



UNAP



**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN GESTIÓN
AMBIENTAL**

TESIS

**“APRECIACIÓN LOCAL Y CALIDAD DE AGUA EN DOS
COMUNIDADES RURALES DE LA CARRETERA IQUITOS-
NAUTA, REGIÓN LORETO - 2022”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL**

**PRESENTADO POR:
MARCELO PEZO GUIBIN**

**ASESOR:
Ing. JORGE AGUSTIN FLORES MALAVERRY, M.Sc.**

IQUITOS, PERÚ

2022



UNAP

**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN
GESTIÓN AMBIENTAL**



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS No. 0142-CGYT-FA-UNAP-2022.

En Iquitos, en el auditorio de la Facultad de Agronomía, a los 23 días del mes de diciembre del 2022, a horas 07:00pm. se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: **“APRECIACIÓN LOCAL Y CALIDAD DE AGUA EN DOS COMUNIDADES RURALES DE LA CARRETERA IQUITOS-NAUTA, REGIÓN LORETO- 2022”**, aprobado con Resolución Decanal No. 013-CGYT-FA-UNAP-2022, presentado por el Bachiller: **MARCELO PEZO GUIBIN**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL**, que otorga la Universidad de acuerdo a la Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal **No. 0134-CGYT-FA-UNAP-2022**, está integrado por:

- | | |
|--|------------|
| Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr. | Presidente |
| Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc. | Miembro |
| Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc. | Miembro |

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas:

A Satisfacción

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y la Tesis han sido: *Aprobado* con la calificación *Muy Buena*

Estando el Bachiller *Apto* para obtener el Título Profesional de

Ingeniero en Gestión Ambiental

Siendo las *8.45 p.m.*, se dio por terminado el acto **ACADÉMICO**.

Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.
Presidente

Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Miembro

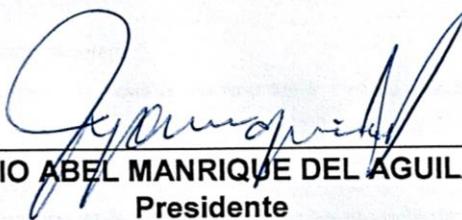
Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.
Miembro

Ing. JORGE AGUSTIN FLORES MALAVERRY, M.Sc.
Asesor

JURADO Y ASESOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

Tesis aprobada en sustentación pública el día 23 de diciembre del 2022; por el jurado ad-hoc nombrado por el Comité de Grados y Títulos de la Facultad de Agronomía, para optar el título profesional de:

INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL



Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL ÁGUILA, Dr.
Presidente



Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Miembro



Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.
Miembro



Ing. JORGE AGUSTIN FLORES MALAVERRY, M.Sc.
Asesor



Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, M.Sc.
Decano



RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD



Nombre del usuario:
Universidad Nacional de la Amazonia Peruana

ID de Comprobación:
79203342

Fecha de comprobación:
01.12.2022 08:50:04 -05

Tipo de comprobación:
Doc vs Internet

Fecha del Informe:
01.12.2022 08:53:31 -05

ID de Usuario:
Ocultado por Ajustes de Privacidad

Nombre de archivo: **TESIS RESUMEN MARCELO PEZO GUIBIN**

Recuento de páginas: **40** Recuento de palabras: **8747** Recuento de caracteres: **55516** Tamaño de archivo: **240.67 KB** ID de archivo: **90280787**

13.7% de Coincidencias

La coincidencia más alta: **10.3%** con la fuente de Internet (<https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/>).

13.7% Fuentes de Internet 645 Página 42

No se llevó a cabo la búsqueda en la Biblioteca

6.64% de Citas

Citas 17 Página 43

No se han encontrado referencias

0% de Exclusiones

No hay exclusiones

Modifind

Modificaciones del texto detectadas. Busque más detalles en el informe en línea.

Caracteres sustituidos 3

DEDICATORIA

Dedico de manera especial a mi hija **Jaylli Natalia**, el principal motor y motivo para la realización de mi vida profesional y personal, que con su sonrisa encandila mi alma y me obliga a superarme cada día más.

A mis padres **Rafael** y **Rubi**, por brindarme los recursos necesarios durante toda la etapa de mis estudios, por darme su amor y la fuerza para seguir adelante.

A mis **hermanos** y **hermanas**, que fueron cruciales para poder salir victorioso ante situaciones adversas durante mi desarrollo universitario y personal.

A mi pareja **Hilary** y a su familia, por contar con su apoyo incondicional y comprensión durante mi desarrollo profesional.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana a la facultad de Agronomía y a la Escuela de Formación Profesional de Gestión Ambiental por los conocimientos brindados durante la formación de nuestra Carrera Universitaria, gracias a la cual ponemos en práctica para la el desarrollo de nuestra región Loreto y de nuestra patria.

A las comunidades del estudio y a todos los usuarios beneficiarios del Proyecto Agua Potable por ser parte principal de esta investigación.

A la Dirección Regional de Vivienda, Construcción y Saneamiento, por desarrollar proyectos de agua segura en la Amazonía y por su apoyo técnico en manejo de equipos y materiales para el análisis in situ de la calidad de agua.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO Y ASESOR.....	iii
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	3
1.1. Antecedentes.....	3
1.2. Bases teóricas	6
1.3. Definición de términos básicos.....	10
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	15
2.1. Formulación de la hipótesis	15
2.1.1. Hipótesis general.....	15
2.1.2. Hipótesis específicas.....	15
2.2. Variables y su operacionalización	15
2.2.1. Definición de las variables	15
2.2.2. Operacionalización de las variables.....	16
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	17
3.1. Tipo y diseño	17
3.1.1. Tipo de investigación.....	17
3.1.2. Diseño de la investigación	17
3.2. Diseño muestral.....	17
3.2.1. Marco poblacional	17
3.2.2. Determinación de la muestra.....	17
3.2.3. Criterios de selección	18
3.3. Procedimientos de la recolección de datos	18
3.4. Procesamiento y análisis de los datos	20
3.5. Aspectos éticos.....	20
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	21
4.1. Resultados del análisis de muestras. Ex Petroleros I zona.	21

4.2. Resultados del análisis de muestras. CC.PP. Cahuide	24
4.3. Apreciación de la población sobre la calidad del agua.....	26
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	31
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	36
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES	37
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN	38
ANEXOS	41
Anexo 1. Matriz de recolección de datos	42
Anexo 2. Cuestionario de datos sobre percepción y calidad de agua	43
Anexo 3. Base de datos Ex Petroleros I Zona.....	46
Anexo 4. Base de datos Cahuide.....	47
Anexo 5. Galería de fotos centro poblados Ex petroleros I zona y Cahuide	48

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Resultados análisis bacteriológicos. Ex Petroleros	21
Tabla 2. Resultados de parámetros organolépticos. Ex Petroleros	22
Tabla 3. Parámetros organolépticos. Químicos. Ex Petroleros	22
Tabla 4. Parámetros inorgánicos. Ex Petroleros.	23
Tabla 5. Análisis bacteriológico. Cahuide	24
Tabla 6. Resultados de parámetros organolépticos. Cahuide.	24
Tabla 7. Parámetros organolépticos. Químicos. Cahuide.	25
Tabla 8. Parámetros inorgánicos. Cahuide.	25
Tabla 9. ¿Consume el agua de la planta de tratamiento de agua de tu comunidad?	26
Tabla 10. ¿Hace cuánto tiempo eres usuario de la planta de tratamiento en tu comunidad?	26
Tabla 11. ¿Estas satisfecho con el servicio general que brinda la planta de tratamiento de agua en tu comunidad?	27
Tabla 12. ¿Qué, te parece la calidad de agua que brinda la planta de tratamiento de agua en su comunidad?	27
Tabla 13. ¿Usted tiene conocimiento de que, si el agua brindada por la planta de tratamiento de agua de su comunidad es potable?	28
Tabla 14. Informe sobre la calidad del agua de la planta de tratamiento de su comunidad.	28
Tabla 15. Consume por día de agua de la planta de tratamiento de su comunidad	29
Tabla 16. ¿Mejóro la calidad de vida de los usuarios que consumen agua de la planta de tratamiento en su comunidad?	29
Tabla 17. ¿Ha mejorado la calidad de vida de usted y de su familia desde que consumen el agua de la planta de tratamiento en su comunidad?	29
Tabla 18. ¿Cómo considera usted el precio que paga por el servicio de agua que brinda la planta de tratamiento de su comunidad?	30
Tabla 19. ¿Usted recomienda a sus vecinos consumir el agua que brinda el proyecto agua de tu comunidad?	30

RESUMEN

Esta investigación presentada, tuvo como área de desarrollo de la misma, las localidades de Cahuide y Ex Petroleros, los que se ubican en la vía de la carretera Iquitos-Nauta, y en que se desarrolla el proyecto sobre agua potable, iniciado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y gobiernos locales. El objetivo a determinar fue la calidad de la fuente de agua para bebida o consumo humano, con reportes de análisis fisicoquímicos y bacteriológicos, además de analizar la apreciación local de la calidad del agua que consumen las dos poblaciones de la carretera Iquitos-Nauta, en el año 2022. Como referencia se dispuso las ordenaciones autorizadas por el MINSA (Ministerio de Salud) del Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, en el que se encuentra insertado el Decreto Supremo N°031-2010-SA del MINSA.

Se obtuvieron muestras en diferentes puntos de bombeo o toma de agua hacia la planta de tratamiento, consiguiéndose resultados como: El agua de bebida para la ingesta de las poblaciones del estudio, no es apto para consumo humano, porque la concentración o cuantificación de parámetros bacteriológicos como coliformes totales y fecales, prevalecen sobre el límite máximo permisible: 0 UFC/100mL. En cuanto a los parámetros o medidas físicas como el Aluminio color, turbiedad, pH, no alcanzan estar dentro de los límites máximos permisibles. Para reportar la calidad del agua, los encuestados dijeron, 40%, que esta satisface sus necesidades para consumir, es potable y fomentan el consumo de esta agua a las demás personas de la comunidad.

Palabras clave: Apreciación local, calidad de agua, agua potable, agua para consumo humano.

ABSTRACT

This research was carried out in the localities of Cahuide and Ex Petroleros, which are located on the Iquitos-Nauta highway, and where the drinking water project, initiated by the Ministry of Housing, Construction and Sanitation and local governments, is being developed. The objective was to determine the quality of water for drinking or human consumption, with physicochemical and bacteriological analysis reports, in addition to analyzing the local appreciation of the quality of water consumed by the two populations along the Iquitos-Nauta highway, in the year 2022. As a reference, we used the regulations authorized by MINSA (Ministry of Health) of the Regulation of Water Quality for Human Consumption, in which MINSA's Supreme Decree N°031-2010-SA is inserted.

Samples were obtained at different points of pumping or intake of water to the treatment plant, obtaining results such as: The drinking water for the intake of the study populations, is not suitable for human consumption, because the concentration or quantification of bacteriological parameters such as total and fecal coliforms, prevail over the maximum permissible limit: 0 CFU/100mL. As for the physical parameters or measurements such as aluminum color, turbidity, pH, do not reach the maximum permissible limits. To report the quality of the water, the respondents said, 40%, that it satisfies their needs for consumption, it is potable and they encourage the consumption of this water to other people in the community.

Keywords: Local appreciation, water quality, drinking water, water for human consumption.

INTRODUCCIÓN

El inconveniente desde siempre en diversas comunidades para tener acceso al agua segura o potable, con calidad y disponibilidad adecuada para suministro humana, es un tema coyuntural de trascendental valor, tanto para las instituciones gubernamentales y privadas, como para las poblaciones. Mencionar el problema del agua potable y sobre todo con la apreciación de los actores involucrados en este tema sobre la calidad de agua que consumen, es menester puesto que constituye tema prioritario, para conseguir mejoras en los niveles de vida de las poblaciones, así mismo admitirá proyectar nuevas ideas y permitiría planificar sobre el panorama actual, para dotar de agua tratada o potable a estas comunidades; evaluar esta situación propendía evaluar progresos de la prestación del servicio, respecto a la institución que dota el agua potable en esta área; es sustancial destacar que se puede abordar este tema, de diversas formas. Empezando de la importancia del cuidado y uso del agua, las políticas públicas que rigen este servicio, tipos de captación y provisión, tomando en cuenta la estimación que le asignan los usuarios al servicio de agua potable que oferta el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, además de la Dirección de Salud Ambiental.

Estar al tanto cómo están funcionando los sistemas de distribución de agua en zonas rurales, es el paso de lograr importancia mayor, para trazar sistemas de gestión que concluyentemente pueda lograr la dirección, recuperación y perfeccionamiento de los mismos, que traería la optimización de los contextos de salud y el engrandecimiento sociocultural y económico; dicho esto nos preguntamos, ¿Cuál es la calidad del agua para consumo humano y la apreciación local de dos poblaciones rurales en la carretera Iquitos-Nauta región Loreto 2022?

Para este estudio, se consignó como objetivos la determinación de la calidad del agua en la fuente para consumo humano, así también para conocer la concentración

de valores fisicoquímica del agua y de coliformes fecales y totales, que se encuentren en el agua, teniendo otra variable para considerar la apreciación local de los pobladores de las dos zonas de estudio, en cuanto a la calidad del agua que consumen en la carretera Iquitos-Nauta, región Loreto 2022.

El estudio permitirá discernir para establecer la aptitud de agua para consumo y transmitir este conocimiento a los pobladores, para que los mismos opten por la decisión de consumir de esta fuente de agua. Los resultados obtenidos servirán de base a las instituciones o autoridades pertinentes para involucrar a los mismos, para realizar mejoras en este proyecto, para brindar agua potable de calidad y cumplir con los estándares que determinan la misma.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

En la localidad de Pacora, Lambayeque en el año 2016 se hizo el estudio para caracterizar físico, química y microbiológica de agua para bebida, de la comunidad “Las Juntas” del distrito Pacora – Lambayeque, que engloba una propuesta de tratamiento”. Se consideró un trabajo de diseño experimental, y el objetivo de estudio fue, determinar características físicas-químicos y microbiológicas de la fuente de agua de dicha zona; se tomaron muestras de sitios diferentes de la localidad (incluyen pozos sean subterráneo o a flor de tierra, depósito de almacenamiento y ocho casas). Se reporta, que el agua de la comunidad de Las Juntas, no sirve para consumo humano. Se dice que es inevitable aplicar tratamiento sistemático de electrodiálisis reversible, para lograr la mejora de la calidad de agua, y la defensa de los pobladores contra males infecto contagiosos. **Cavas (1).**

En Gallito comunidad rural ubicada en la cuenca del río Amazonas, realizaron análisis del agua, para medir parámetros bacteriológicos químicos, físicos, de la planta de tratamiento de agua potable, para verificar la calidad de agua, que originar el Comité de Agua Segura para los usuarios del proyecto, que tienen como fuente de agua para consumo en sus hogares. MISIONES DEL AGUA PERÚ (2020). Se reporta: turbidez 3.14 UNT, pH 7.4, cloro total 0.2 mg/L., conductividad 1755 μ S/cm, cloro libre 0.4 mg/L, coliformes totales 0 UFC/100ml, coliformes fecales 0 UFC/100ml, sal 0.87 ppt., dureza 120 mg/L, nitrato 0 mg/L, hierro 0.15 mg/L, manganeso 0.4 mg/L, nitrato 0 mg/L, fosfato 0 mg/L, sulfato 30 mg/L, alcalinidad 80 mg/L temperatura 26.2 °C, y Total de Sólidos Disueltos: 1.24 ppm. **Misiones del Agua Perú (2).**

Del estudio realizado en Llanacora, sobre factores y estado actual que afectan la sostenibilidad del servicio rural de agua potable, se muestran las terminaciones a que llegaron en el estudio: la sostenibilidad de este servicio se ve perturbado por el nivel de gestión y el grado de cumplimiento, que engloba el mantenimiento y operación de los sistemas, que implementan las JASS. En cuanto a la estimación realizada, se concluye que, “El Ciprés” como junta, manifiesta la sostenibilidad a través de su nivel de gestión en el manejo de agua potable. Se encontró riesgo de sostenibilidad en los comités de Siguispampa, Huayrapongo Grande, Iscoconga y Tambo. En comunidades como Siguispampa y Tambo se reportan serias escaseces en la operación y mantenimiento, lo que explica que hay alto riesgo para ser sostenible la prestación de agua potable rural. **Aguilar (3).**

La ONG Misiones del Agua Perú (2019), en Gallito, hizo el estudio del agua en cuanto a parámetros físicos, químicos y bacteriológicos de la planta de tratamiento de agua potable, con el objetivo de confirmar la calidad de agua; los resultados fueron: dureza 120 mg/L, nitrato 0 mg/L, nitrito 0 mg/L, hierro 0.15 mg/L, manganeso 0 mg/L, Sal: 0.07 ppt y Total de Sólidos Disueltos: 104 ppm. pH 6.2, turbidez 0.91 UNT coliformes fecales 0 UFC/100ml, coliformes totales 0 UFC/100ml, conductividad 170 μ S/cm, cloro libre 0.4 mg/L, cloro total 0.5 mg/L, cloruro 0 mg/L, alcalinidad 120 mg/L. **Misiones del Agua Perú (4).**

La misma institución en el 2018, trabajo sobre parámetros de control obligatorio, para establecer la calidad del agua de consumo humano en Iquitos, 2018. Investigación de tipo descriptiva cualitativa, con diseño no experimental, descriptivo-transversal. Se midieron parámetros, Organolépticos y Microbiológicos de Control Obligatorio, se consideraron turbiedd, pH, turbiedad y cloro residual, como también muestras microbiológicas y parasitológicas.

Se dividió la población en los cuatro distritos (San Juan, Belén, Iquitos, Punchana, Iquitos) para 58,000 viviendas. Se considero para la encuesta 480 hogares. Según los análisis, exponen que el agua que se bebe en la ciudad de Iquitos, mantiene concentraciones beneficiosas de Cloro Residual (95%). El pH del agua, muestra concentraciones no adecuadas. La turbidez del agua, se sitúa dentro de los LMP. También se reporta que el agua potable de Iquitos no muestra contaminación parasitológica, sin embargo, hay presencia de saprobios u organismos de vida libre, mayormente algas y diatomeas. Establecido los parámetros establecidos (123) en el D.S 031-2010-SA (Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano), se consuma que, el agua que se distribuye en Iquitos para bebida, no es válida para consumo humano, por hallarse con organismos de vida libre. **García (5).**

En la tesis, sobre coliformes totales y fecales, aislamiento e identificación, de aguas provenientes de la quebrada Corrientillo del C.P. Zungarococha, distrito de San Juan, cuya investigación es del tipo explicativa–descriptiva, estableció que existe polución con bacterias, coliformes totales y fecales, no estando apto para el consumo humano y otros usos como el recreativo. Se señaló que las muestras, ostentan valores de 845/100ml para coliformes totales y 616/100ml para coliformes fecales. **Vargas (6).**

En el estudio y análisis del servicio de agua potable en localidades mexicanas de Manora, Ichocán, Jesús, con propuestas para mejorar la gestión, se manifiesta: la Hipótesis de investigación, decreta que en la localidad de Ichocán, la prestación del servicio es eficiente; en las otras localidades (Jesús y Namora), es deficiente el servicio de agua potable. Así mismo califica como buena, la división de gestión en la comunidad de Ichocán con 82%. **Análisis de la prestación del servicio de agua potable en las localidades de Ichocán, Jesús y Namora (7).**

En el 2015, la OMS indica que el 92% de la población mundial manejó fuentes de agua mejoradas (el indicador ODM). Del mismo modo, el 89% cumplió con los Objetivos del Desarrollo Sostenible, para un servicio básico de agua para consumo (menos de 30 minutos por viaje de ida y vuelta). Refiere que 17% usa fuentes renovadas ubicadas al exterior de la vivienda (se encuentran a una distancia de ida y vuelta de máximo 30 minutos), clasifica como las que disponen de servicios básicos y 4% utiliza fuentes mejoradas (tiempo de recogida excede máximo 30 minutos) se clasifican como las que disponen de servicios limitados. **Organización Mundial de la Salud (8).**

1.2. Bases teóricas

Comprobación: calidad del agua.

En el agua de consumo humano, existen un sin número de microorganismos y químicos, que por su contenido producen efectos adversos en la salud de los individuos. Su emplazamiento, en el agua bruta como proveída a los usuarios, resulta ser costosa, compleja, y lenta, lo que delimita su favor para la ayuda anticipada y resulta poco accesible. Fundamento que no es realmente realizable, ni en lo económico potencialmente de analizar todos los valores de calidad del agua, concierne concebir concienzudamente acciones de monitoreo y los recursos maniobrados para ello, los que deben agruparse en particularidades indicadoras o de rango crítico. También es importante innegables tipologías no conexas con la salud, como las que perturban elocuentemente a la aceptación del agua. Cuando los rasgos estéticos del agua (por ejemplo, olor, aspecto, sabor) sean inadmisibles, tiene que ser necesario, ejecutar investigaciones añadidas, para comprobar si el agua enseña inconvenientes relevantes para la salud· OMS 2008. **Organización Mundial de la Salud (9).**

Calidad del agua potable

Según la OMS-2010, (Organización Mundial de la Salud), la aptitud, calidad del agua potable, es la que supone que no causa ningún riesgo significativo o revelador para la salud, cuando se ejecute o consuma durante la vida, ocupando las desiguales sensibilidades que presentan las personas, en distintos períodos de su vida. **Organización Mundial de la Salud (9).**

Calidad del Agua Potable: Indicadores.

La (OMS) (2010), sostiene que el agua potable, contiene peculiaridades inestables que la diferencian dependiendo del sitio y al tratamiento que está sujeta, estas particularidades tienden a medirse y catalogarse siguiendo características biológicas, físicas, químicas. Estos factores son las que instauran la calidad de la misma y procede su determinación para que sea conveniente, para un uso fijo. **Organización Mundial de la Salud (9).**

En las Guías para la calidad del agua potable (2008) se muestran los principales parámetros que, de acuerdo con sus valores, determinan si el agua es de buena calidad para un uso determinado. **Organización Mundial de la Salud (9).**

En la Tabla 1 se consignan, parámetros físicos, químicos y biológicos como indicadores de la calidad del agua.

Indicadores de la calidad del agua. OMS (10)

Parámetros	Elementos
Biológicos	Protozoarios, bacterias (coliformes totales, termotolerantes), algas, virus y recuento heterotrófico, helmintos patógenos.
Químicos	Sulfatos, conductividad eléctrica, pH, cloruros, Aceites y grasas, alcalinidad, dureza, sodio.
Físicos	Temperatura, Sólidos disueltos, color turbiedad, olor, sabor.

Fuente: Adaptado de Organización Mundial de Salud, 2008.

Normativa Peruana: Reglamento de Calidad del Agua para Consumo Humano: (D.S N° 031 2010-SA). (11).

Mediante D. S. N° 031-2010-SA, la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), del 24 de setiembre del 2010 resuelve aprobar: “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano”, contempla disposiciones generales, para la gestión de la aptitud del agua para consumo humano, con fines de certificar su inocuidad, advertir componentes de riesgo sanitarios, también promueve y protege la salud, y bienestar de las poblaciones y ratifica su cumplimiento obligatorio e imperativo para toda persona natural, pública o jurídica y privada, adentro del territorio nacional, que tenga compromiso de acuerdo a ley o participe o tercie en cualquier actividad de gestión, control, fiscalización, supervisión, administración, operación, mantenimiento del abastecimiento o provisión del agua para consumo humano, desde la fuente hasta su consumo.

En este reglamento, el agua destinada para el consumo humano, de acuerdo a los “**parámetros microbiológicos**”, debe estar exento de:

- Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos y nematodos en todos sus estadios evolutivos; y
- Virus.
- Bacterias Coliformes Totales, Termotolerantes y E. coli.
- Huevos y larvas de helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos.
- Para el caso de bacterias heterotróficas menos de 500UFC/mL a 35 °C. **(D.S N° 031 2010-SA). (11).**
- Los “**parámetros de control obligatorio**” para el agua de consumo humano, son los siguientes: **DS N° 031 2010-SA. (11)**
- Color
- Turbiedad.

- Coliformes totales;
- Coliformes termotolerantes;
- Residual de desinfectante; y pH.

a. R.D N°160-2015/DIGESA/SA: Parámetros microbiológicos: Son microorganismos indicadores de polución o contaminación y/o microorganismos patógenos para el ser humano, analizados y encontrados en el agua de consumo humano. Ooquistes de protozoarios patógenos; y organismos de vida libre, Bacterias heterotróficas; virus; huevos y larvas de helmintos, quistes y como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos y nemátodos en todos sus estadios evolutivos. **D.S N° 031 2010-SA. (11).**

b. R.D N°160-2015/DIGESA/SA: Parámetros organolépticos: parámetros químicos, físicos, químicos y/o microbiológicos, con presencia en el agua para consumo humano, alcanzan ser observados por el consumidor, a través de su percepción o conocimiento sensorial. ⁽¹³⁾ Manganeseo, aluminio, cobre, sodio y zinc, conductividad sólidos totales disueltos, amoníaco, cloruros, sulfatos, dureza total, hierro. **D.S N° 031 2010-SA. (11).**

c. R.D N°160-2015/DIGESA/SA. Parámetros inorgánicos: Compuestos formados por distintos elementos, que no tienen enlaces carbono-hidrógeno desarrollado en el agua de consumo humano. (Plomo, bario, flúor y cianuros, nitratos, boro, clorito clorato, molibdeno y uranio, arsénico, mercurio, cadmio, cromo total, antimonio, níquel, selenio. **D.S N° 031 2010-SA). (11).**

Metodología de toma de muestra.

Preparación de materiales y equipos para muestreo.

Se debe confirmar antes de efectuar la toma de muestras, que se tenga todo lo necesario para realizar dicha labor:

a. Materiales:

- Frascos de plásticos
- Etiqueta para la identificación de frascos
- Papel secante
- Tablero
- Fichas de campo
- Libreta de campo
- Plumón indeleble
- Guantes descartables. **R.D N°160-2015/DIGESA/SA. (12).**

b. Equipos:

- Medidor multiparamétrico
- Comparador de cloro
- Turbidímetro Cámara fotográfica.
- GPS

R.D N°160-2015/DIGESA/SA. (12)

c. Instrumentos de protección:

- Guantes de latex
- Zapato de seguridad
- Mascarilla.
- Guantes de látex. **R.D N°160-2015/DIGESA/SA. (12).**

1.3. Definición de términos básicos

Agua potable. Aquella que cumple con los requerimientos o exigencias de las normas o reglas y reglamentación nacional sobre la calidad del agua para consumo humano y que esencialmente tiene que tener en cuenta a los siguientes requisitos:

- Libre de elementos nocivos a la salud.
- Libre de microorganismos que causen enfermedades.
- Admisible para consumo, con bajo contenido de olor, color, gusto y aceptables.
- Sin agregados que causen deterioro o incrustaciones en las instalaciones sanitarias. **R.D N°160-2015/DIGESA/SA. (12).**

Agua tratada. Toda agua pasada o sometida, a procesos químicos, físicos, y/o biológicos para cambiarla o convertirla en un producto inocuo para el consumo humano. **R.D N°160-2015/DIGESA/SA. (12).**

Agua de consumo humano. Agua apta o idónea para consumo humano y para ser usado en actividades domésticas habituales, incluso la higiene personal. **R.D N°160-2015/DIGESA/SA. (12).**

Clasificación de los parámetros para la calidad de agua.

- **Parámetros físicos.** Se aplican exámenes de laboratorio para dar a conocer parámetros, como sabor, olor, aceptabilidad y apariencia del agua de un modo general. Los análisis físicos determinantes más comunes son las siguientes: Conductividad, turbidez, sabor, olor, color y temperatura. **Universidad de Ibagué (13).**
- **Parámetros químicos.** Principal requisito para determinar la calidad de agua son los análisis químicos. Entre los contaminantes químicos, los que generan especial estudio son los que contienen propiedades tóxicas acumulativas, como metales pesados y sustancias carcinógenas. Las más comunes determinaciones químicas, son: cloruros, sulfatos, nitratos, nitritos, fosfato, cobre, hierro, pH, dureza, alcalinidad, sólidos totales, manganeso, cloro libre o residual y cloro total. **Universidad de Ibagué (13).**

- **Cloro residual libre.** Cuantía de cloro presente en el agua, en forma de ácido hipoclorito e hipocloroso que debe contener el agua de consumo humano, para protegerse de posibles contaminantes microbiológicos, luego de la cloración, como parte del tratamiento. **D.S N° 031 2010-SA. (11).**
- **Parámetros biológicos.** Referido a la existencia de microorganismos perniciosos o patógenos de varios tipos: protozoos, bacterias, virus, y otros microorganismos que transmiten o transfieren enfermedades como el cólera, tifus, gastroenteritis diversas, hepatitis, etc. En países considerados en vías de desarrollo, los males producidos por estos patógenos, son un principal motivo de muerte prematura, en niños. **Payeras (14).**

Habitualmente estos microorganismos alcanzan al agua, en las heces humanas y de animales y otros restos orgánicos. Por esto el índice para medir la salubridad de las aguas, es el número de bacterias coliformes presentes en el agua, que producen las personas y animales. **Payeras (14).**

La bacteria *Escherichia coli* y el grupo de los coliformes en su conjunto, son las más conocidas y nocivas para la salud.

La NO presencia de estas bacterias hace que el agua sea potable bacteriológicamente hablando. **R.D N°160-2015/DIGESA/SA. (12)**

- ✓ *Escherichia coli*
- ✓ Streptococos fecales
- ✓ Clostridios (anaerobios y formadores de esporas).

La comprobación se hace empleando técnicas estadísticas "número más probable" (NMP) en 100 ml de agua. Las aguas con un NMP inferior a 1 son complacientemente potables. **Payeras (14).**

- **Bacterias coliformes totales.** Son usadas como indicadores de la calidad higiénica del agua. Son bacterias pertenecientes al Grupo "Coliforme", Gram negativos, de forma bacilar, aerobios y anaerobios facultativos, no esporulados, algunos de vida libre y otros propios del tracto digestivo, que se

describen por fermentar la lactosa con producción de ácido y gas a temperaturas de 34 a 37 °C en un tiempo máximo de 48 horas. **Eyzaguirre (15).**

- **Bacterias coliformes termotolerantes.** Propios del tracto digestivo del hombre y de animales de sangre caliente, sub grupo de bacterias pertenecientes al Grupo “Coliforme”, se caracterizan por tener la capacidad de fermentar la lactosa, con producción de ácido y grasa a temperaturas de 44 °C con tiempos máximos de 24 horas. Son usadas como indicadores de la calidad sanitaria del agua, coherente con la transmisión de patógenos. **Eyzaguirre (15).**
- **Escherichia coli.** Es un bacilo anaeróbico facultativo Gram negativo no esporulado. Es el indicador microbiológico por naturaleza de contaminación fecal en el agua para consumo humano. **R.D N°160-2015/DIGESA/SA (12).**

Consumidor. Persona que hace uso del agua proveída por el distribuidor para su consumo. **D.S N° 031 2010-SA. (11).**

Inocuidad. Que no causa perjuicio a la salud humana. **D.S N° 031 2010-SA. (11).**

Límite Máximo Permisible. Son los valores máximos admisibles de los parámetros representativos de la calidad del agua. **D.S N° 031 2010-SA. (11).**

Monitoreo. Resulta del seguimiento y comprobación de parámetros físicos, químicos, microbiológicos u otros mostrados en el presente Reglamento, y de elementos de riesgo en los sistemas de racionamiento del agua. **D.S N° 031 2010-SA. (11).**

Percepción. Sensaciones que recibe el cerebro a través de los sentidos, para crear una opinión instintiva o consciente (si se le puede aplicar discernimiento)

de la realidad física del entorno. Denominado proceso benéfico por el que establecemos las emociones y atraemos conjuntos o formas proporcionadas de sentido. Vinculado a procesos mentales, por el cual una persona elige, establece e interpreta la averiguación resultante de incitaciones, inclinaciones y emociones, a partir de su práctica anterior, de modo lógico o significativa. Según Larousse (28) en la filosofía, la percepción es el discernimiento psíquico de una situación objetiva, desigual del efecto, la idea, y de carácter indirecto o inmediato según la corriente filosófica (idealista o realista).

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

2.1.1. Hipótesis general

La calidad del cuerpo de agua no es apta para consumo humano en las dos comunidades de la carretera Iquitos-Nauta localidad.

2.1.2. Hipótesis específicas

- La concentración físicoquímica del agua en la zona de estudio no cumple con los Límites Máximos Permisibles.
- La concentración de coliformes totales y coliformes fecales presentes en el cuerpo de agua, no cumple con los Límites Máximos Permisibles.
- Es buena y representativa la apreciación local sobre el servicio de agua potable agua que consumen las dos poblaciones de la carretera Iquitos-Nauta.

2.2. Variables y su operacionalización

2.2.1. Definición de las variables

- **Variable independiente**

X1: Análisis de la calidad del cuerpo de agua.

- **Variable dependiente**

Y1: Apreciación local de la calidad del servicio de agua para consumo.

2.2.2. Operacionalización de las variables

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala a medir	Categoría	Valores categorías	Medios de verificación
Dependiente: Apreciación del servicio	Denominado como el proceso constructivo por el que organizamos las sensaciones y captamos conjuntos o formas dotadas de sentido.	Cualitativa	Si es usuario.	Nominal	Descriptiva	Politómica	Ficha de encuesta.
		Cualitativa	Tiempo que es usuario.	Discreta	Descriptiva	Politómicas	
		Cualitativa	Satisfacción del servicio de agua segura.	Ordinal	Numérica	Politómicas	
		Cualitativa	Calidad del agua.	Ordinal	Descriptiva	Politómicas	
		Cuantitativa	Conocimiento sobre si el agua que consume es potable.	Nominal	Descriptiva	Politómicas	
		Cualitativa	Entidad que le informó sobre la calidad de agua que consume.	Ordinal	Descriptiva	Politómicas	
		Cualitativa	Cantidad de agua que consume.	Discreta	Descriptiva	Politómicas	
		Cualitativa	Calidad de vida. Salud.	Ordinal	Descriptiva	Politómicas	
		Cualitativa	Consideración del precio.	Ordinal		Politómicas	
		Cualitativa	Recomendación de agua segura de las comunidades del estudio			Politómicas	
Independiente: Calidad de agua	Es aquella que no ocasiona ningún riesgo significativo para la salud cuando se consume durante toda una vida, teniendo en cuenta las diferentes sensibilidades que pueden presentar las personas en las distintas etapas de su vida.		Parámetros físicos:				DS N° 031 – 2010 – SA del Ministerio de Salud. Reglamento de la calidad de agua para consumo humano.
		Cualitativa	Sabor	Nominal	Descriptiva	Aceptable	
		Cualitativa	Olor	Nominal	Descriptiva	Aceptable	
		Cuantitativa	Turbidez	Discreta	Numérica	5 NTU	
			Sólidos Totales Disueltos	Discreta	Numérica	1000mg/L-1	
			Temperatura	Discreta	Numérica	1500µmho/cm	
			Parámetros químicos:				
		Cuantitativa	Conductividad	Discreta	Numérica	1500µmho/cm	
			Dureza	Discreta		500 mg/L	
			pH	Discreta		6,5 a 8,5	
			Cloro libre	Discreta		5 mg/L	
			Cloruro	Discreta		250 mg/L	
			Cobre	Discreta		2,0 mg/L	
			Hierro	Discreta		0,3 mg/L	
			Manganeso	Discreta		0,4 mg/L	
			Nitrato	Discreta		50,00 mg/L	
			Nitrito	Discreta	Escala	3,00 Exposición Corta	
					Escala	0,20 Exposición Larga	
			Sulfato	Discreta		250 mg/L	
			Parámetros bacteriológicos:				
		Cualitativa	Coliformes totales	Discreta	Numérica	0 (*)UFC/100 mL	
		Cualitativa	Coliformes fecales	Discreta	Numérica	0 (*)UFC/100 mL	

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño

3.1.1. Tipo de investigación

- Tipo: descriptivo y analítico; dirigido al análisis de la calidad del agua en la fuente.
- Descriptivo. - Describe las características del agua de la fuente.
- Analítica. Pretende analizar los valores registrados para los parámetros contemplados en el Reglamento de Calidad del Agua Para Consumo Humano. **OMS (11)**.

3.1.2. Diseño de la investigación

Diseño: descriptivo comparativo, no experimental, cuantitativo-cualitativo e inductivo.

3.2. Diseño muestral

3.2.1. Marco poblacional

La investigación tuvo como marco poblacional a las unidades familiares de las localidades de Ex Petroleros I zona y Cahuide, que se benefician con el proyecto de agua potable del Ministerio de Vivienda.

3.2.2. Determinación de la muestra.

Se determinó por el muestreo no probabilístico, en las comunidades de Ex Petroleros I zona y Cahuide. Se tomó la muestra en forma de censo, a todas las personas pertenecientes al proyecto

Muestra poblacional

N°	Comunidad	Muestra
1	Ex Petroleros I zona	283 viviendas
2	Cahuide	216 viviendas
Total		499 viviendas

Se tomaron 283 encuestas en Ex Petroleros I zona y 216 en la comunidad de Cahuide.

3.2.3. Criterios de selección

a. Criterios de inclusión

- Personas establecidas en la zona de estudio y usuarios del servicio.
- Personas que responden las preguntas de la encuesta correctamente.
- Personas dispuestas a ayudar para el trabajo.

b. Criterios de exclusión

- Personas no moradores en la zona de estudio.
- Personas que muestran restricciones en el entendimiento de las encuestas.

3.3. Procedimientos de la recolección de datos

3.3.1. Técnicas.

Fuentes de información.

Primarias:

- Habitantes de las comunidades.
- Boletas del cuestionario o encuesta.
- Observación "in situ".
- Entrevistas no estructuradas.

b. Secundarias:

- a. Antecedentes históricos de la producción
- b. Documentación de las Instituciones vinculadas.
- c. Antecedentes Bibliográficos.

Plan de recolección de información

Para la colecta de datos sobre la apreciación local del sistema de agua potable, se manejó un cuestionario de preguntas, que fue resuelto por la técnica de la encuesta. Para la elaboración de las encuestas se tomó el modelo de encuesta validada y certificada por juicios de expertos de la tesis elaborada y sustentada por: Sara Vásquez Falcón.

Monitoreo de agua de consumo humano

Se colectaron muestras en los siguientes puntos de monitoreo: depósito de almacenamiento y pileta pública de distribución. Por cada uno de estos puntos se tomaron tres muestras, para el análisis de parámetros físicos, parámetros químicos y parámetros biológicos. Este procedimiento se realizó una sola vez por cada punto monitoreado.

Identificación el área de estudio

- Exploración del área de estudio.
- Caracterización de los métodos.
- Reconocimiento zona de la planta de tratamiento de agua tratada y piletas.

Análisis de agua para consumo humano

Se ejecutó en los laboratorios de Servicios Analíticos Generales SAC, acreditada en el rubro, con la finalidad de adquirir resultados fehacientes.

Entrevistas

A los pobladores que consumen el agua del Ministerio de Vivienda y Construcción. La entrevista se adecuó a los tiempos de los beneficiarios.

Instrumentos

- Boletas de cogida de datos para la percepción local (Encuestas).
- Protocolo para la toma de muestras.
- Fichas de colección.
- Equipo multiparámetro portátil (análisis físico-químicos in situ: temperatura, pH y conductividad).
- Turbímetro para calcular la turbidez del agua.

3.4. Procesamiento y análisis de los datos

Se usó la hoja de cálculo Excel para el proceso de los efectos del examen de la calidad del agua y las encuestas.

3.5. Aspectos éticos

Se consideraron todos los aspectos éticos que proceden para todo trabajo de investigación, manteniendo el anonimato de las personas encuestadas, se presentan resultados con claridad y orden, con compromiso y respeto por el ambiente, y honestidad.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

En el contenido del capítulo, se puntualizan los resultados obtenidos.

4.1. Resultados del análisis de muestras. Ex Petroleros I zona.

Tabla 1. Resultados análisis bacteriológicos. Ex Petroleros

Parámetros	Unidad de medida	LMP	Valor obtenido	Resultado
Coliformes fecales	NMP/100 ml	< 1,8 /100 ml.	1.8	Superior
Coliformes totales	NMP/100 ml	< 1,8 /100 ml.	1.8	Superior
E. coli.	UFC/ml a 45°	0	1.8	Superior
Organismos de vida libre	N° org. /L	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

UFC = Unidad formadora de colonias (*)

Técnica del NMP por tubos múltiples = < 1,8 /100 ml.

Para la comparación de los resultados de los análisis de laboratorio realizados al agua potable de las comunidades del estudio, se tomó como fuente de comparación: Decreto Supremo N°031-2010-SA, Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) – Perú.

En la tabla 1, relacionada con la muestra colectada a la salida de la planta, el análisis bacteriológico reporta en cuanto a coliformes fecales y totales, un resultado de > 1,8 /100 ml, representa que lo encontrado en materia de coliformes supera los límites máximos permisibles (UFC/100mL); el decreto supremo N° 031-2010-SA muestra que el agua se considera inocuo o potable, sin la presencia de coliformes totales y fecales (debe ser 0 UFC/100mL), lo mismo pasa con *Escherichia coli*, en el agua a adjudicar a la población.

Tabla 2. Resultados de parámetros organolépticos. Ex Petroleros

Parámetros	Unidad de medida	LMP	Valor obtenido	Resultado
Color	--	15	5.2	
Turbiedad	UNT	5	26.9	Superado
pH	Valor	6.5 a 8.5	4.62	Superado
Conductividad	µmho/cm	1 500	54	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 2, se observa los Parámetros organolépticos, que se pueden distinguir por la percepción sensorial del consumidor. Sobre ello, se tiene que los resultados logrados luego del análisis de laboratorio, los valores de color y conductividad no superan los valores máximos permitidos (color %2 y conductividad 54), en la turbiedad y pH presenta un valor de 26.9 UNT (turbiedad), y el pH que alcanza valores de 4.62, considerada como agua ácida.

Tabla 3. Parámetros organolépticos. Químicos. Ex Petroleros

Parámetros	Unidad de medida	LMP	Valor obtenido	Resultado
Cloruros	mg/l	250	4.16	
Sulfatos	mg/l	250	6.33	
Dureza total	mg/l	500	14.84	
Hierro	mg/l	0.3	0.064	
Aluminio	mg/l	0.2	1.83	Superado.
Cobre	mg/l	2	0.0026	
Zinc	mg/l	3	0.0055	
Sodio.	mg/l	200	0.835	

Fuente: Elaboración propia.

Sobre otros parámetros organolépticos (químicos), se tiene en la tabla 3, al Aluminio, quien supera el LMP (0.2), con 1,83 mg/l. Las otras medidas, como sulfatos, dureza total, cloruros, sulfatos, y otros elementos químicos, como el zinc (Zn), sodio (Na), hierro (Fe), cobre (Cu), no sobrepasan los valores máximos permitidos. Toda agua para consumo y asociados a cuantificaciones químicas

debe ser respaldada por un estudio técnico, que garantice que la salud de las personas no esté en peligro por el consumo de este tipo de agua.

Tabla 4. Parámetros inorgánicos. Ex Petroleros.

Parámetros	Unidad de medida	LMP	Valor obtenido	Resultado
Antimonio	mg/l	0.020	0.002	
Arsénico.	mg/l	0.010	0.00025	
Bario.	mg/l	0.700	0.01417	
Boro	mg/l	1.500	0.0002	
Cadmio.	mg/l	0.03	0.00005	
Cromo	mg/l	0.050	0.0002	
Mercurio	mg/l	0.001	0.00015	
Níquel	mg/l	0.020	0.00076	
Nitrato	mg/l	50	0.501	
Nitritos	mg/l	0,20	0.003	
Plomo	mg/l	0.010	0.0004	
Selenio	mg/l	0.010	0.002	
Molibdeno	mg/l	0.07	0.00005	
Uranio	mg/l	0.015	0.000047	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 4 se distinguen parámetros inorgánicos, donde destacan selenio, bario, flúor y cianuros, nitratos, boro, clorito clorato, molibdeno, uranio, plomo, arsénico, mercurio, cadmio, cromo total, antimonio, níquel, sobre los resultados mostrados, ninguno de estos parámetros supera los LMP, se podría considerar al agua con presencia de metales pesados, pero sin contaminación extrema.

4.2. Resultados del análisis de muestras. CC.PP. Cahuide.

Tabla 5. Análisis bacteriológico. Cahuide

Parámetros	Unidad de medida	LMP	Valor obtenido	Resultado
Coliformes fecales	NMP/100 ml	< 1,8 /100 ml.	33	Superior
Coliformes totales	NMP/100 ml	< 1,8 /100 ml.	49	Superior
E. coli.	UFC/ml a 45°	0	33	Superior
Organismos de vida libre	N° org/L	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 5, muestra el análisis bacteriológico ejecutado en el área de bombeo de la comunidad de Cahuide, se tiene que los coliformes fecales, totales y *Escherichia coli*, prevalecen sobre los valores del LMP. Las contaminaciones por bacterias *Escherichia coli*, consiguen inducir o provocar cuadros diarreicos graves y sanguinolentos. En casos agudos, la infección puede acarrear graves problemas de salud.

Tabla 6. Resultados de parámetros organolépticos. Cahuide.

Parámetros	Unidad de medida	LMP	Valor obtenido	Resultado
Color	--	15	30.2	Superior
Turbiedad	UNT	5	4.2	
pH	Valor	6.5 a 8.5	6.2	Superior
Conductividad	µmho/cm	1 500	37.8	

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a los resultados de los parámetros organolépticos, se tiene que el color y pH del agua, resaltan en el valor de la escala de medición (color valor obtenido 30.2), sobre los LMP (15) y respecto al pH, alcanza un valor de 6.2, siendo las categorías que permiten los LMP es de 6.5 a 8.5.

Tabla 7. Parámetros organolépticos. Químicos. Cahuide.

Parámetros	Unidad de medida	LMP	Valor obtenido	Resultado
Cloruros	mg/l	250	2	
Sulfatos	mg/l	250	31.68	
Dureza total	mg/l	500	9.22	
Hierro	mg/l	0.3	0.1256	
Manganeso	mg/l	0.4	0.02	
Aluminio	mg/l	0.2	0.02	
Cobre	mg/l	2	0.0037	
Zinc	mg/l	3	0.00595	
Sodio.	mg/l	200	0.118	

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro presentado se tiene los parámetros organolépticos químicos analizados, ninguno de los mismos, supera los LMP.

Estos parámetros son considerados particularidades básicas, que medidas en agua (turbiedad, Color Aparente, pH, etc.), muestran cómo es su limpieza y calidad en general (aspecto estético del agua: sabor, color, olor para las personas).

Tabla 8. Parámetros inorgánicos. Cahuide.

Parámetros	Unidad de medida	LMP	Valor obtenido	Resultado
Antimonio	mg/l	0.020	0.0002	
Arsénico.	mg/l	0.010	0.00011	
Bario.	mg/l	0.700	0.01	
Boro	mg/l	1.500	0.0002	
Cadmio.	mg/l	0.03	0.00002	
Mercurio	mg/l	0.001	0.00013	
Níquel	mg/l	0.020	0.00086	
Nitrato	mg/l	50	0.166	
Nitritos	mg/l	0,20	0.003	
Plomo	mg/l	0.010	0.0005	
Selenio	mg/l	0.010	0.0002	
Molibdeno	mg/l	0.07	0.00005	
Uranio	mg/l	0.015	0.000045	

Fuente: Elaboración propia.

Sobre los efectos del agua analizada para parámetros inorgánicos, se muestran a estos elementos, con niveles bajos sobre los límites máximos permisibles. Estos parámetros consiguen convertirse en contaminantes en el agua, pueden estar diluidos o diseminados en el agua y ordinariamente proceden de desechos agrícolas, domésticas, e industriales o igualmente del deterioro de los suelos.

4.3. Apreciación de la población sobre la calidad del agua.

Tabla 9. ¿Consumes el agua de la planta de tratamiento de agua de tu comunidad?

Pregunta	fi	%	% válido	% acumulado
Si Consumo	199	40%	40%	0.40
No consumo	18	4%	4%	0.44
No responde	282	56%	56%	1.00
No conoce del tema	0	0	0	0
Total	499	100%	100%	

Fuente: Elaboración propia.

A la pregunta sobre si consume de agua de la planta de tratamiento, se tiene en la tabla 9, que los encuestados manifiestan que si hacen consumo de agua de la planta de tratamiento (40%), así mismo, 56% no dicen la procedencia del agua que consumen.

Tabla 10. ¿Hace cuánto tiempo eres usuario de la planta de tratamiento en tu comunidad?

	fi	%	% válido	% Acumulado
Desde que inició el proyecto	73	15%	15%	0.15
Menos de 5 meses	11	2%	2%	0.17
Más de 5 meses	23	5%	5%	0.21
No conoce del tema	392	79%	79%	1.00
Total	499	100%	100%	

Fuente: Elaboración propia.

A la interrogante del tiempo que las personas son usuarias del proyecto de agua potable, 79% no conoce sobre el tema, según dicen porque no recuerdan la fecha de inicio del servicio. Solo el 15% reseña que es consumidor del agua potable, derivada de la planta de tratamiento instalada en su comunidad.

Tabla 11. ¿Estas satisfecho con el servicio general que brinda la planta de tratamiento de agua en tu comunidad?

P-3	fi	%	% válido	% acumulado
Muy insatisfecho	19	4%	4%	0.04
Un poco insatisfecho	54	10%	10%	0.14
Poco satisfecho	128	26%	26%	0.40
Muy satisfecho	0	0%	0%	0.40
No conoce del tema	298	60%	60%	1.00
Total	499	100%	100%	

Fuente: Elaboración propia.

Sobre la satisfacción del servicio, las personas del estudio en su totalidad, refieren estar poco satisfecho con el sistema (26%), existiendo el 60% de personas que refieren no conocer sobre el tema. Estas personas muchas veces no reconocen que si utilizan este servicio.

Tabla 12. ¿Qué, te parece la calidad de agua que brinda la planta de tratamiento de agua en su comunidad?

Pregunta 4	Frecuencia	Porcentaje	% válido	% acumulado
Buena	128	26%	26%	0.26
Regular	69	14%	14%	0.40
Mala	0	0%	0%	0.40
No conoce del tema	302	60%	60%	1.00
Total	499	100%	100%	

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la calidad de agua que se produce en la planta de tratamiento de agua potable y se distribuye en estas comunidades, los consumidores asiduos del servicio, describen que como servicio es bueno (26%); el 14% considera regular al mismo, existiendo personas que revelan no poseer conocimientos sobre el tema (60%).

Tabla 13. ¿Usted tiene conocimiento de que, si el agua brindada por la planta de tratamiento de agua de su comunidad es potable?

Pregunta. 5	fi	%	% válido	% acumulado
Si es potable	199	40%	40%	0.40
No es potable	0	0%	0%	0.40
No responde	293	59%	59%	0.99
No conoce el tema	7	1%	1%	1.00
Total	499	100%	100%	

Fuente: Elaboración propia.

Sobre el manifiesto del aspecto de conocimiento de las personas a la potabilización del agua, estas declaran que este servicio provee agua potable (40%), estando el 59% a no responder sobre esta preguntan.

Tabla 14. Informe sobre la calidad del agua de la planta de tratamiento de su comunidad.

Pregunta 6	fi	%	% válido	% acumulado
El comité de la comunidad.	217	43%	43%	0.43
Alguna ONG	0	0%	0%	0.43
El MINSA	0	0%	0%	0.43
La MDSJB	0	0%	0%	0.43
Otra IE	0	0%	0%	0.43
No responde	282	57%	57%	1.00
No conoce del tema	0	0		
Total	499	100%	100%	

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a quien suministra la información tomada sobre la calidad del agua, proveniente de la planta de tratamiento de la comunidad y el uso del servicio, refieren que esta estuvo siendo manifestada por los usuarios del agua potable o junta de beneficiarios, designadas en la asamblea comunal para la administración del servicio (43%). No declararon sobre este asunto, el 57% de usuarios que participaron en el estudio.

Tabla 15. Consume por día de agua de la planta de tratamiento de su comunidad

Pregunta 7	fi	%	% válido	% acumulado
2 baldes por día	277	55%	55%	0.50
Más de 2 baldes por día	0	0%	0%	0.00
No responde	88	18%	18%	0.18
No conoce del tema	134	27%	27%	1.00
Total	499	100%	100%	

Fuente: Elaboración propia.

Sobre el consumo de la cantidad de agua que utilizan por día de la planta de tratamiento, los encuestados refieren que es hasta 2 baldes (aceite palmerola), cantidad regulada por el comité (55%).

Tabla 16. ¿Mejóro la calidad de vida de los usuarios que consumen agua de la planta de tratamiento en su comunidad?

Pregunta 8	fi	%	% válido	% acumulado
Si ha mejorado bastante	50	10%	10%	0.10
Si ha mejorado un poco	146	29%	29%	0.39
No ha mejorado nada	0	0%	0%	0.39
No responde	283	57%	57%	0.96
No conoce del tema	20	4%	4%	1.00
Total	499	100%	100%	

Fuente: Elaboración propia.

Respecto a este tema, el 29% responde que observan mejoramiento regular de la calidad de vida de los moradores que utilizan esta agua tratada, el 10% respondieron que si han visto algunas mejoras buenas y palpables en su vida diaria (especialmente en la salud. Existen 57% de personas que no contestaron a la pregunta.

Tabla 17. ¿Ha mejorado la calidad de vida de usted y de su familia desde que consumen el agua de la planta de tratamiento en su comunidad?

Pregunta 9	fi	%	% válido	% acumulado
Si ha mejorado bastante	25	5%	5%	0.05
Si ha mejorado un poco	164	33%	33%	0.38
No ha mejorado nada	0	0%	0%	0.38
No responde	282	57%	57%	0.94
No conoce del tema	28	6%	6%	1.00
Total	499	100%	100%	

Fuente: Elaboración propia.

Sobre la mejora de la calidad de vida de las familias con el consumo de agua tratada, creen que si ha mejorado un poco, especialmente en la salud infantil (33%); 5% refiere que si ha mejorado bastante (uso del agua tratada para lavar los alimentos, cocinar y bebida).

Tabla 18. ¿Cómo considera usted el precio que paga por el servicio de agua que brinda la planta de tratamiento de su comunidad?

Pregunta 10	fi	%	% válido	% acumulado
Precio barato	9	2%	2%	0.02
Precio accesible	148	30%	30%	0.31
Precio caro	39	8%	8%	0.39
No responde	283	57%	57%	0.96
No conoce	20	4%	4%	1.00
Total	499	100%	100%	

Fuente: Elaboración propia.

Sobre el desembolso por la prestación del servicio de agua potable, el 30% de las personas del estudio admiten que es un precio asequible para las personas, 8% expresaron que es un precio caro u alto; existiendo 57% de personas que no opinan sobre el tema.

Tabla 19. ¿Usted recomienda a sus vecinos consumir el agua que brinda el proyecto agua de tu comunidad?

Pregunta 1	fi	%	% válido	% acumulado
Si lo recomiendo	216	43%	43%	0.43
No lo recomiendo	0	0%	0%	0.43
No responde	283	57%	57%	1.00
No conoce el tema	0	0%	0%	1.00
Total	499	100%	100%	

Fuente: Elaboración propia.

Sobre las recomendaciones a otros vecinos de la comunidad a proveerse de agua tratada del proyecto, estas personas dijeron que es menester, recomendar el consumo de esta agua (43%) por su calidad y está al alcance de todos. Existiendo persistentemente individuos que no declaran a la pregunta realizada.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Los resultados de este trabajo se concatenan con verificar la calidad de agua que consumen dos localidades del eje carretero Iquitos-Nauta y son comparados con el D.S. N°031-2010-SA y su reglamento, que regula la calidad del agua, para consumo humano”.

Para la comunidad de Ex Petroleros I zona, se desprende lo siguiente:

Del examen bacteriológico, en cuanto a coliformes totales, fecales, y *E. coli*, el resultado encontrado, > 1,8 /100 ml, supera los límites máximos permisibles (UFC/100mL); referido a que microorganismos dañinos, que alcanzan a los cuerpos de agua, descienden de evacuaciones intestinales de humanos y animales. Prevalece, *Escherichia coli*, y distintos microorganismos parecidos, que pertenecen a la flora intestinal normal de animales y hombres, como coliformes, estreptococos fecales (como *Streptococcus faecalis* y *Clostridium perfringens*), y como derivación, perennemente viven en materiales fecales. Se considera, que la presencia de cualquiera de estos microorganismos en el agua es seguridad de contaminación fecal y la vía está abierto a los patógenos, por su presencia en materias fecales. **Ministerio de Salud (12).**

Vargas (6), aisló e identifico, bacterias coliformes fecales y totales, en Corrientillo (quebrada) (C. P. Zungarococha), localizado en el distrito de San Juan Bautista, se comprobó que este se encuentra contaminado con bacterias, ya identificadas, por ello la calidad del agua, se considera no apto para consumo humano y otros usos, como los recreativos. Con una valoración de 845/100ml para coliformes totales y 616/100ml para fecales.

Sobre parámetros organolépticos del agua estimada en Ex Petroleros, como dureza total, nitrato, nitrito, cobre, hierro, zinc, color, conductividad, cloruro, sulfatos, los mismos están en rangos normados por los límites máximos permisibles; los criterios

que pasan los límites máximos permisibles fueron: aluminio 1.83 mg/L, pH (6.2), turbidez (26.9 UNT). La turbidez beneficia la adherencia de metales pesados y muchos nuevos elementos tóxicos en el agua. Los controles de turbidez, se considera como tal, un indicador de calidad general, en pesquisas desarrolladas refieren que hay una correlación fuerte entre los niveles de turbidez y el valor de DBO. El pH tolerable para el agua potable, alcanza ubicarse entre rangos de 6.5 a 8.5. En aguas de aprovechamiento humano, todos los valores extremados, logran causar irritación: en las mucosas, en órganos internos y genera fases de formación de úlceras **Pelczar y otros (20)**. Las aguas excesivamente ácidas, diluyen metales aprovechados en las conducciones (zinc, plomo, cobre), ellos, al ser engullidos, afectan de forma negativa la salud. El ingerir aluminio corrientemente no es nocivo, pero estar cerca de cantidades altas, puede perturbar la salud como en el estudio; el aluminio se agrupa en el agua de manera natural y/o antrópica, con rangos de riesgo para la salud (valores > 0,2 mg/L). **Pelczar y otros (20)**.

Para los parámetros inorgánicos examinados en el agua que se tiene en la comunidad de Ex Petroleros I zona, se observa que de los compuestos valorados, nadie sobresale en cuanto a los valores máximos permisibles, pero se cree, que la coexistencia de los mismos sobre la calidad del agua, se fija cotejando las peculiaridades químicas y físicas de una muestra de agua con unas reglas de calidad del agua o patrones. Para el caso del agua potable, estos criterios se instauran para certificar una provisión de agua saludable para consumo humano, asimismo, protege la salud. Estas reglas basan sus mediciones en niveles de toxicidad tolerables, tanto para personas como para cuerpos acuáticos. **Galvín (21)**.

Para la comunidad de Cahuide, se presta atención en el análisis bacteriológico, manifestándose que estos parámetros superan o prevalecen los valores máximos permisibles, como Coliformes totales, fecales y *Escherichi coli*, sobre el particular, investigaciones reportan que la disposición de *Escherichia coli*, revela polución fecal

en el agua, por lo mismo que este microorganismo es habitante natural y normal del tracto estomacal de animales de sangre caliente y anormalmente se encuentra en agua o suelo, que no posea algún tipo de contaminación fecal, por esto se lo tiene en cuenta como indicador universal. **Pradillo (22).**

Para parámetros organolépticos en Cahuide, el color y el pH despuntan o superan los estándares de calidad; el color indica la calidad del agua para consumo humano, y se relaciona, con material disuelto y partículas en suspensión que contiene. Medir el color es sustancial para estar al tanto del nivel de material orgánico natural que existe en el agua; su disposición es un componente de inseguridad para la generación de subproductos perjudiciales de la esterilización del agua. El pH del agua, establece la solubilidad o disolución y la biodisponibilidad consumo de organismos acuáticos) de elementos químicos a modo de nutrientes (carbono, fósforo, nitrógeno) y metales pesados (Pb plomo; Cu, cobre, Cd, cadmio, etc.). **INTA (23).**

Para los parámetros inorgánicos en Cahuide, luego del análisis realizado en la comunidad, nadie de los mismos pasa los estándares de calidad, de la norma utilizada. Los agregados inorgánicos, se conservan constantes, si no existen reacciones químicas más o menos fuertes. Toda sustancia química inorgánica que tiende a integrar el suministro de agua, sean de orígenes naturales o por polución, tiene que valorarse para determinar, percibir y utilizar los patrones señalados por la Autoridad de Salud.

Sobre la percepción y/o apreciación de la calidad de agua en las localidades del estudio, indican: 40% de encuestados, ingesta a diario el agua tratada de la planta de tratamiento, 15% dicen que principiaron a consumir desde el inicio del proyecto (2020), 26% considera que esta poco satisfecho con el servicio y 10% poco insatisfecho, 43% si encomendaría la utilización de esta agua. los resultados del estudio, coinciden con datos colectados en la región de Tumbes, sobre abastecimiento de agua potable en ese sector, donde 30% de los consumidores, está

totalmente de acuerdo con la prestación; 70% de los clientes concibe indiferencia o desacuerdo con la variable. Igualmente, comprobó que el 28% de los encuestados, advertirían emplear la prestación del servicio ofrecido por la empresa Agua Tumbes.

Rodríguez (25).

De la calidad del agua se desglosa la percepción de las personas del estudio, dicen que es de buena calidad (26%) y regular calidad (14%); también opinan que es agua potable (40%). El comité formado por la asamblea comunal, es la que se encarga de la administración de la planta de tratamiento y distribución del agua, y son los encargados de propagar o informar sobre la calidad del agua en las comunidades. Está permitido recoger 2 baldes por día/familia.

En la comunidad de Gallito, río Amazonas, manifiestan que están satisfechos con el servicio que brinda el proyecto agua segura y saben de buena fuente, sobre la calidad de esta; los que informan a los usuarios sobre esta calidad de agua son la ONG Misiones del Agua Perú y el Comité de Agua Segura del proyecto. Los mismos también recomiendan el proyecto a los demás vecinos de su comunidad. **Vásquez (26).**

En cuanto a la consideración del mejoramiento de la calidad de vida en la población, discurren los encuestados que ha mejorado bastante (10%), mejorado algo o poco (29%). Sobre el precio a pagar por el servicio, los usuarios lo consideran accesible (30%), barato (25%) y caro (8%). Para este asunto se expresa que el aumento o progreso del servicio de abastecimiento de agua potable, se determina con un abastecimiento adecuado, acceder a optimizar los contextos de salubridad, estos beneficios en la salud e higiene de la población, mengua eventos de ocurrencia de enfermedades, vinculadas al consumo de agua y alimentos. **Vásquez (26).**

Estimación de hipótesis

La calidad de agua que consumen las poblaciones del estudio no es apta para consumo humano.

Hipótesis específica

- La concentración fisicoquímica del agua que disponen las poblaciones del estudio, supera los Límites Máximos Permisibles (D.S N°031-2010-SA).
- La concentración de coliformes totales y coliformes fecales presentes en el agua que disponen las poblaciones del estudio, superan los Límites Máximos Permisibles (D.S N°031-2010-SA).
- La apreciación local de la calidad del agua que consumen las dos poblaciones del estudio, es buena y representativa.

Determinación de hipótesis

Ejecutando la investigación se pudo determinar que la hipótesis general se cumple, puesto que, en los análisis bacteriológicos los parámetros examinados, superan los límites máximos permisibles.

No es apta para consumo humano, porque la concentración de los parámetros biológicos coliformes totales y coliformes fecales superan los límites máximos permisible que es: 0 UFC/100mL.

Se verifica la concentración de los parámetros físicos como el color, turbiedad, pH y aluminio, superan los límites máximos permisibles.

Sobre la apreciación de la calidad del agua, las poblaciones del estudio, mencionan que están satisfechos con la calidad de agua (40%), además recomiendan consumir agua del proyecto a los moradores de su comunidad. Del mismo modo creen que el agua que consumen es potable.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos, se finiquita lo siguiente:

1. El agua que ingesta la población del estudio, se considera no apta para consumo humano; la concentración de parámetros bacteriológicos coliformes totales y coliformes fecales superan el límite máximo permisible (0 UFC/100mL).
2. Parámetros físicos como color, turbiedad, pH y aluminio, tiene valores superiores a los límites máximos permisibles.
3. Para la apreciación de la calidad del agua, 40% de usuarios mencionan que están satisfechos con la calidad de agua que utilizan de la planta de tratamiento; así mismo encargan o recomiendan consumir agua del proyecto a las vecindades de las comunidades. Refieren que el agua que consumen es potable.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

1. Mejora de la potabilización del agua, para certificar la repartición de un agua potable de calidad, y limpia, libre de contaminantes bacteriológicos, que beneficie a los pobladores de las comunidades del estudio y adyacentes de las mismas.
2. Como institución del estado, el Ministerio de Vivienda y Construcción, de hacer partícipe del consumo de agua potable en las comunidades rurales, para optimizar la calidad de vida de estas poblaciones.
3. Mejora de la implementación de insumos para la elaboración de agua potable, aumentar la frecuencia de capacitaciones, a las personas de las comunidades, encargados de la planta de tratamiento, así como realizar monitoreos constantes de la calidad del agua.
4. Iniciar la promoción de campañas informativas, sobre la ejecución e implementación de plantas de tratamiento de agua, en comunidades diferentes de la carreta Iquitos-Nauta, además de sensibilizarlos en el tema, con la intención de impedir la proliferación de enfermedades hídricas en los pobladores.

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

1. **Cavas. A.** “Caracterización físico – química y microbiológica de agua para consumo humano de la localidad Las Juntas del distrito Pacora –Lambayeque, y propuesta de tratamiento”. 2020, de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Facultad de Ingeniería Química e Industrias Alimentarias. Escuela Profesional de Ingeniería Química. 2016. Disponible en:
<http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/850/BC-TE5266.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
2. **Misiones del Agua Perú** (2020). Comunidad Gallito - Apéndice 20 Seguimiento. Reporte de la calidad del Agua. Agosto 2020. 5p.
3. **Aguilar, O. A.** Estado actual y factores que afectan la sostenibilidad del servicio rural de agua potable en el distrito de Llacanora. Cajamarca, Perú. 2009.
4. **Misiones del Agua Perú.** Apéndice 20 Visita de Seguimiento pdf. Reporte de la calidad del Agua del proyecto Gallito. Iquitos. Octubre 2019. p. 5
5. **García R.** (2018) Parámetros de control obligatorio para determinar la calidad del agua de consumo humano en la ciudad de Iquitos, 2018.
Disponible en: <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/6153>
6. **Vargas P.** (2016) Aislamiento e identificación de coliformes totales y coliformes fecales, de aguas de la quebrada Corrientillo del centro poblado de Zungarococha (Iquitos, Perú).
Disponible en: <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/4691>
7. **Análisis de la prestación del servicio de agua potable en las localidades de Ichocán, Jesús y Namora.** Propuestas para mejorar la gestión del agua.
8. **Organización Mundial de la Salud.** OMS. Indicadores de la Calidad del agua potable. 2008.
9. **Organización Mundial de la Salud.** OMS (2010) Calidad de agua potable.
10. **OMS (Organización Mundial de la Salud)** (2008) Indicadores de la calidad del agua potable.
11. **Dirección General de Salud Ambiental.** D.S N° 031 2010-SA. Reglamento de Calidad del Agua para Consumo Humano.

12. **Dirección General de Salud Ambiental.** Ministerio de Salud. (2015) Protocolo de procedimientos para la toma de muestras, preservación, conservación, transporte, almacenamiento y recepción de agua para consumo Humano R.D N°160-2015/DIGESA/SA Lima 2015.
13. **Universidad de Ibagué.** (2019). Química Ambiental 02. Parámetros físicos 2020, de Google Sites. Disponible en:
<https://sites.google.com/a/unibague.edu.co/quimica-ambiental-02/agua/parametros-fisicos>
14. **Payeras A.** (2020). Parámetros de Calidad de las Aguas. 2020, de Bonsai Menorca. Disponible en:
<http://www.bonsaimenorca.com/articulos/articulostecnicos/parametros-de-calidad-de-las-aguas-de-riego/>
15. **Eyzaguirre L.** (2015). Coliformes totales y termotolerantes como indicadores de contaminación en agua de río. 2020, de slideshare. Disponible en:
<https://es.slideshare.net/paolaeyzaguirreliendo/coliformes-totales-y-termotolerantes-como-contaminantes-de-agua-de-ro>
16. **Collins** (2005). Discovery Encyclopedia. HarperCollins Publishers. Consultado el 28 de agosto del 2020.
17. **Segen's** (2012). Medical Dictionary. Farlex. Consultado el 28 de agosto del 2020.
18. **Área de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental. CEPIS.** Asociación Servicios educativos Rurales. Guía de orientación en saneamiento básico para alcaldías de municipios rurales y pequeñas comunidades. Lima, Setiembre 2009
19. **Ministerio de Desarrollo Productivo Gobierno de Tucumán.** (2020). Calidad de Agua. 2020, de Dirección de Recursos Hídricos Sitio web:
<http://www.rekursoshidricos.gov.ar/web/index.php/nuestra-funcion/2017-03-23-14-12-06/calidad-de-agua#:~:text=PARAMETROS%20BIOLOGICOS,gastroenteritis%20diversas%2C%20hepatitis%2C%20etc.>
20. **Pelczar, Michael J. y otros.** Microbiología 4ta ed. México: McGraw Hill. 1998. 826pp. 1

21. **Galvín R.** Aplicación práctica de la NF para mejora de la calidad del agua de un pequeño abastecimiento. 2013.
22. **Pradillo, B** (2016). Parámetros del control de agua potable. Smart Wáter Magazine. España.
23. **INTA.** Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Diagnóstico bacteriológico de aguas para consumo humano y animal. 2016.
24. **Higiene ambiental** (2019). Color de agua como indicador de agua de calidad. España.
25. **Rodríguez, M, V.** Relación entre la calidad de servicio de saneamiento de la empresa Agua Tumbes y la satisfacción de los usuarios de la zona sur de tumbes, Perú en el periodo 2019. Facultad de Ciencias Administrativas y Recursos Humanos. Escuela Profesional de Administración. Universidad Particular San Martín de Porras. Lima. Perú.2021.
26. **Vásquez Sara.** Calidad del agua para consumo humano y percepción de la población de Gallito, distrito de Fernando Lores - Región Loreto 2020. Tesis para optar el título de Ingeniero en Gestión Ambiental. UNAP. Loreto. 2021.
27. **Meza-Duman, R., Hermoza-Gutiérrez, M., Maldonado, I., & Salas-Mercado, D.** (2022). Percepción Social de la Calidad del Agua y la Expansión Territorial de la Minería en Ollachea, Puno, Perú. *Comuni@cción: Revista De Investigación En Comunicación y Desarrollo*, 13(1), 16–28. <https://doi.org/10.33595/2226-1478.13.1.580>
28. **Larousse** (2020). «Percepción». Diccionarios.com. Consultado el 28 de agosto del 2020.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de recolección de datos

PADRÓN DE VIVIENDAS - UBS													Hoja _____ N° _____		
UBICACIÓN GEOGRÁFICA:													LEYENDA DE CODIFICACIÓN		
Departamento:		DD		PP		DD		CPP					Tipo de edificación	Código	
Provincia:													Vivienda	1	
Distrito:													Institución educativa	2	
Centro poblado:													PRONOEI/INICIAL	3	
Código centro poblado:													Establecimiento de salud	4	
Código de sistema de agua (1)															
Código de sistema de agua (2)															
Código de sistema de agua (3)															
Código de sistema de agua (4)															
Código de sistema de agua (5)															
Código de sistema de agua (6)															
B. PADRÓN DE VIVIENDAS															
N°	Tipo de edificación	Vivienda local A) Habitada / en uso temporal B) Deshabitada temporalmente	Zona	Este	Norte	Altitud	¿cuenta con conexión de agua potable?	Código del sistema de agua	¿Vivienda cuenta con ubs?	Cantidad de ubs	DNI del titular	Titular de vivienda	Número de miembros de la vivienda	Número de hogares de la vivienda	(Si marco que no) Tipo de disposición de excretas actualmente

Anexo 2. Cuestionario de datos sobre percepción y calidad de agua

Fecha: _____

Nombres y apellidos: _____

1. ¿Consumes el agua de la planta de tratamiento de agua S160113003701 – Quebrada Pintuyacu / S160113005601 - río, acequia, quebrada, canal de tu comunidad?
 - a. Si consumo
 - b. No consumo
 - c. No responde
 - d. No conoce del tema

2. ¿Hace cuánto tiempo eres usuario de la planta de tratamiento de agua S160113003701 – Quebrada Pintuyacu / S160113005601 - río, acequia, quebrada, canal de tu comunidad?
 - a. Desde que inició el proyecto
 - b. Menos de 5 meses
 - c. Más de 5 meses
 - d. No conoce del tema

3. ¿Estas satisfecho con el servicio general que brinda la planta de tratamiento de agua S160113003701 – Quebrada Pintuyacu / S160113005601 - río, acequia, quebrada, canal de tu comunidad?
 - a. Muy insatisfecho
 - b. Un poco insatisfecho
 - c. Poco satisfecho
 - d. Muy satisfecho
 - e. No conoce del tema

4. ¿cómo te parece la calidad de agua que brinda la planta de tratamiento de agua?
 - a. Buena
 - b. Regular
 - c. Mala
 - d. No conoce el tema

5. ¿Usted tiene conocimiento de si el agua brindada por la planta de tratamiento de agua S160113003701 – Quebrada Pintuyacu / S160113005601 - rio, acequia, quebrada, canal de tu comunidad?
 - a. Si es potable
 - b. No es potable
 - c. No responde
 - d. No conoce el tema

6. ¿Quién le informó sobre la calidad del agua de la planta de tratamiento de su comunidad?
 - a. El comité de la comunidad.
 - b. Alguna ONG
 - c. El Ministerio de Salud
 - d. La Municipalidad Distrital de San Juan Bautista
 - e. Otra institución: (especifique):_____
 - f. No responde
 - g. No conoce del tema

7. ¿Cuántos baldes de agua consume por día de la planta de tratamiento de su comunidad?
 - a. 2 baldes por día
 - b. Más de 2 baldes por día
 - c. No responde
 - d. No conoce del tema

8. ¿Ha mejorado la calidad de vida de los usuarios que consumen agua de la planta de tratamiento en su comunidad?
 - a. Si ha mejorado bastante
 - b. Si ha mejorado un poco
 - c. No ha mejorado nada
 - d. No responde
 - e. No conoce el tema

9. ¿Ha mejorado la calidad de vida de usted y de su familia desde que consumen el agua de la planta de tratamiento en su comunidad?
 - a. Si ha mejorado bastante
 - b. Si ha mejorado un poco
 - c. No ha mejorado nada
 - d. No responde

10. ¿Cómo considera usted el precio que paga por el servicio de agua que brinda la planta de tratamiento de su comunidad?
- a. Es un precio barato
 - b. Es un precio accesible
 - c. Es un precio caro
 - d. No responde
 - e. No conoce del tema
11. ¿Usted recomienda a sus vecinos consumir el agua que brinda la planta de tratamiento de su comunidad?
- a. Si lo recomiendo
 - b. No lo recomiendo
 - c. No responde
 - d. No conoce el tema
 - e. No conoce del tema

Fuente: Adaptado de ATENCIO (2018)

Anexo 3. Base de datos Ex Petroleros I Zona

N°	Zona	Este	Norte	Altitud	Tipo de Edificación	Vivienda local A) Habitada / en uso temporal B) Deshabitada temporalmente	Número de miembros de la vivienda	Número de hogares de la vivienda	DNI del titular	Titular de vivienda	¿cuenta con conexión de agua potable? (SI/NO)	Código del sistema de agua	¿Vivienda cuenta con ubs? (SI/NO)	Cantidad de ubs	(Si marco que no) Tipo de disposición de excretas actualmente
1	18 M	672221	9548465	98	1	C									
2	18 M	672211	9548388	97	12	C									
3	18 M	672186	9548300	96	1	A	1	1	72520925	JUNIOR JAVIER MOXOMBITE PANDURO	No		No	0	Pozo ciego
4	18 M	672182	9548287	96	1	A	3	2	48914975	INES DEL AGUILA REYNA	Si	1	No	0	Pozo ciego
5	18 M	672176	9548266	97	1	A	5	1	5272854	JORGE PINEDO PRADO	Si	1	No	0	Pozo ciego
6	18 M	672171	9548250	97	1	B				FREDESVIDA GONZALES DE ALIAGA	No		No	0	Pozo ciego
7	18 M	672139	9548206	100	1	B									
8	18 M	672142	9548193	100	1	B									
9	18 M	672134	9548186	98	1	A	5	2	48813981	LILI CANAQUIRI DEL AGUILA	Si		No	0	Pozo ciego
10	18 M	672132	9548172	99	1	A	4	1	44949215	ZOILA USHINAHUA DEL AGUILA	No		No	0	Pozo ciego
11	18 M	672130	9548166	101	1	A	1	1	80306441	LEONARDO WESEMBER MOENA	No		No	0	Pozo ciego
12	18 M	672125	9548157	103	1	A	6	1	44067617	CARMEN CLARIBEL LOPEZ PIZAGO	Si	1	No	0	Pozo ciego
13	18 M	672126	9548144	101	1	A	4	1	46976559	ERICK J. MURAYARI MANIHUARI	Si	1	No	0	Campo abierto
14	18 M	672126	9548130	101	1	C									
15	18 M	672116	9548127	103	1	A	7	2	44949218	JULIA MARAPARA DAVILA	Si	1	No	0	Pozo ciego
16	18 M	672117	9548119	103	1	C									
17	18 M	672105	9548109	104	1	A	12	2	80330687	GLADIS FLORES CURICHIMBA	Si	1	No	0	Pozo ciego
18	18 M	672105	9548090	105	1	A	4	2	44949225	VICTORIA PIZANGO PIZANGO	Si	1	No	0	Campo abierto
19	18 M	672098	9548076	104	1	A	3	1	05385749	GERALDO PINCHI PIZANGO	Si	1	No	0	Pozo ciego
20	18 M	672091	9548072	103	1	A	5	1	44918860	REMIGIO PINCHI MANZANARES	No		No	0	Campo abierto
21	18 M	672094	9548061	102	1	A	10	2	5318298	MANUELA ODIN MOENA AHUANARI	Si	1	No	0	Pozo ciego
22	18 M	672082	9548055	104	1	A	4	1	48422210	JUAN LUIS LOMAS ROMERO	Si	1	No	0	Campo abierto
23	18 M	672169	9547959	104	1	A	7	3	00928229	MAURO USHINAHUA CASTRO	No		No	0	Campo abierto
24	18 M	672049	9547956	103	1	A	5	2	48897197	MARIANA MARISOL ZUMBA NAHUATUPE	No		No	0	Pozo ciego
25	18 M	672049	9547948	103	1	A	3	1		GUISEPPI RIVERA DOMINGUEZ	No		No	0	Pozo ciego
26	18 M	672034	9547937	104	1	A	8	1	80480408	AL DER VASQUEZ BRIONES	Si	1	No	0	Pozo ciego
27	18 M	672034	9547926	105	1	A	5	1	5336772	AURITA AURORA MURRIETA JABA	Si	1	No	0	Pozo ciego
28	18 M	672025	9547922	104	1	B									
29	18 M	672023	9547911	106	1	B									
30	18 M	672020	9547905	106	1	A	3	1	71019229	LAILI MARIA YUYARIMA ARBILDO	Si	1	No	0	Pozo ciego
31	18 M	672023	9547894	107	1	A	4	1	60820564	GISSLA CORDOVA MOENA	Si	1	No	0	Campo abierto
32	18 M	672008	9547883	107	1	A	5	1	44067626	ROBERT RONY TORRES LANCHI	Si	1	No	0	Pozo ciego
33	18 M	672011	9547868	108	1	A	2	1	05202155	ARTEMIO ROMERO PALLA	Si	1	No	0	Campo abierto
34	18 M	672002	9547852	108	1	C									
35	18 M	671995	9547841	110	1	A	3	1	61412664	YESENNIA TIHUAY ICOMENA	No		No	0	Pozo ciego
36	18 M	671992	9547839	110	1	A	1	1	80275830	LUZ MARIA SABOYA ACHO	Si	1	No	0	Pozo ciego
37	18 M	671985	9547831	112	1	C									
38	18 M	671980	9547815	110	1	A	2	1	05206100	NILTON ALBERTO VILLACORTA PALLA	Si	1	No	0	Pozo ciego
39	18 M	671966	9547793	107	1	A	5	1	60820606	ELITA RUSSETD MURRIETA MOENA DE PALLA	No		No	0	Pozo ciego
40	18 M	671962	9547786	106	1	A	5	2	05241950	FIDENCIO MURRIETA JAVA	Si	1	No	0	Pozo ciego

Anexo 4. Base de datos Cahuide

N°	Zona	Este	Norte	Altitud	Tipo de Edificación	Vivienda local A) Habitada / en uso temporal B) Deshabitada temporalmente	Número de miembros de la vivienda	Número de hogares de la vivienda	DNI del titular	Titular de vivienda	¿cuenta con conexión de agua potable? (SI/NO)	Código del sistema de agua	¿Vivienda cuenta con ubs? (SI/NO)	Cantidad de ubs	(Si marco que no) Tipo de disposición de excretas actualmente
1	18 M	672221	9548465	98	1	C									
2	18 M	672211	9548388	97	12	C									
3	18 M	672186	9548300	96	1	A	1	1	72520925	JUNIOR JAVIER MOXOMBITE PANDURO	No	1	No	0	Pozo ciego
4	18 M	672182	9548287	96	1	A	3	2	48914975	INES DEL AGUILA REYNA	Si	1	No	0	Pozo ciego
5	18 M	672176	9548266	97	1	A	5	1	5272854	JORGE PINEDO PRADO	Si	1	No	0	Pozo ciego
6	18 M	672171	9548250	97	1	B				FREDESVIDA GONZALES DE ALIAGA	No		No	0	Pozo ciego
7	18 M	672139	9548206	100	1	B									
8	18 M	672142	9548193	100	1	B									
9	18 M	672134	9548186	98	1	A	5	2	48813981	LILI CANAQUIRI DEL AGUILA	Si		No	0	Pozo ciego
10	18 M	672132	9548172	99	1	A	4	1	44949215	ZOILA USHÍNAHUA DEL AGUILA	No		No	0	Pozo ciego
11	18 M	672130	9548166	101	1	A	1	1	80306441	LEONARDO WESEMBER MOENA	No		No	0	Pozo ciego
12	18 M	672125	9548157	103	1	A	6	1	44067617	CARMEN CLARIBEL LOPEZ PIZAGO	Si	1	No	0	Pozo ciego
13	18 M	672126	9548144	101	1	A	4	1	46976559	ERICK J. MURAYARI MANIHUARI	Si	1	No	0	Campo abierto
14	18 M	672126	9548130	101	1	C									
15	18 M	672116	9548127	103	1	A	7	2	44949218	JULIA MARAPARA DAVILA	Si	1	No	0	Pozo ciego
16	18 M	672117	9548119	103	1	C									
17	18 M	672105	9548109	104	1	A	12	2	80330687	GLADIS FLORES CURICHIMBA	Si	1	No	0	Pozo ciego
18	18 M	672105	9548090	105	1	A	4	2	44949225	VICTORIA PIZANGO PIZANGO	Si	1	No	0	Campo abierto
19	18 M	672098	9548076	104	1	A	3	1	05385749	GERALDO PINCHI PIZANGO	Si	1	No	0	Pozo ciego
20	18 M	672091	9548072	103	1	A	5	1	44918860	REMIGIO PINCHI MANZANARES	No		No	0	Campo abierto
21	18 M	672094	9548061	102	1	A	10	2	5318298	MANUELA ODIN MOENA AHUANARI	Si	1	No	0	Pozo ciego
22	18 M	672082	9548055	104	1	A	4	1	48422210	JUAN LUIS LOMAS ROMERO	Si	1	No	0	Campo abierto
23	18 M	672169	9547959	104	1	A	7	3	00928229	MAURO USHÍNAHUA CASTRO	No		No	0	Campo abierto
24	18 M	672049	9547956	103	1	A	5	2	48897197	MARIANA MARISOL ZUMBA NAHUATUPE	No		No	0	Pozo ciego
25	18 M	672049	9547948	103	1	A	3	1		GUISEPPI RIVERA DOMINGUEZ	No		No	0	Pozo ciego
26	18 M	672034	9547937	104	1	A	8	1	80480408	AL DER VASQUEZ BRIONES	Si	1	No	0	Pozo ciego
27	18 M	672034	9547926	105	1	A	5	1	5336772	AURITA AURORA MURRIETA JABA	Si	1	No	0	Pozo ciego
28	18 M	672025	9547922	104	1	B									
29	18 M	672023	9547911	106	1	B									
30	18 M	672020	9547905	106	1	A	3	1	71019229	LAILI MARIA YUYARIMA ARBILDO	Si	1	No	0	Pozo ciego
31	18 M	672023	9547894	107	1	A	4	1	60820564	GISSELA CORDOVA MOENA	Si	1	No	0	Campo abierto
32	18 M	672008	9547883	107	1	A	5	1	44067626	ROBERT RONY TORRES LANCHI	Si	1	No	0	Pozo ciego
33	18 M	672011	9547868	108	1	A	2	1	05202155	ARTEMIO ROMERO PALLA	Si	1	No	0	Campo abierto
34	18 M	672002	9547852	108	1	C									
35	18 M	671995	9547841	110	1	A	3	1	61412664	YESENNIA TIHUAY ICOMENA	No		No	0	Pozo ciego
36	18 M	671992	9547839	110	1	A	1	1	80275830	LUZ MARIA SABOYA ACHO	Si	1	No	0	Pozo ciego
37	18 M	671985	9547831	112	1	C									
38	18 M	671980	9547815	110	1	A	2	1	05206100	NILTON ALBERTO VILLACORTA PALLA	Si	1	No	0	Pozo ciego
39	18 M	671966	9547793	107	1	A	5	1	60820606	ELITA RUSSETO MURRIETA MOENA DE PALLA	No		No	0	Pozo ciego
40	18 M	671962	9547786	106	1	A	5	2	05241950	FIDENCIO MURRIETA JAVA	Si	1	No	0	Pozo ciego

Anexo 5. Galería de fotos centro poblados Ex petroleros I zona y Cahuide

