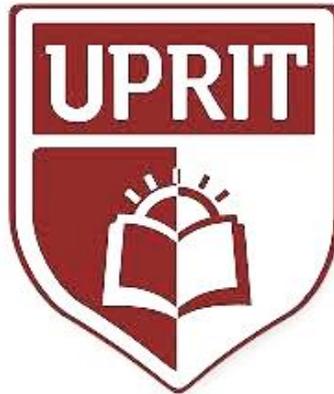


**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO  
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**



**ESTUDIOS PRELIMINARES PARA EL SERVICIO DE SANEAMIENTO BASICO  
INTEGRAL EN LA LOCALIDAD DE UTAJA CHILACACHI, DISTRITO DE ILAVE,  
PROVINCIA EL COLLAO – PUNO, 2020**

**TRABAJO DE INVESTIGACION PARA  
OPTAR EL GRADO DE BACHILLER EN ING. CIVIL**

**AUTOR:**

**CARMEN ROSA MOJO LOPEZ  
SHANIA KATIA CANAHUIRE CHOQUE**

**ASESOR:**

**ING. DURAND BAZAN, ENRIQUE MANUEL.**

**TRUJILLO - PERU**

**2020**



## **PÁGINA DE JURADO**

---

**Ing. Enrique Durand Bazán**  
**PRESIDENTE**

---

**Ing. Guido Robert Marín Cubas**  
**SECRETARIO**



## AGRADECIMIENTO

A la Universidad Privada de Trujillo, escuela profesional de Ingeniería Civil, docentes y plana administrativa, por habernos formado y transmitido conocimientos técnicos en referente a los servicios de agua potable y saneamiento básico integral.

Carmen Mojo L.

Shania Katia C.



## DEDICATORIA

Por intermedio a dios por su inneso amor, sabiduria y su bendicion en mi vida academica.

A la universidad privada de trujillo. Quien nos brindo los conocimientos necesarios para desempeñar con eficiencia y efectividad en trabajos de la ingenieria civil. Y asimismo llevando en alto el nombre de la universidad.

Carmen Mojo L.

Shania Katia C.

---

## INDICE

<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	3
<b>RESUMEN</b> .....	6
<b>ABSTRACT</b> .....	7
<b>I. INTRODUCCION</b> .....	8
1.1. Realidad problemática .....	9
1.2. Formulación del problema.....	10
1.3. Justificación .....	10
1.4. Objetivos.....	11
1.4.1. Objetivo General.....	11
1.4.2. Objetivos Específicos. ....	12
1.5. Antecedentes.....	12
1.6. Bases teóricas.....	14
1.7. Definición de variables .....	21
1.8. Formulación de hipótesis .....	21
<b>II. MATERIALES Y METODOLOGIA</b> .....	21
2.1. Materiales de estudio .....	21
2.1.1. Población.....	22
2.1.2. Muestra .....	22
2.2. Técnicas, procedimientos e instrumentos .....	23
2.2.1. Para recolectar datos .....	23
2.2.2. Para procesar datos .....	23
2.3. Operacionalización de variables.....	24
<b>III. RESULTADOS Y DISCUSION</b> .....	25
<b>CONCLUSIONES</b> .....	30
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b> .....	31
<b>IV. ANEXOS</b> .....	32

---

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación denominado Implementación del servicio de saneamiento básico integral en la localidad de utaja chilacachi, se encuentra ubicado en el distrito de llave, provincia el Collao, región Puno, está constituido por 213 habitantes, con un acceso de camino trocha carrosable, un promedio de 30 minutos de viaje de llave a Utaja Chilacachi, al efectuarse la visita en insitu, se encontró el consumo de agua contaminada, provenientes de manantiales y riachuelos, por los pobladores de la localidad, así mismo se encontró la disposición de excretas, ocasionando como en consecuencia de enfermedades intestinales, siendo este el problema determinado.

Para lo cual se ha realizado evaluación de la calidad de agua, análisis químico complementado con análisis físico y bacteriológico determinado a través de las pruebas de laboratorio y la respectiva comprobación. Que posteriormente será presentado el proyecto al ministerio de vivienda y saneamiento, municipalidad provincial el Collao.

Desde la perspectiva de la realidad, se ha determinado por dar alternativas de solución, para mejorar la calidad de vida de los habitantes, con la implementación del servicio de saneamiento básico integral en la localidad de Utaja Chilacachi del distrito de llave, provincia el Collao.

### PALABRAS CLAVES

- Agua potable
- Saneamiento básico integral
- Parámetros de diseño

---

## ABSTRACT

The present research work called Implementation of the integral basic sanitation service in the town of utaja chilacachi, is located in the district of llave, province of Collao, region Puno, is constituted by 213 inhabitants, with a trail access carrosable trail, an average of 30 minutes of travel from llave to Utaja Chilacachi, when the visit was carried out in insitu, the consumption of contaminated water was found, coming from springs and streams, by the inhabitants of the locality, also the disposal of excreta was found, causing as a consequence of intestinal diseases, this being the problem determined.

For which water quality evaluation has been carried out, chemical analysis complemented with physical and bacteriological analysis determined through laboratory tests and the respective verification. That the project will subsequently be presented to the Ministry of Housing and Sanitation, the provincial municipality of El Collao.

From the perspective of reality, it has been determined to provide alternative solutions, to improve the quality of life of the inhabitants, with the implementation of the comprehensive basic sanitation service in the town of Utaja Chilacachi in the district of llave, province of Collao.

### KEYWORDS

- Drinking water
- Comprehensive basic sanitation
- Design parameters

## I. INTRODUCCION

Los proyectos de sistemas de agua potable y saneamiento son obras de prioridad de los gobiernos locales, gobiernos regionales y programas nacionales, en el peru por ser un país plurinacional y geográficamente extenso, no se llega a solucionar estas necesidades de suma importancia para superar la calidad de vida de los habitantes, como una matriz de sostenibilidad. En muchos sectores rurales del peru, a falta de proyectos de saneamiento básico, no se llega a atender estas necesidades.

La localidad de Utaja Chilacachi del distrito de Ilave, provincia del Collao. Es una de las localidades que no cuenta con un servicio de agua potable y la unidad básica de saneamiento integral, que actualmente la población consume aguas provenientes de manantiales y riachuelos, al analizar la problemática se ha planteado como una alternativa de solución del servicio de saneamiento básico integral en la localidad de Utaja implementación Chilacachi del distrito de Ilave, provincia del Collao, la presente investigación se ha realizado con el propósito de mejorar la calidad de vida de la población.

El presente trabajo de investigación está organizado en seis capítulos:

Capítulo I.- Introducción, se da a conocer en referente a la realidad problemática, formulación de problema, Justificación, objetivos, antecedentes, bases teóricas, formulación de variables.

Capítulo II.- Materiales y metodología material de estudio, población, muestra, técnicas, procedimientos e instrumentos, operacionalización de variables.

Capítulo III.- Resultados y discusión, comprende los resultados de la medición de los indicadores.

Capítulo IV.- Propuesta de aplicación profesional, describe el desarrollo de la solución técnico operativo.

Capítulo V.- Conclusiones, se redacta en referente a las conclusiones llegadas luego del resultado.

Capítulo VI.- Referencias bibliográficas, aquí se cita las bibliografías revisadas y de consulta.

## 1.1. Realidad problemática

La localidad de Utaja Chilacachi, se encuentra ubicada en la jurisdicción del distrito de Ilave, provincia del Collao, región Puno, a una altitud de 3.850 msnm. Accesibilidad a 30 minutos de viaje de Ilave a Utaja Chilacachi con vía trocha carrozable.

A medida que va pasando los años, paralelamente va incrementando la población activa, que actualmente se cuenta con 213 habitantes, los cuales en la actualidad viven en condiciones no adecuadas, la población consume aguas contaminadas, aguas no tratadas, agua que proviene de manantiales y riachuelos en sus épocas de lluvia, desde ya a un no está siendo suficiente el abastecimiento de agua. Generalmente la población infantil está siendo afectada en su mayor nivel. Otro de los factores importantes es la alta incidencia de enfermedades infectocontagiosas intestinales, parasitarias y diarreicas.

No cuentan con sistema de tratamiento básico, los habitantes realizan defecaciones en aire libre. Siendo la razón la población no viven en condiciones de buena salud y calidad de vida

Existe una distancia alejada entre los domicilios a las fuentes de agua, ocasionando que los pobladores, empleen un tiempo considerable en el traslado del líquido, afectando en sus labores diarias y por tanto en desmedro de su economía. Desde el punto de vista problemática que se sigue presentando se ha visto por conveniente mejorar la calidad de vida con implementar el servicio de saneamiento básico integral en la localidad de Utaja Chilacachi del distrito de Ilave, provincia de el Collao – Puno, 2020.

## 1.2. Formulación del problema

### Pregunta general

¿Cuáles son los estudios preliminares para el diseño del sistema de servicio de saneamiento básico integral (agua potable) para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la localidad de Utaja Chilacachi del distrito de Ilave, provincia el Collao 2020?

### Preguntas específicas

¿Cuáles son las características actuales del sistema de agua potable y saneamiento integral de la localidad de Utaja Chilacachi del distrito de Ilave, provincia el Collao, 2020?

¿Cuáles son las fuentes de agua y calcular su aforo de acuerdo a la población de la localidad de Utaja Chilacachi del distrito de Ilave, provincia el Collao, 2020?

¿Cuál es la población actual que requieren atender con servicios básicos y la dotación de agua para la población de la localidad Utaja Chilacachi del distrito de Ilave, provincia el Collao, 2020?

¿Cuál son los elementos que comprenden el sistema de saneamiento básico integral?

## 1.3. Justificación

La política de agua y saneamiento es un tema cada vez más importante en el Perú como una crítica de razón insuficiente en la cobertura de los servicios básicos de agua potable, hoy se ha considerado como una necesidad de utilidad pública para garantizar la mejora de calidad de vida de los pobladores. Esta se sustenta según la Ley N° 26338, Ley General de Servicios de Saneamiento y Decreto Supremo N° 023-2005-VIVIENDA.

En la localidad de Utaja Chilacachi del distrito de Ilave, provincia el Collao, el problema que se ha determinado es la falta de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico integral para las familias que no cuentan con este elemento líquido de vital importancia, se ha visto el crecimiento de la población, y estas familias consumen aguas provenientes de manantiales. Es por ello el presente proyecto, tiene como propósito mejorar la calidad de vida de los habitantes con la implementación del servicio de saneamiento básico integral, significa que se debe de construir el sistema de agua potable y saneamiento en la localidad de Utaja Chilacachi del distrito de Ilave, provincia el Collao

**Beneficios directos:**

- Acceso de agua potable domestico para evitar las enfermedades gastrointestinales parasitarias.
- Mejora las condiciones básicas sanitarias como UBS.
- Abastecimiento de agua potable gratuita.

**Beneficios indirectos:**

- El mejorar el medio ambiente.

**1.4. Objetivos****1.4.1. Objetivo General.**

Realizar los estudios preliminares para el diseño del sistema de servicio de saneamiento básico integral (agua potable) para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la localidad de Utaja Chilacachi del distrito de Ilave, provincia el Collao 2020

#### 1.4.2. Objetivos Específicos.

- Describir las características actuales de abastecimiento de agua y saneamiento en la localidad de Utaja Chilacachi del distrito de Ilave, provincia el Collao, 2020.
- Identificar las fuentes de agua y calcular su aforo.
- Calcular la población actual para atender y determinar la dotación.
- Describir los elementos que comprenden el sistema de saneamiento básico integral.

#### 1.5. Antecedentes

##### **Antecedentes de ámbito internacional**

González, T. (2013). En su trabajo de investigación realizado en referente a evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposiciones de excretas de la población del corregimiento de Monterrey, municipio de Simití, departamento de Bolívar – Colombia, siendo la problemática determinado. Como investigador ha planteado en dar solución, con replanteos de la estructura de acueducto, con la aplicación de métodos casero de tratamiento el agua para consumo doméstico, de esta forma garantizar agua saludable para la comunidad. No saliéndose de las acciones legales de saneamiento de servicio de agua potable. Según el autor estos tipos de proyectos deben ser atendidos por una empresa que garantice de criterios básicos de calidad de agua y las disposiciones excretas con sus respectivos tratamientos.

(OMS & UNICEF, 2015) en su informe: 25 años progreso sobre el agua potable y saneamiento 2015, considera lo siguiente:

Agua potable salubre según OMS cuando el agua cumple con las características microbianas, químicas y físicas, libre de contaminaciones y sea para el consumo en óptimas condiciones.

El Saneamiento se entiende a la forma de suministrar instalaciones y servicios que permite eliminar sin riesgo la orina y las heces. Significa que el mantenimiento debe estar en buenas condiciones de higiene. Esta comprobado que el mejoramiento en saneamiento tiene ventajas significativas en la salud de la persona, hogares y comunidades.

Rojas, H. & Venegas, (2005), en su publicación “HACIA MODELOS DE GESTIÓN EN AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO,

- En sus estudios evaluaron al respecto de impacto de las inversiones realizadas en sistemas de agua potable y saneamiento, llego en conclusión que, para alcanzar las metas crecientes de coberturas de los servicios, no resulta suficiente invertir en infraestructura, sino que es necesario tomar acciones con una visión más integral.
- El acceso a servicios de agua potable y saneamiento está directamente ligada con la satisfacción de necesidades básicas y de esta manera impulsando al desarrollo humano, requieren a ser informados sobre la educación, alimentación y salud; por ello, se inserta necesariamente en la agenda social y económica de los países

### **Antecedentes de ámbito nacional**

Urbina, O. (2014). En su tesis de pregrado “Mejoramiento del servicio de agua potable e instalación del servicio de saneamiento de la localidad de Uchumarca, Uchumarca – Bolívar – La Libertad”. El autor busca alternativas de solución frente a la problemática, con la construcción de sistema de agua potable, abastecer a 450 familias con sus conexiones

domiciliarias. De esta forma se consumirá agua tratada e higiénicamente aceptable.

Huanuco, J. & Guillen J. (2014). En su tesis de pregrado “Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable caso: urbanización valle esmeralda, distrito pueblo nuevo, departamento de Ica”. Plantea alternativas de solución al problema de Mejorar y ampliar el sistema de abastecimiento de agua potable en la urbanización Valle Esmeralda, Ica, finalmente llega a conclusiones de la siguiente manera:

- De acuerdo con las pruebas realizadas para cubrir la demanda de la futura urbanización, el caudal de bombeo será de 60 lt/seg con un tiempo de bombeo de 24 hr
- De acuerdo con el análisis técnico se recomienda la alternativa del mejoramiento del pozo tubular existente al representante de la empresa.

## 1.6. Bases teóricas

### a. Agua potable

Es el líquido elemental que pasa por un tratamiento de potabilización, apto para el consumo humano libre de efectos contaminantes.

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, (2013), el agua potable es apta para consumo humano, es cuando cumple con los parámetros establecidos en la normativa vigente. Se denomina agua tratada.

Rodríguez, P. (2001) Considera el agua potable, aquella fuente o agua que está completamente apta para el consumo humano, sin contaminación. Con previa análisis físico, químico en un laboratorio certificada.

### **Agüero, R. (1997). Agua potable para poblaciones rurales en el Perú**

El autor considera uno de los factores importante que contribuye a la mejora de condiciones de vidas de las personas, es el agua y saneamiento. En realidad es lamentable, que no todos tenemos acceso a este elemento vital en zonas rurales.

Como consecuencias negativas se tiene el ambiente y la salud de las personas, incluyendo niños y niñas los más afectados al triple vez mayor.

Se estima para el 2025 habría una escasez de agua en 48 países, dentro de ella se encuentra el Perú.

En los últimos años el ministerio de vivienda, construcción y saneamiento a través de programas, viene implementando proyectos de agua y saneamiento con operadores regionales. Además considerando dentro de la actividad los componentes de infraestructura, educación, gestión de las juntas administradoras de servicio de saneamiento (JASS).

### **Fuente de Abastecimiento**

El autor considera para un diseño de sistema de abastecimiento de agua potable, es muy importante a considerar la selección de una fuente con estándares aceptado, el autor incide que existe 3 tipos de fuentes que pueden ser útiles: aguas de lluvia, aguas superficiales y aguas subterráneas.

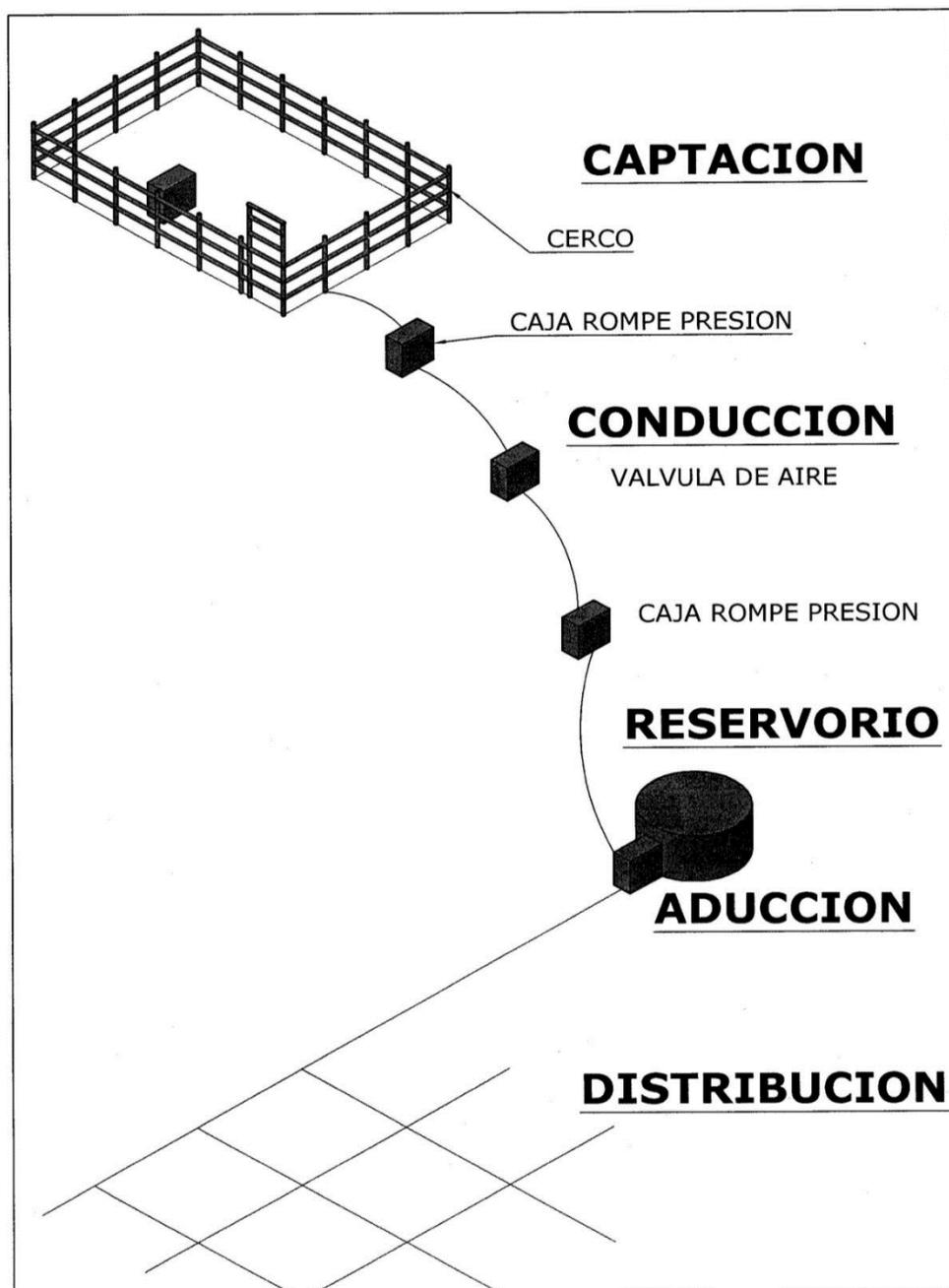
Componentes de un sistema de abastecimiento de agua:

- Fuente de abastecimiento.
- Captación.
- Conducción.
- Tratamiento.
- Almacenamiento
- Aducción

- Distribución

### **Diseño de Sistema de abastecimiento de Agua Potable**

Está conformado por una serie de estructuras indispensables (captación, conducción, tratamiento, almacenamiento, aducción y distribución) que serán diseñadas adecuadamente según la demanda poblacional y debe de cumplir con los diferentes parámetros: Periodo de diseño, consumo y dotación, población, área de diseño.



Según Francois, (2005), sustenta que un profesional puede recurrir a la utilización de las siguientes fuentes de abastecimiento de aguas superficiales, aguas subterráneas, de lluvia, aguas del mar que requiere mayor tratamiento.

El autor recomienda que generalmente en su mayoría de los casos, se utilizan aguas superficiales y las aguas subterráneas. Debido a que son fuentes de agua que no llegan a secar.

**Agua servida o residual:**

Son aguas desechadas proveniente de las descargas por el uso de agua en actividades domésticas o de otra índole.

**Aguas servidas tratadas o aguas residuales tratadas:**

Son aguas debidamente usadas, procesadas y afectadas con influencia de antropogénica, que a su vez son mezcladas con aguas pluviales. Estas aguas necesariamente requieren ser tratadas, canalizadas, eliminados.

**b. Saneamiento básico**

Es el conjunto de técnicas y elementos orientados a fomentar condiciones higiénicas en una vivienda o edificación.

**Plan Nacional del Sector Saneamiento:**

Es un instrumento de implementación de la política, que integra un marco de orientación de los objetivos, estrategias, solución, metas y políticas que permitan el desarrollo de los pueblos. Actualmente en el Perú se tiene un plan nacional de saneamiento 2017 al 2021, aprobado en fecha el D.S. N° 018-2017 – Vivienda. Como ente rector debe de realizar coordinaciones con gobiernos regionales, gobiernos locales.

**Ministerio de vivienda construcción y saneamiento (2004).  
Sistema de Abastecimiento de Agua Potable (parámetros de  
diseño de infraestructura de agua y saneamiento para centros  
poblados.**

Los parámetros establecidos, del sistema de abastecimiento de agua potable, deben de cumplir de acuerdo a los parámetros establecidos,

por que estas han sido comprobadas durante la aplicación y corregidas de acuerdo a la necesidad, es más deben indicar cotas, la red de distribución debe estar presentado en curvas de nivel con sus indicaciones, la línea de conducción puede ser considerada de acuerdo al diseño, puede ser de aducción y/o impulsión en planta y perfil, en referente a líneas de conducción pendiente pronunciada, se considera curvas de nivel a cada 5 metros. En caso de proyectar sifones, presentar los detalles en el plano.

### **Disposición de Excretas**

#### **Letrina Sanitaria**

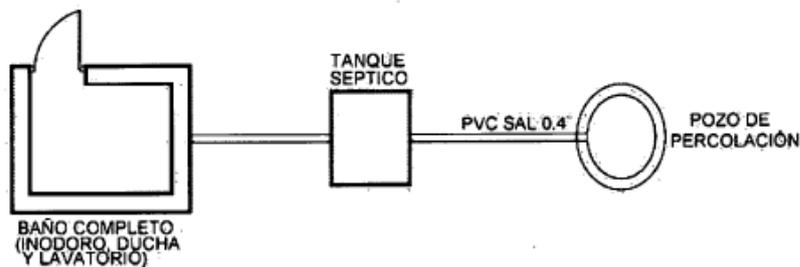
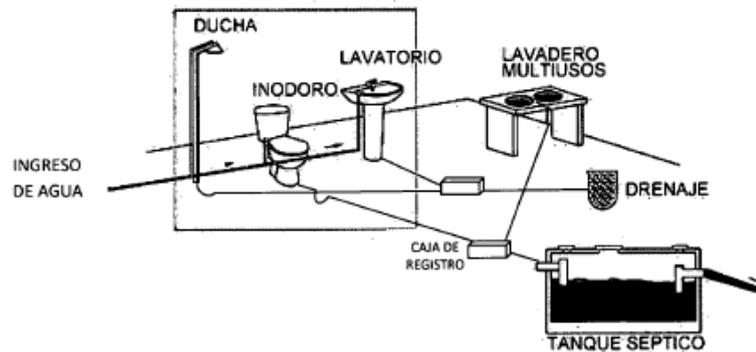
Es un sistema apropiado e higiénico, donde se depositan los excrementos humanos, que tiene como finalidad de evitar la contaminación ambiental, preservar la salud de la población. Por lo tanto deben de cumplir los siguientes requisitos mínimos:

- a) Sistema aceptado por el usuario.
- b) Ser un sistema apropiado en función a factores como: Costo, de fácil implementación y construcción y mantenimiento.
- c) No debe ser contaminado con las aguas superficiales y subterráneas.
- d) Las excretas no se encuentren expuestas a moscas.
- e) Minimicen la generación de malos olores.

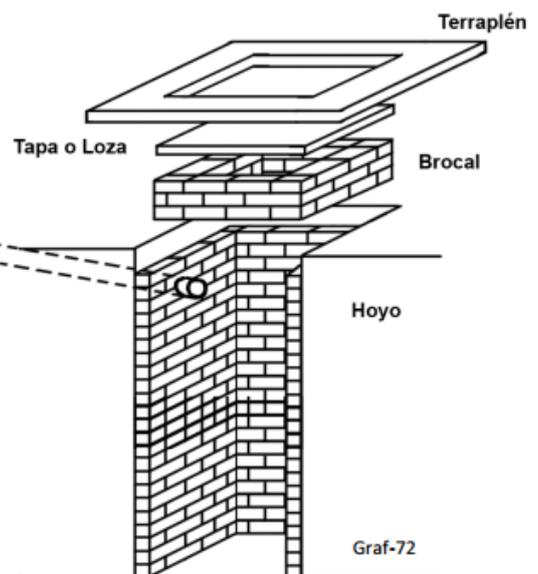
#### **Unidad básica de saneamiento con arrastre hidráulico (UBS-AH)**

Está conformado por un año completo (ducha, inodoro y lavatorio), con sus respectivos propio de sistema de tratamiento y disposición final de aguas residuales.

Está integrado por una caseta, aparato sanitario (inodoro), conducto de evacuación, caja de registro, tanque séptico, zona de percolación, pozo de absorción, brocal, terraplén, losa tapa.



El Baño de Arrastre Hidráulico está formado por una **Caseta** que, como en todo baño o letrina, es el compartimiento donde se ubica el aparato sanitario que permite aislamiento y privacidad al usuario.



Dentro se tiene un **tanque de agua** y el **aparato sanitario (tipo taza o tipo baño turco de granito)** que es el artefacto prefabricado destinado al acto de defecación. Debajo de este aparato hay una **Trampa**, que es un dispositivo que forma un sello de agua para impedir la salida de los malos olores hacia la caseta.

Las excretas se evacúan a un pozo de percolación en cuya parte superior se tiene una **Losa-tapa**, que cubre el hoyo y que generalmente puede destaparse, para permitir la remoción del material degradado y secado.

## 1.7. Definición de variables

### Variable única

Estudio preliminar para el diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico integral de la localidad de utaja chilacachi, distrito de ilave, provincia el collao, puno - 2020.

## 1.8. Formulación de hipótesis

- La Implementación de buen diseño de sistema de agua potable y saneamiento básico integral, se realiza con una adecuada planificación, que permitirá abastecer a la población con un servicio adecuado, disminuyendo la incidencia de enfermedades gastrointestinales, diarreicas en la localidad de Utaja Chilacachi del distrito de Ilave, provincia el Collao – Puno, 2020.

## II. MATERIALES Y METODOLOGIA

### 2.1. Materiales de estudio

En referente a metodología se ejecuta el trabajo de campo (reconocimiento de campo, levantamiento topográfico y trabajo de gabinete)

**Tipo de investigación:** Es Aplicada, porque se usara Programas de ingenierías, estudios de mecánica de suelos y topografía.

**Según el diseño de investigación:** No experimental, descriptiva, porque no se manipula la variable.

### 2.1.1. Población

La población está conformada por el total de 213 habitantes, de la localidad de Utaja Chilacachi, del distrito de Ilave, que requieren servicio de saneamiento básico integral (agua potable).

**TABLA N°01:** Población empadronada

Zona	Habitantes
Localidad de Utaja Chilacachi del distrito de Ilave	213
<b>Total de pobladores</b>	<b>213</b>

**Fuente:** Elaboración Propia.

### 2.1.2. Muestra

#### Tamaño de la muestra

Según el empadronamiento actual se tiene 213 habitantes quienes serán beneficiarios directos con la implementación del diseño de saneamiento básico integral. Además se considera el crecimiento de la población. Para lo cual, se determina según la formula utilizando el método geométrico:

$$Pf = Pi (1 + r)^t$$

#### LEYENDA

Pf = Población futura  
Pi = Población actual  
r = Tasa de crecimiento  
t = Periodo de diseño

Población futura proyectada es de 277 habitantes, con un tasa de crecimiento poblacional de 1.5 %, con un periodo de diseño de 20 años.

## **2.2. Técnicas, procedimientos e instrumentos**

El proceso de investigación es un medio simple de efectividad al localizar la información para un proyecto de investigación, en este caso fue la recaudación de información.

### **2.2.1. Para recolectar datos**

#### **Técnicas**

Las principales técnicas que se utilizara en la investigación son: entrevista, Empadronamiento, antecedentes estadísticos.

#### **Instrumentos**

Los principales instrumentos requeridos son las documentales de vivencia, fichas de análisis químico bacteriológico.

### **2.2.2. Para procesar datos**

Se procesara la información en la hoja de cálculo en referente a los diseños y caudales requeridos para el proyecto.

### 2.3. Operacionalización de variables

**TABLA N°02:** Operacionalización de Variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Items
Estudios preliminares del diseño de sistema de agua potable y saneamiento básico integral	La prestación de servicios de agua en la localidad de Utaja Chilacachi no está potabilizada, están propensos de contraer disposiciones sanitarias.	Se recomienda utilizar los estudios adecuados y emplear las herramientas apropiadas para que la investigación cumpla su correcta operación.	Recaudación de información	Densidad poblacional	Rutas y accesos
				Estudios respectivos	Antecedentes informativos del sector.
			Estudios topográfico	Estudios varios	Pendientes mínimas y máximas
			Aforos realizados	Método volumétrico	Este método se realiza en un recipiente entre el tiempo estimado en q se llena.
				Caudales	Tener en cuenta los caudales de diseño.
			Estudio preliminar para el diseño de agua potable.	Procesos de investigación	Todo lo recaudado en campo y gabinete.
			UBS – Unidades Básicas de Saneamiento	Instalación	UBS con pozo de infiltración

**Fuente:** Elaboración Propia.

---

### III. RESULTADOS Y DISCUSION

- El proyecto debe de ser una prioridad por ser de necesidad vital, para garantizar la calidad de vida de los habitantes de la localidad, debido a que consumen agua sin tratar y saneamiento básico.
- Realizar el levantamiento topográfico y al método de forado para ver la demanda de la población para el cálculo de caudal.
- Se debe de determinar los estudios de suelos para la determinación de buen uso.

#### DESCRIPCION DEL SISTEMA ACTUAL

Actualmente cuenta con:

- Letrinas tipo hoyo seco ventilado en mal estado y el campo para defecar.
- Consumo de hídricos de aguas contaminadas y no tratadas extraídas de manantiales y riachuelos.

Estos datos se evidencian en las fotografías adjuntadas en el anexo.

#### Disponibilidad hídrica

Será captada de una fuente Subsuperficial, el cual es de buena calidad, como lo indica el análisis de dicha fuentes, con un caudal aforado de 0.72 l/s y requiriéndose para el diseño un caudal de 0.28 l/seg, con las correcciones para la época de estiaje. *(Ver la tabla N° 05)*

## Demanda de agua

La demanda del Agua del proyecto es resultado de la sumatoria de los usos de agua de la población y animales, tanto en alimentos, aseo, lavado de vajilla, entre otros. Este caudal fue tomado de 50 litros por habitante y por día. Para un periodo de 20 años, para lo cual se realizó con los datos proporcionados por la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, Ministerio de Salud. (ver la tabla N° 04)

**TABLA N° 03.** Demanda de agua potable

Localidad	Habitantes	N° de Viviendas	N° de Instituciones Públicas
Utaja Chilacachi	213	51	01

**Fuente:** Padrón de beneficiarios y visitas de campo.

Elaboración: El Investigador.

## Calidad de agua

La calidad de agua para consumo humano se aprecia generalmente por análisis químico, complementado con análisis físico y bacteriológico, determinado a través de las pruebas de laboratorio y la respectiva comprobación en campo.

En el presente estudio, se ha desarrollado las respectivas pruebas de laboratorio de las aguas de los manantes de la zona, tomadas en el sector de captación, cuyos resultados de análisis se adjuntan en anexos.

## Topografía

Para los trabajos topográficos se realizó en dos días y se requirió el siguiente equipo: un Teodolito con aproximación al segundo, una brújula, 02 miras topográficas, una Wincha de 50.00 m. También se contó con la presencia de un regidor del municipio, el apoyo técnico de un topógrafo, portamiras y las autoridades de la Comunidad se adjunta plano en anexos.

## Criterios y cálculo de diseño

Los criterios de diseño del Sistema de agua potable de Uso Múltiple, en el presente estudio, están basados en los criterios planteados en las Normas Peruanas para el Diseño de Abastecimiento de Agua Potable para Poblaciones Rurales o Urbano Marginales, Fundamentalmente dados por el Ministerio de Salud, SUNASS.

Para el cálculo de las pérdidas por fricción se ha utilizado la ecuación de Hazen y Williams. Se han considerado las presiones mínimas de operación y los caudales óptimos para las condiciones de consumo de la zona. También diámetros mínimos de tubería para redes.

Se ha considerado los siguientes datos, considerados como los más importantes para el diseño del sistema de agua potable:

### Cálculo de diseño de dimensionamiento del reservorio

**TABLA N° 04.** Diseño de reservorio

<b>DIMENSIONAMIENTO DEL RESERVORIO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>
Población Actual	213.00	Habitantes
Razón de Crecimiento Poblacional	1.5	%
Periodo de Diseño	20	Años
<b>POBLACION DE DISEÑO</b>	277.00	Habitantes
<b>CALCULO DE DEMANDA DE AGUA</b>		
Dotación de agua	50.00	l/hab/día

**Fuente:** Elaboración Propia.

## Caudal de diseño

De acuerdo a la demanda per cápita, esto es convertido a un caudal de litros por segundo, primeramente Promedio, luego se han analizado las variaciones de consumo, tales como el Caudal Máximo Diario con el que se diseñó la línea de conducción, y el Caudal Máximo Horario con el que se diseñó toda la red de distribución:

**TABLA N° 05.** Calculo de la demanda de agua

<b>CALCULO DE DEMANDA DE AGUA</b>		
Dotación de agua	50.00	l/hab/día
Demanda Promedio = poblacion * dotacion / 86400	0.1603	lt/s
Demanda Maxima Diaria = 1.3 * Demanda Promedio	0.2084	lt/s
Demanda Maxima Horaria= 2.8 * Demanda Promedio	0.2885	lt/s
Caudal de las 03 Fuentes	0.72	lt/s

**FUENTE:** Elaboración propia

Para el dimensionamiento de reservorio se tomó el 25% del consumo promedio por día.

En lo referente al diseño de la red, fue diseñada con el caudal máximo horario que representa el 150% del caudal promedio; Además se han adoptado las dimensiones mínimas de diámetros recomendadas en redes de distribución.

### **Propuesta de características de construcción**

#### **Estructura de Captación – 03 Und.**

Se trata de una estructura en forma de cámara, (inicio), que recolecta las aguas del manantial para luego derivarlo hacia la línea de conducción del sistema. La cámara de captación en ladera será de concreto  $f'c=175\text{kg/cm}^2$ , con su respectivo filtro de grava y accesorios de entrada y salida PVC (Canastilla, Reboses, Válvulas, etc.).

#### **Línea de conducción 204.00 mts**

El suministro e instalación desde el ojo de agua hasta el reservorio se hará mediante una tubería de 1/2" con una longitud de 204.00 m. Según indica el plano.

Para implementación de sistema de saneamiento básico integral, según los cálculos realizados se estima un presupuesto base de:

#### **Cámara de reunión**

Cámara de reunión 01 unidad, para reunir el agua de la captación para enviar a un solo conducto al reservorio.

### **Construcción de reservorio**

Reservorio de 5 m<sup>3</sup> 02 unidad, el cual será de sección cuadrada de 2.00 m de lado y una altura total de 1.25 m, el espesor de paredes de 0.15 m, La estructura complementaria es la Caseta Válvulas, indispensable para el control de la entrada, salida, rebose y limpieza. Para lo cual serán necesarios los accesorios como canastillas, conos de rebose, válvulas, tubería de ventilación, etc. (ver plano).

El concreto a utilizar, en ambos casos, es de  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ .

- Línea de aducción y red de distribución 4,118.00 ml.
- Válvulas de purga 1 ½",
- Piletas domiciliarias
- Baños por arrastre hidráulico (58 unid.)

Este tipo de letrinas está hecho de muros bloqueta prefabricada sobre cimiento de concreto ciclopeto, cobertura de calaminón, brocal o base, puerta, ventilación, losa de concreto tipo turca y con zócalos de cemento pulido.

### **Demanda de saneamiento**

En referente al saneamiento, en la localidad de Utaja Chilacachi, falta un sistema adecuado de saneamiento. Las familias beneficiarias del proyecto emplean letrinas tipo hoyo seco ventilado en mal estado y el campo para defecar, generando la contaminación del medio ambiente y favoreciendo el incremento de enfermedades gastrointestinales, como las enterocolitis, diarreas, entre otras.

Actualmente las letrinas de la comunidad, se encuentran en un estado malo, debido al paso del tiempo y el uso inadecuado de estas, por ello es importante resaltar que dichas letrinas se han convertido en un peligroso foco de contaminación ambiental que pone en riesgo la salud de la población y la seguridad de los niños.

Dadas las características de las localidades, se proyecta un sistema de saneamiento de UBS con arrastre hidráulico con tanque biodigestor y pozo percolador.

## CONCLUSIONES

- Se ha realizado los estudios de la demanda de abastecimiento de agua potable, dando resultado la dotación de agua 50 lt/seg el cual es competente para la localidad de Utaja Chilacachi del distrito de Ilave, provincia el Collao, 2020.
- Se ha establecido los parámetros de correcto funcionamiento y del diseño de cada elemento estructural: captación, tratamiento y distribución.
- Se ha calculado el sistema de abastecimiento de agua potable para 213 habitantes y asimismo pobladores futuros de 277 habitantes de la localidad de Utaja Chilacachi.

---

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Agüero, R. (1997). *Agua potable para las poblaciones rurales: sistemas de abastecimiento por gravedad y sin tratamiento*. 1ra Edición. Lima, Perú.

Gonzáles, T. (2013). *Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población del corregimiento de Monterrey, municipio de Simití, departamento de Bolívar*. Trabajo de Grado. Pontifica Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

Huanuco, J. & Guillen J. (2014). *Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable caso: urbanización valle esmeralda, distrito pueblo nuevo, departamento de Ica*. Tesis pregrado. Universidad San Martín de Porres, Perú.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, (2013), *Parámetros de agua potable*. Perú.

OMS & UNICEF. (2015). *Actualización y Evaluación de los ODM*. EE.UU

Rodríguez, P. (2001) *Abastecimiento de agua*, Perú.

Rojas, H. & Venegas, P. (2005). *Hacia Modelos de Gestión sostenible en Agua Potable Y Saneamiento*. La Paz, Bolivia

Urbina, O. S. (2014). *Mejoramiento del servicio de agua potable e instalación del servicio de saneamiento de la localidad de uchumarca, uchumarca – bolívar – La Libertad*. Tesis de Grado. Universidad Nacional de Trujillo, Perú. pp. v. Recuperado de <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/2836>



# ANEXOS

**ANEXO N°01: MATRIZ DE ANALISIS DE DATOS**

ITEMS	TEMA	AUTOR	FUENTE
1	parte y funciones de un filtro lento y Reservorios	Campos, M. (2011)	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=xS8lsCzUFWQ&amp;list=PLVChe94xwsG1aaS9jhnIK8fd74qIBzKMI&amp;index=3">https://www.youtube.com/watch?v=xS8lsCzUFWQ&amp;list=PLVChe94xwsG1aaS9jhnIK8fd74qIBzKMI&amp;index=3</a> .
2	Abastecimiento de agua potable para comunidades rurales	Aguirre, M. (2015)	<a href="https://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcade/2sas/2-lsas.htm">https://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcade/2sas/2-lsas.htm</a>
3	operación y mantenimiento	Campos, M. (2011)	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=r690DbQziTQ&amp;list=PLVChe94xwsG1aaS9jhnIK8fd74qIBzKMI&amp;index=10">https://www.youtube.com/watch?v=r690DbQziTQ&amp;list=PLVChe94xwsG1aaS9jhnIK8fd74qIBzKMI&amp;index=10</a> .
4	Especificaciones Para El Diseño De Tanques Sépticos	OPS/CCE PIS/03.80 UNATSABAR (2013)	<a href="http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cosude/viii.pdf">http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cosude/viii.pdf</a>
5	Trabajo de Graduación universidad san Carlos de Guatemala	Guzmán, R. (2015)	<a href="http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/089_CS.pdf">http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/089_CS.pdf</a>
6	Guía Para La Formulación De Proyectos De Inversión Exitosos Snip. Lima	Economía. E. M. (2009)	<a href="https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/salud/Guia_Simplificada_Salud.pdf">https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/salud/Guia_Simplificada_Salud.pdf</a>
7	Construyen baños ecológicos en pachachutec, boletín Informativo Sedapal.	Sedapal (JUNIO 2007)	<a href="http://www.bvsde.paho.org/bvsacggualcald e/2sas/d24/077biodigestor/biodigestor.pdf">http://www.bvsde.paho.org/bvsacggualcald e/2sas/d24/077biodigestor/biodigestor.pdf</a>

**ANEXO 2) PANEL FOTOGRAFICO DE LA LOCALIDAD DE UTAJA  
CHILACACHI.**

**- PANEL FOTOGRAFICO -**



***Foto N° 1: Manantial Utaja Chilacachi en toda su expresión.***



*Foto N°2: Aforamiento de fuente manantial*



*Foto N° 3: Encuesta a la localidad de Utaja Chilacachi*



*Foto N° 4 : Pozo Manual para uso de Ganadería*



*Foto N° 5 : Letrinas tipo hoyo seco en pésimo estado*