocer que su fuente de abastecimiento para su captación es de aguas subterráneas (manantial o puquio).

Pregunta N° 2:



Figura 17. Mantenimiento de la línea de conducción.

De la figura 17, el 78% de la población mencionaron que solo realizan el mantenimiento de la línea de conducción cuando no tienen acceso al agua mayormente en invierno debido al deslizamiento del suelo (rompiendo las tuberías), mientras que el 22% afirman realizar el mantenimiento de 1 a 3 veces al año.

Pregunta N° 3:



Figura 18. Tratamiento de potabilización.

De la figura 18, los pobladores informaron que no cuentan con una planta de tratamiento de potabilización porque su agua es limpia, pero si realizan la cloración del agua en su tanque de almacenamiento.

Pregunta N° 4:



Figura 19. Tipo de tanque de almacenamiento.

De la figura 19, las personas encuestadas dieron a conocer que cuentan con un tanque de almacenamiento superficial en su comunidad.

Pregunta N° 5:



Figura 20. Lavado y desinfección del tanque de almacenamiento.

De la figura 20, el 74% de los habitantes mencionaron que se realiza el lavado y desinfección del tanque de almacenamiento de 1 a 2 veces al año, mientras que el 26% afirman que lo realizan de 2 veces a más.

Pregunta N° 6:



Figura 21. Mantenimiento de la línea de aducción.

De la figura 21, el 83% de las personas encuestadas dieron a conocer que solo realizan el mantenimiento de la línea de aducción o alimentación cuando no tienen acceso al agua, mayormente en invierno debido al deslizamiento del suelo (rompiendo las tuberías), mientras que el 17% afirman realizar el mantenimiento de 1 a 3 veces al año.

Pregunta N°7:



Figura 22. Recubrimiento de la tubería en vías vehiculares.

De la figura 22, los pobladores informaron que las tuberías de la red distribución en las vías vehiculares tienen un recubrimiento entre 0–0.5m de profundidad.

Pregunta N° 8:



Figura 23. Recubrimiento de la tubería en zonas sin acceso vehicular.

De la figura 23, los habitantes dieron a conocer que las tuberías de la red distribución en zonas sin acceso vehicular tienen un recubrimiento entre 0–0.3m de profundidad.

Pregunta N° 9:

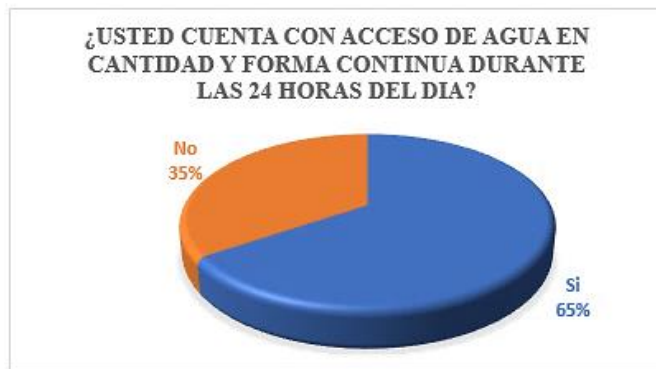


Figura 24. Acceso de agua.

De la figura 24, el 65% de la población mencionaron que tienen acceso al agua durante las 24 horas del día en cantidad y forma continua, mientras que el 35% afirman tener agua durante 6 horas al día debido a encontrarse en las partes altas de la comunidad y en algunos casos solo en invierno.

Pregunta N°10:



Figura 25. Desarrollo de la comunidad.

De la figura 25, las personas opinan que promoviendo la salud se lograra el desarrollo de la comunidad.

Pregunta N°11:



Figura 26. Reducción de pobreza.

De la figura 26, el 83% de los habitantes opinan que un buen sistema de agua potable seria eficaz para reducir la pobreza de la comunidad, mientras que el 17% opinan que no solo depende del agua potable sino de otros factores por ejemplo más apoyo del estado para los agricultores.

5.2.2. Interpretación de la evaluación.

Los resultados obtenidos de la evaluación adjuntado en el anexo 4, sobre la condición sanitaria de la población, se detallan a continuación en la tabla XI.

Tabla XI. Resultados de la condición sanitaria de la población.

PREGUNTAS	VALOR		
	1	2	3
Nº 1	X		
Nº 2		X	
Nº 3	X		
Nº 4		X	
Nº 5		X	
Nº 6	X		
Nº 7		X	
Nº 8	X		
Nº 9		X	
Nº 10	X		
SUMATORIA	5*1=5	5*2=10	
TOTAL	15		
VALORIZACION DE LA CONDICION SANITARIA	OPTIMA	10	
	REGULAR	11 a 17	
	MALA	18 a 25	

Fuente: Organización mundial de la salud.

5.2.3. Discusión de resultados.

- El sistema de abastecimiento agua potable se encuentra en mal estado lo cual limita la disponibilidad del agua a los usuarios, el problema se debe al poco caudal de la fuente, la falta de una buena administración del JASS y la antigüedad de la estructura (21 años) se puede mencionar que ya cumplió su vida útil de servicio. Al igual que Sandy⁽⁸⁾ da a conocer que la UNALM tiene problemas con el abastecimiento de agua en todo el campus universitario. Las

principales razones son a causa de la deficiente infraestructura por el mal estado de los componentes del sistema de agua potable, falta de operación y mantenimiento, distribución de un agua de mala calidad y limitada disponibilidad de agua en la fuente. Víctor⁽⁹⁾, evidencia que, el deterioro o deficiencia del funcionamiento de los componentes de la infraestructura del sistema, son determinantes para el tipo de intervención a realizarse. Zaida⁽⁷⁾ menciona que el diagnóstico y evaluación del estado actual de la PTAP, sirvió para identificar las falencias y prioridades del tratamiento de agua potable del municipio de Guateque –Boyacá.

- Respecto al análisis del agua, se puede mencionar que el agua es de buena calidad, el problema se presenta debido a la acides del agua (5.56). A diferencia de Wagner⁽¹⁰⁾ en su investigación la calidad fisicoquímica es apta para el consumo humano, con excepción a la dureza. Jorge et al.⁽¹²⁾, dan a conocer que el agua potable de Jauja Metropolitana presenta arsénico y alcalinidad por encima de los límites máximos permisibles.
- El 65% de la población tienen acceso al agua durante las 24 horas del día en cantidad y forma continua, mientras que el 35% afirman tener agua durante 6 horas al día debido a encontrarse en las partes altas de la comunidad y en algunos casos solo en invierno. A diferencia de Evelyn⁽³⁾ da a conocer que en la Unidad Académica Dr. Ramón Santamarina no tiene acceso al agua de manera

equitativa, debido a la cantidad de actividades que se realizan en la misma y por los grandes volúmenes de agua utilizada.

- Las tuberías se encuentran recubiertas internamente de caliza que genera la reducción del espacio por donde circula el flujo. A diferencia de Evangelina⁽⁴⁾ da a conocer la presencia de biofilms en las tuberías y en el almacenamiento de agua.
- En relación a las características topográficas del centro poblado de Marankiari el sistema de agua potable es por gravedad y sin tratamiento. Al igual que Zulma⁽¹¹⁾ determina la selección de un sistema de agua por gravedad sin tratamiento del manantial Paulina, asegurando la potabilización del agua aplicándole cloro como tratamiento de desinfección.
- Los valores y prácticas saludables que existe en el servicio del agua potable en lo que respeta su calidad es buenas, pero mala en su cobertura e infraestructura, en resultado la condición sanitaria se encuentra en estado regular. A diferencia de Miguel et al.⁽¹³⁾ en su investigación dan a conocer que el sistema de agua potable permite abastecer con el servicio de agua a todos sus pobladores, su agua es de buena calidad lo cual da una buena condición sanitaria a la población reduciendo la posibilidad de ocurrencia de enfermedades asociadas al consumo de agua y alimentos.
- En la gestión actual es notorio la falta de interés por las autoridades ya que el agua no abastece al 100% a la población, además de no brindar capacitaciones al JASS y población en general para realizar

su debido mantenimiento y operación del sistema de agua potable. A diferencia de Roberto⁽²⁾ en provincia del Neuquén, la gestión actual brinda; el servicio de agua potable en condiciones de continuidad, regularidad y cantidad, el porcentaje de cobertura del servicio de agua potable es alto. El problema que tienes es la imposibilidad del operador de afrontar los gastos de operación y mantenimiento del sistema.

VI. Conclusiones y Recomendaciones.

6.1. Conclusiones.

- Conclusión con respecto al objetivo general:

El estado actual de la infraestructura y el funcionamiento del sistema de agua potable se encuentra en deteriorización, dado a la antigüedad del sistema de abastecimiento de agua potable (21 años), el cual cumplió su vida de servicio y a falta de una buena administración del JASS para realizar la operación y el mantenimiento.

- Conclusión con respecto al objetivo específico a:

La calidad del agua del manantial “Agua Dulce” es aceptable. Según el análisis del agua facilitado por la posta medica del centro poblado de Marankiari, adjuntada en el anexo 2.

Está muy relacionado el uso del agua con las enfermedades adquiridas a través de su consumo según fuentes de la posta medica en el periodo 2018-2019, las personas mayormente se enferman de infecciones diarreicas agudas.

En base a los resultados de la investigación opino que el análisis de agua es erróneo a la realidad encontrada, según la información de Carbotecnia.

- Conclusión con respecto al objetivo específico b:

La demanda de agua del centro poblado de Marankiari para satisfacer sus necesidades es de 0.266 l/s siendo mayor al caudal que produce la fuente 0.171 l/s, el cual es el factor principal del desabastecimiento de agua para las personas vivientes en cotas elevadas de la población.

▪ Conclusión con respecto al objetivo específico c:

La captación es de fuente subterránea - manantial, por su localización es de ladera y de afloramiento difuso, por gravedad, sin tratamiento, presenta fugas por los aleros e infiltración y grietas en la cámara húmeda, construida de concreto simple, las válvulas, accesorios, tubería de limpieza, cono de rebose y tapa sanitaria se encuentran desgastadas, además está invadido por malezas y expuesto a los agentes contaminantes.

En el reservorio cuenta con un tanque de almacenamiento con capacidad de 5.60m³ de agua, construida de concreto armado, con un tanque de cloración de 250 litros como sistema de goteo, presenta grietas e infiltración, dentro de la caseta de válvulas los componentes se encuentran desgastados y oxidados, la tapa sanitaria está deteriorado y desgastada por el óxido al igual que la escalera.

▪ Conclusión con respecto al objetivo específico d:

La línea de conducción tiene una longitud de 268m, la tubería es de PVC SAP de Ø 2" clase 7.5, se encuentra expuesta a la superficie y con presencia de grietas en algunos tramos, el agua presenta altos contenidos de caliza generando acumulación y reducción de diámetro de la tubería y con malezas en todo su trayecto.

La línea de aducción tiene una longitud de 1268m, la tubería es de PVC SAP de Ø 2" clase 7.5, existe un cruce aéreo de 25m con tuberías de acero, el agua presenta altos contenidos de caliza generando acumulación y reducción de diámetro de la tubería, no cuenta con válvulas de aire ni purga,

mucho menos con cámaras rompe presión, además de malezas en todo su trayecto.

La red de distribución pertenece al sistema en malla o red cerrada, está formada por tubos principales de PVC SAP de Ø 1" y secundarias de PVC SAP de Ø ½", presentan fugas en los accesorios y válvulas ocasionando pérdida de agua para la población.

6.2. Recomendaciones

Se recomienda a la municipalidad del centro poblado de Marankiari, JASS y población en general, obstaculizar la deteriorización del sistema de abastecimiento de agua potable de la siguiente manera:

- Realizar evaluaciones periódicas de todos los elementos del sistema de agua potable, antes que ocurra un desabastecimiento de agua, porque actualmente existe varios componentes que no aprovechan el agua al 100% debido a sus grietas, desgaste e infiltraciones ocasionando pérdida de agua para la población.
- Colocar un cerco en la captación que evite la entrada de personas ajenas a las instalaciones (altura mínima 2.30m) y solucionar las grietas de los aleros y cámara húmeda para poder captar el agua al 100%, cambiar las válvulas y accesorios, hacer canales de drenaje en la parte superior y alrededor para evitar el escurrimiento de agua de lluvia y otros contaminantes, mantener limpio de malezas la infraestructura.
- Colocar un cerco que evite la entrada de personas ajenas a las instalaciones del reservorio (altura mínima 2.30m), solucionar las grietas e infiltraciones del tanque de almacenamiento, cambiar los componentes que se

encuentran en mal estado de la caseta de válvulas y la tapa sanitaria, utilizar pintura anticorrosiva para la escalera, realizar el lavado y desinfección del tanque de almacenamiento por lo menos 2 veces al año, tener en cuenta la dosificación de cloro se recomienda que se encuentre como mínimo en 0,3 mg/l y máximo a 0,8 mg/l, mantener limpio de malezas la infraestructura.

- Cambiar las tuberías en mal estado y enterrar la que se encuentran expuestas a la superficie. Realizar evaluaciones periódicas, no solo cuando ocurra un desabastecimiento de agua y mantener limpio de malezas para encontrar cualquier problema de manera inmediata, de esa forma no perjudicar a la población en tiempos prolongados.
- En la red de distribución, cambiar los accesorios y válvulas que presentan fugas los cuales ocasionan pérdida de agua.
- A la municipalidad del centro poblado; realizar capacitaciones en gestión, operación y mantenimiento del servicio de agua potable. Gestionar a la municipalidad provincia de Satipo u otra entidad pública o privada el mejoramiento o renovación de todo el sistema de abastecimiento de agua potable, de esa manera abastecer a toda la población ofreciendo una óptima condición de vida. Actualmente la condición sanitaria de los pobladores, se encuentra en estado regular, estando al límite para tener un estado malo, lo que amerita tomar precauciones para que esto no llegue a generar más problemas en el futuro. Además, trabajar de la mano con la posta médica, los centros educativos y población en general, para inculcarlos una cultura de valores sobre el cuidado e importancia del agua en nuestras vidas.

Referencia Bibliográficas.

1. ONU., CRUZROJA. Consecuencias del agua no potable [Internet]. [citado el 8 de junio de 2019]. Disponible en:
<http://buscarempleo.republica.com/formacion/consecuencias-del-agua-no-potable.html>
2. Roberto N. Diagnóstico y propuesta de gestión para el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Aluminé, provincia del Neuquén. 2018 [citado el 5 de mayo de 2019]; Disponible en:
<http://ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/handle/123456789/1823>
3. Evelyn V. Diagnóstico ambiental de la gestión del agua y de los efluentes en la unidad académica Dr. Ramón Santamarina [Internet]. 2016. [citado el 5 de mayo de 2019]. Disponible en:
http://repositoriosdigitales.mincyt.gob.ar/vufind/Record/RIDUNICEN_cc6fcfa76da5471c8d727af43e1ed7b2
4. Evangelina G. Evangelina. 2017 [citado el 5 de mayo de 2019]; Disponible en:
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/66667>
5. Tanya T. Recomendaciones para la determinación de datos básicos en un proyecto de abastecimiento de agua potable [Internet]. 2018 [citado el 5 de mayo de 2019]. p. 77. Disponible en:
http://oreon.dgbiblio.unam.mx/F/G4T8J8EUAGNQYJYE3V65N79D82JNGAU9I2SQ1MD45AR7V8ERN7-33227?func=full-set-set&set_number=004242&set_entry=000003&format=999
6. Antonio D. Desarrollo de métodos de análisis y control de subproductos de desinfección en aguas de abastecimiento público. 2017 [citado el 13 de mayo de 2019]; Disponible en:
<http://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/14597>
7. Zaida P. Diagnóstico y evaluación de la planta de tratamiento de agua potable del municipio de Guateque en el departamento de Boyacá-Colombia. 2016 [citado el 13 de mayo de 2019]; Disponible en:
[https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/13991/4/DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN PTAP GUATEQUE ZAIDA CAMILA PEREZ CUADROS 503120.pdf](https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/13991/4/DIAGNÓSTICO_Y_EVALUACIÓN_PTAP_GUATEQUE_ZAIDA_CAMILA_PEREZ_CUADROS_503120.pdf)
8. Sandy V. Diagnóstico del consumo y demanda de agua potable en el campus de la UNALM y propuestas de cobertura. Univ Nac Agrar La Molina [Internet]. 2018 [citado el 1 de mayo de 2019]; Disponible en:
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3547>


9. Victor D. Diagnóstico de la infraestructura de los sistemas de agua potable y saneamiento de la microcuenca de “rio grande” del distrito de Cajamarca-2019. Univ Priv del Norte [Internet]. el 21 de febrero de 2019 [citado el 3 de mayo de 2019]; Disponible en:
<http://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/15150>
10. Wagner Y. Calidad fisicoquímica y microbiológica del agua, en el sistema de abastecimiento de agua potable en la Ciudad de Azángaro, Puno - 2017. Univ Nac del Altiplano [Internet]. el 20 de diciembre de 2017 [citado el 3 de mayo de 2019]; Disponible en:
<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/6124>
11. Zulma R. Caracterización y diseño del sistema de agua potable y saneamiento, de la Comunidad Nativa San Román de Satinaki - Perené - Chanchamayo - Región Junín, año 2016. Univ Cont [Internet]. el 11 de septiembre de 2017 [citado el 5 de mayo de 2019]; Disponible en:
<https://repositorio.continental.edu.pe/handle/continental/3581>
12. Jorge L, Liz R. Determinación del pH y tamaño de partícula óptimos para la remoción de arsénico con dolomita del agua potable de Jauja Metropolitana. Univ Nac del Cent del Perú [Internet]. 2015 [citado el 4 de mayo de 2019]; Disponible en:
<http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/3737>
13. Miguel V, Juaquin P. El servicio del agua potable en el centro poblado Camantavishi, distrito de Río Tambo - Satipo -2015. Univ Nac del Cent del Peru [Internet]. 2015 [citado el 5 de mayo de 2019]; Disponible en:
<http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/117>
14. Roger A. Libro de abastecimiento de agua potable por gravedad [Internet]. [citado el 25 de mayo de 2019]. Disponible en:
<https://civilgeeks.com/2014/06/13/libro-de-abastecimiento-de-agua-potable-por-gravedad/>
15. Jose J. MANUAL PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO [Internet]. 2013 [citado el 29 de noviembre de 2018]. Disponible en:
<https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>
16. Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA | Gobierno del Perú [Internet]. [citado el 17 de octubre de 2019]. Disponible en:
<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/275920-192-2018-vivienda>

17. Carbotecnia. ¿Qué es el pH del agua? [Internet]. [citado el 7 de junio de 2019]. Disponible en:
<https://www.carbotecnia.info/encyclopedia/que-es-el-ph-del-agua/>
18. R.N.E. Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) vigentes. [Internet]. [citado el 19 de mayo de 2019]. Disponible en:
<https://www.sencico.gob.pe/publicaciones.php?id=230>
19. Pedro R. Abastecimiento de agua. 2001; Disponible en:
https://www.academia.edu/7341842/Abastecimiento_de_Agua_-_Pedro_Rodríguez_Completo
20. Julián P, Ana G. Concepto de evaluación [Internet]. [citado el 26 de mayo de 2019]. Disponible en:
<https://definicion.de/evaluacion/>
21. Livi M, González M. Introducción a la demografía [Internet]. Ariel; 2007 [citado el 23 de mayo de 2019]. Disponible en:
https://es.wikipedia.org/wiki/Población#Conceptos_de_población
22. Merino R. Agua Potable: Concepto, Obtención y Características [Internet]. [citado el 28 de mayo de 2019]. Disponible en:
<https://concepto.de/agua-potable/>
23. Carlos A. Derecho humano al agua potable - Monografias.com [Internet]. [citado el 29 de noviembre de 2018]. Disponible en:
<http://www.gloobal.net/iepala/gloobal/fichas/ficha.php?entidad=Textos&id=8808&opcion=documento>
24. OMS. Agua [Internet]. [citado el 22 de mayo de 2019]. Disponible en:
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>
25. Jorge V. Calidad del agua y desarrollo sostenible [Internet]. Vol. 35, Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública. Instituto Nacional de Salud; 2002 [citado el 19 de mayo de 2019]. 304–8 p. Disponible en:
<https://rpmpesp.ins.gob.pe/index.php/rpmpesp/article/view/3719/3065>
26. Sergio C. Metodología de la investigación [Internet]. [citado el 2 de junio de 2019]. Disponible en:
https://www.academia.edu/26909781/Metodologia_de_La_Investigacion_Cientifica_Carasco_Diaz_1_

27. Roberto H. Metodología de la investigación [Internet]. [citado el 2 de junio de 2019]. Disponible en:
http://docs.wixstatic.com/ugd/986864_5bcd4bbbf3d84e8184d6e10eecea8fa3.pdf
28. Aristoteles. Ética según varias definiciones de diferentes autores [Internet]. [citado el 7 de junio de 2019]. Disponible en:
<https://es.scribd.com/doc/185018472/Etica-segun-varias-definiciones-de-diferentes-autores>
29. OMS. La alcalinidad del agua - Facsa [Internet]. [citado el 17 de junio de 2019]. Disponible en:
<https://www.facsa.com/la-alcalinidad-del-agua/>

Anexos

Anexo I. Carta de autorización del proyecto.


**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE**
FILIAL SATIPO
"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD"

Satipo; 23 mayo del 2019

CARTA Nº 044-2019-ASM -ULADECH Católica S.

SEÑOR(A):
Cordova Cruz Joel Quintin
ALCALDE DEL C.P. DE MARANKIARI
SATIPO.-


ASUNTO: SOLICITO AUTORIZACION PARA QUE MI ALUMNO
REALICE INVESTIGACION DEL SISTEMA DE AGUA
POTABLE EN SU COMUNIDAD.

Es grato dirigirme a usted con el debido respeto para expresarle mi cordial saludo como coordinadora de la filial Satipo de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.


Se solicita autorización para que el estudiante: LAZARO BOVIS YOVER JOSE, identificado con DNI N° 75501612, con código de matrícula N° 3001161027, del semestre VII, para la asignatura Taller de Investigación III, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de nuestra universidad, realice una investigación del Sistema de agua potable en su comunidad, por el periodo de un año, pudiendo extenderse previa coordinación.

Seguro de contar con la atención, reitero mi mayor consideración y estima personal.


Atentamente;


UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE
FILIAL SATIPO
Mg. Amelia Seas Menendez
COORDINADORA

Mg. Amelia Seas Menendez
COORDINADORA DE LA FILIAL SATIPO
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE



MUNICIPALIDAD DEL ESADO
C.P. MARANKIARI
JOEL CRUZ
DNI 20998542
ALCALDE

Anexo 2. Resultado del análisis de agua.



Ministerio de Salud
Pensamos que diferentes Personas.

MINISTERIO DE SALUD - RED DE SALUD SATIPO
Hospital "Manuel Higa Arakaki"
Cal. Daniel Alcides Carrion N° 398 Satipo - Satipo - Junin



JUNIN
Trabaja, crece con la fuerza del justicia.

INFORME DE ENSAYO SAMA N° 07 - MAY - 019

DATOS DEL CLIENTE			
CLIENTE	P.S. MARANKIARI		
PERSONA DE CONTACTO	LEYDI ROMERO LOPEZ		
CORREO/ TELEFONO			
FECHA DE ENTREGA	09/05/2019		
DATOS DE LA MUESTRA (*)			
LOCALIDAD	C.P. MARANKIARI		
DISTRITO	RIO NEGRO		
PROVINCIA	SATIPO		
DEPARTAMENTO	JUNIN		
GEOREFERENCIA (UTM WGS84)	N/P		
ALTURA (m.s.n.m.)	N/P		
RESP. DE MUESTREO	LEYDI ROMERO LOPEZ		
FECHA DE MUESTREO (**)	08/05/2019		
FECHA RECEP. DE MUESTRA	09/05/2019		12:40
FECHA DE ANALISIS	09/05/2019		9:30
TIPO DE MUESTRA	09/05/2019		10:00
EST. DE MUESTREO	AGUA DE CONSUMO		
DESCRIPCION DEL PUNTO DE MUESTREO	CAÑO Posta de salud Marankiari, frente a la institucion educativa.		


RESULTADOS			
PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO LABORATORIO	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE (LMP)
Temperatura	(°C)	17,4 °C	DS 031 2010 SA
pH	---	0	0
Turbidez	(FTU)	5,56	6.5 a 8.5
CE	uS/cm a 25°C	0,8	5
TDS	mg/L	632	1500
Coliformes fecales	UFC /100 mL a 44.5 °C	326	1000
		0	0


OBSERVACIONES

La muestra de agua de consumo PRESENTA el parametro de pH por debajo del limite maximo permisible según el DS N° 031 2010 SA.
Se sugiere clorar el agua para consumo humano (0.5 - 1 mg/l).

METODO: Standard methods for the analysis of water and wastewater. Section 9222D. Thermotolerant (Fecal) Coliform Membrane Filter Procedure.

(*) Los datos de toma de muestra presentados son de total responsabilidad del cliente.
(**) La toma de muestra es de total responsabilidad del cliente.





Lilia Huerca Balbin
Biologa
C.B.P. 13484

Anexo 3. Ficha de información general.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

FICHA TÉCNICA

ANEXO 1: FICHA DE INFORMACIÓN GENERAL DE LA LOCALIDAD

FECHA DE REGISTRO:

16	06	2019
----	----	------

1. UBICACIÓN:

NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACION:	EVALUACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE MARANKIARI, SATIPO - 2019.		
Localidad:	Centro Poblado de Marankiari	Provincia:	Satipo
Distrito:	Satipo	Departamento:	Junín

2. SERVICIOS BASICOS:

SERVICIOS BASICOS	NUMERO DE VIVIENDAS		% DEL TOTAL	HORAS/DIA	QUIEN LO ADMINISTRA	COSTO MES FAMILIA S/.
Sistema de abastecimiento de agua potable	Abastecida	26	66	24	JASS del Centro Poblado de Marankiari	9/5.00
	No abastecida	14	34	6		
Agua de Pozo	—		—	—	—	—
Letrina de hoyo	40		100	—	—	—
Red de alcantarillado	—		—	—	—	—



Sheyla J. Castañeda Alarcon
INGENIERO CIVIL
CIP N° 217358



Rafael E. Quispe Remicio
ING. CIVIL CIP. 172041

Red de electricidad	40	100	24	Electrocentro Satipo	s/25.00 - s/40.00
---------------------	----	-----	----	----------------------	----------------------

3. CARACTERISTICAS DE LAS VIVIENDAS:

Materiales mas frecuentes:

TECHO	%	MURO	%	PISO	%
Paja	5%	Ladrillo	60%	Suelo	40%
Calamina	75%	Adobe	—	Cemento	60%
Teja	—	Madera	40%	Madera	—
Losa aligerada	20%	Otros-esp.	—	Otros-esp.	—

Numero promedio de ambientes:

Recurso usado como combustible:

COMBUSTIBLE	%		%
Leña	60	Carbón	—
Bolsa	—	Gas	40
kerosene	—	Otros	—

4. SERVICIOS SOCIALES

SERVICIO	SI	NO	DISTANCIA AL MÁS CERCANO	MEDIO DE TRASPORTE
URO y/o Botiquín comunal		X	—	—
Centro o posta de salud	X		100 metros	No motorizado
Hospital		X	—	—
CEI-PRONOI	X		80 metros	No motorizado
Colegio Primaria	X		100 metros	No motorizado


 Sheyla J. Castañeda Alarcón
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 217358


 Rafael E. Quispe Remicio
 ING. CIVIL CIP. 172041

Colegio Secundaria	X		100 metros	No motorizado
Municipalidad	X		70 metros	No motorizado

Salud Comunal

ENFERMEDADES MÁS FRECUENTES	SI	NO	DONDE SE ATIENDEN	CAUSAS	ORDEN PREVALENCIA
Enfermedad Diarreica Aguda (EDA)	X		Posta de Salud	Agua No Potable y Falta de Alcantarillado	De 15-20 personas
Infecciones Respiratorias (IRA)	X		Posta de Salud	—	De 5-10 personas
Enfermedades de la piel		X			
Enfermedades Gastrointestinales	X		Posta de Salud	Agua No Potable y falta de Alcantarillado	De 20-30 personas
Enfermedades TBC		X			
Otras-Cólicos (dengue)	X		Posta de Salud	Falta de Alcantarillado	De 20-18 personas

5. ORGANIZACIONES COMUNALES DE SERVICIOS BASICOS:

ORGANIZACIÓN	NÚMERO	INTEGRANTES		ACTIVIDADES QUE REALIZAN
		H	M	
Comités de salud y/o promotoras de salud	—	—	—	—
APAFAS	1	X	X	Control del Ingreso y egreso de la I.E. (primaria - Secundaria)
Comités de Riesgo	—	—	—	—



 Sheyla J. Castañeda Alarcon
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 217358



 Rafael E. Quispe Remicio
 ING. CIVIL CIP. 172041

Comités de Administración de Saneamiento	1	X	—	Manejo y administración del sistema de abastecimiento de Agua potable
Otros	—	—	—	—

6. ACTIVIDADES GENERACIÓN DE INGRESOS:

EN LA LOCALIDAD (%)		FUERA DE LA LOCALIDAD (%)	
1. Comercio	10	1. Maiz	30
2.		2. Cacao	25
3.		3. Plátano, Yuca	30
4.		4. Citricos	15

7. GASTOS FAMILIARES:

GASTOS	MONTOS (diario)	FRECUENCIA GASTOS (mensuales)
Alimentación, educación, servicio básico	S/25.00	S/750.00

8. PROYECTOS FINANCIADOS EN LA LOCALIDAD:

PROYECTO	AÑO FINANC.	GRADO DE MANTENIMIENTO	OBSERVACIONES
1. Centro de salud	1998	40%	—
2. Institucion educativa inicial	2005	70%	—
3. Institucion educativa primaria	1985	60%	—
4. Institucion educativa secundaria	1990	65%	—



 Sheyla J. Castañeda Alarcon
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 217358



 Rafael E. Quispe Remicio
 ING. CIVIL CIP. 172041

Anexo 4. Ficha de evaluación sobre la condición sanitaria.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ANEXO 2: FICHA DE EVALUACION SOBRE LAS CONDICIONES SANITARIAS DE
LA POBLACION.

FECHA DE REGISTRO: 16 06 2019

Proyecto	EVALUACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE MARANKIARI, SATIPO - 2019		
Localidad	Centro Poblado de Marankiari	Provincia	Satipo
Distrito	Satipo	Departamento	Junín
Indicador			Valor
1. ¿EXISTE SERVICIOS DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD?			
SI			<input checked="" type="checkbox"/>
NO			<input type="checkbox"/>
2. ¿LA CALIDAD DEL AGUA ES OPTIMA SEGÚN, EL RNE?			
SI			<input type="checkbox"/>
NO			<input checked="" type="checkbox"/>
3. ¿LA FUENTE DE AGUA SE UBICA A MENOS DE 1000 METROS?			
SI			<input checked="" type="checkbox"/>
NO			<input type="checkbox"/>
4. ¿LA DOTACION DE AGUA POR PERSONA ESTA DENTRO DEL RANGO 50 - 100 L/H/D?			
Superior al rango			<input type="checkbox"/>
Dentro del rango			<input checked="" type="checkbox"/>
Inferior al rango			<input type="checkbox"/>
5. ¿LA COBERTURA DE SERVICIO DE AGUA POTABLE ESTA DENTRO DEL RANGO DE?			
76% - 100%			<input type="checkbox"/>
26% - 75%			<input checked="" type="checkbox"/>
0% - 25%			<input type="checkbox"/>


Sheyla J. Castañeda Alarcon
INGENIERO CIVIL
CIP N° 217358


Rafael E. Quispe Remicio
ING. CIVIL CIP. 172041

<p>6. ¿LA FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LA VIVIENDA PROCEDE DE?</p> <p>Red pública dentro de vivienda o dentro de edificación (agua potable)</p> <p>Pilón de uso público</p> <p>Camión cisterna, pozo, río, acequia, manantial u otros</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3
<p>7. ¿LA VIVIENDA TIENE EL SERVICIO DE AGUA TODOS LOS DIAS DE LA SEMANA?</p> <p>SI</p> <p>NO</p>	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2
<p>8. ¿EL SERVICIO DEL AGUA ES CONTINUO TODOS LOS DIAS?</p> <p>SI</p> <p>NO</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2
<p>9. ¿EL BAÑO O SERVICIO HIGIENICO QUE CONTIENE LA CASA ESTA CONECTADO A?</p> <p>Red pública de desagüe dentro de vivienda o dentro de edificación.</p> <p>Pozo séptico</p> <p>Pozo ciego o negro, letrina, acequia, río o canal</p>	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3
<p>10. ¿EXISTE ALGUN ENCARGADO DE LA GESTION DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO?</p> <p>Una organización (JASS, ATM, Junta directiva o similar)</p> <p>Una persona obrera u operador no especialista</p> <p>No se cuenta</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3

VALORAZION DE LA CONDICION SANITARIA (Marcar con una X y poner el valor)

OPTIMA	10
REGULAR	11 a 17
MALA	18 a 25



 Sheyla J. Castañeda Alarcon
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 217358



 Rafael E. Quispe Remicio
 ING. CIVIL CIP. 172041

Anexo 5. Encuesta sobre el sistema de agua potable.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ANEXO 3: FICHA A LA POBLACION SOBRE SU SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.

FECHA DE REGISTRO:

23	06	2019
----	----	------

Marca con una (x) la respuesta que usted considere correcta.

1) ¿De qué fuente es abastecida la captación de tu comunidad?

- a. Agua de rio
- b. Agua de puquio
- c. Agua de lluvia

2) ¿Cada que tiempo se realiza el mantenimiento de la línea de conducción de tu comunidad?

- a. De 1 a 3 veces al año.
- b. De 3 a más.
- c. N.A. (... Solo en descombes (Invierno) ...)

3) ¿El sistema de agua potable de tu comunidad cuenta con tratamiento de potabilización?

- a. Si
- b. No
- c. N.A. (...)

4) ¿Qué tipo de tanque de almacenamiento tiene tu comunidad?

- a. Tanque superficial
- b. Tanque elevado





Sheyla J. Castañeda Alarcon
INGENIERO CIVIL
CIP N° 217358




Rafael E. Quispe Remicio
ING. CIVIL CIP. 172041

- 5) ¿Cuántas veces al año se realiza el lavado y desinfección del tanque de almacenamiento de tu comunidad?
- a. De 1 a 2 veces al año.
 - b. De 2 veces a más.
 - c. N.A. (.....)
- 6) ¿Cada que tiempo se realiza el mantenimiento de la línea de alimentación de tu comunidad?
- a. De 1 a 3 veces al año.
 - b. De 3 a más.
 - c. N.A. (...cuando se quedan sin acceso de agua.....)
- 7) ¿En las vías vehiculares, cuanto es el recubrimiento de las tuberías?
- a. De 0 - 0.5 metro
 - b. De 0.5 - 1 metro
 - c. De 1m a mas
- 8) ¿En las zonas sin acceso vehiculare, cuanto es el recubrimiento de las tuberías?
- a. De 0 - 0.3 metro
 - b. De 0.3 - 0.5 metro
 - c. De 0.5m a mas
- 9) ¿Usted cuenta con el acceso de agua en presión, cantidad y en forma continua durante todo el año?
- a. Si
 - b. No (...sola 6 horas al dia / invierno.....)
- 10) ¿Usted cree que promover la salud es fundamental para el desarrollo de la comunidad?
- a. Si
 - b. No (.....)
- 11) ¿Usted cree que el agua potable sea eficaz para reducir la pobreza de tu comunidad?
- a. Si
 - b. No (...se necesita más apoyo del estado p.21? /? agricultura.....)


 Sheyla J. Castañeda Alarcon
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 217358


 Rafael E. Quispe Remicio
 ING. CIVIL CIP. 172041

Anexo 6. Ficha técnica de evaluación.



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ANEXO 4: FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

FECHA DE REGISTRO: 23 06 2019

1. IDENTIFICACIÓN

1.1 NOMBRE DEL PROYECTO: EVALUACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE MARANKIARI, SATIPO - 2019.

NATURALEZA DE INTERVENCIÓN
OBJETO
EVALUACION
EVALUAR EL ESTADO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE MARANKIARI

1.2 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO:

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA LOCALIDAD		
Departamento	Provincia	Distrito
Junín	Satipo	Centro Poblado de Marankiari


1.3 RESPONSABLE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

UNIVERSIDAD:	Universidad Católica Los Angeles de Chimbote
ASIGNATURA:	Taller de Investigación IV
PERSONA RESPONSABLE:	Lazaro Bovis, Yover Jose
TUTOR DE LA ASIGNATURA:	M.Sc. Clemente Condoni, Luis Jimmy


2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO DE ESTUDIO:

2.1 INFORMACIÓN SOCIOECONOMICA E INDICADORES

INFORMACIÓN SOCIOECONOMICA E INDICADORES	VALOR ACTUAL	
Nc. Total de viviendas (unidades)	Domesticas	40
	Comerciales	1
	Estatales	5
	Sociales	1



Shyela J. Castañeda Alarcon
INGENIERO CIVIL
CIP N° 217358



Karla E. Quispe Remicio
ING. CIVIL
CIP. 172041

Densidad poblacional (habitantes/vivienda domestica)	3.63
Tasa de crecimiento	0
Población Total (habitantes)	145
Promedio de integrantes/familia	4
Ingreso promedio (\$ / familia-mes)	\$1.750.00
Costos del Sistema de Abastecimiento de Agua (S/mes)*	\$15.00

*. De corresponder

2.2 VIA DE ACCESO

DESDE	HASTA	TIPO DE VIA	MEDIO DE TRANSPORTE	TIEMPO (horas)
Satipo	El Centro Poblado de Mizimkari	Afirmada	Auto	40 minutos

2.3 SERVICIO PUBLICOS

AGUA POTABLE	CON AGUA	SIN AGUA	ADMINISTRADOR
A. Cobertura (%)	65%	35%	JASS
B. Continuidad del servicio (horas de servicio promedio diarias)	24	6	

3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

FUENTES DE AGUA	Q Alorado (l/s)	Calidad (Aceptabilidad aceptable)	Q Máximo diario estimado* (l/s)	Cota referencial** (msnm)	COORDENADAS UTM**
FUENTE DE AGUA 1: "Agua Dulce"	0.171	Aceptable	0.266	670	E: 547460 N: 8765705
FUENTE DE AGUA 2:					

*. Información de alforo o referencia de la población

**1. Cota referencial (GPS)



COMPONENTES DEL SISTEMA DE AGUA	U. M.	CAPACIDAD	ANTIGÜEDAD (años)	Protección/Sin protección	ESTADO (Deteriorado/Conser vado)	COMPONENTES-ACCESORIOS	OBSERVACIÓN	COORDENADAS UTM*
CAPTACIÓN	US	0.171	21	Sin Protección	Deteriorado	Se encuentran deteriorados aleros e infiltración en la cámara húmeda o invasión de maderas y válvulas se encuentran desajustados	Fuente: Subterránea- Mantial Localización: Ladera Apilamiento: Difuso	Z: 547460 E: 8765705
LINEA DE CONDUCCIÓN	DIAMETRO	2"	21	Exposición a la sustr Ficit en zigzags Tramos	Deteriorado	Presencia grietas en algunos tramos ocasionando pérdida de agua	Abundante presencia de caliza en el agua, lo cual genera acumulación y reducción del diámetro de la tubería.	Z: 630 msnm E: 8765643
						Desajustados, oxidados y algunos sin funcionamiento no cuenta con tuberías de ventilación		
TANQUE DE ALMACENAMIENTO	M	6.40	21	Sin Protección	Deteriorado			Z: 547594 E: 8765643

Quispe Remicio
ING. CIVIL CIP. 172041

Shayla Castañeda Alarcon
INGENIERO CIVIL
CIP N° 217386

Anexo 7. Validación del instrumento.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

VALIDACION DE INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

Sírvase usted a evaluar y validar el instrumento de recolección de datos del estudio de investigación titulado "EVALUACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE MARANKIARI, SATIPO-2019.

JUICIO DE EXPERTOS

ITEMS	PREGUNTAS	EXPERTO 1	EXPERTO 2
1	¿Considera los indicadores acuerdo a la variable?	3	3
2	¿El instrumento de recolección tiene secuencia lógica?	4	2
3	¿El instrumento de recolección de datos esta adecuado para los sujetos en estudio?	3	3
4	¿ El instrumento de recolección de datos esta formulado con lenguaje apropiado?	3	2
5	¿La redaccion es pertinente acuerdo a la investigacion?	3	4
6	¿La cantidad de interrogantes del instrumento de recolección de datos es suficiente?	2	3
7	¿ El instrumento de recolección de datos tiene calidad de instrucciones?	3	3
SUB TOTAL		21	20
SUB TOTAL (%)		75	71
TOTAL		73%	

LEYENDA	
1	MALO
2	REGULAR
3	BUENO
4	EXCELENTE



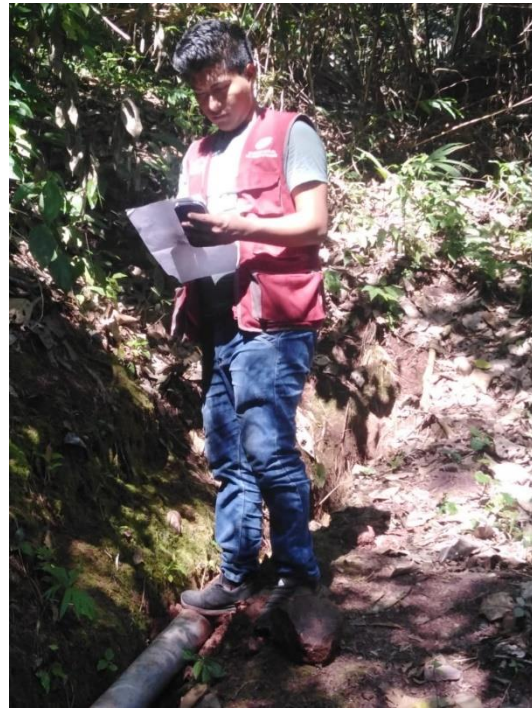
Sheyla J. Castañeda Alarcon
INGENIERO CIVIL
CIP N° 217358



Rafael E. Quispe Remicio
ING. CIVIL CIP. 172041

Panel fotográfico

Anexo 8. Evidencia del aforamiento de la fuente.



Anexo 9. Evidencia de la evaluación estructural-captación.



Anexo 10. Evidencia de la evaluación estructural-reservorio.



Anexo 11. Evidencia de la evaluación hidráulica- línea de conducción.



Anexo 12. Evidencia de la evaluación hidráulica- línea de aducción.



Anexo 13. Evidencia de la evaluación hidráulica-red de distribución.



Anexo 14. Evidencia de la encuesta.



Anexo 15. Evidencia de la evaluación de condición sanitaria.

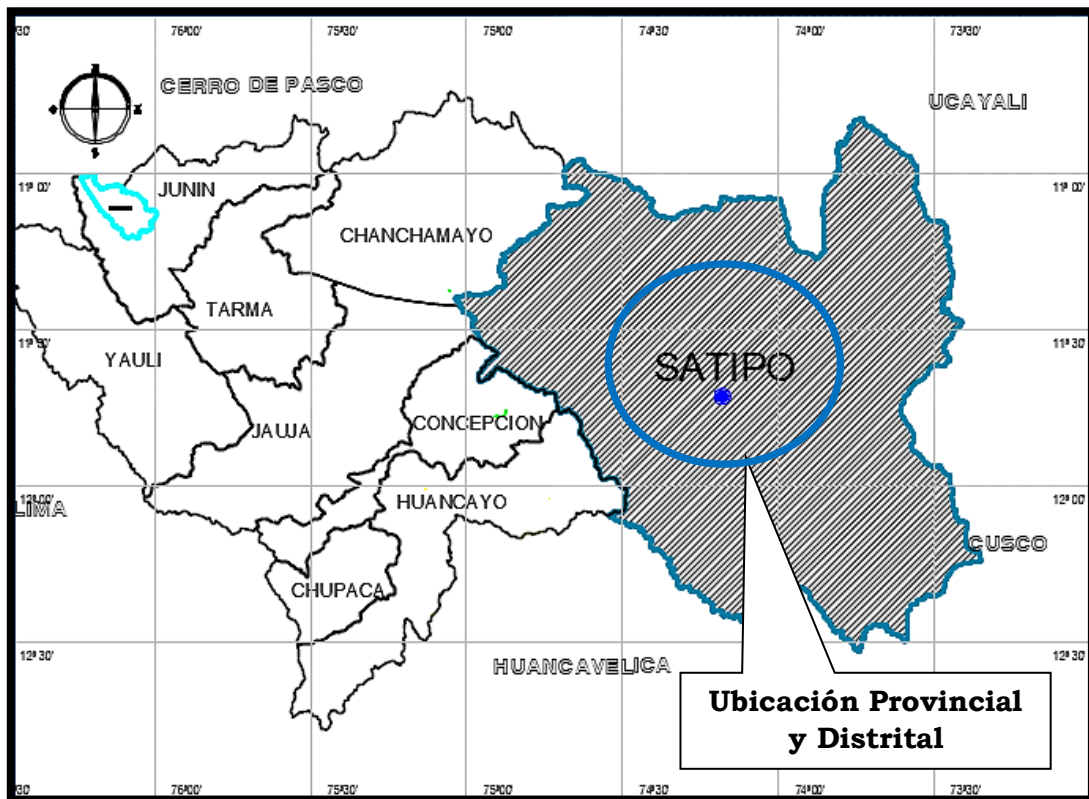


Planos

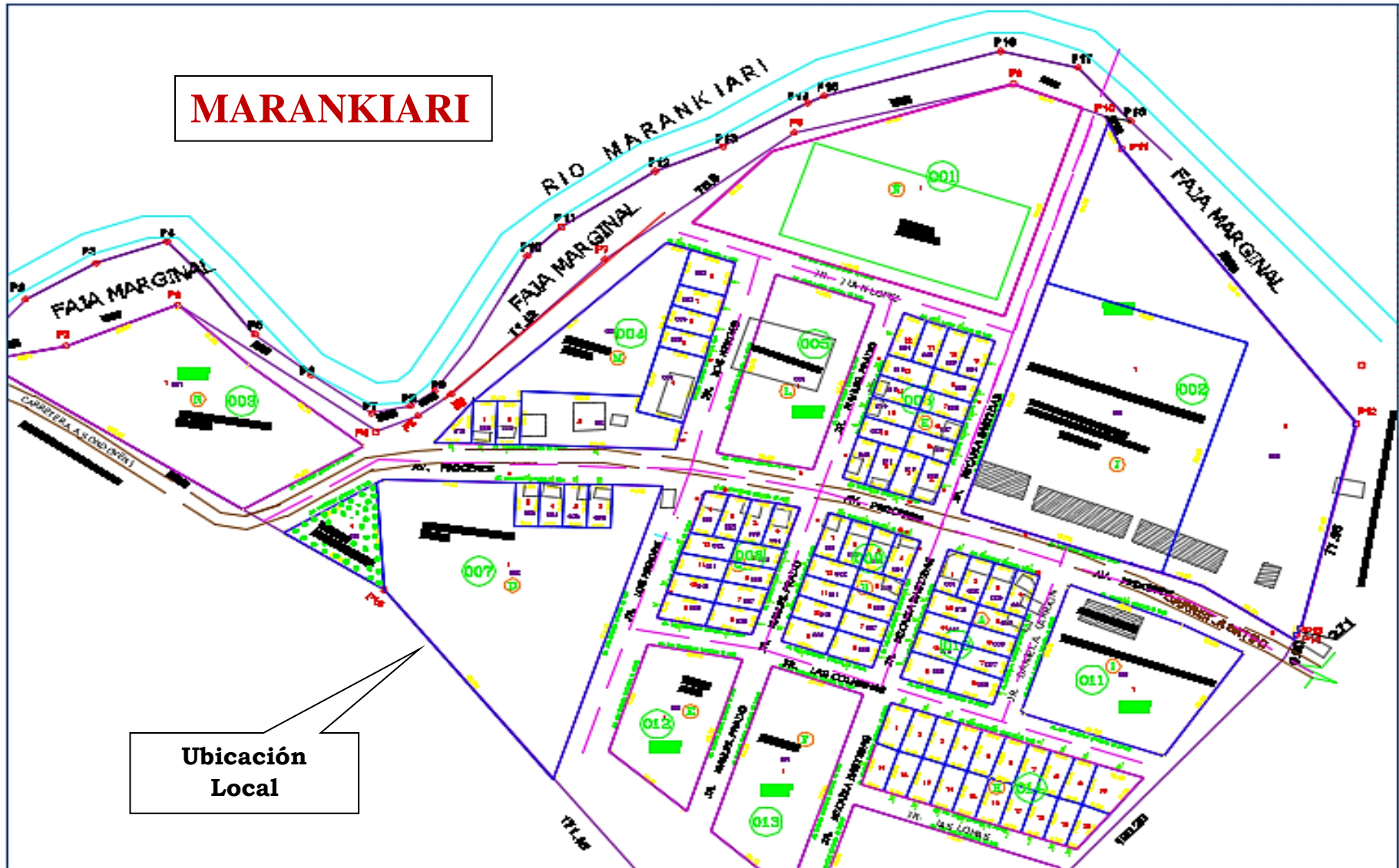
Anexo 16. Ubicación departamental.



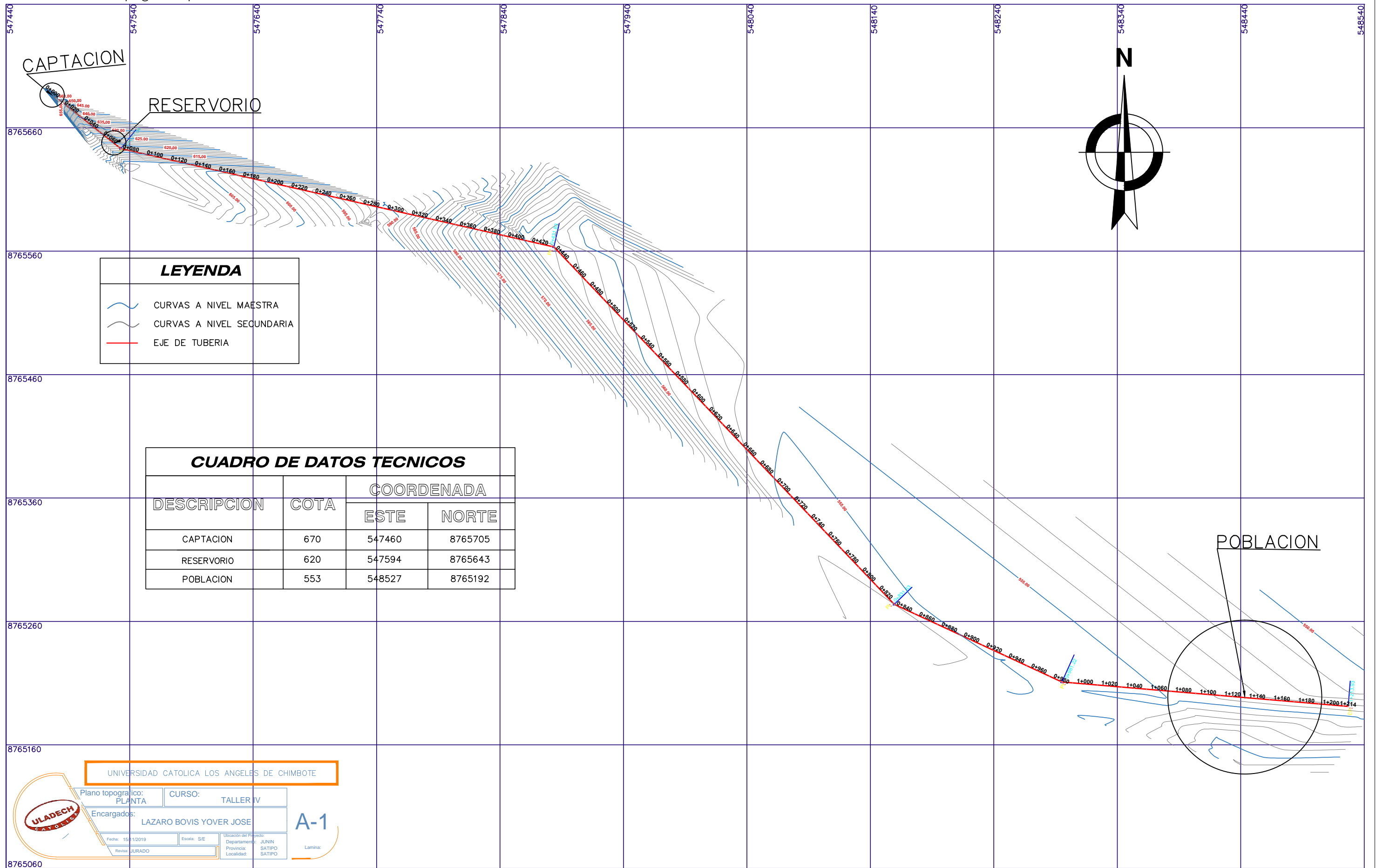
Anexo 17. Ubicación provincial y distrital.



Anexo 18. Ubicación local.



Anexo 19. Plano topografico planta.



LEYENDA

- CURVAS A NIVEL MAESTRA
- CURVAS A NIVEL SECUNDARIA
- EJE DE TUBERIA

CUADRO DE DATOS TECNICOS

DESCRIPCION	COTA	COORDENADA	
		ESTE	NORTE
CAPTACION	670	547460	8765705
RESERVORIO	620	547594	8765643
POBLACION	553	548527	8765192

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

Plano topografico: PLANTA CURSO: TALLER IV

Encargados: LAZARO BOVIS YOVER JOSE

Fecha: 15/1/2019 Escala: S/E Ubicación del Proyecto: JUNIN

Revisó: JURADO Localidad: SATIPO

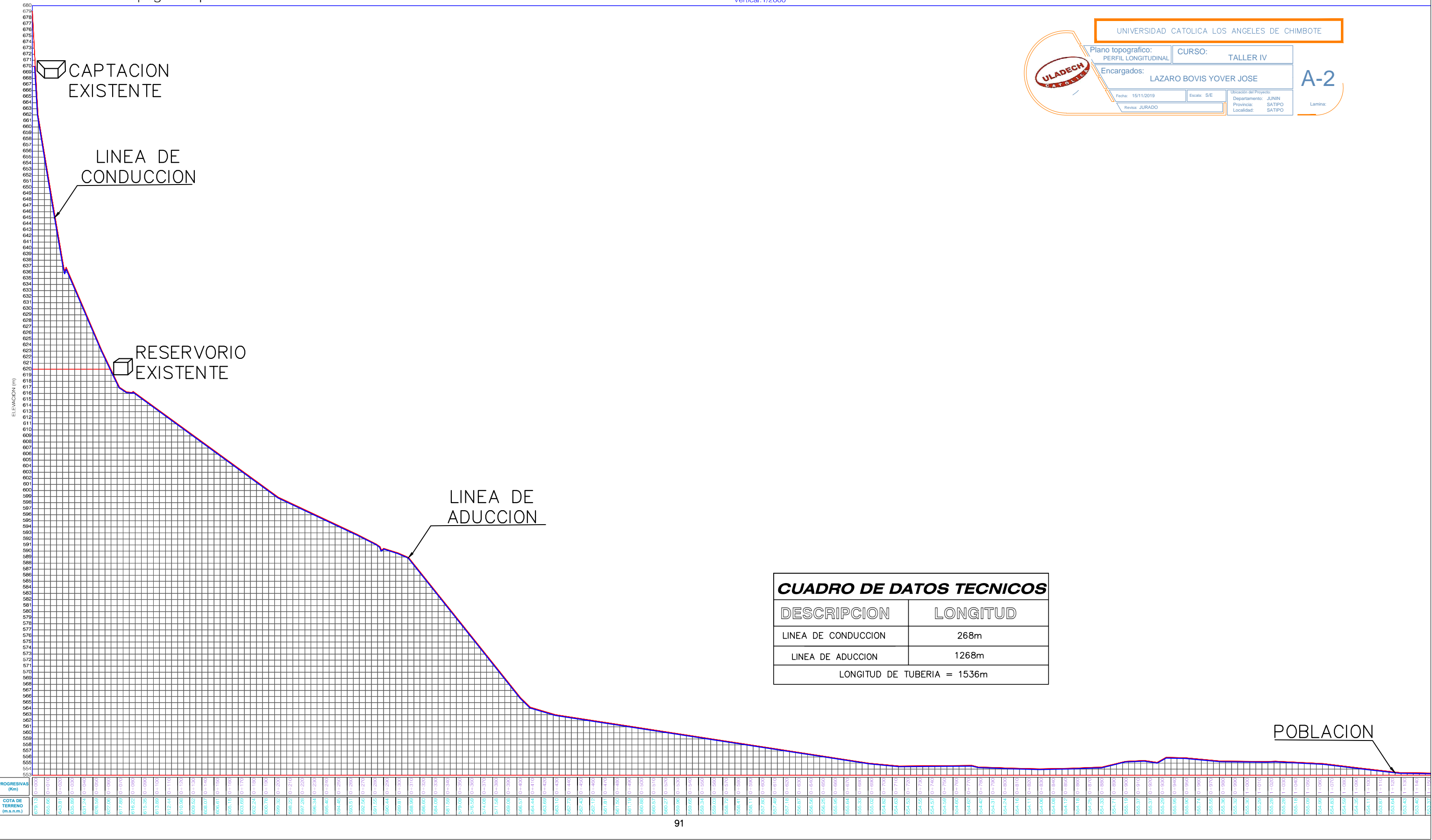
A-1

Lamina:

PERFIL LONGITUDINAL EJE DE TUBERIA

ESC. Horizontal:1/100
Vertical:1/2000

Anexo 20. Plano topografico perfil.



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

Plano topografico: PERFIL LONGITUDINAL CURSO: TALLER IV

Encargados: LAZARO BOVIS YOYER JOSE

Fecha: 15/11/2019 Escala: S/E Utilización del Proyecto: JUNIN

Revisa: JURADO Provincia: SATIPO Localidad: SATIPO

Lamina: A-2

CUADRO DE DATOS TECNICOS

DESCRIPCION	LONGITUD
LINEA DE CONDUCCION	268m
LINEA DE ADUCCION	1268m
LONGITUD DE TUBERIA = 1536m	