

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO  
BENEDICTO XVI**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL**



**EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y  
DETERMINACIÓN DE DEMANDA POBLACIONAL EN LOS  
CASERIOS AYAR AUCA, AYAR CACHI - TAMBOGRANDE –  
PIURA**

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

**AUTOR:**

Bach. Girón Seminario Marcos Marcial

ORCID: 0000-0002-9655-7430

**ASESOR:**

Dr. Castillo Chávez Juan Humberto

ORCID: 0000-0002-4701-3074

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Vivienda, Saneamiento y Transporte

**PIURA – PERÚ**

**2022**

## **Autoridades universitarias**

Exclmo Mons. Dr. Héctor Miguel Cabrejos Vidarte, O.F.M.

Arzobispo Metropolitano de Trujillo  
Fundador y Gran Canciller de la Universidad  
Católica de Trujillo Benedicto XVI

R.P. Fray Dr. Juan José Lydon Mc Hugh, OSA  
Rector de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI

Dra. Silvia Ana Valverde Zavaleta  
Vicerrectora académica

Dr. Francisco Alejandro Espinoza Polo  
Vicerrector de Investigación (e)

Mons. Ricardo Exequiel Angulo Bazauri  
Gerente de Desarrollo Institucional

Ing. Marco Antonio Dávila Cabrejos  
Gerente de Administración y Finanzas

Mg. José Andrés Cruzado Albarrán  
Secretario General

**Página de jurado**

Mg. Ing. Villar Bazán Carlos Alberto  
PRESIDENTE

Mg. Ing. Cespedes Ordoñez Nury  
SECRETARIO

Mg. Ing. Castillo Chávez Juan Humberto  
VOCAL

## **Página de conformidad del asesor**

Yo Dr. Ing. Castillo Chávez Juan Humberto con DNI N° 18102931 como asesor del trabajo de investigación “Evaluación del sistema de agua potable y determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi - Tambogrande - Piura” desarrollada por el Alumno Br. Girón Seminario Marcos Marcial con DNI N° 42580875 respectivamente, egresado del programa profesional de Ingeniería Civil, considero que dicho trabajo de titulación reúne los requisitos tanto técnicos como científicos y corresponden con las normas establecidas en el reglamento de titulación de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI y en normativa para la presentación de trabajo de titulación de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Por tanto, autorizo la presentación de este ante el organismo pertinente para que sea sometida a evaluación por la comisión de la clasificación designada por el Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.



---

Dr. Castillo Chávez Juan Humberto

**ASESOR**

## **Dedicatoria y Agradecimiento**

La realización de este proyecto de tesis está dedicada a Dios porque gracias a él fue posible conceder en mi sabiduría, tranquilidad y fortaleza para poder alcanzar uno de los tantos objetivos que me propuse culminar este año.

Agradezco a la UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI, por permitirme formar parte de sus alumnos, así como la oportunidad de profesionalizarme.

A mi asesor Dr. Castillo Chávez Juan Humberto por su excelente asesoramiento, sus conocimientos, como su experiencia profesional que me fueron transmitidos, y me han permitido desarrollar este proyecto.

A mis padres, por su apoyo incondicional y su esfuerzo constante, que me motivan a seguir esforzándome, gracias, por tanto. Y a toda mi familia por ser mi fortaleza para seguir enfrentando los retos.

**Girón Seminario Marcos Marcial**

## **Página de la declaratoria de autenticidad**

Yo, Marcos Marcial Girón Castillo con DNI N° 42580875, bachiller en Ingeniería y arquitectura, carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, doy fe que he seguido rigurosamente los procedimientos académicos y administrativos emanados por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la citada Universidad para la elaboración y sustentación de la tesis titulada: EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DETERMINACIÓN DE DEMANDA POBLACIONAL EN LOS CASERIOS AYAR AUCA, AYAR CACHI – TAMBOGRANDE – PIURA.

Dejo constancia de la originalidad y autenticidad de la mencionada investigación y declaro bajo juramento en razón a los requerimientos éticos, que el contenido de dicho documento corresponde a mi autoría respecto a redacción, organización, metodología y diagramación. Asimismo, garantizo que los fundamentos teóricos están respaldados por el referencial bibliográfico, asumiendo un mínimo porcentaje de omisión involuntaria respecto al tratamiento de cita de autores, lo cual es de mi estera responsabilidad.

El autor



---

Girón Seminario Marcos Marcial

DNI: 42580875

**Localidad**

**Coordenadas de ubicación**

**Latitud:** 4°55'53" S

**Longitud:** 80°20'22" O

**Altura:** 75 m.s.n.m (azimut)

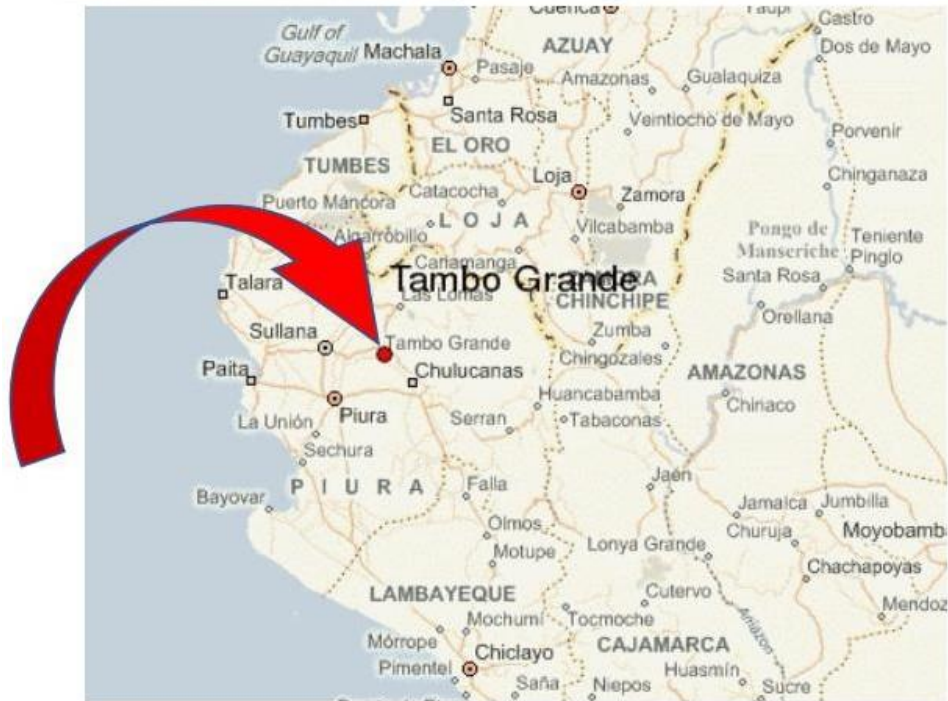


Ubicación del departamento de Piura en el mapa del Perú



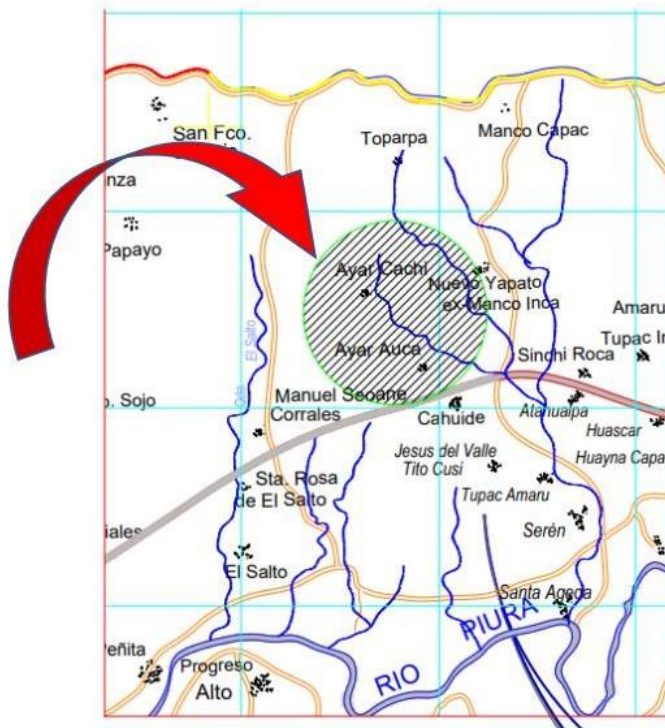
Ubicación de la provincia de Piura en el departamento de Piura

Ubicación del distrito de Tambogrande en la provincia de Piura.





Sector: Ayar Cachi y Ayar Auca.



## Índice de contenido

Autoridades universitarias.....	ii
Página de jurado.....	iii
Página de conformidad del asesor.....	iv
Agradecimiento y dedicatoria.....	v
Página de la declaratoria de autenticidad.....	vi
Índice de contenido.....	ix
Índice de figuras y tablas.....	x
Resumen .....	xii
Abstrac.....	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. METODOLOGÍA.....	37
III. RESULTADOS.....	42
IV. DISCUSIÓN.....	58
V. CONCLUSIONES.....	59
VI. RECOMENDACIONES.....	60
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA.....	61
ANEXOS.....	64
Anexo 01: Instrumento de medición .....	66
Anexo 02: Matriz de consistencia.....	72
Anexo 03: Ficha técnica.....	74
Anexo 04: Validez del Instrumento.....	77
Anexo 05: Base de datos .....	79
Anexo 06: Planos.....	91
Anexo 08: Panel fotográfico.....	92

## Índice de Figuras y Tablas

### Índice de Figuras

Figura 01: Componentes de un abastecimiento de agua potable .....	14
Figura 02: Sistema de agua potable por gravedad .....	15
Figura 03: Captación de agua de lluvia .....	16
Figura 04: Captación de agua superficial .....	16
Figura 05: Captación de agua subterránea (manantial) .....	17
Figura 06: Tipos de manantiales.....	17
Figura 07: Tipos de reservorios .....	19
Figura 08: Distribución - sistema abierto .....	20
Figura 09: Distribución – sistema cerrado.....	21
Figura 10: Seccionamiento de una red.....	22
Figura 11: Distribución de Hardy Cross .....	23
Figura 12: Calidad del agua por salinidad .....	30
Figura 13: Aplicación del método volumétrico .....	31
Figura 14: Aplicación del método de velocidad .....	32

## Índice de tablas

Tabla 01. Operacionalización de las variables .....	36
Tabla 02: Población actual de los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – 2022.....	37
Tabla 03: Herramienta de medición .....	41
Tabla 04. ¿Cómo califica usted el estado físico de la línea de impulsión?.....	42
Tabla 05. ¿Usted cómo considera el estado físico del tanque elevado?.....	43
Tabla 06. ¿Cómo califica usted el estado físico de la red de distribución?.....	44
Tabla 07. ¿Usted cómo califica el mantenimiento que se da al sistema de agua potable?.....	45
Tabla 08. ¿Usted cómo califica la gestión que brinda la JASS CCH?.....	46
Tabla 09. ¿Cómo considera la tarifa actual por el servicio de agua que se brinda?.....	47
Tabla 10. ¿Cómo considera usted el agua en su color, sabor y olor?.....	48
Tabla 11. ¿Usted cómo califica el tratamiento que se le da al agua?.....	49
Tabla 12. ¿Cómo considera la cantidad de agua para preparar sus alimentos?.....	50
Tabla 13. ¿Usted cómo califica la cantidad de agua que llega a su hogar?.....	51
Tabla 14. ¿Usted cómo califica el tiempo de servicio durante el día?.....	52
Tabla 15. ¿Usted cómo califica el tiempo de servicio durante la semana?.....	53
Tabla 16. Prueba de chi – cuadrado. Para el sistema de agua potable y la demanda poblacional .....	54
Tabla 17. Prueba de chi – cuadrado. Para la demanda poblacional – calidad.....	55
Tabla 18. Prueba de chi – cuadrado. Para la demanda poblacional – cantidad.....	56
Tabla 19. Prueba de chi – cuadrado. Para la demanda poblacional – continuidad.....	57
Tabla 20: Matriz de consistencia .....	72

## **RESUMEN**

Para el presente estudio de investigación utilizó un diseño descriptivo correlacional, para poder determinar la relación que existe entre la evaluación del sistema de agua potable y determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande – Piura. La muestra está compuesta por 189 personas entre varones y mujeres, entre 18 a 60 años. Como instrumento de recolección de datos se emplearon encuestas con elaboración propia, validadas por el asesor y los profesionales que pertenecen a la UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI, que se enfocan en preguntas relacionadas a las variables. Los resultados demuestran que si existe una relación significativa entre el sistema de agua potable y la demanda poblacional. La variable demanda poblacional se abrió en 3 dimensiones y fueron determinados sus indicadores para su medición. De esta manera se determinó que existe dependencia entre la demanda poblacional y la calidad de agua potable, entre la demanda poblacional y la cantidad de agua potable y entre la demanda poblacional y la continuidad. Estos resultados fueron procesados con el software estadístico SPSS y se usó la prueba de chi cuadrado, en conjunto con el software Microsoft Excel, sirviendo este como una base de datos, luego se determinaron los resultados de este proyecto, se llega a concluir que existen nivel de significación entre el sistema de agua potable y la demanda poblacional, obteniendo como valor de resultado.

**Palabras claves:** Demanda poblacional, Nivel de significación, Chi cuadrado, SPSS.

## **ABSTRACT**

For the present research study, a correlational descriptive design was used, in order to determine the relationship that exists between the Evaluation of the drinking water system and determination of population demand in the hamlets Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande – Piura. The sample is made up of 189 people between men and women, between 18 and 60 years old. As a data collection instrument, self-prepared surveys were used, validated by the advisor and professionals who belong to the BENEDICTO XVI CATHOLIC UNIVERSITY OF TRUJILLO, which focus on questions related to the variables. The results show that there is a significant relationship between the supply of drinking water and population demand. The population demand variable was opened in 3 dimensions and its indicators for its measurement were determined. In this way, it was determined that there is a dependency between the population demand and the quality of drinking water, between the population demand and the quantity of drinking water, and between the population demand and continuity. These results were processed with the statistical software SPSS and the chi square test was used, in conjunction with the Microsoft Excel software, serving as a database, then the results of this project were determined, it is concluded that there is a level of significance between the supply of drinking water and the population demand, obtaining as a result value.

**Keywords:** Population demand, Level of significance, Chi square, SPSS.

## **I. INTRODUCCIÓN**

En el mundo, el agua potable primordialmente es el recurso natural que más se utiliza, la organización de naciones unidas (ONU), considera al agua como el recurso más importante y significativo para el desarrollo social y económico de nuestra población (la supervivencia y el desarrollo poblacional depende de este recurso natural). En distintos lugares del mundo escasean del abastecimiento de agua potable, afrontando crisis por años que afectan en el desarrollo poblacional, que tienen la necesidad de adquirir este recurso para mejorar la calidad de vida, así como aquellos que cuentan con el servicio, pero no logran cubrir su demanda para satisfacer sus necesidades. Por eso la ONU tiene como objetivo garantizar que el agua sea disponible y sostenible para todos, invirtiendo en estos servicios por ser de alta rentabilidad.

En América latina, México es uno de los países que no pasa por desapercibido enfrentando problemas de abastecimiento de agua potable, siendo un líquido esencial para la reproducción de la vida, este país aparte de sufrir un problema de agua, afronta crisis sobre la demanda del mismo servicio ocasionado por las fugas de agua que hay en las redes, permitiendo que la gran parte de su población se quede insatisfecha, las estadísticas obtenidas por una encuesta del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) revelan que un 25% de la población recibe agua entre uno o dos días a la semana, mientras que un 7% de ella no tiene acceso a este servicio.

Costa Rica, es uno de los pocos países que ha logrado satisfacer en su mayoría a su población con el abastecimiento de agua potable, todo esto gracias a operadores públicos y privados, es por ello que el 98.2% de su población goza de este derecho vital e importante para la vida, pese a ello es preciso resaltar que en algunos lugares rurales y alejados la escasez de agua aún existe, estas situaciones representa un gran desafío a corto y largo plazo para satisfacer las crecientes demandas por el recurso natural.

Colombia, afronta problemas por desabastecimiento de agua potable el 97% de su población de zonas urbanas y el 74 % de las zonas rurales gozan de este derecho, pero muchos lugares alejados sufren por la continuidad de este servicio en sus hogares, mayormente en lugares urbanos y con poca escasez de agua reciben 20 horas de agua al día, pero aun así la gran parte que sufre por falta de agua potable de esta manera no cumple con las necesidades de su población.

Actualmente en el Perú, la insuficiencia del agua potable es una triste realidad, que ponen en riesgo la salud de las personas involucradas en esta situación, el agua es un elemento indispensable para el bienestar general de nuestra sociedad. considerando que nuestro país es considerado con uno de los países con mayor abundancia de este recurso natural, pero el 16 % de nuestra población no posee agua bebible, asimismo la contaminación es otro factor que influyen negativamente, reflejados en los ríos con la presencia de grandes cantidades de basura que son arrojados, generando presencia de agentes contaminantes en el agua para consumo, lo que necesita nuestro país es apostar por la inversión de infraestructuras hidráulicas y que estos servicios brindados cubran la creciente demanda de la población.

La carencia de este elemento vital no permite el desarrollo integral de nuestro país, para ello es de necesidad urgente la creación de programas de índole técnico que se enfoquen en estos problemas, es de suma importancia entender que una población atendida satisfactoriamente con este servicio acrecienta las probabilidades en su desarrollo social, generando mejor calidad de vida. Esta problemática la presentan en su mayoría, poblados de ámbito rural y en menor grado zonas urbanas.

Así mismo se observa que en nuestro país se han asentado poblados con ubicación de difícil acceso por su geografía esto conlleva que brindar este servicio resulte ineficiente por sus altos costos y el desinterés de las autoridades para dar soluciones. Por otro lado, aquellos que cuenta con estos servicios el problema se agrava porque las estructuras existentes ya cumplieron su vida útil.

En la región Piura, particularmente la población de Talara busca soluciones ya más de treinta años, la escasez de agua potable es una realidad, aproximadamente 85 mil de sus habitantes cuenta con este recurso tres veces a la semana y raras veces los fines de semana. Los intentos han sido fallidos, el problema del agua es angustiante y aun no tiene solución. Los pobladores se encuentran cansados de esperar, los problemas centrales existentes están enfocados en la burocracia y un desfase entre la EPS Grau y el Ministerio de vivienda. Lamentablemente esto no existe una solución inmediata. De igual modo la región Piura, “cuenta con tres cuencas hidrográficas están son, la cuenca Chira, la Cuenca de Piura y la cuenca del rio Huancabamba, el abastecimiento es mixto es decir este abastece a fuentes superficiales como pozos tubulares, el agua no es suficiente solo abastece al 50% a la población de Piura y Castilla generando una baja de continuidad como la cobertura de este servicio” (DRVCS,2018).



En los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi se encuentra ubicado en el distrito de Tambogrande, provincia de Piura, este cuenta con un total de 797 pobladores aproximadamente. De acuerdo con el padrón de usuarios, los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, cuenta con 222 conexiones domiciliarias, 2 conexiones estatales y 5 conexiones sociales. La tasa de crecimiento intercensal INEI distrital es de 1.285% anual, el incremento de su población ocasiona mayor necesidad en el servicio brindado. En la actualidad los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi tiene un servicio de agua potable que no satisface las necesidades de su población generando malestares y riesgos que involucren su salud y su desarrollo, razón por el cual es importante la realización de este proyecto de investigación.

En los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, en la visita de campo el 100% de las viviendas cuentan con el servicio de agua potable, este ofrece 5 horas diarias de lunes a domingo, cuentan con infraestructura de agua para consumo en deterioro, tiene una antigüedad de 35 años, la fuente de agua potable, como es el pozo tubular profundo (120 metros) tiene una antigüedad de 10 años y bombea de forma directa a la red de agua y tiene un rendimiento  $Q= 32$  l/s cuenta con una electrobomba tipo sumergible tiene una profundidad de 39 metros, en cuanto al equipamiento hidráulico cuenta con válvula de alivio, árbol hidráulico, manómetro, medidor de caudal, hipo clorador en buen estado y válvulas y accesorios en regular estado pero operativas, la caseta donde se ubica estructuralmente es aceptable sus dimensiones son 9.90 m x 5.50 m de material noble cuenta con una línea de impulsión con tubería de hierro dúctil bridado de  $\varnothing 6"$  y se conecta directamente a la red existente, las redes que distribuyen el agua varían entre  $2^\circ$  a  $6^\circ$  y son de A.C y de PVC tienen una antigüedad de 4 a 5 años estos últimos instalados por renovación, el tanque elevado de concreto armado con 50 m<sup>3</sup> de capacidad esta inoperativo desde hace más de 10 años por problemas funcionales presenta fisuras en toda la infraestructura, algunas conexiones domiciliarias no cuentan con medidores de caudal, este sistema se configura en dos subsistemas la principal abastece directamente a los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, el sistema de agua potable no satisface las necesidades de los pobladores por todas las deficiencias descritas anteriormente, la población los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi se ve afectada por el servicio brindado, porque no logra cubrir con la demanda solicitada por sus habitantes, lo que origina riesgos que involucren a la salud y desarrollo de su población.

Por lo mencionado en la realidad problemática, el presente trabajo de investigación plantea el siguiente problema general ¿Qué relación existe entre la evaluación del sistema de agua potable y determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande - Piura? Además, se abrió el sistema de agua potable en tres dimensiones, por su continuidad, calidad y cantidad, que permitirán plantear los siguientes problemas específicos:

1. ¿Cómo es la determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande - Piura?
2. ¿Qué relación existe entre la evaluación del sistema de agua potable y determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande - Piura, según su calidad?
3. ¿Qué relación existe entre la evaluación del sistema de agua potable y determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande - Piura, según su cantidad?
4. ¿Qué relación existe entre la evaluación del sistema de agua potable y determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande - Piura, según su continuidad?

Para poder responder los problemas descritos, se planteó el objetivo general: Determinar la relación que existe entre la evaluación del sistema de agua potable y determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande - Piura. Para alcanzar este objetivo general, se propuso los siguientes objetivos específicos:

1. Identificar la determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande – Piura.
2. Comprobar la relación que existe entre la evaluación del sistema de agua potable y determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande - Piura, según su calidad.
3. Comprobar la relación que existe entre la evaluación del sistema de agua potable y determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande - Piura, según su cantidad.
4. Comprobar la relación que existe entre la evaluación del sistema de agua potable y determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande - Piura, según su continuidad.

Dentro de las causas que impiden un óptimo sistema de agua potable a los habitantes de los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura para cubrir sus necesidades están, el crecimiento poblacional, usos inadecuados de los usuarios con el servicio brindado, falta de mantenimientos en el sistema y conexiones clandestinas.

Las consecuencias de no intervenir en estas causas que generan molestias a la población de los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura serían, la falta de higiene personal, abastecerse de agua no purificada, riesgos en la salud de los usuarios y perjudicar el progreso de la población. Para poder solucionar estos problemas se dan los siguientes aportes: capacitaciones sobre el uso de agua a los pobladores, que las redes domiciliarias sean asesoradas por profesionales, inspecciones a posibles conexiones clandestinas, mantenimientos periódicos y adecuados.

La **justificación del problema es de carácter teórico**, porque se reúne información semejante de base científica tomada de proyectos de otros investigadores, para desenvolver las variables que se emplean en el presente estudio de investigación, tiene **una justificación practica** pues se da un aporte para solventar un problema existente, además la presente investigación tiene una **justificación de modo social**, la elaboración del proyecto permitirá entregar aportes a problemas que se identifiquen en el estudio de investigación a los pobladores de los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura y una justificación de manera metodológica, porque el estudio de investigación se sostiene con el manejo y elaboración de técnicas e instrumentos para recoger la información.

El presente estudio de investigación conserva un alcance social, porque abarca a beneficiarios que pertenecen a los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura. Las limitaciones de este estudio de investigación residen por la coyuntura actual de la pandemia COVID-19, no se puede ejecutar o emplear diseños experimentales INSITU.

En las consideraciones éticas.

- Respetar la confidencia de los datos.
- Participan mayores de 18 años.
- No se manipulará la información tomada.
- Tomar responsablemente la autoría de otros investigadores.

El presente estudio de investigación presenta los siguientes antecedentes

internacional Rodríguez & Rivera (2018), tiene como objetivo general Optimizar la red de abastecimiento de agua potable del casco urbano municipio de Nagarote, departamento de León. Dos de los bienes principales que conlleva sectorizar una red es controlar los caudales y las presiones, y como beneficios derivados permite medir el agua que no se contabiliza, hacer más fácil el sostenimiento de las redes con fugas, permite llevar a cabo actividades de planificación con facilidad, hace que el sistema de distribución sea más eficiente, e introduce la posibilidad de efectuar un control activo de fugas de una forma eficiente y obtener información sobre la cantidad de agua que no se factura en cada uno de los sectores. El proceso investigativo, corresponde a un estudio de tipo cuantitativo –correlacional porque se recolectaron datos cuantitativos (presiones, caudales, etc.) y correlacional porque se usaron la correlación entre variables dependientes e independientes para definir estas últimas. En sus conclusiones se diagnosticó el sistema de abastecimiento de agua potable en el casco urbano del municipio de Nagarote, teniendo como principal problema las altas presiones en la red de abastecimiento de agua potable, esto ocasionando problemas en la estructura de la red, incrementando las aguas no facturadas, se encontró que hay tramos de tuberías en la red que no cumplen con el diámetro mínimo de 2”, se encomienda hacer cambio de diámetro, en el modelo hidráulico fuente-tanque de la línea de conducción se encontró problemas en las velocidades por encima de 2 m/s máximo señalado en la normativa técnica esto debido a que los diámetros existentes no son los apropiados para mejorar esta situación, para corregir esta problemática se recomienda hacer cambio de diámetro de 6” a 8” en la sarta, de 10” a 12” en el tramo de tubería que comprende del nodo 601 al 616, de 12” a 15” entendido del tanque 606 al nodo 605. En lo que respecta a los tres pozos necesitan que los accesorios de la sarta se les cambien por nuevos ya que están en mal estado, en el pozo 6 y 7 se necesita rehabilitar la caseta de cloración y en el pozo número 8 igual porque se hace la cloración a la intemperie y de manera directa. Se propone una sectorización en la red de agua potable del casco urbano del municipio de Nagarote, esta sectorización alcanza una división en 5 microcircuitos, utilizándose 12 válvulas reductoras de presión entre 2” y 8” de diámetro.

Andrade & Ramírez (2019), “Evaluación de la amenaza de deslizamiento en la red de abastecimiento de agua potable del Cantón Echeandía, provincia Bolívar, tuvo como objetivo general Evaluar la amenaza de deslizamiento en la red de abastecimiento de agua potable del Cantón Echeandía provincia Bolívar. La metodología se basó en un nivel de investigación, descriptivo – exploratoria, se desarrollará un diseño de tipo no

experimental, En sus conclusiones se estableció el índice de calidad de agua que abastece al cantón Echeandía, se tomaron muestras del tanque de captación, tratamiento y distribución (viviendas), se ejecutaron análisis de tipo físico, químico y microbiológico evaluando 32 indicadores, 24 de orden químico, 6 físicos y 2 microbiológicos, los mismos que fueron realizados en la Fase seca ya que en la fase lluviosa existe más precipitaciones y producto de la misma los resultados se pueden alterar, estos fueron comparados del “texto unificado de legislación secundaria de medioambiente” (Tulsma, 2017) cumplen con los límites permisibles, apta para consumo.”

Tapia (2014) El principal objetivo que tiene la tesis es hacer una mejora con un diseño modelado organizacional que se basará en y propondrá gestión y promulgación de una orden para que los servicios prestados del agua y alcantarillas estén regularizados por el EPMAPA-SD. La metodología manejada en la investigación es el enfoque mixto (cuanti y cuali) en el estudio realizado, dado que se extrajeron apuntes para que los patrones de comportamiento se funden. Conforme a los resultados proponemos al órgano que vigila que mire las buenas obras de la empresa pública de agua limpia en Santo domingo. Viendo el tercer capítulo se precisan cuáles son las normas facultativas para los pobladores para que se hagan como ente que regula. Llegamos a la conclusión que el sistema de politización han sido la causa de la ineptitud de las empresas públicas.”

Molina (2012) El principal objetivo que tiene la tesis es hacer un proyecto de mejora del sistema que distribuirá agua al casco urbano de Cucuyagua de Copán. La metodología se realizó un estudio que de enfoque tiene cualitativo y cuantitativo, es decir; es mixto, pues se extrajeron datos para que sus patrones de comportamiento se establezcan y juntamente se sacaron datos sin contar para descubrir ciertas preguntas en la indagación del proceso de interpretación. Este proyecto beneficio 4500 personas que albergan en 750 casas de la zona de Cucuyagua. El mencionado proyecto se destaca porque se releva a la población en 20 años por demanda con un objetivo que es darles mejor calidad de vida a toda esa gente. La longitud que conducirá la línea es de 6662 m1, siendo igual a la longitud de la red de distribución y al total del sistema. Llegamos a concluir que al realizar esta indagación determinamos que la ejecución es necesaria para tener un mejoramiento del sistema de distribución de agua en el casco urbano del municipio de Cucuyagua, Copán.

Antecedentes Nacionales, Curinambre (2017). Como objetivo principal es que el mejoramiento y ampliación del sistema de agua limpia y saneamiento se realice en el

anexo de Chonas, Huacrachuco, departamento de Huánuco. Teniendo como Resultado que sobre un terreno ondulado se haga una red de agua y saneamiento, a favor para la ejecución del proyecto en Chonas, localizada a 3550msnm, con un material arcilla y arena en el terreno. Se hizo una captación de ladera para la red de agua, con 563,78m<sup>1</sup> para una línea de conducción de 1", se hizo un reservorio cuadrado apoyado de 20m<sup>3</sup>, distribuyendo a cada casa adecuando la red que distribuirá con tubos de diámetros diferentes. Metodología, el diseño que se sugiere en la actual indagación es de carácter cuantitativa, entonces, se usa un estudio descriptivo simple.

Pejerrey (2018). Principalmente su objetivo es: para el agua potable y el saneamiento mejorarle los servicios en la gente de la zona de Cullco Belén. En el cual tiene como resultado lo siguiente: Su fuente es de manantial y avala el servicio del agua terminando el periodo de diseño, haciendo esta obra llevarán beneficio toda la localidad de San Agustín, a 41 casas siendo esta una densidad de 5 personas por familia, equiparando a 205 personas, también se hace cargo 0,55% para la tasa creciente del valor por año. En conclusión: la JASS será recomendada que realice los controles de los sistemas y pedirle a la gente que apoye previo a una charla informativa. La metodología: Es de tipo descriptiva-exploratoria. Constará de un diseño descriptivo y aplicativos debido a que 6 indicara cuales son los datos estadísticos, la abstracción y análisis de información y resultados. Y tiene como conclusión: La fuente es un manantial y avala que tendrán agua al fin del periodo del diseñado. La gente de la zona de San Agustín, son totalmente 41 casas con una población de 5 personas por casa en densidad, llegando a un total de 205 personas, también se hace cargo el 0,55% para el valor de la tasa creciente por 12 meses. Calculados los Caudales llegamos a:  $Q_m: 0,228l/s$ ,  $Q_{md}: 0,2961/s$ ,  $Q_{mh}: 0.45611/s$ .

Chancasanampa (2019), en su proyecto tuvo como único propósito de dar a conocer la situación actual y real del sistema de abastecimiento del recurso hídrico en el centro poblado o anexo Tulturi, durante la investigación se pudo apreciar que el servicio de agua es restringido y las condiciones no son las apropiadas. Siendo el principal objetivo del presente proyecto determinar de qué manera la evaluación del sistema de agua potable, mejora el abastecimiento de agua en el anexo Tulturi, distrito Moya, provincia Huancavelica. El tipo de investigación es cuantitativa por que los resultados que se obtuvieron son medibles, es de tipo aplicada porque gracias a nuestros conocimientos poder dar solución a los problemas que encontremos en el proceso del desarrollo de la

presente investigación y el tipo de diseño es experimental porque se manipularon las variables de la investigación. Para la presente investigación la población está conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable y la muestra tomada por conveniencia son: la captación, el almacenamiento y las líneas de conducción con las de aducción. En el punto de captación se realizó el análisis físico-químico y microbiológico de la muestra de agua, a su vez se evaluó el aforo por el método volumétrico, mientras que en la línea de manejo y en la línea de aducción se realizaron pruebas hidráulicas de presión para establecer la resistencia a la presión y la hermeticidad de las tuberías y por último en el reservorio que sirve de almacenamiento de agua se realizó ensayos no destructivos de esclerometría y pruebas hidráulicas de estanqueidad y hermicidad. Todos estos ensayos se realizaron en laboratorios acreditados y con efectos debidamente calibrados para obtener datos confiables. Entre los principales resultados tenemos: en la captación el agua del manantial no es apto para el consumo humano, recomendamos potabilizar el agua dosificando cloro en las proporciones adecuadas para purificarla, en las tuberías de conducción y aducción se pudo comprobar que existen fugas de agua no visibles, se recomienda detectarlas con equipos modernos como el correlator o el geófono, y en el reservorio se encontró fisuras y presenta filtraciones se recomienda reforzar la loza del fondo y las paredes revestirla con geomembrana para evitar filtraciones de agua.”

Bay & Quezada (2019), en su investigación “Determinación de pérdida de caudal del sistema de abastecimiento de agua potable en la Urbanización Popular de Interés Social Belén, distrito de Nueva Chimbote, tiene por objetivo establecer las pérdidas de caudales perteneciente al sistema de abastecimiento de agua potable en la Urbanización Popular de Interés Social Belén, que llega a ser un problema social por la falta de este servicio que es de primera necesidad, de igual forma se convierte en un problema económico activo hacia las empresas acreedoras de servicio de saneamiento. La investigación fue desarrollada en el departamento de Ancash, Provincia de Santa, Distrito de Nuevo Chimbote, en la Urbanización de Interés Social Belén. El objetivo principal planteado fue determinar las pérdidas de caudal en el sistema de abastecimiento de agua potable en la Urbanización Popular de Interés Social Belén, mediante el cual podemos decretar el funcionamiento actual del sistema de abastecimiento de agua potable. La metodología empleada consistió en cumplir una sectorización hidráulica para identificar el ingreso único, así como la identificación de su red actual del sistema de abastecimiento del sector crítico, también se realizó un inventario de pérdidas de agua en lo referente a pérdidas

comerciales y pérdidas operacionales. Se desarrollaron la recolección de datos necesarios como: tipos de tubería, lecturas de consumo de medidores existente instalados en campo, ubicación de puntos de fugas de agua en cajas de registro, puntos de fugas en acometidas, puntos defugas en redes de distribución, la valoración del índice de pérdidas mediante la complementación del balance hídrico con el fin de determinar el porcentaje de Agua no Facturada (ANF), posteriormente se realizó una estrategia para la reducción de las perdidas mediante una sub-sectorización la cual lleva a un registro del año como mínimo. Finalmente se decretó que el porcentaje de Agua No Facturada (ANF) en el sistema de abastecimiento de agua potable de la Urbanización Popular de Interés Social Belén es del 48,623 % del volumen total de distribución en toda la red de distribución de agua potable de la Urbanización Popular de Interés Social Belén. Esta pesquisa concluye, que la elaboración de una sectorización hidráulica, implementada para la EPS SEDACHIMBOTE S.A. en la Urbanización Popular de Interés Social Belén la cual es nuestro sector crítico o sector piloto, es la parte principal para la obtención de las pérdidas de caudales que el sector crítico posee.”

Wilson (2016), en su proyecto esta investigación se sitúa en la Ciudad del Cusco y pretende identificar nuevos coeficientes de variación de demanda horaria y diaria de agua potable que se ajuste con mayor eficiencia al recomendado en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), Tuvo como objetivo general Determinar el valor más representativo para los coeficientes de variación diario y horario, de la demanda anual de agua potable de la ciudad del Cusco. La metodología se basó en un estudio cuantitativo ya que relaciona los parámetros evaluados de manera numérica y establece que los resultados están en función a parámetros cuantificables y medibles, el nivel de investigación es descriptivo – correlacional con un método de investigación hipotético deductivo debido que a través de exámenes se plantea un problema el cual remite a una teoría para formular una hipótesis y a su vez en un razonamiento deductivo y un diseño no experimental, para ello estos valores fueron calculados de acuerdo con los caudales de ingreso y salida, que son proporcionados en las diferentes líneas de cada sistema de abastecimiento de agua potable. Para determinar estos coeficientes se tomaron los dos sistemas de abastecimiento más grandes de la Ciudad del Cusco los cuales abastecen a más del 80% de la petición de la población, el sistema Piura y el sistema Vilcanota, de estos sistemas se tomaron los reservorios representativos. Se utilizaron los formatos manuales usados por SEDACUSCO en el cual se hace un registro horario de ingresos y



salidas del caudal de cada reservorio. Posteriormente se ha tomado en cuenta el mes más característico de cada estación para el cálculo anual de los caudales anuales totales. Con estos datos se evalúa la dotación de agua, mediante una fórmula simple establecida en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) siendo los coeficientes de variación de demanda diaria y horaria  $K_1$  y  $K_2$  las variables a calcular, de esta forma se obtuvo un valor real de consumo de acuerdo con los hábitos de la población. El resultado de esta evaluación fue un coeficiente de variación de la demanda diaria de agua potable ( $k_1$ ), de 1,236 con una diferencia de 4,92% de variación respecto al establecido por el RNE que es 1,3 y un coeficiente de variación de la demanda horaria de agua potable ( $k_2$ ) de 2,063 con una diferencia de 114,61% de variación con el establecido por el RNE que es 1,8. En conclusión, los valores de  $K_1$  y  $K_2$  varían respecto a los establecidos por el RNE.”

Delgado & Falcón (2019), en su investigación se analizó la problemática del sistema de agua potable en la ciudad de Chongoyape con la finalidad de proponer soluciones integrales encauzadas hacia el bienestar comunal. Tuvo como objetivo general evaluar un sistema de gestión de abastecimiento de agua potable para cubrir la demanda poblacional, utilizando la metodología SIRAS 2010. La metodología se basó en un estudio cuantitativo y cualitativo, esta investigación es de tipo aplicada, presenta un nivel descriptivo – explicativo, la cual se cumplirá con la finalidad de beneficiar a futuros proyectos de sistema de agua potable y saneamiento en el aspecto económico y de sus usuarios en el aspecto social y cultural. El análisis y evaluación del sistema se fijó en 3 factores que determinaron el índice de sostenibilidad. El estado del sistema corresponde a un 50%, la gestión de los servicios a un 25% y la operación-mantenimiento en un 25%. En sus conclusiones se evaluó el sistema de agua potable en la ciudad de Chongoyape, destinando la metodología SIRAS 2010, cuyo resultado cuenta con un índice de sostenibilidad total de 2.98. La evaluación consiente que el sistema es medianamente sostenible en el tiempo y presenta una problemática variada en continuidad, calidad, estado de infraestructura, gestión y operación-mantenimiento. Asimismo, se analizó el control de calidad de agua y se concluyó que el análisis microbiológico da cuenta de la presencia de microorganismos de riesgo (hongos contaminantes patógenos, helmintos parásitos) para la salud de los beneficiarios; además, no ostenta una aceptable calidad microbiológica y por ende no cumple con algunos parámetros microbiológicos referidos a la norma. Por consiguiente, el análisis físico - químico determinó que los niveles son aceptables y cumplen con normativa

vigente del reglamento de la calidad del agua para consumo humano (Decreto supremo N° 031-2010-MINSA/PERÚ). Finalmente, la ejecución y evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable garantiza que la demanda poblacional estimada consuma agua segura en calidad, cantidad y oportunidad.”

Palomino (2019). La tesis plantea como objetivo Que en el lugar de Pueblo Nuevo se diseñe los elementos del sistema de agua. Resultados: El consumo del manantial el Naranjo es 2.35lt/seg. El consumo de max. demanda es de 1,37lt/seg., el consumo max. horario con el que se va a diseñar las redes de comercialización fue de 2,10lt/seg., el reservorio diseñado que tiene un aforo de 30m<sup>3</sup>. El diámetro del diseño de los ramales corresponde a ¾” y 1½”, estos tubos son de p.v.c. clase 10. Los tubos del diseño son de P.V.C. SAP clase 10 y los diámetros de la línea de conducción que tiene una largura de 1998m<sup>1</sup> de diam. ¾” (22.9mm). Se llegó a la conclusión que lo atiendan y que mantengan, se limpie cada 3 meses las estructuras y elementos del sistema de agua limpia (válvulas de purgado, limpieza al reservorio, con el fin de que el sistema opere convenientemente y con bajo costo de operación- La investigación presenta una metodología que la investigación es de tipo descriptivo. Su universo está encarnado por todos los diseños de agua potable realizados en centros poblados de la región de Piura y la población está resignado por todos los diseños de agua limpia en centros poblados de Morropón. Dándonos una conclusión que es el cálculo del manantial del Naranjo, tiene un caudal de 2.35lt/seg. Y será un sistema por gravedad. Las tuberías del diseño son de P.V.C clase 10 y los diámetros de la línea de conducción tienen una amplitud de 1998m<sup>1</sup> de ¾”. La Velocidad máxima en el sistema mencionado es de 1,29m/s y corresponde a la Línea de aducción que va desde el manantial hasta el reservorio apoyado y a la velocidad mínima es de 0,34 m/seg. La presión máxima que se calculó en el diseño sale a 26,75mch<sub>2</sub>O.

El presente proyecto tiene como **Bases teóricas de la investigación:** según la normal técnica de diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural (RM-192-2018-VIVIENDA)

**Enfoque de Sistema de agua potable**

Se define por “todas las instalaciones, equipos, tuberías y accesorios necesarios para la captación, transporte, proceso y finalmente la distribución del agua para consumo humano” (Sunass, 2019).

“El agua es indispensable para la salud y es un derecho, pero a nivel global existe una deficiencia y escases de este entre las zonas rurales y urbanas para poder acceder a este servicio. En zonas rurales de países con menor desarrollo, 97 de cada 100 personas no disponen del recurso y 14% de estas poblaciones debe agua directamente de los rios, estanques o lagos” (OMS, 2018).

“El agua potable a nivel mundial es amenazada constantemente y es de preocuparse, la contaminación de este recurso, por medio de los suelos y aire son factores que ponen el riesgo la supervivencia de nuestra población, estando descartadas las aguas de los océanos que no son aptas para ser consumido por su alta presencia de sales” (Raffino, 2020).

### **El agua y sus características**

El agua debe contener minerales y sales permisibles a lo establecido en las normas a favor de la calidad del agua que garantice y que este no represente peligroso para el consumo humano, se establece que el pH de este se encuentre entre 6.5 a 9.5 aceptables.

“Este recurso para ser consumido no debe tener consigo bacterias, microorganismos y/o particular en suspensión que causen algún tipo de riesgo, el agua de adecuarse a los estándares de pureza para que este pueda considerarse bebible y que pueda ser aceptado en la población” (Raffino, 2020).

### **Como se obtiene el agua potable**

“Naturalmente y por lo general el agua es obtenido en arroyos, en el subsuelo, manantiales entre otros, por lo general ese recurso hídrico no necesita un tratamiento drástico hace falta una desinfección para la eliminación de bacterias, esta desinfección se hace utilizando la cloración en lo general y esto ayuda a eliminar la presencia de microorganismos”

### **Importancia del agua para consumo humano**

“El ser humano necesita consumir agua porque así lo requiere nuestro organismo además el agua es fundamental es nuestras vidas, la preparación de las comidas como el lavado

de los mismos y la limpieza personal, de igual modo el agua es utilizada por grandes corporaciones industriales que requieren agua, estos tratan el agua por emplearlas en gran cantidad” (Raffino, 2020).

“La OMS señala que se relaciona las enfermedades diarreicas con las condiciones o escases del agua, no cuidar el agua representa una catástrofe en nuestro mundo, limitando este recurso significaría la extinción de la humanidad” (Raffino, 2020).

### Componentes en el sistema de agua potable

“Una red de agua bebibible debe tener los siguientes componentes: captación y conducción del agua; plantas de tratamiento; acumulación de agua; estaciones de bombeo, y redes de distribución referidos al agua para consumo humano” (RNE, 2006).

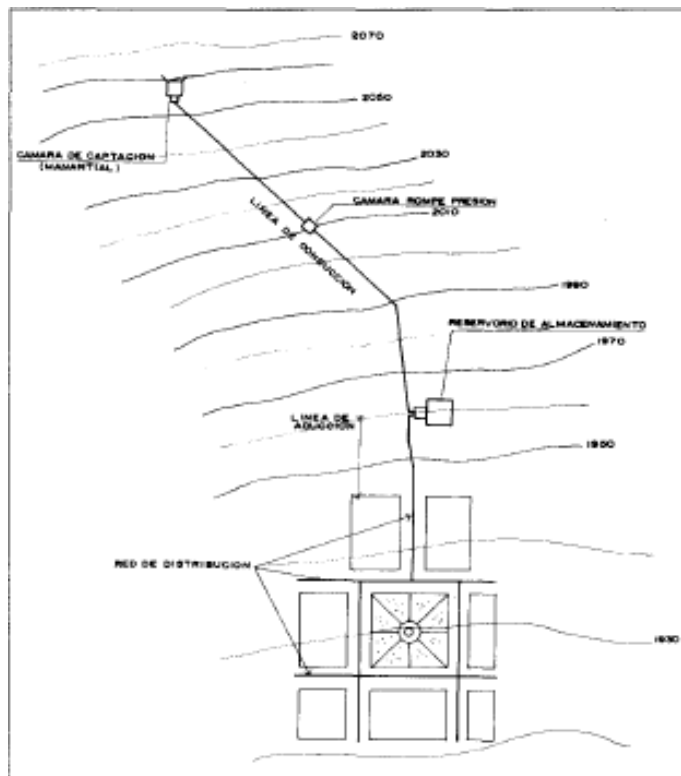
Figura 01: Componentes de un sistema de agua potable.



Fuente: Organización Panamericana de 1a Salud (s.f.)

En este proyecto de investigación se desarrolla con detalle cada uno de los componentes del sistema desde su captación, líneas de conducción, tanques de almacenamiento y las redes que distribuyen el agua a los usuarios.

Figura 02: Sistema de agua potable por gravedad



Fuente: “Agua potable para poblaciones rurales” (Agüero, 1997).

### A. Captación de agua bebible

“Los servicios educativos rurales, en su mayoría de proyectos a considerado a las fuentes de agua, manantiales con ubicación alta de los centros poblados, buscando la acción de gravedad que el agua fluya por las tuberías del sistema y que permiten a los habitantes beneficiarse de manera oportuna y adecuada de este recurso” (Agüero, 1997).

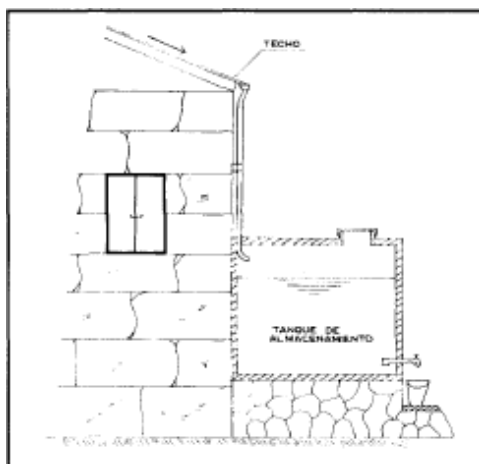
“La fuente de abastecimiento de manera directa o con obras de regulación convendrá asegurar el caudal máximo diario. Se deberán reconocer fuentes anexas, topografía, ubicación geográfica, análisis físico, análisis químico y microbiológicos como otros estudios de ser necesarios” (Norma OS.010, 2006, ítem 3).

Bartres, Flores & Quintanilla (2010), afirma que son tres tipos de fuentes para el abastecimiento de agua bebible.

**Agua de lluvia.** “Esta fuente es la más relevante, y esta se abastecerá por fuentes de almacenamiento, para dar vida a una red de ríos en zonas específica”

“Es utilizado en aquellos casos donde es imposible la obtención de aguas superficiales o subterráneas con buena calidad y cuando el agua de lluvia sea constante, por ellos es utiliza los techos de las viviendas para conducir el agua al sistema”

Figura 03: Captación de agua de lluvia

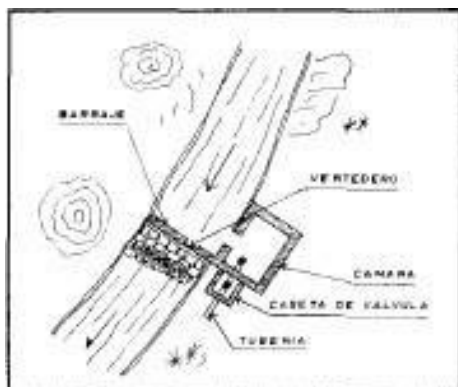


Fuente: “Agua potable para poblaciones rurales” (Agüero, 1997).

**Agua superficial.** “Esto resulta de excavaciones o afloramiento que existen hasta la superficie del terreno y debido a las aguas de lluvias resultan escorrentías superficiales. Estos cuerpos de agua pueden ser arroyos, ríos, lagos y embalses”

“Estas no son recomendables de utilizar especialmente en zonas de pastoreo de animales, a pesar de esto, pueda que no exista otra alternativa viéndose en la necesidad de ser usado, siempre y cuando este tenga como resultado un agua apta para consumo” (Agüero, 1997).

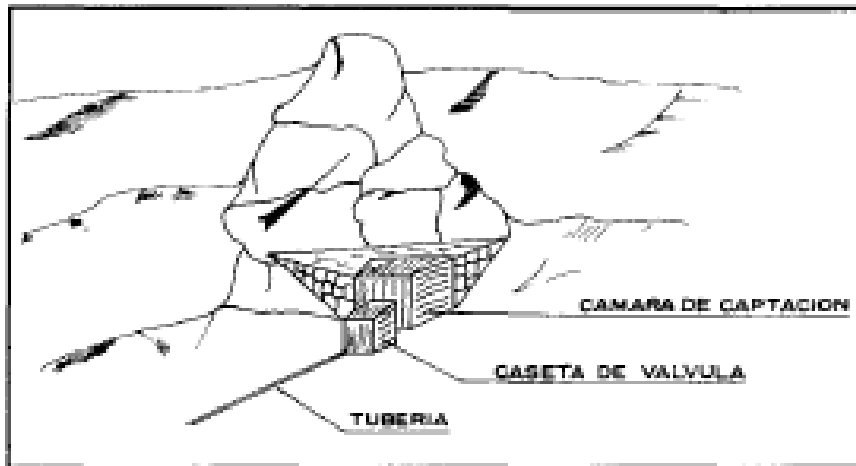
Figura 04: Captación de agua superficial



Fuente: “Agua potable para poblaciones rurales” (Agüero, 1997).

**Agua subterránea.** “Su formación es debido a que las aguas de lluvias, penetran la tierra hasta alcanzar a un punto de saturación. Estas aguas se pueden captar por los manantiales, galerías filtrantes y en pozos profundos”

Figura 05: Captación de agua subterránea (manantia1)



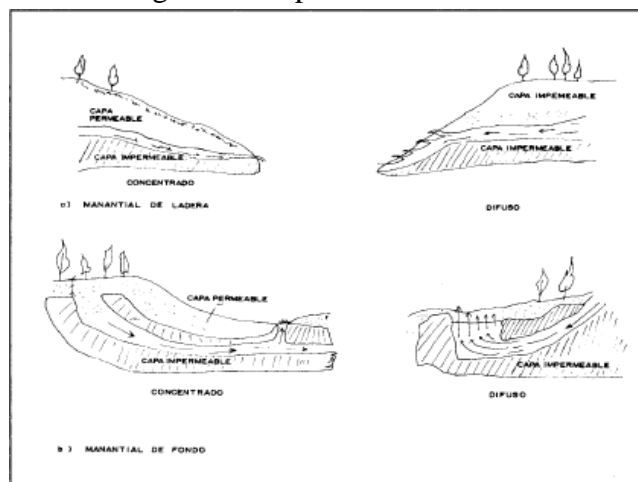
Fuente: “Agua potable para poblaciones rurales” (Agüero, 1997).

### Tipos de manantiales

“Las aguas de manantial son puras y normalmente son usadas sin tratamiento bajo la condición de que este se encuentre protegido con estructuras que la cubran de la contaminación, y se debe garantizar que este se originaria de un acuífero, para asegurar que no sea el surgimiento por un arroyo de corta distancia”

“En el Perú, la clasificación de los manantiales es de acuerdo con su ubicación posiblemente en laderas y afloramiento de forma concentrada o difusa” (Agüero, 1997).

Figura 06: Tipos de manantiales



Fuente: “Agua potable para poblaciones rurales” (Agüero, 1997).

## **B. Conducción de agua potable**

“Son obras de conducción, aquellas estructuras que conducen al agua desde su captación hasta un reservorio o planta de tratamiento” (Vierendel, 2009)

“Estructura para llevar el agua desde su captación hasta su tratamiento o reservorio, y este debe tener suficiencia para conducir como mínimo, el caudal máximo diario, existen la conducción por gravedad y por bombeo” (Norma OS.010, 2006, ítem 5).

### **B.1. Conducción por gravedad:**

El agua de consumo humano es transportada a través de las tuberías, de los canales y de las válvulas de aire y válvulas de purga hasta la zona indicada.

#### **Canales.**

Las características y materiales utilizados en su construcción estarán sujetas en función del caudal y calidad del agua. La velocidad mínima de 0.60 m/s, se debe asegurar que estas velocidades no deben producir depósitos o erosiones, su diseño debe garantizar su buen funcionamiento permanente.

#### **Tuberías.**

En la elaboración deben considerarse, características topográficas, de suelo y del clima del lugar. La velocidad mínima de 0.60 m/s, se debe adoptar a los materiales ensuspensión y en la velocidad máxima admisible será:

- En tubos de concreto, una velocidad máxima 3 m/s.
- En tubos de asbesto – cemento, acero y PVC, una velocidad máxima 5 m/s.

### **B.2. Conducción por bombeo:**

Esta forma de conducción del agua, requiere aplicar energía para poder conseguir la carga dinámica y está asociada con el gasto de diseño. Es utilizado generalmente en fuentes con elevación menor a la altura que se necesita para su entrega. Este mecanismo logra que la energía sea la solicitada para lograr conducir el agua hasta donde se necesite llegar.

#### **Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)**

“son estructuras donde se realiza serie de procesos o manipulación con el agua, tiene como finalidad la prevención o disminución de agente contaminantes durante su transporte, cuyo fin es abastecer a la población” (Delgado & Falcón 2019).



## Almacenamiento del agua apta

“Tiene como objetivo, abastecer agua con presiones de servicio apto y con cantidades suficientes, cuyo fin es cubrir las variaciones de la demanda, debe ser considerado un volumen extra en casos como: Incendio, suspensión temporal de las fuentes de abastecimiento y suspensión parcial de las PTAP” (Norma OS.030, 2006, ítem 2).

### Clasificación de reservorios

“Son cisternas, o depósitos que almacenan agua y son utilizados para la reserva del recurso hídrico controlado asimismo este tiene que garantizar un buen funcionamiento en el sistema y debe tener mantenimientos que permitan su eficiencia con relación a las necesidades de la población” y estos se clasifican.

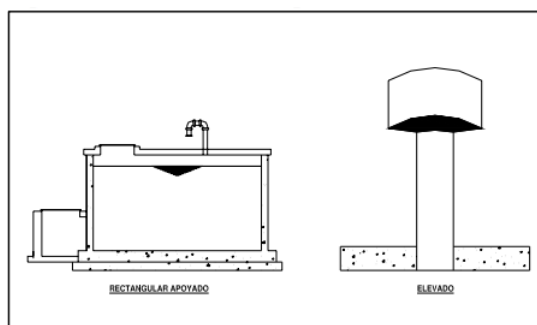
#### - Reservorios apoyados

“Se apoyan en el suelo, los materiales para su construcción pueden ser de concreto armado, metálicos y de ladrillo, según sea necesario (capacidad y resistencia), pueden ser de forma circular y/o rectangulares” (López 2007).

#### - Reservorios elevados

“En esta estructura hidráulica se compone por dos elementos de alta importancia, la estructura de soporte y deposito donde se almacena el agua potable” (López, 2007).

Figura 07: Tipos de reservorios



Fuente: “Agua potable para poblaciones rurales” (Agüero, 1997).

### Estaciones de bombeo de agua potable

“Utiliza equipos de bombeo para el transporte del agua, este depende del periodo de diseño, como el caudal solicitado, estos equipos deberán suministrar como mínimo la demanda máxima diaria en el punto de influencia del reservorio” (Norma OS.040, 2006).

### C. Distribución de agua potable

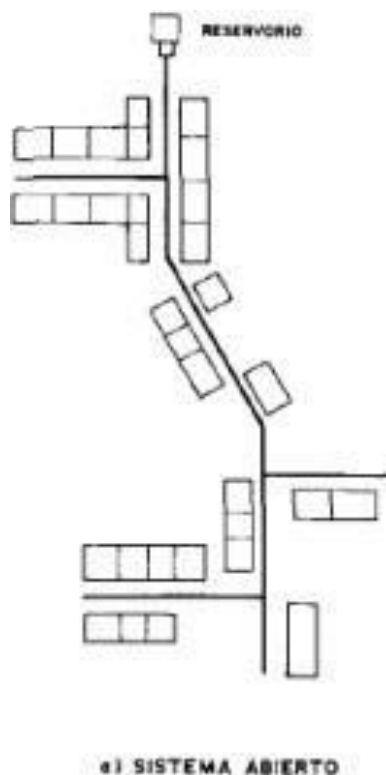
“Su diseño debe estar en función a su topografía, vialidad, así como la ubicación de las fuentes de almacenamiento y del reservorio, de esta manera determinar el tipo de red de distribución” (López, 2007).

#### - Sistema abierto

“Son compuestas por una matriz y una serie de ramificaciones. Se utiliza al tener una topografía de difícil acceso o al no permitir la interconexión entre ramales y cuando la población tiene un desarrollo lineal” (López, 2007).

“La tubería principal es instalada en toda la calle el cual se ramifica en tuberías secundarias, su desventaja esta en el flujo, se ubica en un solo sentido, y en caso de sufrir daños provocaría dejar sin el servicio a una parte de ella, otro problema está en el extremo de los ramales donde se dan los puntos muertos, refiriéndose al agua que no circula, permaneciendo estática (sin movimiento), y es necesario instalar válvulas de purga para limpiar la contaminación del agua” (Agüero, 1997)

Figura 08: Distribución - sistema abierto



Fuente: “Agua potable para poblaciones rurales” (Agüero, 1997).

- **Sistema cerrado**

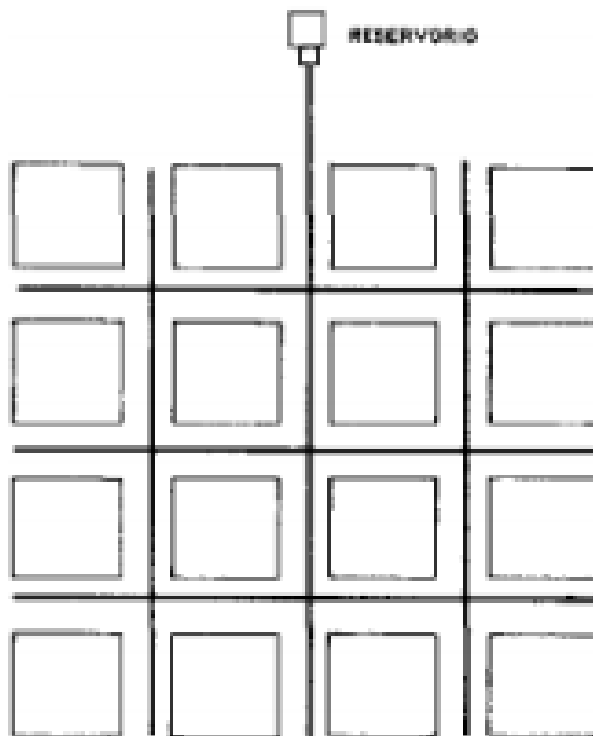
“Son redes constituidas por tuberías, formando mallas este mismo es muy convencional porque permite un servicio más eficiente y económica”

“Este sistema está compuesta por tuberías interconectadas creando una malla, es el sistema que más empleado, se diseñará mediante la interconexión de tuberías organizando un circuito cerrado la cual permitirá un servicio más eficiente y permanente” (López, 2007).

“Si en el sistema abierto la desventaja esta en los puntos muertos en esta son eliminados, si es necesario reparar las tuberías la zona quedara sin agua y este reducirse a una cuadra, esto dependerá con se ubiquen las válvulas”

“También es más económico, los tramos son alimentados en ambos extremos teniendo como ventaja menos perdidas de carga, ofrecen mayor seguridad en caso de incendios, cerrando las válvulas el agua es utilizada para las emergencias” (Agüero, 1997).

Figura 09: Distribución – sistema cerrado



Fuente: “Agua potable para poblaciones rurales” (Agüero, 1997).

Para este tipo de sistemas, en el análisis hidráulico los métodos más utilizados para un sistema cerrado son:

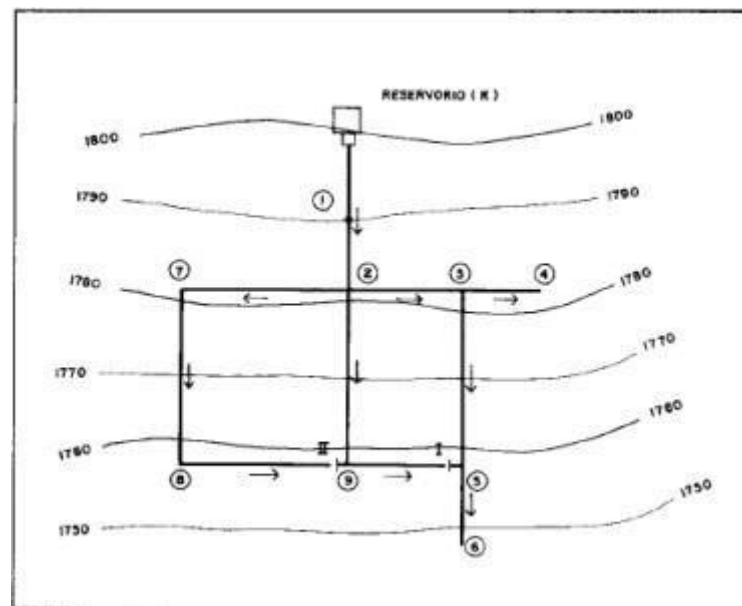
- **Método de seccionamiento**

”Se basa en el corte de la red que se proyecta en distintos puntos definidos, de modo que el sentido del agua sea único, derivada de un ramal principal, este trata en formar circuitos, enumerados por tramos, en cada uno de estos se efectúa un seccionamiento y se calcula gastos por cada tramo” (Agüero, 1997).

“En un seccionamiento adecuado y eficiente, las presiones en puntos de corte tiene que ser igual a cero, con una tolerancia máxima de 10% respecto a las presiones resultantes en cada nudo”

“De no comprobarse, este tendrá que alterar los diámetros de las tuberías o modificarse el seccionamiento adoptado” (Agüero, 1997).

Figura 10: Seccionamiento de una red



Fuente: “Agua potable para poblaciones rurales” (Agüero, 1997).

## - Método de Hardy Cross

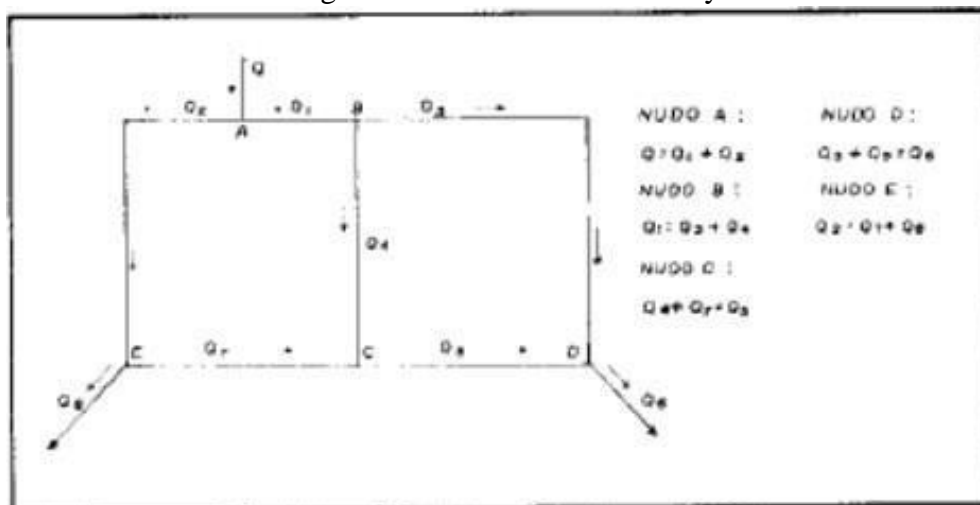
“Este método es de tanteos o aproximaciones, se presume una distribución de caudales y se calcula el error en la pérdida de carga en cada circuito, este debe satisfacer las siguientes condiciones” (Agüero, 1997).

- La suma total de las pérdidas de carga debe ser igual a cero.
- Además el agua que ingresa en un nudo tiene que ser igual a la cantidad de agua que sale de ella.
- El caudal de ingreso a la red es igual al caudal que sale del mismo.

$$Q = Q_6 + Q_8$$

- Los caudales asignados deben provocar velocidades considerables según se especifiquen en el reglamento.

Figura 11: Distribución de Hardy Cross



Fuente: “Agua potable para poblaciones rurales” (Agüero, 1997).

## Tratamientos del agua

“Tiene como objetivo potabilizar el agua, centrándose en eliminar organismos y/o agentes contaminantes que puedan ocasionar riesgos en nuestra salud, del mismo modo será apropiada cuando no conserve coloración, sabor y turbidez” (Rodríguez, 2001).

“Este proceso es logrado con una secuencia de estudios, análisis y demás. Estas técnicas son realizadas en planta potabilizadoras que comprueban la calidad, como los gastos a tratar, y estos son realizados bajo reglamentos obligatorios”

## **Tipos de tratamiento al agua**

### **- Aeración**

“Este tiene por objeto el contacto del agua con el aire, y a través de esto lograr expulsar considerablemente contenido de bióxido de carbono, expulsa los gases causantes de malos olores” (Rodríguez, 2001).

### **- Mezclado**

“La coagulación mediante la mezcla de sustancias químicas, tiene como propiedad unir o sedimentar particular por acción de la gravedad, permitiendo remover el color del agua, materia vegetal, entre otros compuestos” (Rodríguez, 2001).

### **- Floculación**

“Culminado el proceso anterior, el agua pasa por tanques floculadores, dando lugar a los flóculos, estos se consideran adecuados siempre que tengan el tamaño específico, para lograr una correcta floculación, se empleando tanques con mecanismos que dan movimiento al agua” (Rodríguez, 2001).

### **- Sedimentación**

“Este tanque se encarga de la formación de fluidos resultante de la reacción con las sustancias adicionados, el cual por su propio peso se orientan por asentarse, existen varios factores que influyen en la sedimentación que hay que considerarse parámetros de tiempo de retención y la carga superficial” (Rodríguez, 2001).

### **- Filtración**

“Este proceso se encarga de dirigir al agua por lechos filtrantes donde se retienen las partículas que no fueron eliminados, si el agua paso de forma forzada estos son reconocidos como filtros de presión y si son escurridos de forma libre este recibe el nombre de filtro de gravedad, en este proceso son reducidas las partículas suspendidas, teniendo por resultado un 99% de eliminación” (Rodríguez, 2001).

### **- Desinfección**

“Teniendo por objetivo proteger la salud de los usuarios se procede a desinfectar, aunque el agua pase por todo un proceso puede que este contenga microorganismos o agentes contaminantes a menos que pase por la cloración” (Rodríguez, 2001).

## **Conexiones de servicio**

“En zonas rurales de nuestro país se considera piletas públicas o las conexiones domiciliarias, el primero con la finalidad de reducir la distancia de recorrido de los usuarios este es ubicado en lugares estratégicos, debe considerarse que estas corren riegos pues pueden ser dañados por animales o niños, para este problema se piensa en la instalación de conexiones domiciliarias a través de tuberías, las familias deben ser cuidadosos con estas piletas domiciliarias, en su instalación se consideran tuberías con  $\frac{1}{2}$ ” asimismo esta conexión estará en el patio de cada casa” (Agüero, 1997).

## **Prestación de planos y expediente técnico**

### **Los Planos**

“Es importante que sean legibles de manera que su interpretación sea amigable, con el detalle correspondiente para su entendimiento, estos son utilizados en la ejecución de la obra, debe ubicarse un cuadro con información del proyecto, cantidad de tuberías, debe indicarse diámetros, clases, longitudes, asimismo el detalle de cruceros debe figurar en los planos de línea de conducción y distribución, de no haber espacio se debe anexar las piezas especiales como las válvulas” (Agüero, 1997).

### **Expediente técnico**

“La memoria descriptiva indica los aspectos generales de la zona, la concepción y ejecución del proyecto, cálculo de la población futura se estima el consumo de agua necesario, cálculo de dotación consumo promedio de agua diario y máximo diario, Información de las fuentes de agua con rangos permisibles por la OMS, descripción de las estructuras que integran el sistema cada uno de estos indicara su ubicación, capacidad, tuberías, etc. cloración este debe señalar el tipo como el lugar de instalación que asegura su correcto funcionamiento, metrados y presupuesto, planos indicando las partes que componen el sistema, el detalle tiene que ser completo, y las especificaciones técnicas ser precisas se indica, proceso de construcción y su descripción” (Agüero, 1997).

### **Recomendaciones para su instalación**

“En la instalación de tuberías, se recomienda limpiar cuidadosamente, quitar el brillo con lija y embonar, la punta del tubo a la misma profundidad, se aplicará pegamento en las paredes del interior de la campana como la punta del tubo a unir” (Agüero, 1997).

“Para la colocación de tubos en zanjas, debe considerarse que en lo posible deben colocarse en línea recta según sea la topografía si este no se plano, para la unión debe profundizarse el punto debajo con una longitud 3 veces la longitud de la campana asimismo debe enterrarse a una profundidad aceptable” (Agüero, 1997).

“El apisonado de zanjas, debe ponerse el soporte de la tubería, la calidad del material debe ser garantizado, a una altura de 30 cm por encima de la tubería se pondrá material, y este se colocará en capas de 10 cm con un material adecuado y supervisado hasta su compactación, luego de los 30 cm el relleno puede hacerse sin apisonar” (Agüero, 1997).

### **Prueba hidráulica**

“Finalizada la instalación, la tubería pasara por una prueba de presión una vez y media la presión del trabajo indicado según la clase de tubería, es adecuado y se recomienda hacer las pruebas a medida que este progrese en los trabajos, en tramos que no excedan los 300 a 400 metros” (Agüero, 1997).

### **Enfoque de Demanda poblacional**

“Permite que los habitantes de sociedades tomen decisiones informadas en su participación, en el nivel de servicios y mecanismos de prestación, es decir la comunidad es la que solicita el servicio y por eso asume compromisos”

### **Gestión integral del recurso hídrico**

“Proceso que impulsa el manejo y beneficio coordinado de los recursos del agua entre otros recursos naturales concernientes, para obtener un beneficio sostenible del país sin perjudicar o dañar el ecosistema” (ANA, 2009).

### **Gestión de un sistema de agua potable**

“Su gran importancia es debido a factores que influyen, su planificación adecuada permite tener un manejo correcto de este servicio, en su cantidad, calidad y continuidad. Y es necesario considerarse las acciones que tomen las autoridades, las insuficiencias de los habitantes, las condiciones del agua y el estado de las obras hidráulicas” (SIRAS, 2010).

#### **- Gestión comunal**

“Es la interacción de los usuarios en las operaciones y mantenimientos como en los pagos de cuotas, las participaciones en asambleas con el manejo y el cuidado de las conexiones domiciliarias, apoyo brindado a las directivas”



- **Gestión Dirigencial**

“Su enfoque radica en la administración de los servicios brindados, en el manejo económico, conformación de organizaciones distritales, provinciales. El cumplimiento en sus obligaciones es importante en los derechos de los usuarios”

- **Operación y mantenimiento del agua potable**

“Permitirá obtener buenos resultados, el beneficio se encuentra en bajos costos y un aprovechamiento en el tiempo de explotación, al tener una buena operación y mantenimiento en el proyecto de manera que conserva a las estructuras con buen funcionamiento, resultando de este la continuidad y producción de agua para los usuarios”

**Índice de sostenibilidad**

El sistema de información regional de agua y saneamiento, precisa el índice de sostenibilidad en:

- **Sistema de agua potable sostenibles**

Componentes estructurales en excelente estado, y este permite un buen funcionamiento en el abastecimiento de agua a los usuarios, evidentemente la planificación es la adecuada permitiendo una óptima operación y mantenimiento a la infraestructura.

- **Sistema de agua potable medianamente sostenibles**

Presenta características en deterioro en los elementos estructurales y como resultado impide un buen servicio del agua a sus usuarios. Estos deterioros se presentan debido a malos manejos en la operación y mantenimiento de estos sistemas, evidentemente la planificación no es la adecuada.

- **Sistema de agua potable no sostenibles**

Son aquellos sistemas que tienen fallas prominentes dando por resultado un deficiente servicio, Estas infraestructuras aún tienen reparo, por medio de la inversión para la rehabilitación, mejoramiento, reconstrucción, etc.

- **Sistema de agua potable colapsados**

Estos sistemas ya no son rescatables, se encuentran en abandono y por ende se debe presentar un proyecto nuevo para poder satisfacer con la demanda de agua potable.

## **Calidad del agua**

“Es aquello que al ser consumido no daña nuestro organismo así mismo no modifica los materiales que son utilizados en la construcción del sistema” (Agüero, 1997).

“El agua de calidad es aquello que lo hacen dispuesto para ser consumido por personas sin causar efectos negativos en la salud” (MVCS, 2006).

Para que el agua sea considerado apto debe presentar las siguientes características:

- Libre de agentes contaminantes causante de enfermedades.
- Baja turbidez, poco color, no salía, etc.
- Se evitará compuestos que presente sabor y olor desagradable.
- Que este no provoque daños en el sistema.

“En todos los países se rigen por medio de normas vigentes, tolerables para poder satisfacerse de una fuente de agua, asimismo con propósito de conocer la calidad de agua se tendrá que tomar muestras para ser analizados física, química y bacteriológicamente”

### **En muestras para análisis físico y químico**

- Se limpiará la zona cercana de la fuente de abastecimiento, de cuerpos extraños, como la vegetación.
- Escurrir como mínimo 30 minutos, hasta tomas la muestra.
- Tomar la muestra en un frasco de vidrio de boca ancha
- Llevar a laboratorio en un tiempo estimado no mayor a 72 horas.

### **En muestras para análisis bacteriológico**

- Se usará un envase de vidrio esterilizado.
- Si el agua contiene cloro, se solicitará un frasco adecuado para su toma.
- Sujetar en envase por su fondo, evitar tocar en el borde de la botella.
- Llenar el frasco, con un tercio de aire como espacio.
- Tapar y colocar un capuchón.
- Colocar una etiqueta con datos como el, lugar, nombre de la fuente, punto de la muestra, nombre del responsable, así como la fecha de su realización.
- Enviar lo más posible la muestra al laboratorio, entre 1 a 6 horas sin refrigerar, y de 6 a 30 horas con refrigeración.

## **Parámetros físicos**

Principalmente estos parámetros son reconocidos físicamente, haciendo uso de nuestros sentidos se podrán distinguir el agua adecuado para ser consumido sin causar daños.

### **- Por su sabor**

“Ausencia de sabor, refiriéndose al agua insípida, del mismo modo se considerada amarga, a la presencia de sulfatos > 450 mg/L, salado, a cloruros > 300 mg/L; picante a presencia de  $CO_2$  libre; ácidos y dulce”

### **- Por su Olor**

“Ausencia de olor, refiriéndose al agua inodora extraída de aguas dulces y frescas; olores metálicos normalmente de aguas subterráneas; olor vegetal provienen de aguas de poca profundidad”

### **- Por su Color**

“Ausencia de color (transparencia), refiriéndose al agua incoloro procedente de aguas dulces y frescas; Amarillo sin turbidez típicas de aguas subterráneas, Café oscuro típicas de aguas con materia orgánica”

### **- Por su temperatura**

“Los factores ambientales son numerosos que provocan que la temperatura del agua sea inestable, en lo general está entre los parámetros más importantes del agua”

### **- Por su pH**

“Este no causa un efecto significativo en la salud de los usuarios, pero si modifica el proceso de tratamiento de este recurso, este es el causante de fenómenos en el agua en los sistemas, la corrosión. El rango del pH del agua esta entre 6 a 9 para no ser considerando contaminado”

### **- Por su Turbidez**

“Es causada por partículas en suspensión, esta tampoco presenta un problema en la salud de los usuarios, pero esta si afecta en su apariencia, lo que resulta mal vista por el consumidor, estas partículas por lo general disminuyen la eficiencia en el proceso de cloración pues estos protegen a los microorganismos de desinfectarse, esta es la razón por la que se establece una norma con mínimo de turbidez” (Pradillo, 2016).

## Parámetros químicos

Generalmente estos son identificados por análisis realizados en laboratorios, se toman muestras y obtiene resultado del agua proporcionado.

### - Aceites y grasas

“Es capaz de alterar la calidad física del agua (olor, sabor y su color), la presencia de estos agentes se determina en laboratorios”

### - Sulfatos

“Originado por la disolución de yesos, depende su concentración de terrenos drenados”

### - Cloruros

“Origina que el agua tenga un sabor desagradable, corroen las estructuras hidráulicas, su incrementación es por causa de contaminantes de origen humano”

### - Alcalinidad

“Es la capacidad que tiene para neutralizar los ácidos, en su mayoría las aguas naturales contienen iones derivados de ácidos débiles, se relaciona con la capacidad de resistir a cambios bruscos de pH, asimismo genera sabor desagradable y es rechazada”

### - Acidez

“Cantidad de anhídrido carbónico libre, este es encontrado naturalmente, este se produce en aguas subterráneas al exponerse a la atmósfera”

### - Oxígeno disuelto

“Encontrado en el aire producido por plantas acuáticas en el proceso de la fotosíntesis, y ese está disuelto en grandes proporciones, generando un sabor desagradable”

Figura 12: Calidad del agua por salinidad

Físico	Químico	Bacteriológico
Turbiedad	pH	Contaje total de bacterias
Sólidos totales	Alcalinidad	NMP de coli/100 ml de muestra
Color	Dureza	
Sabor	Hierro	
Olor	Manganeso	
	Sulfatos	
	Cloruros	
	Amoníaco	
	Nitritos	
	Nitratos	
	Oxígeno disuelto	

Fuente: Manual de proyectos de agua potable – zonas rurales 2009.

## Cantidad del agua

“Por lo general los sistemas de abastecimiento de agua bebible, tiene como fuente, manantiales. El caudal mínimo tiene que ser mayor al consumo máximo diario, con propósito de ser cubierto la demanda de agua a una población futura” (Agüero, 1997).

“Además dentro de las recomendaciones esta investigar sobre el comportamiento y variaciones del agua con su caudal, particularmente los adultos mayores conocen sobre esta realidad para garantizar la toma del agua”

## Método volumétrico (< 10 l/s)

“Para ser aplicado este método se necesita encauzar el fluido hídrico, este método consiste en la toma de tiempo que tarda en llenar un recipiente con volumen conocido, es decir se divide el volumen entre el tiempo dando como resultado el caudal en (l/s). Para poder determinar el tiempo es recomendado como mínimo 5 mediciones” (Agüero, 1997).

$$Q = v / t(\text{promedio})$$

Figura 13: Aplicación del método volumétrico



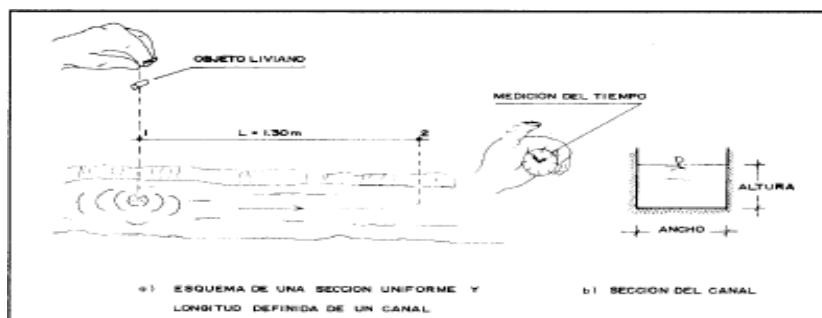
Fuente: “Agua potable para poblaciones rurales” (Agüero, 1997).

## Método de velocidad – área (> 10 l/s)

“Este método mide la velocidad del agua superficial, consiste en el tiempo que tarda un objeto flotante en un punto de inicio a otro, previamente asignado la distancia total, si la profundidad del fluido es menor a un metro, su velocidad promedio es el 80% de la velocidad superficial” (Agüero, 1997).

$$Q = 800 \times v \times A$$

Figura 14: Aplicación del método de velocidad



Fuente: “Agua potable para poblaciones rurales” (Agüero, 1997).

### **Continuidad del agua**

“El agua es un recurso natural irremplazable para nuestras vidas, dicho esto se refiere al tiempo del servicio disponible a los usuarios, el clima es un factor que no debe faltar, que llueva constantemente significa evadir problemas con este recurso, en su calidad y por supuesto su cantidad” (Rodríguez, 2001).

“Lo perfecto es disponer del agua las 24 horas, el abastecimiento de agua de manera horaria, trae como resultado malestares que generan almacenar en depósitos el agua, y que puede que afecte en su calidad incluso en la contaminación de las redes, sedimentación, etc.” (Castro, 2011).

### **Normas para el agua de consumo humano**

“Este recurso debe adecuarse y estar a disposición con las normas vigentes que le competen, y mediante la Dirección general de salud ambiental es publicado el Reglamento de la calidad de agua para consumo humano” y este es aprobado por el decreto DS. N<sup>o</sup> 031-2010-SA. Donde se indican los límites permisibles que involucran su calidad, asimismo señala que todas estas normas deben ser obligatorias buscando proteger la vida de las sociedades de nuestro país” (MINSA, 2011).

### **Cuidado del agua**

“El agua luego de pasar por proceso que lo hace adecuado para ser consumido, es preciso señalar que este es limitado a lo largo de la historia su disminución es evidente, por lo que es necesario dar la relevancia de este recurso y su uso debe ser responsable. De este modo, existen normas y códigos que la protegen, como lo es el código técnico de construcción sostenible cuyo objetivo es el mejoramiento de los criterios para el diseño.

## **El presente proyecto presente el marco conceptual**

### **Sostenible**

“Uso racional que se dan a los recursos naturales, o recursos productivos escasos, es decir son analizados y estos están involucrados en criterios indispensables para optimizar el desarrollo y este busca tener un estado aceptable” (Banco Mundial, 2010).

### **Demanda poblacional**

“Permite que los habitantes de sociedades tomen decisiones informadas en su participación, en el nivel de servicios y mecanismos de prestación, es decir la comunidad es la que solicita el servicio y por eso asume compromisos”

### **Nivel de significación**

“En una prueba estadística se asocia a la contrastación de una hipótesis, es decir se toma la decisión de elegir rechazar una hipótesis nula cuando esta se relaciona, mientras menor sea el valor p (nivel de significación) más significativo será,  $\sigma = 0.05$ ”

### **Chi cuadrado**

“También conocido con ji cuadrado es una prueba estadística que permite determinar la relación o la independencia entre dos variables, se distribuye en frecuencias y contrasta recuentos observados y recuentos esperados” (Vicente, 2014)

### **SPSS**

“Es un formato que ofrece IBM, para hacer un análisis completo. Este software es muy popular y utilizado porque ofrece tablas y graficas con data compleja cuenta con una gran capacidad de gestionar gran información con detalle” (Moreno, 2018).

## **Hipótesis general**

Existe relación significativa entre la evaluación del sistema de agua potable y determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande – Piura.

Para poner a prueba las hipótesis y poder confirmarlos, se propone una hipótesis alternativa ( $H_1$ ), como una hipótesis nula ( $H_0$ ), estos se procesarán en el software estadístico SPSS para comprobarlos.

Donde:

$H_1$ : Si existe relación significativa entre la evaluación del sistema de agua potable y determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande - Piura.

$H_0$ : No existe relación significativa entre la evaluación del sistema de agua potable y determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande – Piura.

## **En las Hipótesis específica se expone lo siguiente:**

Existe relación significativa entre la evaluación del sistema de agua potable y determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande – Piura, según su calidad.

1.  $H_1$ : Si existe relación significativa entre la evaluación del sistema de agua potable y determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande – Piura, según su calidad.
2.  $H_0$ : No existe relación significativa entre la evaluación del sistema de agua potable y determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande – Piura, según su calidad.

Existe relación significativa entre la evaluación del sistema de agua potable y determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande – Piura, según su cantidad.



3.  $H_1$ : Si existe relación significativa entre la evaluación del sistema de agua potable y determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande – Piura, según su cantidad.
4.  $H_0$ : No existe relación significativa entre la evaluación del sistema de agua potable y determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande – Piura, según su cantidad.

Existe relación significativa entre la evaluación del sistema de agua potable y determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande – Piura, según su continuidad.

5.  $H_1$ : Si existe relación significativa entre la evaluación del sistema de agua potable y determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande – Piura, según su continuidad.
6.  $H_0$ : No existe relación significativa entre la evaluación del sistema de agua potable y determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande – Piura, según su continuidad.

En el capítulo V, de los resultados se pondrán a prueba estas hipótesis para poder concluir si existe o no existe significativa entre la evaluación del sistema de agua potable y determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande–Piura.

#### 4.1. Definición y operacionalización de variables e indicadores

Tabla 01: Operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>Sistema de agua potable</b>	Son todos los dispositivos técnicos indispensables para tratar las aguas residuales (agricultura, domésticas y pluvial) por medio de procesos de recolección y tratamiento para convertirlos en potable (Alvaro,2020).	Esta variable será medida a través de encuestas con elaboración propia validado por el asesor.	Sistema de agua potable	Calidad de agua Estado de la infraestructura: Captación, Conducción, Reservorio, Aducción, Conexiones domiciliarias	<b>Ordinal</b> (Bueno, regular, malo, muy malo)
<b>Demanda poblacional</b>	“Permite que los habitantes de sociedades tomen decisiones informadas en su participación, en el nivel de servicios y mecanismos de prestación, es decir la comunidad es la que solicita el servicio y por eso asume responsablemente compromisos”	Esta variable será medida a través de encuestas con elaboración propia validado por el asesor.	Calidad de agua potable  Continuidad de agua potable	Cobertura,  Cobertura,  Cobertura,	Intervalo   Intervalo

Fuente: Elaboración propia – 2021

## II. METODOLOGÍA

### 4.2. Diseño de investigación

El presente proyecto se realizó en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura.

Con diseño de tipo **No-experimental**, no se manipularon las variables del estudio, solo se verificaron, con un nivel descriptivo-correlacional, descriptivo porque se describieron las características o hechos de una realidad y correlacional pues se trató de relacionar el sistema de agua potable con la demanda poblacional.

Desde un enfoque de **investigación cuantitativo y cualitativo**, pues procuro explicar una realidad social vista desde un punto objetivo, para este estudio de investigación se aplicó la recolección de datos de variables de conteo que determinaron la realidad actual del sistema de agua potable y la demanda poblacional, a través de encuestas.

Es considerado **prospectivo**, pues los datos fueron tomados en el momento – in situ, mediante fichas de encuesta estos fueron tomados en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi (el lugar de estudio) y finalmente de tipo transversal, el cual se midió las variables en el preciso momento es decir una sola vez.

### 4.3. Población y muestra

#### Población

En este proyecto se tomaron como población de estudio a los habitantes de los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, se estima un total de 797 habitantes aproximadamente entre hombres y mujeres. En esta zona se realizará la recolección de información que servirán para poder aplicarlas en esta investigación.

Tabla 02: Población actual de los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi - 2022

Caserío	viviendas	población total
Ayar Auca	412	
Ayar Cachi	385	797

Fuente: Padrón de usuarios

## Muestra

En esta investigación se consideró trabajar con una muestra representativa de los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura. La muestra se calculó aplicando fórmula estadística de probabilidad, determinados con deducciones establecidas en el estado de la población.

$$n = \frac{z^2 \times p \times q \times N}{e^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

2

Dónde

$n =$  muestra

$z = 1.96$  (nivel de confianza al 95%)

$p = 0.80$  (probabilidad a favor)

$q = 0.20$  (probabilidad en contra)

$N = 797$  (habitantes)

$e = 0.05$  error

Calculando la muestra:

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.80 \times 0.20 \times 797}{(797 - 1) \times 0.05^2 + 1.96^2 \times 0.80 \times 0.20}$$

$n = 189$  pobladores

La muestra se conformó por 189 habitantes pertenecientes a los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, en esta muestra se consideraron a los pobladores más representativo de la zona.

## **Criterios de selección**

### **Criterio de inclusión**

En este estudio de investigación son considerados como criterios de inclusión a todos los pobladores de los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, mayores de 18 años entre hombres y mujeres.

Asimismo, son incluidos todos los habitantes que conforman la muestra, sin importar la condición económica o de instrucción, estará conformada por pobladores interesadas y dispuestas a participar en la realización de este estudio.

### **Criterio de exclusión**

En la realización de este proyecto serán excluidas todos los habitantes menores de 18 años entre hombres y mujeres que pertenecen a los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura.

Asimismo, serán excluidos a todos aquellos habitantes que no pertenecen a los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura.

Finalmente se excluirá a personas que no tenga interés de participar, como también a personas que respondieron erróneamente o de manera inconclusa la encuesta.

## **Técnicas e instrumento de recolección de datos**

En este proyecto de investigación se realizará la recolección de datos in situ, a través del uso de técnicas e instrumentos, se realizaron encuestas de elaboración propia utilizando la herramienta de medición – Escala de Likert, este cuestionario formuló x preguntas relacionados con el sistema de agua potable y x preguntas con la demanda poblacional, validados por el asesor. Asimismo, se considera el distanciamiento social y cuidados respectivos por la covid-19.

### **Técnicas**

Se realizaron visitas a los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura y por medio de la observación se pudieron aplicar las encuestas y recoger toda la información a personas más representativas de la zona de estudio, esta información será necesaria para poder desarrollar el proyecto. Asimismo, esta técnica permitió identificar la situación actual a los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, que permitirán tomar acciones con beneficio.

### **Instrumento**

En los instrumentos de recolección de datos utilizados en el proyecto de investigación denominado evaluación del sistema de agua potable y determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, están:

### **Las herramientas y materiales**

- Carné universitario
- Facial protector
- Mascarilla KN95
- Alcohol 96<sup>a</sup>
- Lapiceros
- Tablero

### **Equipos y software**

- Cámara fotográfica
- Laptop
- Word, Excel
- SPSS

## Las encuestas

“Las encuestas tienen un rol importante, la captación de información relevante acerca de cierto grupo, las encuestas son mediciones de un momento específico, donde no se establecen que los resultados sean indicadores precisos en todo momento, la calidad esta en condición a varios factores que pueden afectar en su predicción” (Pimienta, 2000).

“En una encuesta, la población es notable para lo que se anhela investigar, alcanzando datos denominados como información. Asimismo, las encuestas de tipo probabilístico pueden hacer inferencias sobre el total de habitantes” (Pimienta, 2000).

En la variable: sistema de agua potable, comprende un total de 15 ítems, del mismo modo en la variable: Demanda poblacional, concentra un total de 10 ítems, en ambos es utilizado un rango de medición del 1 al 5, en la escala de Likert, utilizado en investigaciones de tipo descriptivo.

Para calificar el proyecto de investigación denominado evaluación del sistema de agua potable y determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, se presenta la siguiente tabla:

Tabla 03: Herramienta de medición

<b>ESCALA DE LIKERT</b>	
<b>Pésimo</b>	1
<b>Malo</b>	2
<b>Regular</b>	3
<b>Bueno</b>	4
<b>Excelente</b>	5

Fuente: Elaboración propia - 2022

Aplicando la técnica de baremo, que consiste en un “conjunto de criterios para la medición o evaluación de una población respecto a una realidad, para que estos datos sean procesados según corresponda cada variable”

### III. RESULTADOS

#### 5.1. Resultados

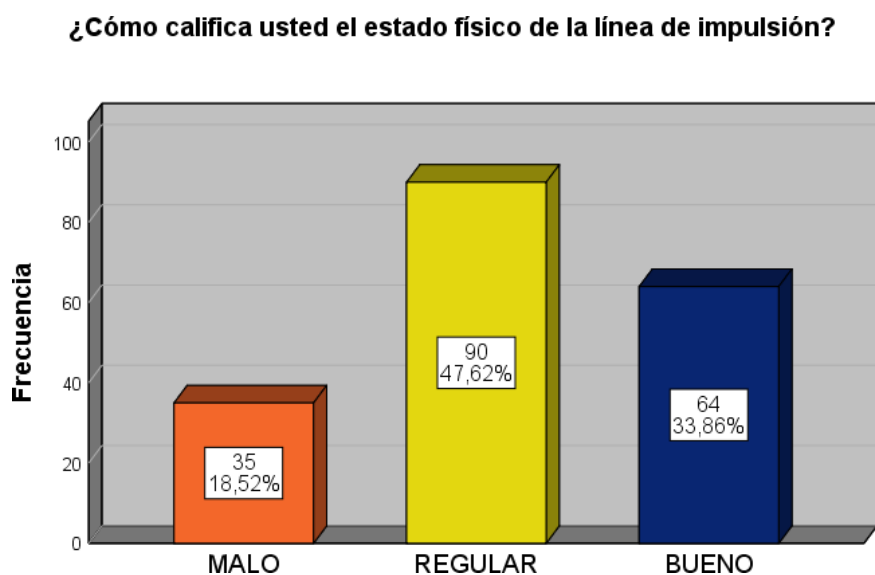
A continuación, en este capítulo de los resultados son analizados y de igual manera se interpretan las tablas y gráficos que se obtuvieron del software SPSS con los datos ingresados que corresponden a la aplicación de encuestas con preguntas referidas a las variables a una muestra de 189 pobladores entre hombre y mujeres mayores de edad de los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura.

Tabla 04. ¿Cómo califica usted el estado físico de la línea de impulsión?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido				
MALO	35	18,5	18,5	18,5
REGULAR	90	47,6	47,6	66,1
BUENO	64	33,9	33,9	100,0
Total	189	100,0	100,0	

Fuente: SPSS

Gráfico 01. Frecuencia de la respuesta 01.



Fuente: IBM SPSS STATISTICS

#### Interpretación 01:

En la tabla 05 y grafica 01, según los datos obtenidos por el software IBM SPSS, a la pregunta 01 de la variable sistema de agua potable: ¿Cómo califica usted el estado físico de la línea de impulsión? de una muestra de 189 pobladores lo calificaron como MALO 18,52% como REGULAR 47,62% y finalmente como BUENO 33,86%.

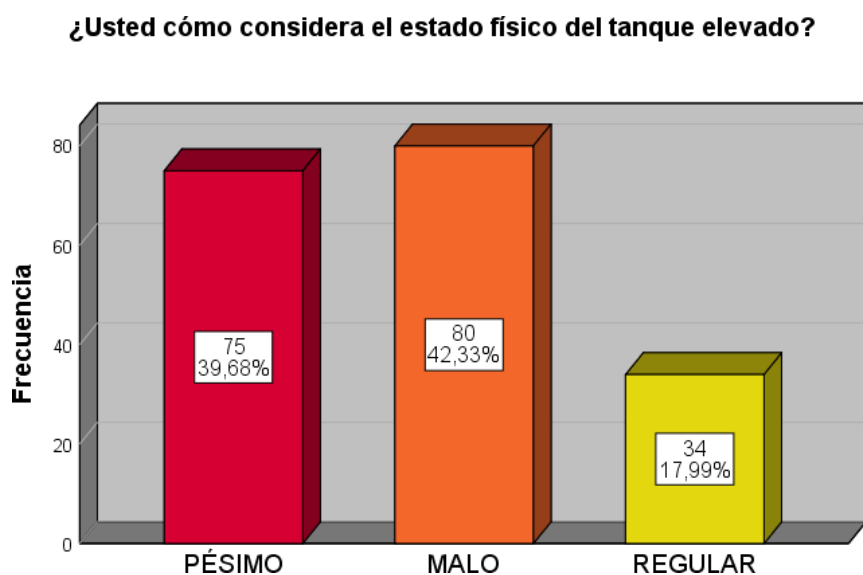


Tabla 05. ¿Usted cómo considera el estado físico del tanque elevado?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido PÉSIMO	75	39,7	39,7	39,7
MALO	80	42,3	42,3	82,0
REGULAR	34	18,0	18,0	100,0
Total	189	100,0	100,0	

Fuente: SPSS

Gráfico 02. Frecuencia de la respuesta 02.



Fuente: IBM SPSS STATISTICS

### Interpretación 02:

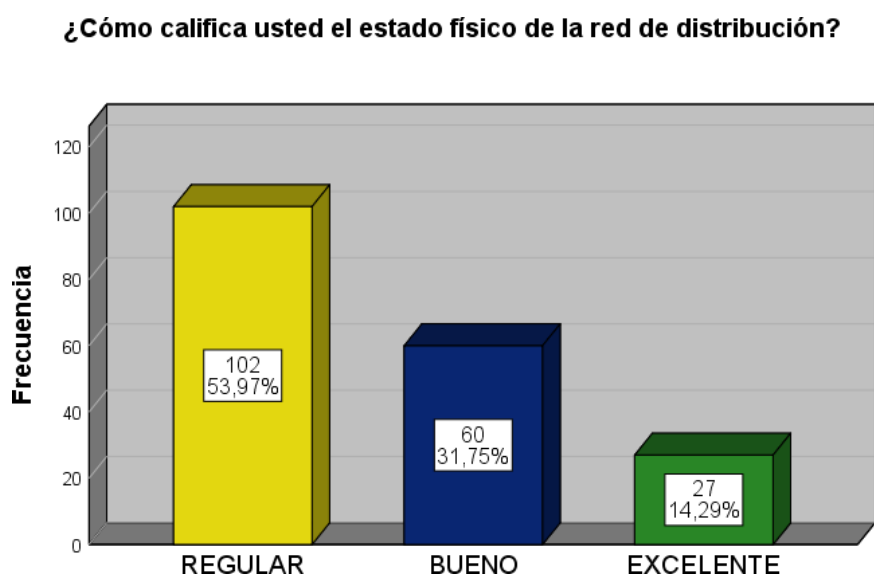
En la tabla 06 y grafica 02, según los datos obtenidos por el software IBM SPSS, a la pregunta 02 de la variable sistema de agua potable: ¿Usted cómo considera el estado físico del tanque elevado? de una muestra de 189 pobladores de los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, lo calificaron como PÉSIMO 39,68% como MALO 42,33% y finalmente como REGULAR 17,99%.

Tabla 06. ¿Cómo califica usted el estado físico de la red de distribución?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	REGULAR	102	54,0	54,0	54,0
	BUENO	60	31,7	31,7	85,7
	EXCELENTE	27	14,3	14,3	100,0
	Total	189	100,0	100,0	

Fuente: SPSS

Gráfico 03. Frecuencia de la respuesta 03.



Fuente: IBM SPSS STATISTICS

### Interpretación 03:

En la tabla 07 y grafica 03, según los datos obtenidos por el software IBM SPSS, a la pregunta 03 de la variable sistema de agua potable: ¿Cómo califica usted el estado físico de la red de distribución? de una muestra de 189 pobladores de los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, lo calificaron como REGULAR 53,97% como BUENO 31,75% y finalmente como EXCELENTE 14,29%.

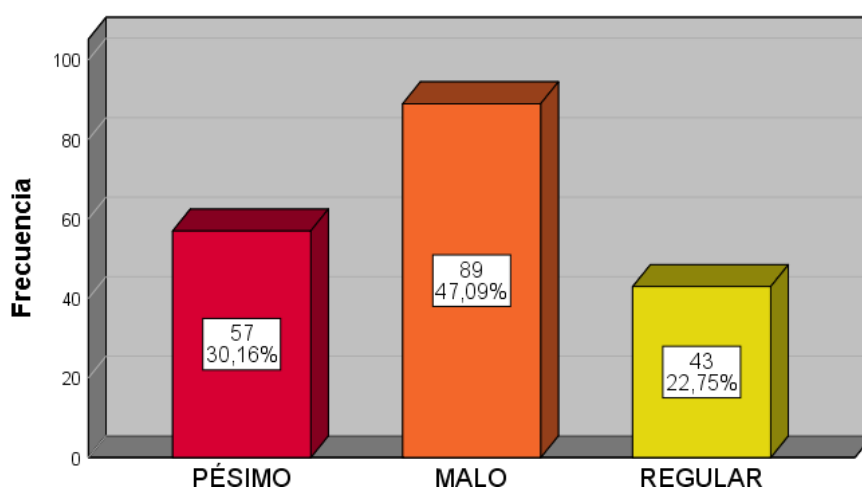
Tabla 07. ¿Usted cómo califica el mantenimiento que se da al sistema de agua potable?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido PÉSIMO	57	30,2	30,2	30,2
MALO	89	47,1	47,1	77,2
REGULAR	43	22,8	22,8	100,0
Total	189	100,0	100,0	

Fuente: IBM SPSS STATISTICS

Gráfico 04. Frecuencia de la respuesta 04.

**¿Usted cómo califica el mantenimiento que se da al sistema de agua potable?**



Fuente: IBM SPSS STATISTICS

#### **Interpretación 04:**

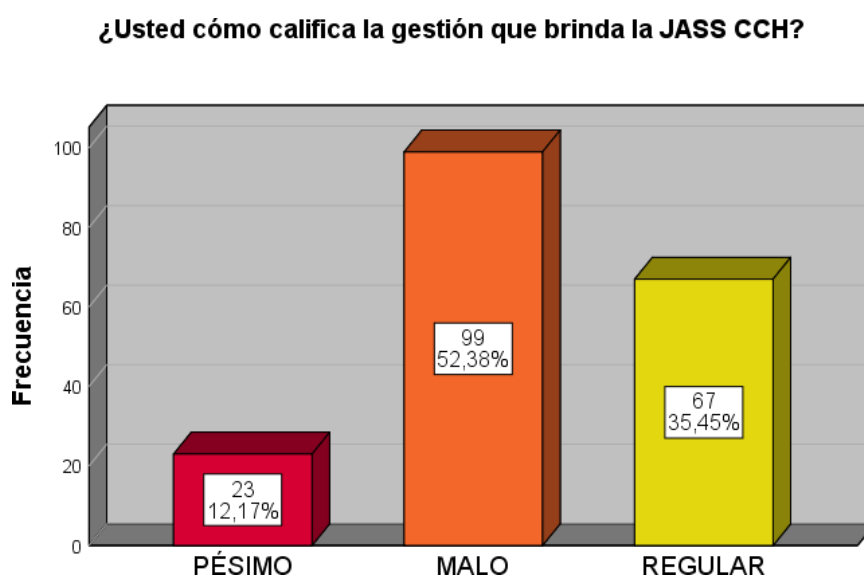
En la tabla 08 y grafica 04, según los datos obtenidos por el software IBM SPSS, a la pregunta 04 de la variable sistema de agua potable: ¿Usted cómo califica el mantenimiento que se da al sistema de agua potable? de una muestra de 189 pobladores de los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, lo calificaron como PÉSIMO 30,16% como MALO 47,09% y finalmente como REGULAR 22,75%.

Tabla 08. ¿Usted cómo califica la gestión que brinda la JASS CCH?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido PÉSIMO	23	12,2	12,2	12,2
MALO	99	52,4	52,4	64,6
REGULAR	67	35,4	35,4	100,0
Total	189	100,0	100,0	

Fuente: IBM SPSS STATISTICS

Gráfico 05. Frecuencia de la respuesta 05.



Fuente: IBM SPSS STATISTICS

### Interpretación 05:

En la tabla 09 y grafica 05, según los datos obtenidos por el software IBM SPSS, a la pregunta 05 de la variable sistema de agua potable: ¿Usted cómo califica la gestión que brinda la JASS CCH? de una muestra de 189 pobladores de los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, lo calificaron como PÉSIMO 12,17% como MALO 52,38% y finalmente como REGULAR 35,45%.

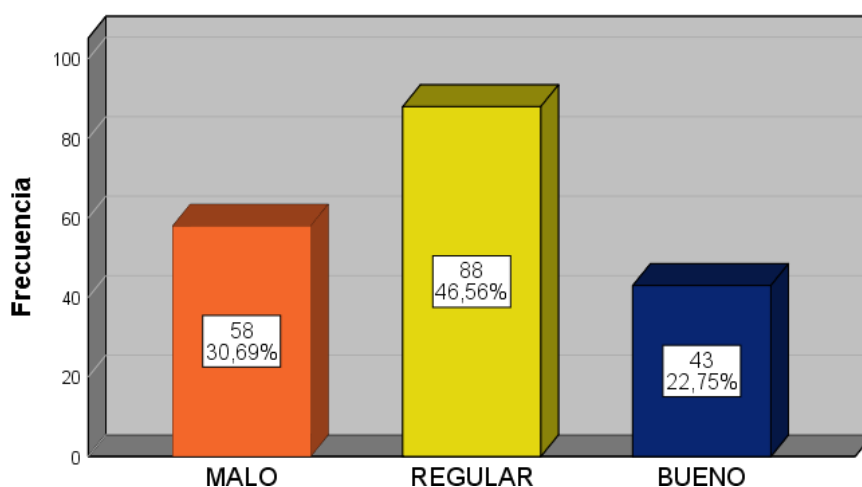
Tabla 09. ¿Cómo considera la tarifa actual por el servicio de agua que se brinda?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido MALO	58	30,7	30,7	30,7
REGULAR	88	46,6	46,6	77,2
BUENO	43	22,8	22,8	100,0
Total	189	100,0	100,0	

Fuente: IBM SPSS STATISTICS

Gráfico 06. Frecuencia de la respuesta 06.

¿Cómo considera la tarifa actual por el servicio de agua que se brinda?



Fuente: IBM SPSS STATISTICS

### Interpretación 06:

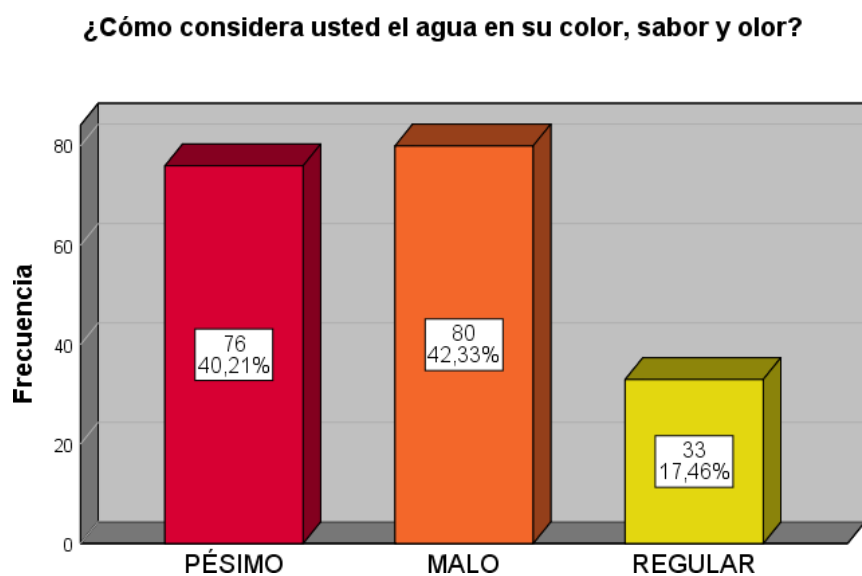
En la tabla 10 y grafica 06, según los datos obtenidos por el software IBM SPSS, a la pregunta 06 de la variable sistema de agua potable: ¿Cómo considera la tarifa actual por el servicio de agua que se brinda? de una muestra de 189 pobladores de los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, lo calificaron como MALO 30,69% como REGULAR 46,56% y finalmente como BUENO 22,75%.

Tabla 10. ¿Cómo considera usted el agua en su color, sabor y olor?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido PÉSIMO	76	40,2	40,2	40,2
MALO	80	42,3	42,3	82,5
REGULAR	33	17,5	17,5	100,0
Total	189	100,0	100,0	

Fuente: IBM SPSS STATISTICS

Gráfico 07. Frecuencia de la respuesta 07.



Fuente: IBM SPSS STATISTICS

### Interpretación 07:

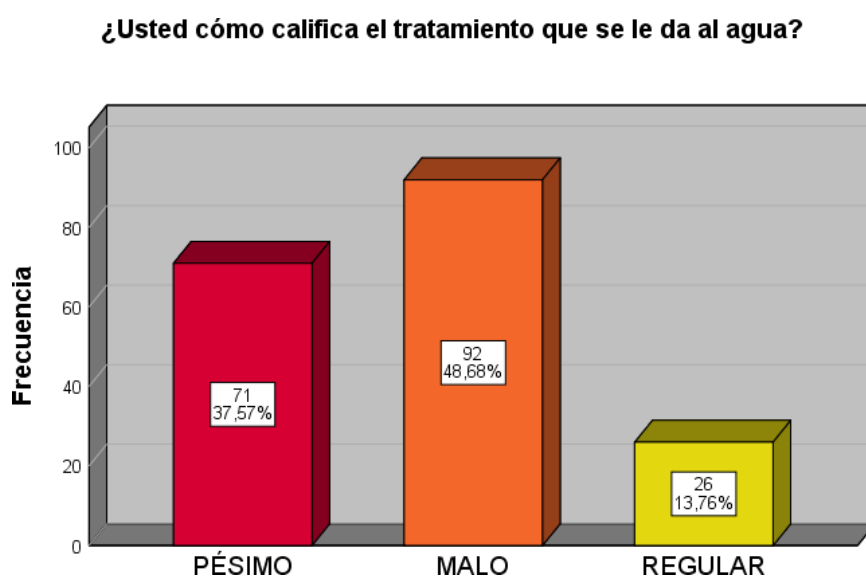
En la tabla 11 y grafica 07, según los datos obtenidos por el software IBM SPSS, a la pregunta 07 de la variable Demanda poblacional en su (Calidad) ¿Cómo considera usted el agua en su color, sabor y olor? de una muestra de 189 pobladores de los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, lo calificaron como PÉSIMO 40,21% como MALO 42,33% y finalmente como REGULAR 17,46%.

Tabla 11. ¿Usted cómo califica el tratamiento que se le da al agua?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido PÉSIMO	71	37,6	37,6	37,6
MALO	92	48,7	48,7	86,2
REGULAR	26	13,8	13,8	100,0
Total	189	100,0	100,0	

Fuente: IBM SPSS STATISTICS

Gráfico 08. Frecuencia de la respuesta 08.



Fuente: IBM SPSS STATISTICS

### Interpretación 08:

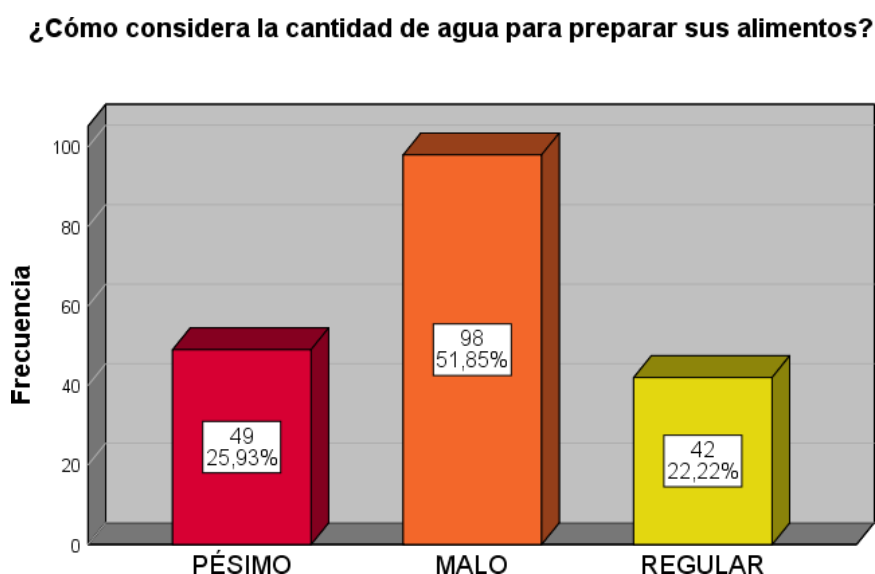
En la tabla 12 y grafica 08, según los datos obtenidos por el software IBM SPSS, a la pregunta 08 de la variable Demanda poblacional en su (Calidad) ¿Usted cómo califica el tratamiento que se le da al agua? de una muestra de 189 pobladores de los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, lo calificaron como PÉSIMO 37,57% como MALO 48,68% y finalmente como REGULAR 13,76%.

Tabla 12. ¿Cómo considera la cantidad de agua para preparar sus alimentos?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido PÉSIMO	49	25,9	25,9	25,9
MALO	98	51,9	51,9	77,8
REGULAR	42	22,2	22,2	100,0
Total	189	100,0	100,0	

Fuente: IBM SPSS STATISTICS

Gráfico 09. Frecuencia de la respuesta 09.



Fuente: IBM SPSS STATISTICS

### Interpretación 09:

En la tabla 13 y grafica 09, según los datos obtenidos por el software IBM SPSS, a la pregunta 09 de la variable Demanda poblacional (Cantidad) ¿Cómo considera la cantidad de agua para preparar sus alimentos? de una muestra de 189 pobladores de los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, lo calificaron como PÉSIMO 25,93% como MALO 51,85% y finalmente como REGULAR 22,22%.

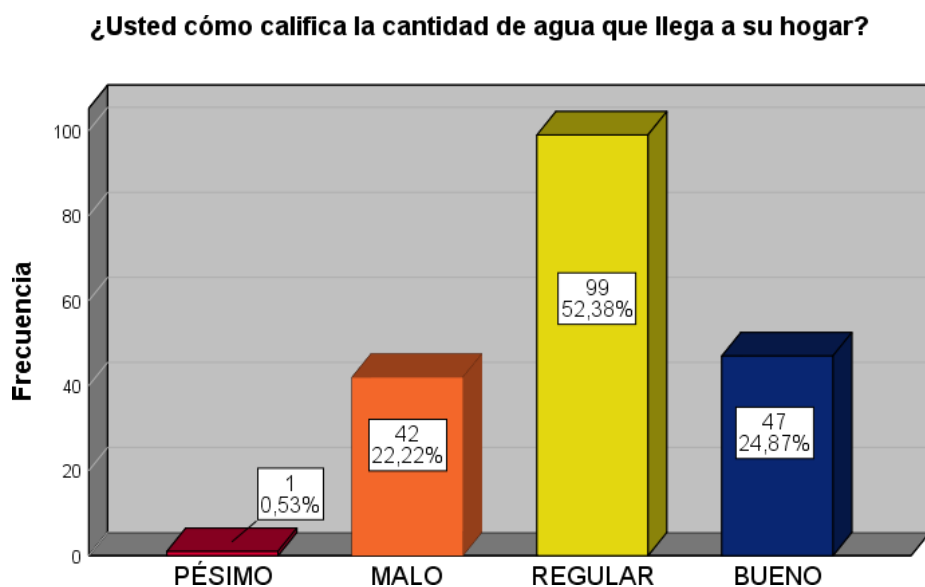


Tabla 13. ¿Usted cómo califica la cantidad de agua que llega a su hogar?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
PÉSIMO	1	0,5	0,5	0,5
MALO	42	22,2	22,2	22,8
Válido REGULAR	99	52,4	52,4	75,1
BUENO	47	24,9	24,9	100,0
Total	189	100,0	100,0	

Fuente: IBM SPSS STATISTICS

Gráfico 10. Frecuencia de la respuesta 10.



Fuente: IBM SPSS STATISTICS

### Interpretación 10:

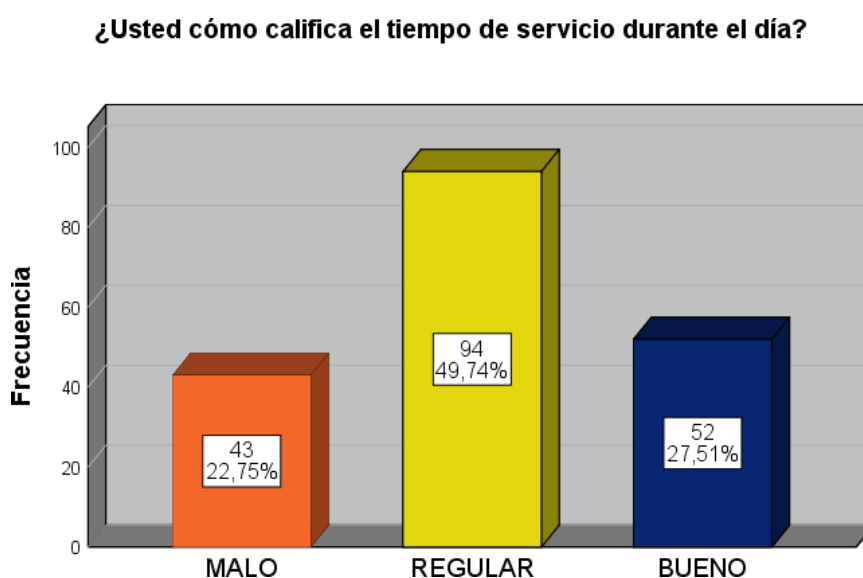
En la tabla 14 y grafica 10, según los datos obtenidos por el software IBM SPSS, a la pregunta 10 de la variable Demanda poblacional (Cantidad) ¿Usted cómo califica la cantidad de agua que llega a su hogar? de una muestra de 189 pobladores de los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, lo calificaron como PÉSIMO 0,53% como MALO 22,22% como REGULAR 52,38% y finalmente como BUENO 24,87%.

Tabla 14. ¿Usted cómo califica el tiempo de servicio durante el día?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido MALO	43	22,8	22,8	22,8
REGULAR	94	49,7	49,7	72,5
BUENO	52	27,5	27,5	100,0
Total	189	100,0	100,0	

Fuente: IBM SPSS STATISTICS

Gráfico 11. Frecuencia de la respuesta 11.



Fuente: IBM SPSS STATISTICS

### Interpretación 11:

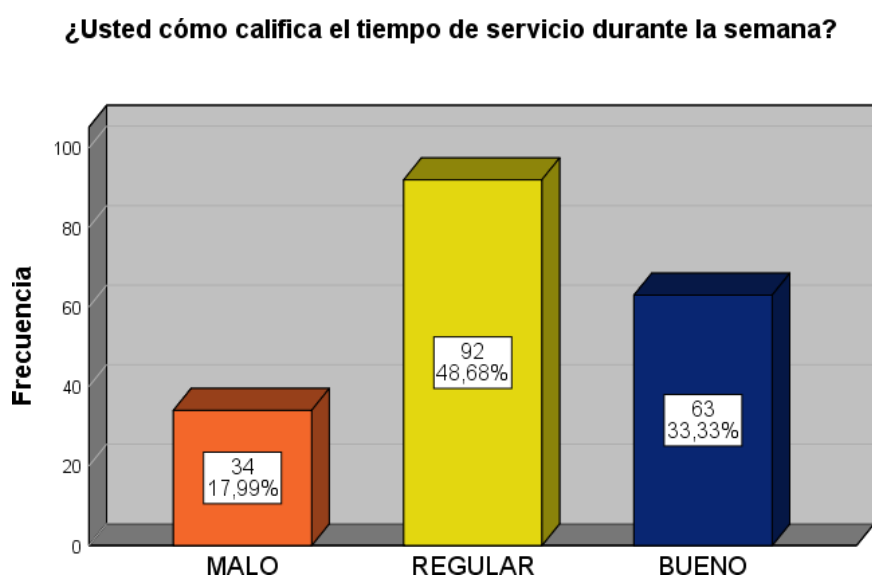
En la tabla 15 y grafica 11, según los datos obtenidos por el software IBM SPSS, a la pregunta 11 de la variable Demanda poblacional (Continuidad) ¿Usted cómo califica el tiempo de servicio durante el día? de una muestra de 189 pobladores d de los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, lo calificaron como MALO 22,75% como REGULAR 49,74% y finalmente como BUENO 27,51%.

Tabla 15. ¿Usted cómo califica el tiempo de servicio durante la semana?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido MALO	34	18,0	18,0	18,0
REGULAR	92	48,7	48,7	66,7
BUENO	63	33,3	33,3	100,0
Total	189	100,0	100,0	

Fuente: IBM SPSS STATISTICS

Gráfico 12. Frecuencia de la respuesta 12.



Fuente: IBM SPSS STATISTICS

### Interpretación 12:

En la tabla 16 y grafica 12, según los datos obtenidos por el software IBM SPSS, a la pregunta 12 de la variable Demanda poblacional (Continuidad) ¿Usted cómo califica el tiempo de servicio durante la semana? de una muestra de 189 pobladores de los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, lo calificaron como MALO 17,99% como REGULAR 48,68% y finalmente como BUENO 33,33%.

## Contrastación de las hipótesis formuladas

### Hipótesis general

Existe relación significativa entre el sistema de agua potable y la demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura. Para poner a prueba la hipótesis general y poder determinar si existe o no relación, se propuso una hipótesis alternativa ( $H_1$ ), como una hipótesis nula ( $H_0$ ), estos fueron procesados en el software estadístico SPSS para comprobarlos.

Donde.

$H_1$ : Si existe relación significativa entre el sistema de agua potable y la demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura.

$H_0$ : No existe relación significativa entre el sistema de agua potable y la demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura.

Tabla 16. Prueba de chi – cuadrado.

Para el sistema de agua potable y la demanda poblacional.

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	71,188 <sup>a</sup>	4	,000
Razón de verosimilitud	52,146	4	,000
Asociación lineal por lineal	44,485	1	,000
N de casos válidos	189		

Fuente: IBM SPSS STATISTICS

En los resultados obtenidos de la tabla 17, la significación asintótica es igual a 0,000 y por lo tanto menor que el nivel de significancia estadístico ( $\sigma = 0.05$ ) quedando descartada la hipótesis nula ( $H_0$ ).

### Interpretación:

De lo analizado anteriormente se determina que, Existe relación significativa entre el sistema de agua potable y la demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura.

### Hipótesis específica 01

Existe relación significativa entre el sistema de agua potable y la demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, según su calidad.

Para poner a prueba la hipótesis específica y poder determinar si existe o no relación, se propuso una hipótesis alternativa ( $H_1$ ), como una hipótesis nula ( $H_0$ ), estos fueron procesados en el software estadístico SPSS para comprobarlos.

$H_1$ : Si existe relación significativa entre el sistema de agua potable y la demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, según su calidad.

$H_0$ : No existe relación significativa entre el sistema de agua potable y la demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, según su calidad.

Tabla 17. Prueba de chi – cuadrado. Para la demanda poblacional – calidad.

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	57,440 <sup>a</sup>	4	,000
Razón de verosimilitud	67,463	4	,000
Asociación lineal por lineal	54,606	1	,000
N de casos válidos	189		

Fuente: IBM SPSS STATISTICS

En los resultados obtenidos de la tabla 18, la significación asintótica es igual a 0,000 y por lo tanto menor que el nivel de significancia estadístico ( $\sigma = 0.05$ ) quedando descartada la hipótesis nula ( $H_0$ ).

### Interpretación:

De lo analizado anteriormente se determina que, Existe relación significativa entre el sistema de agua potable y la demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, según su calidad.

## Hipótesis específica 02

Existe relación significativa entre el sistema de agua potable y la demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, según su cantidad.

Para poner a prueba la hipótesis específica y poder determinar si existe o no relación, se propuso una hipótesis alternativa ( $H_1$ ), como una hipótesis nula ( $H_0$ ), estos fueron procesados en el software estadístico SPSS para comprobarlos.

$H_1$ : Si existe relación significativa entre el sistema de agua potable y la demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, según su cantidad.

$H_0$ : No existe relación significativa entre el sistema de agua potable y la demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, según su cantidad.

Tabla 18. Prueba de chi – cuadrado. Para la demanda poblacional – cantidad.

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	86,135 <sup>a</sup>	4	,000
Razón de verosimilitud	84,109	4	,000
Asociación lineal por lineal	67,775	1	,000
N de casos válidos	189		

Fuente: IBM SPSS STATISTICS

En los resultados obtenidos de la tabla 19, la significación asintótica es igual a 0,000 y por lo tanto menor que el nivel de significancia estadístico ( $\sigma = 0.05$ ) quedando descartada la hipótesis nula ( $H_0$ ).

### Interpretación:

De lo analizado anteriormente se determina que, Existe relación significativa entre el sistema de agua potable y la demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, según su cantidad.

### Hipótesis específica 03

Existe relación significativa entre el sistema de agua potable y la demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, según su continuidad.

Para poner a prueba la hipótesis específica y poder determinar si existe o no relación, se propuso una hipótesis alternativa ( $H_1$ ), como una hipótesis nula ( $H_0$ ), estos fueron procesados en el software estadístico SPSS para comprobarlos.

$H_1$ : Si existe relación significativa entre el sistema de agua potable y la demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, según su continuidad.

$H_0$ : No existe relación significativa entre el sistema de agua potable y la demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, según su continuidad.

Tabla 19. Prueba de chi – cuadrado. Para la demanda poblacional – continuidad.

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	55,540 <sup>a</sup>	4	,000
Razón de verosimilitud	64,247	4	,000
Asociación lineal por lineal	54,245	1	,000
N de casos válidos	189		

Fuente: IBM SPSS STATISTICS

En los resultados obtenidos de la tabla 20, la significación asintótica es igual a 0,000 y por lo tanto menor que el nivel de significancia estadístico ( $\sigma = 0.05$ ) quedando descartada la hipótesis nula ( $H_0$ ).

### Interpretación:

De lo analizado anteriormente se determina que, Existe relación significativa entre el sistema de agua potable y la demanda poblacional en en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, según su continuidad.

#### **IV. DISCUSIÓN**

De los resultados conseguidos respecto a la hipótesis general, que determina que existe relación significativa entre el sistema de agua potable y la demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura. Coincide con el proyecto de investigación realizado por Delgado & Falcón (2019) sobre la “Evaluación del sistema de agua potable para gestionar adecuadamente la demanda poblacional utilizando la metodología SIRAS 2010 en la ciudad de Chongoyape, Chiclayo, Lambayeque, Perú” Los investigadores señalan que, la ejecución y evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable garantiza que la demanda poblacional estimada consume agua segura de calidad, cantidad y oportunidad. Asimismo, concuerda con los autores Guaman & Taris (2017) en su estudio de investigación denominado “Diseño del sistema para el abastecimiento del agua potable de la comunidad de Mangacuzana, Canton Cañar, provincia de Cañar” que mediante encuestas socioeconómicas aplicadas a la comunidad de Mangacuzana se determinaron un total de 72 viviendas con 280 habitantes, estos carecen de servicios básicos y esto deteriora la calidad de vida de la población en general afectando su desarrollo.

De los resultados conseguidos respecto a la hipótesis específica, que determina que existe relación significativa entre el sistema de agua potable y la demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, según su calidad.

Concuerda con el proyecto de investigación realizado por Chancasanampa (2019) sobre la “Evaluación del sistema de agua potable para mejorar el abastecimiento de agua en el Anexo Tulturi – distrito de Moya – Huancavelica” Los investigadores mencionan respecto a la calidad de agua, que el agua de manantial se encuentra contaminada esto debido a que no se le da ningún tratamiento. Y después del análisis físico – químico realizado concluyo que todos los parámetros estaban cumpliendo con los requisitos mínimos establecidos en el reglamento.



## V. CONCLUSIONES

### **Conclusión general**

En el estudio realizado a los 189 pobladores de los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi se llegó a la conclusión que, si existe relación entre el sistema de agua potable y la demanda poblacional, con un nivel de significancia de 0,000, según el análisis que determinó el software IBM SPSS STATISTICS, esto se entiende que, si el sistema de agua potable es mejorado, se lograra cubrir la demanda poblacional.

### **Conclusiones específicas**

- Según los resultados que determinó el software IBM SPSS STATISTICS se confirmó que, si existe relación significativa entre el sistema de agua potable y la demanda poblacional, con la calidad de agua potable con un nivel de significancia de 0,000, esto se entiende que, los estándares de calidad del agua mejoran si el sistema de agua potable tiene un mejoramiento. Actualmente los pobladores tienen preocupaciones respecto a la calidad de agua que consumen, en un 40,21% PÉSIMO, 42,33% MALO y el 17,46% REGULAR.
- Según los resultados que determinó el software IBM SPSS STATISTICS se confirmó que, si existe relación significativa entre el sistema de agua potable y la demanda poblacional, con la cantidad de agua potable con un nivel de significancia de 0,000. Las presiones del agua mejoran si el sistema de agua potable tiene un mejoramiento en su diseño. Actualmente los pobladores de los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi califican al agua que llega a sus hogares en un 25,93% PÉSIMO, 51,85% MALO Y 22,22% REGULAR.
- Según los resultados que determinó el software IBM SPSS STATISTICS se confirmó que, si existe relación significativa entre el sistema de agua potable y la demanda poblacional, con la continuidad de agua potable con un nivel de significancia de 0,000. Demuestra que si el sistema de agua potable cuenta con mantenimientos periódicos y adecuados este no perjudicará en horarios del servicio. Los pobladores de los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi califican el tiempo de servicio brindado en un 22,75% MALO, 49,74% REGULAR y 27,51% BUENO.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Una vez obtenidos resultados en el proyecto de investigación denominado “evaluación del sistema de agua potable y determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de La Arena, provincia de Piura, se recomienda:

### **Para la conclusión general**

Se recomienda el mejoramiento del sistema de agua potable, así como el mantenimiento y operacionalización de su infraestructura, para que de esta manera los habitantes de los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura puedan satisfacer sus necesidades básicas, por ser de derecho.

### **Para las conclusiones específicas**

- Se recomienda que la Junta administradora de servicios de saneamiento de los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, tenga una participación cercana supervisando el agua en sus condiciones físicas y químicas para que este llegue a los hogares de sus usuarios y que estos puedan recibir buena calidad de agua.
- Por otro lado, se recomienda que para un próximo mejoramiento del sistema de agua potable este tenga mejores consideraciones en las presiones para los puntos altos de los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura asimismo las válvulas y llaves de la instalación deben soportar estas presiones de agua, para evitar roturas o filtraciones de agua.
- Asimismo, se recomienda a la JASS CCH realizar mantenimiento periódico de manera eficiente y eficaz a los componentes de la red de agua potable para evitar en lo posible interrupciones en el servicio a sus usuarios.
- Finalmente, se recomienda que los pobladores participen a favor de cambios que beneficien a un adecuado servicio realizando los pagos de la tarifa mensual a la JASS de los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, así como el cuidado y buen uso de este recurso, y del mismo modo la gestión del JASS debe ser eficiente, atendiendo en sus posibilidades todas las deficiencias que presenta el sistema de agua potable.

## VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Agua, A. N. (2009). *Ley N° 29338: Ley de Recursos Hídricos*. Lima - Perú. Recuperado el 05 de julio de 2021, de <https://www.ana.gob.pe/publicaciones/ley-no-29338-ley-de-recursos-hidricos>
- Aguero Pittman, R. (1997). *Agua Potable para poblaciones rurales*. Lima. Recuperado el 05 de julio de 2021, de [https://www.academia.edu/17665537/Agua\\_potable\\_para\\_poblaciones\\_rurales\\_sistemas\\_de\\_abastecim](https://www.academia.edu/17665537/Agua_potable_para_poblaciones_rurales_sistemas_de_abastecim)
- Andrade Yáñez, A. M., & Ramírez Yáñez, G. L. (2019). *Evaluación de la amenaza de deslizamiento en la red de abastecimiento de agua potable del cantón Echeandía provincia Bolívar*. Universidad estatal del Bolívar, Facultad de ciencias de la salud y del ser humano. Recuperado el 05 de julio de 2021
- Batres Mina, J. G., Flores Ventura, D. I., & Quintanilla Hernández, A. E. (2010). *Rediseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, Diseño de Alcantarillado Sanitario y de Aguas Lluvias para el Municipio San Luis del Carmen, Departamento de Chalatenango*. Universidad de El Salvador, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, San Salvador. Recuperado el 05 de julio de 2021
- Bay Castillo, H. S., & Quezada Arrostitico, S. Y. (2019). *Determinación de pérdida de caudal del sistema de abastecimiento de agua potable en la Urbanización Popular de Interés Social Belén, Distrito de Nuevo Chimbote – 2019*. Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería , Chimbote - Perú. Recuperado el 05 de julio de 2021
- Castro Endara, H. (2011). *Sistema de abastecimiento de agua potable para las comunidades de Timboicito y Ñancoroinza, región Chaco Chuquisaqueño*. Universidad Mayor de San Andrés, Facultad Técnica - Carrera Construcciones Civiles, La Paz - Bolivia. Recuperado el 05 de julio de 2021
- Chancasanampa Nieto, W. (2019). *Evaluación del sistema de agua potable para mejorar el abastecimiento de agua en el Anexo Tulturi - distrito de Moya - Huancavelica-2019*. Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Lima - Perú. Recuperado el 05 de julio de 2021
- De La Cruz Lopez, A. J. (2021). *Abastecimiento de agua y cobertura a los usuarios de la EPS EMAPA CAÑETE S.A., Municipalidad Distrital de Mala, 2020*. Universidad César Vallejo, Programa académico de Maestría en gestión pública, Lima - Perú. Recuperado el 05 de julio de 2021
- Delgado Chávarri, C., & Falcón Barboza, J. (2019). *Evaluación del abastecimiento de agua potable para gestionar adecuadamente la demanda poblacional utilizando la metodología SIRAS 2010*. Universidad de San Martín de Porres, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Lima - Perú. Recuperado el 05 de julio de 2021
- Dirección Regional de Vivienda, C. y. (2018). *Dirección Regional de Vivienda, Construcción y Saneamiento*. Piura - Perú. Recuperado el 10 de julio de 2021

- Edificaciones, R. N. (2006). *Norma OS.040*. Recuperado el 05 de julio de 2021, de [https://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE\\_Actualizado\\_Solo\\_Saneamiento.pdf](https://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE_Actualizado_Solo_Saneamiento.pdf)
- Guaman Chuma, j., & Taris Tandalla, M. (2017). *“Diseño del sistema para el abastecimiento del agua potable de la comunidad de Mangacuzana, cantón Cañar, provincia de cañar*. Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ingeniería. Recuperado el 05 de julio de 2021
- López Medina, J. C. (2007). *Formulación y Diseño del Proyecto de Saneamiento Unipampa Zona - 9: almacenamiento y abastecimiento de agua potable*. Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Lima - Perú. Recuperado el 05 de julio de 2021, de [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUNI\\_e4c59abcc196ccc168cb21a24d35b382](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUNI_e4c59abcc196ccc168cb21a24d35b382)
- Medina Carranco, N. C., & Cuyo Cuyo, J. M. (2016). *Propuesta metodológica para el pronóstico de la demanda de agua potable a corto plazo (días, semanas, meses) en la planta de tratamiento de agua potable de Bellavista en el norte de la ciudad de Quito*. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Económicas, Quito. Recuperado el 05 de julio de 2021
- Moreno González, E. (2018). *Manual de Uso de SPSS*. Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid - España.
- Pimienta Lastra, R. (2020). *Encuesta probabilísticas vs. no probabilísticas* (Vol. 13). Distrito Federal, México: Política y Cultura. Recuperado el 05 de julio de 2021
- Pradillo, B. (2016). *Parámetros de control del agua potable*. Recuperado el 05 de julio de 2021, de <https://www.iagua.es/blogs/beatriz-pradillo/parametros-control-agua-potable>
- Raffino, M. E. (2020). *Agua potable*. Recuperado el 10 de julio de 2021, de Concepto.de.
- Rodríguez López, H., & Rivera Jirón, W. (2018). *Optimización hidráulica de la red de abastecimiento de agua potable del casco urbano del municipio de Nagarote, Departamento de León*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. Recuperado el 05 de julio de 2021
- Rodríguez Ruiz, P. (2001). *Abastecimiento de agua*. Recuperado el 05 de julio de 2021, de <https://es.slideshare.net/deibyrequenamarcelo/128283513->
- Salam Maiga, O. A. (2019). *Predicción de la demanda de agua potable en un contexto de crisis humanitarias. Caso de Rharous (Mali)*. Universidad de Alcalá. Recuperado el 05 de julio de 2021
- Salud, O. M. (2018). Importancia de potabilizar el agua en comunidades rurales. *MONEX Grupo Financiero | Blog*, 1. Recuperado el 10 de julio de 2021, de [blog.monex.com.mx/importancia-potabilizar-agua-en-comunidades-rurales](http://blog.monex.com.mx/importancia-potabilizar-agua-en-comunidades-rurales)

- Saneamiento, M. d. (2006). *Obras de Saneamiento*. Lima - Perú. Recuperado el 05 de julio de 2021, de <https://ww3.vivienda.gob.pe/ejes/vivienda-y-urbanismo/documentos/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>
- Saneamiento, M. d. (2010). *Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS)*. Cajamarca - Perú: CARE. Recuperado el 05 de julio de 2021, de <http://www.care.pe/pdfs/cinfo/libro/compilaci%C3%B3n%20SIARS.pdf>
- SUNASS. (2019). *Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento*. Recuperado el 05 de julio de 2021, de <https://www.sunass.gob.pe/websunass/>
- VIERENDEL. (2009). *Abastecimiento de agua y alcantarillado*. 4ta. Edición. Recuperado el 05 de julio de 2021, de [https://www.academia.edu/26059370/Abastecimiento\\_de\\_Agua\\_y\\_Alcantarillado\\_VIERENDEL](https://www.academia.edu/26059370/Abastecimiento_de_Agua_y_Alcantarillado_VIERENDEL)
- Wilson González, N. A. (2016). *Determinación del coeficiente de variación de la demanda diaria y horaria de agua potable de la ciudad de Cusco*. Universidad Andina del Cusco, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Cuzco - Perú. Recuperado el 05 de julio de 2021

## **ANEXOS**

**ANEXO 1: INSTRUMENTOS DE MEDICION**

**ANEXO 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA**

**ANEXO 3: FICHA TECNICA**

**ANEXO 4: VALIDEZ Y FIABILIDAD DE INSTRUMENTO**

**ANEXO 5: BASE DE DATOS**

**ANEXO 6: PLANOS**

**ANEXO 7: PANEL FOTOGRAFICO**

## ANEXOS



### Anexo 01: Encuestas

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA ENCUESTA

Tiene como intención informar sobre el proyecto y solicitar su consentimiento, si el poblador acepta, el profesional investigador como el habitante se quedará con una copia.

El presente proyecto denominado sistema de agua potable y la demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, y este proyecto es dirigido por el Bach. Girón Seminario Marcos Marcial, investigador de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI.

La encuesta le tomara 10 minutos de su tiempo. La participación no es obligatoria y usted puede decidir hasta qué punto detenerla, por si siente invasión a su privacidad. Esta encuesta solo es para uso académico, los datos no lo involucran ni perjudican.

Al finalizar la investigación, si usted desea podrá solicitarlo al investigar al correo [marcosgironseminario@gmail.com](mailto:marcosgironseminario@gmail.com) para facilitarle la tesis. De la misma manera para consultas y dudas relacionadas con la investigación sobre aspectos éticos puede comunicarlos al Comité de Ética de Investigación de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI.

De estar seguro y de acuerdo con lo dicho anteriormente, complete sus datos:

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Firma y huella (participante):

\_\_\_\_\_

Firma y huella (Investigador):

---

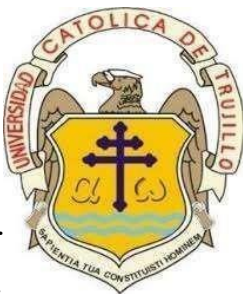


## Anexo 01: INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

### Datos del poblador

Nombres y Apellidos: .....

N° de encuesta: ..... Fecha: ...../...../.....



**Introducción:** El propósito de la encuesta es para determinar la relación que existe entre el sistema de agua potable y la demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura.

**Instrucciones:** Lea con detenimiento cada ítem y luego califique marcando con un aspa del 1 al 5, según considere su respuesta. Es claro señalar que no existen respuestas malas, debe responder con honestidad y de acuerdo con su perspectiva, todos los datos serán utilizados para ser procesados estadísticamente.

ESCALA DE LIKERT	
Pésimo	1
Malo	2
Regular	3
Bueno	4
Excelente	5

### VARIABLE: SISTEMA DE AGUA POTABLE

N°	ITEMS	ESCALA DE LIKERT				
		1	2	3	4	5
01	¿Cómo califica usted el estado físico de la línea de impulsión?					
02	¿Usted cómo considera el estado físico del tanque elevado?					
03	¿Cómo califica usted el estado físico de la red de distribución?					
04	¿Usted cómo califica el mantenimiento que se da al sistema de agua potable?					
05	¿Usted cómo califica la gestión que brinda la JASS CCH?					
06	¿Cómo considera la tarifa actual por el servicio de agua que se brinda?					

### VARIABLE: DEMANDA POBLACIONAL

N°	ITEMS	ESCALA DE LIKERT				
		1	2	3	4	5
Dimensión: Calidad de agua potable						
07	¿Cómo considera usted el agua en su color, sabor y olor?					
08	¿Usted cómo califica el tratamiento que se le da al agua?					
N°	ITEMS	ESCALA DE LIKERT				
		1	2	3	4	5
Dimensión: Cantidad de agua potable						
09	¿Cómo considera la cantidad de agua para preparar sus alimentos?					
10	¿Usted cómo califica la cantidad de agua que llega a su hogar?					
N°	ITEMS	ESCALA DE LIKERT				
		1	2	3	4	5
Dimensión: Continuidad de agua potable						
11	¿Usted cómo califica el tiempo de servicio durante el día?					
12	¿Usted cómo califica el tiempo de servicio durante la semana?					

**Anexo 03: Formato de encuesta**

**Datos del poblador**

Nombres y Apellidos: *Marlon Domínguez Casan...*

Nº de encuesta: *101*

Fecha: *04/04/2022*



**Introducción:** El propósito de la encuesta es para determinar la relación que existe entre el abastecimiento de agua potable y la demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura.

**Instrucciones:** Lea con detenimiento cada ítem y luego califique marcando con un aspa del 1 al 5, según considere su respuesta. Es claro señalar que no existen respuestas malas, debe responder con honestidad y de acuerdo con su perspectiva, todos los datos serán utilizados para ser procesados estadísticamente.

ESCALA DE LIKERT	
Pésimo	1
Malo	2
Regular	3
Bueno	4
Excelente	5

**VARIABLE: ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE**

Nº	ITEMS	ESCALA DE LIKERT				
		1	2	3	4	5
01	¿Cómo califica usted el estado físico de la línea de impulsión?				X	
02	¿Usted cómo considera el estado físico del tanque elevado?	X				
03	¿Cómo califica usted el estado físico de la red de distribución?					X
04	¿Usted cómo califica el mantenimiento que se da al sistema de agua potable?	X				
05	¿Usted cómo califica la gestión que brinda la JASS CCH?			X		
06	¿Cómo considera la tarifa actual por el servicio de agua que se brinda?			X		

**VARIABLE: DEMANDA POBLACIONAL**

Nº	ITEMS	ESCALA DE LIKERT				
		1	2	3	4	5
Dimensión: Calidad de agua potable						
07	¿Cómo considera usted el agua en su color, sabor y olor?	X				
08	¿Usted cómo califica el tratamiento que se le da al agua?		X			
Nº	ITEMS	ESCALA DE LIKERT				
		1	2	3	4	5
Dimensión: Cantidad de agua potable						
09	¿Cómo considera la cantidad de agua para preparar sus alimentos?		X			
10	¿Usted cómo califica la cantidad de agua que llega a su hogar?				X	
Nº	ITEMS	ESCALA DE LIKERT				
		1	2	3	4	5
Dimensión: Continuidad de agua potable						
11	¿Usted cómo califica el tiempo de servicio durante el día?			X		
12	¿Usted cómo califica el tiempo de servicio durante la semana?			X		

**Anexo 03: Formato de encuesta**

**Datos del poblador**

Nombres y Apellidos: Grubian Paul Avarado Ojeda

Nº de encuesta: 66 Fecha: 04.04.2022



**Introducción:** El propósito de la encuesta es para determinar la relación que existe entre el abastecimiento de agua potable y la demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura.

**Instrucciones:** Lea con detenimiento cada ítem y luego califique marcando con un aspa del 1 al 5, según considere su respuesta. Es claro señalar que no existen respuestas malas, debe responder con honestidad y de acuerdo con su perspectiva, todos los datos serán utilizados para ser procesados estadísticamente.

ESCALA DE LIKERT	
Pésimo	1
Malo	2
Regular	3
Bueno	4
Excelente	5

**VARIABLE: ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE**

Nº	ITEMS	ESCALA DE LIKERT				
		1	2	3	4	5
01	¿Cómo califica usted el estado físico de la línea de impulsión?					X
02	¿Usted cómo considera el estado físico del tanque elevado?	X				
03	¿Cómo califica usted el estado físico de la red de distribución?					X
04	¿Usted cómo califica el mantenimiento que se da al sistema de agua potable?	X				
05	¿Usted cómo califica la gestión que brinda la JASS CCH?		X			
06	¿Cómo considera la tarifa actual por el servicio de agua que se brinda?	X				

**VARIABLE: DEMANDA POBLACIONAL**

Nº	ITEMS	ESCALA DE LIKERT				
		1	2	3	4	5
<b>Dimensión: Calidad de agua potable</b>						
07	¿Cómo considera usted el agua en su color, sabor y olor?	X				
08	¿Usted cómo califica el tratamiento que se le da al agua?	X				
Nº	ITEMS	ESCALA DE LIKERT				
		1	2	3	4	5
<b>Dimensión: Cantidad de agua potable</b>						
09	¿Cómo considera la cantidad de agua para preparar sus alimentos?	X				
10	¿Usted cómo califica la cantidad de agua que llega a su hogar?		X			
Nº	ITEMS	ESCALA DE LIKERT				
		1	2	3	4	5
<b>Dimensión: Continuidad de agua potable</b>						
11	¿Usted cómo califica el tiempo de servicio durante el día?				X	
12	¿Usted cómo califica el tiempo de servicio durante la semana?				X	

Anexo 03: Formato de encuesta

Datos del poblador

Nombres y Apellidos: MARCO ARTURO JUANES LOZANO

Nº de encuesta: 15 Fecha: 04.04.2022



**Introducción:** El propósito de la encuesta es para determinar la relación que existe entre el abastecimiento de agua potable y la demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura.

**Instrucciones:** Lea con detenimiento cada ítem y luego califique marcando con un aspa del 1 al 5, según considere su respuesta. Es claro señalar que no existen respuestas malas, debe responder con honestidad y de acuerdo con su perspectiva, todos los datos serán utilizados para ser procesados estadísticamente.

ESCALA DE LIKERT	
Pésimo	1
Malo	2
Regular	3
Bueno	4
Excelente	5

VARIABLE: ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Nº	ITEMS	ESCALA DE LIKERT				
		1	2	3	4	5
01	¿Cómo califica usted el estado físico de la línea de impulsión?			X		
02	¿Usted cómo considera el estado físico del tanque elevado?	X				
03	¿Cómo califica usted el estado físico de la red de distribución?			X		
04	¿Usted cómo califica el mantenimiento que se da al sistema de agua potable?		X			
05	¿Usted cómo califica la gestión que brinda la JASS CCH?			X		
06	¿Cómo considera la tarifa actual por el servicio de agua que se brinda?			X		

VARIABLE: DEMANDA POBLACIONAL

Nº	ITEMS	ESCALA DE LIKERT				
		1	2	3	4	5
Dimensión: Calidad de agua potable						
07	¿Cómo considera usted el agua en su color, sabor y olor?	X				
08	¿Usted cómo califica el tratamiento que se le da al agua?	X				
Nº	ITEMS	ESCALA DE LIKERT				
		1	2	3	4	5
Dimensión: Cantidad de agua potable						
09	¿Cómo considera la cantidad de agua para preparar sus alimentos?	X				
10	¿Usted cómo califica la cantidad de agua que llega a su hogar?			X		
Nº	ITEMS	ESCALA DE LIKERT				
		1	2	3	4	5
Dimensión: Continuidad de agua potable						
11	¿Usted cómo califica el tiempo de servicio durante el día?			X		
12	¿Usted cómo califica el tiempo de servicio durante la semana?			X		

**Anexo 03: Formato de encuesta**

**Datos del poblador**

Nombres y Apellidos: *Esgera curujos mullita*

Nº de encuesta: *152...* Fecha: *04/04/2022*



**Introducción:** El propósito de la encuesta es para determinar la relación que existe entre el abastecimiento de agua potable y la demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura.

**Instrucciones:** Lea con detenimiento cada ítem y luego califique marcando con un aspa del 1 al 5, según considere su respuesta. Es claro señalar que no existen respuestas malas, debe responder con honestidad y de acuerdo con su perspectiva, todos los datos serán utilizados para ser procesados estadísticamente.

ESCALA DE LIKERT	
Pésimo	1
Malo	2
Regular	3
Bueno	4
Excelente	5

**VARIABLE: ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE**

Nº	ITEMS	ESCALA DE LIKERT				
		1	2	3	4	5
01	¿Cómo califica usted el estado físico de la línea de impulsión?			X		
02	¿Usted cómo considera el estado físico del tanque elevado?			X		
03	¿Cómo califica usted el estado físico de la red de distribución?					X
04	¿Usted cómo califica el mantenimiento que se da al sistema de agua potable?			X		
05	¿Usted cómo califica la gestión que brinda la JASS CCH?			X		
06	¿Cómo considera la tarifa actual por el servicio de agua que se brinda?					X

**VARIABLE: DEMANDA POBLACIONAL**

Nº	ITEMS	ESCALA DE LIKERT				
		1	2	3	4	5
Dimensión: Calidad de agua potable						
07	¿Cómo considera usted el agua en su color, sabor y olor?			X		
08	¿Usted cómo califica el tratamiento que se le da al agua?			X		
Nº	ITEMS	ESCALA DE LIKERT				
		1	2	3	4	5
Dimensión: Cantidad de agua potable						
09	¿Cómo considera la cantidad de agua para preparar sus alimentos?		X			
10	¿Usted cómo califica la cantidad de agua que llega a su hogar?					X
Nº	ITEMS	ESCALA DE LIKERT				
		1	2	3	4	5
Dimensión: Continuidad de agua potable						
11	¿Usted cómo califica el tiempo de servicio durante el día?				X	
12	¿Usted cómo califica el tiempo de servicio durante la semana?			X		

**Anexo 03: Formato de encuesta**

**Datos del poblador**

Nombres y Apellidos: FELIPE EDUARDO BRICEÑO ZAPATA

Nº de encuesta: 184 Fecha: 04.1.04.2022



**Introducción:** El propósito de la encuesta es para determinar la relación que existe entre el abastecimiento de agua potable y la demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura.

**Instrucciones:** Lea con detenimiento cada ítem y luego califique marcando con un aspa del 1 al 5, según considere su respuesta. Es claro señalar que no existen respuestas malas, debe responder con honestidad y de acuerdo con su perspectiva, todos los datos serán utilizados para ser procesados estadísticamente.

ESCALA DE LIKERT	
Pésimo	1
Malo	2
Regular	3
Bueno	4
Excelente	5

**VARIABLE: ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE**

Nº	ITEMS	ESCALA DE LIKERT				
		1	2	3	4	5
01	¿Cómo califica usted el estado físico de la línea de impulsión?					X
02	¿Usted cómo considera el estado físico del tanque elevado?	X				
03	¿Cómo califica usted el estado físico de la red de distribución?			X		
04	¿Usted cómo califica el mantenimiento que se da al sistema de agua potable?	X				
05	¿Usted cómo califica la gestión que brinda la JASS CCH?	X				
06	¿Cómo considera la tarifa actual por el servicio de agua que se brinda?		X			

**VARIABLE: DEMANDA POBLACIONAL**

Nº	ITEMS	ESCALA DE LIKERT				
		1	2	3	4	5
<b>Dimensión: Calidad de agua potable</b>						
07	¿Cómo considera usted el agua en su color, sabor y olor?	X				
08	¿Usted cómo califica el tratamiento que se le da al agua?	X				
Nº	ITEMS	ESCALA DE LIKERT				
		1	2	3	4	5
<b>Dimensión: Cantidad de agua potable</b>						
09	¿Cómo considera la cantidad de agua para preparar sus alimentos?		X			
10	¿Usted cómo califica la cantidad de agua que llega a su hogar?		X			
Nº	ITEMS	ESCALA DE LIKERT				
		1	2	3	4	5
<b>Dimensión: Continuidad de agua potable</b>						
11	¿Usted cómo califica el tiempo de servicio durante el día?		X			
12	¿Usted cómo califica el tiempo de servicio durante la semana?					X

**Anexo 02: MATRIZ DE CONSISTENCIA**

Tabla 20: Matriz de consistencia

<b>LA EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y LA DETERMINACIÓN DE DEMANDA POBLACIONAL EN LOS CASERÍOS AYAR AUCA, AYAR CACHI – TAMBOGRANDE - PIURA</b>			
<b>PROBLEMAS</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPOTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>
<b>Problema General</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Hipótesis General</b>	<b>Variable Independiente</b>
¿Qué relación existe entre la evaluación del sistema de agua potable y la determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande - Piura?	Determinar la relación que existe entre la evaluación del sistema de agua potable y la determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande - Piura.	Existe relación significativa entre la evaluación del sistema de agua potable y la determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande - Piura.	<u>Sistema de agua potable</u>
Problema Especifico	Objetivo Especifico	hipótesis Especifico	<b>Variable Dependiente</b>
¿Cómo es la demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura?	Identificar la demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura.	NO APLICA	<u>Demanda poblacional</u>
¿Qué relación existe entre la evaluación del sistema de agua potable y la determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande - Piura, según su calidad?	Comprobar la relación que existe entre la evaluación del sistema de agua potable y la determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande - Piura, según su calidad.	Existe relación significativa entre la evaluación del sistema de agua potable y la determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande - Piura, según su calidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calidad</li> <li>- Cantidad</li> <li>- Continuidad</li> </ul>

---

¿Qué relación existe entre la evaluación del sistema de agua potable y la determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande - Piura, según su cantidad?	Comprobar la relación que existe entre la evaluación del sistema de agua potable y la determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande - Piura, según su cantidad.	Existe relación significativa entre la evaluación del sistema de agua potable y la determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande - Piura, según su cantidad.
--	--	---

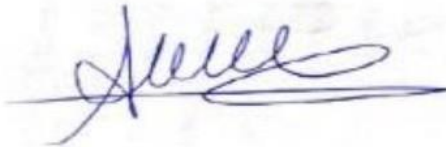
¿Qué relación existe entre la evaluación del sistema de agua potable y la determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande - Piura, según su continuidad?	Comprobar la relación que existe entre la evaluación del sistema de agua potable y la determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande - Piura, según su continuidad.	Existe relación significativa entre la evaluación del sistema de agua potable y la determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande - Piura, según su continuidad.
---	---	--

---


Fuente: elaboración propia - 2022




### Anexo 03: FICHA TECNICA DE ENCUESTA

Nombre original del instrumento	Encuesta sobre “Evaluación del sistema de agua potable y determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande - Piura”
Autor y año:	Original: (Marcos Marcial Girón Seminario) Adaptación: 2022
Objetivo del instrumento:	El objetivo de este instrumento es determinar la situación actual del sistema de agua potable mediante su evaluación.
Usuarios:	189 habitantes conformados entre los caseríos Ayar Auca y Ayar Cachi
Forma de administración o modo de aplicación:	La aplicación de esta encuesta se realizó en campo (en el lugar de estudio) entre 10 a 20 minutos divididos en grupo respectivamente según se considere, para conocer el estado actual y problemática existente.
Validez: (Presentar la constancia de validación de experto)	 Mg. Ing. Ricardo Alonso Alarcón Eche CIP. N° 175440
Confiabilidad: (Presentar los resultados estadísticos)	Por medio de la encuesta realizada a los habitantes de los caseríos en mención se puede confirmar que el 40.21% lo considera pésimo, el 42.33% malo y un 17.46% regular.

## FICHA DE EVALUACION RAPIDA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

Nombre original del instrumento	Encuesta sobre “Evaluación del sistema de agua potable y determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande - Piura”
Autor y año:	Original: (Marcos Marcial Girón Seminario)
	Adaptación: 2022
Objetivo del instrumento:	El objetivo de este instrumento es determinar la situación actual del sistema de agua potable mediante su evaluación.
Usuarios:	189 habitantes conformados entre los caseríos Ayar Auca y Ayar Cachi
Forma de administración o modo de aplicación:	La aplicación de esta encuesta se realizó en campo (en el lugar de estudio) entre 10 a 20 minutos divididos en grupo respectivamente según se considere, para conocer el estado actual y problemática existente.
Validez: (Presentar la constancia de validación de experto)	
Confiabilidad: (Presentar los resultados estadísticos)	Por medio de esta guía se efectúan los resultados de la situación actual del sistema de agua potable existente en los caseríos donde se realiza la investigación.

### FICHA DE EVALUACION RAPIDA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

Nombre original del instrumento	Encuesta sobre “Evaluación del sistema de agua potable y determinación de demanda poblacional en los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi – Tambogrande - Piura”
Autor y año:	Original: (Marcos Marcial Girón Seminario)
	Adaptación: 2022
Objetivo del instrumento:	El objetivo de este instrumento es determinar la situación actual del sistema de agua potable mediante su evaluación.
Usuarios:	189 habitantes conformados entre los caseríos Ayar Auca y Ayar Cachi
Forma de administración o modo de aplicación:	La aplicación de esta encuesta se realizó en campo (en el lugar de estudio) entre 10 a 20 minutos divididos en grupo respectivamente según se considere, para conocer el estado actual y problemática existente.
Validez: (Presentar la constancia de validación de experto)	
Confiabilidad: (Presentar los resultados estadísticos)	Por medio de esta guía se efectúan los resultados de la situación actual del sistema de agua potable existente en los caseríos donde se realiza la investigación.

## Anexo 04: VALIDEZ DEL INSTRUMENTO

### VARIABLE 01: SERVICIO DE AGUA POTABLE

N°	ITEMS	ESCALA DE LIKERT					
		SI	NO	SI	NO	SI	NO
01	¿Cómo califica usted el estado físico de la línea de impulsión?	X		X		X	
02	¿Usted cómo considera el estado físico del tanque elevado?	X		X		X	
03	¿Cómo califica usted el estado físico de la red de distribución?	X		X		X	
04	¿Usted cómo califica el mantenimiento que se da al sistema de agua potable?	X		X		X	
05	¿Usted cómo califica la gestión que brinda la JASS?	X		X		X	
06	¿Cómo considera la tarifa actual por el servicio de agua que se brinda?	X		X		X	

NOTA: para las observaciones precisar: .....

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X); Aplicable después de corregir ( ); No aplicable ( )

Apellidos y nombre de juez validador: CHAN HEREDIA MIGUEL INI: 18166174


Grado y Especialidad del validador: MAESTRO INGENIERO CIVIL

**\*Pertinencia:** Este ítem se refiere al concepto teórico formulado

**\*Relevancia:** Este ítem corresponde para representar la dimensión específica

**\*Claridad:** Este ítem se refiere a la facilidad de entender la pregunta formulada

Piura 22 de junio de 2022

  
 Mg. Ing. Miguel Chan Heredia  
 C.I.P. N° 88837

**VARIABLE 02: CONDICIÓN SANITARIA**

N°	ITEMS	ESCALA DE LIKERT					
		SI	NO	SI	NO	SI	NO
07	¿Cómo considera usted el agua en su color, sabor y olor?	X		X		X	
08	¿Usted cómo califica el tratamiento que se le da al agua?	X		X		X	
09	¿Cómo considera la cantidad de agua para preparar sus alimentos?	X		X		X	
10	¿Usted cómo califica la cantidad de agua que llega a su hogar?	X		X		X	
11	¿Usted cómo califica el tiempo de servicio durante el día?	X		X		X	
12	¿Usted cómo califica el tiempo de servicio durante la semana?	X		X		X	

**NOTA:** para las observaciones precisar:

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X); Aplicable después de corregir ( ); No aplicable ( )

Apellidos y nombre de juez validador: TUESTA AREVALO ALAN MARTIN DNI: 470542003


Grado y Especialidad del validador: MAGISTER EN DIRECCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

**\*Pertinencia:** Este ítem se refiere al concepto teórico formulado

**\*Relevancia:** Este ítem corresponde para representar la dimensión específica

**\*Claridad:** Este ítem se refiere a la facilidad de entender la pregunta formulada

Piura 22 de junio de 2022

  
**Mg. Ing. Alan Martín Tuesta Arevalo**  
**CIP, N° 121249**

**Anexo 05: BASE DE DATOS**

Encuestas	Variable 01: Sistema de Agua Potable						Variable 02: Demanda poblacional					
	Ítems						Fase calidad	Fase cantidad	Fase continuidad			
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
1	4	3	3	2	3	3	2	1	2	4	3	2
2	3	2	4	1	2	3	2	1	1	4	3	3
3	3	2	3	1	3	4	2	2	2	3	4	3
4	4	1	4	2	2	3	1	2	1	4	3	4
5	4	1	3	1	3	4	1	1	2	3	3	4
6	3	1	4	2	3	4	1	2	1	3	4	3
7	3	1	3	2	2	4	1	1	1	4	3	3
8	4	2	3	3	2	3	2	1	3	3	2	4
9	3	2	3	2	2	3	2	2	1	3	3	3
10	3	1	4	2	2	4	1	1	2	4	4	3
11	3	1	3	1	2	4	1	1	2	3	3	3
12	3	2	3	1	3	4	2	1	2	4	3	3
13	3	2	4	3	2	3	2	2	1	2	3	3
14	4	1	4	2	2	2	1	1	3	3	4	4
15	3	1	3	2	3	3	1	1	1	3	3	3
16	4	1	3	2	2	3	1	1	2	4	3	4
17	2	2	4	1	3	3	2	2	1	3	4	2
18	3	2	4	1	3	3	2	1	2	3	3	3
19	3	2	3	2	2	2	2	1	1	3	4	3
20	4	2	3	2	3	3	2	1	3	2	3	4
21	3	1	4	1	3	2	1	2	2	4	4	3

22	3	2	3	2	3	3	2	1	2	3	3	3
23	3	1	5	1	2	3	1	2	1	4	3	3
24	4	1	3	2	2	3	1	1	2	3	3	4
25	3	2	4	2	3	2	2	1	1	4	4	3
26	4	1	4	1	2	4	1	2	2	3	3	4
27	3	1	3	2	3	2	1	1	2	3	3	3
28	3	2	3	2	2	3	2	2	2	3	3	3
29	3	1	3	2	3	3	1	1	2	3	3	3
30	3	1	3	1	2	3	1	2	3	3	2	3
31	2	2	3	1	2	2	2	2	2	3	2	2
32	3	2	4	2	3	3	2	1	3	3	3	3
33	2	2	3	1	2	4	2	1	3	3	3	2
34	2	1	4	3	3	3	1	1	3	3	2	2
35	4	1	3	2	2	3	1	2	3	4	3	4
36	3	1	3	1	2	3	1	1	2	3	3	3
37	3	2	4	2	2	4	2	2	3	3	3	3
38	4	3	3	1	3	4	3	3	3	4	3	4
39	3	2	4	2	3	3	2	2	2	3	2	3
40	3	3	3	2	2	2	3	3	2	3	3	3
41	2	2	4	3	3	3	2	2	2	3	3	2
42	3	2	3	1	1	2	2	1	1	2	2	3
43	3	2	3	1	2	3	2	1	1	2	3	3
44	4	1	4	2	3	3	1	2	2	3	3	4
45	3	2	5	3	3	3	2	3	3	3	3	3
46	3	1	3	1	2	4	1	1	3	3	2	3
47	3	2	4	2	2	3	2	1	1	2	3	3
48	4	2	4	3	2	3	2	2	3	3	3	4
49	3	2	5	3	3	4	2	3	2	4	2	3
50	3	1	3	1	2	2	1	2	3	3	2	3

51	2	1	4	3	2	3	1	1	1	3	2	2
52	4	1	3	2	3	2	1	3	2	2	4	4
53	4	2	4	2	3	3	2	3	2	4	2	4
54	3	1	3	2	1	2	1	1	1	2	4	3
55	2	3	5	3	2	4	3	2	1	2	2	2
56	2	2	3	2	3	3	2	2	2	2	3	2
57	2	1	3	2	1	2	1	2	1	2	2	2
58	2	1	5	3	2	4	1	2	3	3	3	2
59	3	2	3	2	1	3	2	1	1	2	4	3
60	3	1	3	1	1	2	1	1	1	3	2	3
61	4	2	4	3	3	3	2	2	2	3	4	4
62	4	3	5	3	3	4	3	2	3	4	3	4
63	4	3	4	1	3	4	3	3	2	4	3	4
64	2	2	3	3	2	2	2	3	3	4	3	2
65	3	2	5	3	2	2	2	3	3	2	2	3
66	4	1	5	1	2	2	1	1	1	3	4	4
67	3	2	5	3	2	3	2	1	1	2	4	3
68	3	2	3	2	1	3	2	2	2	2	2	3
69	4	3	4	3	3	4	3	2	2	3	3	4
70	4	1	3	1	2	2	1	1	2	3	4	4
71	3	1	3	1	2	3	1	2	1	3	4	3
72	2	2	4	2	2	3	1	2	1	3	2	3
73	4	2	4	3	3	3	2	2	2	4	3	4
74	4	1	4	2	2	3	1	2	2	4	3	4
75	3	3	4	3	3	4	3	2	3	3	3	3
76	4	2	3	1	1	2	2	3	2	4	3	4
77	4	1	5	2	2	3	1	2	3	3	4	4
78	4	2	4	2	2	3	2	3	2	4	3	4
79	3	2	3	2	2	3	2	2	2	3	3	3



80	4	3	4	2	3	3	3	2	2	4	4	4
81	2	2	4	3	3	2	2	3	1	4	2	2
82	3	2	3	1	2	4	2	2	3	2	3	3
83	2	2	3	1	2	2	2	1	1	4	2	2
84	4	3	4	2	3	3	3	2	2	3	3	4
85	3	1	4	3	3	3	1	2	2	2	3	3
86	3	3	3	2	3	3	3	2	2	4	4	3
87	3	1	3	1	1	2	1	1	1	2	2	3
88	3	2	3	1	1	2	2	1	1	2	3	3
89	4	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	4
90	3	1	3	2	2	2	1	1	1	2	2	3
91	2	2	3	1	1	2	2	1	2	3	2	2
92	3	3	4	2	2	3	3	2	2	3	3	3
93	4	3	5	3	3	4	3	2	3	3	4	4
94	4	2	5	3	2	3	2	2	3	3	3	4
95	3	2	4	2	3	3	2	2	1	3	4	3
96	4	1	3	2	2	2	1	1	1	2	3	4
97	3	2	5	1	3	2	2	1	2	2	2	3
98	4	1	3	2	2	2	1	1	2	2	3	4
99	2	2	4	2	2	3	2	1	1	2	2	2
100	3	2	3	2	3	3	3	2	2	3	3	3
101	3	1	4	1	3	3	1	2	2	4	3	3
102	3	2	4	2	2	3	2	1	1	2	2	3
103	4	2	3	2	2	3	2	1	2	4	4	4
104	2	3	3	1	3	2	3	1	2	3	3	2
105	4	1	4	2	3	2	1	2	2	3	4	4
106	4	2	4	2	3	4	2	2	3	3	4	4
107	3	1	5	1	3	3	1	1	3	4	4	3
108	3	3	4	2	3	4	3	2	2	3	3	3

109	4	1	3	2	3	3	1	2	2	4	2	4
110	2	2	3	2	2	3	2	1	3	3	3	2
111	3	2	4	1	3	4	2	3	2	4	3	3
112	3	2	4	2	2	3	2	2	2	4	4	3
113	4	1	3	1	2	3	1	1	1	3	3	4
114	3	2	3	2	2	3	2	2	1	3	3	3
115	4	1	3	3	2	3	1	2	1	3	3	4
116	3	3	4	1	3	4	3	3	3	3	4	3
117	3	2	3	2	2	3	2	2	2	4	3	3
118	4	2	3	2	3	3	2	1	2	3	3	4
119	3	1	3	2	2	3	1	2	2	2	3	3
120	3	2	4	2	3	3	2	3	2	3	3	3
121	4	1	3	3	2	2	1	2	3	4	4	4
122	3	1	4	2	1	3	1	2	2	3	3	3
123	4	3	4	2	3	3	3	3	3	4	3	4
124	2	2	3	1	1	3	2	2	1	3	3	2
125	3	2	3	2	3	2	2	2	3	3	4	3
126	3	2	4	3	3	2	2	2	2	3	3	3
127	2	1	3	1	1	4	1	2	1	4	4	2
128	4	1	5	1	3	2	1	2	1	4	3	4
129	3	1	3	1	2	3	1	2	2	3	3	3
130	4	2	4	2	2	3	2	1	2	4	3	4
131	3	2	3	3	1	2	2	3	1	4	3	3
132	2	1	3	2	1	2	1	2	2	3	3	2
133	3	1	3	2	1	2	1	2	1	2	2	3
134	2	1	3	1	1	2	1	1	1	3	2	2
135	2	3	4	3	2	4	3	2	2	4	4	2
136	4	2	5	3	2	4	2	2	3	3	4	4
137	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	4	3

138	3	1	3	2	2	3	1	2	1	2	4	3
139	3	1	3	2	2	2	1	1	2	2	3	3
140	4	2	5	3	2	2	2	2	3	3	4	4
141	3	1	3	2	1	2	1	1	2	2	2	3
142	3	1	3	2	2	2	1	1	2	2	3	3
143	2	3	4	3	2	4	3	2	2	4	3	4
144	3	1	3	1	2	2	1	3	2	3	4	3
145	4	3	5	3	3	4	3	3	3	4	4	4
146	2	1	3	2	2	2	1	1	1	3	2	2
147	3	2	4	1	2	2	2	1	1	2	2	3
148	3	2	4	2	2	3	2	2	2	3	3	3
149	4	2	4	2	2	3	2	2	3	4	3	4
150	4	3	3	3	3	4	3	2	3	3	4	4
151	4	3	4	3	2	4	3	3	2	4	4	4
152	3	3	5	3	3	4	3	3	2	4	4	3
153	4	2	3	2	3	4	2	2	2	3	4	4
154	3	2	3	1	2	3	2	2	3	3	2	3
155	2	1	3	2	2	2	1	1	1	2	2	2
156	4	3	4	1	2	3	3	2	3	3	3	4
157	2	1	3	1	2	3	1	2	2	3	3	2
158	4	2	3	2	3	3	2	2	2	4	4	4
159	2	1	3	2	2	2	1	1	1	2	2	2
160	2	3	3	1	2	3	3	2	2	3	3	2
161	2	1	3	2	2	2	1	1	3	3	2	2
162	2	1	3	1	1	2	1	1	2	2	2	2
163	3	2	5	3	2	4	2	2	2	2	3	3
164	3	3	4	3	2	3	3	2	2	3	4	3
165	3	2	3	2	2	4	2	1	3	2	3	3
166	3	3	5	3	3	3	3	2	2	3	2	3

167	2	2	3	2	2	3	2	3	2	3	4	2
168	4	1	5	3	2	4	1	1	2	3	3	4
169	4	3	5	3	2	4	3	2	2	3	3	4
170	4	3	4	2	1	4	3	3	3	3	4	4
171	3	1	3	2	3	3	1	2	2	4	4	3
172	4	1	3	2	2	2	1	2	2	3	3	4
173	4	3	4	1	1	4	3	2	2	2	3	4
174	3	1	4	3	2	4	1	1	2	3	4	3
175	3	2	5	1	3	2	2	1	2	3	3	3
176	4	1	3	2	2	2	1	1	2	3	4	4
177	3	1	3	2	2	2	1	1	2	2	2	3
178	3	1	5	2	2	3	1	2	2	3	4	3
179	3	2	5	3	2	3	2	2	3	3	4	3
180	2	1	3	1	3	2	1	2	2	4	2	2
181	2	2	3	1	2	2	2	1	1	3	3	2
182	4	3	3	2	2	4	3	3	2	3	4	4
183	2	2	3	3	1	4	2	2	2	3	3	2
184	4	1	3	1	1	2	1	1	2	2	2	4
185	3	2	5	1	3	3	2	2	2	3	2	3
186	4	1	3	3	2	2	1	1	2	2	4	4
187	4	1	3	1	2	3	1	2	2	3	3	4
188	3	2	3	2	2	2	2	1	1	2	2	3
189	4	3	3	1	3	3	2	2	2	1	2	3

---

## Datos de determinación de la hipótesis

Datos de determinación de hipótesis					
Nº	V1	V2	D1	D2	D3
1	3	2	2	3	3
2	3	2	2	3	3
3	3	3	2	3	4
4	3	3	2	3	4
5	3	2	1	3	4
6	3	2	2	2	4
7	3	2	1	3	3
8	3	3	2	3	3
9	3	2	2	2	3
10	3	3	1	3	4
11	2	2	1	3	3
12	3	3	2	3	3
13	3	2	2	2	3
14	3	3	1	3	4
15	3	2	1	2	3
16	3	3	1	3	4
17	3	2	2	2	3
18	3	2	2	3	3
19	2	2	2	2	4
20	3	3	2	3	4
21	2	3	2	3	4
22	3	2	2	3	3
23	3	2	2	3	3
24	3	2	1	3	4
25	3	3	2	3	4
26	3	3	2	3	4
27	2	2	1	3	3
28	3	3	2	3	3
29	3	2	1	3	3
30	2	2	2	3	3
31	2	2	2	3	2
32	3	3	2	3	3
33	2	2	2	3	3
34	3	2	1	3	2
35	3	3	2	4	4
36	2	2	1	3	3
37	3	3	2	3	3
38	3	3	3	4	4
39	3	2	2	3	3

40	3	3	3	3	3
41	3	2	2	3	3
42	2	2	2	2	3
43	2	2	2	2	3
44	3	3	2	3	4
45	3	3	3	3	3
46	2	2	1	3	3
47	3	2	2	2	3
48	3	3	2	3	4
49	3	3	3	3	3
50	2	2	2	3	3
51	3	2	1	2	2
52	3	3	2	2	4
53	3	3	3	3	3
54	2	2	1	2	4
55	3	2	3	2	2
56	3	2	2	2	3
57	2	2	2	2	2
58	3	2	2	3	3
59	2	2	2	2	4
60	2	2	1	2	3
61	3	3	2	3	4
62	4	3	3	4	4
63	3	3	3	3	4
64	2	3	3	4	3
65	3	3	3	3	3
66	3	2	1	2	4
67	3	2	2	2	4
68	2	2	2	2	3
69	4	3	3	3	4
70	2	3	1	3	4
71	2	2	2	2	4
72	3	2	2	2	3
73	3	3	2	3	4
74	3	3	2	3	4
75	3	3	3	3	3
76	2	3	3	3	4
77	3	3	2	3	4
78	3	3	3	3	4
79	3	3	2	3	3
80	3	3	3	3	4
81	3	2	3	3	2
82	3	3	2	3	3
83	2	2	2	3	2

84	3	3	3	3	4
85	3	2	2	2	3
86	3	3	3	3	4
87	2	2	1	2	3
88	2	2	2	2	3
89	3	3	3	2	4
90	2	2	1	2	3
91	2	2	2	3	2
92	3	3	3	3	3
93	4	3	3	3	4
94	3	3	2	3	4
95	3	3	2	2	4
96	2	2	1	2	4
97	3	2	2	2	3
98	2	2	1	2	4
99	3	2	2	2	2
100	3	3	3	3	3
101	3	3	2	3	3
102	3	2	2	2	3
103	3	3	2	3	4
104	2	2	2	3	3
105	3	3	2	3	4
106	3	3	2	3	4
107	3	3	1	4	4
108	3	3	3	3	3
109	3	3	2	3	3
110	2	2	2	3	3
111	3	3	3	3	3
112	3	3	2	3	4
113	2	2	1	2	4
114	3	2	2	2	3
115	3	2	2	2	4
116	3	3	3	3	4
117	3	3	2	3	3
118	3	3	2	3	4
119	2	2	2	2	3
120	3	3	3	3	3
121	3	3	2	4	4
122	2	2	2	3	3
123	3	3	3	4	4
124	2	2	2	2	3
125	3	3	2	3	4
126	3	3	2	3	3
127	2	2	2	3	3

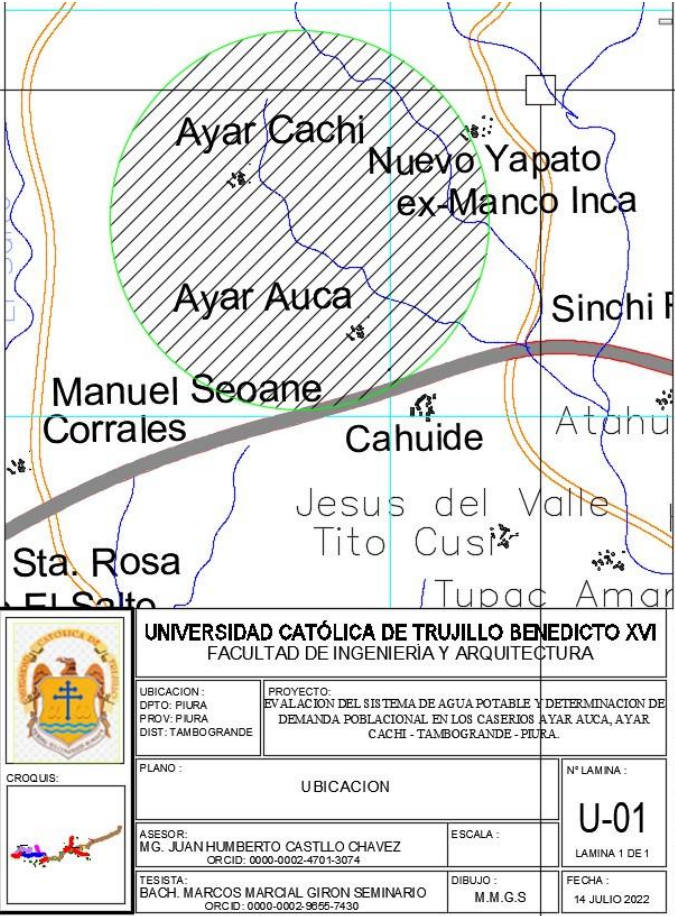
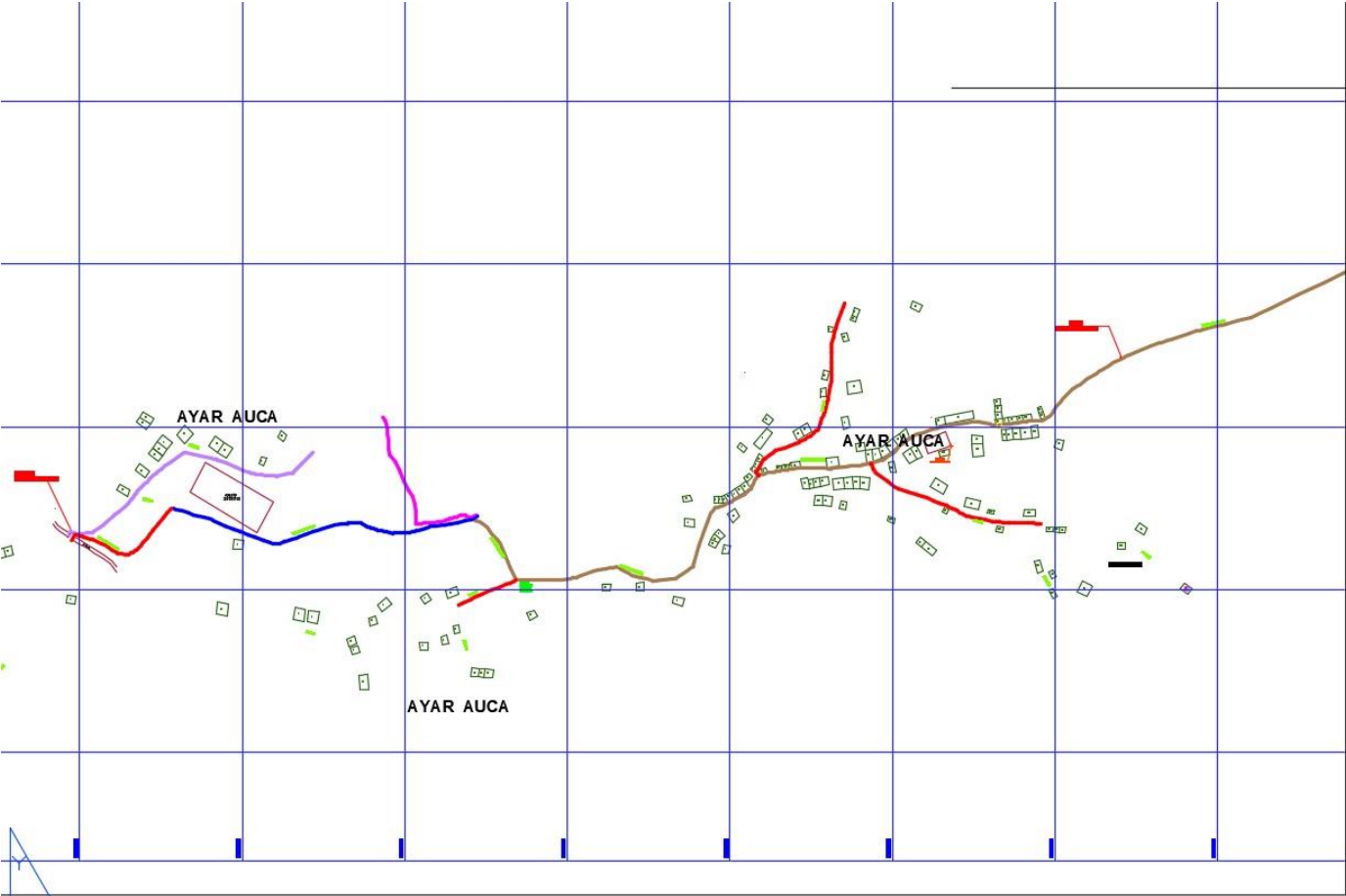
128	3	3	2	3	4
129	2	2	2	3	3
130	3	3	2	3	4
131	2	3	3	3	3
132	2	2	2	3	3
133	2	2	2	2	3
134	2	2	1	2	2
135	3	3	3	3	3
136	3	3	2	3	4
137	3	3	3	3	4
138	2	2	2	2	4
139	2	2	1	2	3
140	3	3	2	3	4
141	2	2	1	2	3
142	2	2	1	2	3
143	3	3	3	3	4
144	2	3	2	3	4
145	4	4	3	4	4
146	2	2	1	2	2
147	2	2	2	2	3
148	3	3	2	3	3
149	3	3	2	4	4
150	3	3	3	3	4
151	3	3	3	3	4
152	4	3	3	3	4
153	3	3	2	3	4
154	2	3	2	3	3
155	2	2	1	2	2
156	3	3	3	3	4
157	2	2	2	3	3
158	3	3	2	3	4
159	2	2	1	2	2
160	2	3	3	3	3
161	2	2	1	3	2
162	2	2	1	2	2
163	3	2	2	2	3
164	3	3	3	3	4
165	3	2	2	3	3
166	3	3	3	3	3
167	2	3	3	3	3
168	3	2	1	3	4
169	4	3	3	3	4
170	3	3	3	3	4
171	3	3	2	3	4



172	2	3	2	3	4
173	3	3	3	2	4
174	3	2	1	3	4
175	3	2	2	3	3
176	2	3	1	3	4
177	2	2	1	2	3
178	3	3	2	3	4
179	3	3	2	3	4
180	2	2	2	3	2
181	2	2	2	2	3
182	3	3	3	3	4
183	3	2	2	3	3
184	2	2	1	2	3
185	3	2	2	3	3
186	3	2	1	2	4
187	2	3	2	3	4
188	2	2	2	2	3
189	3	2	2	2	3

---

**Anexo 06: Plano de localización – los caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi, distrito de Tambogrande, provincia de Piura**



## Anexo 07: Panel fotográfico



**Evidencia fotográfica N° 01: Visita a la zona de estudio – Entrada del caserío AYAR AUCA.**



**Evidencia fotográfica N° 02: Visita a la zona de estudio – Encuesta a poblador de AYAR AUCA.**



**Evidencia fotográfica N° 01: Visita a la zona de estudio – Entrada del caserío AYAR CACHI.**



**Evidencia fotográfica N° 02: Visita a la zona de estudio – Encuesta a poblador de AYAR CACHI.**