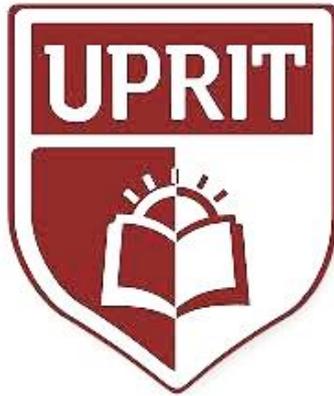


**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO  
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**



**DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA ACTUAL DE AGUA POTABLE Y  
SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE CALUYO,  
DISTRITO SAN ANTON, PROVINCIA AZÁNGARO,  
DEPARTAMENTO PUNO 2020**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA  
OPTAR EL GRADO DE BACHILLER**

**AUTORES:**

**RUBEN DARIO COLCA HUANCA**

**ROCIO ROQUE VALDIVIA**

**TRUJILLO - PERÚ**

**2020**

**PÁGINA DE JURADO**

---

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

---

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

## DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo va dedicado a mis padres quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mi el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios esta conmigo siempre.

A mis hermanos por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque, consejos y palabras de aliento hicieron de mi una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

A la universidad privada de trujillo. Quien nos brindo los conocimientos necesarios para nuestra futura formacion al momento de la culminacion de la carrera de ingenieria, mas que todo a la formacion de nuevos seres humanos, como tambien Uevando en alto el nombre de la institucion en la que me forme.

**RUBEN DARIO COLCA HUANCA**  
**ROCIO ROQUE VALDIVIA**

## AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida y a toda mi familia por estar siempre presentes.

Mi profundo agradecimiento a todas las autoridades y personal que hacen la Unidad Educativa, por confiar en mí, abrirme las puertas y permitirme realizar todo el proceso investigativo dentro de su establecimiento educativo.

De igual manera mis agradecimientos a la Universidad Privada De Trujillo , a toda la Facultad de Ingenieria Civil. A mis docentes y amigos que formaron parte de la desinteresada conviccion que teniamos como profesionales y decidieron apoyarnos y brindar su apoyo en esta parte de la carrera donde el proposito era el de lograr nuestra meta.

**RUBEN DARIO COLCA HUANCA**  
**ROCIO ROQUE VALDIVIA**

---

## INDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA .....	3
AGRADECIMIENTO .....	4
RESUMEN .....	6
ABSTRACT.....	7
I. INTRODUCCION.....	8
1.1 Realidad problemática.....	9
1.2 Formulación del problema.....	10
1.3 Justificación.....	11
1.4 Objetivos .....	12
1.4.1 Objetivo General.....	12
1.4.2 Objetivos Específicos.....	12
1.5 Antecedentes .....	13
1.6 Bases Teóricas.....	15
1.7 Definición de variables.....	17
1.8 Formulación de la Hipótesis.....	18
II. MATERIALES Y METODOLOGIA.....	19
2.1. Material de Estudio.....	19
2.1.1. Población.....	19
2.1.2. Muestra.....	19
2.2. Técnicas, Procedimiento e Instrumentos. ....	20
2.2.1. Para recolectar Datos.....	20
2.2.2. Para procesar Datos.....	20
2.3. Operacionalización de Variables.....	21
III. RESULTADOS Y discusión .....	22
IV. PROPUESTA DE aplicación PROFESIONAL.....	27
4.1. DEMANDA DE SANEAMIENTO .....	27
4.2. ADMINISTRACIÓN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	30
CONCLUSIONES.....	31
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	32
ANEXOS.....	33

---

## RESUMEN

El presente trabajo es desarrollado con el cumplimiento y las políticas del estado con miras de cubrir con dotación de agua con un 100%. Y también busca obtener información técnica necesaria para elaborar la investigación: predominio del uso de agua potable para la población de Caluyo, una población de aproximadamente de 252 beneficiarios según padrón que se realizó.

El proyecto denominado “Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Saneamiento Basico de la Localidad de Caluyo, distrito San Anton, provincia Azángaro, departamento Puno” será demostrado al ministerio de vivienda y saneamiento para su posterior evaluación y su respectivo financiamiento en cuanto a la evaluación del presente proyecto se ha identificado la necesidad de poder dotar de agua potable con el objetivo de mejorar el nivel de vida de dicha población sus servicios públicos que se cuenta, que tiene como objetivo general determinar el estado actual del sistema de agua potable, objetivos específicos evaluar el estado actual del sistema de red de agua, evaluar la infraestructura actual del sistema de agua potable y determinar la población actual y futura de la localidad la metodología aplicada es no experimental, descriptiva, cabe mencionar los favorecidos se encuentran con ánimos de contar con el proyecto que se examina diferentes componentes como son captación, reservorio, línea de conducción, UBS y disposición final

### PALABRAS CLAVES

- Agua potable
- Beneficiarios
- Población futura
- Parámetros de diseño

---

## ABSTRACT

This work is developed with compliance and state policies with a view to covering 100% water. And it also seeks to obtain the necessary technical information to prepare the research: predominance of the use of drinking water for the population of Caluyo, a population of approximately 252 beneficiaries according to the pattern that was carried out.

The project called "Improvement of the System of Potable Water and Basic Sanitation of the Town of Caluyo, San Anton District, Azángaro Province, Puno Department" will be demonstrated to the Ministry of Housing and Sanitation for its subsequent evaluation and its respective financing regarding the evaluation This project has identified the need to provide drinking water in order to improve the standard of living of said population, its public services, which has the general objective of determining the current state of the drinking water system, specific objectives evaluate the current state of the water network system, evaluate the current infrastructure of the drinking water system and determine the current and future population of the locality the methodology applied is non-experimental, descriptive, it is worth mentioning the favored are in the mood to have the project that examines different components such as recruitment, re servo, driving line, UBS and final disposal

### KEYWORDS

- Drinking water
- Beneficiaries
- Future population
- Design parameters

---

## I. INTRODUCCION

El sistema de agua potable existente es del tipo de gravedad sin tratamiento que tiene dos captaciones de manantial del tipo concentrado en ladera, tienen sello hidráulico rustico de concreto en estado físico deteriorado existiendo roturas y rajaduras de la estructura de captación y de estado funcional deficiente porque no tiene los accesorios adecuados tales como cono de rebose, tuberías de rebose y limpieza, canastilla de salida, válvula de salida, canal de coronación, confinamiento adecuado y cerco perimétrico de protección.

La línea de conducción existente presenta deterioros, el reservorio existente es de concreto armado de forma circular en la parte alta que tiene una capacidad de almacenamiento de 3.50 m<sup>3</sup>, no tiene una caseta de válvulas reglamentarias, el otro reservorio es también de concreto armado de forma cuadrada que tiene una capacidad de almacenamiento de 5m<sup>3</sup> no tiene una caseta de válvulas reglamentarias. Los reservorios existentes no tienen cerco perimétrico de protección de ningún tipo.

La línea de aducción y distribución también presenta roturas de las tuberías, no tiene válvulas de control para la distribución adecuada de agua a los ramales.

Las conexiones domiciliarias se han realizado por cuenta de los usuarios sin ningún criterio técnico por lo que estas conexiones tienen fugas de agua por mala unión de accesorios.

Se da el mal uso del agua potable, existiendo usuarios que utilizan el agua para el riego de sus chacras, riego de sus bofedales familiares.

---

Respecto al Saneamiento básico actual en la localidad de Caluyo el 60.6% de las familias cuentan con letrinas del tipo hoyo seco que han sido implementadas por las propias familias pobladoras para la eliminación de las excretas, están ubicadas en su predio. El resto de la población, el 39.4% realiza su disposición de excretas en campo abierto y la propuesta en funcionamiento del sistema en captación, la cual es un componente del sistema de saneamiento. Para lo cual se ha planteado como alternativa de solución frente a la problemática, diseñar sistema de agua potable, saneamiento básico, para mejorar la calidad de vida de la población de Caluyo-San Antón - Azángaro Puno, 2020.

### **1.1 Realidad problemática.**

Actualmente la zona rural cuenta con un sistema de agua potable deficiente, también podemos encontrar sistemas de agua potable con un tiempo de vida útil que sobrepasan los 20 años de antigüedad, en ello los defectuoso mantenimiento de los pobladores el desconocimiento de los pobladores que instalaron el sistema de manera empírica sin ningún asesoramiento técnico, en lo cual la población afronta deficientes problemas de salud, problemas en el aspecto educativo con problemas de acceso rápido y seguro a un agua potable saludable, afrontando así problemas ambientales por las malas maniobras de los sistemas mismos. Siendo causal así al medio ambiente con problemática principal el desecho de residuos sólidos en un pozo ciego esto generalmente afecta a la salud de los usuarios, con enfermedades diarreicas principalmente

en los menores de edad, también cabe decir afectando la salud a los de la tercera edad, para esta problemática principal como las necesidades básicas que es el agua potable y la disposición de excretas planteamos potabilizar el agua mediante un sistema de gravedad, en cuanto a sus necesidades básicas se plasma una propuesta de unidad básica de saneamiento que consiste en un baño con aparatos sanitarios básicos con disposición propia, en un pozo de percolación mediante un biodigestor como receptor.

## 1.2 Formulación del problema

### Pregunta general

¿Cuál es el diagnóstico del sistema actual del diseño de agua potable y saneamiento básico en la localidad de Caluyo, Provincia Azángaro departamento de Puno 2020?

### Preguntas específicas

¿Cuál es el estado actual del sistema de agua potable, saneamiento básico que incide en el tipo de orografía hacia la población en la localidad de Caluyo distrito de Azángaro-Puno 2020?

¿Cómo es la operación y mantenimiento en el sistema de agua potable saneamiento básico que incide en la localidad de Caluyo distrito de Azángaro-Puno 2020?

¿Cuál es la gestión de los servicios en el sistema de agua potable saneamiento básico que incide en el uso de UBS en la localidad de Caluyo distrito de Azángaro-Puno 2020?

### 1.3 Justificación.

Mediante Ley N° 26338, Ley General de Servicios de Saneamiento, se declara a los servicios de saneamiento de necesidad y beneficio pública y de preponderante interés nacional, cuya finalidad es proteger la salud de la población y el ambiente; instaurando que la prestación de los servicios de saneamiento comprenden la prestación regular de los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial, y disposición sanitaria de excretas, tanto en el ámbito urbano como rural.

Que los artículos 11 y 164 del Texto Único Ordenado del Reglamento de la Ley General de los Servicios de Saneamiento, aprobado con Decreto Supremo N° 023-2005-VIVIENDA, señalan que corresponde al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, como Ente Rector del Sector Saneamiento, entre otros, formular normar, dirigir, coordinar, ejecutar y supervisar la política nacional y acciones del sector en materia de saneamiento y evaluar permanentemente sus resultados, Los pobladores de la localidad de Caluyo, en su mayoría se dedican a la agricultura y pequeña escala a la crianza de camélidos sudamericanos, crianza de ovinos y a la crianza de vacunos, los mismos que se constituyen en la única fuente de ingreso, cabe mencionar que su producción genera un mínimo ingreso. El bajo ingreso familiar solamente permite que tengan una economía de subsistencia, sin mayores márgenes de capitalización. Según las encuestas referidas a las actividades económicas de la población de la localidad de Caluyo, se obtiene como resultado que el 81.8% de ésta se dedican a la agricultura y ganadería, el 6.1% se dedican al comercio, y el 12.1% a otras actividades

#### **Beneficios directos:**

- El acceso al agua potable de igual manera al uso doméstico.
- Instalaciones sanitarias básicas como UBS y pozo de percolación.

- 
- Ganancias económicas durante el proceso de ejecución del proyecto.
  - Disuadiendo enfermedades gastrointestinales en los menores de edad gracias al agua potabilizada.
  - Buena calidad en el agua potable y gratuita.

**Beneficios indirectos:**

- Cuidado y mejora del medio ambiente.
- Mejoramiento de las instituciones públicas con un sistema sanitario adecuado.

**1.4 Objetivos**

**1.4.1 Objetivo General**

Determinar el estado actual del sistema de agua potable, saneamiento básico en la localidad de Caluyo San Anton-Azangaro Puno, 2020.

**1.4.2 Objetivos Específicos**

- Evaluar el estado actual del sistema de red de agua potable que incide en la localidad de Caluyo-San Anton-Azangaro Puno, 2020.
- Evaluar la infraestructura actual en el sistema de saneamiento básico que incide en la localidad de Caluyo-San Anton-Azangaro Puno 2020.
- Evaluar la buena disposición sanitaria de excretas UBS que incide en la localidad de Caluyo-San Anton-Azangaro Puno, 2020.
- Determinar Cuál es la población actual y futura de la localidad.

### 1.5 Antecedentes.

Tapia, I. (2014) tesis pregrado *Propuesta de Mejoramiento y Regulación de Los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Para La Ciudad de Santo Domingo*

Los servicios de saneamiento en el Ecuador no cubrían las necesidades de los habitantes en el pasado y presente. Se presentó una situación de alto riesgo para uno de los países con más alto índice de crecimiento poblacional de una región que crece a velocidad acelerada. En comparación con los países vecinos, son unos de los más antitécnicos, obsoletos e ineficientes; y muy lejos de la técnica, automatización y respeto por el medioambiente de los países del primer mundo.

Esta tesis hace referencia en específico, que en su contenido de fondo de la situación actual de la que carece en el diseño tratado en el Ecuador y por lo que adopta normas internacionales y cuidados en cuando a la conservación de la misma, con el fin de dar una mejor satisfacción a la población.

Concha, H. & Guillen, L. (2014). Tesis pregrado *Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable (Caso: Urbanización Valle Esmeralda, Distrito Pueblo Nuevo, Provincia y Departamento de Ica.*

De acuerdo con las pruebas realizadas para cubrir la demandad de la futura urbanización el caudal de bombeo será de 60 lt/seg un tiempo de bombeo de 24 hrs.

El autor recomienda el cambio inmediato de un nuevo equipo de bombeo, se debe de tener un cuidado y análisis estructural adecuado a la zona, como también para reservorios, cámaras de reuniones, con el fin de satisfacer de obras que perduren en el tiempo de diseño estimado.

Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) vigentes. (Decreto Supremo 011-2006-VIVIENDA del 05-03-2006).

---

El ente especializado recomienda el cumplimiento a las Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones, que deberá ser sometida a discusión pública y, finalmente, aprobada por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento Manual de Operación y Mantenimiento de UBS Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2017)

### **En Referente a Operación**

Según el marco conceptual, recomienda que las operaciones a realizar deben ser adecuada y oportunas, para que todo el sistema esté en funcionamiento de forma continua y de nivel eficiente según el diseño correspondiente.

### **En Referente al Mantenimiento**

Para conservar en un estado de funcionamiento de sus componentes, se debe de conservar para el mantenimiento adecuado de la siguiente forma:

- a) Mantenimiento Preventivo. - Es cuando se efectúa o se realiza con una determinada frecuencia, para evitar problemas en el buen funcionamiento.
- b) Mantenimiento Correctivo. - Es cuando requiere reparar daños causados por acciones extrañas o imprevistas del uso. Por lo cual también permite garantizar la vida útil del sistema.

### **Título De Ficha: “Biodigestor Lima 2017”**

Conclusión:

Biodigestor Eternit es un sistema de tratamiento primario AUTOLIMPIABLE de aguas residuales domésticas (separación de sólidos y líquidos). Mediante un sistema de biodegradación de la carga orgánica, realiza una alta remoción de

---

coniformes fecales y otros parámetros presentes en las aguas residuales, derivando finalmente los líquidos y sólidos tratados hacia lugares acondicionados, para que se infiltren en el suelo sin dañar la capa freática. La Biodegradación de la carga orgánica se produce por la acción de las bacterias anaeróbicas que se generan durante el proceso, reduciendo significativamente la carga orgánica del desagüe residencial.

## 1.6 Bases Teóricas

Agüero, R. (1997). "Agua potable para poblaciones rurales". Lima. Las fuentes de agua constituyen el elemento primordial en el diseño De un sistema de abastecimiento de agua potable y antes de dar Cualquier paso es necesario definir su ubicación, tipo, cantidad y Calidad. De acuerdo a la ubicación y naturaleza de la fuente de Abastecimiento así como a la topografía del terreno, se consideran Dos tipos de sistemas: de gravedad y los de bombeo.

### **Saneamiento Básico**

Biodigestor Rotoplas. (2014). "Biodigestor Autolimpiable manual de instalación y mantenimiento". Lima.

#### Generalidades

El biodigestor es una unidad e tratamiento primario de aguas residuales. Su diseño genera un proceso de retención de sólidos y otro biológico que le da un tratamiento adicional. No genera malos olores y evita la proliferación de insectos.

El desagüe se infiltra en el terreno mediante un área de infiltración diseñada.

---

Estudios previos para la definición de agua y saneamiento

Según DIGESA (Dirección General de Salud Ambiental). (2008). Estudio de fuente de agua, Protocolo de monitoreo de la calidad sanitaria de los recursos hídricos superficiales. Dirección de Ecología y Protección del Ambiente, Área de Protección de los Recursos Hídricos.

Considerando el D.S. N° 002-2008-MINAM se certificó los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA-Agua), eso quiere decir, los valores establecidos el nivel de concentración y/o el grado de elementos, sustancias, parámetros físico, químicos y también microbiológicos encontrados en el agua, en su condición de cuerpo receptor y elemento básico de los ambientes acuáticos que no simbolizan riesgos significativos para la salud de las personas ni para el ambiente. Los ECA; para agua.

### **Calidad requerida para que sea potable**

Según DIGESA (Dirección General de Salud Ambiental). (2008). Estudio de fuente de agua, Protocolo de monitoreo de la calidad sanitaria de los recursos hídricos superficiales. Dirección de Ecología y Protección del Ambiente, Área de Protección de los Recursos Hídricos.

En el caso de calidad de agua superficial hacia el consumo humano (previo al tratamiento) se tomó como referencia el ECA-Agua Categoría 1 "Aguas superficiales dirigida a la obtención de agua potable Subcategoría, A2: Aguas

---

que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional” y para el tema del agua potable (aguas tratadas) se tomó como informe el Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano (D.S N°031-2010-SA).

### **Definición De Términos Básicos**

#### **Fuente**

Lugar donde brota una fuente de agua. Ya sea del suelo o entre las rocas.

#### **Afloramiento:**

Es el ascenso de agua de niveles más profundos, más fría y rica en sales nutrientes (nitratos, fosfatos y silicatos). Esta agua sustituye al agua superficial.

#### **Caudal:**

Cantidad de agua que lleva una corriente o que fluye de un manantial o fuente. Generalmente, el caudal se identifica con el flujo volumétrico o volumen que pasa por un área determinada en una unidad de tiempo específica.

#### **Empadronamiento:**

Documento donde constan los partícipes de algún lugar con un fin explícito, para el presente proyecto se basa en el empadronamiento para determinar los futuros diseños del proyecto.

## **1.7 Definición de variables**

### **Variable dependiente**

Mejoramiento del sistema de agua potable y saneamiento.

### **Variable independiente**

- Mejorar la calidad de vida de la localidad de Caluyo distrito de San Anton-Azangaro-Puno.
- Potabilizar el agua para consumo humano y solucionar los problemas de servicios básicos.
- Eliminar la contaminación del medio ambiente.

### **1.8 Formulación de la Hipótesis**

El proyecto beneficiará directamente a 63 familias, quienes constituyen la localidad de Caluyo, con una composición familiar promedio de 4 miembros por familia.

Los beneficios esperados del proyecto son la disminución de incidencia de enfermedades parasitarias y gastrointestinales en la localidad de Caluyo, eficiente servicio de agua potable, eficiente servicio de saneamiento básico, eficiente gestión por adecuada operación y mantenimiento del sistema de agua potable, lograr adecuados hábitos y prácticas de higiene.

Existe un alto nivel de alternativa del uso de UBS para evitar enfermedades diarreicas de los pobladores.

---

## II. MATERIALES Y METODOLOGIA

### 2.1. Material de Estudio.

Tipo de investigación: Aplicada

Diseño de investigación: No experimental, Descriptivo

#### 2.1.1. Población.

De la información recopilada en las visitas de campo y la línea de base de indicadores operativos sociales elaborados por la OTS Puno, se estima que en la actualidad la población residente es de 252 habitantes. El número total de viviendas es de 63, con lo cual la densidad poblacional es de 4.0 hab/viv.

Además existe 1 institución educativa primaria (IEP), 1 Pronoei, 1 local comunal, y 1 local casa ronda.

Población actual	252 Hab.
Tasa de Crecimiento	1.12 %
Periodo de Diseño	20 años

#### 2.1.2. Muestra

Considerando los factores que afectan el consumo de agua, tales como tipo de beneficiarios, factor económico, factor social, factores climáticos, tipo de actividad de los beneficiarios, hábitos de la población etc. Se ha considerado la dotación de 80 l/hab/día y el caudal promedio diario se calcula considerando la población futura y la dotación con la siguiente relación matemática:

## **2.2. Técnicas, Procedimiento e Instrumentos.**

### **2.2.1. Para recolectar Datos**

En la actual investigación se esgrime la técnica de recaudación de información a través de empadronamientos, referencias estadísticas mediante el INEI, que va a acceder y conseguir los resultados óptimos en función a todos los mecanismos que se quiere investigar.

### **2.2.2. Para procesar Datos**

De acuerdo con lo que plantea Gómez (2006), “Un cuestionario se constituye por un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir. Básicamente se consideran dos tipos de preguntas: cerradas y abiertas” (p. 125).

Sobre el empadronamiento se verifica el número de personas que habita en una vivienda para posteriormente tomarlo como referencia para los diseños y caudales requeridos para el proyecto.

### 2.3. Operacionalización de Variables

**TABLA N°01:** Operacionalización de Variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Items
Sistema de agua potable y saneamiento básico	Acorde con la investigación la localidad no cuenta con ninguna intervención por parte del estado, la localidad se hace más vulnerables y propensos a la falta de servicios básicos y disposición sanitaria.	Se recomienda utilizar los estudios adecuados y emplear las herramientas apropiadas para que la investigación cumpla su correcta operación.	Recaudación de información	Empadronamiento, lugares	Rutas y accesos a la localidad
				Estudios respectivos	Antecedentes informativos del sector.
			Diagnóstico del Sistema de agua potable.	Procesos de investigación	Todo lo recaudado en campo y gabinete.
			Diagnóstico del Diseño de UBS – Unidades Básicas de Saneamiento	Instalación	UBS con pozo de infiltración

FUENTE: ELABORACION PROPIA

**TABLA N°2:** Volumen en los reservorios 25%Qm

<b>VOLUMEN DE REGULACIÓN</b>	<b>25% Qm</b>	NORMA: RM-173-2016-VIVIENDA-GUIA DE OPCIONES TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y SANEAMIENTO EN EL ÁMBITO RURAL
------------------------------	---------------	--

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### Cálculo de Caudales y Población Futura Datos básicos de diseño

##### 1.-ESTIMACION DE DEMANDAS (Todo el Proyecto)

Tasa de Crecimiento			1.12	%	
Dotación			80	lts/hab/día	
Numero de Familias			63	Familias	
Número de Habitantes/Familia			4.00	hab	
Periodo de Diseño			20	años	
Población Actual			252	hab	
Población Futura			308	hab	
Cobertura de Agua Potable			1	Año	
<b>Consumo de Agua Potable de la población</b>			<b>24,676</b>	<b>l/día</b>	0.286 l/s
	<b>Dotacion</b>	<b>Poblacion</b>			
<b>PRONOEI</b>	20	15	300	l/día	0.003 l/s
<b>IEP</b>	20	60	1200	l/día	0.014 l/s
<b>SALON COMUNAL</b>	80	1	80	l/día	0.001 l/s
<b>TEMPLO</b>	80	1	80	l/día	0.001 l/s
Perdidas de Agua			25%		
Qprom			35,114.453	l/día	0.406 l/s
<b>Qmd</b>			<b>45,648.789</b>	<b>l/día</b>	<b>0.528 l/s</b>
Qmh			70,228.907	l/día	0.813 l/s

Calculo del Volumen de Reservorio =

**9.13 m<sup>3</sup>**

**A.-ESTIMACION DE DEMANDAS (Sector Lulihuachana)**

Tasa de Crecimiento	1.12	%	
Dotación	80	lts/hab/día	
Numero de Familias	18	Familias	
Número de Habitantes/Familia	4.00	hab	
Periodo de Diseño	20	años	
Población Actual	72	hab	
Población Futura	88	hab	
Cobertura de Agua Potable	1	Año	
<b>Consumo de Agua Potable de la población</b>	<b>7,050</b>	<b>l/día</b>	0.082 l/s

Dotacion	Poblacion		
PRONOEI	20	0	l/día 0.000 l/s
IEP	20	0	l/día 0.000 l/s
SALON COMUNAL	80	0	l/día 0.000 l/s
TEMPLO	80	0	l/día 0.000 l/s
Perdidas de Agua		25%	
Qprom		9,400.320	l/día 0.109 l/s
<b>Qmd</b>	Linea de Conducción	12,220.416	l/día <b>0.141 l/s</b>
Qmh	Linea de Aducción	18,800.640	l/día 0.218 l/s

Calculo del Volumen de Reservorio = **2.44 m<sup>3</sup>**

VOLUMEN DE RESERVORIO ADOPTADO: **5.00 m<sup>3</sup>**

**B.-ESTIMACION DE DEMANDAS (Sector Occoccata)**

Tasa de Crecimiento	1.12	%	
Dotación	80	lts/hab/día	
Numero de Familias	22	Familias	
Número de Habitantes/Familia	4.00	hab	
Periodo de Diseño	20	años	
Población Actual	88	hab	
Población Futura	108	hab	
Cobertura de Agua Potable	1	Año	
<b>Consumo de Agua Potable de la población</b>	<b>8,617</b>	<b>l/día</b>	0.100 l/s

Dotacion	Poblacion		
PRONOEI	20	15	300 l/día 0.003 l/s
IEP	20	60	1200 l/día 0.014 l/s
SALON COMUNAL	80	1	80 l/día 0.001 l/s
TEMPLO	80	1	80 l/día 0.001 l/s
Perdidas de Agua		25%	
Qprom		13,702.613	l/día 0.159 l/s
<b>Qmd</b>	Linea de Conducción	17,813.397	l/día <b>0.206 l/s</b>
Qmh	Linea de Aducción	27,405.227	l/día 0.317 l/s

Calculo del Volumen de Reservorio = **3.56 m<sup>3</sup>**

VOLUMEN DE RESERVORIO ADOPTADO: **5.00 m<sup>3</sup>**

**C.-ESTIMACION DE DEMANDAS (Sector Catahuipuncco)**

Tasa de Crecimiento		1.12	%	
Dotación		80	lts/hab/día	
Numero de Familias		26	Familias	
Número de Habitantes/Familia		4.00	hab	
Periodo de Diseño		20	años	
Población Actual		104	hab	
Población Futura		127	hab	
Cobertura de Agua Potable		1	Año	
<b>Consumo de Agua Potable de la población</b>		<b>10,184</b>	<b>l/día</b>	0.118 l/s
	<b>Dotacion</b>	<b>Poblacion</b>		
<b>PRONOEI</b>	20		0 l/día	0.000 l/s
<b>IEP</b>	20		0 l/día	0.000 l/s
<b>SALON COMUNAL</b>	80		0 l/día	0.000 l/s
<b>TEMPLO</b>	80		0 l/día	0.000 l/s
Perdidas de Agua			25%	
Qprom			13,578.240 l/día	0.157 l/s
<b>Qmd</b>			17,651.712 l/día	<b>0.204 l/s</b>
Qmh			27,156.480 l/día	0.314 l/s
Linea de Conducción				
Linea de Aducción				
Calculo del Volumen de Reservoirio =			<b>3.53 m3</b>	
<b>VOLUMEN DE RESERVORIO ADOPTADO:</b>			<b>5.00 m<sup>3</sup></b>	

- 3.1. Según el diagnóstico situacional llevada en el campo la localidad de Caluyo, se encuentra ubicada a una altitud de 4120 m.s.n.m., del distrito de San Antón, provincia de Azángaro, con una topografía plana en la parte baja, ondulada y accidentada en la parte alta, para cual se ha realizado un diagnóstico y se ha determinado de la siguiente orden:
- Población actual de 252 habitantes.
  - Tasa de crecimiento intercensal de 1.12%.
  - Numero de familia de 63, significa 4.00 habitantes/familia.
- Además se encontró 01 Institución educativa de nivel inicial PRONOI, 01 Institución Educativa de nivel Primario
- 3.2. En referente al diagnóstico situacional de agua potable existente es por sistema de gravedad sin tratamiento, cuenta con 2 captaciones de manantiales que está situado en lugar pendiente, sin protección, con un sello hidráulico rustico de concreto en estado físico de deterioro, con presencia de fisuras la estructura de captación, un estado funcional

---

deficiente (ver fotografía N° 2) esta realidad lamentablemente la población no cuenta con agua tratada, propensos a contagio y adquisición de enfermedades gastrointestinales, además de igual forma UBS, donde la población defeca en ambiente libre debido al colapso de letrinas (ver fotografía N° 4), de para ello se ha calculado atender, Según la formula se estima una demanda que en futuro se llegar atender con abastecimiento de agua a una población de 308 habitantes, según el índice de tasa de crecimiento.

En respecto al saneamiento básico actual el 60.6% de las familias cuentan con letrinas del tipo hoyo seco que han sido implementados por las familias pobladores.

Como resultado se aprecia que:

- Esta investigación influye a la población que se ve afectada por la escases de un sistema de agua potable y saneamiento básico
- Ejecutar el trabajo topográfico y el método de aforado para calcular la demanda de la población y se cubra con este caudal.
- Fijar detalles, mediante medidas de precisión.
- El estudio de suelos para comprobar las cantidades de agua presente en la muestra comparada respecto a su peso, capacidades portantes para una estructuración de los mecanismos del sistema.
- Estudio de Cira y poder evitar invadir los sitios arqueológicos protegidos por el estado.
- Estudio de fuentes de agua según el resultado permisible y según el reglamento nacional de edificaciones RNE – NORMA SO-90.

- Haciendo una asamblea general de la población para conformar las autoridades de formación para el mantenimiento y apropiada manipulación del sistema, formando la JASS.

#### IV. PROPUESTA DE APLICACIÓN PROFESIONAL

El presente proyecto beneficiara a la de Caluyo San Anton-Azangaro en un número total de 252 habitantes. Distribuidas en 63 viviendas, así como también ,1 institución educativa primaria (IEP), 1 Pronoei, 1 local comunal, y 1 local casa ronda.

##### 4.1. DEMANDA DE SANEAMIENTO

Considerando los factores que afectan el consumo de agua, tales como tipo de beneficiarios, factor económico, factor social, factores climáticos, tipo de actividad de los beneficiarios, hábitos de la población etc. Se ha considerado la dotación de 80 l/hab/día y el caudal promedio diario se calcula considerando la población futura y la dotación con la siguiente relación matemática:

$$Q_{prom} = \frac{P_f \times d}{86,400 \text{ s / día}}$$

*Dónde:*  $Q_{prom}$  = Consumo promedio diario (l/s)

$P_f$  = Población futura (hab.)

$d$  = Dotación (l/hab./día)

#### CAPTACIONES

##### En el sistema

En la fase de recopilación de información básica, se observó que la Fuente de agua a utilizar es de tres fuentes subterráneas denominado Lulihuachana, Occoccata, y Ccatahuipunco ubicadas en la parte alta de

Caluyo estos ojos de agua se definen de ladera y por su afloramiento es concentrado cuyo caudal aforado de los manantiales es:

Manantial Lulihuachana  $Q_t = 0.16l/s$

Manantial Occoccata  $Q_t = 0.20l/s$

Manantial Ccatahuipunco  $Q_t = 0.23l/s$

## **SANEAMIENTO**

### **Descripción de las características de las obras proyectadas**

El proyecto consiste en la construcción de las siguientes obras:

#### **Cámaras de captación**

Consiste en la construcción de tres estructuras de captación de concreto armado  $f'c=210kg/cm^2$ , con su respectivo filtro de grava y arena, tapa metálica de inspección y accesorios PVC.

#### **Cerco Perimétrico De Alambre de Púas con Rollizos de Eucalipto - captación**

Comprende el suministro, instalación y construcción de 24 metros del cerco perimétrico para cada una de las Captaciones con la finalidad de proteger y dar seguridad a las estructuras y evitar daños de personas ajenas a la localidad.

#### **Línea de conducción:**

- Comprende el suministro e instalación de 809.26 ml línea de conducción tubería PVC SAP de 3/4", desde las tres captaciones hasta el reservorio.

#### **Reservorio de 5 m3:**

Consiste en la Construcción de tres Reservorios Cilíndricos de concreto armado de 5 m3 de capacidad, de techo y muros de concreto armado con  $f'c=210kg/cm^2$ , con sus respectivos accesorios que tiene la finalidad de garantizar la presión y la dotación de agua necesario.

**Caseta de Válvulas:**

Comprende la Construcción de una caseta válvulas de concreto armado  $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ , estructura que servirá para instalar las válvulas de operación del sistema.

**Cerco Perimétrico De Alambre de Púas con Rollizos de Eucalipto - Reservoirio**

Comprende el suministro, instalación y construcción de 28 metros del cerco perimétrico del Reservoirio con la finalidad de proteger y dar seguridad la estructura y evitar daños de personas ajenas a la localidad.

**Red de Aducción y Distribución Agua:**

Comprende el suministro e instalación de 4427.46m línea de aducción y Redes de Distribución de tuberías PVC SAP SP, (2069.15 m tubería PVC SAP SP Ø 1/2" C-10, 2358.31 m tubería PVC SAP SP Ø 3/4" C-10). Además en las mismas redes se instalaran Válvulas de control, válvulas de Aire y Válvulas de Purga.

**Cámara de Rompe Presión del Tipo CRP6:**

Consiste en la construcción de una estructura de concreto armado  $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ , que tiene la finalidad de disipar la energía en las redes de distribución.

**Conexiones Domiciliarias de Agua Potable:**

Consiste en la conexión de tubería desde las redes a los domicilios e intradomiciliarias de agua potable. En este proyecto se ha considerado 67 conexiones domiciliarias.

**Lavatorios de Manos de Granito:**

Consiste en el suministro e instalación de 69 lavatorios de granito encima de una cimentación y sobre cimientto de concreto ciclópeo en las viviendas

y locales institucionales con la finalidad de dar uso óptimo del agua y practicar las buenas costumbres de limpieza y lavado de manos.

### **Unidades Básicas de Saneamiento (UBS) del Tipo RURAL:**

Se plantea como alternativa para la disposición de excretas la construcción de 69 letrinas, es decir Unidades Básicas de Saneamiento (UBS) del Tipo RURAL:

- **Capacitación**

La población beneficiaria está comprometida a participar, durante la ejecución del proyecto con su mano de obra, a asistir a los talleres de capacitación de educación sanitaria y hábitos de higiene y capacitación en la gestión; así como al cumplimiento de sus aportes de financiamiento para la operación y mantenimiento de las obras previstas en este estudio.

### **4.2. ADMINISTRACIÓN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

La participación comunitaria es integral porque la comunidad participa en todo el proceso del proyecto, desde su inicio, pasando por la etapa constructiva hasta asegurar la sostenibilidad del sistema a través de un uso consciente y un mantenimiento eficiente. La conciencia en el uso se refuerza en la etapa de capacitación, a través de talleres orientados al saneamiento ambiental y la educación sanitaria.

## CONCLUSIONES

- La situación actual del agua se abastece con dos 2 captaciones de manantial del tipo concretado en ladera, tienen sello hidráulico rustico de concreto en estado físico deteriorado existiendo roturas y rajaduras de la estructura de captación y de estado funcional deficiente porque no tiene los accesorios adecuados
- El sistema actual de las Unidades Básicas de Saneamiento son Letrinas del tipo hoyo seco ubicadas en el centro educativo primario de Caluyo, que alberga a 60 alumnos.
- La población actual según estudio del INEI es de 252 habitantes con un numero total de 63 viviendas, con lo cual la densidad poblacional es de 4 habitantes por vivienda con una tasa de crecimiento de 1.12%, la población futura para el diseño del sistema de Saneamiento será 308 habitantes y un consumo de 0.406 l/seg.

---

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Agüero, R. (1997). "*Agua potable para poblaciones rurales*". Lima, Perú

Biodigestor Rotoplas. (2014). "*Manual de Instalación y Mantenimiento*". Lima, Perú.

Concha, H. & Guillen, L. (2014). *Mejoramiento del sistema del abastecimiento de agua potable en Urbanización Valle Esmeralda, Distrito de Pueblo Nuevo, Provincia y Departamento de Ica*. Perú.

Dirección General de Salud Ambiental. (2008). *Protocolo de monitoreo de la calidad sanitaria de los recursos hídricos superficiales*. Perú.

Estándares nacionales de calidad ambiental para agua (31 de Julio de 2008). Normas Legales el peruano.

Ministerio de vivienda construcción y saneamiento. (2017). *Manual de Operación y mantenimiento de UBS*. Lima, Perú.

Tapia, I. (2014). *Propuesta de Mejoramiento y Regulación de Los Servicios de Agua Potable Y Alcantarillado Para La Ciudad de Santo Domingo*. Santo Domingo, Ecuador.

Reglamento Nacional de Edificaciones. (2006). Saneamiento básico. Lima, Perú.



**ANEXOS**



**ANEXO N° 01 PANEL FOTOGRAFICO - CALUYO**



**Foto N° 1.-** Vista panorámica de localidad de Caluyo, se observa viviendas típicas de la zona con muros de adobe (o tapial) y techos de calamina.



**Foto N°2.-** Captación existente, Occocata, se encuentra semienterrado, construcción rústica, en mal estado, con fisuras, no presenta accesorios como válvula de salida, canastilla, cono de rebose, no opera eficientemente, tiene 17 años de antigüedad, y no tiene cerco perimétrico.



**Foto N° 3.-** Pileta domiciliaria en estado físico muy deteriorado, ubicada en la zona media de Caluyo. Se observa que el grifo está adosado a un madero.



**Foto N° 4.-** Letrinas del tipo hoyo seco ubicadas en el centro educativo primario de Caluyo, que alberga a 60 alumnos.

ANEXO N°02: 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	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> .
3	Especificaciones Para El Diseño De Tanques Septicos	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>
4	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>
5	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>
6	Construyen baños ecológicos en pachachutec, boletín Informativo Sedapal.	Sedapal (JUNIO 2007)	<a href="http://www.bvsde.paho.org/bvsacgguialcalde/2sas/d24/077biodigestor/biodigestor.pdf">http://www.bvsde.paho.org/bvsacgguialcalde/2sas/d24/077biodigestor/biodigestor.pdf</a>