



Universidad César Vallejo

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Determinación de la Calidad del Agua para Consumo Humano
del AA.HH. Túpac Amaru, Centro Poblado Cruceta, distrito de
Tambo Grande, Provincia de Piura**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
AMBIENTAL**

AUTORES:

Chinchay Torres, Ronald (ORCID: 0000-0002-8195-0061)

Flores Valdiviezo, Omayra Lizet (ORCID: 0000-0001-7980-456X)

ASESOR:

Mg. Herrera Díaz, Marco Antonio (ORCID: 0000-0002-8578-4259)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

Le dedico principalmente a Dios, por haberme brindado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mis padres por creer y confiar siempre en mí y apoyarme para seguir adelante en el camino de la vida. A mis tíos Juan Chinchay y Flora Carrasco por haberme brindado su apoyo y confianza durante estos años de formación profesional. Y a mi hermana María Magdalena, quien es mi motivo para seguir adelante.

Ronald Chinchay Torres

Dedicatoria

A Dios por brindarme la vida, a mi madre Patricia Valdiviezo López, a mi padre Luis Edgardo Flores Loayza, a mis hermanas Patricia y Zarely, porque son el motivo y la razón de todo lo que estoy logrando en mi vida como profesional y al resto de mi familia por su apoyo incondicional.

Omayra Lizet Flores Valdiviezo

Agradecimiento

Gracias a Dios por haberme permitido llegar hasta este momento, por haberme guiado por el camino correcto para lograrlo.

Gracias a mis familiares por la confianza y el apoyo para poder lograr mi objetivo profesional.

Gracias a la Universidad Alas Peruanas – Piura, escuela profesional de ingeniería ambiental por haberme permitido realizar mis estudios profesionales.

Gracias a la Universidad Cesar Vallejo por permitirme formar parte de esta casa de estudio para obtener mi título profesional.

Ronald Chinchay Torres

Agradecimiento

A la Universidad Alas Peruanas por formarme como profesional de la carrera de Ingeniería Ambiental.

A la Universidad Cesar Vallejo, por darme la oportunidad de formar parte de esta casa de estudios y poder titularme.

Al docente que me brindo todos sus conocimientos durante todo este proceso de elaboración, de los cuales los resultados se ven evidenciados en el presente trabajo de investigación.

A mi familia en general por su entera confianza en mí.

Omayra Lizet Flores Valdiviezo

ÍNDICE

Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS	x
ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	xii
Resumen.....	xiv
Abstrac.....	xv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	3
III. METODOLOGÍA.....	14
3.1. Tipos y diseño de investigación.....	14
3.2. Variables y operacionalización.....	14
3.3. Población, muestra y muestreo.	16
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
3.5. Procedimientos.....	18
3.6. Método de análisis de datos.....	22
IV. RESULTADOS	23
V. CONCLUSIONES.....	55
VI. RECOMENDACIONES	56
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: LMP de calidad física y química de agua para consumo de agua.....	11
Tabla 2: LMP de parámetros microbiológicos de agua para consumo humano	12
Tabla 3: Operacionalización de Variables	14
Tabla 4: Puntos de monitoreo de calidad de agua	20
Tabla 5: Nitritos en el agua para consumo humano en el Asentamiento Humano Túpac Amaru.....	23
Tabla 6: Nitratos en el agua para consumo humano del Asentamiento Humano Túpac Amaru.....	24
Tabla 7: Solidos totales disueltos en el agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru.....	25
Tabla 8: pH en el agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru	26
Tabla 9: Conductividad en el agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru.....	27
Tabla 10: Cloruros en el agua para consumo humano del asentamiento humano Túpac Amaru.....	28
Tabla 11: Sulfatos en el agua para consumo humano del asentamiento humano Túpac Amaru.....	29
Tabla 12: Dureza total en el agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru.....	30
Tabla 13: Hierro en el agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru	31
Tabla 14: Manganeso en el agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru.....	32
Tabla 15: Aluminio en el agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru	33
Tabla 16: Cobre en el agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru	34
Tabla 17: Zinc en el agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru ..	35
Tabla 18: Sodio en el agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru	36
Tabla 19: Bact. Coliformes totales en el agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru	37
Tabla 20: Bact. Coliformes fecales en el agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru	38
Tabla 21: Bacterias Heterotróficas en el agua para consumo humano del AA.H. Túpac Amaru.....	39

Tabla 22: E. Coli en el agua para consumo humano del AAHH. Túpac Amaru	40
Tabla 23: Huevos y larvas helmintos en el agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación geográfica del área de estudio.....	18
Figura 2 Puntos de monitoreo	20
Figura 3 Muestras de agua de tres puntos.....	21

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Comparación de parámetro Nitritos	23
Gráfico 2: Comparación del parámetro Nitratos	24
Gráfico 3: Comparación del parámetro Solid. Totales Disueltos	25
Gráfico 4: Comparación de parámetro pH.....	26
Gráfico 5: Comparación de parámetro Conductividad.....	27
Gráfico 6: Comparación de parámetro Cloruros.....	28
Gráfico 7: Comparación de parámetro Sulfatos	29
Gráfico 8: Comparación de parámetro Dureza Total.....	30
Gráfico 9: Comparación de parámetro Hierro.....	31
Gráfico 10: Comparación de parámetro Manganeso.....	32
Gráfico 11: Comparación de parámetro Aluminio.....	33
Gráfico 12: Comparación de parámetro Cobre.....	34
Gráfico 13: Comparación de parámetro Zinc.....	35
Gráfico 14: Comparación de parámetro Sodio	36
Gráfico 15: Comparación de parámetro Bact. Coliformes Totales	37
Gráfico 16: Comparación de parámetro Bact. Coliformes Fecales.....	38
Gráfico 17: Comparación de parámetro Bacterias Heterotróficas	39
Gráfico 18: Comparación de parámetro E. Coli.....	40
Gráfico 19: Comparación de parámetro Huevos y Larvas Helminthos.....	41
Gráfico 20: Servicio de agua a domicilio	42
Gráfico 21: Agua potable todos los días de la semana	43
Gráfico 22: Viviendas pagan por el servicio de agua	43
Gráfico 23: Justo pago por el servicio de agua	44
Gráfico 24: Suficiente cantidad de agua que llega a las viviendas.....	44
Gráfico 25: Buen servicio de agua potable.....	45
Gráfico 26: Fuente de extracción de agua libre de contaminación.....	46
Gráfico 27: Agua apta para consumo humano	46
Gráfico 28: ¿El agua se almacena antes de ser distribuida?	47
Gráfico 29: Adecuado material de colector donde se almacena agua	48
Gráfico 30: Mantenimiento a recipiente donde se almacena agua.....	48
Gráfico 31: Recibe tratamiento el agua que llega a su vivienda.....	49
Gráfico 32: Población que recibe información sobre calidad de agua.....	50
Gráfico 33: Población recibe desinfectante para agua	50

Gráfico 34: Agua incolora	51
Gráfico 35: Agua inodora	51
Gráfico 36: Agua insípida	52
Gráfico 37: El agua causa enfermedades	52
Gráfico 38: Consumo directo de agua	53
Gráfico 39: Recipientes con tapa	54

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

AA.HH.: Asentamiento humano
OMS: Organización mundial de la salud
ECA: Estándares de calidad ambiental
LMP: Límites máximos permisibles
MINAN: Ministerio del ambiente
NO₂: Nitritos
NO₃: Nitratos
TDS: Total de sólidos disueltos
TSS: Sólidos suspendidos totales
pH: Potencial de hidrogeno
Cl: Cloruros
SO₄: Sulfato
Fe: Hierro
Mn: Manganeseo
Al: Aluminio
Cu: Cobre
Zn: Zinc
Na: sodio
DBO: Demanda biológica de oxígeno
DQO: Demanda química de oxígeno
Mg: Magnesio
Cd: Cadmio
Pb. Plomo
Cr: Cromo
As: Arsénico
Hg: Mercurio
Sb: Antimonio
Ni: Níquel
mgL: Miligramos por litro
UFC: Unidad formadora de colonias

μS : Microsegundo

Resumen

El presente trabajo tuvo como objetivo general determinar si el agua que se consume en el AA.HH. Túpac Amaru cumple con los parámetros establecidos para el uso de consumo humano, la investigación fue de tipo aplicada y de enfoque cuantitativo, la metodología consistió en monitorear 3 puntos de captación de agua en las viviendas seleccionadas y la aplicación de cuestionarios; los parámetros físico – químicos de las muestras M-01, M-02, M-03 que sobrepasaron los LMP fueron; nitritos, nitratos, sulfato, hierro, manganeso, aluminio, cobre, zinc, sodio; y los resultados de los parámetros microbiológicos de la muestra M-01, M-02, M-03 que excedieron los LMP fueron, bacterias coliformes totales, bacterias coliformes fecales y huevos y larvas de helmintos; en cuanto a los resultados de las encuestas fueron que el 100% de las viviendas cuentan con el servicio de agua en sus viviendas, pero se encuentran desinformados en lo que respecta al tema de calidad de agua. Por lo que se concluye que la calidad del agua del AA.HH. Túpac Amaru no es apta para su consumo por exceder los LMP establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA, “Reglamento de la calidad de agua para consumo humano”.

Palabras clave: Calidad, AA.HH. Túpac Amaru, agua, parámetros y LMP.

Abstrac

The present work had as general objective to determine if the water that is consumed in the AA.HH. Tupac Amaru complies with the parameters established for the use of human consumption, the research was of an applied type and quantitative approach, the methodology consisted of monitoring 3 water collection points in the selected homes and the application of questionnaires; the physical – chemical parameters of the samples M-01, M-02, M-03 that exceeded the LMP were; nitrites, nitrates, sulfate, iron, manganese, aluminum, copper, zinc, sodium; and the results of the microbiological parameters of the sample M-01, M-02, M-03 that exceeded the LMP were total coliform bacteria, fecal coliform bacteria and helminth eggs and larvae; Regarding the results of the surveys, 100% of the homes have water service in their homes, but they are uninformed regarding the issue of water quality. Therefore, it is concluded that the water quality of the AA.HH. Túpac Amaru is not suitable for consumption because it exceeds the LMP established in D.S. N° 031-2010-SA, "Regulation of the quality of water for human consumption".

Keywords: Quality, AA.HH. Tupac Amaru, water, parameters and LMP

I. INTRODUCCIÓN

La realidad problemática se encuentra enmarcada en el modelo actual de desarrollo, donde la población lleva a cabo una cultura de consumo excesivo del recurso hídrico que no considera los riesgos ambientales asociados a la calidad de agua, lo cual tiene consecuencia el riesgo de disminución de alimentos en el planeta (Schaeffer et al. 2018). Pues el agua como elemento fundamental para la vida, es requerido en grandes cantidades para diversas labores humanas; sin embargo, estas actividades reducen la disponibilidad de agua para su consumo mundial y en especial de su calidad (Larios *et al.*, 2015).

Además, este elemento básico no es apto en su totalidad para ser consumida por la humanidad debido a que su calidad puede afectarse por factores naturales como el ciclo hidrológico y los procesos geomorfológicos (Kumar, Othman y Asharuddin 2017). De esta manera, en muchos países, principalmente en aquellos en vías de desarrollo, el agua potable no es deseable debido a la nula calidad que presenta (Li et al., 2019). En diversas regiones del Perú, el recurso hídrico cada vez presenta mayor escasez, según estudios elaborados por el INEI, en el 2018 se estimó que el 28.1% de la población rural no tenía acceso al agua y de igual manera el 5.6% de la ciudad (Ríos-Tobón et al., 2017).

Esta situación no es ajena a la localidad de Piura, donde permanece un centro poblado desde la década de los cincuenta cuyo incremento demográfico del asentamiento rural tuvo mayor realce desde 1975 hasta contener actualmente una población de nueve mil habitantes aproximadamente, los cuales presentan problemas constantes en la disponibilidad de agua potable, sin embargo, cada vez es mayor la escasez de agua (Carhuapoma, 2019).

En la década de los 50 se diseñó la ciudad de Cruceta en base a un plan direccional trazado por el Instituto de Reforma Agraria y Colonización (IRAC). Su incremento demográfico del asentamiento rural de la colonización San Lorenzo tuvo mayor realce y protagonismo económico y comercial, cuando se trasladó en 1975, desde el sector 10-4 la Agencia del Banco Agrario. Cruceta en los últimos años ha crecido llegando a tener una población de nueve mil habitantes aproximadamente, distribuidos en los asentamientos humanos: Luis Miguel Sánchez Cerro, Túpac

Amaru, Víctor Raúl Haya de la Torre, San Miguel Bajo, San Miguel Alto y Cruceta Centro. Con lo que con la nueva ley orgánica de municipalidades delegadas esta pasaría a denominarse municipalidad del centro poblado Cruceta.

Por lo tanto, en el presente proyecto de investigación se buscó determinar mediante análisis la calidad de agua que consume la población del asentamiento humano Túpac Amaru y conocer la percepción local de la población respecto a la situación de distribución y calidad de agua potable.

Por lo antes mencionado se estableció el problema general de la investigación **¿Cuál es la calidad del agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru, Centro Poblado Cruceta Distrito de Tambo Grande, Provincia de Piura?**, asimismo los problemas específicos se enfocaron a investigar:

- **PE1:** ¿Cuál es el diagnóstico de la calidad del agua consumida por los habitantes del AA.HH. Túpac Amaru, Centro Poblado Cruceta Distrito de Tambo Grande, Provincia de Piura?
- **PE2:** ¿El agua que consume la población del AA.HH. Túpac Amaru cumple con los parámetros establecidos para su uso?
- **PE3:** ¿Cuál es la percepción sobre la calidad del agua consumida por los habitantes del AA.HH. Túpac Amaru, Centro Poblado Cruceta distrito de Tambo Grande, Provincia de Piura?

El objetivo general planteado fue **determinar si el agua que se consume en el AA.HH. Túpac Amaru cumple con los parámetros establecidos para el uso de consumo humano**. Los objetivos específicos fueron los siguientes:

- **OE1:** Realizar el diagnóstico situacional de la calidad del agua consumida por los habitantes del AA.HH. Túpac Amaru, Centro Poblado Cruceta Distrito de Tambo Grande, Provincia de Piura.
- **OE2:** Examinar el cumplimiento de los límites máximos permisibles para el agua de consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru, Centro Poblado Cruceta Distrito de Tambo Grande, Provincia de Piura.
- **OE3:** Evaluar la percepción sobre la calidad del agua consumida por los habitantes del AA.HH. Túpac Amaru, Centro Poblado Cruceta Distrito de Tambo Grande, Provincia de Piura.

II. MARCO TEÓRICO

Existen pocos antecedentes sobre investigaciones que analicen la calidad de agua de una represa en el departamento de Piura. Específicamente no existe ninguna investigación que determine la calidad del recurso hídrico potable en el AA.HH. Cruceta Centro en el distrito de Tambo Grande. Sin embargo, se han evidenciado investigaciones a nivel internacional:

González (2019) realizó el monitoreo de parámetros fisicoquímicos y biológicos para la evaluación de la calidad de agua y determinar cómo estos se ven afectados a consecuencia de las actividades antropogénicas y variaciones ambientales en Ecuador. La metodología experimental comparando con los límites máximos permisibles para agua potable, obteniendo como resultado que en Nahuaso y Nahuaso 2 el agua presenta nivel medio de calidad y en San Antonio de Puntzan una calidad buena, también se observó que el pH en los tres puntos sobrepasa los valores establecidos. Por lo tanto, se concluye que el agua es apta para consumo según la normativa, sin embargo, es necesario un tratamiento para disminuir los parámetros medianamente elevados.

Dueñas et al., (2018) determinó el desempeño del índice de riesgo de la calidad del agua para consumo humano en Colombia mediante una metodología de análisis físicos, químicos y microbiológicos como coliformes totales, *Escherichia Coli*, color visible, turbidez, pH y cloro residual libre. Los resultados evidenciaron que el 77% tenía alto riesgo y el 23% un riesgo medio en 2004, mientras que durante el año 2013, se encontró un nivel de riesgo, el 3% tenía riesgo alto, el 14% riesgo medio, el 29% riesgo bajo y el 54% sin riesgo, de esta manera, se llegó a la conclusión que existe una tendencia a la disminución, pasando de alto riesgo a bajo riesgo, posiblemente debido a la implementación e intensificación de acciones de vigilancia en salud ambiental que lleva a cabo el Ministerio de Salud del departamento.

Akter et al. (2016) evaluó la calidad del agua potable en Bangladesh con el objetivo de mejorar las intervenciones de salud pública, para lo cual la metodología se basó en analizar parámetros físicos y químicos resultando que el agua potable fue ligeramente alcalina en pH 7,4, mientras que las concentraciones de manganeso variaron de 0,1 a 5,5 mg/L con un valor medio de 0,2 mg/L, ambos

parámetros se sitúan dentro de límites aceptables. Además, se encontraron concentraciones de arsénico que excedían el estándar de la OMS. Por lo tanto, se concluye el 33% tenía agua de buena calidad para beber según el Índice de Calidad del Agua (WQI). Sin embargo, la mayoría de los hogares (67%) usaba agua potable de mala calidad.

Rahman et al., (2016) evaluó la calidad de agua en Malasia para garantizar el suministro continuo de agua potable limpia y segura para la protección de la salud pública. Al respecto, la metodología realizó un detallado análisis fisicoquímico de parámetros como pH, turbidez, conductividad, sólidos suspendidos totales (TSS), sólidos disueltos totales (TDS) y metales pesados como Cu, Zn, Mg, Fe, Cd, Pb, Cr, As, Hg. Los resultados demostraron que los valores de cada parámetro estaban dentro de los límites de seguridad establecidos por la OMS y el estándar nacional de calidad de agua potables. Por lo tanto, se concluye que el agua de todos los lugares era segura como recurso potable.

Mientras tanto, a nivel nacional los estudios sobre calidad de agua se presentan a continuación:

Quispe et al., (2020) investigó sobre la caracterización del agua de parámetros fisicoquímicos, biológicos y la presencia de metales en una región andina. Para ello la metodología experimental se llevó a cabo en laboratorios locales en Lima, donde los resultados demostraron que existe incumplimiento de la normativa del 16,4% en los embalses y 23,1% en los hogares. Además, los estándares para los parámetros biológicos no se cumplieron en el 18,8% de los depósitos de agua y el 14,3% de los hogares, además los niveles de Mn, As, Cu, Cr, Pb, Zn y Sb cumplieron con el ECA, sin embargo, los niveles de Cd, Al y Mo en algunos manantiales monitoreados no cumplieron completamente con las limitaciones. Por lo tanto, se concluye que el mayor problema de contaminación bacteriana se puede atribuir a la escasa o nula cloración del agua.

Cornejo (2019) tuvo como objetivo evaluar la calidad del agua en la presa Lagunillas en la localidad de Puno, donde la metodología llevo a cabo análisis de parámetros fisicoquímicos obteniendo como resultados que la demanda química de oxígeno presento un valor 26.75 mg/L, el cadmio en niveles 0.33 mg/L, selenio en

concentraciones de 0.42 mg/L, nitratos en estimaciones de 2.25 mg/L y el nitrito con la media 2.68 mg/L, los cuales en comparación con la normativa de calidad de agua, se determinó que el pH, en cadmio y selenio superan los límites. Se concluyó que al analizar los parámetros químicos de la presa Lagunillas son elevados en ciertos aspectos y necesitan el tratamiento adecuado para su consumo.

Atencio (2018) tuvo como objetivo analizar fisicoquímica y microbiológicamente el agua potable y la percepción poblacional sobre el recurso hídrico en Pasco, para lo cual en la metodología se establecieron dos zonas de muestreo tanto en el reservorio como en la cañería de una vivienda. Los resultados evidenciaron que el agua no se encuentra en condiciones aptas para su consumo y con respecto a la percepción poblacional se indica que presentan satisfacción con los volúmenes de agua que ingresan en sus hogares, sin embargo, desconocen la calidad de este elemento. En conclusión, se requiere mejorar el abastecimiento de agua con calidad adecuada y efectuar capacitaciones a los habitantes del área de estudio con la finalidad de comprender los peligros del consumo de agua con parámetros elevados.

Cava y Ramos (2016) evaluó la calidad física, química y microbiológica del agua potable en Lambayeque con la finalidad de diseñar una propuesta de mejora en la disponibilidad del recurso hídrico, para ello, en la metodología se utilizó un método experimental consiguiendo como resultados que los parámetros de turbidez, pH, color, arsénico, dureza total, plomo, nitratos y plomo cumplen con los LMP para consumo humano, sin embargo, no es el caso para los parámetros de conductividad eléctrica, magnesio, cloruro, sólidos totales disueltos, coliformes totales, coliformes termotolerantes, sulfatos y cloro residual. Debido a lo cual se llegó a la conclusión que el agua de abastecimiento en el área de estudio no se encuentra apta para el consumo poblacional.

En este contexto, es preciso mencionar que en el territorio peruano se han establecidos reglamentos normativos respecto a la calidad del agua que inició con la Resolución Suprema del 17 de diciembre de (1946), la cual dio a la luz el “Reglamento de los Requisitos Oficiales Físicos, Químicos y Bacteriológicos que deben reunir las Aguas de Bebida para ser Consideradas Potables”. En este

reglamento se describían los valores máximos de los parámetros físicos químicos y microbiológicos que debían tener las aguas para ser consideradas potables.

La Ley N° 29338 “Ley de Recursos Hídricos” regula el uso y manejo de los recursos hídricos. Incluye aguas superficiales, subterráneas, continentales y bienes relacionados que puede extenderse al agua marina y atmosférica. Mientras que la Ley N° 26842 “ley general de salud” reconoce los más urgentes para proponer estrategias y adoptar las medidas pertinentes para que la salud en nuestro país deje de ser un privilegio y esté disponible para todos los peruanos.

El decreto supremo N° 031-2010-SA “Reglamento de la calidad de agua para consumo humano” que instituye disposiciones comunes relativas a la administración de la calidad del agua para la utilización humana, con el fin de garantizar su seguridad, anticipar las variables de riesgo de bienestar, así como asegurar y promover el bienestar y la salud poblacional.

El 30 de julio del 2008, el Ministerio del Ambiente, (2008), mediante Decreto Supremo N°002-2008-MINAM, crea los “Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua” el cual tiene como objetivo establecer el nivel de concentración o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el agua, en su condición de cuerpo receptor y componente básico de los cuerpos acuáticos, que no presenta riesgo significativo para la salud de personas ni para el ambiente.

En cuanto a las bases teóricas como sustento del estudio, es necesario indicar que el agua se especifica como la segunda necesidad más importante para que exista la vida después del aire, pues los humanos y los ecosistemas dependen de ella para prosperar (Reascos y Yar, 2016). Además, según su origen proviene de las precipitaciones que llegan directamente a los lagos, ríos y acuíferos o lo hacen por deshielo, por lo tanto el recurso hídrico se puede dividir en agua subterránea y agua superficial, ambos se encuentran en la naturaleza mayormente en formada salada y menos del 2,75% es fluido dulce (Clark, 2019).

Esta que se encuentra en los casquetes polares, glaciares y masas de hielo y que a través de un proceso de purificación el ser humano logra convertir en agua dulce, sin embargo, su disponibilidad cada vez es más escaso a medida que

aumentan los requerimientos humanos (Brandt et al. 2017). Debido a que las fuentes de agua pueden estar expuestas a riesgos de contaminación tanto por origen natural como por actividades agrícolas, industriales y domésticas, que pueden incluir muchos tipos de contaminantes como metales pesados, pesticidas, fertilizantes, productos químicos peligrosos y aceites (Omer, 2019).

En este contexto, las formas de precipitación como lluvia, granizo y nieve, así como su duración e intensidad causan material particulado, sustancias tóxicas, entre otras, que terminaran en cuerpos de agua (Aguilar y Navarro, 2018), por ejemplo, en las estaciones húmeda y seca incluyen impactos en el volumen de agua, flujo, frecuencia de eventos de lluvia, escorrentía de tormentas, evaporación y fuentes puntuales de contaminación. De esta manera, un aumento en la escorrentía de aguas pluviales dentro de la cuenca de un río puede aumentar el nivel de contaminantes debido a las actividades de uso de la tierra (Ruiz et al., 2017).

Mientras que un mayor volumen de agua podría provocar una disminución en la concentración de contaminantes debido al efecto de dilución, asimismo, una baja incidencia de lluvia y una alta evaporación pueden hacer que un contaminante se concentre en el agua, causando impactos como la pérdida de hábitat acuático importante o sensible, por ejemplo arrecifes de coral, humedales y vegetación sumergida, cambios en la migración de peces y disminución de los recursos pesqueros, problemas de salud humana, aumento de la erosión, cambios en el equilibrio de nutrientes, cambios en la circulación, aumento de la turbidez, y alteración del litoral (Kukuła y Bylak, 2020).

Por otro lado, los productos químicos inorgánicos tienen una mayor proporción como contaminantes en el agua potable en comparación con los productos químicos orgánicos, donde una parte de los inorgánicos se encuentran en forma mineral de metales pesados, los cuales tienden a acumularse en los órganos humanos y el sistema nervioso e interferir con sus funciones normales (Clark 2019), debido a que la circulación de metales con las aguas está influenciada por el balance hídrico del agua en el suelo, donde interviene la cantidad de precipitación, evaporación, escorrentía e infiltración del agua, en función de las propiedades fisicoquímicas del suelo (Ogundiran y Osibanjo, 2019).

Así en los últimos años, los metales pesados como el plomo (Pb), el arsénico (As), el magnesio (Mg), el níquel (Ni), el cobre (Cu) y el zinc (Zn) han recibido una atención significativa debido a que causan problemas de salud como enfermedades cardiovasculares, los problemas relacionados con los riñones, las enfermedades neurocognitivas y el cáncer están relacionados con las trazas de metales como el cadmio (Cd) y el cromo (Cr) (Annibaldi et al. 2018). Además, el Pb retrasa el crecimiento físico y mental de los lactantes, mientras que el As y el mercurio (Hg) pueden causar una intoxicación grave con patología cutánea y cáncer y más daños en los riñones y el hígado, respectivamente (Chakrabarti et al. 2019).

De esta manera, la Organización Mundial de la Salud estimó que hasta el 80% de todas las enfermedades y dolencias en el mundo son causadas por un saneamiento inadecuado, agua contaminada o falta de agua disponible, asimismo el Banco Mundial proporcionó evidencia de que la incidencia de ciertas enfermedades transmitidas por el agua está relacionada con la calidad y cantidad del agua y el saneamiento disponibles para los usuarios (Meride y Ayenew, 2016). Por lo tanto, el agua para consumo debe estar libre de los contaminantes anteriormente mencionados para asegurar su calidad como derecho básico de los seres humanos (Loayza y Cano, 2016).

Para ello, las características que determinan un agua pura en el sentido de que puede ser consumida sin riesgo de enfermedad, debe ser incolora, inodora, insípida y transparente, asimismo tiene peculiares características, su calor de vaporización y conductividad calórica es elevada (Salas-Salvadó et al. 2020). Así el carácter dipolar de la molécula de agua permite asociaciones de moléculas entre sí mediante enlaces de hidrógeno, unión a otras moléculas polares (hidratación), acción ionizante y la posibilidad de inducir dipolos en moléculas no polares, el agua en presencia de ciertas sales se hidroliza (Chávez, 2018).

De esta manera, cuando recibe un simple tratamiento y desinfección, la calidad del agua se caracteriza por su composición físico-química y orgánica, que debe permitir su aprovechamiento sin causar daño, libre de sustancias y microorganismos inseguros para los clientes, y sustancias que comunican sensaciones táctiles desagradables para su aprovechamiento (Chávez, 2018). Por

lo tanto, las propiedades físicas del agua potable más importantes son las siguientes:

- **Color:** se condiciona por la presencia de partículas coloidales que poseen en su mayor parte cargas eléctricas negativas en su superficie con tamaños superiores a 10^{-6} micras cuya densidad es cercana a la del agua con diámetros lo suficientemente pequeños como para que la gravedad no pueda asentarlos y permanezcan suspendidos (Gilpavas et al., 2018).
- **Sólidos suspendidos y disueltos:** son la materia procedente de los residuos después de llevar a cabo un procesamiento de evaporación entre $103\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $105\text{ }^{\circ}\text{C}$ en el agua, los cuales crean una barrera repelente entre sí, lo que imposibilita su aglomeración y la formación de partículas de mayor tamaño que pueden sedimentar sencillamente (Kumar, Othman y Asharuddin 2017).
- **Temperatura:** es considerada como una medida de energía térmica de los movimientos descontrolados de las moléculas presentes en un fluido en equilibrio térmico, por lo que tiene una influencia significativa en los organismos acuáticos, así como también en las etapas del tratamiento de potabilización del agua (Gastañaga, 2018).
- **Turbidez:** es un impedimento para la idoneidad del proceso de desinfección, porque las partículas en suspensión influyen en sabores y olores desagradables, por lo tanto, el agua potable debe estar libre de ellas, asimismo reduce la transmisión de luz, la fotosíntesis y la dinámica del oxígeno disuelto en cuerpos de aguas naturales (Gilpavas et al., 2018).

Además, las características químicas del recurso hídrico incluyen los siguientes parámetros:

- **pH:** es un parámetro que mide la concentración de iones hidronio presentes en el agua que se expresa en una escala de 1 a 14, así para un tratamiento adecuado, debería estar normalmente en el rango de 6,5 a 9,0. La medición se realiza mediante un pH-metro que consta de un electrodo de vidrio, el cual genera una corriente eléctrica proporcional a la concentración de protones de la solución y que se mide en un galvanómetro en unidades de pH por diferentes

procedimientos de calibrado, este valor del pH depende de la temperatura (Hernández, 2019).

- **La conductividad del agua:** es un valor muy utilizado para determinar el contenido de sales disueltas en ella. Es el inverso de la resistencia que opone el agua al paso de la corriente eléctrica. Se mide en micro siemens/cm ($\mu\text{S}/\text{cm}$) y, si bien no existe una relación constante con la salinidad, para realizar cálculos aproximados se acepta que la salinidad total del agua (expresada en mg/L) corresponde al valor de la conductividad (expresada en $\mu\text{S}/\text{cm}$) multiplicado por un factor de 0,6 – 0,7 (Atencio, 2018).
- **DQO y DBO:** la demanda química de oxígeno es la medición total de todas las sustancias químicas (orgánicas e inorgánicas) en el agua, mientras que demanda biológica de oxígeno es una medida de la cantidad de oxígeno que necesitan las bacterias para degradar los componentes orgánicos presentes en el agua (Fúquene et al. 2019).
- **Dureza total:** se determina por la presencia de sustancias de carbonatos, bicarbonatos, cloruros, sulfatos y a veces nitratos de calcio y magnesio. La dureza se caracteriza comúnmente por la sustancia de calcio y magnesio y se comunica como carbonato de calcio comparable (Cava & Ramos , 2016).
- **Sulfatos:** Las principales fuentes que presentan gran concentración de Sulfatos son los efluentes derivados de la industria minera por motivo de la oxidación de pirita y el empleo del ácido sulfúrico. Una gran concentración de Sulfatos en el agua puede causar efectos de laxante en las personas y en cuanto a materiales afecta a las tuberías (Cava y Ramos, 2016).
- **Nitratos:** Aparece en su estado natural su valor en el agua no excede los 5 mg/L. Las principales fuentes que contienen en gran cantidad de excretas y orina. (Reascos y Yar, 2016).
- **Cloruros:** Este es un parámetro muy importante ya que cuando se encuentra en exceso en el agua es un indicador de que hay presencia de excrementos y orina (Cava y Ramos, 2016).

Tabla 1*LMP de calidad física y química de agua para consumo de agua*

PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	LMP
Nitritos (NO₂)	(mg/L ⁻¹)	3
Nitratos (NO₃)	(mg/L ⁻¹)	50
Solid. Total Disuelto	(mg/L ⁻¹)	1000
pH	UNIDAD	6.5-8.5
Conductividad (25°C)	μS/cm	1500
Cloruros (Cl)	(mg/L ⁻¹)	250
Sulfatos (SO₄)	(mg/L ⁻¹)	250
Dureza Total	(mg/L ⁻¹)	500
Hierro (Fe)	(mg/L ⁻¹)	0.3
Manganeso (Mn)	(mg/L ⁻¹)	0.4
Aluminio (Al)	(mg/L ⁻¹)	0.2
Cobre (Cu)	(mg/L ⁻¹)	2
Zinc (Zn)	(mg/L ⁻¹)	3
Sodio (Na)	(mg/L ⁻¹)	200

Fuente: D.S. N° 031-2010-SA

Finalmente, las características biológicas de las aguas residuales se deben a la presencia de bacterias y otros microorganismos vivos, como algas, hongos, protozoos, entre otros, los cuales conducen a la formación de subproductos de desinfección no deseados a través de su interacción con el cloro, los cuales son considerados potencialmente cancerígenos, mutagénicos y capaces de bioacumularse en cadenas tróficas (Ramírez-Palma et al., 2019). De esta manera, la verificación de la calidad microbiológica del agua generalmente solo incluye análisis microbiológicos.

Estas pruebas son de extrema importancia porque el riesgo para la salud más común y extendido asociado al agua potable es la contaminación microbiana. Por tanto, el agua destinada al consumo humano no debe contener microorganismos indicadores. Por otro lado, los virus y protozoos entéricos son más resistentes a la desinfección, por lo que la ausencia de E. Coli no significa necesariamente que estos organismos estén ausentes. (Atencio, 2018). Según las normas peruanas de calidad de agua para el consumo humano aprobado en el 2010 da como límites permisibles microbiológicos, parasitológicos y organolépticos los siguientes:

Tabla 2*LMP de parámetros microbiológicos de agua para consumo humano*

PARAMETROS	UNIDAD DE MEDIDA	L.M.P.
Bact. Coliformes totales	UFC/100ml a 35 °C	0
Bact. Coliformes Fecales	UFC/100ml a 44.5 °C	0
Bacterias Heterotróficas	UFC/ml a 35 °C	500
E. Coli	UFC/100 ml a 44.5 °C	0
Huevos y larvas Helminetos	N° org./L	0

Fuente: D.S. N° 031-2010-SA

El tratamiento de aguas superficiales presenta una buena solución para los contaminantes en ríos y lagos de agua dulce mediante procesos fisicoquímicos o biológicos, los cuales son complejos y dependen en gran medida de la naturaleza y el nivel de contaminantes que contiene, donde se procesa el agua para eliminar componentes nocivos para la salud de las personas (Francis et al. 2015). En este contexto, la potabilización de agua inicia con la coagulación y floculación que permite la obtención de indicadores de turbidez, color y sabor perceptibles en condiciones aceptables según los estándares de calidad ambiental de agua, así como otros parámetros fisicoquímicos y biológicos también moderados en esta normativa (Gerba y Pepper, 2019).

Para ello se utilizan insumos sintéticos compuestos por sustancias inorgánicas como el sulfato de aluminio y sulfato férrico cuya dosificación mayormente es elevada, causando mayor cantidad de sedimentos y lodos con altos costos de eliminación, revirtiendo los resultados de su finalidad hasta convertir las aguas en turbias (Ortega, Cáceres y Castiblanco 2020). Después de los procesos anteriores, en el proceso de filtración, el agua se hace pasar por un lecho filtrante por gravedad o presión en filtros de arena, pedernal-antracita, zeolitas o un sistema de ultrafiltración para eliminar los sólidos menos densos.

Además, como se mencionó anteriormente, dependiendo de la naturaleza del agua, en ocasiones es necesario continuar, el tratamiento con equipos capaces de eliminar las sales y metales pesados presentes en el agua que no son eliminados

por los procedimientos anteriores. Para ello, el sistema más común para eliminar estos componentes suele ser la ósmosis inversa donde se elimina una media del 98% de las sales presentes en el agua (García-Ávila et al. 2021). Sin embargo, se obtiene un producto de bajo pH y sales minerales, que pueden ser perjudiciales para la salud.

Por tanto, tras la ósmosis inversa es necesario remineralizar el agua con productos químicos como bicarbonato de sodio, cloruro de calcio, carbonato de calcio u otros, luego finalmente, se agrega hipoclorito de sodio, dióxido de cloro, cloro gaseoso, ozono o radiación ultravioleta para eliminar cualquier bacteria o virus. Además, es fundamental la realización de diversos análisis de agua para asegurar que el proceso de potabilización ha sido exitoso y, por tanto, cumple con los criterios sanitarios de calidad del agua potable vigentes en cada país (Lee et al. 2017).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipos y diseño de investigación

La presente investigación es de tipo aplicada porque se van a generar nuevas ideas, se realizará el análisis del agua y se determinará las características de dicho elemento, comparando los valores obtenidos con los parámetros establecidos según el reglamento.

El diseño de la investigación no experimental transversal descriptivo, porque la investigación se realizará sin manipular deliberadamente variables. Es transversal porque recoge la información en un solo determinado lapso de tiempo y es descriptiva porque describe, registra, analiza e interpreta la naturaleza actual relacionada a la Calidad del agua que consume la población del asentamiento humano Túpac Amaru mediante parámetros físico-químicos y microbiológicos y así poner esta información al alcance de la misma población o algún organismo interesado en este tema de gran importancia hoy en día.

3.2. Variables y operacionalización

Variable Independiente

- Calidad de agua.

Variable dependiente

- Consumo humano.

Tabla 3
Operacionalización de Variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala de medición
Independiente: Calidad de agua	La calidad de agua se caracteriza por su composición físico-química y orgánica. que debe de permitir su aprovechamiento sin causar daño, libre de sustancias y microorganismos inseguros para los clientes, y sustancias que comunican sensaciones táctiles desagradables para su aprovechamiento(Chávez, 2018)	La determinación de la calidad de un cuerpo de agua permitirá determinar el uso y aprovechamiento de esta según la categoría establecida en la normatividad vigente.	Calidad por parámetros físico-químicos	Nitritos Nitratos Solidos Totales Disueltos pH Conductividad Cloruros Sulfatos Dureza Total Hierro Manganeso Aluminio Cobre Zinc Sodio Coliformes Totales Coliformes Fecales Bacterias Heterotróficas E. Coli Huevos y larvas Helmintos	mgL ⁻¹ mgL ⁻¹ mgL ⁻¹ UNIDAD uS/cm mgL-1 mgL-1 mgL-1 mgL-1 mgL-1 mgL-1 mgL-1 mgL-1 mgL-1 mgL-1 UFC/100ml 35°C UFC/100ml 44.5°C UFC/mL 35°C UFC/100mL 44.5°C N°org/L
Dependiente: Consumo humano	Es la acción de utilizar y/o gastar un producto, un bien o un servicio para cubrir sus necesidades tanto primarias como secundarias.	Se realizarán las encuestas a los pobladores del AA.HH. Tupac Amaru para conocer la percepción local del agua que consumen	Población del AA.HH. Amaru	Encuestas y Entrevistas	Ordinal

3.3. Población, muestra y muestreo.

Población

La presente investigación se desarrollará en el Asentamiento Humano Túpac Amaru.

Muestra

Fue tomada a las viviendas que cuentan con red domiciliaria de abastecimiento de agua potable, donde se tomaron 3 puntos de muestreo con una representación volumétrica de 120 ml, dicho procedimiento se realizara según el protocolo nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales R.S. N° 010-2016-ANA. (Autoridad Nacional del Agua, 2016)

Además, contando con la información proporcionada por el señor Rodolfo Navarro Sánchez secretario general del asentamiento humano Túpac Amaru, afirmo que son 220 viviendas las que conforman dicho asentamiento y se procedió a sacar el tamaño de la muestra para la aplicación de las encuestas mediante el procedimiento STATS con la siguiente formula:

$$n = \frac{Z^2 S^2 N}{e^2(N - 1) + Z^2 S^2}$$

Donde:

N: tamaño de la muestra

Z: nivel de confianza 95% = 1.96

S: probabilidad de éxito 50% = 0.5

E: nivel de error 5% = 0.05

N: tamaño de la población = 220

Realizando el cálculo, la muestra encuestada fue de:

n= 132 viviendas

Muestreo

La presente investigación fue probabilística, aquí todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser elegidos (Hernandez, 2014) por lo que se decidió a criterio de los investigadores tomar 3 puntos de captación de agua para ser analizados.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de la Investigación

Para tener nuestra base de datos actualizada se utilizó el método de observación directa e indirecta, donde se registraron los datos de cada punto de muestreo ubicados en las viviendas del asentamiento humano y los datos cuantitativos.

Instrumentos

- Lista de chequeo, donde se describe la lista de materiales, implementos y equipos.
- Registro de campo: se anotaron los resultados de los parámetros tomados.
- Cadena de custodia, donde se anotaron todos los datos tomados in situ con lo que se envían las muestras al laboratorio.
- Cuestionario.

Confiabilidad

La confiabilidad de los instrumentos respecto a las variables y parámetros físicoquímicos y microbiológicos, se calculó mediante el método Kuder Richardson.

Validez

Los instrumentos del presente trabajo de investigación, fueron corroboradas por especialistas en el tema, quienes tuvieron la ardua labor de verificar y constatar la relación de los indicadores con sus respectivas variables,

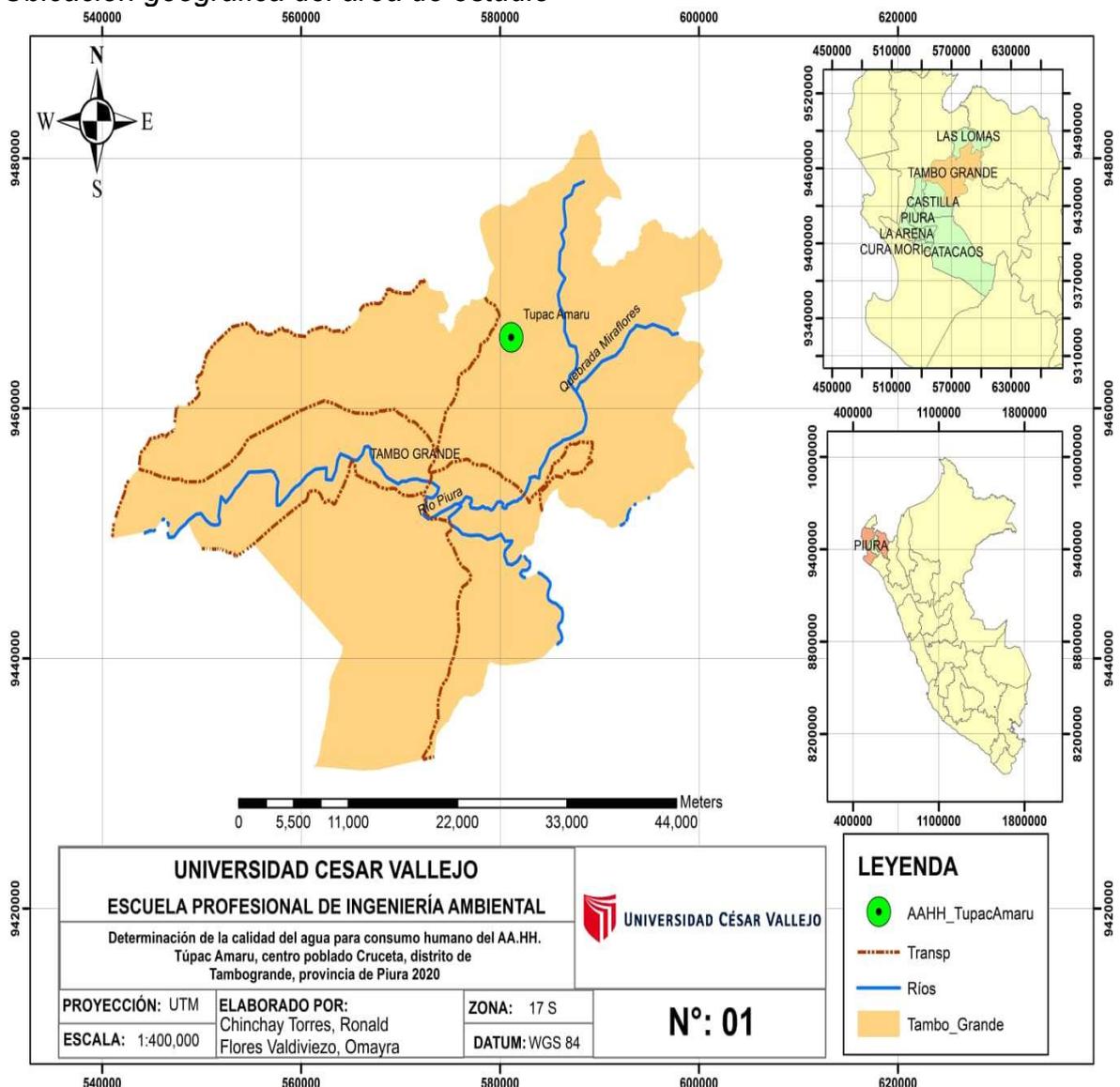
los profesionales en mención son: Él Ingeniero Wilson Alejandro Zea Palacios y el Ingeniero José Miguel Mirez Barboza.

3.5. Procedimientos

Ubicación

El presente trabajo de investigación fue realizado en el asentamiento humano Túpac Amaru, perteneciente al centro poblado Cruceta en el distrito de Tambo Grande provincia de Piura, el mismo que cuenta con una altitud de 68 m.s.n.m.

Figura 1
Ubicación geográfica del área de estudio



Fuente: Elaboración propia

Para la ejecución del presente trabajo se realizaron las siguientes etapas.

Etapas 01: Etapa de pre campo

Gestión y elaboración de los instrumentos:

- Se realizó el diagnóstico situacional para determinar el acceso a los puntos de toma de muestra y la población a la que se le aplicará la encuesta y entrevista.
- Se cotizó los materiales que serán utilizados en la presente investigación.
- Se programaron los días de salida a campo.

Etapas 02: Etapa de campo

Identificación de los puntos de muestreo:

- Se realizó la primera visita al asentamiento humano el día 27 de enero del 2020, donde se hizo un recorrido por el lugar para identificar los grifos de captación de agua y a las autoridades.
- Se seleccionó de forma aleatoria las viviendas que se encuentran al inicio, medio y final del asentamiento humano.
- Se determinaron 3 puntos de muestreo para evaluar los parámetros físico-químicos y microbiológicos.

Puntos de muestreo

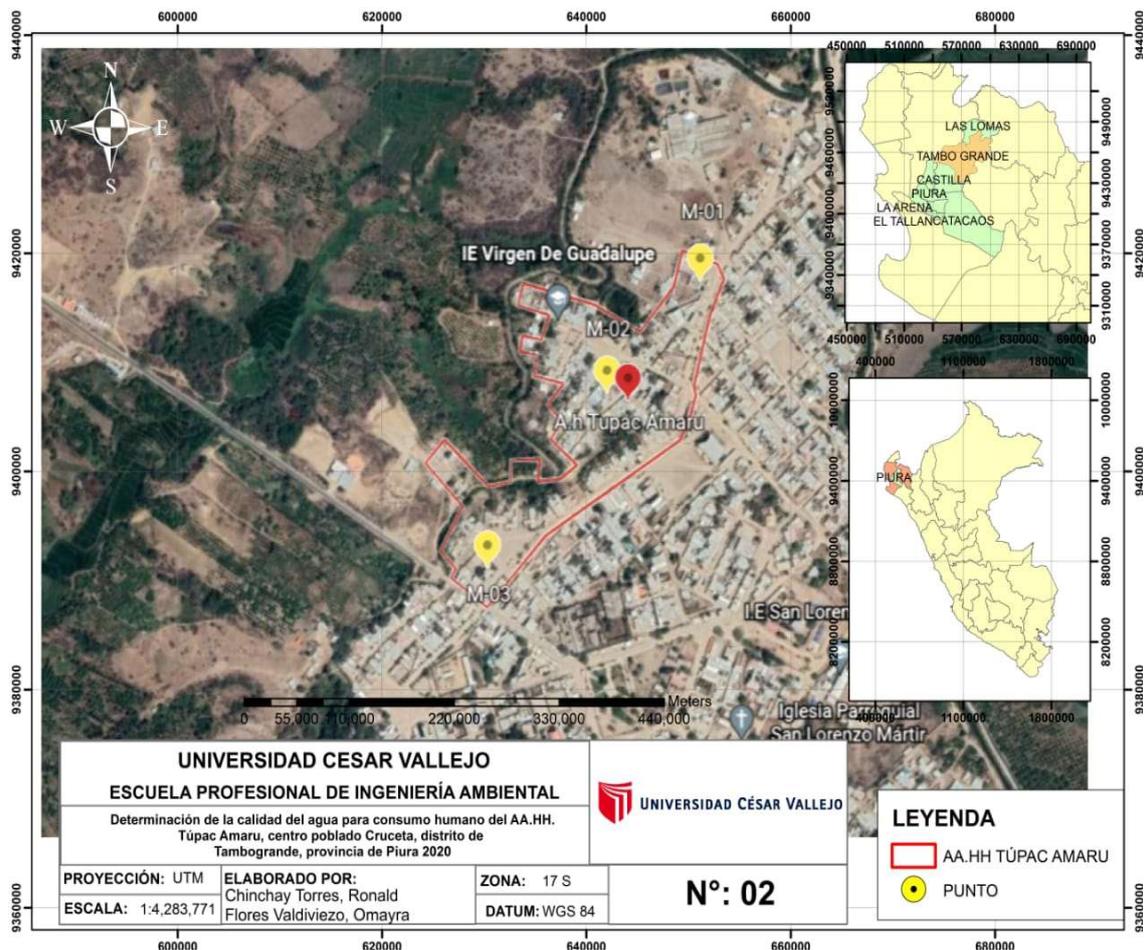
- Las muestras se tomaron en tres viviendas del asentamiento humano identificadas como M-01 a la vivienda inicial, M-02 a la vivienda de centro y M-03 a la vivienda ubicada al final del asentamiento humano (ver tabla)

Tabla 4
Puntos de monitoreo de calidad de agua

Puntos	Ubicación	Coordenadas		Altura m.s.n.m.
		Este	Norte	
M-01	Vivienda Inicial	581273.3	9465721.5	156
M-02	Vivienda Intermedio	581145.5	9465537.5	153
M-03	Vivienda final	580996	9465373.3	146

Fuente: elaboración propia

Figura 2
Puntos de monitoreo



Fuente: Elaboración propia

Figura 3
Muestras de agua de tres puntos



Fuente: *Elaboración propia*

- Se transportó el material con las respectivas cadenas de frío, rotuladores, etiquetas y preservantes(hielo) de muestras.
- Se rotularon los frascos.
- Se hizo el llenado de las cadenas de custodia, verificación de las condiciones del cooler conteniendo los frascos de muestras y se etiquetaron
- Una vez terminado la toma de muestras se procedió al acondicionamiento de la cadena en frío (hielo) y la cadena de custodia.
- Se remitieron las muestras al laboratorio del departamento académico de ingeniería química de la universidad nacional de Piura.

Etapa 03: Gabinete final

- Procesar y analizar los resultados de los parámetros evaluados.
- Procesar y analizar los resultados de las encuestas.

- Comparación de los resultados con los LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES del Reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA.
- Análisis de resultados finales.

3.6. Método de análisis de datos

Validez de los instrumentos

Con respecto al método de análisis de datos para los resultados de la investigación determinación de la calidad de agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru, centro poblado Cruceta, distrito de Tambo grande, provincia de Piura. Los datos se procesaron mediante estadística descriptiva utilizando el programa Microsoft Excel a través de tablas y gráficos.

Aspectos éticos

El desarrollo de la investigación de cumplió con las exigencias establecidas en la Guía de elaboración de la Universidad Cesar Vallejo. Por otra parte, toda la información que fue tomada para dar sustento a la investigación se citó respetando el derecho de cada autor aquí mencionado. También se consideró la ética ambiental aplicada a la toma de conciencia de la población en base a los valores, deberes y responsabilidades para con su entorno natural de manera que conservemos un medio ambiente sano para las futuras generaciones y así poder lograr una sostenibilidad entre el hombre y la naturaleza.

IV. RESULTADOS

4.1. Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos

Los resultados del estudio, se presentan en tablas y/o gráficos, los cuales serán a su vez interpretados y comparados con la normativa existente.

Tabla 5

Nitritos en el agua para consumo humano en el AA.HH. Túpac Amaru

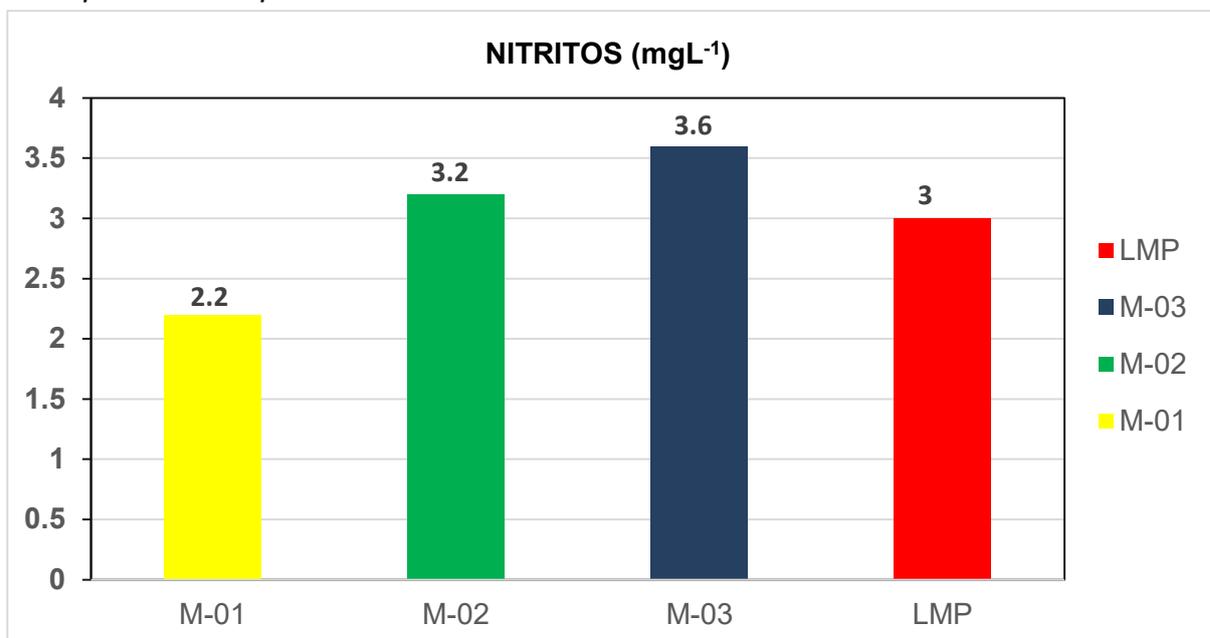
Muestra	Nitritos (mgL ⁻¹)
M-01	2,2
M-02	3,2
M-03	3,6

Fuente: Informe de Análisis N°82-CP-D.A.I.Q. – UNP.

En la Tabla 4 observamos los resultados del parámetro Nitritos al realizar los análisis correspondientes de las muestras tomadas en los puntos establecidos en el AA.HH. Túpac Amaru del centro poblado Cruceta.

Gráfico 1

Comparación de parámetro Nitritos



Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico 1 representamos los valores del parámetro Nitritos de las 3 muestras analizadas y el valor de LMP; observamos que las muestras M-02 y M-

M-02 con un valor de 3.2 mgL⁻¹ y 3.6 mgL⁻¹ respectivamente superan el LMP que tiene un valor de 3 mgL⁻¹ y la muestra M-01 está por debajo del LMP con un valor de 2.2 mgL⁻¹.

Tabla 6

Nitratos en el agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru

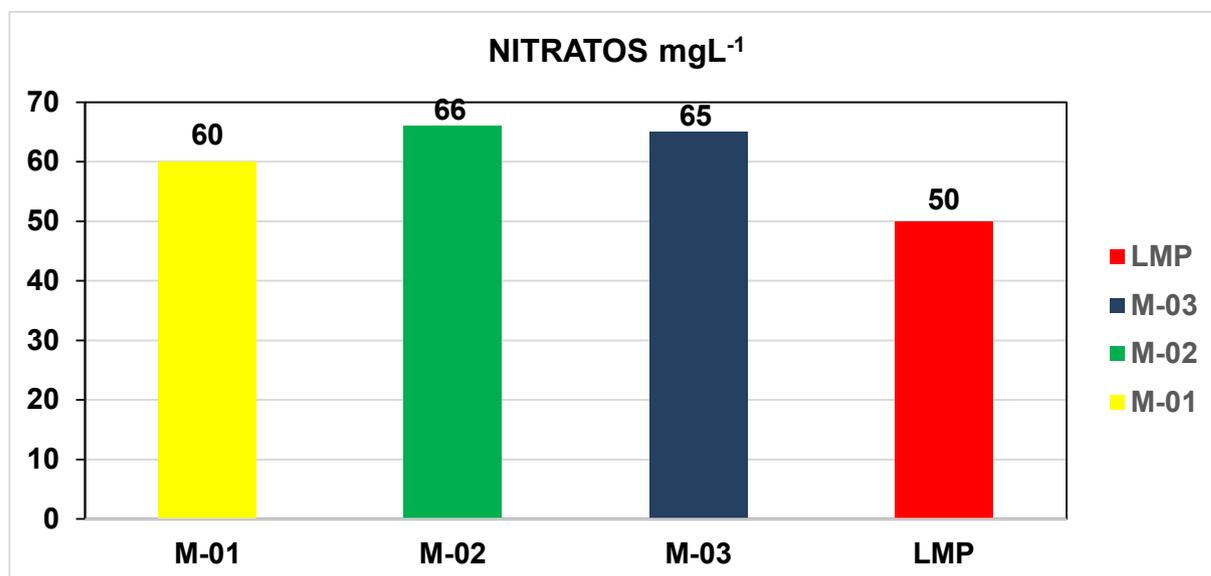
Muestra	Nitratos (mgL ⁻¹)
M-01	60
M-02	66
M-03	65

Fuente: Informe de Análisis N°82-CP-D.A.I.Q. – UNP.

En la Tabla 6 observamos los resultados del parámetro Nitratos al realizar los análisis correspondientes de las muestras tomadas en los puntos establecidos en el AA.HH. Túpac Amaru del centro poblado Cruceta.

Gráfico 2

Comparación del parámetro Nitratos



Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico 2 representamos los valores del parámetro Nitratos de las 3 muestras analizadas y el valor de LMP; observamos que las muestras M-01, M-02 y M-03 con un valor de 60 mgL⁻¹, 66 mgL⁻¹ y 65 mgL⁻¹ respectivamente superan el LMP que tiene un valor de 50 mgL⁻¹.

Tabla 7

STD en el agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru

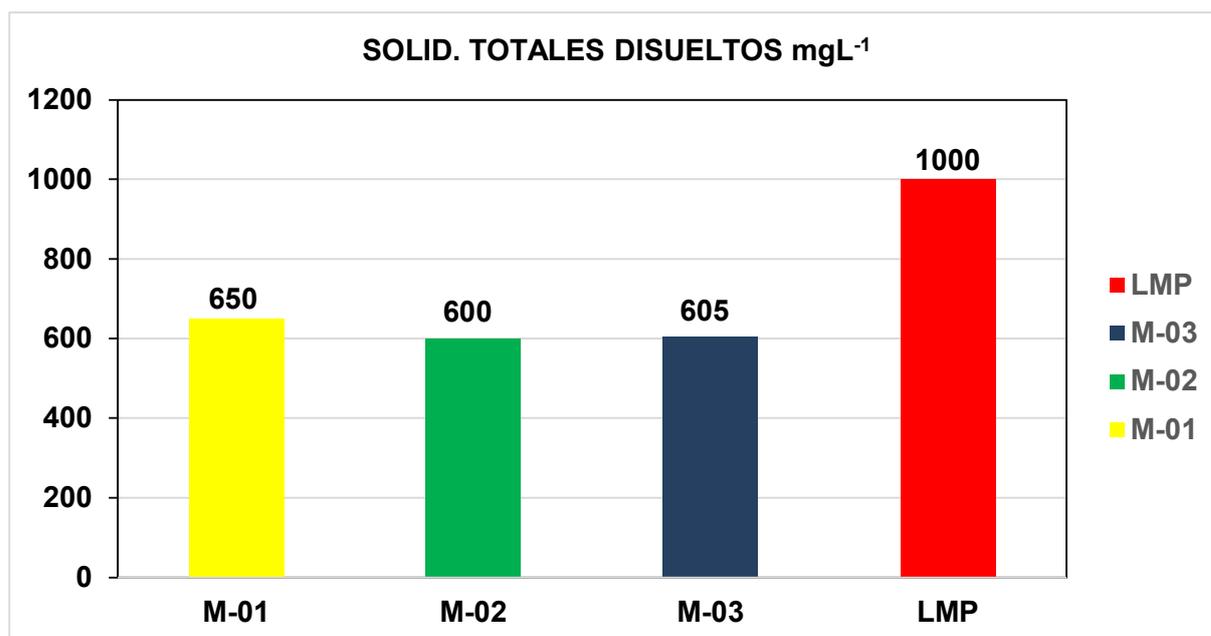
Muestra	Sold. Total. Disuelto (mgL ⁻¹)
M-01	650
M-02	600
M-03	605

Fuente: Informe de Análisis N°82-CP-D.A.I.Q. – UNP.

En la Tabla 7 observamos los resultados del parámetro Solidos Totales Disueltos al realizar los análisis correspondientes de las muestras tomadas en los puntos establecidos en el AA.HH. Túpac Amaru del centro poblado Cruceta.

Gráfico 3

Comparación del parámetro Solid. Totales Disueltos



Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico 3 representamos los valores del parámetro Nitritos de las 3 muestras analizadas y el valor de LMP; observamos que las muestras M-01, M-02 y M-03 con un valor de 650 mgL⁻¹, 600 mgL⁻¹ y 605 mgL⁻¹ respectivamente están por debajo del LMP que tiene un valor de 1000 mgL⁻¹.

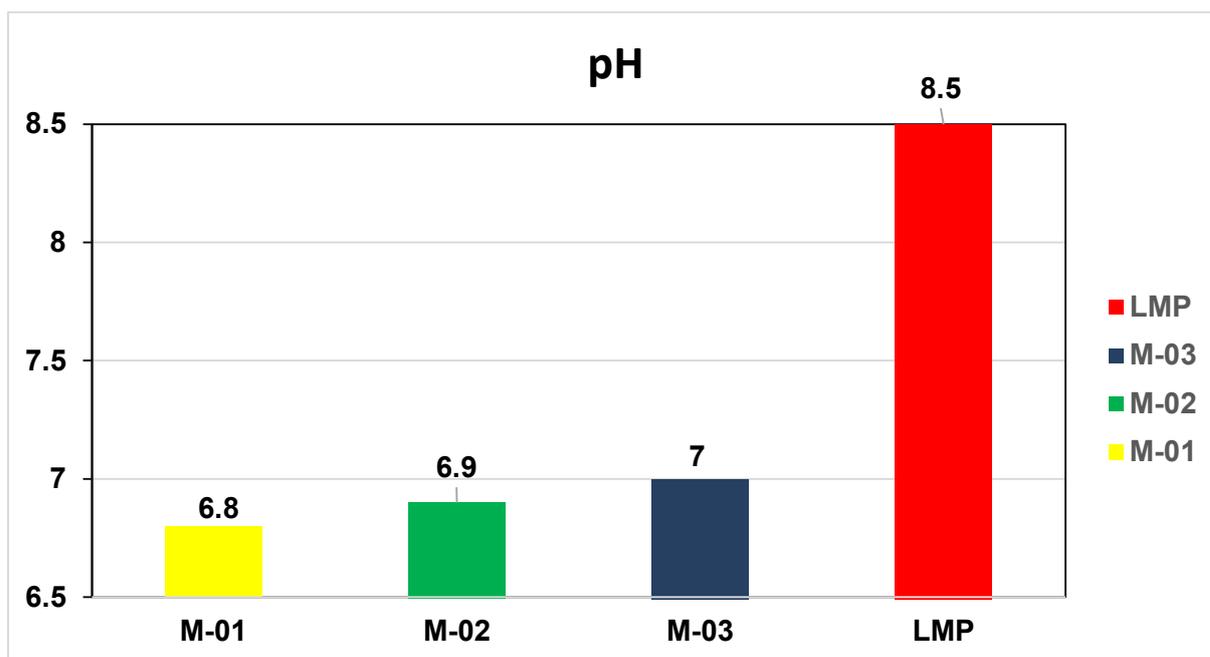
Tabla 8
pH en el agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru

Muestra	pH
M-01	6.8
M-02	6.9
M-03	7.0

Fuente: Informe de Análisis N°82-CP-D.A.I.Q. – UNP.

En la Tabla 8 observamos los resultados del parámetro pH al realizar los análisis correspondientes de las muestras tomadas en los puntos establecidos en el AA.HH. Túpac Amaru del centro poblado Cruceta.

Gráfico 4
Comparación de parámetro pH



Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico 4 representamos los valores del parámetro pH de las 3 muestras analizadas y el valor de LMP; observamos que las muestras M-01, M-02 y M-03 con un valor de 6.8, 6.9 y 7 respectivamente están dentro del LMP que tiene un valor de 6.5 – 8.5.

Tabla 9

Conductividad en el agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru

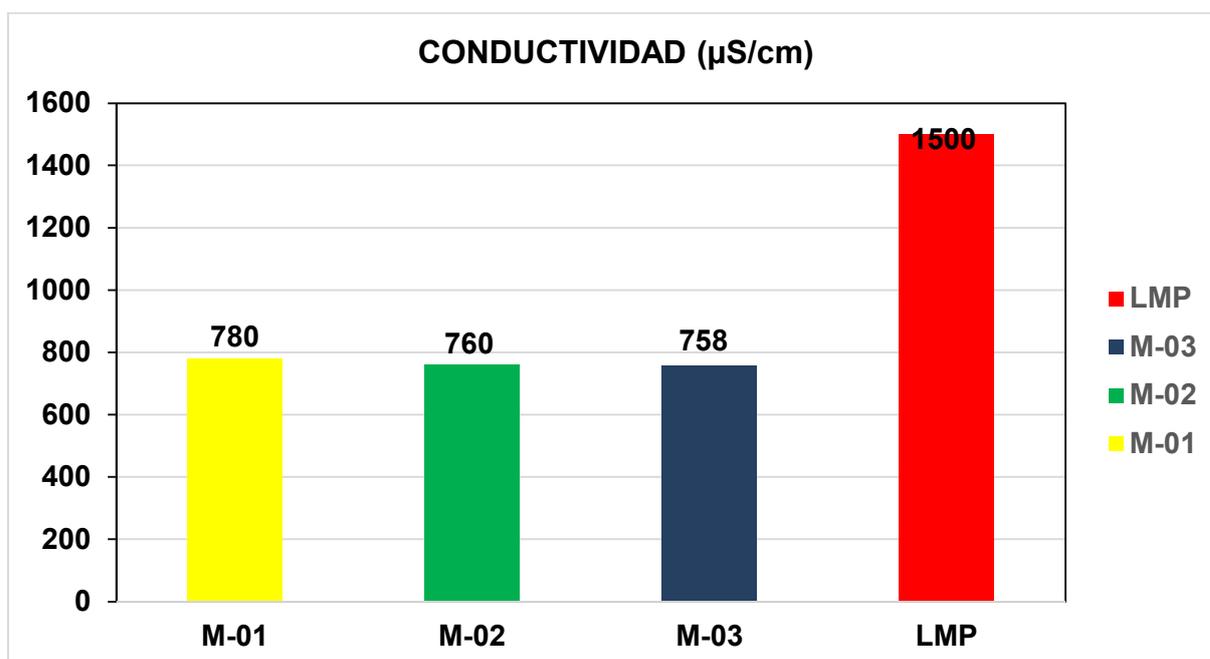
Muestra	CONDUCTIVIDAD $\mu\text{S/cm}$
M-01	780
M-02	760
M-03	758

Fuente: Informe de Análisis N°82-CP-D.A.I.Q. – UNP.

En la Tabla 9 observamos los resultados del parámetro Conductividad al realizar los análisis correspondientes de las muestras tomadas en los puntos establecidos en el AA.HH. Túpac Amaru del centro poblado Cruceta.

Gráfico 5

Comparación de parámetro Conductividad



Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico 5 representamos los valores del parámetro Conductividad de las 3 muestras analizadas y el valor de LMP; observamos que las muestras M-01, M-02 y M-03 con un valor de 780 $\mu\text{S/cm}$, 760 $\mu\text{S/cm}$ y 758 $\mu\text{S/cm}$ respectivamente están por debajo del LMP que tiene un valor de 1500 $\mu\text{S/cm}$.

Tabla 10

Cloruros en el agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru

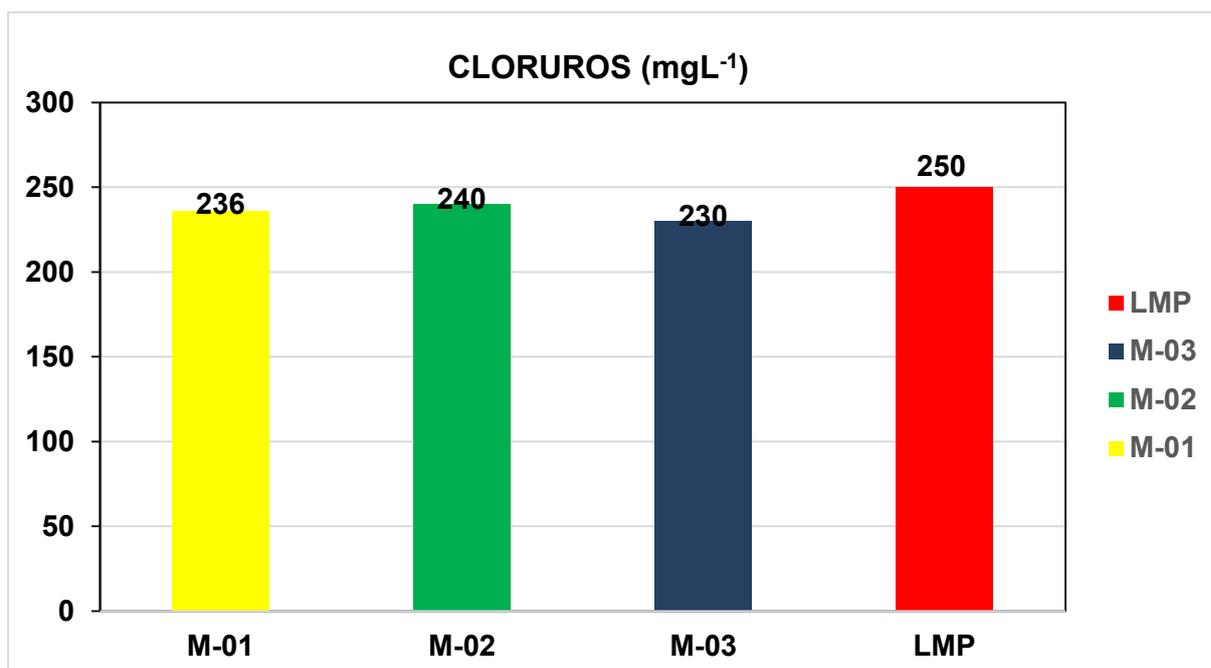
Muestra	CLORUROS (mgL ⁻¹)
M-01	236
M-02	240
M-03	230

Fuente: Informe de Análisis N°82-CP-D.A.I.Q. – UNP.

En la Tabla 10 observamos los resultados del parámetro Cloruros al realizar los análisis correspondientes de las muestras tomadas en los puntos establecidos en el AA.HH. Túpac Amaru del centro poblado Cruceta.

Gráfico 6

Comparación de parámetro Cloruros



Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico 6 representamos los valores del parámetro Cloruros de las 3 muestras analizadas y el valor de LMP; observamos que las muestras M-01, M-02 y M-03 con un valor de 236 mgL⁻¹, 240 mgL⁻¹ y 230 mgL⁻¹ respectivamente están por debajo del LMP que tiene un valor de 250 mgL⁻¹.

Tabla 11

Sulfatos en el agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru

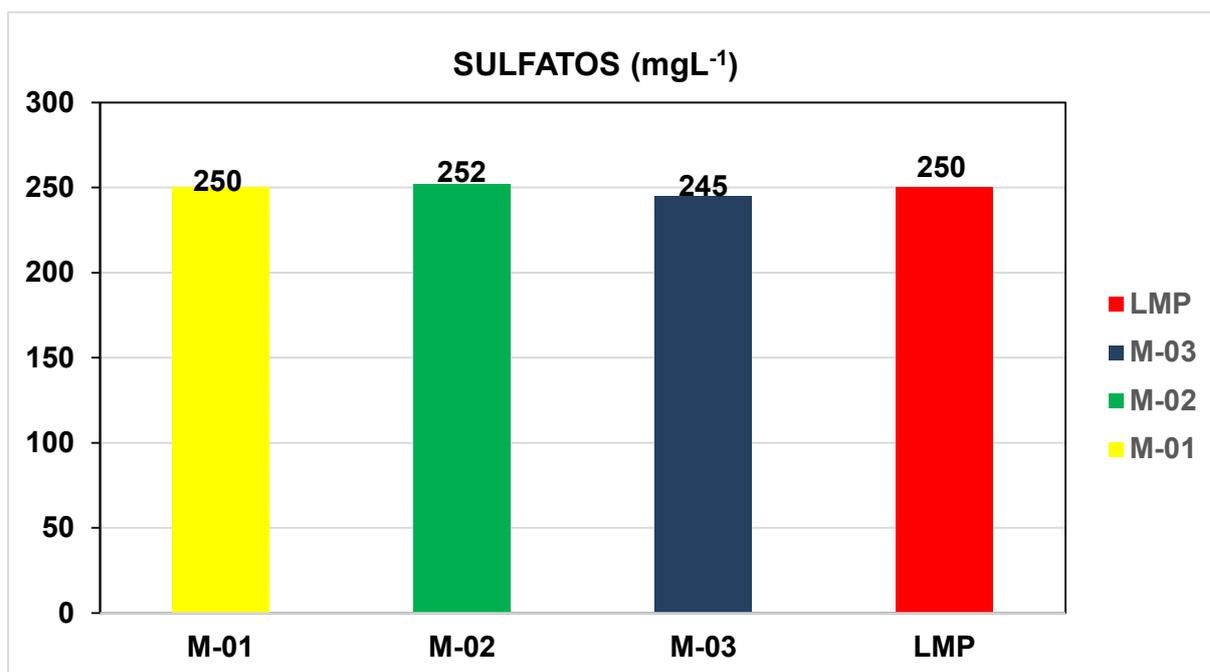
Muestra	SULFATOS (mgL ⁻¹)
M-01	250
M-02	252
M-03	245

Fuente: Informe de Análisis N°82-CP-D.A.I.Q. – UNP.

En la Tabla 11 observamos los resultados del parámetro Sulfatos al realizar los análisis correspondientes de las muestras tomadas en los puntos establecidos en el AA.HH. Túpac Amaru del centro poblado Cruceta.

Gráfico 7

Comparación de parámetro Sulfatos



Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico 7 representamos los valores del parámetro Sulfatos de las 3 muestras analizadas y el valor de LMP; observamos que las muestras M-01 y M-03 con un valor de 250 mgL⁻¹, 245 mgL⁻¹ respectivamente no superan el LMP que tiene un valor de 250 mgL⁻¹, mientras que la M-02 supera el LMP con un valor de 252 mgL⁻¹.

Tabla 12

Dureza total en el agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru

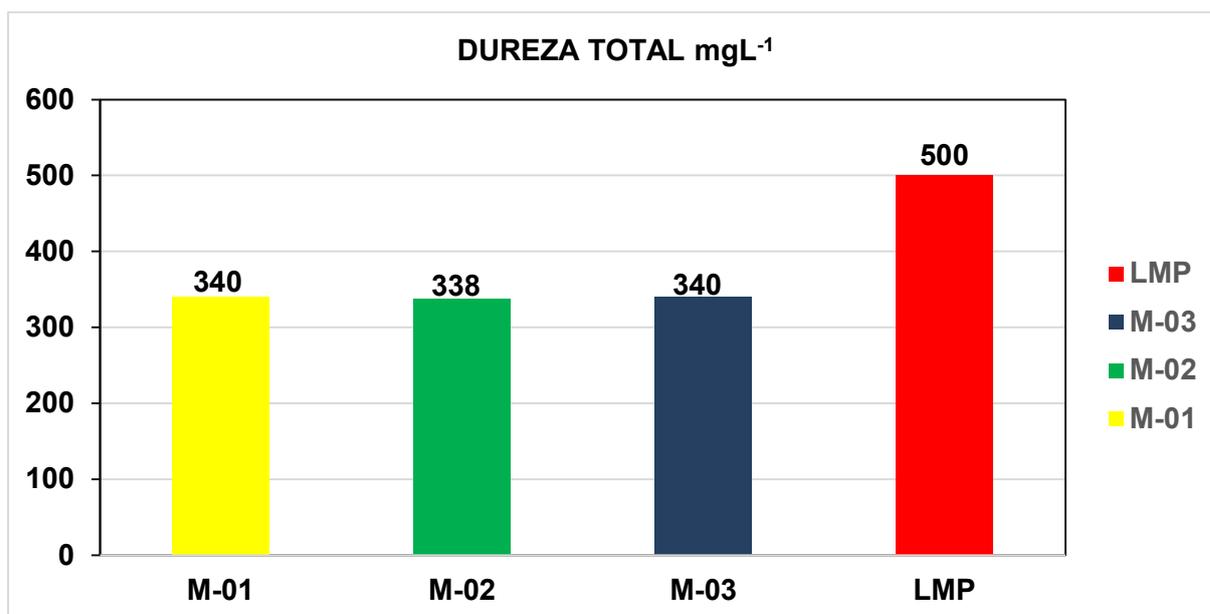
Muestra	DUREZATOTAL (mgL ⁻¹)
M-01	340
M-02	338
M-03	340

Fuente: Informe de Análisis N°82-CP-D.A.I.Q. – UNP.

En la Tabla 12 observamos los resultados del parámetro Dureza Total al realizar los análisis correspondientes de las muestras tomadas en los puntos establecidos en el AA.HH. Túpac Amaru del centro poblado Cruceta.

Gráfico 8

Comparación de parámetro Dureza Total



Fuente: Elaboración propia.

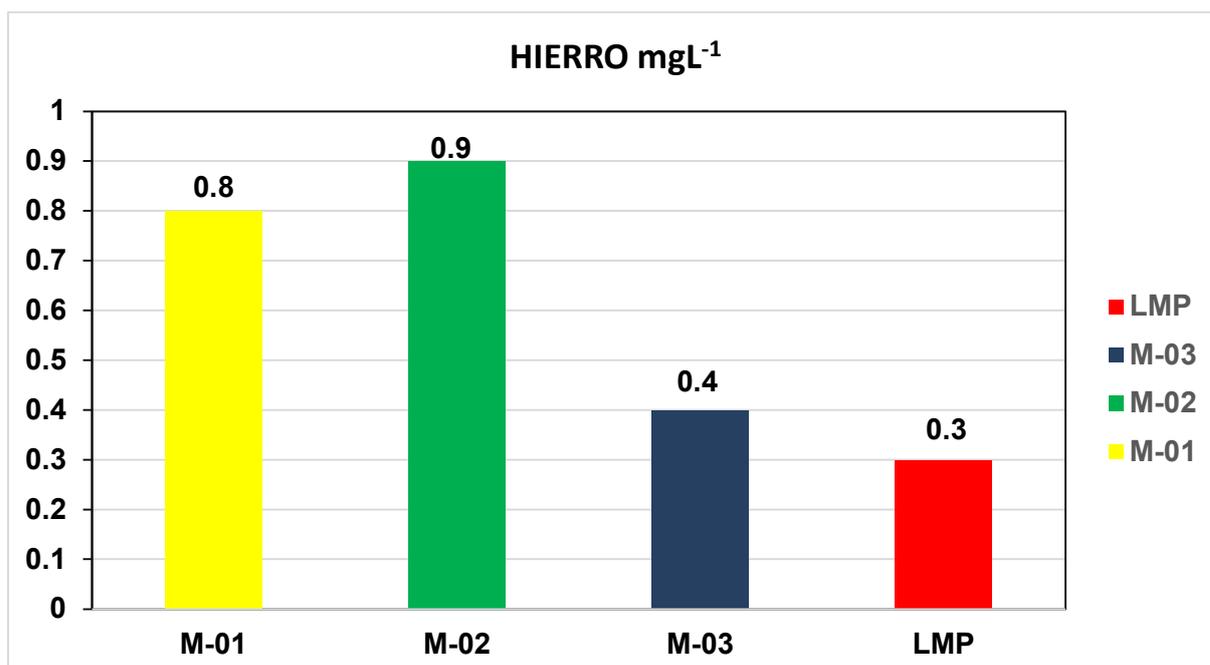
En el Gráfico 8 representamos los valores del parámetro Dureza Total de las 3 muestras analizadas y el valor de LMP; observamos que las muestras M-01, M-02 y M-03 con un valor de 340 mgL⁻¹, 338 mgL⁻¹ y 340 mgL⁻¹ respectivamente no superan el LMP que tiene un valor de 500 mgL⁻¹.

Tabla 13*Hierro en el agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru*

Muestra	HIERRO (mgL ⁻¹)
M-01	0.8
M-02	0.9
M-03	0.4

Fuente: Informe de Análisis N°82-CP-D.A.I.Q. – UNP.

En la Tabla 13 observamos los resultados del parámetro Hierro al realizar los análisis correspondientes de las muestras tomadas en los puntos establecidos en el AA.HH. Túpac Amaru del centro poblado Cruceta.

Gráfico 9*Comparación de parámetro Hierro*

Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico 9 representamos los valores del parámetro Hierro de las 3 muestras analizadas y el valor de LMP; observamos que las muestras M-01, M-02 y M-03 con un valor de 0.8 mgL⁻¹, 0.9 mgL⁻¹ y 0.4 mgL⁻¹ respectivamente superan el LMP que tiene un valor de 0.3 mgL⁻¹.

Tabla 14:

Manganeso en el agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru

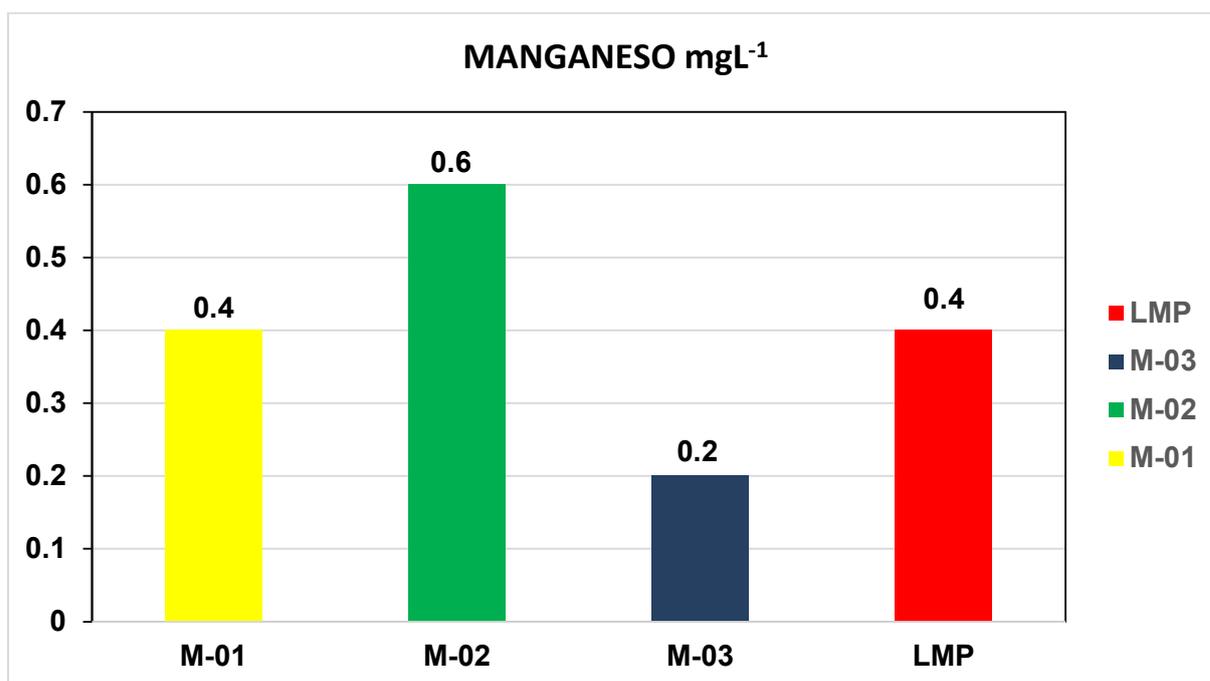
Muestra	MANGANESO (mgL ⁻¹)
M-01	0.4
M-02	0.6
M-03	0.2

Fuente: Informe de Análisis N°82-CP-D.A.I.Q. – UNP.

En la Tabla 14 observamos los resultados del parámetro Manganeso al realizar los análisis correspondientes de las muestras tomadas en los puntos establecidos en el AA.HH. Túpac Amaru del centro poblado Cruceta.

Gráfico 10

Comparación de parámetro Manganeso



Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico 10 representamos los valores del parámetro Manganeso de las 3 muestras analizadas y el valor de LMP; observamos que las muestras M-01 y M-03 con un valor de 0.48 mgL⁻¹ y 0.2 mgL⁻¹ respectivamente no superan el LMP que tiene un valor de 0.4 mgL⁻¹ y la M-02 supera el LMP con un valor de 0.6 mgL⁻¹.

Tabla 15

Aluminio en el agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru

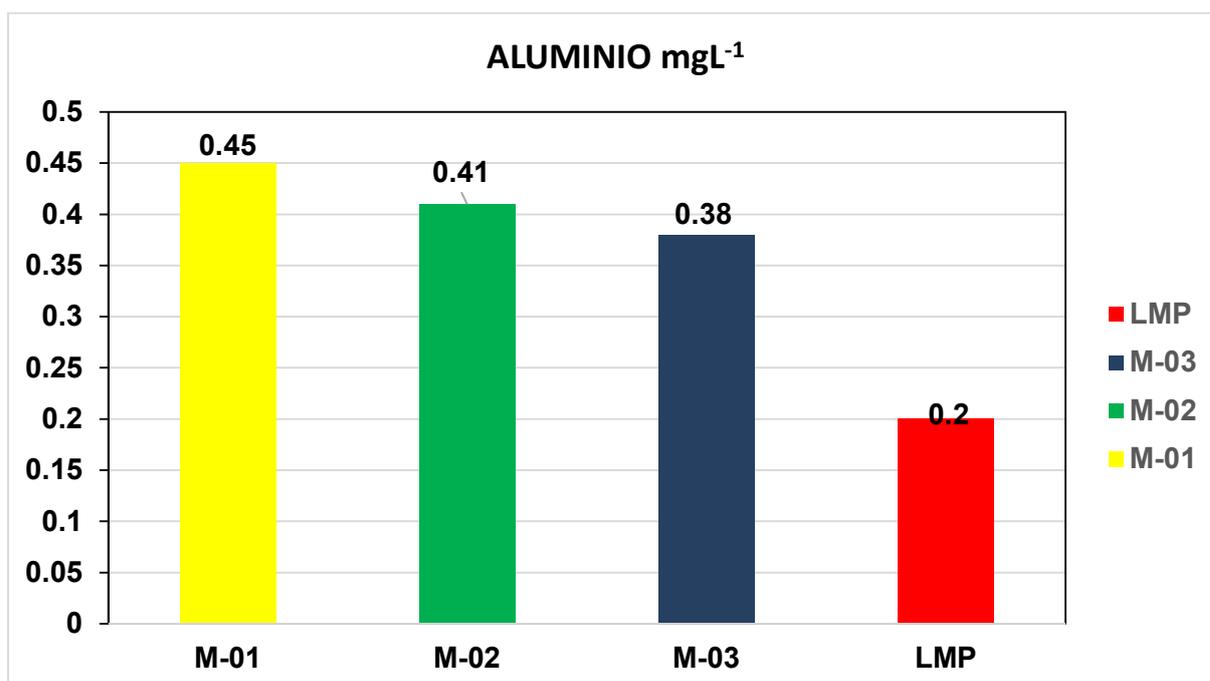
Muestra	ALUMINIO (mgL ⁻¹)
M-01	0.45
M-02	0.41
M-03	0.38

Fuente: Informe de Análisis N°82-CP-D.A.I.Q. – UNP.

En la Tabla 15 observamos los resultados del parámetro Aluminio al realizar los análisis correspondientes de las muestras tomadas en los puntos establecidos en el AA.HH. Túpac Amaru del centro poblado Cruceta.

Gráfico 11

Comparación de parámetro Aluminio



Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico 11 representamos los valores del parámetro Aluminio de las 3 muestras analizadas y el valor de LMP; observamos que las muestras M-01, M-02 y M-03 con un valor de 0.45 mgL⁻¹ 0.41 mgL⁻¹ y 0.38 mgL⁻¹ respectivamente superan el LMP que tiene un valor de 0.2 mgL⁻¹.

Tabla 16

Cobre en el agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru

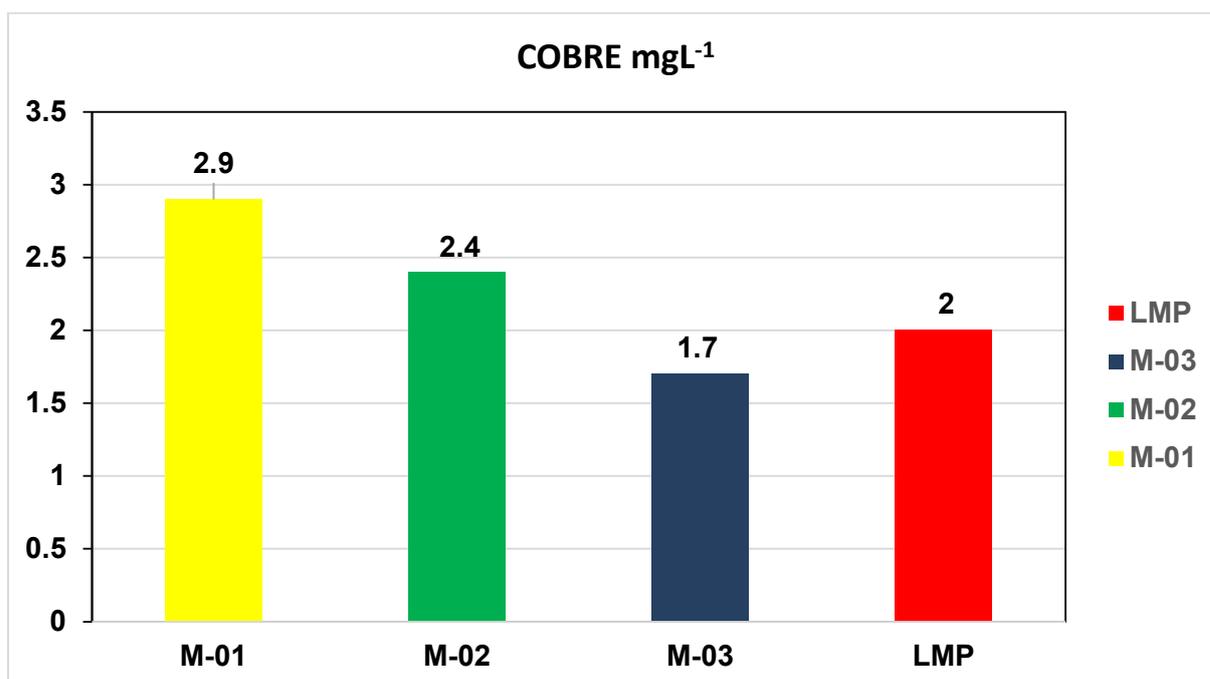
Muestra	COBRE (mgL ⁻¹)
M-01	2.9
M-02	2.4
M-03	1.7

Fuente: Informe de Análisis N°82-CP-D.A.I.Q. – UNP.

En la Tabla 16 observamos los resultados del parámetro Cobre al realizar los análisis correspondientes de las muestras tomadas en los puntos establecidos en el AA.HH. Túpac Amaru del centro poblado Cruceta.

Gráfico 12

Comparación de parámetro Cobre



Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico 12 representamos los valores del parámetro Aluminio de las 3 muestras analizadas y el valor de LMP; observamos que las muestras M-01 y M-02 con un valor de 2.9 mgL⁻¹ y 2.4 mgL⁻¹ respectivamente superan el LMP que tiene un valor de 2 mgL⁻¹ y M-03 está por debajo del LMP con un valor de 1.7 mgL⁻¹.

Tabla 17

Zinc en el agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru

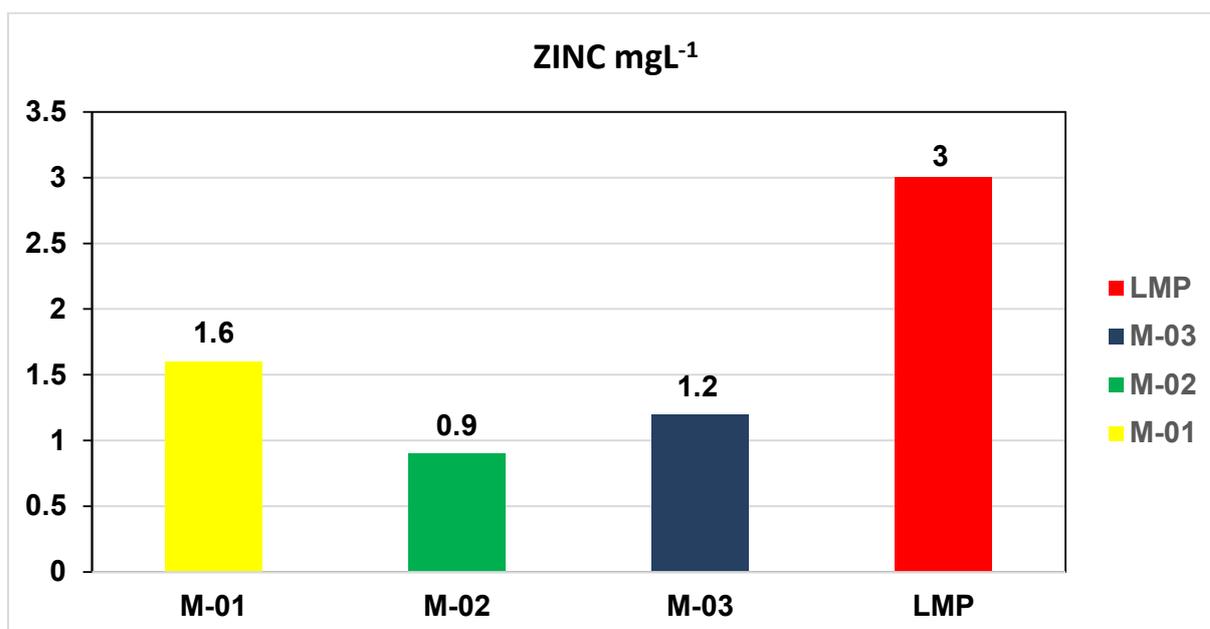
Muestra	ZINC (mgL ⁻¹)
M-01	1.6
M-02	0.9
M-03	1.2

Fuente: Informe de Análisis N°82-CP-D.A.I.Q. – UNP.

En la Tabla 17 observamos los resultados del parámetro Zinc al realizar los análisis correspondientes de las muestras tomadas en los puntos establecidos en el AA.HH. Túpac Amaru del centro poblado Cruceta.

Gráfico 13

Comparación de parámetro Zinc



Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico 13 representamos los valores del parámetro Zinc de las 3 muestras analizadas y el valor de LMP; observamos que las muestras M-01, M-02 y M-03 con un valor de 1.6 mgL⁻¹, 0.9 mgL⁻¹ y 1.2 mgL⁻¹ respectivamente no superan el LMP que tiene un valor de 3 mgL⁻¹.

Tabla 18

Sodio en el agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru

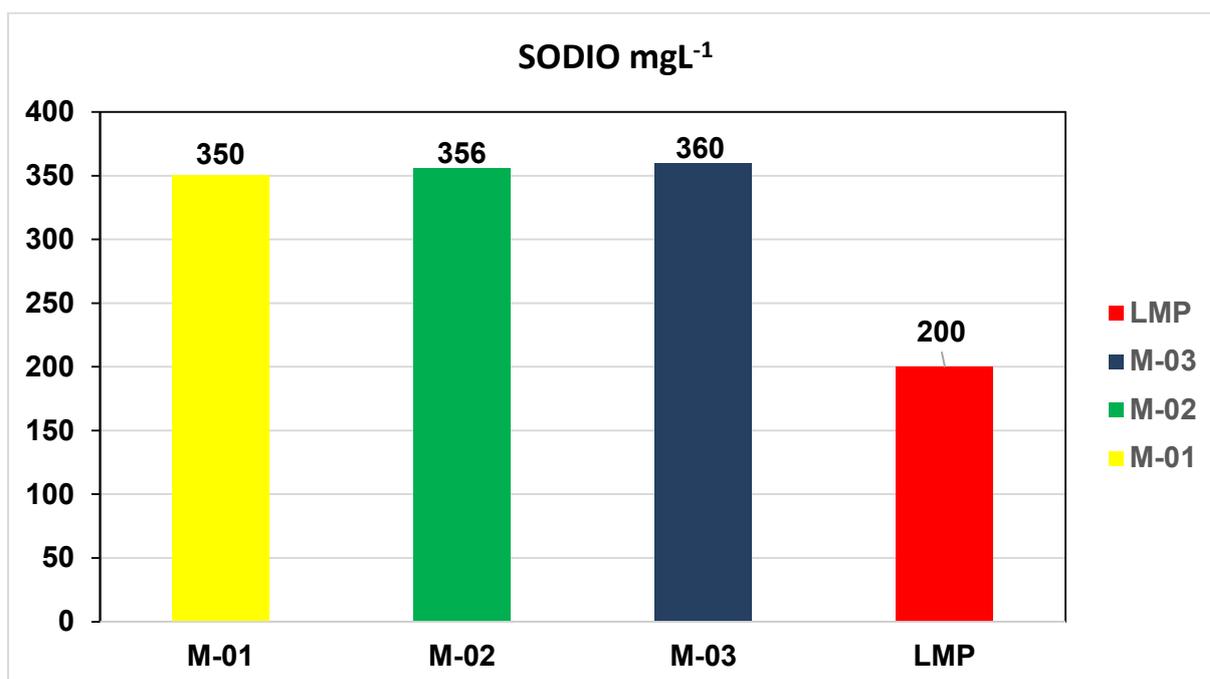
Muestra	SODIO (mgL ⁻¹)
M-01	350
M-02	356
M-03	360

Fuente: Informe de Análisis N°82-CP-D.A.I.Q. – UNP.

En la Tabla 18 observamos los resultados del parámetro Sodio al realizar los análisis correspondientes de las muestras tomadas en los puntos establecidos en el AA.HH. Túpac Amaru del centro poblado Cruceta.

Gráfico 14

Comparación de parámetro Sodio



Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico 14 representamos los valores del parámetro Sodio de las 3 muestras analizadas y el valor de LMP; observamos que las muestras M-01, M-02 y M-03 con un valor de 350 mgL⁻¹, 356 mgL⁻¹ y 360 mgL⁻¹ respectivamente superan el LMP que tiene un valor de 200 mgL⁻¹.

Tabla 19

Bact. Coliformes totales en el agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru

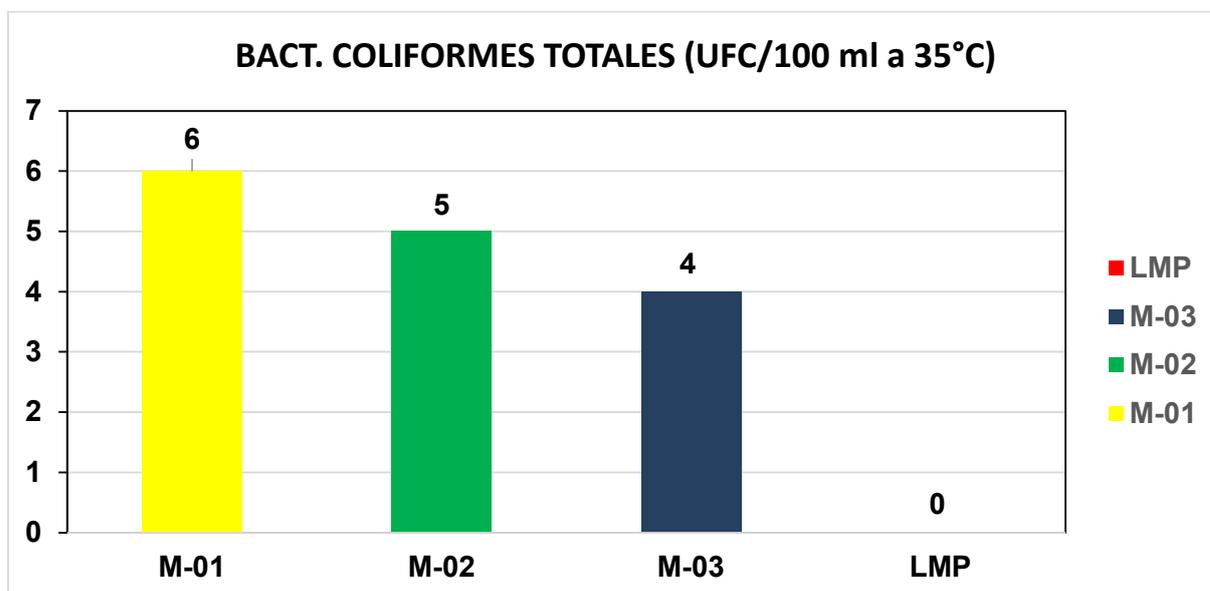
Muestra	Bact. Coliformes Totales (UFC/100 ml a 35°C)
M-01	6
M-02	5
M-03	4

Fuente: Informe de Análisis N°82-CP-D.A.I.Q. – UNP.

En la Tabla 19 observamos los resultados del parámetro Bact. Coliformes Totales al realizar los análisis correspondientes de las muestras tomadas en los puntos establecidos en el AA.HH. Túpac Amaru del centro poblado Cruceta.

Gráfico 15

Comparación de parámetro Bact. Coliformes Totales



Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico 15 representamos los valores del parámetro Bact. Coliformes Totales de las 3 muestras analizadas y el valor de LMP; observamos que las muestras M-01, M-02 y M-03 con un valor de 6 UFC/100 ml a 35°C, 5 UFC/100 ml a 35°C y 4 UFC/100 ml a 35°C respectivamente superan el LMP que tiene un valor de 0 UFC/100 ml a 35°C.

Tabla 20

Bact. Coliformes fecales en el agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru

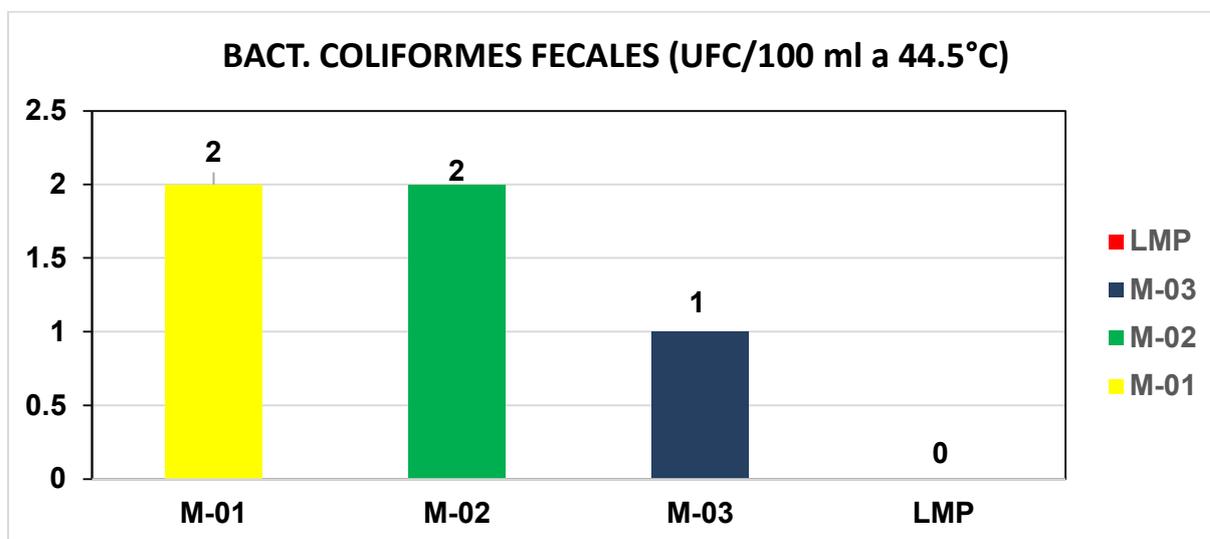
Muestra	Bact. Coliformes Fecales (UFC/100 ml a 44.5°C)
M-01	2
M-02	1
M-03	1

Fuente: Informe de Análisis N°82-CP-D.A.I.Q. – UNP.

En la Tabla 20 observamos los resultados del parámetro Bact. Coliformes Fecales al realizar los análisis correspondientes de las muestras tomadas en los puntos establecidos en el AA.HH. Túpac Amaru del centro poblado Cruceta.

Gráfico 16

Comparación de parámetro Bact. Coliformes Fecales



Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico 16 representamos los valores del parámetro Bact. Coliformes Fecales de las 3 muestras analizadas y el valor de LMP; observamos que las muestras M-01, M-02 y M-03 con un valor de 2 UFC/100 ml a 44.5°C, 2 UFC/100 ml a 44.5°C y 1 UFC/100 ml a 44.5°C respectivamente superan el LMP que tiene un valor de 0 UFC/100 ml a 44.5°C.

Tabla 21

Bacterias Heterotróficas en el agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru

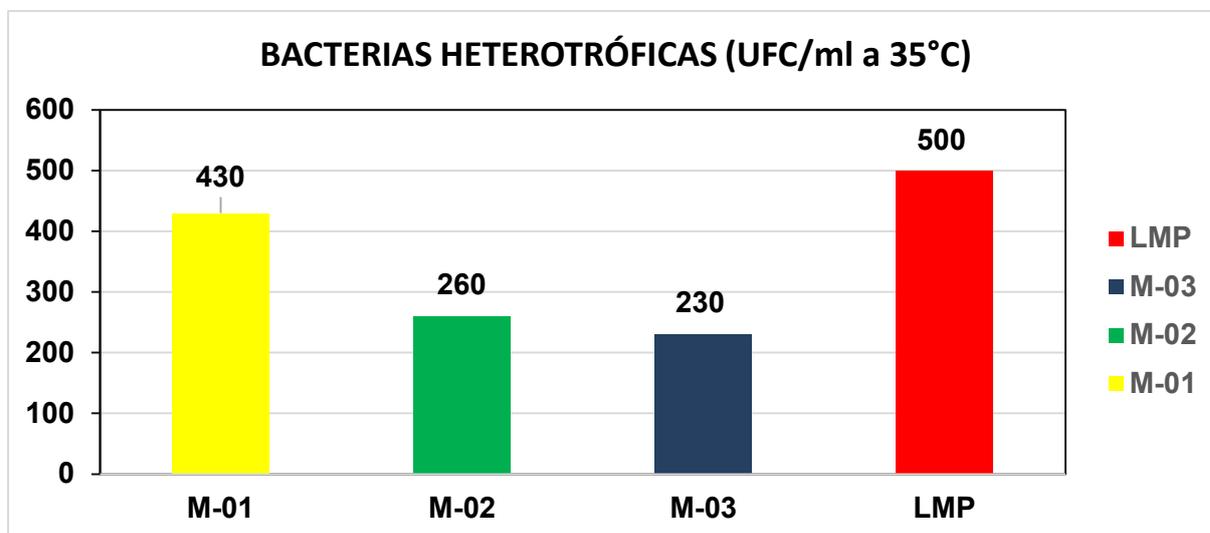
Muestra	Bacterias Heterotróficas (UFC/ml a 35°C)
M-01	430
M-02	260
M-03	230

Fuente: Informe de Análisis N°82-CP-D.A.I.Q. – UNP.

En la Tabla 21 observamos los resultados del parámetro Bact. Heterotróficas al realizar los análisis correspondientes de las muestras tomadas en los puntos establecidos en el AA.HH. Túpac Amaru del centro poblado Cruceta.

Gráfico 17

Comparación de parámetro Bacterias Heterotróficas



Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico 17 representamos los valores del parámetro Bact. Heterotróficas de las 3 muestras analizadas y el valor de LMP; observamos que las muestras M-01, M-02 y M-03 con un valor de 430 UFC/ml a 35°C, 260 UFC/ml a 35°C y 230 UFC/ml a 35°C respectivamente superan el LMP que tiene un valor de 500 UFC/ml a 35°C.

Tabla 22

E. Coli en el agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru

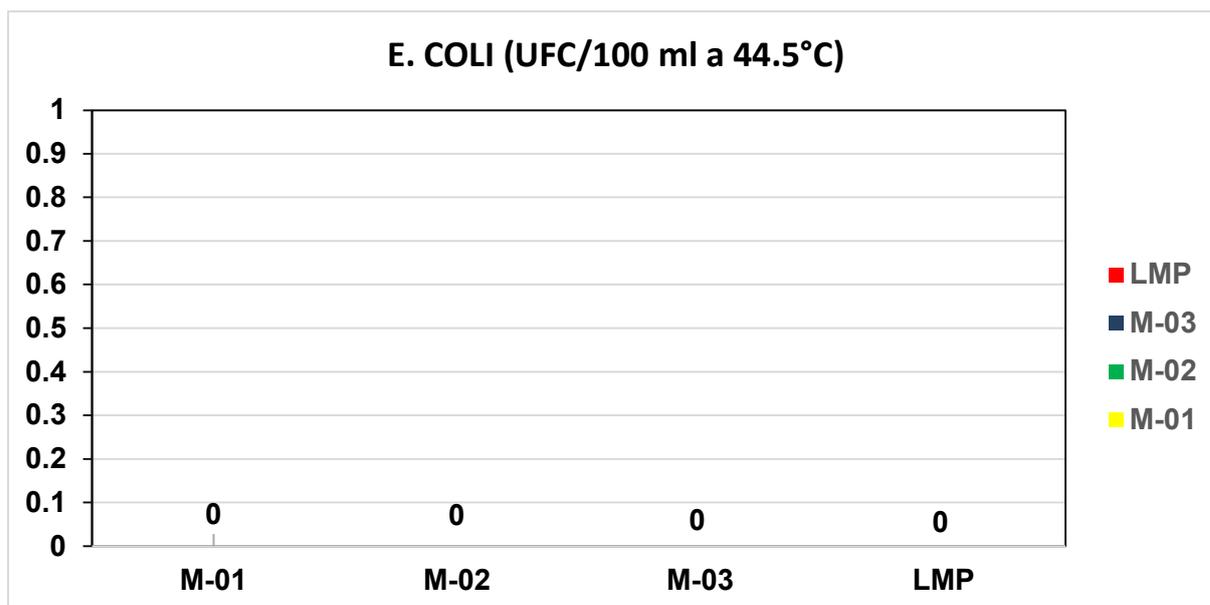
Muestra	E. Coli (UFC/100 ml a 44.5°C)
M-01	0
M-02	0
M-03	0

Fuente: Informe de Análisis N°82-CP-D.A.I.Q. – UNP.

En la Tabla 22 observamos los resultados del parámetro E. Coli al realizar los análisis correspondientes de las muestras tomadas en los puntos establecidos en el AA.HH. Túpac Amaru del centro poblado Cruceta.

Gráfico 18

Comparación de parámetro E. Coli



Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico 18 representamos los valores del parámetro E. Coli de las 3 muestras analizadas y el valor de LMP; observamos que las muestras M-01, M-02 y M-03 con un valor de 0 UFC/100 ml a 44.5°C, 0 UFC/100 ml a 44.5°C y 0 UFC/100 ml a 44.5°C respectivamente superan el LMP que tiene un valor de 0 UFC/100 ml a 44.5°C.

Tabla 23

Huevos y larvas helmintos en el agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru.

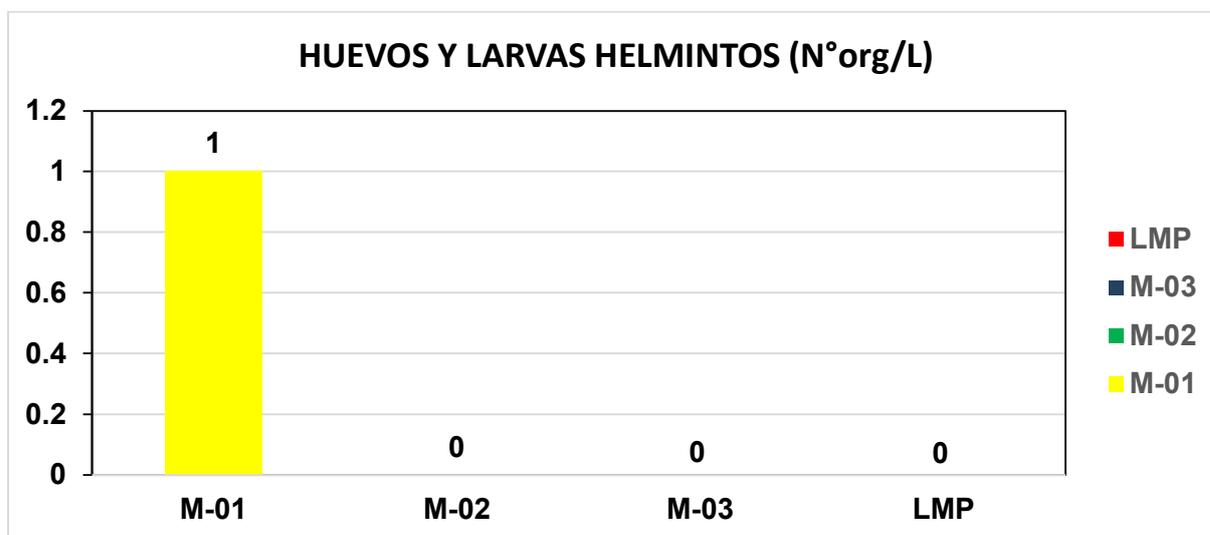
Muestra	Huevos y Larvas Helmintos (N° org/L)
M-01	1
M-02	0
M-03	0

Fuente: Informe de Análisis N°82-CP-D.A.I.Q. – UNP.

En la Tabla 23 observamos los resultados del parámetro Huevos y Larvas Helmintos al realizar los análisis correspondientes de las muestras tomadas en los puntos establecidos en el AA.HH. Túpac Amaru del centro poblado Cruceta

Gráfico 19

Comparación de parámetro Huevos y Larvas Helmintos



Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico 18 representamos los valores del parámetro Huevos y Larvas Helmintos de las 3 muestras analizadas y el valor de LMP; observamos que las muestras M-02 y M-03 cumplen con el LMP que tiene un valor de 0 N° org/L y la muestra M-01 no cumple con el LMP ya que tiene un valor de 1 N° org/L

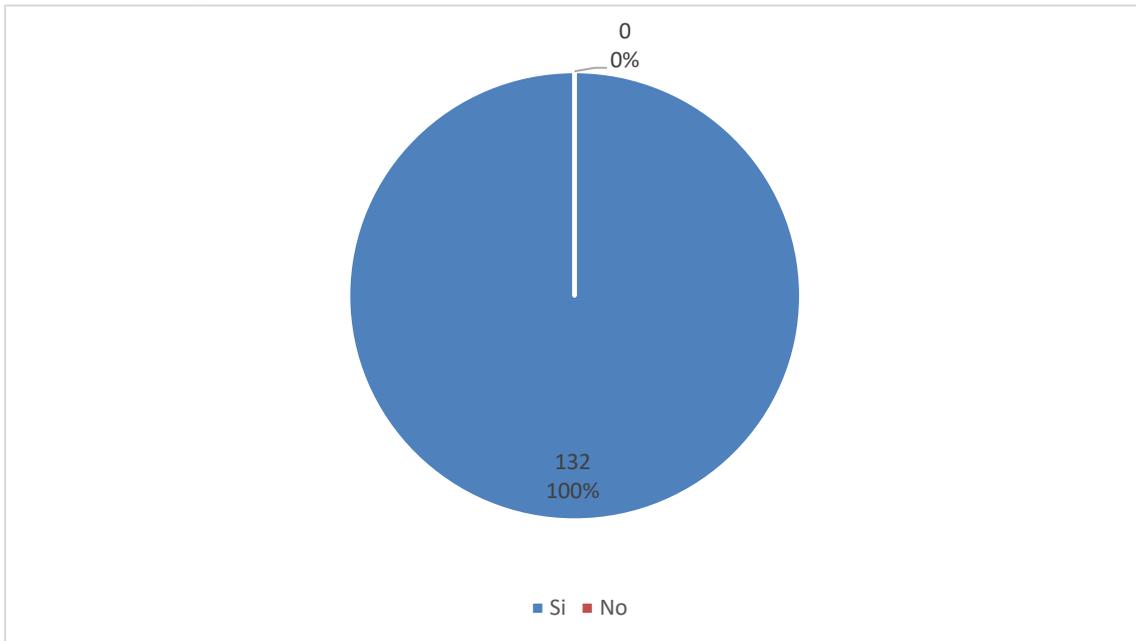
4.2. Percepción local

Para determinar la percepción local sobre la calidad de agua que consumen los pobladores del AA.HH. Túpac Amaru se realizó una encuesta a 132 viviendas de las cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

1. ¿Cuenta con el servicio de agua potable en su domicilio?

Gráfico 20

Servicio de agua a domicilio



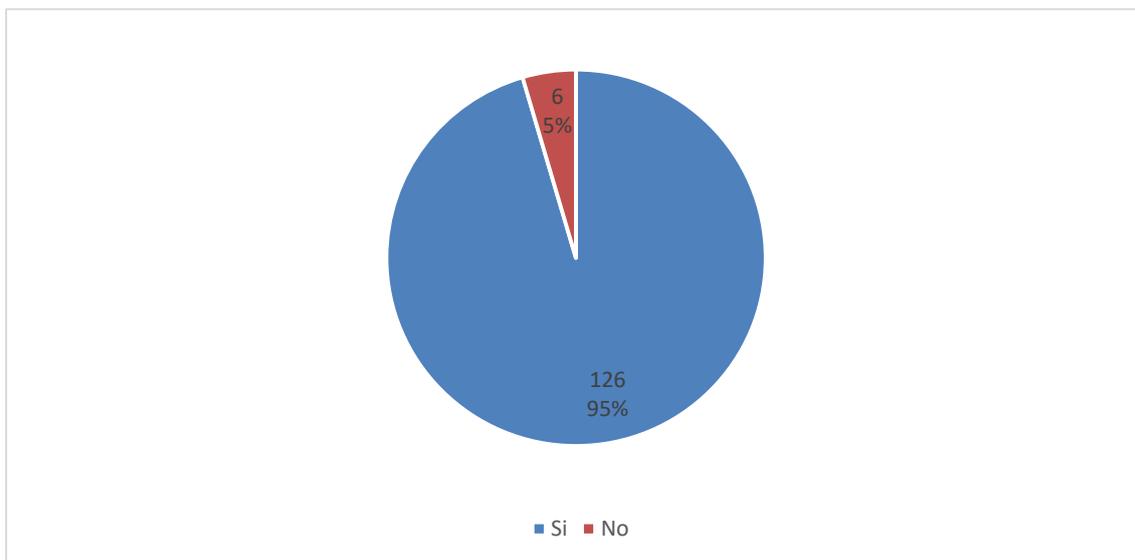
Fuente: Elaboración propia

De las 132 viviendas encuestadas, el 100% cuenta con agua a domicilio.

2. ¿Cuenta con el servicio de agua potable todos los días de la semana?

Gráfico 21

Agua potable todos los días de la semana



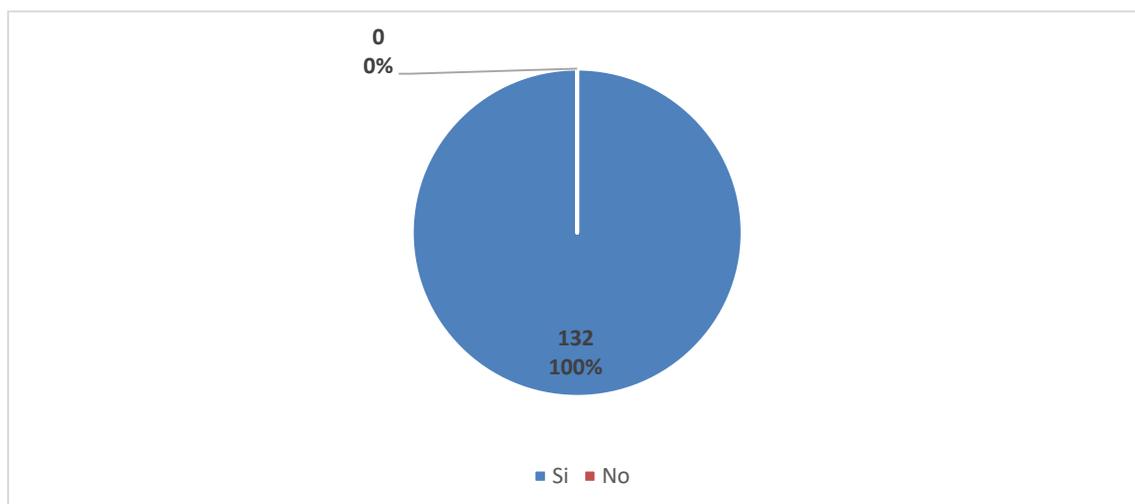
Fuente: Elaboración propia

De las 132 viviendas que cuentan con el servicio de agua a domicilio; 126 viviendas (95%) respondieron que si cuentan con agua todos los días de la semana y 6 viviendas (5%) respondieron que no cuentan con agua todos los días de la semana.

3. ¿Paga por el servicio de agua?

Gráfico 22

Viviendas pagan por el servicio de agua



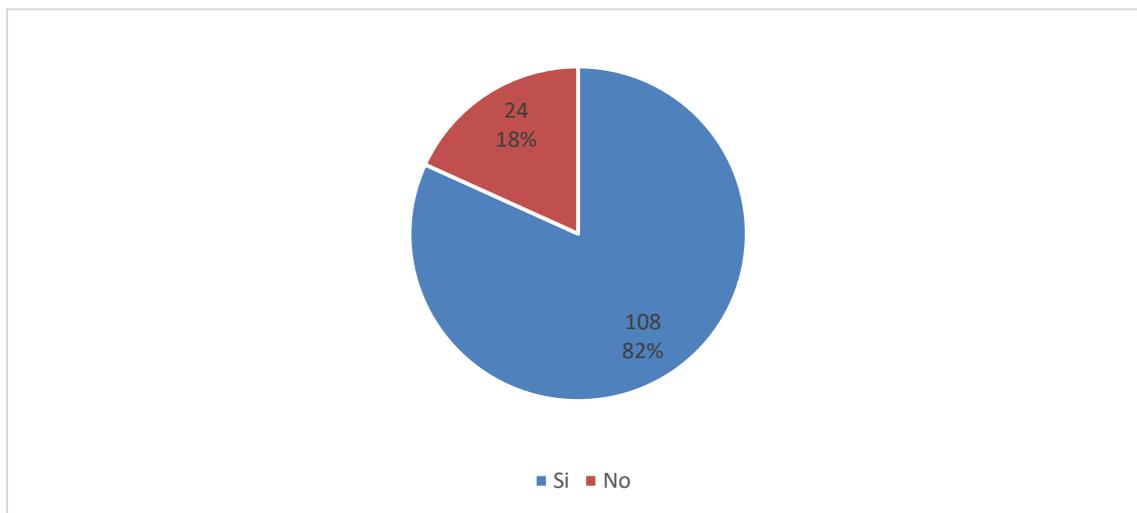
Fuente: Elaboración propia

De las 132 viviendas que cuentan con el servicio de agua a domicilio; un total del 100% respondieron que si pagan por este servicio.

4. ¿Considera que el pago por el servicio de agua es justo?

Gráfico 23

Justo pago por el servicio de agua



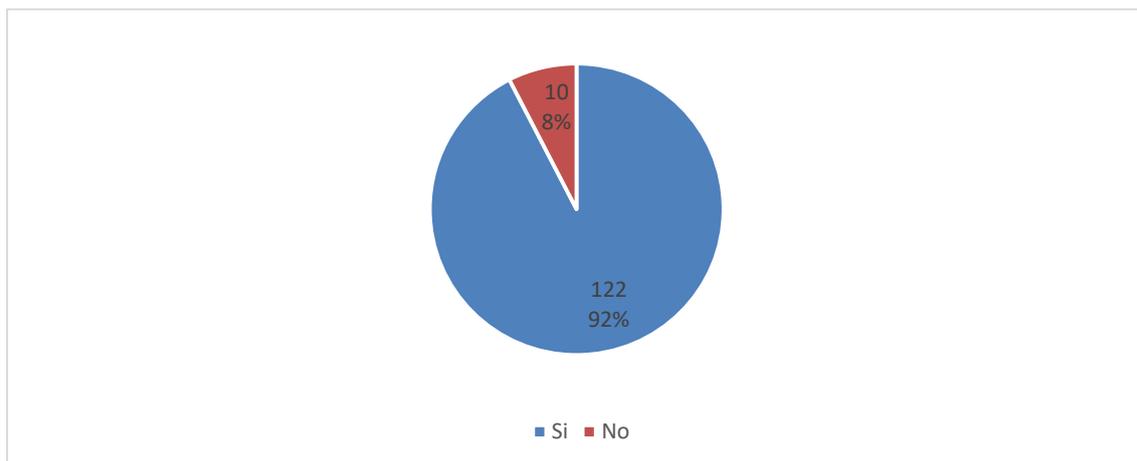
Fuente: *Elaboración propia*

De las 132 viviendas que pagan por el servicio de agua a domicilio; 108 viviendas (82%) respondieron que si es justo el pago que realizan y 24 viviendas (18%) respondieron que no es justo el pago.

5. ¿Es suficiente la cantidad de agua que recibe en su casa?

Gráfico 24

Suficiente cantidad de agua que llega a las viviendas



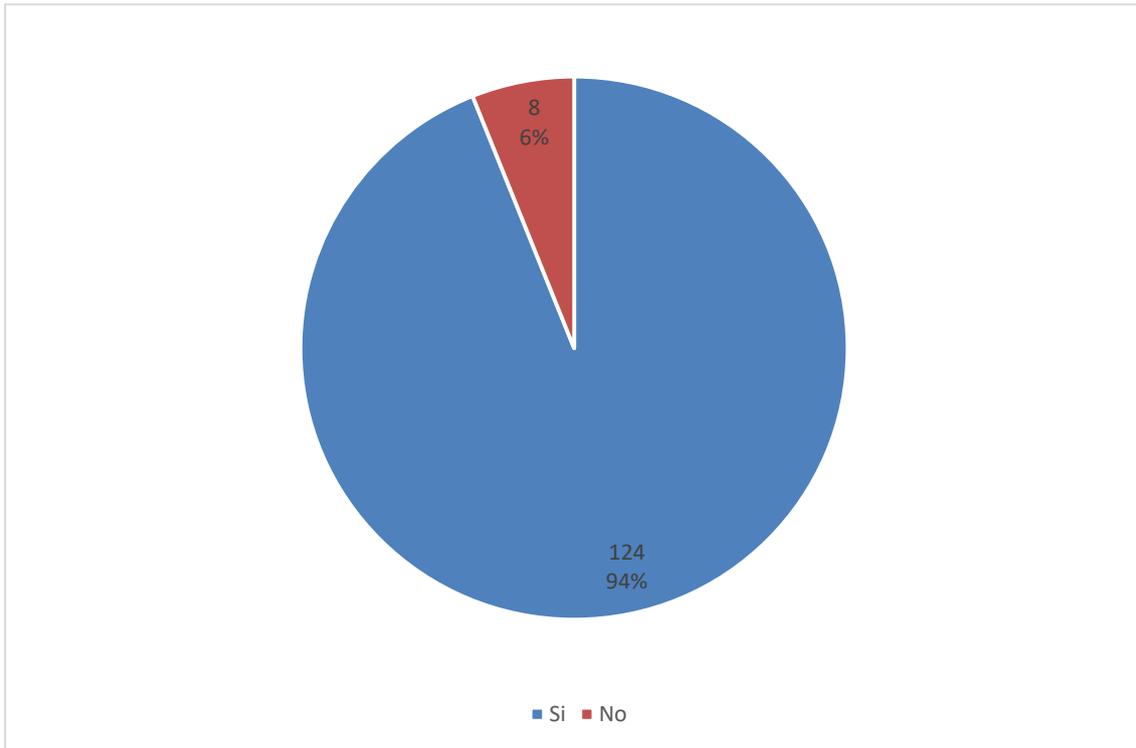
Fuente: *Elaboración propia*

De las 132 viviendas que cuentan con el servicio de agua a domicilio; 122 viviendas (92%) respondieron que la cantidad de agua que reciben es suficiente y 10 viviendas (8%) respondieron que la cantidad no es suficiente.

6. ¿Consideras que el servicio de agua potable es bueno?

Gráfico 25

Buen servicio de agua potable



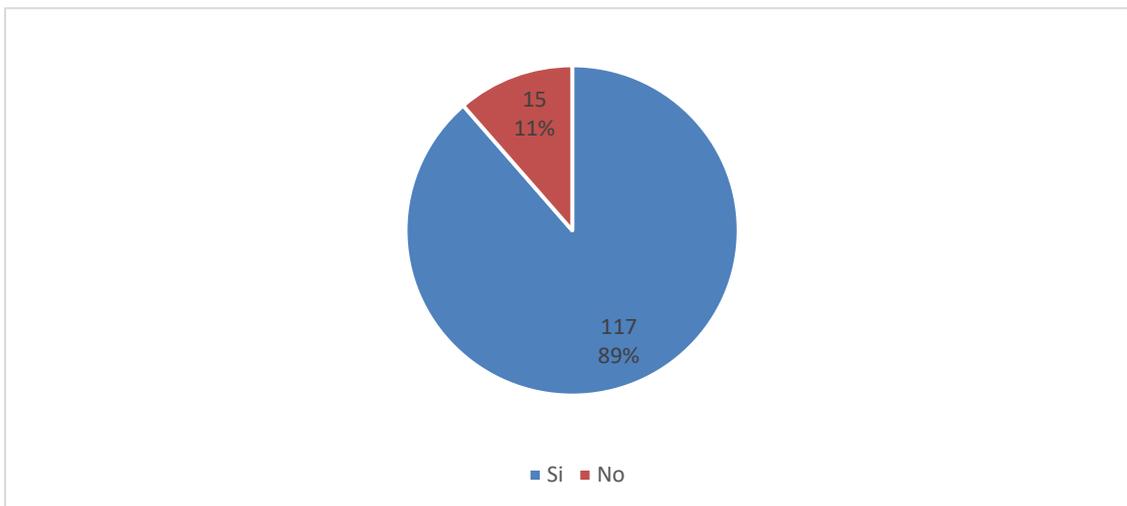
Fuente: Elaboración propia

De las 132 viviendas que cuentan con el servicio de agua a domicilio; 124 viviendas (94%) respondieron que el servicio es bueno y 8 viviendas (6%) respondieron que no es bueno.

7. ¿Consideras que la fuente de donde se extrae el agua para su consumo está libre de contaminación?

Gráfico 26

Fuente de extracción de agua libre de contaminación



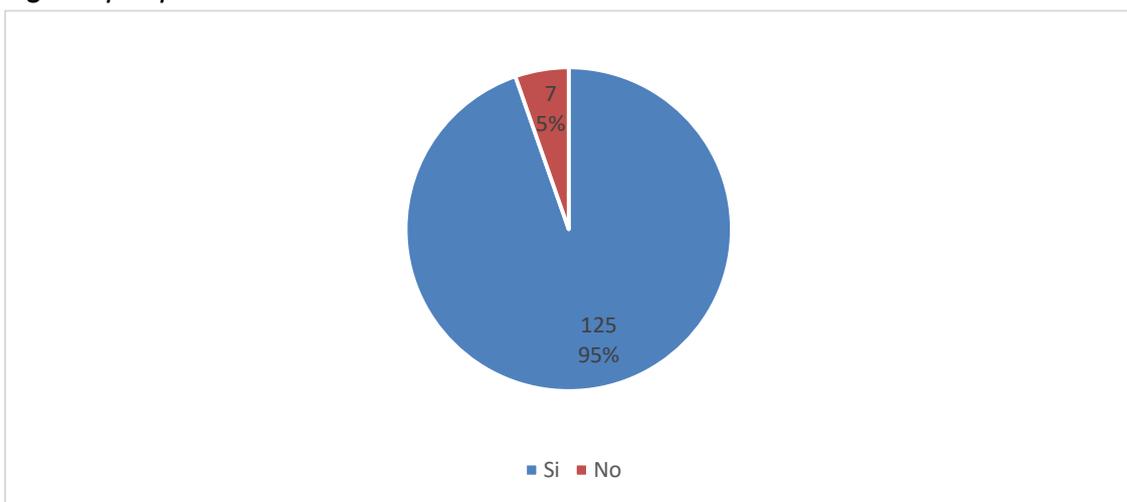
Fuente: Elaboración propia

De las 132 viviendas que cuentan con el servicio de agua a domicilio; 117 viviendas (89%) respondieron que la fuente de donde se extrae este recurso está libre de contaminación y 15 viviendas (11%) respondieron que no está contaminado.

8. ¿Crees que el agua que recibes en tu vivienda es apta para el consumo humano?

Gráfico 27

Agua apta para consumo humano



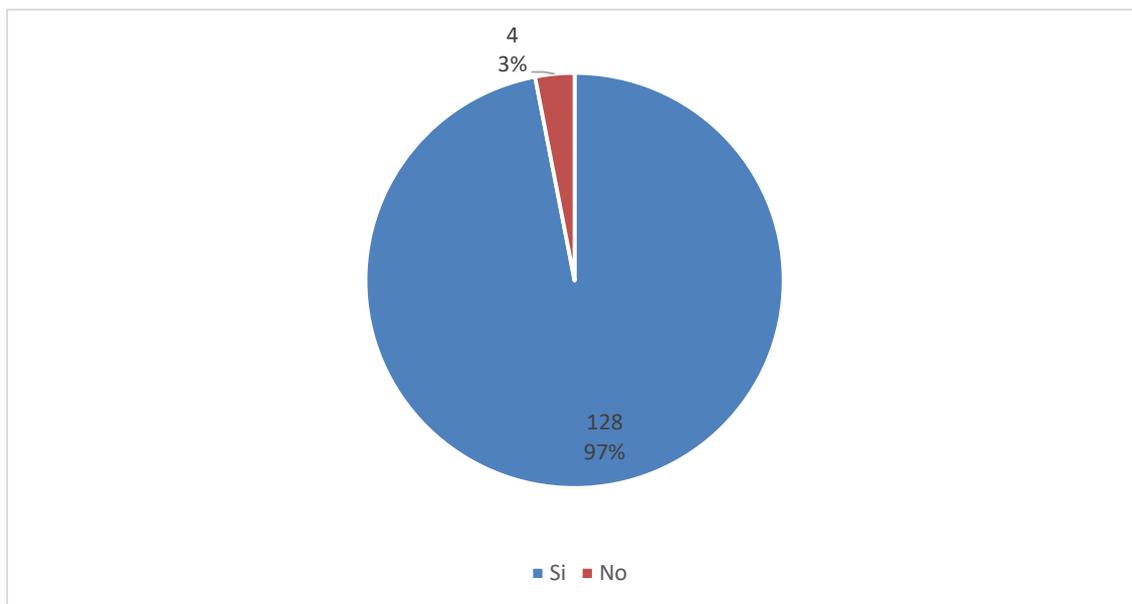
Fuente: Elaboración propia

De las 132 viviendas que cuentan con el servicio de agua a domicilio; 125 viviendas (95%) consideran que este elemento es apto para el consumo humano y 7 viviendas (5%) consideran que no lo es.

9. ¿El agua es almacenada antes de llegar a su vivienda?

Gráfico 28

¿El agua se almacena antes de ser distribuida?



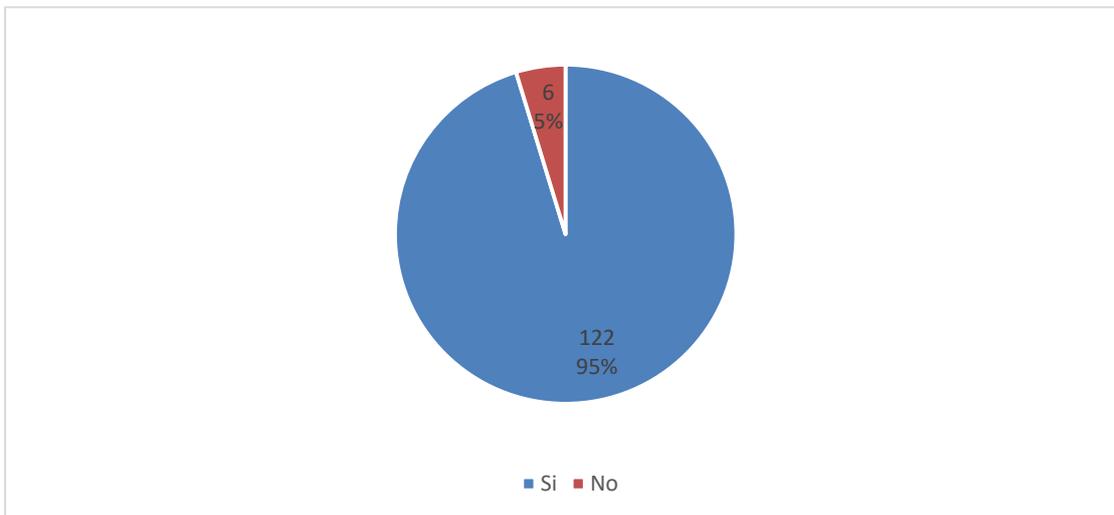
Fuente: Elaboración propia

De las 132 viviendas que cuentan con el servicio de agua a domicilio; 128 viviendas (97%) respondieron que el agua es almacenada antes de ser distribuida y 4 viviendas (3%) respondieron que no se almacena.

10. Si la respuesta de la pregunta 8 es “Si”, responder: ¿Considera adecuado el material del colector en donde se almacena el agua?

Gráfico 29

Adecuado material de colector donde se almacena agua



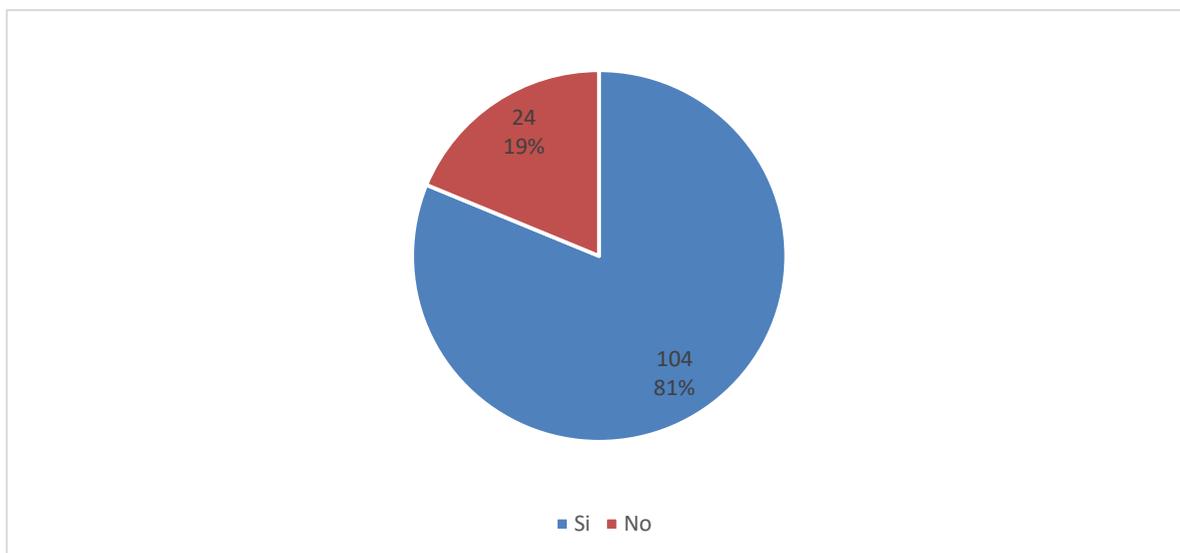
Fuente: Elaboración propia

De las 128 viviendas que respondieron que el agua es almacenada antes de ser distribuida a las viviendas; 122 viviendas (95%) respondieron que el material donde se almacena es adecuado y 6 viviendas (5%) respondieron que el material no es el adecuado.

11. Si la respuesta de la pregunta 8 es “Si”, responder: ¿Recibe mantenimiento el recipiente donde se almacena el agua antes de llegar a su casa?

Gráfico 30

Mantenimiento a recipiente donde se almacena agua



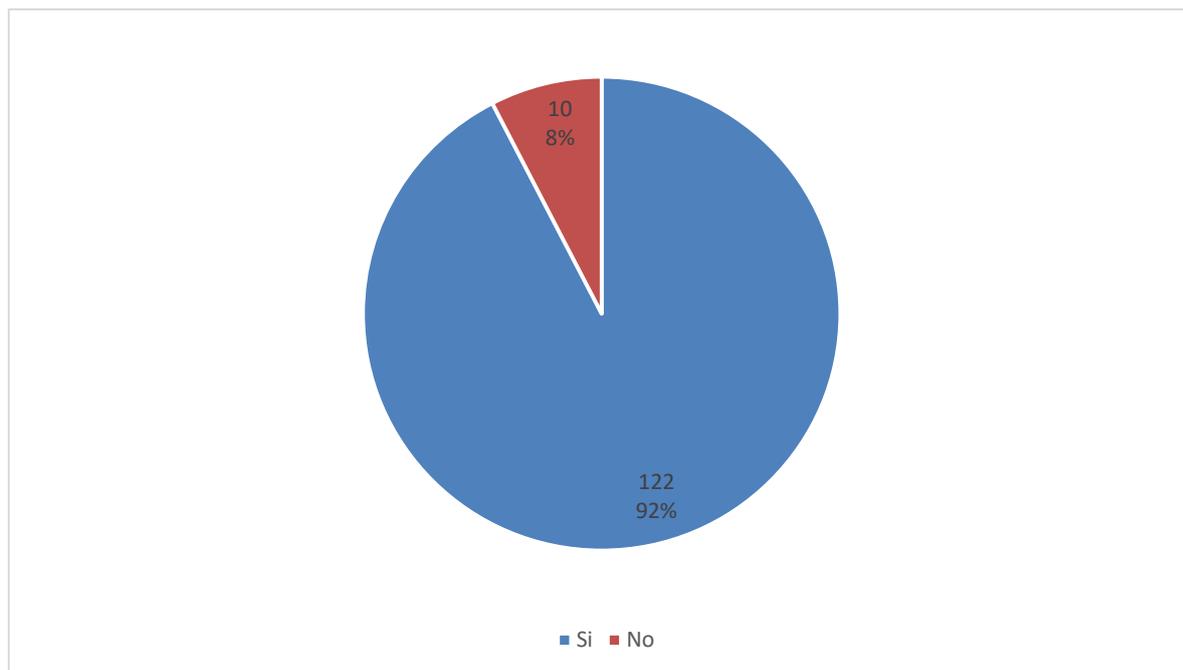
Fuente: Elaboración propia

De las 128 viviendas que respondieron que el agua es almacenada antes de ser distribuida a las viviendas; 104 viviendas (81%) respondieron que si se realiza mantenimiento al lugar donde se almacena es adecuado y 24 viviendas (19%) respondieron que no se realiza el mantenimiento.

12. ¿El agua pasa por un tratamiento antes de llegar a su vivienda?

Gráfico 31

Recibe tratamiento el agua que llega a su vivienda



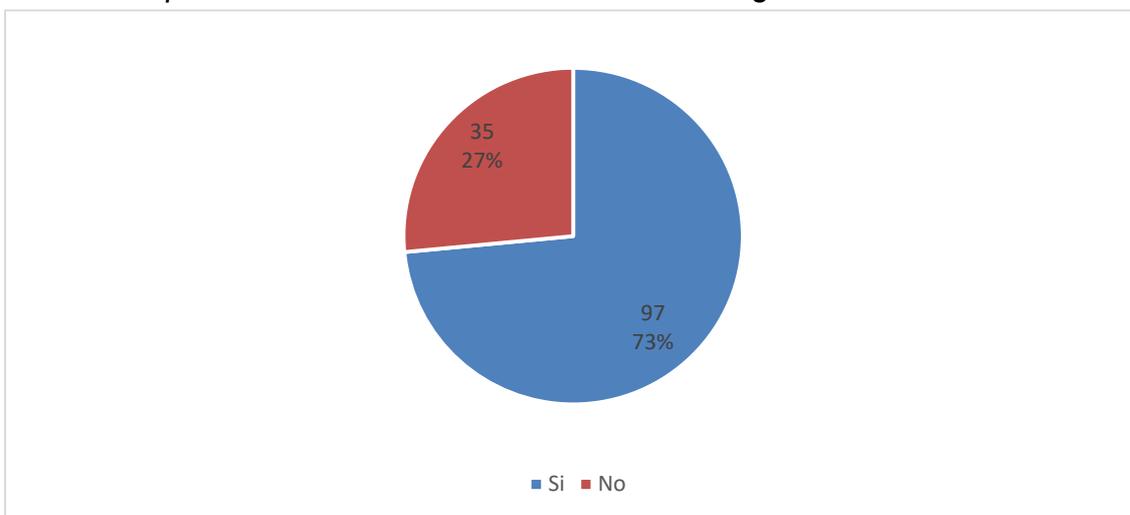
Fuente: Elaboración propia

De las 132 viviendas que cuentan con el servicio de agua a domicilio; 122 viviendas (92%) respondieron que el agua recibe tratamiento antes de llegar a su destino y 10 viviendas (8%) respondieron que no recibe tratamiento.

13. ¿Recibe información sobre la calidad del agua que recibe en su vivienda?

Gráfico 32

Población que recibe información sobre calidad de agua



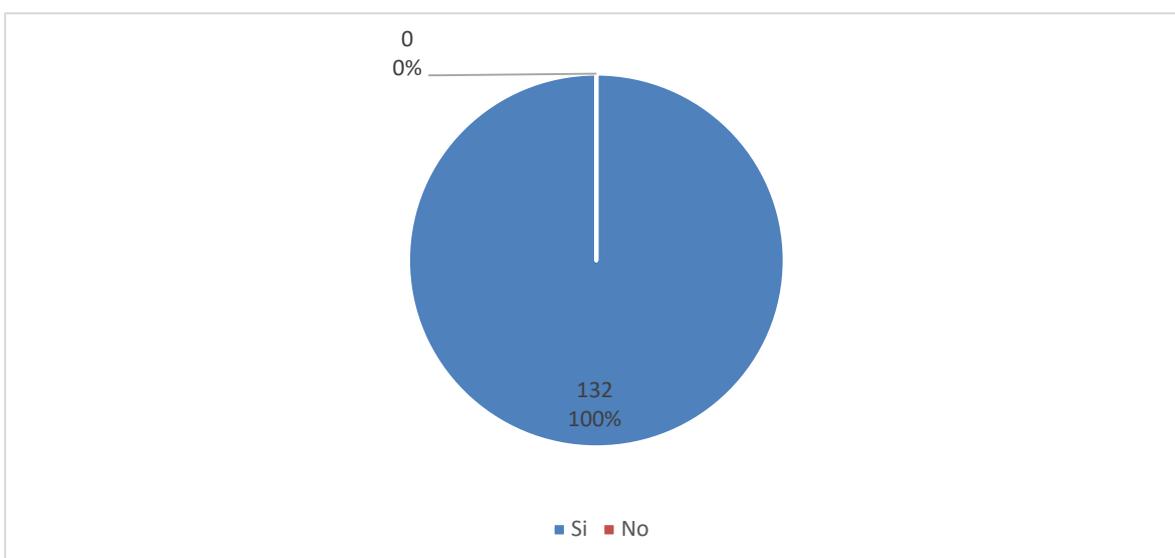
Fuente: Elaboración propia

De las 132 viviendas que cuentan con el servicio de agua a domicilio; 97 viviendas (73%) respondieron que si reciben información sobre la calidad de agua que consumen y 35 viviendas (27%) respondieron que no reciben información.

14. ¿Recibe algún tipo de desinfectante para el agua por parte de las autoridades de su distrito?

Gráfico 33

Población recibe desinfectante para agua

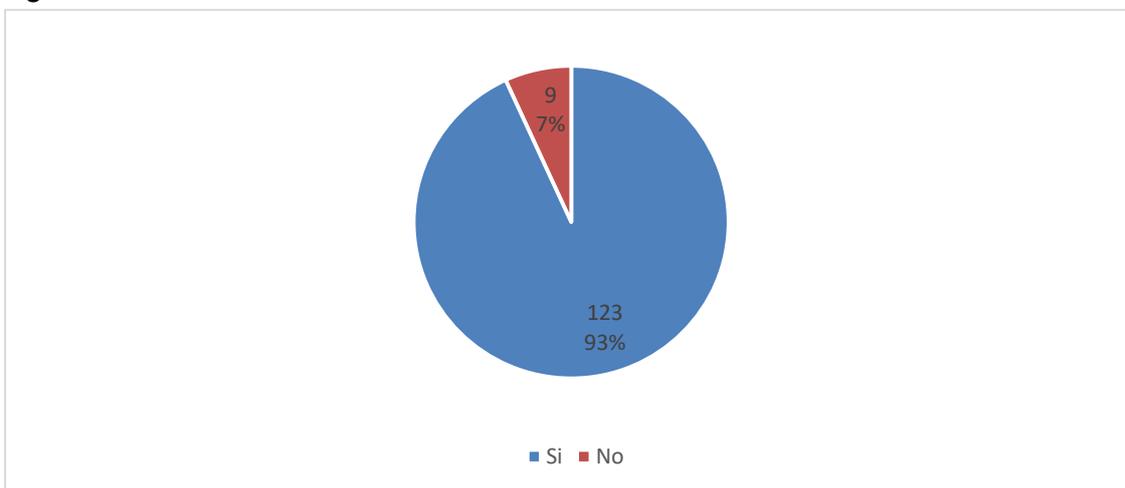


Fuente: Elaboración propia

De las 132 viviendas que cuentan con el servicio de agua a domicilio; un total del 100% respondieron que no reciben desinfectantes para el agua.

15. ¿El agua que llega a su vivienda es limpia (clara)?

Gráfico 34
Agua incolora

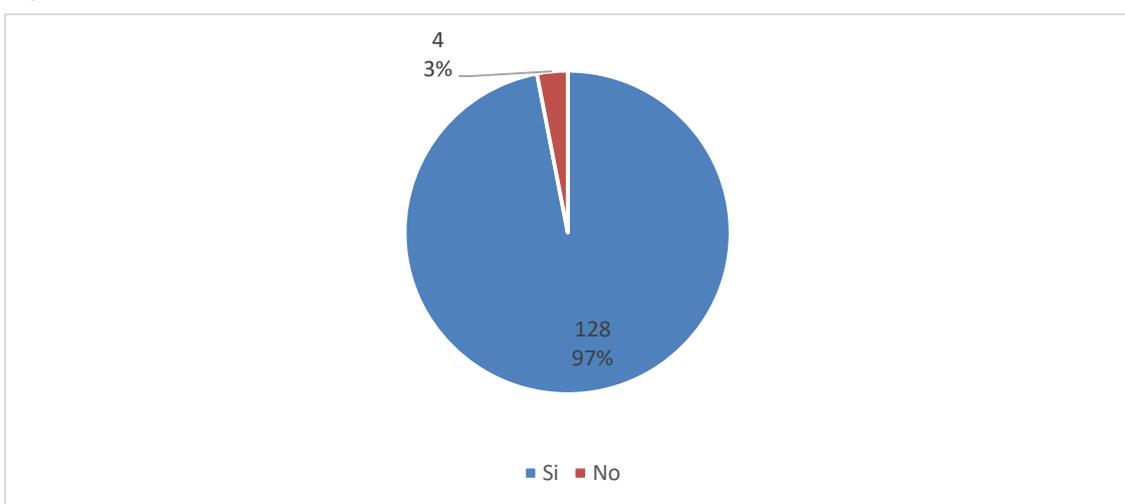


Fuente: Elaboración propia

De las 132 viviendas que cuentan con el servicio de agua a domicilio; 123 viviendas (93%) respondieron que este elemento llega incolora y 9 viviendas (7%) respondieron que no llega incolora.

16. ¿El agua que llega a su vivienda es inodora?

Gráfico 35
Agua inodora

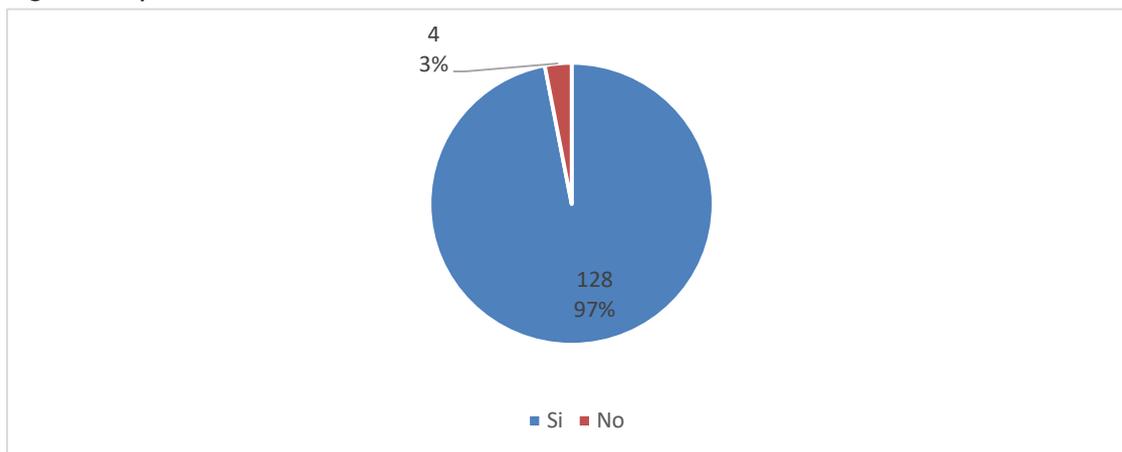


Fuente: Elaboración propia

De las 132 viviendas que cuentan con el servicio de agua a domicilio; 128 viviendas (97%) respondieron que este elemento llega inodora y 4 viviendas (3%) respondieron que llega con olores.

17. ¿El agua que llega a su vivienda es insípida?

Gráfico 36
Agua insípida

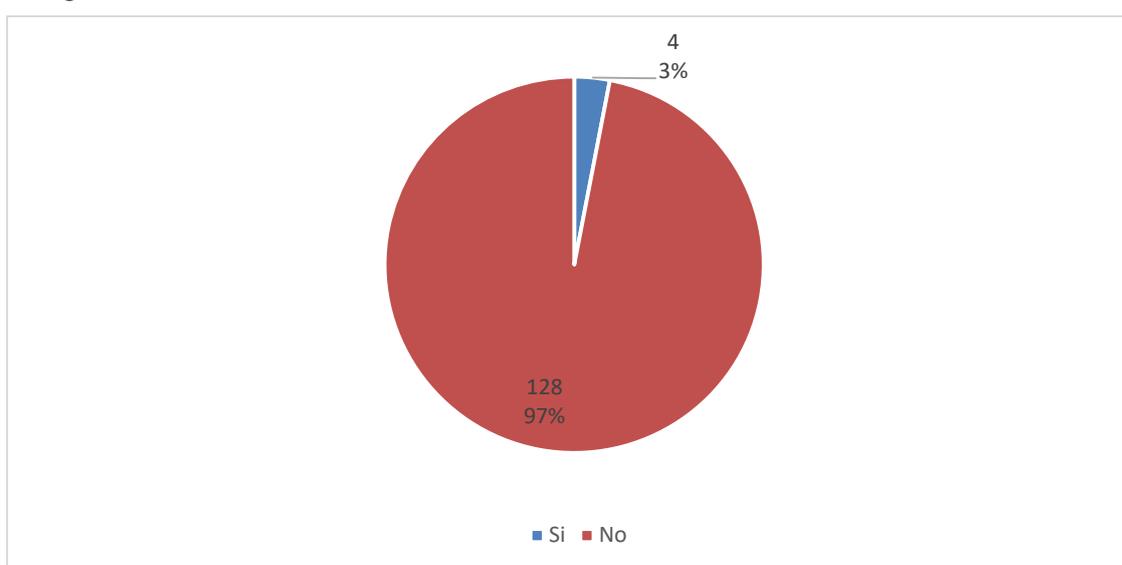


Fuente: Elaboración propia

De las 132 viviendas que cuentan con el servicio de agua a domicilio; 128 viviendas (97%) respondieron que este elemento llega insípida y 4 viviendas (3%) respondieron que llega con sabores.

18. ¿Consideras que se han enfermado a causa del agua que consumen?

Gráfico 37
El agua causa enfermedades



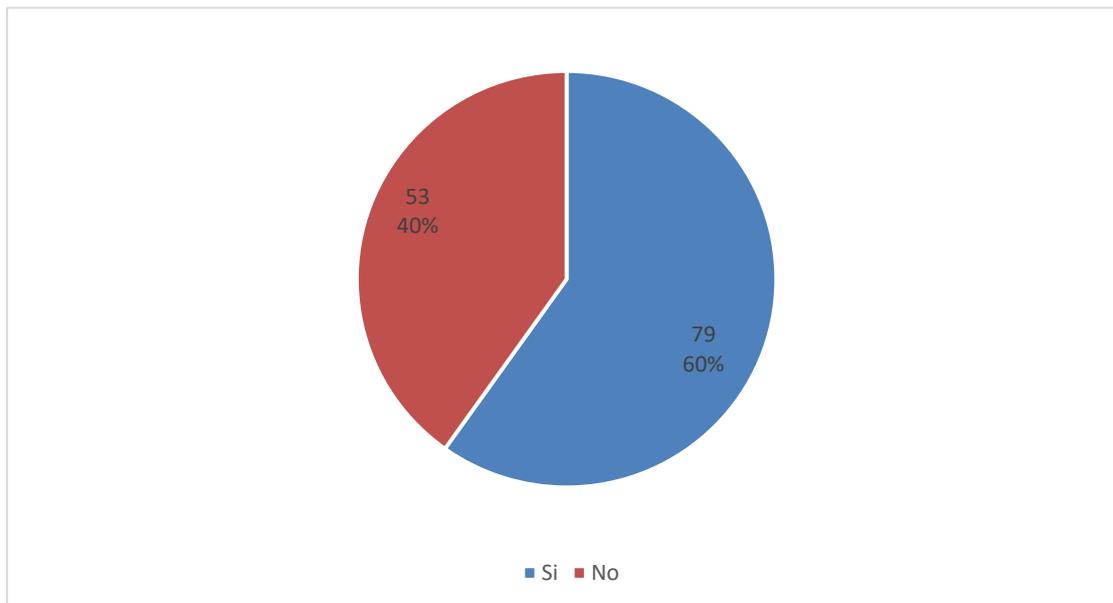
Fuente: Elaboración propia

De las 132 viviendas que cuentan con el servicio de agua a domicilio; 128 viviendas (97%) respondieron que no han adquirido enfermedades a causa del agua que consumen y 4 viviendas (3%) respondieron que no se han enfermado por esta causa.

19. ¿Consume el agua directamente de la red de suministro?

Gráfico 38

Consumo directo de agua

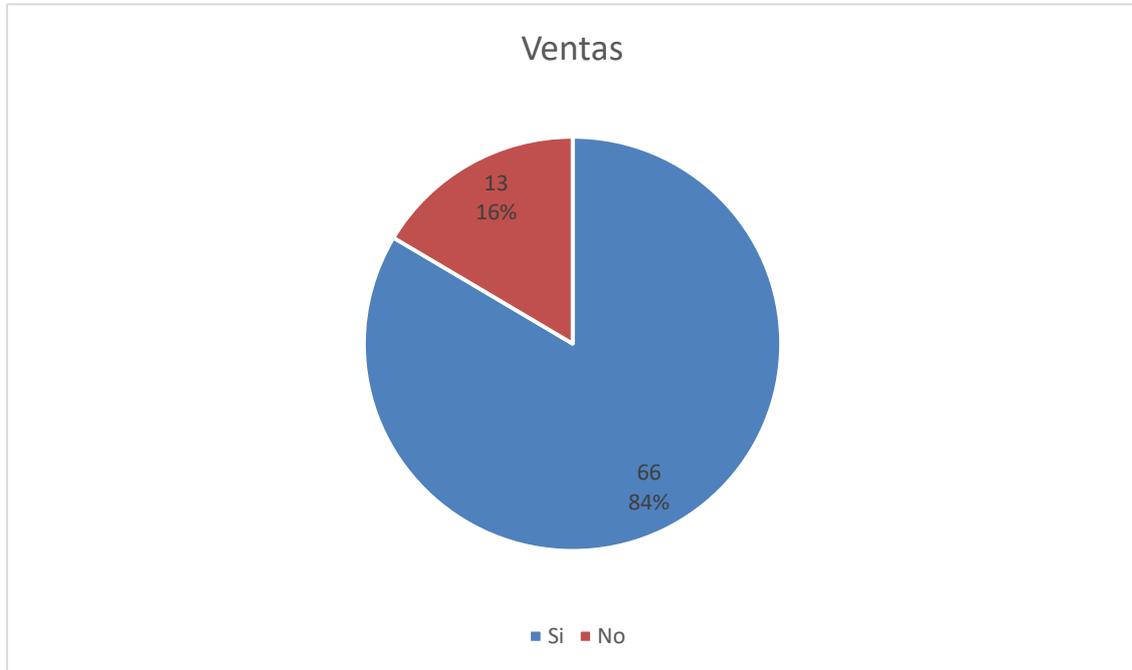


Fuente: Elaboración propia

De las 132 viviendas que cuentan con el servicio de agua a domicilio; 79 viviendas (60%) respondieron que consumen el agua directamente de la red de suministro y 53 viviendas (40%) respondieron que no la consumen directamente y antes de hacerlo la almacenan.

20. Si la respuesta de la pregunta 19 es “No”, responder: ¿Los recipientes donde almacena el agua cuentan con tapa?

Gráfico 39
Recipientes con tapa



Fuente: *Elaboración propia*

De las 79 viviendas que no consumen el agua directamente de la red de suministro; 66 viviendas (84%) respondieron que los recipientes en donde almacenan el agua tienen tapa y 13 viviendas (16%) respondieron que sus recipientes no cuentan con tapa.

V. CONCLUSIONES

A finalizar la investigación “Determinación de la calidad del agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru, centro poblado Cruceta, distrito de Tambo Grande, provincia de Piura” llegamos a las siguientes conclusiones:

1. La calidad del agua varía de acuerdo a los parámetros evaluados, para parámetros fisicoquímicos según Solid. Totales Disueltos, pH, conductividad, cloruros, dureza total y Zinc se califica como buena y para parámetros microbiológicos se califica como buena según Bacterias Heterotróficas y E. Coli.
2. Realizando la evaluación de los resultados físico – químicos del agua del AA.HH. Túpac Amaru; nitritos, nitratos, sulfatos, hierro, manganeso, cobre, aluminio y sodio sobrepasan los LMP establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA, “Reglamento de la calidad de agua para consumo humano”.
3. Realizando la evaluación de los resultados microbiológicos del agua del AA.HH. Túpac Amaru; Bact. Coliformes Totales, Bact. Coliformes Fecales y Huevos y Larvas Helminthos sobrepasan los LMP establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA, “Reglamento de la calidad de agua para consumo humano”.
4. De los resultados de los análisis físico químicos y microbiológicos del agua del asentamiento humano Túpac Amaru se determinó que no está apta para consumo humano ya que en su mayoría sobrepasan los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA, “Reglamento de la calidad de agua para consumo humano”.
5. En lo que corresponde a la percepción local se determinó que el 100% de las viviendas del AA.HH. Túpac Amaru cuentan con el servicio de agua y la gran mayoría están satisfechos con este, pero tiene una idea equivocada sobre la calidad de agua que consumen ya que tienen como conocimiento que es apta para su consumo.

VI. RECOMENDACIONES

1. Aplicar tratamientos que ayuden a reducir los parámetros que exceden los LMP establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA, “Reglamento de la calidad de agua para consumo humano” y así mejorar la calidad del agua.
2. Realizar análisis al agua cada cierto tiempo para determinar si se está mejorando la calidad del agua que consumen los pobladores del AA.HH. Túpac Amaru.
3. Exigir a las autoridades correspondientes (Municipalidad Distrital de Tambo Grande) el tratamiento previo al agua que consumen para mejorar su calidad y a la vez brindar a los pobladores información sobre dicho servicio.
4. Difundir la presente investigación con fines de que se pueda exigir a las autoridades el tratamiento del agua que llega a sus viviendas.
5. La presente información que sirva como base para otras investigaciones relacionadas con el tema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKTER, T., JHOHURA, F.T., AKTER, F., CHOWDHURY, T.R., MISTRY, S.K., DEY, D., BARUA, M.K., ISLAM, M.A. y RAHMAN, M., 2016. Water Quality Index for measuring drinking water quality in rural Bangladesh: a cross-sectional study. *Journal of Health, Population and Nutrition*, vol. 35, no. 1, pp. 4. ISSN 2072-1315. DOI 10.1186/s41043-016-0041-5.
- ANNIBALDI, A., ILLUMINATI, S., TRUZZI, C. y SCARPONI, G., 2018. Heavy Metals in Spring and Bottled Drinking Waters of Sibylline Mountains National Park (Central Italy). *Journal of Food Protection*, vol. 81, no. 2, pp. 295-301. ISSN 1944-9097. DOI 10.4315/0362-028X.JFP-17-310.
- ATENCIO SANTIAGO, H., 2018. Análisis de la calidad del agua para consumo humano y percepción local en la población de la localidad de San Antonio de Rancas, del distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco- 2018. En: Accepted: 2018-12-07T15:01:55Z, *Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión* [en línea], [Consulta: 2 noviembre 2021]. Disponible en: <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/428>.
- BRANDT, M.J., JOHNSON, K.M., ELPHINSTON, A.J. y RATNAYAKA, D.D., 2017. Chapter 2 - Water Supply Regulation, Protection, Organization and Financing. En: M.J. BRANDT, K.M. JOHNSON, A.J. ELPHINSTON y D.D. RATNAYAKA (eds.), *Twort's Water Supply (Seventh Edition)* [en línea]. Boston: Butterworth-Heinemann, pp. 37-63. [Consulta: 20 noviembre 2021]. ISBN 978-0-08-100025-0. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780081000250000028>.
- CARHUAPOMA CORDOVA, J.E., 2019. Diseño del servicio de agua potable en el caserío carrizo de la zona de Malingas del distrito de Tambo Grande, provincia de Piura, departamento de Piura-Mayo 2019. En: Accepted: 2019-07-05T14:54:49Z, *Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote* [en línea], [Consulta: 20 noviembre 2021]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/11840>.

- CHAKRABARTI, D., SINGH, S.K., RASHID, M.H. y RAHMAN, M.M., 2019. Arsenic: Occurrence in Groundwater☆. En: J. NRIAGU (ed.), *Encyclopedia of Environmental Health (Second Edition)* [en línea]. Oxford: Elsevier, pp. 153-168. [Consulta: 20 noviembre 2021]. ISBN 978-0-444-63952-3. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780124095489106347>.
- CHÁVEZ, V. y ALBERTO, J., 2018. Calidad del agua y desarrollo sostenible. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, vol. 35, no. 2, pp. 304-308. ISSN 1726-4634. DOI 10.17843/rpmesp.2018.352.3719.
- CLARK, R.M., 2019. Drinking Water Treatment and Distribution Systems: Their Role in Reducing Risks and Protecting Public Health☆. En: J. NRIAGU (ed.), *Encyclopedia of Environmental Health (Second Edition)* [en línea]. Oxford: Elsevier, pp. 157-172. [Consulta: 20 noviembre 2021]. ISBN 978-0-444-63952-3. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780124095489022387>.
- DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL DIGESA, 2016. ESTRATEGIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS ECA PARA AGUA. *Informe* [en línea]. [Consulta: 28 octubre 2021]. Disponible en: http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/gesta_agua.asp.
- DUEÑAS-CELIS, M.Y., DORADO-GONZÁLEZ, L.M., ESPINOSA-MACANA, P. y SUESCÚN-CARRERO, S.H., 2018. Water Quality for Human Consumption Risk Index in Urban Areas of the Boyacá Department, Colombia, 2004-2013. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, vol. 36, no. 3, pp. 100-108. ISSN 0120-386X. DOI 10.17533/udea.rfnsp.v36n3a10.
- FRANCIS, M.R., NAGARAJAN, G., SARKAR, R., MOHAN, V.R., KANG, G. y BALRAJ, V., 2015. Perception of drinking water safety and factors influencing acceptance and sustainability of a water quality intervention in

rural southern India. *BMC Public Health*, vol. 15, no. 1, pp. 731. ISSN 1471-2458. DOI 10.1186/s12889-015-1974-0.

FÚQUENE, D., DUQUE, C., YATE, A., PÉREZ, D., CHIRIVÍ, J., VALDERRAMA, C. y FORERO, V., 2019. Tratamiento de aguas residuales. *Servicios ecosistémicos: Un enfoque introductorio con experiencias del occidente Colombiano* [en línea]. S.I.: Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD, pp. 146-171. [Consulta: 13 noviembre 2020]. ISBN 978-958-651-635-8. Disponible en: <http://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/book/article/view/3123>.

GARCÍA-ÁVILA, F., VALDIVIEZO-GONZALES, L., IGLESIAS-ABAD, S., GUTIÉRREZ-ORTEGA, H., CADME-GALABAY, M., DONOSO-MOSCOSO, S. y ARÉVALO, C.Z.-, 2021. Opportunities for improvement in a potabilization plant based on cleaner production: Experimental and theoretical investigations. *Results in Engineering*, vol. 11, pp. 100274. ISSN 2590-1230. DOI 10.1016/j.rineng.2021.100274.

GASTAÑAGA, M. del C., 2018. Agua, saneamiento y salud. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, vol. 35, no. 2, pp. 181. ISSN 1726-4642, 1726-4634. DOI 10.17843/rpmesp.2018.352.3732.

GERBA, C. P. y PEPPER, I. L., 2019. Chapter 24 - Drinking Water Treatment. En: M.L. BRUSSEAU, Ian L. PEPPER y Charles P. GERBA (eds.), *Environmental and Pollution Science (Third Edition)* [en línea]. S.I.: Academic Press, pp. 435-454. [Consulta: 3 noviembre 2021]. ISBN 978-0-12-814719-1. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128147191000240>.

GILPAVAS, E., ARBELÁEZ, P., MEDINA, J. y GÓMEZ, C., 2018. Tratamiento de aguas residuales de la industria textil mediante coagulación química acoplada a procesos fentón intensificados con ultrasonido de baja frecuencia. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, vol. 34, no. 1, pp. 157-167. ISSN 01884999. DOI 10.20937/RICA.2018.34.01.14.

- INGLEZAKIS, V. J., POULOPOULOS, S. G., ARKHANGELSKY, E., ZORPAS, A.A. y MENEGAKI, A.N., 2016. Chapter 3 - Aquatic Environment. En: Stavros G. POULOPOULOS y Vassilis J. INGLEZAKIS (eds.), *Environment and Development* [en línea]. Amsterdam: Elsevier, pp. 137-212. [Consulta: 2 noviembre 2021]. ISBN 978-0-444-62733-9. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780444627339000034>.
- KUKUŁA, K. y BYLAK, A., 2020. Synergistic impacts of sediment generation and hydrotechnical structures related to forestry on stream fish communities. *Science of The Total Environment*, vol. 737, pp. 139751. ISSN 0048-9697. DOI 10.1016/j.scitotenv.2020.139751.
- KUMAR, V., OTHMAN, N. y ASHARUDDIN, S., 2017. Applications of Natural Coagulants to Treat Wastewater – A Review. *MATEC Web of Conferences*, vol. 103, pp. 06016. ISSN 2261-236X. DOI 10.1051/mateconf/201710306016.
- LARIOS, F., GONZÁLES, C. y MORALES, Y., 2015. Las aguas residuales y sus consecuencias en el Perú. 2 [en línea], vol. 2. ISSN 2311-1975. Disponible en: <http://revistas.usil.edu.pe/index.php/syh/article/view/115>.
- LEE, H.D., LEE, M.Y., HWANG, Y.S., CHO, Y.H., KIM, H.W. y PARK, H.B., 2017. Separation and Purification of Lactic Acid from Fermentation Broth Using Membrane-Integrated Separation Processes. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, vol. 56, no. 29, pp. 8301-8310. ISSN 0888-5885. DOI 10.1021/acs.iecr.7b02011.
- LI, X., LI, H. y QU, C., 2019. A Review of the Mechanism of Microbial Degradation of Petroleum Pollution. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 484, pp. 012060. DOI 10.1088/1757-899X/484/1/012060.

- MEDINA, R.V.A. y LAZO, R.T., 2018. Metodología para determinar la calidad de agua del río Rímac para uso en amasado y curado de concreto. *Ingeniería Industrial*, no. 36, pp. 123-135.
- MERIDE, Y. y AYENEW, B., 2016. Drinking water quality assessment and its effects on residents health in Wondo genet campus, Ethiopia. *Environmental Systems Research*, vol. 5, no. 1, pp. 1. ISSN 2193-2697. DOI 10.1186/s40068-016-0053-6.
- OGUNDIRAN, M.B. y OSIBANJO, O., 2019. Mobility and speciation of heavy metals in soils impacted by hazardous waste. *Chemical Speciation & Bioavailability*, vol. 21, no. 2, pp. 59-69. ISSN 0954-2299. DOI 10.3184/095422909X449481.
- OMER, N.H., 2019. *Water Quality Parameters* [en línea]. S.l.: IntechOpen. [Consulta: 20 noviembre 2021]. ISBN 978-1-78985-578-4. Disponible en: <https://www.intechopen.com/chapters/69568>.
- ORTEGA, A., CÁCERES, L. y CASTIBLANCO, L., 2020. Introducción al uso de coagulantes naturales en los procesos de potabilización de agua. *Revista Ambiental Agua, Aire y Suelo*, vol. 2, no. 1, pp. 1-14.
- QUISPE-COICA, A., FERNÁNDEZ, S., ACHARTE LUME, L. y PÉREZ-FOGUET, A., 2020. Status of Water Quality for Human Consumption in High-Andean Rural Communities: Discrepancies between Techniques for Identifying Trace Metals. *J*, vol. 3, no. 2, pp. 162-180. DOI 10.3390/j3020014.
- RAHMAN, M., 2016. Weed management strategy for dry direct seeded rice. *Adv Plants Agric Res*, vol. 3, no. 5, pp. 170-171. ISSN 2016.03.00114.
- RAMÍREZ FLORES, A.A., 2017. Evaluación por métodos no convencionales de caracterización de suelos del distrito de Morales, provincia de San Martín - región de San Martín. En: Accepted: 2017-12-10T16:00:27Z, *Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto* [en línea], [Consulta: 20 noviembre 2021]. Disponible en: <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/2530>.

- RAMÍREZ-PALMA, R., VÉLIZ-AGUAYO, A., GARCÉS-VARGAS, J., MORENO-ALCÍVAR, L., HERRERA-BRUNETT, G. y SALVATIERRA-BARZOLA, M., 2019. Reducción de trazas de materia orgánica en agua potable mediante la adsorción con Zeolita. *Revista Ciencia Unemi*, vol. 12, no. 29, pp. 51-62.
- RÍOS-TOBÓN, S., AGUDELO-CADAVID, R.M. y GUTIÉRREZ-BUILES, L.A., 2017. Patógenos e indicadores microbiológicos de calidad del agua para consumo humano. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, vol. 35, no. 2, pp. 236-247. ISSN 0120-386X. DOI 10.17533/udea.rfnsp.v35n2a08.
- RUIZ, D.M., IDROBO, J.P.M., SARMIENTO, J.D.O. y CASAS, A.F., 2017. EFFECTS OF PRODUCTIVE ACTIVITIES ON THE WATER QUALITY FOR HUMAN CONSUMPTION IN AN ANDEAN BASIN, A CASE STUDY. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, vol. 33, no. 3, pp. 361-365.
- SALAS-SALVADÓ, J., MARAVER, F., RODRÍGUEZ-MAÑAS, L., SÁENZ DE PIPAON, M., VITORIA, I., MORENO, L.A., SALAS-SALVADÓ, J., MARAVER, F., RODRÍGUEZ-MAÑAS, L., SÁENZ DE PIPAON, M., VITORIA, I. y MORENO, L.A., 2020. Importancia del consumo de agua en la salud y la prevención de la enfermedad: situación actual. *Nutrición Hospitalaria*, vol. 37, no. 5, pp. 1072-1086. ISSN 0212-1611. DOI 10.20960/nh.03160.
- SCHAEFFER, J., TREGUIER, C., PIQUET, J.-C., GACHELIN, S., COCHENNEC-LAUREAU, N., LE SAUX, J.-C., GARRY, P. y LE GUYADER, F.S., 2018. Improving the efficacy of sewage treatment decreases norovirus contamination in oysters. *International Journal of Food Microbiology*, vol. 286, pp. 1-5. ISSN 01681605. DOI 10.1016/j.ijfoodmicro.2018.07.016.

ANEXOS

Anexo 01. Fotografías de las actividades realizadas



*Toma de muestra M01
Elaboración propia*



*Toma de muestra M02
Elaboración propia*



*Toma de muestra M03
Elaboración propia*



Medición de pH en campo
Elaboración propia



Entrevista a pobladores
Elaboración propia



*Entrevista a pobladores
Elaboración propia*

Anexo 02. Matriz de consistencia

Determinación de la calidad del agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru, centro poblado Cruceta, distrito de Tambo Grande, provincia de Piura.

Formulación del problema	Objetivos	Instrumentos
<p>Problema general: ¿Cuál es la calidad de agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru, Centro Poblado Cruceta Distrito de Tambo Grande, Provincia de Piura?</p> <p>Problema específico: ¿Cuál es el diagnóstico de la calidad del agua consumida por los habitantes del AA.HH. Túpac Amaru, Centro Poblado Cruceta Distrito de Tambo Grande, Provincia de Piura?</p> <p>¿El agua que consume la población del AA.HH. Túpac Amaru cumple con los parámetros establecidos para su uso?</p> <p>¿Cuál es la percepción sobre la calidad del agua consumida por los habitantes del AA.HH. Túpac Amaru, Centro Poblado Cruceta distrito de Tambo Grande, Provincia de Piura?</p>	<p>Objetivo general: Determinar si el agua que se consume en el AA.HH. Túpac Amaru cumple con los parámetros establecidos para el uso de consumo humano</p> <p>Objetivo específico: Realizar el diagnóstico situacional de la calidad del agua consumida por los habitantes del AA.HH. Túpac Amaru, Centro Poblado Cruceta Distrito de Tambo Grande, Provincia de Piura. Examinar el cumplimiento de los estándares de calidad del agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru, Centro Poblado Cruceta Distrito de Tambo Grande, Provincia de Piura. Evaluar la percepción sobre la calidad del agua consumida por los habitantes del AA.HH. Túpac Amaru, Centro Poblado Cruceta Distrito de Tambo Grande, Provincia de Piura.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de chequeo • Registro de campo • Cadena de custodia • cuestionario
Diseño de investigación	Población y Muestra	Variables
<p>El diseño de la investigación no experimental transversal descriptiva.</p>	<p>Población La presente investigación se desarrollará en el Asentamiento Humano Túpac Amaru.</p> <p>Muestra la muestra es de tres puntos de muestreo, con una representación volumétrica de 120 ml y una población de 132 viviendas.</p>	<p>Variable Independiente Calidad de agua.</p> <p>Variable dependiente Consumo humano</p>

Elaboración propia

Anexo 03. Operacionalización de variables.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala de medición
Independiente: Calidad de agua	La calidad de agua se caracteriza por su composición físico-química y orgánica, que debe permitir su aprovechamiento sin causar daño, libre de sustancias y microorganismos inseguros para los clientes y sustancias que comunican sensaciones táctiles desagradables para su aprovechamiento Chávez 2018	La determinación de la calidad de un cuerpo de agua permitirá determinar el uso y aprovechamiento de esta según la categoría establecida en la normatividad vigente.	Calidad por parámetros físico-químicos	Nitritos	mgL ⁻¹
				Nitratos	mgL ⁻¹
				Sólidos Totales	mgL ⁻¹
				Disueltos	UNIDAD
				pH	uS/cm
				Conductividad	mgL ⁻¹
				Cloruros	mgL ⁻¹
				Sulfatos	mgL ⁻¹
				Dureza Total	mgL ⁻¹
				Hierro	mgL ⁻¹
			Manganeso	mgL ⁻¹	
			Aluminio	mgL ⁻¹	
			Cobre	mgL ⁻¹	
			Zinc	mgL ⁻¹	
			Sodio	UFC/100ml a 35°C	
Coliformes Totales	UFC/100ml a 44.5°C				
Coliformes Fecales	UFC/mL a 35°C				
Bacterias Heterotróficas	UFC/100mL a 44.5°C				
E. Coli	UFC/100mL a 44.5°C				
Huevos y larvas	44.5°C				
Helmintos	N°org/L				
Dependiente: Consumo humano	Es la acción de utilizar y/o gastar un producto, un bien o un servicio para cubrir sus necesidades tanto primarias como secundarias.	Se realizaran las encuestas a los pobladores del AA.HH. Túpac Amaru para conocer la percepción local del agua que consumen	Población del AA.HH. Túpac Amaru	Encuestas y Entrevistas	Ordinal

Elaboración propia

Anexo 04. Validación del instrumento – operacionalización de variables. (hoja 1:2)



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Zea Palacios Wilson Alejandro
 1.2. Cargo e institución donde labora: Verificador Común
 1.3. Especialidad o línea de investigación: Ingeniero Agrónomo
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES
 1.5. Autores del Instrumento: CHAYEA FLORES VALDIVIAO y RONALD CAINCAY TORRES.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

II. OPINIÓN DE APLICABILIDA

- El Instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85

Piura, 2021

Wilson A. Zea Palacios
 Ing. Wilson A. Zea Palacios
 C.P. 24542

Anexo 05. Validación del instrumento – operacionalización de variables. (hoja 2:2)



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: *Jose' Miguel Mirez Barboza*
 1.2. Cargo e institución donde labora: *SENASA*
 1.3. Especialidad o línea de investigación: *Ingeniero Ambiental.*
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: *OPERACIONALIZACION DE VARIABLES*
 1.5. Autores del Instrumento: *MAYRA FLORES VALDIVIELO Y RONALD CANCAAY TORRES.*

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

II. OPINIÓN DE APLICABILIDA

- El Instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

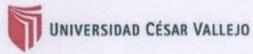
III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85

Piura, 2021

Jose' Miguel Mirez Barboza
 DNI: 42752915

Anexo 06. Registro de datos de campo



REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

Puntos de monitoreo	Coordenadas		Fecha	Hora	pH	T° °C	Olor	Color	Sabor
	Este	Norte							
M-01	581508	9465960	11/02/2020	9:40AM	6.5	23,6	Incolora	Incolora	Incolora
M-02	581297	9465892	11/02/2020	10:03AM	6	22,5	Incolora	Incolora	Incolora
M-03	581317	9466006	11/02/2020	10:19AM	6	23,4	Incolora	Incolora	Incolora

Elaboración propia

Anexo 07. Validación del instrumento – registro de datos de campo. (hoja 1:2)



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: Zea Palacios Wilson Alejandro
 1.2. Cargo e institución donde labora: Verificador Común
 1.3. Especialidad o línea de investigación: Ingeniería Agrónoma
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: REGISTRO DE DATOS DE CAMPO
 1.5. Autores del Instrumento: OMAGRA FLORES VAIDIVIECO y RONALD CAINCHA TORRES

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85

Piura, 2021

Ing. Wilson A. Zea Palacios
C.I.P. 16543

Anexo 08. Validación del instrumento – registro de datos de campo. (hoja 2:2)



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: *Jose Miguel Mirez Barboza*
 1.2. Cargo e institución donde labora: *SENASA Impulso Ambiental.*
 1.3. Especialidad o línea de investigación: *REGISTROS DE DATOS DE CAMPO*
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación:
 1.5. Autores del Instrumento: *OMAYRA FLORES VALDIVIAO y RONALD CHINCHAY TORRES.*

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

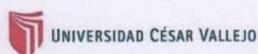
III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85

Piura, 2021

[Firma]
 José Miguel Mirez Barboza
 DNI: 42752915

Anexo 09. Lista de chequeo



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LISTA DE CHEQUEO

Determinación de la calidad de agua para consumo humano del AA.HH. Túpac Amaru, centro poblado Cruceta, distrito de Tambogrande, provincia de Piura.

MATERIALES	
1	Cooler
2	Frascos de plástico
3	Tablero de campo
4	Guantes quirúrgicos
5	Marcador
6	Libreta de campo
7	Lapiceros
8	Cinta de empaque
9	Lápiz
EQUIPOS	
10	Tiras de pH
11	GPS
12	Cámara fotográfica
FORMATOS	
13	Cuestionario
14	Lista de chequeo
15	Cadena de custodia
16	Registro de datos de campo
EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL	
17	Botas
18	Chaleco
19	Mascarillas
20	Casco
21	Bata

Agua: PARA CONSUMO HUMANO
Fecha de muestreo: 11 FEBRERO DEL 2020
Muestreado por: FLORES VALDIVIETO OTAYEA.

Anexo 10. Validación del instrumento – lista de chequeo. (hoja 1:2)



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: *Zea Palacios Wilson Alejandro*
 1.2. Cargo e institución donde labora: *Verificador Común*
 1.3. Especialidad o línea de investigación: *Ingeniero Agrónomo*
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: *LISTA DE CHEQUEO*
 1.5. Autores del Instrumento: *OHAYRA FLORES VALDIVIECO y RONALD CHINCHAY TORRES*

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85

Piura, 2021

[Firma]
 Ing. Wilson Zea Palacios
 C.P. 16543

Anexo 11. Validación del instrumento – lista de chequeo. (hoja 2:2)

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: *José Miguel Mirez Barboza*
 1.2. Cargo e institución donde labora: *SENASA*
 1.3. Especialidad o línea de investigación: *Ingeniero Ambiental*
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: *LISTA DE CHEQUEO*
 1.5. Autores del Instrumento: *OMAYRA FLORES VALDIVIAO y RONALD CHINCHAY TORRES.*

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

II. OPINIÓN DE APLICABILIDA

- El Instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85

Piura, 2021


 José Miguel Mirez Barboza
 DNI: 42752915

Anexo 12. Cuestionario.

ENCUESTA

AA.HH. Túpac Amaru Centro Poblado: Cleceta Distrito: Tambogrande.

Fecha: 13 / 02 / 2020

<p>1. ¿Cuenta con el servicio de agua potable en su domicilio? Si <input checked="" type="checkbox"/> No ()</p> <p>2. ¿Cuenta con el servicio de agua potable todos los días de la semana? Si <input checked="" type="checkbox"/> No ()</p> <p>3. ¿Paga por el servicio de agua? Si <input checked="" type="checkbox"/> No ()</p> <p>4. ¿Considera que el pago por el servicio de agua es justo? Si <input checked="" type="checkbox"/> No ()</p> <p>5. ¿Es suficiente la cantidad de agua que recibe en su casa? Si () No <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>6. ¿Consideras que el servicio de agua potable es bueno? Si () No <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>7. ¿Consideras que la fuente de agua de donde se extrae el agua para su consumo está libre de contaminación? Si <input checked="" type="checkbox"/> No ()</p> <p>8. ¿Crees que el agua que recibes en tu vivienda es apta para el consumo humano? Si <input checked="" type="checkbox"/> No ()</p> <p>9. ¿El agua es almacenada antes de llegar a su vivienda? Si <input checked="" type="checkbox"/> No ()</p> <p>10. Si la respuesta de la pregunta 8 es "Si", responder: ¿Considera adecuado el material del colector en donde se almacena el agua? Si () No <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>11. Si la respuesta de la pregunta 8 es "Si", responder: ¿Recibe mantenimiento el colector donde se almacena el agua antes de llegar a su casa? Si <input checked="" type="checkbox"/> No ()</p>	<p>12. ¿El agua pasa por un tratamiento antes de llegar a su vivienda? Si <input checked="" type="checkbox"/> No ()</p> <p>13. ¿Recibe información sobre la calidad del agua que recibe en su vivienda? Si () No <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>14. ¿Recibe algún tipo de desinfectante para el agua por parte de las autoridades de su distrito? Si () No <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>15. ¿El agua que llega a su vivienda es limpia (clara)? Si <input checked="" type="checkbox"/> No ()</p> <p>16. ¿El agua que llega a su vivienda es inodora? Si () No <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>17. ¿El agua que llega a su vivienda es insípida? Si <input checked="" type="checkbox"/> No ()</p> <p>18. ¿Consideras que se han enfermado a causa del agua que consumen? Si () No <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>19. ¿Consume el agua directamente de la red de suministro? Si () No <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>20. Si la respuesta de la pregunta 19 es "No", responder: ¿Los recipientes donde almacena el agua cuentan con tapa? Si <input checked="" type="checkbox"/> No ()</p>
---	---

Anexo 13. Validación del instrumento – cuestionario. (hoja 1:2)



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: *Zea Palacios Wilson Alejandro*
 1.2. Cargo e institución donde labora: *Verificador Común*
 1.3. Especialidad o línea de investigación: *Ingeniero Agrónomo*
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: *CUESTIONARIO*
 1.5. Autores del Instrumento: *OMEGA FLORES URBIVIAZO y RONALD CHUCHAY TORRES.*

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.													X
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.													X
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													X
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													X
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.													X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													X
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													X
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													X

II. OPINIÓN DE APLICABILIDA

- El Instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85

Piura, 2021

[Firma]
 Ing. Wilson Zea Palacios
 C.P. 15542

Anexo 14. Validación del instrumento – cuestionario. (hoja 2:2)

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: José Miguel Nirez Barboza
 1.2. Cargo e institución donde labora: SENASA
 1.3. Especialidad o línea de investigación: Ingeniero Ambiental
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: CUESTIONARIO
 1.5. Autores del Instrumento: DIAYRA FLORES VALDIVIAZO y RONALD CHUCRAS TORRES.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85

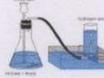
Piura, 2021


 José Miguel Nirez Barboza
 DNI: 42752915

Anexo 16. Resultado de los análisis físico- químicos y microbiológicos. (hoja 1:3)



Universidad Nacional de Piura
CENTRO PRODUCTIVO DE BIENES Y SERVICIOS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA QUÍMICA



2020
INFORME DE ANÁLISIS N°80-CP-D.A.I.Q.-UNP

SOLICITADO POR : O MAYRA LIZET FLORES VALDIVIEZO
 MUESTRA : AGUA DE CONSUMO HUMANO
 CÓDIGO DE MUESTRA : M-01
 COORDENADAS : E581508 N9465960 a 164 msnm
 PROCEDENCIA : VIVIENDA INICIAL- CRUCETA-TAMBOGRANDE - PIURA
 CANTIDAD DE MUESTRA : 1 LITRO
 ANÁLISIS SOLICITADOS : FÍSICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS
 PROYECTO DE TESIS : DETERMINACION DE LA CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO DEL AA.HH. TUPAC AMARU, CENTRO POBLADO CRUCETA DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA.

FECHA MUESTREO : 11 DE FEBRERO DEL 2020 HORA: 9:40 AM
 FECHA DE RECEPCIÓN : 11 DE FEBRERO DEL 2020
 FECHA DE ANÁLISIS : DEL 11 AL 15 DE FEBRERO DEL 2020

RESULTADOS FÍSICOQUÍMICOS

DETERMINACIÓN MUESTRA	UNID. DE MEDIDA	RESULTADOS	(*) LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	MÉTODO DE ENSAYO REFERENCIAL
NITRITOS (NO ₂)	mgL ⁻¹	2,2	3,0	SMEWW-4500 NO ₂ B. 22nd.Edition
NITRATOS (NO ₃)	mgL ⁻¹	60	50	SMEWW-4500 NO ₃ B. 22nd.Edition
SOLID. TOTAL. DISUELT.	mgL ⁻¹	650	1000	SMEWW-2540 D. 22nd.Edition
pH	UNIDAD	6,8	6,5 - 8,5	SMEWW-4500 H ⁺ - B. 22nd.Edition
Conductividad (25°C)	µS/cm	780	1 500	SMEWW-2510 B. 22nd.Edition
Cloruros (Cl ⁻)	mgL ⁻¹	236	250	SMEWW-4500 Cl ⁻ - B. 22nd.Edition
Sulfatos (SO ₄ ²⁻)	mgL ⁻¹	250	250	SMEWW-4500 SO ₄ ²⁻ E. 22nd.Edit.
Dureza Total	mgL ⁻¹	340	500	SMEWW-2340 C. 22nd.Edition
Hierro (Fe)	mgL ⁻¹	0,8	0,3	EPA-METHOD 200.7. REV 4.4
Manganeso (Mn)	mgL ⁻¹	0,4	0,4	EPA-METHOD 200.7. REV 4.4
Aluminio (Al)	mgL ⁻¹	0,45	0,20	EPA-METHOD 200.7. REV 4.4
Cobre (Cu)	mgL ⁻¹	2,9	2,0	EPA-METHOD 200.7. REV 4.4
Zinc (Zn)	mgL ⁻¹	1,6	3,0	EPA-METHOD 200.7. REV 4.4
Sodio (Na)	mgL ⁻¹	350	200	EPA-METHOD 200.7. REV 4.4

RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS

PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADOS	(*) LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	MÉTODO DE ENSAYO REFERENCIAL
Bact. Coliformes Totales.	UFC/100ml a 35°C	6	0	SM Part. 9221 B 22nd Edition.2012
Bact. Coliformes Fecales	UFC/100ml a 44,5°C	2	0	SM Part. 9221 E 22nd Edition.2012
Bacterias Heterotróficas	UFC/mL a 35°C	430	500	SM Part. 9215 B 22nd Edition.2012
E. Coli.	UFC/100 mL a 44,5°C	0.00	0	SM Part. 9221 G.22nd. Edition 2012.
Huevos y larvas Helmitos.	N° org./L	1	0	Microscopia

UFC = Unidad Formadora de Colonias
 (*) DS. N° 031-2010-SA. Reglamento de la calidad del agua para consumo humano.

PIURA, 15 DE FEBRERO DEL 2020



Hernán Dávalos Fernández
PRESIDENTE
DIRECTORIO CENTRO PRODUCTIVO DE BIENES Y SERVICIOS D.A.I.Q.

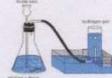
Página 1 de 1

Fuente: informe de análisis N° 80- CP- D.A.I.Q.- UNP

Anexo 17. Resultado de los análisis físico- químicos y microbiológicos. (hoja 2:3)



Universidad Nacional de Piura
CENTRO PRODUCTIVO DE BIENES Y SERVICIOS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA QUÍMICA



2020

INFORME DE ANÁLISIS N°81-CP-D.A.I.Q.-UNP

SOLICITADO POR : Omayra Lizet Flores Valdiviezo
 MUESTRA : AGUA DE CONSUMO HUMANO
 CÓDIGO DE MUESTRA : M-02
 COORDENADAS : E581297 N9465892 a 160 msnm
 PROCEDENCIA : VIVIENDA INTERMEDIO - CRUCETA-TAMBOGRANDE - PIURA
 CANTIDAD DE MUESTRA : 1 LITRO
 ANÁLISIS SOLICITADOS : FÍSICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS
 PROYECTO DE TESIS : DETERMINACION DE LA CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO DEL AA.HH. TUPAC AMARU, CENTRO POBLADO CRUCETA DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA.

FECHA MUESTREO : 11 DE FEBRERO DEL 2020 HORA: 10:03 AM
 FECHA DE RECEPCIÓN : 11 DE FEBRERO DEL 2020
 FECHA DE ANÁLISIS : DEL 11 AL 15 DE FEBRERO DEL 2020

RESULTADOS FÍSICOQUÍMICOS

DETERMINACIÓN MUESTRA	UNID. DE MEDIDA	RESULTADOS	(*) LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	MÉTODO ENSAYO REFERENCIAL
NITRITOS (NO ₂)	mgL ⁻¹	3.2	3.0	SMEWW-4500 NO; B.22nd.Edition
NITRATOS (NO ₃)	mgL ⁻¹	66	50	SMEWW-4500 NO; B.22nd.Edition
SOLID. TOTAL. DISUELTO.	mgL ⁻¹	600	1000	SMEWW-2540 D. 22nd.Edition
pH	UNIDAD	6,9	6,5 - 8,5	SMEWW-4500 H ⁺ - B. 22nd.Edition
Conductividad (25°C)	µS/cm	760	1500	SMEWW-2510 B. 22nd.Edition
Cloruros (Cl ⁻)	mgL ⁻¹	240	250	SMEWW-4500 Cl ⁻ - B. 22nd.Edition
Sulfatos (SO ₄ ⁻²)	mgL ⁻¹	252	250	SMEWW-4500 SO ₄ ⁻² - E. 22nd.Edition
Dureza Total	mgL ⁻¹	338	500	SMEWW-2340 C. 22nd.Edition
Hierro (Fe)	mgL ⁻¹	0,9	0,3	EPA-METHOD 200.7. REV 4-4
Manganeso (Mn)	mgL ⁻¹	0,6	0,4	EPA-METHOD 200.7. REV 4-4
Aluminio (Al)	mgL ⁻¹	0,41	0,20	EPA-METHOD 200.7. REV 4-4
Cobre (Cu)	mgL ⁻¹	2,4	2,0	EPA-METHOD 200.7. REV 4-4
Zinc (Zn)	mgL ⁻¹	0,9	3,0	EPA-METHOD 200.7. REV 4-4
Sodio (Na)	mgL ⁻¹	356	200	EPA-METHOD 200.7. REV 4-4

RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS

PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADOS	(*) LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	MÉTODO DE ENSAYO REFERENCIAL
Bact. Coliformes Totales.	UFC/100ml a 35°C	5	0	SM Part. 9221 B 22nd Edition.2012
Bact. Coliformes Fecales	UFC/100ml a 44,5°C	1	0	SM Part. 9221 E 22nd Edition.2012
Bacterias Heterotróficas	UFC/ml a 35°C	260	500	SM Part. 9215 B 22nd Edition.2012
E. Coli.	UFC/100 mL a 44,5°C	0.00	0	SM Part. 9221 G.22nd. Edition 2012.
Huevos y larvas Helminetos.	N° org./L	0	0	Microscopía

UFC = Unidad Formadora de Colonias
 (*) DS. N° 031-2010-SA. Reglamento de la calidad del agua para consumo humano.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
Ing. Hernán Dedito Fernández
PRESIDENTE
DIRECTORIO CENTRO PRODUCTIVO DE BIENES Y SERVICIOS D.A.I.Q.

PIURA, 15 DE FEBRERO DEL 2020

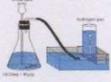
Página 1 de 1

Fuente: informe de análisis N° 80- CP- D.A.I.Q.- UNP

Anexo 18. Resultado de los análisis físico-químicos y microbiológicos. (hoja 3:3)



Universidad Nacional de Piura
CENTRO PRODUCTIVO DE BIENES Y SERVICIOS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA QUÍMICA



2020

INFORME DE ANÁLISIS N°82-CP-D.A.I.Q.-UNP

SOLICITADO POR : OMayra Lizet Flores Valdiviezo
 MUESTRA : AGUA DE CONSUMO HUMANO
 CÓDIGO DE MUESTRA : M-03
 COORDENADAS : E581317 N9466006 a 164 msnm
 PROCEDENCIA : VIVIENDA FINAL - CRUCETA-TAMBOGRANDE - PIURA
 CANTIDAD DE MUESTRA : 1 LITRO
 ANÁLISIS SOLICITADOS : FÍSICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS
 PROYECTO DE TESIS : DETERMINACION DE LA CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO DEL AA.HH. TUPAC AMARU, CENTRO POBLADO CRUCETA DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA.

FECHA MUESTREO : 11 DE FEBRERO DEL 2020 HORA: 10:19 AM
 FECHA DE RECEPCIÓN : 11 DE FEBRERO DEL 2020
 FECHA DE ANÁLISIS : DEL 11 AL 15 DE FEBRERO DEL 2020

RESULTADOS FÍSICOQUÍMICOS

DETERMINACIÓN MUESTRA	UNID. DE MEDIDA	RESULTADOS	(*) LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	MÉTODO ENSAYO REFERENCIAL
NITRITOS (NO ₂)	mgL ⁻¹	3,6	3,0	SMEWW-4500 NO ₂ B.22nd.Edition
NITRATOS (NO ₃)	mgL ⁻¹	65	50	SMEWW-4500 NO ₃ B.22nd.Edition
SOLID. TOTAL. DISUELTOS	mgL ⁻¹	605	1000	SMEWW-2540 D. 22nd.Edition
pH	UNIDAD	7,0	6,5 - 8,5	SMEWW-4500 H ⁺ - B. 22nd.Edition
Conductividad (25°C)	µS/cm	758	1 500	SMEWW-2510 B. 22nd.Edition
Cloruros (Cl ⁻)	mgL ⁻¹	230	250	SMEWW-4500 Cl ⁻ - B. 22nd.Edition
Sulfatos (SO ₄ ²⁻)	mgL ⁻¹	245	250	SMEWW-4500 SO ₄ ²⁻ E. 22nd.Edition
Dureza Total	mgL ⁻¹	340	500	SMEWW-2340 C. 22nd.Edition
Hierro (Fe)	mgL ⁻¹	0,4	0,3	EPA-METHOD 200.7. REV 4-4
Manganeso (Mn)	mgL ⁻¹	0,2	0,4	EPA-METHOD 200.7. REV 4-4
Aluminio (Al)	mgL ⁻¹	0,38	0,20	EPA-METHOD 200.7. REV 4-4
Cobre (Cu)	mgL ⁻¹	1,7	2,0	EPA-METHOD 200.7. REV 4-4
Zinc (Zn)	mgL ⁻¹	1,2	3,0	EPA-METHOD 200.7. REV 4-4
Sodio (Na)	mgL ⁻¹	360	200	EPA-METHOD 200.7. REV 4-4

RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS

PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADOS	(*) LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	MÉTODO DE ENSAYO REFERENCIAL
Bact. Coliformes Totales.	UFC/100ml a 35°C	4	0	SM Part. 9221 B 22nd Edition.2012
Bact. Coliformes Fecales	UFC/100ml a 44,5°C	1	0	SM Part. 9221 E 22nd Edition.2012
Bacterias Heterotróficas	UFC/mL a 35°C	230	500	SM Part. 9215 B 22nd Edition.2012
E. Coll.	UFC/100 mL a 44,5°C	0,00	0	SM Part. 9221 G.22nd. Edition 2012.
Huevos y larvas Helminetos.	N° org./L	0	0	Microscopía

UFC = Unidad Formadora de Colonias
 (*) DS. N° 031-2010-SA. Reglamento de la calidad del agua para consumo humano.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
Ing. *Hernán L. Solís Fernández*
PRESIDENTE
DIRECTORIO CENTRO PRODUCTIVO DE BIENES Y SERVICIOS D.A.I.Q.

PIURA, 15 DE FEBRERO DEL 2020

Página 1 de 1

Fuente: informe de análisis N° 80- CP- D.A.I.Q.- UNP