



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO
DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO, PROVINCIA
DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA, Y SU INCIDENCIA EN
LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

CARBAJO MILLA, ÁNGEL CIRIACO

ORCID: 0000-0003-1813-8596

ASESOR:

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE - PERÚ

2020

1. Título de la tesis

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Uramasa, distrito de Cajatambo, provincia de Cajatambo, región Lima, y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020.

2. Equipo de trabajo

AUTOR

Carbajo Milla, Ángel Ciriaco

Orcid: 0000-0003-1813-8596

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de pregrado

Chimbote, Perú

ASESOR

León de los ríos, Gonzalo Miguel

Orcid: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería,

Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú

JURADO

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna Del Carmen

Orcid: 0000-0001-9298-4059

Presidente

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto

Orcid: 0000-0003-4245-5938

Miembro

Mgtr. Quevedo Haro, Elena Charo

Orcid: 0000-0003-4367-1480

Miembro

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen
Presidente

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto
Miembro

Mgr. Quevedo Haro, Elena Charo
Miembro

Mgr. León de los Ríos, Gonzalo Miguel
Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

A Dios por acompañarme todos los días. A mi madre Guillermina, quien más que una buena madre ha sido mi mejor amiga, quien me dio la vida me ha consentido y apoyado en lo que me he propuesto y sobre todo ha sabido corregir mis errores. A mi mami Betina por ser la mujer más buena de este mundo la que siempre ve por mí y lo da todo por nosotros, a mi abuelita Viviana que me ha dado cariño toda la vida y lo sigue haciendo, ustedes mis padres son lo más bello que Dios ha puesto en mi camino y por quienes estoy inmensamente agradecido.

Agradezco también a mi padre Apolinario por ser apoyo en mi carrera, en mis logros, en todo, que aun estando lejos lo llevo siempre en mi corazón y mente, a mi hermano Lázaro por ser un gran amigo para mí, que junto a sus ideas hemos pasado momentos inolvidables y uno de los seres más importantes de mi vida.

La Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, a todos los catedráticos que me formaron y en especial a mis asesores, a toda mi familia por su comprensión y paciencia que me ha permitido el desarrollo de esta Tesis.

Gracias Hermanita, gracias Ing. Gonzalo León de los ríos por haber impulsado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida. Mil palabras no bastarían para agradecerles a todas las personas todo su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles.

Gracias a todos, espero no defraudarlos, a mis padres que son el pilar fundamental en mi formación y educación como persona, padre e hijo.

Dedicatoria

Al señor Todopoderoso por permitir que la sabiduría dirija y guie mis pasos. Al omnipotente por darme la fortaleza para continuar cuando estuve a punto de caer, por ello con todo el amor de mi corazón dedico primeramente mi tesis a Dios. De igual forma, gracias por todo papá Apolinario porque sé que siempre estas acompañándome y gracia mamá Guillermina por darme una carrera para mi futuro y por creer en mí, a pesar que hemos pasado momentos difíciles, siempre has estado apoyándome y brindándome todo tu amor, a mis hermanos quienes confiaron siempre en las decisiones que he tomado en la vida como es, ser un profesional. También agradezco a aquellas personas que no confiaron en mí, porque gracias a ellos me hice más fuerte y me propuse salir adelante y ahora lo estoy logrando.

Para mis padres Apolinario y Guillermina por su comprensión y ayuda en momentos malos y buenos. Me han enseñado a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento, me han dado todo lo que soy como persona, mis valores mis principios, mi perseverancia y mi empeño y todo ello con una gran dosis de amor y sin pedir nunca nada a cambio.

5. Resumen y Abstract

Resumen

El sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Uramasa es ineficiente para sus pobladores debido a la antigüedad del sistema, trayendo consigo un agua expuesto a contaminaciones, esto causando enfermedades de tipo hídrico. El caserío se encuentra ubicado en el distrito de Cajatambo, provincia de Cajatambo, región Lima, el presente proyecto de investigación tuvo como fin de evaluar y mejorar el sistema de agua potable. Por consiguiente, se planteó el siguiente **enunciado del problema** ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Uramasa, distrito de Cajatambo, provincia de Cajatambo, región Lima, mejorará la condición sanitaria de la población - 2020?; para ello se planteó como **objetivo general**: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento del sistema de agua potable del caserío de Uramasa, distrito de Cajatambo, provincia de Cajatambo, región Lima y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020. La **metodología** utilizada constato: de tipo correlacional, y trasversal. El Nivel de investigación de carácter cualitativo. El diseño descriptivo no experimental. Se tuvo como resultado, diseñó de dos cámaras de captación de tipo ladera, línea de conducción con tubería PVC de 1424m de 2“clase 10. Un reservorio de 25m³ que abastecerá a una población de 689 proyectados a 20 años. Con la propuesta de diseño se mejoró la condición sanitaria en el caserío de Uramasa.

Palabras clave: Agua potable, Captación, Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable, Línea de conducción, Reservorio de agua potable.

Abstract

The drinking water supply system of the Uramasa village is inefficient for its inhabitants due to the age of the system, bringing with it water exposed to contamination, this causing water-related diseases. The village is located in the Cajatambo district, Cajatambo province, Lima region. The purpose of this research project was to evaluate and improve the drinking water system. Consequently, the following problem statement was raised: Will the evaluation and improvement of the drinking water supply system of the Uramasa village, Cajatambo district, Cajatambo province, Lima region, improve the health condition of the population - 2020 ?; For this, the general objective was: Develop the evaluation and improvement of the supply system of the drinking water system of the Uramasa village, Cajatambo district, Cajatambo province, Lima region and its impact on the health condition of the population - 2020. The methodology used confirmed: correlational type, and transversal. The level of qualitative research. The descriptive non-experimental design. The result was the design of two slope-type catchment chambers, a conduction line with 1424m PVC pipe of 2 "class 10. A 25m³ reservoir that will supply a population of 689 projected for 20 years. With the design proposal, the sanitary condition in the Uramasa village was improved.

Keywords: Drinking water, Catchment, Evaluation and improvement of the drinking water system, Pipeline, Drinking water reservoir.

6. Contenido

1. Título de la tesis.....	ii
2. Equipo de trabajo	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	v
5. Resumen y Abstract.....	viii
6. Contenido.....	xi
7. Índice de gráficos, imágenes, cuadros y tablas.....	xiv
I. Introducción.....	1
II. Revisión de la literatura	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes Locales.....	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	7
2.1.3. Antecedentes Internacionales.....	10
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	13
2.2.1. Agua.....	13
2.2.2. Agua potable.....	14
2.2.3. Ciclo hidrológico del agua.....	14
2.2.4. Calidad de agua.....	15
2.2.5. Fuentes de agua.....	16
2.2.5.1 Tipos de Fuentes.....	17
2.2.6. Nivel de cobertura de agua potable.....	18
2.2.7. Acceso al agua potable.....	19
2.2.8. Evaluación.....	19

2.2.9. Mejoramiento.....	19
2.2.10. Sistema de abastecimiento de agua potable.....	20
2.2.10.1. Sistema de agua potable por gravedad.....	20
2.2.10.2. Sistema de agua potable por bombeo.....	21
2.2.10.3. Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable.....	21
A. Captación.....	21
B. Línea de conducción.....	26
C. Reservorio de almacenamiento.....	30
D. Línea de aducción.....	33
E. Red de distribución.....	33
2.2.11. Parámetro de diseño.....	34
2.2.12. Condición sanitaria.....	38
2.2.12.1. Cobertura.....	39
2.2.12.2. Continuidad.....	39
2.2.12.3. Calidad.....	39
2.2.12.4. Cantidad.....	40
III. Hipótesis.....	41
IV. Metodología.....	42
4.1. Diseño de la investigación.....	42
4.2. Población y muestra.....	43
4.3. Definición de Operacionalización de variables.....	44
4.4. Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos.....	46
4.5. Plan de análisis.....	46
4.6. Matriz de consistencia.....	47

4.7. Principios éticos	49
V. Resultados	50
5.1. Resultados.	50
5.2. Análisis de resultados.....	71
VI. Conclusiones.....	73
Aspectos complementarios	75
Referencias Bibliográficas.....	76
Anexos	82

7. Índice de gráficos, imágenes, cuadros y tablas

Gráficos

Gráfico 01: Agua.....	13
Gráfico 02: Método analítico	35
Gráfico 03: Evaluación de la condición sanitaria en el caserío de Uramasa (cobertura de servicio de agua y alcantarillado sanitario).....	64
Gráfico 04: Continuidad del agua potable en el caserío de Uramasa.....	64
Gráfico 05: Servicio de alcantarillado sanitario.....	65
Gráfico 06: Calidad del servicio de agua potable.....	65
Gráfico 07: Sistema de cloración en el sistema de agua potable del caserío de Uramasa.....	66
Gráfico 08: Cantidad de agua de la fuente que beneficia al caserío de Uramasa.....	66

Imágenes

<i>Imagen 01:</i> Ciclo del agua	15
<i>Imagen 02:</i> Fuente de agua	16
<i>Imagen 03:</i> Fuente superficial.....	17
<i>Imagen 04:</i> Aguas subterráneas	18
<i>Imagen 05:</i> Sistema de agua potable por gravedad.....	21
<i>Imagen 06:</i> Captación de aguas pluviales.....	23
<i>Imagen 07:</i> Captación por bombeo	23
<i>Imagen 08:</i> Captación de aguas subterránea.....	24
<i>Imagen 09:</i> Captación de aguas de manantial.....	25
<i>Imagen 10:</i> Captación en embalse	25
<i>Imagen 11:</i> Cámara de reunión	26
<i>Imagen 12:</i> Línea de conducción	27
<i>Imagen 13:</i> Cámara rompe presión tipo 6.....	29
<i>Imagen 14:</i> Reservorio Semi-enterradoado	31
<i>Imagen 15:</i> Reservorio apoyado	32
<i>Imagen 16:</i> Reservorio elevado	32
<i>Imagen 17:</i> Línea de aducción	33
<i>Imagen 18:</i> Red de distribución	34

Cuadros

<i>Cuadro 1.</i> Operacionalización de las variables.....	44
<i>Cuadro 2.</i> Matriz de consistencia.....	47
<i>Cuadro 3:</i> Diseño hidráulico de la cámara de captación 1.....	67
<i>Cuadro 4:</i> Diseño hidráulico de la cámara de captación 2.....	68
<i>Cuadro 5:</i> Calculo hidráulico de la línea de conducción.....	69
<i>Cuadro 6:</i> Calculo hidráulico del reservorio.....	70

Tablas

Tabla 1. Coeficiente de fricción “C” en la fórmula de Hazen y Williams	28
Tabla 2. Clase de tubería	28
Tabla 3: Dotación por número de habitantes	36
Tabla 4: Dotación por región	37
Tabla 5: Dotación de agua según Guía MEF Ámbito Rural	37

I. Introducción

La presente investigación tuvo como finalidad de evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable y la condición sanitaria de la población del caserío de Uramasa, ubicado en el distrito de Cajatambo, provincia de Cajatambo, región Lima, presenta un ineficiente abastecimiento de agua para sus pobladores debido a la antigüedad del sistema, trayendo consigo un agua turbia contaminada, causando enfermedades de tipo hídrico.

En estos últimos años la población ha ido sufriendo de enfermedades de origen hídrico tanto por la afectación de su sistema de abastecimiento de agua y por la falta de un adecuado tratamiento de sus aguas, si bien es cierto que la población aun cuenta con agua está a mermado el mínimo requerido por sus pobladores, por lo tanto, es imperativo mejorar el sistema pensando en el futuro poblacional del caserío de Uramasa.

Es por ello que se planteó el siguiente **enunciado de problema** ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Uramasa, distrito de Cajatambo, provincia de Cajatambo, región Lima, mejorará la condición sanitaria de la población - 2020? Para dar respuesta se planteó como **objetivo general** Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento del sistema de agua potable del caserío de Uramasa, distrito de Cajatambo, provincia de Cajatambo, región Lima y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020. Tuvo como **objetivo específico** Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Uramasa, distrito de Cajatambo, provincia de Cajatambo, región Lima, y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020. Elaborar un plan de mejoramiento del sistema de

abastecimiento de agua potable del caserío de Uramasa, distrito de Cajatambo, provincia de Cajatambo, región Lima, para mejorar sus condiciones sanitarias de la población – 2020. La investigación se **justificó** por la necesidad de conocer el estado actual en base a las deficiencias que viene teniendo el sistema de agua potable del caserío de Uramasa, distrito de Cajatambo, provincia de Cajatambo, región Lima, ya que este no garantiza la salud vital de los pobladores. la **metodología** de la investigación tuvo las siguientes características, fue de **tipo** correlacional, y transversal; correlacional porque tiene dos variables, evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y la incidencia en la condición sanitaria de dicha población; y transversal porque se estudió los datos en un lapso de tiempo. El **Nivel** de investigación tuvo un carácter cualitativo y cuantitativo por su propia denominación. El **diseño** fue descriptiva no experimental, ya que se describió la realidad del lugar sin alterarla. La **población** estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales. La **muestra** en esta investigación fue por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Uramasa, distrito de Cajatambo, provincia de Cajatambo, región Lima -2020. La **delimitación** espacial comprendido julio – octubre del 2020. La investigación tuvo como resultado, diseño de dos cámaras de captación de tipo ladera, línea de conducción con tubería PVC de 1424m de 2“clase 10. Un reservorio de 25m³ que abastecerá a una población de 689 proyectados a 20 años. Con la propuesta de diseño se mejoró la condición sanitaria en el caserío de Uramasa.

II. Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Locales

- ✓ De acuerdo a Chirinos. En su tesis titulada: “**Diseño de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del caserío Anta, Moro – Ancash 2017**”, Con referencia al trabajo de investigación tuvo como principal **objetivo**, realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en el Caserío Anta, Moro – Ancash 2017, la **metodología** es de tipo Descriptivo no experimental según el esquema, se llegó a los siguientes **resultados** se consideró un manantial de ladera y concentrado, teniendo una sección de 1.05 m. x 1.00 m; Se utilizó en su totalidad tubería rígida PVC CLASE 7.5. Se consideró el diámetro de ¾”, con una velocidad de 0.67 m/s.; Se consideró el volumen de regulación de 25% del consumo promedio diario anual y el 7% del consumo máximo diario para el volumen de reserva. Se llegó a la **conclusión** y se determinó la captación del tipo manantial de ladera y concentrado, con la capacidad para satisfacer la demanda de agua, se concluye que, para la Línea de Conducción, se obtuvo un total 330.45 m de tubería rígida PVC CLASE 7.5 con diámetro de ¾” para toda la línea. Se definió un reservorio cuadro de 7 m³ para el Caserío Anta. Para la línea de Aducción y Distribución se obtuvo un total 2114.9 m de tubería rígida PVC CLASE 7.5 con diámetro de 1” para toda la línea. Se diseñará 5 cámaras rompe presión de 0.60 por 0.60 m y 1m de altura, llegando a

las siguientes **recomendaciones** la desinfección de la fuente con el Hipoclorador de flujo difusión, colocándose verticalmente dentro del reservorio con aproximadamente 2kg de hipoclorito (sólido) y se deberá renovar cada 20 días, eliminando así los agentes contaminantes que presenta el agua. Para un estudio y análisis mucho más completo se recomienda tener en cuenta las normas del Pronasar; En la línea Conducción se recomienda reubicar o trasladar las tuberías de ser necesario por cuestiones de riesgos. Se recomienda arborizar las zonas adyacentes del reservorio, para evitar así la erosión o la pérdida de la tierra, por el desgaste producto del viento y el agua, que debilitan la tierra y se la arrastran. En la Red de distribución se recomienda tener inspecciones periódicas del caudal y presión para evitar así deterioros en las tuberías. ⁽¹⁾

- ✓ De acuerdo a Landauro et al. En su tesis titulada: “**Evaluación y Propuesta de mejora del sistema de agua potable y desagüe en el caserío de Shiqui distrito de Catac, Recuay 2018**”, se obtuvo el principal **objetivo** de proponer una propuesta de mejoramiento al servicio de la red de agua potable; de analizar, diagnosticar y proponer un mejoramiento en la red de repartición de agua potable, como referencia la información teórica que lo llevo a diagnosticar y proponer una mejora a la red de distribución de agua potable, la **metodología** empleada fue encuestas y de fichas técnicas, se obtuvo un **resultado** que los pobladores del caserío de Shiqui, respecto a los 5 niveles de satisfacción, la mayoría con un porcentaje de 36.6%

indica que el servicio de agua potable es “muy mala” ya que no cuentan con conexión de servicio de agua potable, el 35.2% indica que su nivel de satisfacción es “mala” ya que solo cuentan con pocas horas del servicio de agua potable, y el 28.2% indica que su nivel de satisfacción es “Regular” ya que es la avenida principal que es de las únicas que cuenta con una regular conexión de agua potable con toda la gente de esa avenida cuenta con conexión de agua potable. Se llegó a la **conclusión**, en el caserío de Shiqui al realizarse la evaluación de los sistemas de agua potable y desagüe, se pudo observar que la mayor parte de las estructuras que componen dichos sistemas no contaron con un adecuado mantenimiento en todo el tiempo de servicio, brindando así un servicio pésimo en cuanto a la cantidad y calidad demandada por la población, es por tal motivo que se propuso una mejora en cuanto a los puntos indicados en el desarrollo de este proyecto. Llegando a las siguientes **recomendaciones** dar mantenimiento periódicamente a los sistemas de agua potable y desagüe para así poder mantener en óptimas condiciones su operatividad; brindar mantenimiento a todas las estructuras que componen el sistema de agua potable y desagüe, también se requiere la implementación de un sistema que se encargue del tratamiento de las aguas residuales producidas por la población y la implementación de las conexiones de los servicios de agua potable a las viviendas faltantes, no solo del agua potable sino también del desagüe.⁽²⁾

✓ De acuerdo a Revilla. En su tesis titulada: “**Sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la calidad de vida de los pobladores del asentamiento humano los conquistadores, Nuevo Chimbote-2017**”, tuvo como **objetivo** determinar la incidencia del sistema de abastecimiento de agua potable en la calidad de vida de los pobladores del Asentamiento Humano Los Conquistadores, Nuevo Chimbote. Se obtuvo un **resultado**, tenemos que se observan en las encuestas que se realizó a los pobladores de un total de 154 Hab/Vivienda. Quedando como resultado que el 63,5% “dicen que el agua que consumen diariamente si ocasionan enfermedades, que el 63,5% nos menciona “que la falta de agua hace que sus hijos lleguen a enfermarse continuamente”, que un total de 90,9% respondieron “que por las condiciones que viven actualmente su salud es perjudicada y no es buena por los problemas de la falta de servicio de agua potable”. Y se observa que el 100% no están de acuerdo con el precio del agua que venden los aguateros diariamente. Se llegó a la **conclusión** tenemos que por todo lo que se ha estipulado en estudio, se han llegado a la conclusión de que la solución más recomendable para el sistema Planta de Tratamiento de 400lps existente, se calculó una bomba centrífuga que suministra un caudal de 20.66 l/s, con velocidad de 1.17 m/s y con una potencia de motor a 74.5 Kw (100HP), para 12 hrs. Para el reservorio se establece una capacidad de 350 m³. Para la línea de aducción una tubería (PVC) 6”, la velocidad se encuentra en el rango recomendados por la

normativa del RNE de 0.60 m/s – 3.00 m/s, recomendadas por el Reglamento de Edificaciones. ⁽³⁾

2.1.2. Antecedentes Nacionales

- ✓ De acuerdo a Guerreo. En su tesis titulada: “**Diseño del sistema de agua potable en el caserío pedregal, distrito buenos aires, provincia de Morropón, región Piura, abril 2019**”, tuvo como **objetivo** es diseñar el sistema de agua potable en el caserío pedregal, distrito buenos aires, provincia de Morropón, región Piura, aplicándose una **metodología** es de tipo de investigación el cual se tomará para este estudio es no experimental, El nivel de investigación de esta tesis es del tipo cualitativo y cuantitativo, por el cual demuestra singularidad en el análisis, por ello la muestra, la recopilación de información. Este estudio actual agrupa todos los requisitos de una investigación de tipo aplicada, que debe incluir fenómenos de la realidad y con su estado actual. También descriptivo, es decir, observa, estudia, examina cuerpos en relación con sus elementos, evalúa y calcula conceptos y variables precisas. Población, está delimitada por todos diseños de agua potable en zonas rurales del Distrito de Buenos Aires. Muestra, la muestra corresponde a todas piezas del diseño correspondiente al caserío Pedregal del distrito de Buenos Aires, Provincia de Morropón, Región Piura. **Resultado** El tipo de tuberías a emplear en la red de agua potable son de PVC SAP Clase 10 en la línea de impulsión (2 1/2”) con un recorrido de 332m y en las redes de distribución de diámetros de 43.4mm (1 1/2”), de

38.0mm (1 1/4”), de 29.4mm (1”) y de 22.9mm (3/4). La velocidad máxima en el sistema es de 1.58 m/s del reservorio, y la menor velocidad es de 0.30 m/s. El reservorio apoyado será de material de concreto armado tipo rectangular que consta con un volumen de 40 m³ y comprende las siguientes dimensiones 5m x 5m x 1.75m, la cota a la que se encuentra es de 145.5m.s.n.m. La presión máxima es de 12.43 m.c.a, y la presión mínima es de 5.13.m.c.a. Se llegó a la **conclusión** de la investigación se basará en la investigación literaria y en los resultados obtenidos mediante el uso de manuales, reglamentos, normas y software aplicados a los sistemas de tuberías propuestos en este proyecto de investigación. ⁽⁴⁾

- ✓ De acuerdo a Vidal. En su tesis titulada: **“Evaluación y mejoramiento del servicio de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Supte- San Jorge, Distrito de Rupa Rupa, Provincia de Leoncio Prado, Departamento de Huanuco-junio 2019”**. tuvo como **objetivo** realizar el diseño de la captación, planta de tratamiento de agua potable, línea de conducción, reservorio y red de distribución de agua potable, aplicándose una **metodología** es de tipo descriptivo y experimental. Pues estará basada en recolectar datos y especificar las propiedades importantes para medir y evaluar aspectos, dimensiones y/o componentes del fenómeno a estudiar propios del proyecto, realizar análisis de variables de fuentes de captación de agua, mediante laboratorio. Se llegó a la **conclusión** el sistema existente es inadecuado, con la infraestructura planteada se

cubre la demanda de agua, logrando tener un superávit de 170,987.26m³/año y elevar el nivel de vida y las condiciones de salud de los pobladores de la localidad de Supte San Jorge. ⁽⁵⁾

- ✓ De acuerdo a Espinoza. En su tesis titulada: “**Mejoramiento y ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Jauja, año 2017**”, tuvo como **objetivo** Mejoramiento de las Condiciones del servicio de abastecimiento. Se obtuvo como en líneas generales el reemplazo de los equipamientos hidráulicos en las captaciones, el cambio de tuberías en las líneas de conducción, así como la inserción de válvulas de purga y aire, además. de cámaras rompe presión que mejoren el funcionamiento del sistema, la construcción de un reservorio apoyado de 600 m³ que cubra el déficit actual de abastecimiento, el reemplazo y la ampliación de un total de 23118 m de tubería que permitan un abastecimiento con un 95% de cobertura al año 20, para toda la ciudad. El mejoramiento y ampliación de estos componentes permitirá un funcionamiento adecuado del sistema y esto se verá reflejado en un mejor servicio de abastecimiento, beneficiando directamente a los pobladores de la ciudad. Se llegó a la **conclusión** tenemos que una vez implementado el sistema adecuado de bastecimiento se podrá continuar con el mejoramiento urbanístico de calles y avenidas de la ciudad, siendo Jauja una de las más antiguas, se proyecta como un potencial destino turístico lo que podría aumentar un importante ingreso económico favorable para los pobladores. ⁽⁶⁾

2.1.3. Antecedentes Internacionales

- ✓ De acuerdo a Gómez. En su tesis titulada “**Abastecimiento de Agua Potable en comunidades rurales en el Chocó Biogeográfico Aplicación de tecnologías no convencionales**”, tuvo como **objetivo** de evaluar las tecnologías no convencionales de membranas y disponibilidad de agua lluvia como método de potabilización en las comunidades rurales del Chocó. **Resultados** obtenidos de la planta permitieron concluir que el sistema instalado mejora la calidad del agua superficial tratada eliminando los microorganismos patógenos y representando un método eficaz para obtener agua potable en el cantón de Girón. La tabla a continuación, muestra los resultados obtenidos, llegando a una **conclusión** en las zonas rurales, los problemas ocurren porque las tecnologías implementadas no son sostenibles económicamente; adicionalmente, que la operación de equipos mecánicos y manipulación de productos químicos, requiere de conocimientos técnicos que frecuentemente no se encuentra en las comunidades rurales. se tuvo como **recomendaciones** realizar un proyecto piloto en una de las comunidades rurales del Chocó, para que mediante la tecnología de ultrafiltración skyhidrant y el uso del agua lluvia, se evalué el funcionamiento y la confiabilidad del suministro de agua potable. ⁽⁷⁾
- ✓ De acuerdo a Guamán et al. En su tesis titulada: “**Diseño del sistema para el abastecimiento del agua potable de la comunidad de Mangacuzana, Cantón Cañar, provincia de Cañar**”, tuvo como

objetivo realizar el diseño definitivo del sistema para el abastecimiento de agua potable de la comunidad de Mangacuzana, Cantón Cañar, Provincia de Cañar, mediante cálculos e investigaciones en las normativas vigentes. Aplicándose una **metodología** Cualitativo y Cuantitativo. Se obtuvo un **resultado** después de realizar el análisis de los datos se puede manifestar que la comunidad no cuenta con agua potable para satisfacer sus necesidades diarias, se ve obligado a consumir el líquido vital mediante el sistema de agua entubada que no brinda las garantías de calidad por lo que ha presentado casos de enfermedades producto de la ingesta de agua contaminada. Se llegó a la **conclusión** En base a los datos anteriores se ha determinado los caudales necesarios para cubrir las necesidades de los usuarios pertenecientes al sistema, obteniendo así el caudal medio (0.32 l/s), caudal máximo diario (0.395l/s), caudal máximo horario (0.95 l/s), caudal de conducción a bombeo (1.24 l/s). se realizó las siguientes **recomendaciones** se debe concienciar a los habitantes de la comunidad acerca de la importancia de evitar contaminación de las fuentes de abastecimiento, malos usos del agua e instalaciones defectuosas o arbitrarias; Los dirigentes de la junta de agua deberán programar cada cierto tiempo actividades de mantenimiento y limpieza de las estructuras que conforman el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y se debe asignar un operador para el Sistema de Agua Potable, esta persona debe recibir capacitación

acerca del funcionamiento y operación de todos los elementos del sistema de agua potable. ⁽⁸⁾

- ✓ De acuerdo a Alvaro. “**En su tesis titulada: Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio san Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanama, Loja – Ecuador**”. tuvo como **objetivo:** Realizar el estudio y diseño del sistema de abastecimiento de agua para la población de San Vicente del Cantón Gonzanama, provincia de Loja. Aplicándose una **metodología** Para esto se ha realizado los diseños del sistema de infraestructura hidrológica, ambiental, económica e hidráulica proyectada a 20 años, actualmente la comunidad cuenta con 202 habitantes y en la vida útil del sistema se tendrá una población final de 251 habitantes. Se obtuvo un **resultado** La línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable se diseñó con tubería de Policloruro de vinilo (PVC) de diámetro de 1” (32 mm), la velocidad se encuentra en el rango recomendados por la normativa ecuatoriana de 0.45 – 2.5 m/s. Las conexiones domiciliarias y sistemas de medición se colocarán en toda la comunidad y se deberá considerar una toma domiciliaria por cada predio con una tubería de 20 mm de diámetro (1/2”). Se llegó a la **conclusión** con la finalidad de garantizar un óptimo funcionamiento hidráulico, se han diseñado obras especiales como pasos elevados; así también la instalación de obras de arte: válvulas de desagüe, valvular de aire, tanques rompe presión, cuyos diseños y dimensiones se encuentran especificadas en los planos respectivos. ⁽⁹⁾

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Agua

De acuerdo a Sancho et al. “El agua es uno de los recursos naturales fundamentales; es, seguramente el recurso que condiciona de manera prioritaria el desarrollo socioeconómico de los pueblos y la mejora del bienestar de la población.” El agua presta un extraordinario servicio a la comunidad para mejorar su calidad de vida, pero, sobre todo, para satisfacer sus necesidades básicas, tales como la alimentación y la salud.
(10)

Según AGUA.org.mx. “El agua es un compuesto que se forma a partir de la unión, mediante enlaces covalentes, de dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno; su fórmula molecular es H₂O y se trata de una molécula muy estable”.⁽¹¹⁾

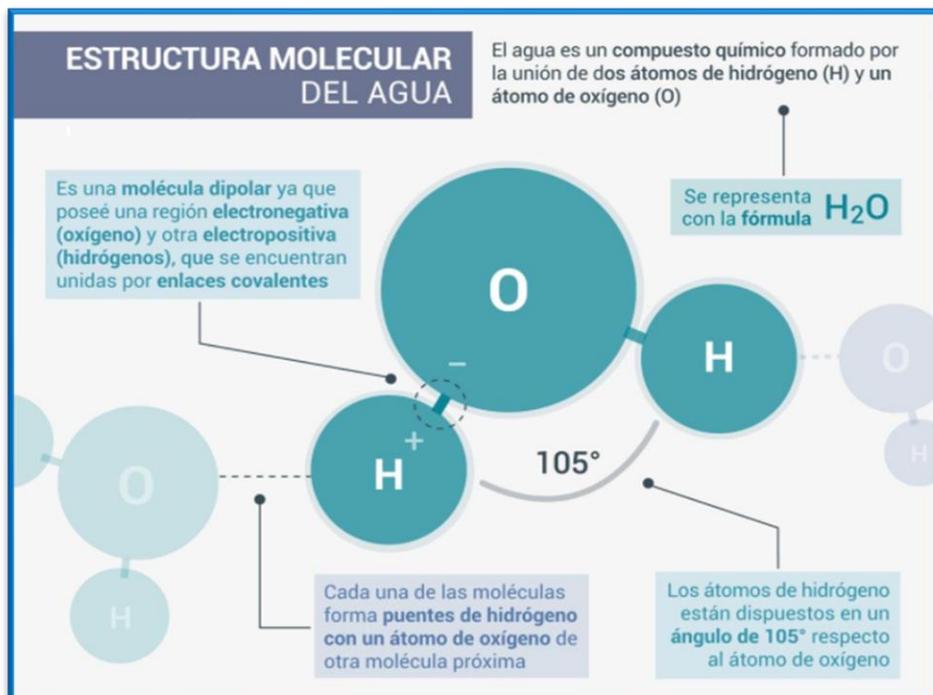


Gráfico 01: Agua

Fuente: AGUA.Org.mx. 2017

2.2.2. Agua potable

Según Cordero et al. “Es el agua cuyas características físicas, químicas y microbiológicas han sido tratadas a fin de garantizar su aptitud para consumo humano”.⁽¹²⁾

2.2.3. Ciclo hidrológico del agua

Según Pérez. El ciclo del agua, también conocido como ciclo hidrológico, describe el movimiento continuo y cíclico del agua en el planeta Tierra. El agua puede cambiar su estado entre líquido, vapor y hielo en varias etapas del ciclo, y los procesos pueden ocurrir en cuestión de segundos o en millones de años. El sol dirige el ciclo calentando el agua de los océanos. Parte de esta agua se evapora en vapor de agua. El hielo y la nieve pueden sublimar directamente en vapor de agua.⁽¹³⁾

Según LINEA VERDE. El ciclo hidrológico “es el conjunto de transferencias de agua entre la atmósfera, tierra y mar en sus tres estados: Sólido, líquido y gaseoso en el que el motor de este movimiento es el Sol.”

El ciclo comienza con la evaporación del agua desde la superficie del océano u otros cuerpos de agua superficiales, como lagos y ríos. A medida que se eleva, el vapor se enfría y se transforma en agua líquida, (en este proceso, puede haber recorrido distancias que alcanzan los 1000 km). A este fenómeno se le llama condensación. El agua condensada da lugar a la formación de nieblas y nubes. Cuando las gotas de agua caen por su propio peso se presenta el fenómeno denominado precipitación. Si

en la atmósfera hace mucho frío, el agua precipita en estado sólido, es decir, como nieve o granizo (con estructura cristalina en el caso de la nieve y granular en el caso del granizo). En cambio, cuando la temperatura de la atmósfera es más bien cálida, el agua precipita en su estado líquido, o sea, en forma de lluvia. ⁽¹⁴⁾



Imagen 01: Ciclo del agua

Fuente: Línea Verde. 2020

2.2.4. Calidad de agua

Según Villena. La relación de la calidad de agua con la salud, es evidente y es una prioridad sanitaria desde siempre, incluso a nivel programático desde Alma Ata que fue el evento de política de salud internacional más importante de la década de los setenta. La calidad del agua es un valor ecológico esencial para la salud y para el crecimiento económico. ⁽¹⁵⁾

Según Organización Mundial de la Salud. La calidad del agua potable es una cuestión que preocupa en países de todo el mundo, en desarrollo y desarrollados, por su repercusión en la salud de la población. Los agentes infecciosos, los productos químicos tóxicos y la contaminación radiológica son factores de riesgo. ⁽¹⁶⁾

2.2.5. Fuentes de agua

Según Vieira. Una fuente, manantial, ojo de agua o nacimiento, es el afloramiento natural del agua de la capa freática en un punto de la superficie del terreno. ⁽¹⁷⁾

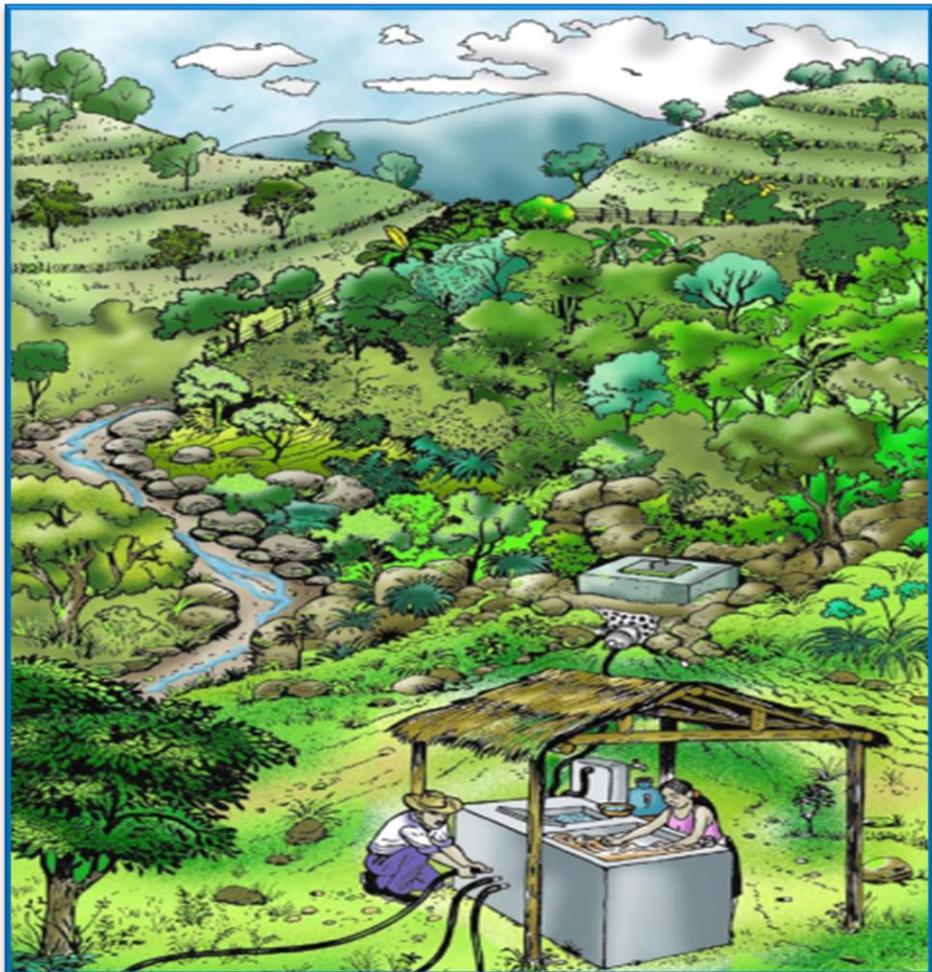


Imagen 02: Fuente de agua

Fuente: Vieira M. 2002

2.2.5.1 Tipos de Fuentes

✓ Fuentes Superficiales

Según Agüero. Las aguas superficiales están constituidas por los arroyos, ríos, lagos, etc. que discurren naturalmente en la superficie terrestre. Estas fuentes no son tan deseables, especialmente si existen zonas habitadas o de pastoreo animal aguas arriba. Sin embargo, a veces no existe otra fuente alternativa en la comunidad, siendo necesario para su utilización, contar con información detallada y completa que permita visualizar su estado sanitario, caudales disponibles y calidad de agua. ⁽¹⁸⁾



Imagen 03: Fuente superficial.

Fuente: Estrella G. Gonzalez A. 2013

✓ Fuentes subterráneas

Parte de la precipitación en la cuenca se infiltra en el suelo hasta la zona de saturación, formando así las aguas subterráneas. La explotación de éstas dependerá de las características hidrológicas y de la formación geológica del acuífero. La captación de aguas subterráneas se puede realizar a través de manantiales, galerías filtrantes y pozos (excavados y tubulares).⁽¹⁸⁾



Imagen 04: Aguas subterráneas

Fuente: Camarona A. 2016

2.2.6. Nivel de cobertura de agua potable

Según Jouravlev. De acuerdo con las estimaciones de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), aproximadamente 85% de la población de la región cuenta con los servicios de agua potable, ya sea a través de conexiones domiciliarias o a través de fácil acceso a una fuente pública.

⁽¹⁹⁾

2.2.7. Acceso al agua potable

Conforme Rodríguez. El acceso al agua potable se mide por el número de personas que pueden obtener agua potable con razonable facilidad, expresado como porcentaje de la población total. Es un indicador de la salud de la población del país y de la capacidad del país de conseguir agua, purificarla y distribuirla. El agua es esencial para la vida. Sin embargo, más de Mil millones de personas carecen de acceso al agua potable. Casi dos mil millones de personas carecen de acceso a servicios de saneamiento. La mayoría de esas personas vive en países de ingreso bajo y mediano. ⁽²⁰⁾

2.2.8. Evaluación

Según Bracho et al. “Es un diagnóstico participativo comunitario que permite determinar en las comunidades campesinas, las principales fuentes de abasto de agua para consumo humano”. ⁽²¹⁾

2.2.9. Mejoramiento

Según Definiciona. “Define como mejoramiento a la acción y resultado de mejorar o mejorarse, en hacer que una cosa puede perfeccionar o que se mejor que otro, en acrecentar, incrementar o aumentar, en hacer recobrar la salud perdida, restablecerse y también del tiempo favorable.” Para esta tesis se aplicará el término “Mejoramiento”, ya que a nivel académico se utiliza para volver a dar un resultado satisfactorio a un problema muy particular. ⁽²²⁾

2.2.10. Sistema de abastecimiento de agua potable

2.2.10.1. Sistema de agua potable por gravedad

Conforme Arnalich. Son los sistemas de abastecimiento de agua en la que el agua cae por su propio peso desde una fuente elevada hasta los consumidores situados más abajo. La energía utilizada para el desplazamiento es la energía potencial que tiene el agua en virtud de su altura. ⁽²³⁾

Las ventajas principales de esta configuración son:

- ✓ No hay gasto de bombeo.
- ✓ El mantenimiento es pequeño porque apenas tiene partes móviles.
- ✓ La presión del sistema se controla con mayor facilidad.

Estos sistemas de abastecimiento por gravedad se componen de los siguientes elementos:

- ✓ Captación (manantial)
- ✓ Cámara de reunión
- ✓ Línea de conducción
- ✓ Cámaras rompe presión
- ✓ Pase aéreo
- ✓ Válvula de aire
- ✓ Válvula de purga
- ✓ Reservorio de almacenamiento
- ✓ Línea de Aducción

✓ Red de distribución

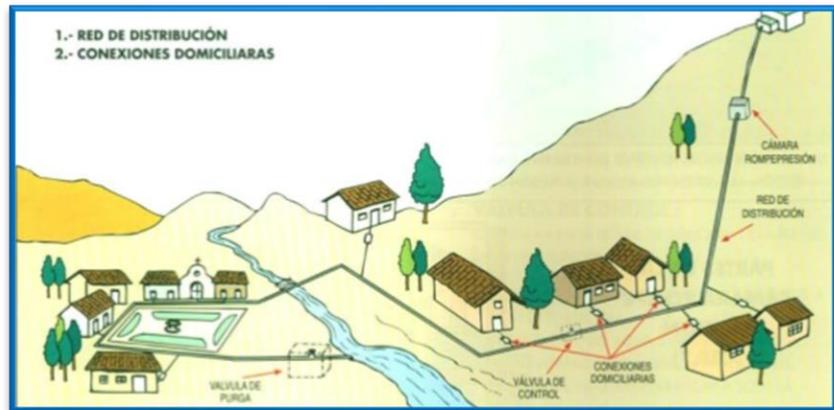


Imagen 05: Sistema de agua potable por gravedad

Fuente: ZaiD. 2013

2.2.10.2. Sistema de agua potable por bombeo

Según Acosta. Sostiene que cuando la factibilidad de la captación por gravedad no es posible, debido a factores de suma importancia como lo es la topografía. Considera que en estos casos es más ideal optar por la captación directa por bombeo. Agrega que esencialmente se debe utilizar una bomba centrífuga horizontal para un óptimo desempeño del sistema. ⁽²⁴⁾

2.2.10.3. Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable

A. Captación

Según Nimatuj et al. Es la estructura que capta agua de la fuente o nacimiento y evita que el agua se contamine. ⁽²⁶⁾

Según Jiménez. Es la parte inicial del sistema hidráulico y consiste en las obras donde se capta el agua para poder abastecer a la población. Pueden ser una o varias, el requisito es que en conjunto se obtenga la cantidad de agua que la comunidad

requiere. Para definir cuál será la fuente de captación a emplear, es indispensable conocer el tipo de disponibilidad del agua en la tierra, basándose en el ciclo hidrológico, de esta forma se consideran los siguientes tipos de agua según su forma de encontrarse en el planeta. ⁽²⁶⁾

- ✓ Aguas superficiales.
- ✓ Aguas subterráneas.
- ✓ Aguas meteóricas (atmosféricas).
- ✓ Agua de mar (salada).

Tipos de captación

A.1. Captación de agua pluviales

Según Agüero. La captación de agua de lluvia se emplea en aquellos casos en los que no es posible obtener aguas superficiales y subterráneas de buena calidad y cuando el régimen de lluvias sea importante. Para ello se utilizan los techos de las casas o algunas superficies impermeables para captar el agua y conducirla a sistemas cuya capacidad depende del gasto requerido y del régimen pluviométrico.

(18)

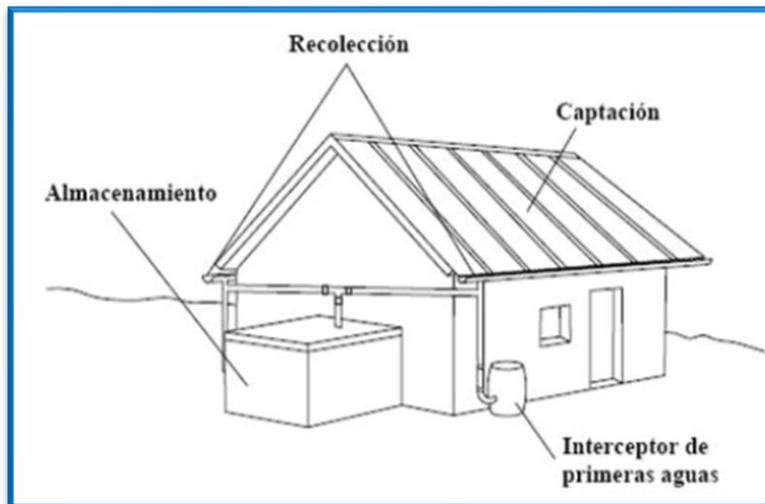


Imagen 06: Captación de aguas pluviales

Fuente: Acosta C. 2016

A.2. Captación por bombeo

Según Acosta. En el caso en que la captación por gravedad no sea factible debido a la topografía el método de captación recomendable es por bombeo. ⁽²⁴⁾

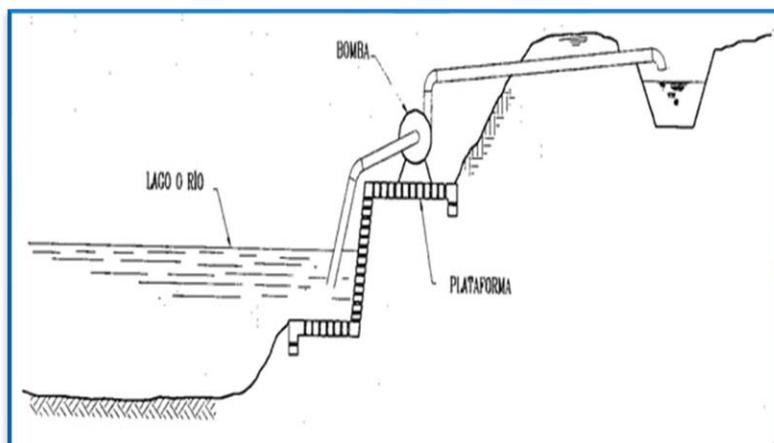


Imagen 07: Captación por bombeo

Fuente: Ingeniería y construcción.

A.3. Captación de aguas subterráneas

Según Ibañez et al. Una captación de agua subterránea es toda aquella obra destinada a obtener un cierto volumen de agua de una formación acuífera concreta, para satisfacer una determinada demanda. ⁽²⁷⁾

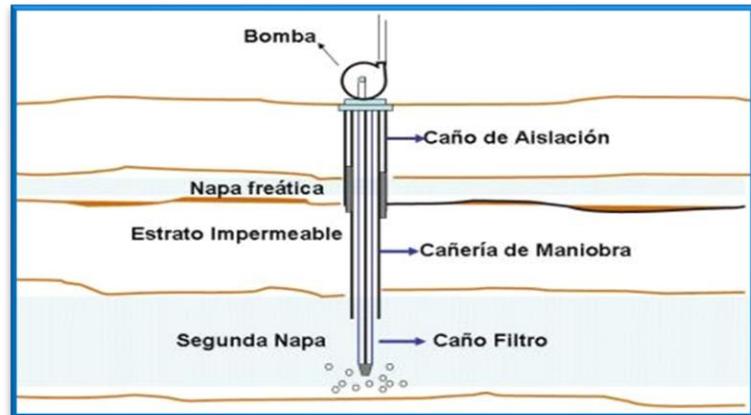


Imagen 08: Captación de aguas subterránea

Fuente: Gabriel G. 2013

A.4. Captación de aguas de manantial

Según Acosta. El principal objetivo es captar y aprovechar los pequeños manantiales, que se encuentran generalmente en las laderas de las montañas, con el fin de llevar el agua a las partes bajas, donde se aprovechará para el consumo humano. ⁽²⁴⁾

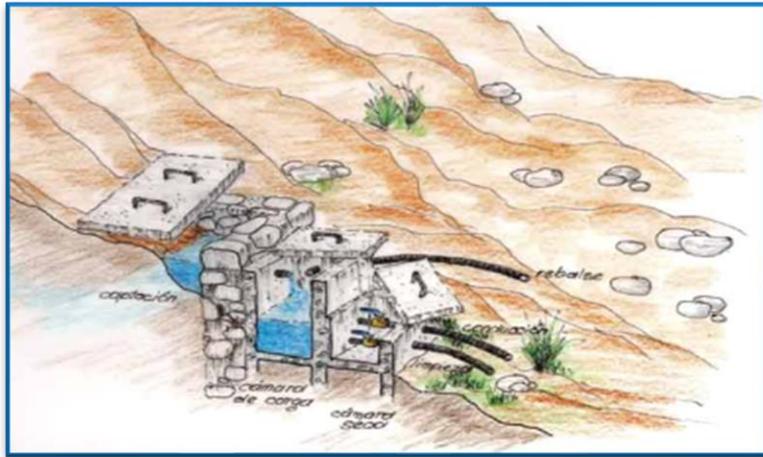


Imagen 09: Captación de aguas de manantial

Fuente: Agroshow.

A.4. Captación de aguas de superficiales

Según Sancho et al. aguas superficiales proviene de ríos, lagos, embalses, canales, etc. Cuanta mayor calidad tenga, menores serán los tratamientos de potabilización a los que habrá que someterla. En ocasiones se construyen depósitos de reserva de agua bruta, que aseguran el suministro durante un cierto tiempo en caso de cortes de la fuente de abastecimiento. ⁽¹⁰⁾



Imagen 10: Captación en embalse

Fuente: flickr.com 2012

Cámara de reunión.

Es una estructura de concreto armado encargada reunir el agua de las captaciones para posteriormente suministrar toda la línea de conducción hasta el reservorio.



Imagen 11: Cámara de reunión

Fuente: Elaboración Propia 2020.

B. Línea de conducción

Según García. Es la línea que transporta el agua desde la captación hasta el punto de entrega, que usualmente es el reservorio de regulación, pero eventualmente puede ser la planta de tratamiento o puede ser directamente a la red de distribución cuando el caudal de conducción corresponde al caudal máximo horario, lo que hace innecesario el reservorio de regulación. Sólo se requiere un pequeño reservorio para la cloración. ⁽³⁰⁾

Según Nimatuj et al. Es un tramo de tubería instalada de la captación al tanque de distribución, generalmente es de PVC, aunque en algunos casos es de HG (hierro). Sirve para transportar el agua al tanque de distribución. ⁽²⁵⁾



Imagen 12: Línea de conducción

Fuente: PNSR. “Administración, operación y mantenimiento de servicios de agua potable y saneamiento. Módulo 3”. Lima, 2013

Diseño de la línea de conducción

Se requiere considerar, de manera complementaria con la fórmula de Hazen y Williams, que será de utilidad primordial cuando se plantee los cálculos de la línea de conducción, a sus parámetros normativos.

Formula

$$Q=0.2785 \times C \times D^{2.63} \times hf^{0.54}$$

Donde:

C : Coeficiente de la rugosidad del tubo

D : Diámetro de la Tubería (m)

hf : Perdida de carga unitaria – pendiente (m)

Q : Caudal (m³/Seg.)

Tabla 1. Coeficiente de fricción “C” en la fórmula de Hazen y Williams

Coeficientes de fricción "c" en la fórmula de hazen y williams	
TIPO DE TUBERIA	C
Tub.: Acero sin costura	12
Tub.: Acero soldado en espiral	10
Tub.: Cobre sin costura	15
Tub.: Concreto	11
Tub.: Fibra de vidrio	15
Tub.: Hierro fundido	10
Tub.: Hierro fundido con	14
Tub.: Hierro galvanizado	10
Tub.: Polietileno, Asbesto Cemento	14
Tub.: Poli (cloruro de vidrio) PVC	15

Fuente: (R.N.E)

Tabla 2. Clase de tubería

CLASE DE TUBERIA	CARGA ESTATICA (Metros)	
	Presión máxima de Prueba	Presión máxima de Prueba (metros)
TUB. CLASE 5	5	35 m.
TUB. CLASE 7.5	7	50 m.
TUB. CLASE 10	1	70 m.
TUB. CLASE 15	1	100 m.

Fuente: NTP 399.002.

Cámaras rompe presión tipo 6

Según Agüero. Cuando existe mucho desnivel entre la captación y algunos puntos a lo largo de la línea de conducción, pueden generarse presiones superiores a la máxima que puede soportar una tubería. En esta situación es necesaria la construcción de cámaras rompe-presión que permitan disipar la energía y reducir la presión relativa a cero (presión atmosférica), con la finalidad de evitar daños en la tubería. Estas estructuras permiten utilizar tuberías de menor clase, reduciendo considerablemente costos en las obras de abastecimiento de agua potable. ⁽¹⁸⁾

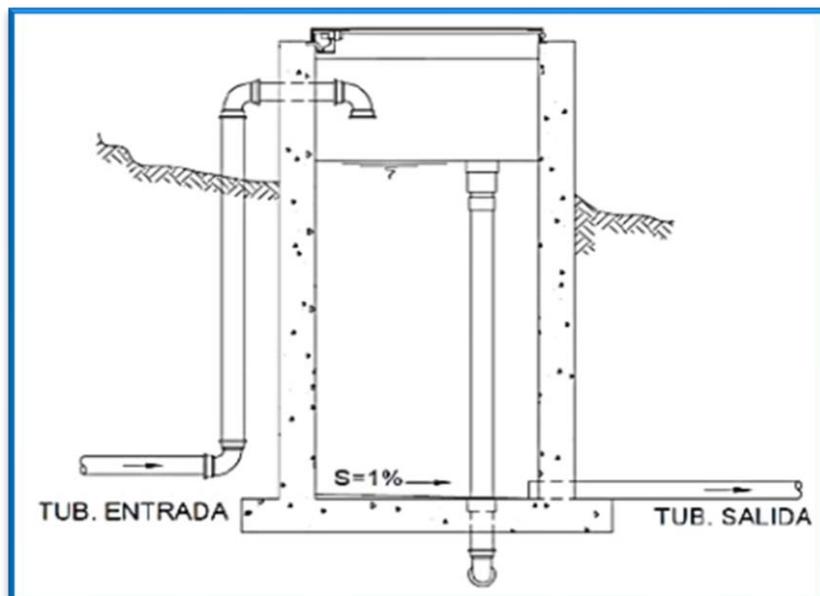


Imagen 13: Cámara rompe presión tipo 6

Fuente: Vdocuments

C. Reservorio de almacenamiento

Según Espejo. Los reservorios de almacenamiento juegan un papel importante en los sistemas de distribución de agua, su importancia se manifiesta en el comportamiento hidráulico del sistema y el mantenimiento de un servicio eficiente. ⁽²⁹⁾

Un reservorio de almacenamiento debe cumplir los siguientes propósitos fundamentales:

- ✓ Compensar las variaciones de consumo que se producen durante el día.
- ✓ Mantener un volumen adicional para casos de emergencia tales como incendios e interrupciones por daño de la tubería de adicción.
- ✓ Regular las presiones en la red de distribución, osea de entrega a los consumidores.
- ✓ Poder aumentar la presión en los lugares de nivel alto de la población.

Los reservorios pueden clasificarse con respecto al nivel de terreno en:

Reservorios Enterrados y Semi Enterrado

Son aquellos que tienen el depósito de agua totalmente enterrado o semi-enterrados, se les conoce también como cisternas.

Las formas más empleadas son las rectangulares y circulares, este último presenta ventajas para la resistencia de las presiones interiores. ⁽²⁹⁾



Imagen 14: Reservorio Semi-enterrado

Fuente: Rodríguez A. E., Escobedo L. 2018

Reservorio Apoyado

Según Arone et al. Son aquéllos que están apoyados sobre la superficie del terreno y son utilizados como una alternativa a los reservorios enterrados cuando el costo de la excavación del terreno es elevado o cuando se desea mantener la altura de presión por la topografía del terreno, tienen forma rectangular y circular. ⁽³⁰⁾

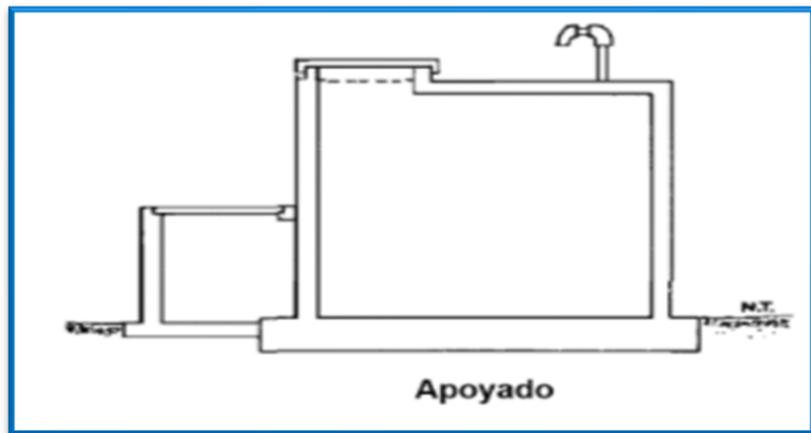


Imagen 15: Reservorio apoyado

Fuente: Agüero 1997

Reservorios Elevados

Según Arone et al. Los reservorios elevados generalmente se encuentran por encima del nivel del terreno natural y son soportados por columnas y pilotes o por paredes. Desempeñan un rol muy importante en los sistemas de distribución de agua, tanto desde el punto de vista económico, así como del funcionamiento hidráulico del sistema y del mantenimiento de un servicio eficiente. ⁽³⁰⁾

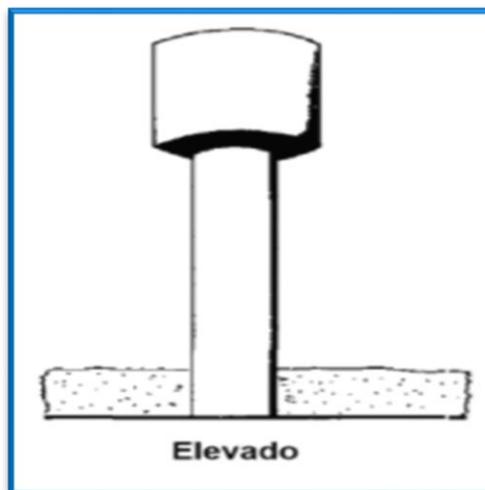


Imagen 16: Reservorio elevado

Fuente: Agüero 1997

D. Línea de aducción

Según García. La línea de aducción es la línea entre el reservorio y el inicio de la red de distribución. El caudal de conducción es el máximo horario. ⁽²⁸⁾

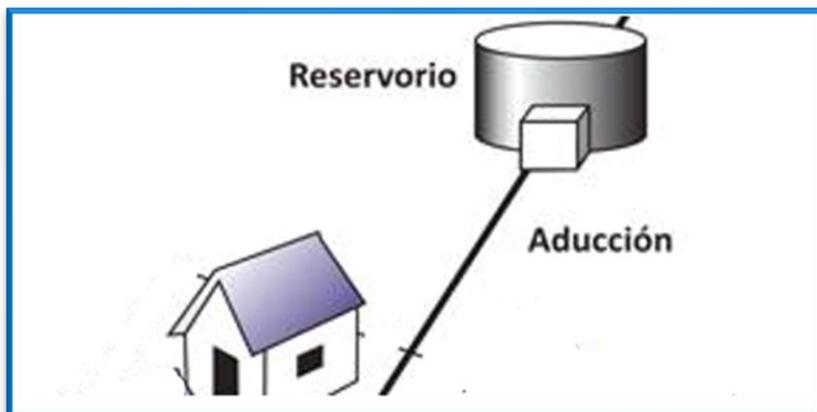


Imagen 17: Línea de aducción

Fuente: PNSR. “Administración, operación y mantenimiento de servicios de agua potable y saneamiento. Módulo 3”. 2013

E. Red de distribución

Según García. La red de distribución, es el conjunto de líneas destinadas al suministro de agua a los usuarios, que debe ser adecuada en cantidad y calidad. ⁽²⁸⁾

Según Nimatuj et al. es la tubería que lleva el agua desde el tanque de distribución hasta los diferentes ramales. ⁽²⁵⁾



Imagen 18: Red de distribución

Fuente: PNSR. 2013

Tipos de red de distribución

- ✓ Red de distribución cerrada
- ✓ Red de distribución abierta
- ✓ Red de distribución mixta

2.2.11. Parámetro de diseño

Población de diseño.

Según Aguirre. Los sistemas de agua potable deben diseñarse para prestar servicio eficiente y de calidad durante el número de años establecidos en el periodo de diseño. ⁽¹⁸⁾

A. Métodos de cálculo.

✓ **Métodos Analíticos.**

De acuerdo a Narváez. Presuponen que el cálculo de la población para una región dada es ajustable a una curva matemática. Es evidente que se ajuste dependerá de las características de los valores de población censada, así como los intervalos de tiempo en que estos se han medido. ⁽³¹⁾

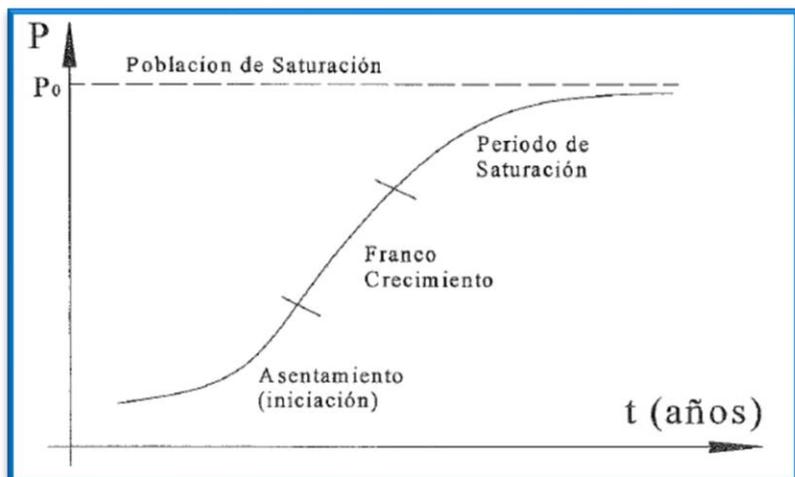


Gráfico 02: Método analítico

Fuente: Vierendel

✓ **Métodos comparativos.**

De acuerdo a Morante. Que mediante gráficos estiman valores poblacionales, a partir de datos censales anteriores o tomando como referencia datos de poblaciones de similar tendencia de crecimiento. ⁽³²⁾

✓ **Método racional.**

En este caso para determinar la población, se realiza un estudio socio-económico del lugar considerando el crecimiento vegetativo que es función de los nacimientos, defunciones, inmigraciones, emigraciones y población flotante.

Fórmula

$$P = (N + I) - (D + E) + pf$$

Donde:

N= Nacimientos

D = Defunciones

I = Inmigración

E = Emigración

Pf = Población flotante

P= Población

✓ **Método de interés simple.**

Formula:

$$P = P_0 [1 + r(r - t_0)]$$

Donde:

P= Población a calcular

P₀= Población inicial

r = Razón de crecimiento

t = Tiempo futuro

t₀= Tiempo inicial

Dotación

Considerando los factores que determinan la variación de la demanda de consumo de agua en las diferentes localidades rurales; se asignan las dotaciones en base al número de habitantes y a las diferentes regiones del país.

Tabla 3: Dotación por numero de habitantes

POBLACION (Habitantes)	DOTACION (L/Hab/Día)
Hasta 500	60
500 – 1000	60 – 80
1000 - 2000	80 - 100

Fuente: Ministerio de salud

Tabla 4: Dotación por región

REGION	DOTACION (L/Hab/Día)
Selva	70
Costa	60
Sierra	50

Fuente: DIGESA zonas rurales

Tabla 5: Dotación de agua según Guia MEF Ámbito Rural

Criterios	Letrina con arrastre Hidráulico	Letrina sin arrastre Hidráulico
Costa	90	50 – 60
Sierra	80	40 - 50
Selva	100	60 – 70

Fuente: Ministerio de Vivienda construcción y saneamiento 2018

B. Gastos de diseño.

Con estos gastos se podrá realizar el diseño de las líneas de conducción y de aducción.

B.1. Consumo Promedio Diario Anual (Qp)

El consumo promedio diario anual, es el resultado de la estimación del consumo per cápita, para una población futura considerando un periodo de diseño.

Formula:

$$Qp = \frac{Pf D}{86400}$$

Donde:

Qp = Consumo promedio diario (l/s)

Pf = Población futura (hab)

D = Dotación (l/hab/día)

B.2. Consumo Máximo Diario (Qmd)

El consumo máximo diario, se define como el día de máximo consumo del año. Considerando las variaciones de consumo se puede determinar el caudal máximo diario.

Formula:

$$Qmd = \frac{K1 Pf D}{86400}$$

Donde:

$$Qmd = K1 \times Qp \text{ (l/s)}$$

$$Qp = \text{Consumo promedio diario (l/s)}$$

B.3. Consumo Máximo Horario (Qmh)

El consumo máximo horario, se define como la hora de máximo consumo del día.

Formula:

$$Qmd = \frac{K2 Pf D}{86400}$$

Donde:

$$Qmd = K2 \times Qp \text{ (l/s)}$$

$$Qp = \text{Consumo promedio diario (l/s)}$$

2.2.12. Condición sanitaria

La Condición Sanitaria permite brindar el servicio en óptimas condiciones de calidad, cantidad y continuidad, con una cobertura que ha evolucionado según el crecimiento previsto, condiciones climatológicas y/o desastres naturales.

Lo cual contempla lo siguiente:

2.2.12.1. Cobertura

Según Ministerio de Vivienda de construcción y saneamiento. La cobertura, por su parte, señala la proporción de habitantes que cuentan con conexiones de agua potable respecto a la población total. La cobertura del agua la cifra no es tan alta en otras partes del país. “La cobertura de agua potable en las zonas que son prestadoras de servicios (básicamente zonas urbanas) es del 91% en promedio. Pero si hablamos de zonas rurales, el abastecimiento llega al 70%. El reto está en que llegue a todas las personas un servicio de calidad”.⁽³²⁾

2.2.12.2. Continuidad

En el último año ha tenido cortes del servicio de agua (sin contar los cortes por mantenimiento). Cuando baja el caudal de agua del manantial y tienen que dar el agua por horas o por sectores.

2.2.12.3. Calidad

Según Rodríguez. El estudio de la calidad del agua se funda en la investigación de las características físicas-químicas de la fuente ya sea subterránea, superficial o de precipitación pluvial. Para ver si el agua es o no apta para el consumo humano, debe satisfacer determinados requisitos de potabilidad, denominadas normas de calidad del agua, esto en la virtud de que en la actualidad ya no es tan fácil disponer de una fuente de aprovechamiento de agua, apropiada para dotar a una

población de dicho líquido potable, pues en los últimos años debido al crecimiento de las ciudades, de las industrias, etc. las cuales vierten sus aguas residuales sin tratamiento a las corrientes naturales, tales como ríos, lagos y lagunas las han llevado a contaminar en gran medida que ya no es posible su aprovechamiento. ⁽²⁰⁾

2.2.12.4. Cantidad

La cantidad es medible se realiza a través del aforamiento del manantial esto nos da un resultado en litros por segundo, si hay más de un manantial se considera la suma de todos los manantiales que abastecen al sistema.

III. Hipótesis

No aplica, porque ser una investigación de tipo descriptivo.

IV. Metodología

El tipo de investigación.

Fue correlacional, y trasversal; correlacional porque tiene dos variables, evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y la incidencia en la condición sanitaria de dicha población; y trasversal porque se estudió los datos en un lapso de tiempo.

Nivel de la investigación de la tesis.

El Nivel de investigación tuvo un carácter cualitativo y cuantitativo por su propia denominación.

4.1.Diseño de la investigación.

El diseño fue descriptiva no experimental, ya que se describió la realidad del lugar sin alterarla.

- ✓ Analizar y buscar información bibliográfica referente al proyecto de investigación para evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Uramasa, distrito de Cajatambo, provincia de Cajatambo, región Lima y su incidencia en la condición sanitaria de la población.
- ✓ Elaborar criterios para la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Uramasa, distrito de Cajatambo, región Lima y su incidencia en la condición sanitaria de la población.
- ✓ Mejorar el diseño de abastecimiento de agua potable en el caserío de Uramasa, distrito de Cajatambo, provincia de Cajatambo, región Lima y su incidencia en la condición sanitaria.

El diseño de la investigación tuvo la siguiente característica:



Mi: Sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Uramasa, distrito de Cajatambo, provincia de Cajatambo, región Lima-2020.

Xi: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Uramasa.

Oi: Resultados.

Yi: Condición sanitaria en el caserío de Uramasa.

Fuente: Elaboración Propia 2020.

4.2. Población y muestra.

4.2.1. El universo.

La **población** estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales.

4.2.2. Muestra.

La **muestra** en esta investigación fue por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Uramasa, distrito de Cajatambo, provincia de Cajatambo, región Lima -2020.

4.3. Definición de Operacionalización de variables.

Cuadro 1. Operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENCIONES	INDICADORES (EVALUACION)	ESCALA DE MEDICION
EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	En zonas rurales se está luchando para proveer a sus pobladores de una adecuada dotación y calidad de agua potable que tenga los mínimos requeridos y bien tratada a fin de evitar tantas enfermedades de origen hídrico que suelen aquejar a los	Se evaluó el sistema de abastecimiento de agua potable en todo su recorrido desde su captación hasta la red de distribución, en base a datos obtenidos por el número de habitantes y tasa de crecimiento anual y calidad del agua.	Captación	Tipo Caudal Material	Intervalo Nominal
			Línea de conducción	Diámetro Velocidad Presión Tubería (clase)	Nominal Intervalo Intervalo Intervalo
			Reservorio	Tipo Forma Volumen Material	Intervalo Intervalo Nominal Intervalo
			Línea de aducción	Diámetro Velocidad	Nominal Intervalo

	pobladores de zonas rurales en el Perú.			Presión Tubería (clase)	Intervalo Intervalo
			Red de distribución	Tipo	Intervalo
INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARÍA	La incidencia sanitaria sugiere que toda la red de distribución de agua potable, satisfecerá las necesidades requeridas desde la captación, pasando por la tubería, cámara rompe presión, válvulas, reservorio de agua, líneas de distribución.	Observación Verificación Protocolos Normas técnicas	Estado del sistema de abastecimiento de agua potable	Calidad de agua Cantidad de agua Cobertura Continuidad	Nominal Intervalo Razón Nominal

Fuente: Elaboración propia (2020).

4.4. Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos

4.4.1. Técnica de recopilación de datos.

Para esta investigación se hizo uso de la observación y de datos técnicos del lugar como topografía, altura, tasa de crecimiento de la población para la evaluación y mejoramiento del caserío de Uramasa, distrito de Cajatambo, provincia de Cajatambo, región Lima.

4.4.2. Instrumento de recolección de datos.

Para la recolección de datos de información se empleó fichas técnicas de campo, a fin de registrar las observaciones del lugar, encuestas a la población a fin de conocer para que cantidad se va a beneficiar.

4.5. Plan de análisis.

El plan de análisis del proyecto de investigación se hará en base a las fichas técnicas recogidas en campo, la cual, con instrumentos informáticos como Excel, Word, AutoCAD, WaterCAD, se procederá a realizar cuadros de análisis para la mejora del sistema de abastecimiento del caserío de Uramasa, distrito de Cajatambo, provincia de Cajatambo, región Lima.

4.6. Matriz de consistencia

Cuadro 2. Matriz de consistencia

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO, PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA, Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020				
Problema	Objetivos	Marco teórico y conceptual	Metodología	Referencias bibliográficas
<p>Caracterización del problema La localidad de Uramasa viene presentando serios problemas desde la venida del fenómeno del niño costero del año 2017, que afecto en gran parte la estructura del abastecimiento de agua, también posee un deficiente tratamiento del agua la cual genera enfermedades de origen hídrico en sus pobladores, si bien es</p>	<p>Objetivo general Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento del sistema de agua potable del caserío de Uramasa, distrito de Cajatambo, provincia de Cajatambo, región Lima y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020.</p> <p>Objetivos específicos ✓ Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío</p>	<p>Antecedentes Atreves de una minuciosa búsqueda de diferentes referencias tanto artículos como tesis de similar problemática, se pudo resolver puntos en común para entender mejor el problema y así dar solución.</p> <p>Antecedentes</p>	<p>Tipo de la investigación El tipo de investigación fue correlacional y trasversal.</p> <p>Nivel de la investigación El nivel de la investigación tuvo la forma de cualitativo y cuantitativo</p> <p>Diseño de la investigación El diseño comprendió en forma descriptiva no experimental.</p> <p>Población y muestra Población: Sistema de abastecimiento de agua del caserío de Uramasa.</p>	<ol style="list-style-type: none"> Chirinos S. Diseño de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del caserío Anta, Moro – Ancash 2017. [Tesis]. Nvo Chimbote: Universidad Cesar Vallejo;2017 [citado 2020 agosto 24]. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12193 Landauro k, Sotelo L. Evaluación y Propuesta de mejora del sistema de agua potable y desagüe en el caserío de Shiqui distrito de Catac, Recuay 2018.[tesis].Nvo Chimbote: Universidad Cesar

<p>cierto poseen continuidad del servicio, pero de calidad regular, la cual no llega con la presión suficiente y necesaria.</p> <p>Enunciado del problema</p> <p>¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Uramasa, distrito de Cajatambo, provincia de Cajatambo, región Lima, mejorará la condición sanitaria de la población - 2020?</p>	<p>Uramasa, distrito de Cajatambo, provincia de Cajatambo, región Lima, y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020.</p> <p>✓ Elaborar un plan de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Uramasa, distrito de Cajatambo, provincia de Cajatambo, región Lima, para mejorar sus condiciones sanitarias de la población – 2020</p>	<p>-Locales -Nacionales -Internacionales.</p> <p>Bases teóricas</p> <p>✓ Agua ✓ Agua potable ✓ Fuentes ✓ Componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable ✓ Condición sanitaria.</p>	<p>Muestra: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Uramasa.</p> <p>Definición y operacionalización de las Variables:</p> <p>Variable, definición conceptual, definición operacional, dimensionamientos, indicadores y escala de medición.</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección</p> <p>Técnica de recolección de datos, instrumentos de recolección de datos.</p>	<p>Vallejo;2018[citado2020 agosto 24].Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/40455</p> <p>Entre otros.</p>
---	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia (2020).

4.7. Principios éticos

Ética para el inicio de la evaluación.

- ✓ Hacer la evaluación en campo de manera responsable y ordenada antes de ir a evaluar la zona de estudio.
- ✓ Solicitar permisos correspondientes a las autoridades y población sobre lo que se va a investigar justificando su labor.

Ética en la recolección de datos.

- ✓ Ser veraces en la recolección de datos en la zona a evaluar para llegar al objetivo sobre el proyecto.
- ✓ Así los análisis nos darán un diagnóstico confiable sobre el estudio en el proyecto de investigación

Ética para la solución de análisis.

- ✓ Analizar con conocimiento de causa los daños que hayan afectado el sistema de abastecimiento de agua potable.
- ✓ Proyectarse con las mejoras en el área afectada a fin de satisfacer las necesidades de la población.

V. Resultados

5.1. Resultados.

Se llegó a los resultados del **objetivo 01**: Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Uramasa, distrito de Cajatambo, provincia de Cajatambo, región Lima, y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020

A) Evaluación del sistema existente

Ficha 01: Evaluación de la captación 1.

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		UNIVERSIDAD CÁTOLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		
		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020		
FICHA N° 01		Tesisista: Bachiller, ÁNGEL CIRIACO CARBAJOMILLA Asesor: Mgtr, Gonzalo Miguel León de los Ríos		
CAPTACIÓN N° 1		CÁMARA HUMEDA		
				
NOMBRE DE LA FUENTE	TIPO DE FUENTE	COORDENADAS/ALTURA	MATERIAL DE LA UNIDAD	DIMENSIONES
CAPTACIÓN N° 1 COPÁN RANRA	Superficial	Note: 8851025.52	Concreto armado	Largo: 1.00 m
	Subterránea	Este: 280110.57	Concreto simple	Ancho: 1.00 m
	pozo	Zona: UTM : 17 L	Artesanal	Altura: 1.05 m
	otro	Altura: 3696.50 msnm	Otro	Espesor: 0.10 m
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA " CAPTACIÓN "				
ESTADO DE LA UNIDAD	TAPA (Cámara seca)	TAPA (Cámara húmeda)	ESTADO DE VALVULAS	ESTADO CÁMARA HUMEDA
Malo	Malo	Malo	Malo	Malo
Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Otro	Otro	Otro	Otro	Otro
DATOS ADICIONALES DE LA ESTRUCTURA				
CERCO PERIMETRICO	DADO DE PROTECCIÓN	TIENE PLANOS	CAUDAL CAPTADO	AÑO DE CONSTRUCCIÓN
SI	SI	SI	1.03 l/seg	1985
NO	NO	NO		
OBSERVACIONES				
El estado de la captación es malo, por lo que se requiere pronta reconstrucción (su tiempo de vida útil ya expiró)				
Se necesita construcción de cerco Perimétrico				
Limpieza de vegetación de la zona				

Fuente: Elaboración Propia (2020).

Ficha 02: Evaluación de la captación 2.

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		UNIVERSIDAD CÁTOLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		
		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020		
FICHA N° 02		Tesis: Bachiller, ÁNGEL CIRIACO CARBAJO MILLA Asesor: Mgtr, Gonzalo Miguel León de los Ríos		
CAPTACIÓN N° 2		CÁMARA HÚMEDA		
				
NOMBRE DE LA FUENTE	TIPO DE FUENTE	COORDENADAS/ALTURA	MATERIAL DE LA UNIDAD	DIMENSIONES
CAPTACIÓN N° 2 COPÁN RANRA	Superficial	Note: 8851031.80	Concreto armado ✓	Largo: 1.00 m
	Subterránea ✓	Este: 280089.52	Concreto simple	Ancho: 1.00 m
	pozo	Zona: UTM : 17 L	Artesanal	Altura: 1.05 m
	otro	Altura: 3681.00 msnm	Otro	Espesor: 0.10 m
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA " CAPTACIÓN "				
ESTADO DE LA UNIDAD	TAPA (Cámara seca)	TAPA (Cámara húmeda)	ESTADO DE VALVULAS	ESTADO CÁMARA HÚMEDA
Malo	Malo	Malo	Malo	Malo
Regular	Regular ✓	Regular ✓	Regular	Regular
Bueno ✓	Regular	Regular	Bueno ✓	Bueno ✓
Otro	Otro	Otro	Otro	Otro
DATOS ADICIONALES DE LA ESTRUCTURA				
CERCO PERIMETRICO	DADO DE PROTECCIÓN	TIENE PLANOS	CAUDAL CAPTADO	AÑO DE CONSTRUCCIÓN
SI	SI ✓	SI	1.87 l/seg	1985
NO ✓	NO	NO ✓		
OBSERVACIONES				
El estado de la segunda captacion esta en buenas condiciones (su tiempo de vida util expiró)				
Se necesita construcción de cerco Perimetrico				
Se necesita mantenimiento de captación (pintura, limpieza de arbustos)				

Fuente: Elaboración Propia (2020).

Ficha 03: Evaluación de la cámara de reunión.

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		UNIVERSIDAD CÁTOLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		
 UNIVERSIDAD CÁTOLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020		
FICHA N° 03		Tesista: Bachiller, ÁNGEL CIRIACO CARBAJO MILLA Asesor: Mgtr, Gonzalo Miguel León de los Ríos		
		CÁMARA DE REUNIÓN		
CÁMARA REUNIÓN	MATERIAL	COORDENADAS/ALTURA	DIMENSIONES	FORMA DE CRP T-6
CÁMARA DE REUNION	<u>Concreto armado</u> ✓	Note: 8851041.22	Largo: 0.80 m	Circular
	Hormigon ciclopeo	Este: 280091.40	Ancho: 0.80 m	<u>Cuadrada</u> ✓
	Artesanal	Zona: UTM : 17 L	Altura: 0.80 m	Triangular
	Otro	Altura: 3675.00 msnm	Espesor: 0.10 m	Rectangular
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA " CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 "				
ESTADO DE LA UNIDAD	TUBERÍAS DE ENTRADA	TAPA (Cámara húmeda)	TUBERIA DE SALIDA	ESTADO C/HUMEDA
Malo	Malo	Malo	Malo	Malo
<u>Regular</u> ✓	Regular	<u>Regular</u> ✓	Regular	Regular
Bueno	<u>Buenas</u> ✓	Bueno	<u>Bueno</u> ✓	Bueno
Otro	Otro	Otro	Otro	<u>No tiene</u> ✓
DATOS ADICIONALES DE LA ESTRUCTURA				
TUBERÍA DE ENTRADA	TUBERÍA DE SALIDA	TIENE PLANOS	CERCO PERIMÉTRICO	AÑO DE CONSTRUCCIÓN
Material : PVC	Material : PVC	SI	SI	1985
Diámetro: 2 pulg.	Diámetro: 2 pulg.	NO ✓	NO ✓	
OBSERVACIONES				
La cámara de reunión no cuenta con caja de valvulas, asi se diseñó.				
A pesar que su vida util ya paso se encuentra muy operativa				
Nesecita mantenimiento, como pintado de tapa para evitar corrosion				

Fuente: Elaboración Propia (2020).

Ficha 04: Evaluación de la cámara rompe presión tipo 6 – numero 1.

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		UNIVERSIDAD CÁTOLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		
 UNIVERSIDAD CÁTOLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020		
FICHA N° 04		Tesista: Bachiller, ÁNGEL CIRIACO CARBAJO MILLA Asesor: Mgtr, Gonzalo Miguel León de los Ríos		
CÁMARA ROMPE PRESIÓN T-6				
				
CRP 01	MATERIAL DE CRP T-6	COORDENADAS/ALTURA	DIMENSIONES	FORMA DE CRP T-6
COPAN RANRA	Concreto armado ✓	Note: 8851065.16	Largo: 1.30 m	Circular
	Hormigon ciclopeo	Este: 279932.74	Ancho: 1.10 m	Cuadrada ✓
	Artesanal	Zona UTM : 17 L	Altura: 0.90 m	Triangular
	Otro	Altura: 3655.40msnm	Espesor: 0.10 m	Rectangular
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA "CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6"				
ESTADO DE LA UNIDAD	TUBERÍA DE ENTRADA	TAPA (Cámara húmeda)	TUBERIA DE SALIDA	ESTADO C/HUMEDA
Malo	Malo	Malo	Malo	Malo
Regular ✓	Regular ✓	Regular ✓	Regular	Regular ✓
Bueno	Bueno	Bueno	Bueno ✓	Bueno
Otro	Otro	Otro	Otro	Otro
DATOS ADICIONALES DE LA ESTRUCTURA				
TUBERÍA DE ENTRADA	TUBERÍA DE SALIDA	TIENE PLANOS	CERCO PERIMÉTRICO	AÑO DE CONSTRUCCIÓN
Material : PVC	Material : PVC	SI	SI	1985
Diámetro: 2 pulg.	Diámetro: 2 pulg.	NO ✓	NO ✓	
OBSERVACIONES				
A pesar que su vida útil ya paso se encuentra muy operativa				
Nesecita mantenimiento, como pintado de tapa para evitar corrosion				
Se aconseja cambiar todo el sistema de abastecimiento de agua				

Fuente: Elaboración Propia (2020).

Ficha 05: Evaluación de la cámara rompe presión tipo 6 – numero 2.

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		
		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020		
FICHA N° 05		Tesista: Bachiller, ÁNGEL CIRIACO CARBAJO MILLA Asesor: Mgtr, Gonzalo Miguel León de los Ríos		
CÁMARA ROMPE PRESIÓN T-6				
				
CRP 02	MATERIAL DE CRP T-6	COORDENADAS/ALTURA	DIMENSIONES	FORMA DE CRP T-6
COPAN RANRA	<u>Concreto armado</u> ✓	Note: 8851054.71	Largo: 1.30 m	Circular
	Hormigon ciclopeo	Este: 279809.62	Ancho: 1.10 m	<u>Cuadrada</u> ✓
	Artesanal	Zona UTM : 17 L	Altura: 0.90 m	Triangular
	Otro	Altura: 3613.00 msnm	Espesor: 0.10 m	Rectangular
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA " CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 "				
ESTADO DE LA UNIDAD	TUBERÍA DE ENTRADA	TAPA (Cámara húmeda)	TUBERIA DE SALIDA	ESTADO C/HUMEDA
Malo	Malo	Malo	Malo	Malo
<u>Regular</u> ✓	<u>Regular</u> ✓	<u>Regular</u> ✓	Regular	<u>Regular</u> ✓
Bueno	Bueno	Bueno	<u>Bueno</u> ✓	Bueno
Otro	Otro	Otro	Otro	Otro
DATOS ADICIONALES DE LA ESTRUCTURA				
TUBERÍA DE ENTRADA	TUBERÍA DE SALIDA	TIENE PLANOS	CERCO PERIMÉTRICO	AÑO DE CONSTRUCCIÓN
Material : PVC	Material : PVC	SI	SI	1985
Diámetro: 2 pulg.	Diámetro: 2 pulg.	NO ✓	NO ✓	
OBSERVACIONES				
A pesar de que su vida util ya paso se encuentra muy operativa				
Nesecita mantenimiento, como pintado de tapa para evitar corrosion				
Se aconseja cambiar todo el sistema de abastecimiento de agua				

Fuente: Elaboración Propia (2020).

Ficha 06: Evaluación de la cámara rompe presión tipo 6 – numero 3.

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020		
FICHA N° 06		Tesista: Bachiller, ÁNGEL CIRIACO CARBAJO MILLA Asesor: Mgtr, Gonzalo Miguel León de los Ríos		
CÁMARA ROMPE PRESIÓN T-6				
				
CRP 03	MATERIAL DE CRP T-6	COORDENADAS/ALTURA	DIMENSIONES	FORMA DE CRP T-6
COPAN RANRA	<u>Concreto armado</u> ✓	Note: 8851195.64	Largo: 1.30 m	Circular
	Hormigon ciclopeo	Este: 279631.21	Ancho: 1.10 m	<u>Cuadrada</u> ✓
	Artisanal	Zona UTM : 17 L	Altura: 0.90 m	Triangular
	Otro	Altura: 3552.80 msnm	Espesor: 0.10 m	Rectangular
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA " CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 "				
ESTADO DE LA UNIDAD	TUBERÍA DE ENTRADA	TAPA (Cámara húmeda)	TUBERIA DE SALIDA	ESTADO C/HUMEDA
Malo	Malo	Malo	Malo	Malo
<u>Regular</u> ✓	<u>Regular</u> ✓	<u>Regular</u> ✓	Regular	<u>Regular</u> ✓
Bueno	Bueno	Bueno	<u>Bueno</u> ✓	Bueno
Otro	Otro	Otro	Otro	Otro
DATOS ADICIONALES DE LA ESTRUCTURA				
TUBERÍA DE ENTRADA	TUBERÍA DE SALIDA	TIENE PLANOS	CERCO PERIMÉTRICO	AÑO DE CONSTRUCCIÓN
Material : PVC	Material : PVC	SI	SI	1985
Diámetro: 2 pulg.	Diámetro: 2 pulg.	NO ✓	NO ✓	
OBSERVACIONES				
A pesar de que su vida util ya paso se encuentra muy operativa				
Nesecita mantenimiento, como pintado de tapa para evitar corrosion				
Se aconseja cambiar todo el sistema de abastecimiento de agua				

Fuente: Elaboración Propia (2020).

Ficha 07: Evaluación de la cámara rompe presión tipo 6 – numero 4.

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		UNIVERSIDAD CÁTOLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		
 UNIVERSIDAD CÁTOLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020		
FICHA N° 07		Tesista: Bachiller, ÁNGEL CIRIACO CARBAJO MILLA Asesor: Mgtr, Gonzalo Miguel León de los Ríos		
CÁMARA ROMPE PRESIÓN T-6				
				
CRP 04	MATERIAL DE CRP T-6	COORDENADAS/ALTURA	DIMENSIONES	FORMA DE CRP T-6
COPAN RANRA	Concreto armado ✓	Note: 8851340.16	Largo: 1.30 m	Circular
	Hormigon ciclopeo	Este: 279536.82	Ancho: 1.10 m	Cuadrada ✓
	Artesanal	Zona UTM : 17 L	Altura: 0.90 m	Triangular
	Otro	Altura: 3508.00 msnm	Espesor: 0.10 m	Rectangular
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA " CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 "				
ESTADO DE LA UNIDAD	TUBERÍA DE ENTRADA	TAPA (Cámara húmeda)	TUBERIA DE SALIDA	ESTADO C/HUMEDA
Malo	Malo	Malo	Malo	Malo
Regular ✓	Regular ✓	Regular ✓	Regular	Regular ✓
Bueno	Bueno	Bueno	Bueno ✓	Bueno
Otro	Otro	Otro	Otro	Otro
DATOS ADICIONALES DE LA ESTRUCTURA				
TUBERÍA DE ENTRADA	TUBERÍA DE SALIDA	TIENE PLANOS	CERCO PERIMÉTRICO	AÑO DE CONSTRUCCIÓN
Material : PVC	Material : PVC	SI	SI	1985
Diámetro: 2 pulg.	Diámetro: 2 pulg.	NO ✓	NO ✓	
OBSERVACIONES				
A pesar de que su vida útil ya paso se encuentra muy operativa				
Nesecita mantenimiento, como pintado de tapa para evitar corrosion, y resane exterior de paredes.				
Se aconseja cambiar todo el sistema de abastecimiento de agua				

Fuente: Elaboración Propia (2020).

Ficha 08: Evaluación de la Cámara rompe presión tipo 6 – numero 5.

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		UNIVERSIDAD CÁTOLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		
 UNIVERSIDAD CÁTOLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020		
FICHA N° 08		Tesista: Bachiller, ÁNGEL CIRIACO CARBAJO MILLA Asesor: Mgtr, Gonzalo Miguel León de los Ríos		
CÁMARA ROMPE PRESIÓN T-6				
				
CRP 05	MATERIAL DE CRP T-6	COORDENADAS/ALTURA	DIMENSIONES	FORMA DE CRP T-6
COPAN RANRA	<u>Concreto armado</u> ✓	Note: 8851541.85	Largo: 1.30 m	Circular
	Hormigon ciclopeo	Este: 279484.13	Ancho: 1.10 m	<u>Cuadrada</u> ✓
	Artesanal	Zona UTM : 17 L	Altura: 0.90 m	Triangular
	Otro	Altura: 3467.30 msnm	Espesor: 0.10 m	Rectangular
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA " CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 "				
ESTADO DE LA UNIDAD	TUBERÍA DE ENTRADA	TAPA (Cámara húmeda)	TUBERIA DE SALIDA	ESTADO C/HUMEDA
Malo	Malo	Malo	Malo	Malo
<u>Regular</u> ✓	<u>Regular</u> ✓	<u>Regular</u> ✓	Regular	<u>Regular</u> ✓
Bueno	Bueno	Bueno	<u>Bueno</u> ✓	Bueno
Otro	Otro	Otro	Otro	Otro
DATOS ADICIONALES DE LA ESTRUCTURA				
TUBERÍA DE ENTRADA	TUBERÍA DE SALIDA	TIENE PLANOS	CERCO PERIMÉTRICO	AÑO DE CONSTRUCCIÓN
Material : PVC	Material : PVC	SI	SI	1985
Diámetro: 2 pulg.	Diámetro: 2 pulg.	<u>NO</u> ✓	<u>NO</u> ✓	
OBSERVACIONES				
A pesar de que su vida útil ya paso se encuentra muy operativa				
Nesecita mantenimiento, como pintado de tapa para evitar corrosion y resane exterior de paredes.				
Se aconseja cambiar todo el sistema de abastecimiento de agua				

Fuente: Elaboración Propia (2020).

Ficha 09: Evaluación de la Cámara rompe presión tipo 6 – numero 6.

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		UNIVERSIDAD CÁTOLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		
 UNIVERSIDAD CÁTOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020		
FICHA N° 09		Tesista: Bachiller, ÁNGEL CIRIACO CARBAJO MILLA Asesor: Mgtr, Gonzalo Miguel León de los Ríos		
CÁMARA ROMPE PRESIÓN T-6				
				
CRP 06	MATERIAL DE CRP T-6	COORDENADAS/ALTURA	DIMENSIONES	FORMA DE CRP T-6
COPAN RANRA	Concreto armado ✓	Note: 8851766.12	Largo: 1.30 m	Circular
	Hormigon ciclopeo	Este: 279317.18	Ancho: 1.10 m	Cuadrada ✓
	Artisanal	Zona UTM : 17 L	Altura: 0.90 m	Triangular
	Otro	Altura: 3434.53 msnm	Espesor: 0.10 m	Rectangular
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA " CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 "				
ESTADO DE LA UNIDAD	TUBERÍA DE ENTRADA	TAPA (Cámara húmeda)	TUBERIA DE SALIDA	ESTADO C/HUMEDA
Malo	Malo	Malo	Malo	Malo
Regular ✓	Regular ✓	Regular ✓	Regular	Regular ✓
Bueno	Bueno	Bueno	Bueno ✓	Bueno
Otro	Otro	Otro	Otro	Otro
DATOS ADICIONALES DE LA ESTRUCTURA				
TUBERÍA DE ENTRADA	TUBERÍA DE SALIDA	TIENE PLANOS	CERCO PERIMÉTRICO	AÑO DE CONSTRUCCIÓN
Material : PVC	Material : PVC	SI	SI	1985
Diámetro: 2 pulg.	Diámetro: 2 pulg.	NO ✓	NO ✓	
OBSERVACIONES				
A pesar de que su vida útil ya paso se encuentra muy operativa				
Nesecita mantenimiento, como pintado de tapa para evitar corrosion, resane exterior de paredes				
Se aconseja cambiar todo el sistema de abastecimiento de agua				

Fuente: Elaboración Propia (2020).

Ficha 10: Evaluación de la línea de conducción.

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020		
FICHA N° 10		Tesista: Bachiller, ANGEL CIRIACO CARBAJO MILLA Asesor: Mgtr, Gonzalo Miguel León de los Ríos		
LÍNEA DE CONDUCCIÓN				
				
ESTADO DE TUBERÍA	MATERIAL TUBERÍA	CONDICION TUBERÍA	DIAMETRO DE TUBERIA	NÚMERO DE VÁLVULAS
Malo	<u>PVC</u>	Expuesta	3 Pulg.	Válvula aire: *
<u>Regular ✓</u>	HDPE	<u>Enterrada</u>	1 1/2" pulg.	Válvula Purga: *
Bueno	Fierro fundido	Semienterrado	<u>2" Pulg.</u>	Otros
Otro	Otro	Otro	2 1/2":	
DATOS DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN				
EXISTE ACCESORIOS	EXISTE CRP	EXISTE FUGAS EN L.C.	PASE AÉREO	AÑO DE CONSTRUCCIÓN
<u>SI ✓</u>	<u>SI ✓</u>	<u>SI ✓</u>	<u>SI ✓</u>	1985
NO	NO	NO	NO	
ESTADO DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN				
ESTADO DE VÁLVULAS	ESTADO DE ACCESORIOS	MATERIAL DE LA CAJA DE VÁLVULAS	PUNTOS CRÍTICOS DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN	
Malo	Malo	<u>Concreto armado ✓</u>	los puntos criticos estan en el inicio y fin del pase	
<u>Regular ✓</u>	Regular	Concreto simple	aereo, tubería expuesta a la intemperie.	
Bueno	<u>Bueno ✓</u>	Artesanal		
Otro	Otro	Otro		
OBSERVACIONES				
<p>La línea de conducción, ha sido alterando por deslizamiento de tierra, debido a que recorre terrenos pronunciados y accidentados</p> <p style="text-align: center;">asi mismo hay tramos de tuberías expuestos vulnerable a roturas</p> <p style="text-align: center;">Por su haber transcurrido su tiempo de diseño debe ser cambiado</p>				

Fuente: Elaboración Propia (2020).

Ficha 11: Evaluación del pase aéreo en la línea de conducción.

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		UNIVERSIDAD CÁTOLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		
 UNIVERSIDAD CÁTOLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020		
FICHA N° 11		Tesista: Bachiller, ÁNGEL CIRIACO CARBAJO MILLA Asesor: Mgtr, Gonzalo Miguel León de los Ríos		
PASE AEREO				
				
ESTADO DE TUBERÍA	MATERIAL TUBERÍA	CONDICION TUBERÍA	DIAMETRO DE TUBERIA	LONGITUD
Malo	PVC	Expuesta	3 Pulg.	L= 5.70m
<u>Regular ✓</u>	HDPE	Enterrada	1 1/2" pulg.	
Bueno	<u>Fierro Galvanizado</u>	Semienterrado	<u>2" Pulg.</u>	
Otro	Otro	<u>Aereo</u>	2 1/2":	
OBSERVACIONES				
El pase aereo se apoya sobre dos dados de concreto. Por su haber transcurrido su tiempo de diseño debe ser cambiado				

Fuente: Elaboración Propia (2020).

Ficha 12: Evaluación del Reservorio.

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		UNIVERSIDAD CÁTOLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		
		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020		
FICHA N° 12		Tesista: Bachiller, ÁNGEL CIRIACO CARBAJO MILLA Asesor: Mgtr, Gonzalo Miguel León de los Ríos		
RESERVORIO		CAJA DE VALVULAS		
				
FORMA DEL RESERVORIO	COORDENADAS/ALTURA	MATERIAL DE LA UNIDAD	DIMENSIONES	TUBERÍAS
Cuadrado ✓	Note: 8851789.53	Concreto armado ✓	Largo: 4 m	Entrada: Φ 2 plg
Circular	Este: 279178.96	Concreto simple	Ancho: 4m	Salida: Φ 2 plg
Rectangular	Zona: UTM : 17 L	Artesanal	Altura: 1.65 m	Rebose: Φ 2 plg
otro	Altura: 3382.61 msnm	Otro	Espesor: 0.15 m	Otro:
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA " CAPTACIÓN "				
ESTADO DE LA UNIDAD	TAPA (Cámara seca)	TAPA (Cámara húmeda)	ESTADO DE VALVULAS	ESTADO CÁMARA HUMEDA
Malo ✓	Malo	Malo ✓	Malo ✓	Malo ✓
Regular	Regular ✓	Regular	Regular	Regular
Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Otro	Otro	Otro	Otro	Otro
DATOS ADICIONALES DE LA ESTRUCTURA				
CERCO PERIMETRICO	CASETA DE CLORACIÓN	TIENE PLANOS	CAPACIDAD RESERVORIO	AÑO DE CONSTRUCCIÓN
SI ✓	SI ✓	SI	26 m3	1985
NO	NO	NO		
OBSERVACIONES				
<p style="text-align: center;">El reservorio es muy antiguo ya sobrepasa su vida útil , se encuentra en malas condiciones.</p> <p style="text-align: center;">además de no contar con un buen cerco perímtero para su protección.</p> <p style="text-align: center;">Tanque de cloración inoperativa,</p>				

Fuente: Elaboración Propia (2020).

Ficha 13: Resumen de la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Uramasa.

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL	UNIVERSIDAD CÁTOLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE	
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020	
FICHA N° 13	Tesis: Bachiller, ÁNGEL CIRIACO CARBAJO MILLA Asesor: Mgtr, Gonzalo Miguel León de los Ríos	
RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA		
AÑO DE CONSTRUCCIÓN = 1985		
ESTRUCTURA	ESTADO	OBSERVACIÓN
01.- Captación N° I	Malo (inoperativo)	Esta dañada
02.- Captación N° II	Regular (operativo)	Funcionando
03.- Cámara de reunión	Regular (operativo)	Funcionando
04.- Línea de conducción	Regular (operativo)	Funcionando (partes de tubería expuesta)
05.- Crp T-6 1	Regular (operativo)	Funcionando
06.- Crp T-6 2	Regular (operativo)	Funcionando
07.- Crp T-6 3	Regular (operativo)	Funcionando
08.- Crp T-6 4	Regular (operativo)	Funcionando
09.- Crp T-6 5	Regular (operativo)	Funcionando
10.- Crp T-6 6	Regular (operativo)	Funcionando
11.- Reservorio	Regular (operativo)	Funcionando (sistema de cloración dañado)

Fuente: Elaboración Propia (2020).

Descripción:

En la ficha 13 de resumen se muestra los datos obtenidos de la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Urasama donde se comprueba que las captaciones existentes la cámara de reunión la tubería de la línea conducción de 2”, las cámaras rompen presiones y el reservorio de almacenamiento presentan deterioro en su estructura por el tiempo de vida. Presentando fisuras, desprendimiento en la estructura, oxidación y corrosión en las tapas metálicas siendo un peligro para la salud de la población, el sistema se encuentra operativa debido a que es el único que abastece a la población del caserío de Urasama.

B) Evaluación en la condición sanitaria

Ficha 14: Condición sanitaria en el caserío de Uramasa.

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE			
		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020			
		Tesisista: Bachiller, ÁNGEL CIRIACO CARBAJO MILLA			
FICHA N° 14		Asesor: Mgtr, Gonzalo Miguel León de los Ríos			
I. DATOS GENERALES					
Lugar:	Uramasa	Altura:	3000		
Distrito:	Cajatambo	Habitantes:	520		
Provincia:	Cajatambo	Lotes:	104		
Región:	Lima	Código ubigeo:	1503010003		
CONDICIÓN SANITARIA					
INDICADOR	DESCRIPCIÓN				OBSERVACIONES
Cobertura	Número de viviendas		85		Los números de viviendas activas no son lo mismo que conexiones activas ambas tienen diferente definición
	Conexiones de agua		85		
	Conexiones activas		59		
	Conexiones inactivas		26		
	Conexiones de alcantarillado		77		
	Conexiones activas		51		
	Conexiones inactivas		26		
Continuidad	¿Por cuánto tiempo tiene agua en el sistema?	24 horas al día		X	No se cuenta con micro medición
		Menos de 24 horas			
Calidad del servicio	Alcantarillado sanitario	¿Cuenta con sistema de alcantarillado sanitario?	Si	X	Las aguas residuales no son tratadas, son vertidas en ladera. El sistemas fue instalado hace 5 años Al año se atora una vez
			No		
	Sistema de agua potable	¿Como es el agua que consume?	Agua clara	X	Es necesario realizar el estado de análisis del agua debido a la deficiencia de los componentes del sistema ya que presentan oxidado en las tapas metálicas de captación, crp y reservorio. Además, acumulación en el fondo de la estructura con limo y malezas.
			Agua turbia Agua con presencia de maleza		
	¿El sistema cuenta con sistema de cloración?	Si	X	Hipoclorador por goteo unactivo	
		No			
Cantidad	Agua	¿La fuente de agua es suficiente para abastecer a toda la población del caserío?	Si	X	
			No		

Fuente: Elaboración Propia (2020).

En el siguiente grafico 03 se muestra que en el caserío de Uramasa tiene 85 viviendas y todos cuentan con conexiones de agua potable, de total de viviendas existente solo cuenta con servicio de alcantarillado sanitario 77.

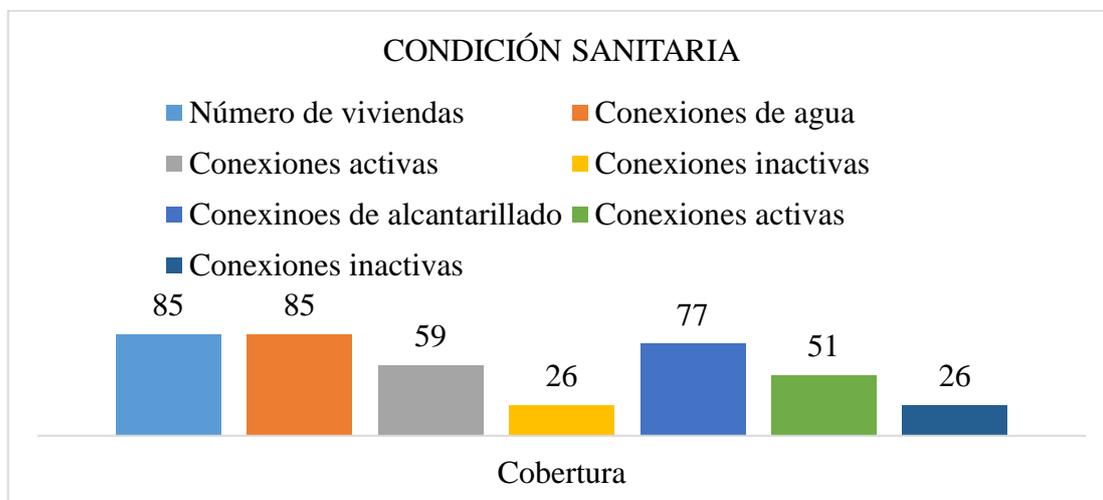


Gráfico 03: Evaluación de la condición sanitaria en el caserío de Uramasa (cobertura de servicio de agua y alcantarillado sanitario).

La continuidad del servicio de agua potable en el caserío de Uramasa es de 24 horas al día como se observa en el grafico 04, esta continuidad genera comodidad y satisfacción del líquido a la población.

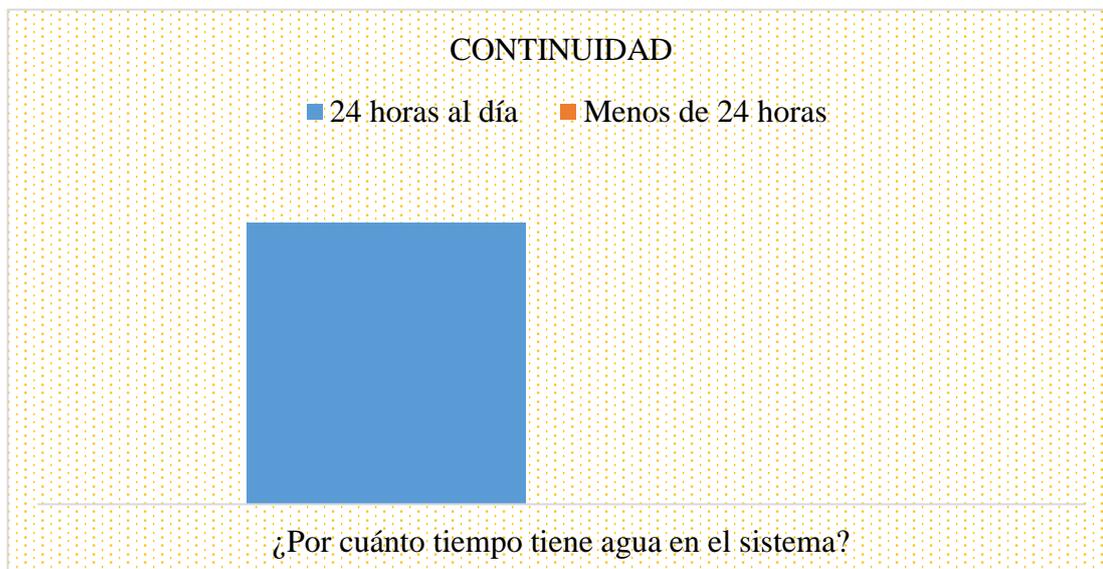


Gráfico 04: Continuidad del agua potable en el caserío de Uramasa.

El caserío de Uramasa si cuenta con el servicio de alcantarillado sanitario como se observa en los resultados obtenidos en el grafico 05.



Gráfico 05: Servicio de alcantarillado sanitario.

Actualmente el agua que consume la población de Uramasa es agua clara como se muestra como resultado en el gráfico 06. Estos datos fueron obtenidos a través de las encuestas en campo.

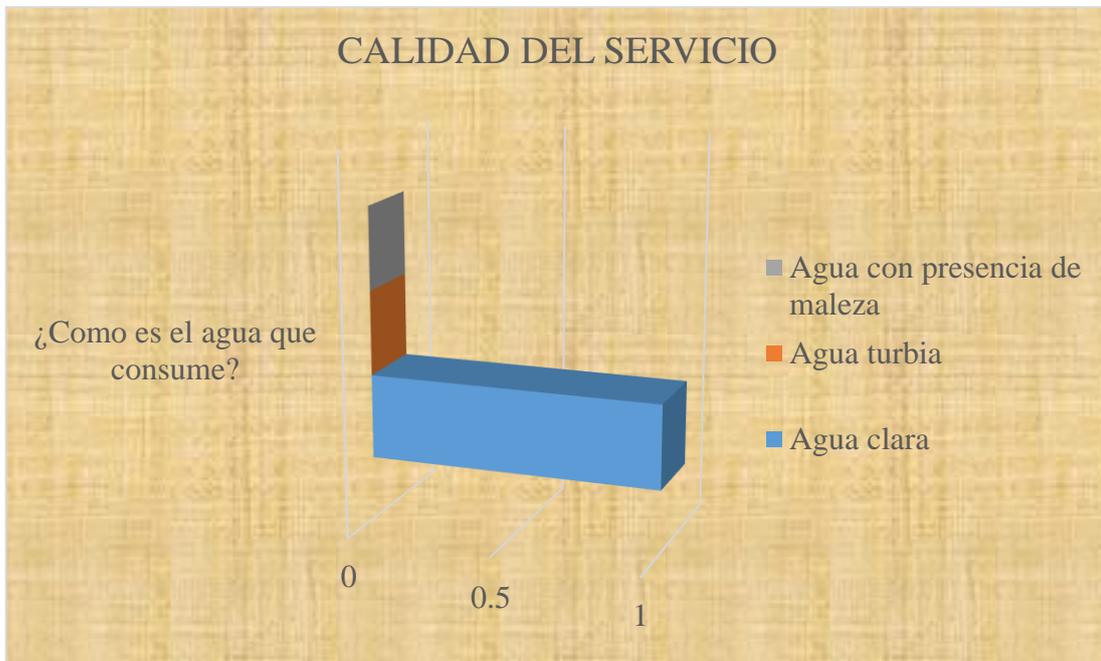


Gráfico 06: Calidad del servicio de agua potable.

En el caserío de Uramasa el sistema de agua potable existente si cuenta con sistema de cloración como se muestra el resultado en el gráfico 07. Este sistema se encuentra ubicado en el reservorio de almacenamiento.



Gráfico 07: Sistema de cloración en el sistema de agua potable del caserío de Uramasa.

La cantidad de agua potable en las dos fuentes de copan ranra es suficiente para abastecer a toda la población de Uramasa ya que el caudal es de 1.03litr/seg. Y 1.87litr/seg. Gráfico 08.



Gráfico 08: Cantidad de agua de la fuente que beneficia al caserío de Uramasa.

Se llegó a los resultados del **objetivo 02**: Elaborar un plan de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Uramasa, distrito de Cajatambo, provincia de Cajatambo, región Lima, para mejorar sus condiciones sanitarias de la población – 2020.

Cuadro 3: Diseño hidráulico de la cámara de captación 1.

DATOS DEL DISEÑO	
Tipo	Captación de ladera
Elevación	3696.48 m.s.n.m.
Caudal de la fuente	1.03 litros/seg.
Cálculo de la Distancia entre el Punto de Afloramiento y la Cámara	1.27 m
Altura de la Cámara Húmeda	1 m
Cálculo del Ancho de la Pantalla (b)	0.80 m
Diámetro de la Canastilla	D= 4” m
Rebose (D)	Cono de reboce de 2” x 4”
Limpieza (D)	2 pulgadas

Fuente: Elaboración propia (2020).

Descripción

En el cuadro 3 se detalla las características de la cámara de captación 1. Con dimensiones internas de 0.80 x 0.80m, cámara húmeda de 1m, una canastilla de 4” y la tubería de reboce y limpieza de 2”, el cono de reboce de 4”.

Cuadro 4: Diseño hidráulico de la cámara de captación 2.

DATOS DEL DISEÑO	
Tipo	Captación de ladera
Elevación	3681 m.s.n.m.
Caudal de la fuente	1.87 litros/seg.
Cálculo de la Distancia entre el Punto de Afloramiento y la Cámara	1.27 m
Altura de la Cámara Húmeda	1 m
Cálculo del Ancho de la Pantalla (b)	1.10 m
Diámetro de la Canastilla	D= 4" m
Rebose (D)	Cono de reboce de 3" x 4"
Limpieza (D)	3 pulgadas

Fuente: Elaboración propia (2020).

Descripción

En el cuadro 4 se detalla las características de la cámara de captación 2. Con dimensiones internas de 1.10 x 1.10m, cámara húmeda de 1m, una canastilla de 4" y la tubería de reboce y limpieza de 3", el cono de reboce de 4".

Cuadro 5: Calculo hidráulico de la línea de conducción.

LINEA DE CONDUCCIÓN								
TRAMO		Q Diseño (m3/s)	Diametro Nominal	TIPO TUBERIA	Perdida por tramo Hf (m)	V (m/s)	PRESION DINAMICA	PRESION ESTATICA
INICIO	PUNTO FINAL		(pulg.)				FINAL	FINAL
CAPTACIÓN 1 PROYECTADO	CAMARA DE REUNIÓN PROYECTADO	0.00100	2"	PVC. 70psi	0.101	0.43	21.38	21.48
CAPTACIÓN 2 PROYECTADO	CAMARA DE REUNIÓN PROYECTADO	0.00100	2"	PVC. 70psi	0.040	0.43	5.96	6.00
CAMARA DE REUNIÓN PROYECTADO	CRP01- TIPO 6 PROYECTADO	0.00100	2"	PVC. 70psi	1.404	0.43	68.60	70.00
CRP01- TIPO 6 PROYECTADO	CRP02- TIPO 6 PROYECTADO	0.00100	2"	PVC. 70psi	1.301	0.43	68.70	70.00
CRP02- TIPO 6 PROYECTADO	CRP03- TIPO 6 PROYECTADO	0.00100	2"	PVC. 70psi	1.331	0.43	68.67	70.00
CRP03- TIPO 6 PROYECTADO	CRP04- TIPO 6 PROYECTADO	0.00100	2"	PVC. 70psi	1.557	0.43	68.44	70.00
CRP04- TIPO 6 PROYECTADO	RESERVORIO PROYECTADO	0.00100	2"	PVC. 70psi	0.119	0.43	15.52	15.64

Fuente: Elaboración Propia (2020)

Descripción

En el cuadro 5 se detalla el cálculo hidráulico de la línea de conducción donde se tiene una tubería de 1424m con diámetro de 2" PVC clase 10 con presiones de 15.64m.c.a. ha 70m.c.a.

Cuadro 6: Calculo hidráulico del reservorio

CARACTERISTICAS DEL DISEÑO DE RESERVORIO	
Tipo	Apoyado
Elevación	3379.36m.s.n.m.
Volumen de regulación	13.77m ³
Volumen de reserva	9.07 m ³
Volumen contra incendio	No se considera a menor de 10000 habitantes según norma OS.100
Volumen total	22.08 m ³ requerida (según RM 192-2018-MVCS se considerará un volumen de 25m ³)
Rebose (D)	Cono de reboce de 2" x 4"
Limpieza (D)	2 pulgadas
Largo	3.50 m
Ancho	3.50 m
Alto	2.05 m tirante de agua

Fuente: Elaboración propia (2020).

Descripción

En el cuadro 6 se detalla las características del reservorio proyectado donde tendrá un volumen total de 25m³ de agua. Que abastecerá a los pobladores del caserío de Uramasa.

5.2. Análisis de resultados

En el presente capítulo se analiza y explica los resultados obtenidos en el proceso de investigación, todo en base a nuestros objetivos.

- ✓ Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Uramasa *ficha 13* se muestra el resumen: de los resultados obtenidos a través de las fichas técnicas donde el sistema se encuentra deficiente en sus estructuras debido a la antigüedad que fue construida. Esto se asemeja a la investigación de Vidal en su tesis titulada: **“Evaluación y mejoramiento del servicio de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Supte- San Jorge, Distrito de Rupa Rupa, Provincia de Leoncio Prado, Departamento de Huánuco-junio 2019”**. Donde concluyo que el sistema existente es inadecuado, con la infraestructura planteada se cubre la demanda de agua, logrando tener un superávit de 170,987.26m³/año y elevar el nivel de vida y las condiciones de salud de los pobladores de la localidad de Supte San Jorge. En la *ficha 14* se pudo corroborar que la condición sanitaria no de todo bueno ya que los componentes del sistema no brindan seguridad del agua para la población.
- ✓ En el *cuadro 3 y cuadro 4* se diseñó dos cámaras de captación de ladera, con los parámetros de la norma RM 192-2018-Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento y la norma OS.010 captación y línea de conducción. en el *cuadro 5* se muestran los resultados de la línea de conducción donde se tiene presiones asta 70mca. Ya que la tubería que se empleo fue de clase 10 y según la NTP 399.002. soporta asta 70m.c.a.

de trabajo. Y de prueba asta 105m.c.a. en el **cuadro 6** el reservorio de almacenamiento tiene una capacidad de 25m³ se consideró volumen de reserva y volumen de regulación como lo estipula la norma OS.030 reservorio de almacenamiento.

VI. Conclusiones

- ✓ Se concluye con la evaluación en el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Uramasa. En la que presentó deficiencias en su estructura debido a la antigüedad que viene operando este sistema. La captación 1 tiene un caudal de fuente de 1.03 litros/seg. Dónde su estructura está en pésimas condiciones, la captación 2 con un caudal de fuente de 1.87litros/seg. Su estructura igualmente se encuentra en mal estado. La cámara de reunión donde se recolecta el agua de las dos captaciones para conducir al reservorio de almacenamiento a través de la línea de conducción se encuentra deficiente. Así mismo las CRP tipo 6 tienen problemas con las estructuras algunos más que otros. El reservorio de almacenamiento de 10 M3 existente no es suficiente para abastecer a toda la población del caserío de Uramasa además se encuentra con fallas en su estructura en la cámara húmeda y cámara seca. Estos problemas generan que la condición sanitaria de la población no sea buena debido a la deficiencia del sistema.
- ✓ Se termina con un diseño hidráulico de dos captaciones de ladera ya que los manantiales en tiempo de verano disminuyen, la captación 1 tiene las siguientes características largo de 0.80m, ancho de 0.80m. El caudal de la fuente es de 1.03 litros/seg. Con 3 orificios de 1 1/2" de diámetro, con tubería PVC. la captación 2 con dimensiones internas de 1.10m x1.10m. el caudal de la fuente es de 1.87 litros/seg. Cuenta con 5 orificios con diámetro de tubería PVC de 1 1/2". La cámara de reunión tendrá unas dimensiones de 0.80mx0.80m. la línea de conducción tiene una longitud de 1424m con tubería PVC empleada de clase 10 con diámetro de 2". Se proyecto 4 cámaras rompe presión tipo 6 en la línea

de conducción para reducir las presiones altas. Se diseñó un reservorio de almacenamiento de 25m³ que abastecerá a una población de 689 habitantes proyectados hasta el 2040. Con estas estructuras se mejorará la condición sanitaria de toda la población del caserío de Uramasa evitando los peligros de contaminación del líquido, y así brindando calidad, continuidad, cantidad y cobertura de agua potable para todos los beneficiarios.

Aspectos complementarios

Recomendaciones:

- ✓ Se recomienda realizar mantenimiento periódico en el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Uramasa para evitar el colapso total del sistema existente.
- ✓ Se recomienda ubicar las estructuras del sistema en lugares seguros donde no se generen deslizamiento de suelo o desprendimiento de rocas, para evitar daños en los componentes y así garantizar el abastecimiento de agua a la población.
- ✓ Se recomienda gestionar a las autoridades del caserío de Uramasa sobre la propuesta de mejoramiento del sistema para tener un adecuado servicio y así mejorar la condición de vida de la población, evitando enfermedades producidas por las contaminaciones hídricas.

Referencias Bibliográficas.

1. Chirinos S. Diseño de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del caserío Anta, Moro – Ancash 2017. [Tesis]. Nvo Chimbote: Universidad Cesar Vallejo;2017 [citado 2020 agosto 24]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12193>
2. Landauro k, Sotelo L. Evaluación y Propuesta de mejora del sistema de agua potable y desagüe en el caserío de Shiqui distrito de Catac, Recuay 2018.[tesis].Nvo Chimbote: Universidad Cesar Vallejo;2018[citado 2020 agosto 24].Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/40455>
3. Revilla, L. Sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la calidad de vida de los pobladores del Asentamiento Humano los conquistadores, Nuevo Chimbote – 2017 [seriado en línea] 1978 [citado 2020 setiembre 01], disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/154582605.pdf>.
4. Guerrero M. Diseño del sistema de agua potable en el caserío pedregal, distrito de buenos aires, provincia de Morropón, región Piura, [seriado en línea]. 2019 [citado 2020 setiembre 01], disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/13606>.
5. Vidal V. Evaluación y mejoramiento del servicio de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Supte- San Jorge, Distrito de Rupa Rupa, Provincia de Leoncio Prado, Departamento de Huanuco-junio 2019 [Tesis]. Chimbote: Uladech católica;2019 [citado 2020 setiembre 02]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/15666>
6. Espinoza, W. Mejoramiento y ampliación del sistema de abastecimientos de agua potable de la ciudad de Jauja. [seriado en línea] 2011 [citado 2020 setiembre 02],

- disponible en: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/3485>.
7. Gómez W. Abastecimiento de Agua Potable en comunidades rurales en el Chocó Biogeográfico Aplicación de tecnologías no convencionales. [Tesis]. Medellín: Universidad Nacional de Colombia;2017 [citado 2020 retiembre 03]. Disponible en:
<http://bdigital.unal.edu.co/63114/>
 8. Guaman J, Taris M. Diseño del sistema para el abastecimiento del agua potable de la comunidad de Mangacuzana, Cantón Cañar, provincia de Cañar. [tesis]. Chimborazo: Universidad Nacional de Chimborazo; 2017 [citado 2020 setiembre 03]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/3546>
 9. Alvarado P. Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio vicente, parroquia nambacola, cantón gonzanamá. Loja. [Seriado en línea 2013 [citado 2020 setiembre 20], disponible: <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/6543/1/tesis%20utpl.pdf>.
 10. Sancho S, Pablo M. Calidad del agua potable en Huesca. Dialnet. [serial en línea] 2010 [citado 20 setiembre 2020], SCELE; (7) pg.1 disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5532068>
 11. AGUA.org.mx. Agua; fondo para la comunicación y la educación ambiental. [citado 2020 setiembre 11]. Disponible en: <https://agua.org.mx/que-es/>
 12. Cordero ML, Ullauri PN. Filtros caseros, utilizando ferrocemento, diseño para servicio a 10 familias, constante de 3 unidades de filtros gruesos ascendentes (fgas), 2 filtros lentos de arena (fla), sistema para aplicación de cloro y 1 tanque de almacenamiento.” Abastecimiento de agua Py saneamiento. Monografía; 2011. [citado 2020 setiembre 12]. Disponible en:

- <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/747/1/ti874.pdf>
13. Pérez G. Ciclo hidrológico (o del agua) [seriado en línea]. [citado 2020 setiembre 20]. Disponible en: <https://www.ciclohidrologico.com/>
 14. LÍNEA VERDE Ceuta. Pérez G. Ciclo hidrológico (o del agua) [seriado en línea]. [citado 2020 setiembre 20]. Disponible en: <http://www.lineaverdeceutatrace.com/lv/guias-buenas-practicas-ambientales/buenas-practicas-sobre-agua/ciclo-hidrologico.asp>
 15. Villena J. calidad del agua y desarrollo sostenible. Vol. 35, Perú lima: Universidad Nacional de ingeniería; 2018. [citado 2020 setiembre 12]. Disponible en:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342018000200019
 16. Organismo Mundial de la Salud. Calidad del agua potable. Sitio web mundial, [seriado en línea]; [citado 2020 setiembre 15]. Disponible en: https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/es/
 17. Viera M. Protección y captación de pequeñas fuentes de agua; 2002 [citado 2020 setiembre 15]. Disponible en:
http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/prior/recnat/laderas/potec/1.pdf
 18. Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales. 1ed. Lima: (Ser); 1997. [citado 2020 setiembre 16]. Disponible en: <https://www.ircwash.org/sites/default/files/221-16989.pdf>
 19. Jouravlev A. Los servicios de agua potable y saneamiento en el umbral del siglo XXI. Serie Recursos Naturales e Infraestructura; 2004. [citado 2020

- setiembre 16]. Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/6440>
20. Rodríguez P. Abastecimiento de agua, Instituto Tecnológico de Oaxaca; 2001. [citado 2020 setiembre 16]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/deibyrequenamarcelo/128283513-abastecimientodeaguapedrorodriguezruiz>
21. Bracho I, Fernández M. Evaluación de la calidad de las aguas para consumo humano en la comunidad venezolana de san Valentín, Maracaibo. Abastecimiento de agua; Instituto superior Minero Metalúrgico de Moa; 2017. [citado 2020 setiembre 16]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2235/223551846007.pdf>
22. Definiciona. Definición y etimología de mejoramiento, [Seriado en línea]. Definiciona. 2017 [citado 2020 setiembre 17]. p. 1. Disponible en: <https://definiciona.com/mejoramiento/>
23. Arnalich S. Abastecimiento de agua por gravedad. 1ed. Kabul: Arnalich 2010; 2008. [citado 2020 setiembre 17]. Disponible en: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=QTW4KIQ6BUYC&oi=fnd&pg=PA1&dq=ABASTECIMIENTO+DE+AGUA&ots=ugOO4aTYir&sig=9gCdag7QnV2jckQX37cidMDYtTQ#v=onepage&q=ABASTECIMIENTO%20DE%20AGUA&f=false>
24. Acosta C. Tipos de obras de captación y aducción. [Seriado en línea] 2001 [citado 2020 setiembre 18] [11 páginas]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/CarlosXAcostaG1/tipo-de-obras-captacion>
25. Nimatuj O, Sánchez V, Quiñones M. El Sistema de Agua y sus Componentes. [citado 2020 setiembre 18]; Disponible

- en: <https://www.ircwash.org/sites/default/files/204.1-94MO-14-12557.pdf>
26. Jiménez J. Manual para diseño de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario; Universidad Veracruz; [citado 2020 setiembre 18]; disponible en: <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>
27. Ibañez J. Sandoval C. Diseño de Sistema de Pozos para la Captacion de Agua Subterranea: Universidad católica de Colombia: facultad de ingeniería: Bogotá 2015. [citado 2020 octubre 01]. Disponible en: caso de estudio la Mojana. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2843/1/DISE%C3%91O%20DE%20SISTEMAS%20DE%20POZOS%20PARA%20LA%20CAPTACI%C3%93N%20DE%20AGUA%20SUBTERRANEA.pdf>
28. García E. Manual de Proyectos de Agua Potable en Poblaciones Rurales; Fondo peru alemania; [seriado en línea] 2009 [citado 2020 octubre 01]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/rubenfloresyucra5/manual-de-agua-potable-en-poblaciones-rurales-64745166>
29. Espejo H. Almacenamiento de Agua; [seriado en línea] 2016 [citado 2020 octubre 03]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/humbertoespejo2/almacenamiento-de-agua-69033318>
30. Arone O. Bravo R. Curipuri I. Torres W. Reservorio almacenamiento; [seriado en línea] 2017 [citado 2020 octubre 03]. (26) pgn. 3, disponible en: https://www.academia.edu/33672083/universidad_peruana_uni%c3%93n
31. Narváez R. Sistema de abastecimiento de agua. (sitiado en internet). slideshare. [citado 2020 octubre 04]. Disponible en:

<https://es.slideshare.net/freddyacunavilla/250603337->

libroabastecimientodeaguaricardonarvaez

32. Morante C. Rediseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Sónдор, Huancabamba, repositorio [seriado en línea]. 2019 [citado 2020 setiembre 25] disponible en: https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4330/ICI_296.pdf?sequence=1&isAllowed=y
33. Ministerio de Vivienda de construcción y saneamiento. Agua y saneamiento. [seriado en línea] 2016 [citado 2020 setiembre 25], disponible en: http://ww3.vivienda.gob.pe/ejes/agua_saneamiento/inversion.html

Anexos

Anexo 1: Panel fotográfico



Fotografía 01: Vista panorámica caserío de Uramasa



Fotografía 02: Cámara de captación existente 1 se aprecia presencia de oxido en la tapas y desprendimiento de concreto en los bordes.



Fotografía 03: Vista panorámica captación existente 2.



Fotografía 04: Cámara de captación existente 2 se aprecia presencia de oxido en la tapas y desprendimiento de concreto en los bordes.



Fotografía 05: Se observa corrosión y oxido en las tapas metálicas de la captación existente.



Fotografía 06: Cámara de reunión existente



Fotografía 07: Cámara rompe presión tipo 6.



Fotografía 08: Reservorio existente



Fotografía 09: Cámara seca del reservorio existente. Se encuentra en su gran parte deteriorado.



Fotografía 10: Realizando el levantamiento topográfico



Fotografía 11: Realizando el levantamiento topográfico



Fotografía 12: Excavación de calicatas para el estudio de suelo

Anexo 2: Memoria de cálculos

-Cálculo de la población futura y caudal máximo diario y horario.

AFORO DE MANANTIAL DE LADERA (1)			AFORO DE MANANTIAL DE LADERA (2)				
Nombre de la fuente: Copan Ranra			Nombre de la fuente: Copan Ranra				
Nº de pruebas	Volumen (litros)	Tiempo (segundos)	Nº de pruebas	Volumen (litros)	Tiempo (segundos)		
1	5	5.12	1	5	2.53		
2	5	4.82	2	5	2.81		
3	5	4.55	3	5	2.67		
4	5	4.86	4	5	2.64		
5	5	4.84	5	5	2.73		
Total	25	24.19	Total	25	13.38		
Tiempo promedio		4.838	Tiempo promedio		2.676		
$Q = q = \left(\frac{v}{t}\right)$		1.03	$q = \left(\frac{v}{t}\right)$	Q =	1.87		
CALCULO POBLACIÓN FUTURA (Pf)							
Metodo de interes simple							
$P = P_0[1 + r(t - t_0)]$							
Datos							
Pa= Población actual	425	Hab.	Pf= Poblacion futura	689	Hab.		
$r_{prom} =$	0.031						
t= Tiempo en años	20	Años					
PERÚ: TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL DE LA POBLACIÓN CENSADA, SEGÚN DEPARTAMENTO, 1940 - 2017(Porcentaje)					r= 3.1%		
Departamento	1940-1961	1961-1972	1972-1981	1981-1993		1993-2007	2007-2017
Lima	4.4	5.0	3.5	2.5		2.0	1.2
Fuente: INEI - Censos Nacional de población y vivienda 1940, 1961, 1972, 1981, 1993, 2007 y 2017.							
CALCULO DEL CONSUMO DE AGUA PARA LA POBLACIÓN DE URAMASA							
Población futura	689	habitantes	DOTACIÓN	80	Llt. Por habitante		
Cuadro N° 09 - Dotación de Agua según Guía MEF Ámbito Rural							
Ítem	Criterio	Costa	Sierra	Selva			
1	Letrinas sin Arrastre Hidráulico.	50 - 60	40 - 50	60 - 70			
2	Letrinas con Arrastre Hidráulico	90	80	100			
Fuente. Ministerio de Vivienda construcción y saneamiento 2016.							
DESCRIPCIÓN	FORMULA		RESULTADO	UNIDAD			
Consumo promedio diario anual	$Qp = \left(\frac{Pf * Dotación}{\frac{86400s}{día}}\right)$		0.64	Lit/seg.			

Fuente: Elaboración Propia (2020).

Continua...

CALCULO DEL CONSUMO DE AGUA				
DOTACIÓN				
Caudal maximo diario (C.m.d)	K1=		1.3	
Caudal maximo horario (C.m.h)	K2=		1.8	
Coeficiente (K)				
MÁXIMO ANUAL DE LA DEMANDA HORARIA		MÁXIMO ANUAL DE LA DEMANDA DIARIA		
CLIMA FRÍO	CLIMA TEMPLADO Y CÁLIDO			
1.8 l/hab/d	1.2 l/hab/d		1.3 l/hab/d	
A				
2.5 l/hab/d				
<i>Reglamento Nacional de Edificaciones . (Norma OS.100)</i>				
DESCRIPCIÓN	FORMULA		RESULTADO	UNIDAD
Consumo máximo diario	$Q_{md} = K1 * Q_p$	0.82875	1.00	Lit/seg.
Consumo máximo horario	$Q_{mh} = K2 * Q_p$	1.1475	1.50	Lit/seg.
NOTA: los caudales se redondearan a mas para el diseño según RM 192-Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (2018)				

Fuente: Elaboración Propia (2020)

-Cálculo de la captación 1.

DISEÑO HIDRAULICO CAPTACIÓN 1		
$Q_{\text{máx fuente}} =$	1.03	lit/seg
$Q_{\text{md}} =$	1.00	lit/seg
1.- Cálculo de la Distancia entre el Punto de Afloramiento y la Cámara Húmeda (L)		
Para $H =$	0.4	m (H) Altura de agua (asumido)
$g =$	9.81	m/s ² (g) gravedad (asumido)
$V = \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot H}{1,56}}$	Velocidad 2 de entrada	Velocidad 3 de salida
	$V_2 = V_3 / 0.80$	$V_3 = \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot h_0}{1,56}}$
Donde V (velocidad)	$V =$ <input style="width: 50px;" type="text" value="2.24"/>	$V_2 =$ <input style="width: 50px;" type="text" value="0.625"/> $V_3 =$ <input style="width: 50px;" type="text" value="0.5"/>
Analizamos: Según la Norma OS.010 nos dice que la velocidad máxima en los conductores será de 0.60m/s.		
- Velocidad de Pase asumido:		
$V =$	<input style="width: 50px;" type="text" value="0.50"/>	m/s (asumido)
- Cálculo de la Carga Necesaria sobre el orificio de entrada (h_0) que permite producir la Velocidad de Pase (V)		
$h_0 = 1,56 \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g}$	$H_f = H - h_0$	Donde:
$h_0 =$ <input style="width: 50px;" type="text" value="0.020"/> m	$H =$ <input style="width: 50px;" type="text" value="0.40"/> m	$h_0 =$ <input style="width: 50px;" type="text" value="0.020"/> m
- Cálculo de la Pérdida de Carga (H_f)		
	$H_f =$ <input style="width: 50px;" type="text" value="0.38"/> m	Entonces:
- Cálculo de la distancia entre el Afloramiento y la Caja de Captación (L)		
$L = H_f / 0,30$	$L =$ <input style="width: 50px;" type="text" value="1.27"/> m	
2.- Cálculo del Ancho de la Pantalla (b)		
- Cálculo del Área de la tubería de entrada (A):		
$A = Q_{\text{máx}} / (C_d \cdot V)$	$Q_{\text{máx}} =$ <input style="width: 50px;" type="text" value="1.03"/> l/s	$C_d =$ <input style="width: 50px;" type="text" value="0.80"/>
$Q_{\text{máx}}$: Caudal máximo de la fuente	$V =$ <input style="width: 50px;" type="text" value="0.50"/> m/s	
C_d : Coeficiente de descarga 0.60 a 0.80	$A =$ <input style="width: 50px;" type="text" value="0.003"/> m ²	
V : Velocidad de pase		
- Cálculo del Diámetro del Orificio (D):		
$D_{\text{CALC}} = (4 \cdot A / \pi)^{1/2}$	Se recomienda usar como diámetro máximo 2", por lo que si se obtuvieran diámetros mayores, será necesario aumentar el número de orificios (NA).	
$D_{\text{CALC}} =$ <input style="width: 50px;" type="text" value="2.3"/>	Factor para número de tuberías (Ft) = <input style="width: 50px;" type="text" value="1"/>	
$D_{\text{CALC}} =$ <input style="width: 50px;" type="text" value="2.3"/>		
- Cálculo del Número de Orificios (NA):		
$NA = Ft(D_{\text{CALC}}^2 / D_{\text{ASUMIDO}}^2 + 1)$	Convertido a cm	
$D_{\text{CALC}} =$ <input style="width: 50px;" type="text" value="5.84"/> cm	$NA =$ <input style="width: 50px;" type="text" value="6"/>	1
$D_{(1")}$ = <input style="width: 50px;" type="text" value="2.54"/> cm	$NA =$ <input style="width: 50px;" type="text" value="3"/>	1.5
$D_{(1 1/2")}$ = <input style="width: 50px;" type="text" value="3.81"/> cm	$NA =$ <input style="width: 50px;" type="text" value="2"/>	2
$D_{(2")}$ = <input style="width: 50px;" type="text" value="5.08"/> cm	$Ft * (1 + \frac{D_{\text{CALC}}}{D})^2$	
$D_{(1 1/2")}$ = <input style="width: 50px;" type="text" value="3.81"/> cm	(asumido)	

Fuente: Elaboración propia (2020)

Continúa ...

NA =	3	Orificios	1 1/2"
- Cálculo del Ancho de la Pantalla (b):			
$b =$	$2(6 \cdot D) + NA \cdot D + 3 \cdot D \cdot (NA - 1)$		
$D_{(1 1/2'')} =$	3.81	cm	
$b =$	80	cm	
			b = Ancho de la pantalla. D = Diámetro del orificio. NA = Número de orificios.
3.- Altura de la Cámara Húmeda (Ht)			
$Ht =$	$A + B + H + D + E$		
A : Altura mínima que permite la sedimentación de	10	cm	(mínimo)
B : Mitad del diámetro de la canastilla de salida =	3.81	cm	(1 1/2")
D : Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua	3	cm	(mínimo)
E : Borde libre (de 10 cm a 30cm) =	30	cm	(borde libre)
H : Altura de agua			
El valor de la carga requerida (H) se define por:			
$H =$	$1,56 \cdot Q^{2md} / (2 \cdot g \cdot Ac^2)$		
$Q_{md} =$	0.00100	m^3/s	$Q_{md} / 1000$
$Ac =$	0.00114	m^2	
$g =$	9.81	m/s^2	
$H =$	0.06	m	
H =	0.40	m	
			$\left(\frac{\pi \cdot \left(\frac{D}{100} \right)^2}{4} \right)^2$
			Para facilitar el paso del $\left(\frac{\pi \cdot \left(\frac{D}{100} \right)^2}{4} \right)^2$ a una altura como mínimo tiene que ser 0.30m
			(mínimo)
			Finalmente :
$Ht =$	86.81	cm	
	En el diseño se considera una altura de 1m		
Ht =	1.00	m	(asumido)
4.- Dimensionamiento de la Canastilla			
- Diámetro de la Tubería de Salida a la Línea de Conducción (Dc):			
$Dc =$	2	"	
- Diámetro de la Canastilla:			
Se estima que debe ser el doble de Dc			
$D_{Canastilla} =$	4	"	
- Longitud de la Canastilla:			
Ha de ser mayor a 3 . Dc			
	3 . Dc =	15.24	cm
Y menor a 6 . Dc			
	6 . Dc =	30.48	cm
	$L_{Canastilla} =$	20	cm
- Área de la Ranura:			
Ancho de la Ranura :	7	mm	
Largo de la Ranura :	7	mm	
Entonces:			
$Ar =$	3.85E-05	m^2	
- Área Transversal de la Tubería:			
$Ac =$	$p \cdot Dc^2 / 4$		
Entonces:			
$Ac =$	0.00203	m^2	

Fuente: Elaboración propia (2020)

Continua ...

- Área Total de las Ranuras:		
At =	2 · Ac	
Entonces:		Este valor no debe ser mayor al 50% del área lateral de la Granada (Ag)
At =	0.0041 m ²	
D _{Canastilla} =	0.0762 m	Ag = 0,5 · D _{Canastilla} · L _{Canastilla}
L _{Canastilla} =	0.2000 m	Ag = 0.0076 m ²
		At < Ag
- Número de Ranuras:		
Nº de Ranuras =	At / Ar	
At =	0.00406 m ²	Nº de Ranuras = 106
Ar =	0.00004 m ²	
5.- Rebose y Limpieza (D)		
D =		0,71 · Q ^{0,38} / h _f ^{0,21}
Q =	1.03 l/s	
h _f =	0.015 m/m	D = 2.00 pulg
D =	1.74 pulg	
Y se tomará un cono de rebose de 2 x 4 pulg		

Fuente: Elaboración propia (2020)

-Cálculo de la captación 2.

DISEÑO HIDRAULICO CAPTACIÓN 2		
$Q_{\text{máx fuente}} =$	1.87	lit/seg
$Q_{\text{md}} =$	1.00	lit/seg
1.- Cálculo de la Distancia entre el Punto de Afloramiento y la Cámara Húmeda (L)		
Para H =	0.4 m	(H) Altura de agua (asumido)
g =	9.81 m/s ²	(g) gravedad (asumido)
$V = \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot H}{1,56}}$	Velocidad 2 de entrada	Velocidad 3 de salida
	$V_2 = V_3 / 0.80$	$V_3 = \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot h_0}{1,56}}$
Donde V (velocidad)	$V =$ <input style="width: 50px;" type="text" value="2.24"/>	$V_2 =$ <input style="width: 50px;" type="text" value="0.625"/>
		$V_3 =$ <input style="width: 50px;" type="text" value="0.5"/>
Analizamos: Según la Norma OS.010 nos dice que la velocidad máxima en los conductores será de 0.60m/s.		
- Velocidad de Pase asumido:	$V =$ <input style="width: 50px;" type="text" value="0.50"/>	m/s (asumido)
- Cálculo de la Carga Necesaria sobre el orificio de entrada (h ₀) que permite producir la Velocidad de Pase (V)		
$h_0 = 1,56 \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g}$	$H_f =$ <input style="width: 50px;" type="text" value="H - h<sub>0</sub>"/>	
$h_0 =$ <input style="width: 50px;" type="text" value="0.020"/> m	Donde:	$H =$ <input style="width: 50px;" type="text" value="0.40"/> m (asumido)
		$h_0 =$ <input style="width: 50px;" type="text" value="0.020"/> m
- Cálculo de la Pérdida de Carga (H _f)		
	Entonces:	$H_f =$ <input style="width: 50px;" type="text" value="0.38"/> m
- Cálculo de la distancia entre el Afloramiento y la Caja de Captación (L)		
$L = \frac{H_f}{0,30}$		
$L =$ <input style="width: 50px;" type="text" value="1.27"/> m		
2.- Cálculo del Ancho de la Pantalla (b)		
- Cálculo del Área de la tubería de entrada (A):		
$A = \frac{Q_{\text{máx}}}{Cd \cdot V}$	$Q_{\text{máx}} =$ <input style="width: 50px;" type="text" value="1.87"/> l/s	
$Q_{\text{máx}}$: Caudal máximo de la fuente	$Cd =$ <input style="width: 50px;" type="text" value="0.80"/>	
Cd : Coeficiente de descarga 0.60 a 0.80	$V =$ <input style="width: 50px;" type="text" value="0.50"/> m/s	
V : Velocidad de pase	$A =$ <input style="width: 50px;" type="text" value="0.005"/> m ²	
- Cálculo del Diámetro del Orificio (D):		
$D_{\text{CALC}} = (4 \cdot A / \pi)^{1/2}$	Se recomienda usar como diámetro máximo 2", por lo que si se obtuvieran diámetros mayores, será necesario aumentar el número de orificios (NA).	
$D_{\text{CALC}} =$ <input style="width: 50px;" type="text" value="3.0''"/>		
$D_{\text{CALC}} =$ <input style="width: 50px;" type="text" value="3.0''"/>	Factor para número de tuberías (Ft) =	1

Fuente: Elaboración propia (2020)

Continúa...

- Cálculo del Número de Orificios (NA):

$$NA = \frac{Ft(D_{CALC}^2 / D_{(ASUMIDO)}^2 + 1)}{Ft * (1 + \frac{DCALC}{D})^2}$$

$D_{CALC} =$	7.62	cm	Convertido a cm	
$D_{(1'')} =$	2.54	cm	\Rightarrow	NA = 10
$D_{(1\ 1/2'')} =$	3.81	cm	\Rightarrow	NA = 5
$D_{(2'')} =$	5.08	cm	\Rightarrow	NA = 3
$D_{(1\ 1/2'')} =$	3.81	cm		(asumido)
NA =	5		Orificios	1 1/2''

- Cálculo del Ancho de la Pantalla (b):

$$b = 2(6*D) + NA*D + 3*D*(NA-1)$$

$D_{(1\ 1/2'')} = 3.81$ cm

b = 110.49 cm

ASUMIMOS B = 110.00 cm

b = Ancho de la pantalla.
D = Diámetro del orificio.
NA = Número de orificios.

3.- Altura de la Cámara Húmeda (Ht)

$$Ht = A + B + H + D + E$$

A : Altura mínima que permite la sedimentación de	10	cm	(mínimo)
B : Mitad del diámetro de la canastilla de salida =	3.81	cm	(1 1/2'')
D : Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua	3	cm	(mínimo)
E : Borde libre (de 10 cm a 30cm) =	30	cm	(borde libre)

H : Altura de agua

El valor de la carga requerida (H) se define por:

$$H = 1,56 \cdot Q^2_{md} / (2 \cdot g \cdot Ac^2)$$

$Q_{md} = 0.00100$ m³/s

$Ac = 0.00114$ m²

$g = 9.81$ m/s²

$H = 0.06$ m

H = 0.40 m

Para facilitar el paso del agua asumimos una altura como mínimo tiene que ser 0.30m (mínimo)

Finalmente :

$Ht = 86.81$ cm

En el diseño se considera una altura de 1m

Ht = 1.00 m (asumido)

4.- Dimensionamiento de la Canastilla

- Diámetro de la Tubería de Salida a la Línea de Conducción (Dc):

Dc = 2 ''

- Diámetro de la Canastilla:
Se estima que debe ser el doble de Dc

D_{Canastilla} = 4 ''

- Longitud de la Canastilla:
Ha de ser mayor a 3 . Dc

3 . Dc = 15.24 cm

Y menor a 6 . Dc

6 . Dc = 30.48 cm

L_{Canastilla} = 20 cm

Fuente: Elaboración propia (2020)

Continua...

- Área de la Ranura: Ancho de la Ranura : 7 mm Largo de la Ranura : 7 mm Entonces: $A_r = 3.85E-05 \text{ m}^2$			- Área Transversal de la Tubería: $A_c = p \cdot D_c^2 / 4$ Entonces: $A_c = 0.00203 \text{ m}^2$								
- Área Total de las Ranuras: $A_t = 2 \cdot A_c$ Entonces: $A_t = 0.0041 \text{ m}^2$ $D_{\text{Canastilla}} = 0.0762 \text{ m}$ $L_{\text{Canastilla}} = 0.2000 \text{ m}$			Este valor no debe ser mayor al 50% del área lateral de la Granada (A_g) $A_g = 0,5 \cdot D_{\text{Canastilla}} \cdot L_{\text{Canastilla}}$ $A_g = 0.0076 \text{ m}^2$ $A_t < A_g$								
- Número de Ranuras: $N^\circ \text{ de Ranuras} = A_t / A_r$ $A_t = 0.00406 \text{ m}^2$ $A_r = 0.00004 \text{ m}^2$			$N^\circ \text{ de Ranuras} = 106$								
5.- Rebose y Limpieza (D)											
$D =$ $Q =$ $h_f =$ $D =$	<table border="1"> <tr><td>1.87</td><td>l/s</td></tr> <tr><td>0.015</td><td>m/m</td></tr> <tr><td>2.17</td><td>pulg</td></tr> </table>	1.87	l/s	0.015	m/m	2.17	pulg	$0,71 \cdot Q^{0,38} / h_f^{0,21}$ $D = 3.00 \text{ pulg}$			
1.87	l/s										
0.015	m/m										
2.17	pulg										
Y se tomará un cono de rebose de 3 x 6 pulg			<=> Asumimos una tubería comercial de 3 x 4 pulg								

Fuente: Elaboración propia (2020)

-Calculo hidráulica línea de conducción:

Qmd (Lt/seg)		1.00		DISEÑO HIDRAULICO												
Qmd (m ³ /seg)		0.00100														
LINEA DE CONDUCCIÓN																
TRAMO		Longitud Tomada	COTA DE TERRENO		L	Q Diseño (m ³ /s)	Diametro Nominal	Diametro Interno	TIPO TUBERIA	Cte . de Tubería	Perdida por tramo Hf (m)	V (m/s)	COTA PIEZOMETRICA		PRESION DINAMICA	PRESION ESTATICA
					DISEÑO		(pulg.)	(m)					INICIAL	FINAL	FINAL	FINAL
INICIO	PUNTO FINAL	(m)	INICIAL	FINAL	(m)								INICIAL	FINAL	FINAL	FINAL
CAPTACIÓN 1 PROYECTADO	CAMARA DE REUNIÓN PROYECTADO	24.70	3696.48	3675.00	32.73	0.00100	2"	0.0542	PVC. 70psi	150	0.101	0.43	3696.48	3696.38	21.38	21.48
CAPTACIÓN 2 PROYECTADO	CAMARA DE REUNIÓN PROYECTADO	9.80	3681.00	3675.00	11.49	0.00100	2"	0.0542	PVC. 70psi	150	0.040	0.43	3681.00	3680.96	5.96	6.00
CAMARA DE REUNIÓN PROYECTADO	CRP01- TIPO 6 PROYECTADO	343.90	3675.00	3605.00	350.95	0.00100	2"	0.0542	PVC. 70psi	150	1.404	0.43	3675.00	3673.60	68.60	70.00
CRP01- TIPO 6 PROYECTADO	CRP02- TIPO 6 PROYECTADO	318.64	3605.00	3535.00	326.24	0.00100	2"	0.0542	PVC. 70psi	150	1.301	0.43	3605.00	3603.70	68.70	70.00
CRP02- TIPO 6 PROYECTADO	CRP03- TIPO 6 PROYECTADO	325.99	3535.00	3465.00	333.42	0.00100	2"	0.0542	PVC. 70psi	150	1.331	0.43	3535.00	3533.67	68.67	70.00
CRP03- TIPO 6 PROYECTADO	CRP04- TIPO 6 PROYECTADO	381.37	3465.00	3395.00	387.74	0.00100	2"	0.0542	PVC. 70psi	150	1.557	0.43	3465.00	3463.44	68.44	70.00
CRP04- TIPO 6 PROYECTADO	RESERVORIO PROYECTADO	29.20	3395.00	3379.36	33.12	0.00100	2"	0.0542	PVC. 70psi	150	0.119	0.43	3395.00	3394.88	15.52	15.64

Fuente: Elaboración propia (2020)

-Cálculo hidráulico reservorio

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD Y DIMENSIONAMIENTO DE UN RESERVORIO		CALCULO HIDRAULICO DE RESERVORIO			
		Dotacion	Dot =	80	lpd
		Población futura	Pf =	689	hab
		Caudal promedio Anual (para diseñar el volumen de reservorio)	(Pf*Dot)	55080	l/s
		Caudal máximo horario	Qhor=	1.50	l/s
		Diámetro de tubo a línea conducción	D lc =	2"	pulg
Donde:	Consumo promedio anual (Qm)	Formula	$Qm = Pf \times Dotación$	Volumen de regulación considerando 25% norma OS.030 Ministerio de salud para sonas rurales entre 25% al 30%	
	Volumen de regulación		$vr = Qm \times 0.25$		
VOLUMEN DE REGULACIÓN			VREG=	13.77	m3
Volumen de reserva					
SEDAPAL (Considerar 7% del caudal Maximo diario)		$VRE = \frac{[(Qmd)lt / seg * 7%]}{1000} * (60 * 60 * 24seg / dia)$			
VOLUMEN DE RESERVA			VRES=	9.07	m3
Volumen contra incendio					
Nota:		Según la Norma OS.100 del Reglamento Nacional de Edificaciones nos dice para menores de 10000 habitantes no se considera volumen contra incendio.			
VOLUMEN TOTAL DEL RESERVORIO					
Vt= Vregulación + Vreserva+ Vincendio			Vt=	22.8	m3
Volumen util de diseño			Vt=	25.0	M3
DIMENSIONES DEL RESERVORIO	Altura considerada entre los rangos		$2.5m \leq H \leq 8m$		
	Altura	H=	2.45	m	
	Largo	L=	3.5	m	
	Ancho	A=	3.5	m	
Cálculo del diámetro interior del reservorio					
Borde libre		Bl=	0.4	m	
Altura o tirante maximo de agua		h	2.05	m	
Área cuadrada	$A = (largo \times ancho)$	A=	12.25	m2	
Volumen util	$Vutil = Area * AlturaUtil$	Vutil=	25.11	m3	
TIEMPO DE LLENADO DEL RESERVORIO					
T= Vt/Qmd	16666.7	seg.	<=>	4.6	horas <=> 5

Fuente: Elaboración propia (2020)

Anexo 3: Estudio de Agua



SEDACHIMBOTE S.A.
SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL SANTA, CAJAMA Y HUANUCO

“Año de la Universalización de la Salud”

Chimbote, setiembre 09 del 2020

CARTA GEGE N° 0217 – 2020

Señor:
Ángel Ciriaco Carbajo Milla
Alumno de la Escuela Académica de Ingeniería Civil
Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote
Chimbote

REF.: **Carta d/f 01.03.2020 (Reg. 3536)**

Sirva la presente para dirigirme a usted con la finalidad de dar respuesta al documento en referencia, a través del cual, en su calidad de estudiante de ingeniería civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, hace de conocimiento que se encuentra desarrollando su tesis titulado “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Uramasa, Distrito de Cajatambo, Provincia de Cajatambo, Región Lima y su incidencia en la condición sanitaria de la población-2020.”, solicitando para ello se le brinden facilidades para la investigación con la información que indica en su documento.

En virtud del cual, nuestra Gerencia Técnica hace llegar el Reporte de Resultados de Análisis Físico – Químico y Bacteriológico de la muestra de agua tomada de la captación de la zona de investigación indicada en el título de su tesis, indicando que todos los parámetros analizados reportan valores que se encuentran dentro de los Límites Máximos Permisibles de acuerdo al D.S. N.º 031-2010-SA.

Sin otro particular, me suscribo de ustedes.

Atentamente

JAC
Ing. Juan A. Sono Cabrer
GERENTE GENERAL
SEDACHIMBOTE S.A.



/apc.



SEDACHIMBOTE S.A.

SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL SANTA, CAJAMA Y HUAMBAY

CONTROL DE CALIDAD

ANÁLISIS DE AGUA			
DEPARTAMENTO	: LIMA	MUESTREADO POR	: ÁNGEL CIRIACO CARBAJO MILLA
PROVINCIA	: CAJATAMBO	FECHA DE MUESTREO	: 11/09/2020
DISTRITO	: CAJATAMBO	HORA DE MUESTREO	: 3:35 A.M.
TIPO DE FUENTE	: MANANTIAL	FECHA DE RECEPCIÓN	: 13/09/2020
PUNTO DE MUESTREO	: SUPERFICIAL	HORA DE RECEPCIÓN	: 09:30 A.M.
OBSERVACIÓN: TESIS: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO, PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2020."			

PARÁMETROS DE CONTROL	RESULTADOS	L.M.P. (D.D. N° 031-2010-SA)
ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO		
Coliformes Totales, UFC/100m.	1	0
Coliformes Fecales, UFC/100m.	0	0
Bacterias Heterotróficas, UFC/100m.		500
ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICOS		
Cloro Residual libre, mg/L	0.75	>=0.50
Turbidez, UNT	0.80	5
pH	7.15	6.5 a 8.5
Temperatura, C°	20.9	
Color Aparente, UC	0	0
Color, UCV escala Pt-Co	0	15
Conductividad, us/cm	575	0
Sólidos Disueltos Totales, mg/L	424	1,000
Salinidad, %/100	0.30	-
Alcalinidad Total, mg/L	162	-
Alcalinidad a la Fenolftaleína, mg/L	0	-
Dureza Total, mg/L	275	500
Dureza Cálcica Total, mg/L	291	-
Dureza Magnesiana, mg/L	95	-
Cloruro, mg/L	170	250
Sulfatos, mg/L	178.2	250
Hierro, mg/L	0.005	0.3
Manganeso, mg/L	0.07	0.4
Aluminio, mg/L	0.080	0.2
Cobre, mg/L	0.0045	2
Nitratos, mg/L	7.2	50

ANALISTA ÁREA MICROBIOLÓGICA: BLGO. KELLY TAPIA ESQUIVEL
ANALISTA ÁREA FÍSICO QUÍMICO: ING. QCO. ROLANDO LOYOLA SANTOYA


 ING. TAPIA ESQUIVEL KELLY MERCEDES
 SUPERVISOR CONTROL DE CALIDAD




 ING. ALEJANDRO HUACCHA QUIROZ
 GERENCIA TÉCNICA

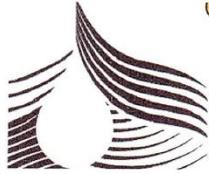


JR. La Caleta N° 146-176
 Chimbote

Gerencia General (043) - 325806 / Emergencia (043) - 325628
 Central Telef. 043 - 322011

www.sedachimbote.com.pe

Anexo4: Estudio de Suelos



INFORME TÉCNICO DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN



**Título: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO
DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO,
PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA
CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2020.**

SOLICITANTE:

ÁNGEL CIRIACO CARBAJO MILLA

CONSULTOR RESPONSABLE:

CONSULTORÍA GEOTECNICA DEL NORTE SAC


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-SANTA-NUEVO CHIMBOTE



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

**Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.**

Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365

PROYECTO:

**Título: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE
URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO, PROVINCIA DE
CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA
CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2020.**

SOLICITANTE:

ÁNGEL CIRIACO CARBAJO MILLA

CONSULTOR RESPONSABLE:

CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE SAC

UBICACIÓN:

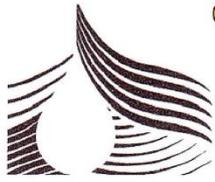
REGIÓN : Lima
PROVINCIA : Cajatambo
DISTRITO : Cajatambo
LUGAR : CASERÍO DE URAMASA

CHIMBOTE, SEPTIEMBRE DEL 2020.

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cp 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 2

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE

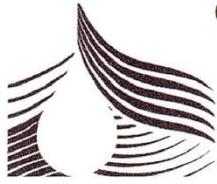


CONTENIDO

- 1. MEMORIA DESCRIPTIVA**
 - 1.1. NOMBRE DEL PROYECTO
 - 1.2. OBJETIVOS Y FINES DEL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
 - 1.3. RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN
 - 1.4. UBICACIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO
- 2. GEOLOGÍA DE LA ZONA DEL PROYECTO**
 - 2.1. GEOMORFOLOGÍA
 - 2.2. GEOLOGÍA REGIONAL
 - 2.3. CLIMA
- 3. NORMATIVIDAD**
- 4. EXPLORACIÓN EN CAMPO**
 - 4.1. TECNICAS DE INVESTIGACIÓN
 - 4.2. PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN MINIMO (PIM)
- 5. ENSAYOS EN LABORATORIO**
 - 5.1. LISTA DE NORMAS UTILIZADAS
- 6. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN**
 - 6.1. TIPOS Y PROFUNDIDADES DE LA CIMENTACIÓN
 - 6.2. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE Y ASENTAMIENTOS
- 7. SISMICIDAD**
- 8. PROBLEMAS ESPECIALES DE CIMENTACIÓN**
 - 8.1. ANÁLISIS DE COLAPSABILIDAD
 - 8.2. ANÁLISIS DE EXPANSIBILIDAD
 - 8.3. LICUACIÓN DE SUELOS
- 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**
- 10. ANEXOS**


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 3



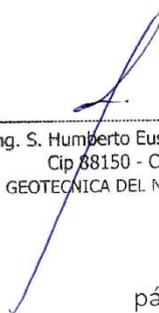
**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

**Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.**

Contactos: 962073554

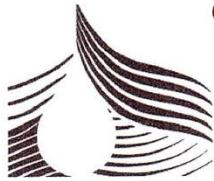
Nº RUC: 20601253365

1. MEMORIA DESCRIPTIVA


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 4

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) / ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE



1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. NOMBRE DEL PROYECTO:

“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO, PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2020”

1.2. OBJETIVOS

- **Objetivo Principal**

Proporcionar la información técnica necesaria sobre las propiedades físicas y mecánicas del subsuelo donde se desarrollará la obra:

“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO, PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2020”

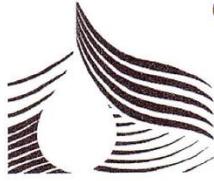
- **Objetivo Especifico**

- Excavación de “calicatas” para determinar las características del suelo en el emplazamiento de las obras.
- Obtención de muestras de suelo en cada “calicata” excavada, respectivamente, para realizar los análisis físicos que determinen la clasificación del suelo según SUCS (sistema unificado de clasificación de suelos).
- Realizar los ensayos básicos a las muestras de suelo extraídas para que proporcionen las características y restricciones del suelo necesario para desarrollar la estabilidad de las excavaciones, para el uso del material

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
CIP 88150 - C5374

Consultoría Geotécnica del Norte S.A.C.

pág. 5



excavado y para determinar la agresión química del suelo al concreto y otros accesorios.

- Enmarcar el presente estudio en los requisitos técnicos establecidos en la Norma E.050: Suelos y Cimentaciones; del Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú.
- Determinar el perfil estratigráfico y las características físico – mecánicas del suelo.
- Determinar la resistencia del suelo a través del ensayo de corte directo.

**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 6



1.3. RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

Con la finalidad de diseñar, se ha conceptualizado este estudio de Mecánica de Suelos (EMS), para presentar la intención de ejecutar el proyecto denominado:

“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO, PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2020”

En tal motivo se ha procedido a realizar el un cuadro de condiciones a fin de proporcionar los datos necesarios que sirvan para el diseño:

CONDICIONES	DESCRIPCIÓN
TIPO DE CIMENTACIÓN RECOMENDADA PARA EL RESERVORIO	Platea de cimentación
ESTRATO PREDOMINANTE DE APOYO DE LA CIMENTACIÓN	Material de SW - SM (Arena limosa bien gradada)
PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN RECOMENDADA	El desplante mínimo se verificará a: > 1.30 m.
CAPACIDAD PORTANTE	Terreno de arena limosa bien gradada 1.30m: La capacidad portante será de 2.29 kg/cm²
FACTOR DE SEGURIDAD	3
ASENTAMIENTO TOLERABLE	2.54 cm.
PROBLEMAS ESPECIALES DE CIMENTACIÓN	NO PRESENTA

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 7



1.4. UBICACIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO

Provincia : Cajatambo
Distrito : Cajatambo
Departamento : Lima
Lugar : CASERÍO DE URAMASA



Figura N°01: Mapa político del Perú.

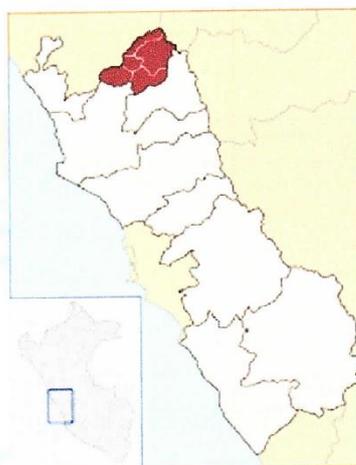
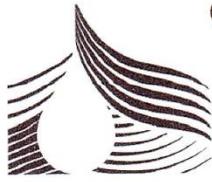


Figura N°02: Mapa político de la provincia de Cajatambo.

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTÉCNICA DEL NORTE SAC

pág. 8



1.4.1. ACCESIBILIDAD

Para llegar al destino, se debe seguir la siguiente secuencia de transporte vía terrestre en automóvil o camioneta, como se detalla a continuación:

Partiendo de Chimbote, ciudad de la Región de Ancash. Se debe seguir por la carretera panamericana en dirección a la región de Lima. Dicho recorrido tarda 4 horas aproximadamente.

Llegado a la provincia de Cajatambo, dirigirse a pie o con la movilidad que se tenga al alcance, hasta llegar al destino del Estudio de Mecánica de Suelos, tratado en el presente informe. El recorrido global se presenta continuación:

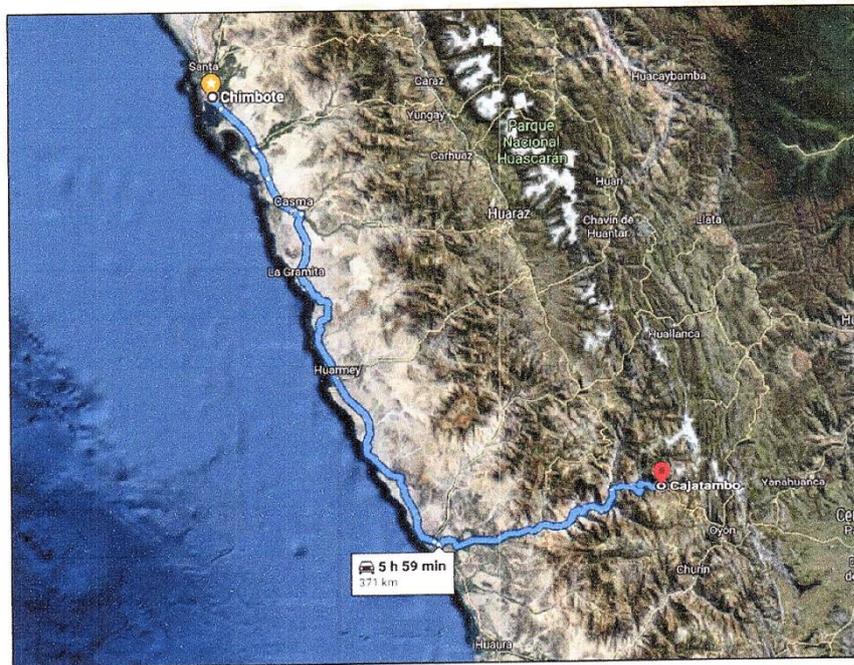
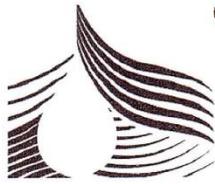


Figura N°01: Recorrido en vehículo automotor hasta llegar al CASERÍO DE URAMASA distrito deCajatambo. (Fuente: Carta Google Earth)

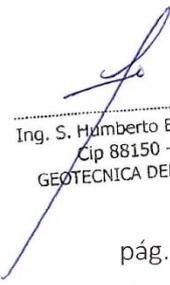
Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip. 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC
pág. 9



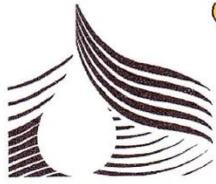
1.4.2. USO ACTUAL DEL TERRENO

Actualmente en el emplazamiento donde se construirá el proyecto denominado: “EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO, PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2020”, no presenta infraestructura de viviendas existente.

Finalmente, el Equipo de mecánica de suelos se constituyó al lugar donde se realizará el proyecto de obra, para realizar la auscultación del suelo, con la excavación de **03 (Tres) calicatas**.


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 10



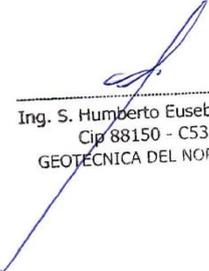
**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

**Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.**

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365

2. GEOLOGÍA DE LA ZONA DEL PROYECTO


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTÉCNICA DEL NORTE SAC

pág. 11

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE



2. GEOLOGÍA DE LA ZONA DEL PROYECTO

2.1. Fisiografía y Topografía

La mayor parte del terreno tiene una topografía plana con pendientes menores a 10%, no presenta vegetación. Los vientos son la única fuerza de erosión, causando la condición desértica absoluta. La zona presenta un suelo de origen aluvial, con grandes depósitos de arena eólica de densidad variable.

2.2. Geología del área de estudio:

Geología Regional

A) Litoestratigrafía

Este subcapítulo describe a las unidades litoestratigráficas a nivel regional como es el caso de la formación Pamplona, Atocongo, Huarangal y los volcánicos Quilmaná.

Formación Pamplona (Ki-pa)

Esta formación constituye el basamento de la zona de estudio a nivel regional, se constituye de secuencia de calizas de color grisáceo intercalada con bancos delgados de lutitas y limolitas de color amarillo rojiza, presentando niveles tobáceos, margas gris verdosas de disyunción pizarrosa y películas de yeso. Es una unidad plástica mostrando pliegues de arrastre y estructuras de sobrecarga, microplegamientos y esquistosidad de fractura.

Sus espesores pueden variar de 600 a 700 metros. Se le atribuye una edad Cretácica inferior, infrayaciendo a la formación Atocongo.

Formación Atocongo (Ki-at)

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 12



Se encuentra constituida de calizas y margas intercaladas con limolitas con tonalidades que van de gris a beige, presentando en algunas zonas una moderada metamorfización;

esta unidad se encuentra intruida por las facies marginales del Batolito de la Costa, razón por la cual se puede observar algunas zonas la presencia de chert.

Los espesores de esta formación varían entre los 250 y 300 metros, se le atribuye una edad Cretácica inferior, a esta unidad le infrayace la formación Pamplona y le sobreyace a los volcánicos Huarangal del grupo Casma.

Volcánicos Huarangal (Kim-h)

Esta unidad pertenece al grupo Casma, se encuentra compuesta de una secuencia volcano-sedimentaria constituida en su parte inferior de calizas y rocas clásticas intercaladas con derrames volcánicos y hacia la parte superior es volcánica.

Los espesores de esta unidad pueden llegar a los 1000 metros. Se le asigna una edad

Cretácica inferior a media, le infrayace la formación Atocongo y le suprayace los volcánicos Quilmaná.

Volcánicos Quilmaná (Kms-q)

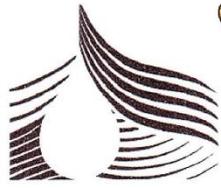
Los volcánicos Quilmaná se encuentran constituidos por derrames andesíticos masivos poco estratificados de textura porfíritica, destacando los fenos de plagioclasa de una pasta fina o microcristalina de coloración gris a gris verdosa y en menor proporción doleritas y diabasas.

Sus espesores pueden variar entre los 600 y 700 metros. Se le atribuye una edad Cretácica media a superior, suprayaciendo al grupo Casma e infrayaciendo a los depósitos Cuaternarios.

B) Depósitos Cuaternarios

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 13



De acuerdo a la carta geológica nacional, los depósitos Cuaternarios a nivel regional están representados por los depósitos aluviales antiguos y recientes.

Depósitos Aluviales Antiguos (Qp-al)

Estos depósitos se constituyen por materiales polimícticos de tamaño variado que van desde arcillas hasta gravas moderadamente clasificadas. A los depósitos aluviales antiguos se les atribuye una edad Pleistocénica.

Están representados por acumulaciones aluviales desérticas provenientes de quebradas y afluentes que en la actualidad están secos; además, en muchos de estos se han producido huaycos en el pasado, los cuales originaron corrientes lodosas y huaycos.

Depósitos Aluviales Recientes (Qr-al)

Están constituidos por la acumulación de materiales en el lecho de ríos y en las paredes laterales de las quebradas, estando constituidas por materiales polimícticos de tamaño variado desde arcillas hasta gravas moderadamente clasificados. Se les atribuye una edad Holocénica.

C) Rocas Ígneas

Las rocas Ígneas de la zona de estudio se encuentran dentro del Batolito de la Costa, el cual en el área se divide en dos superunidades, la superunidad Patap y la superunidad Santa Rosa.

El Batolito a su vez se divide en tres segmentos, el primero al norte de Chimbote, el segundo entre Chimbote y el sur de Lima y el tercero entre el sur de Lima; encontrándose el área de influencia del proyecto en la zona central del Batolito.

Superunidad Patap

Esta unidad se constituye de cuerpos de gabros y dioritas, los cuerpos de gabro

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip. 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC



presentan en sus partes marginales gradación a una diorita básica de color oscuro por los ferromagnesianos que contiene y que la hacen diferente a las dioritas de las otras superunidades, mostrando en su parte interna variaciones complejas de anfíboles y piroxenos.

Las dioritas presentan texturas holocristalinas, resaltando las plagioclasas en una proporción que llega de 80% y 85%, así como hornblendas entre 5% y 10%, también muestran adiciones de cuarzo en los contactos con las tonalitas de Superunidad Santa Rosa, así como calcita en las zonas de intrusión a las secuencias calcáreas, produciendo la alteración de las hornblendas o del material carbonatado.

Sus contactos con los cuerpos ácidos que los intruye son verticales y bien nítidos formando cerros masiformes, además de cuerpos prismáticos y tabulares.

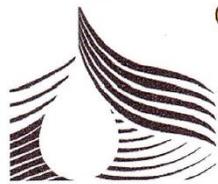
Superunidad Santa Rosa

Esta superunidad se constituye de cuerpos tonalítico-dioríticos y tonalíticogranodioríticos, emplazándose con posterioridad a los gabros y dioritas de la Superunidad Patap a los que intruye con contactos definidos y casi verticales. Asimismo, instruye a las secuencias del grupo Casma (Volcánicos Huarangal).

Los cuerpos de tonalita-diorita se presentan constituyendo la parte central de esta superunidad con un marcado color oscuro. Los contactos entre las tonalitas claras y oscuras son gradacionales por disminución del cuarzo y aumento de los ferromagnesianos, especialmente clinopiroxenos pasando de tonalitas a dioritas.

Las gabro-dioritas se caracterizan por su coloración gris clara que la diferencia de los cuerpos tonalítico-dioríticos más oscuros y a los que casi bordean,

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.
pág. 15



siendo sus contactos en la parte transaccional, pasando a una tonalita clara con abundante cuarzo.

Las tonalitas por la dureza del cuarzo presentan una topografía aguda, con estructuras tabulares debido al diaclasamiento, cuyo rumbo general es N-S, variando en algunas zonas al NO-SE.

Geología Estructural

Plegamientos

El Anticlinal de Lima constituye un pliegue de gran extensión longitudinal, cuyo eje pasa por la ciudad de Lima, extendiéndose desde el Morro Solar en Chorrillos hasta cerca de Ancón. La dirección promedio es N15°O, cambiando en la zona de Puente Piedra a la dirección N-S y en la zona de Ancón presenta un rumbo N45°O hasta Ancón.

La geometría del pliegue se muestra como cilíndrica, su ancho varía de 10 a 18 km y compromete formación del Jurásico y del Cretáceo, manifestándose en afloramientos alineados y discontinuos, debido principalmente a una intensa acción erosiva causada por el río Rimac y facilitada por un fracturamiento transversal, que ha hecho desaparecer gran parte del núcleo de la estructura para desarrollar sobre ella sus conos deyectivos.

Fallamientos

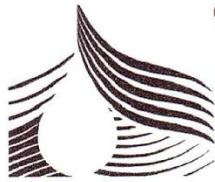
En el área de estudio es evidente un sistema de fallas longitudinales, vinculadas a una fase de compresión intracretácea, así como un sistema de fracturas y fallas transversales que obedecen a procesos tectónicos de compresión post-Batolito, es decir del Terciario inferior y superior.

Las fallas longitudinales abarcan extensiones kilométricas y han producido dislocaciones en los flancos del Anticlinal de Lima, habiéndose reconocido fallas normales e inversas de menor orden localizadas en las zonas axiales. Los fallamientos transversales son de menor longitud, se encuentran representadas

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 98150 - C5374

CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.

pág. 16



por dos familias conjugadas una de rumbo N-S, variando entre N5°O y N10°E y otra de rumbo E-O, variando entre N70°E y S60°E.

Fracturamientos y Diaclasamientos

En la zona de estudio existe un marcado diaclasamiento transversal a la dirección andina, siendo notable en Lima un sistema de rumbo N70°E, variando a N°80°E en algunos casos E-O. 4-54

En el Batolito de la Costa específicamente se han encontrado 3 familias de diaclasas, la primera de dirección azimutal N10° a N30°, la segunda N70° a N100° y la tercera N°165 a N180°.

Los diaclasamientos y junturamientos que se observan en el Batolito de la Costa han sido desarrollados durante la etapa tardía de consolidación del magma.

E) Unidades Geomorfológicas

Entre las unidades geomorfológicas a nivel regional destacan las planicies costaneras y conos deyectivos, lomas y cerros testigos, valles y quebradas, además de las estribaciones de la Cordillera Occidental.

Planicies Costaneras y Conos Deyectivos

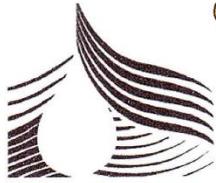
Es la zona comprendida entre el borde litoral y las estribaciones de la Cordillera Occidental constituida por una faja angosta de territorio paralela a la línea de costa, adquiriendo mayor amplitud en el valle del río Rímac.

Constituyen amplias superficies cubiertas por gravas y arenas provenientes del transporte y sedimentación del río Rímac por arena proveniente del acarreo eólico desde las playas, por vientos que corren con dirección SO a NE.

Lomas y Cerros Testigos

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cij 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 17



Presentan una topografía subordinada a la litología de las unidades geológicas y a la cobertura eólica que las cubren, destacando sobre la llanura aluvial y a manera de remanentes de la labor erosiva del río Rímac.

En las rocas intrusivas y calizas el relieve es abrupto y cuando se trata de rocas volcánicas los rasgos topográficos son de pendientes empinadas y de relieves regularmente suaves; cuando estos afloramientos se encuentran cubiertos por arena la pendiente es menos abrupta.

Valles y Quebradas

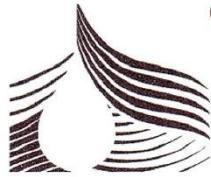
Esta unidad geomorfológica comprende a los valles del Rímac; así como las quebradas afluentes y a las que discurren directamente al mar, estas quebradas aparecen seca la mayor parte de año, discurrendo agua sólo en épocas de fuertes precipitaciones en el sector andino. Por esto presentan en su piso depósitos coluviales y materiales de poco transporte, provenientes de las estribaciones de la Cordillera Occidental, siendo a su vez cubiertos por arena eólica.

Estribaciones de la Cordillera Occidental

Esta unidad corresponde a las laderas y crestas marginales de la Cordillera Occidental de topografía abrupta, formada por plutones de stocks del Batolito de la Costa, emplazado con rumbo NO-SE, el mismo que ha sido disectado por los ríos y quebradas que abren camino hacia la costa, formando valles profundos con flancos de fuerte inclinación, en donde las crestas más elevadas se estiman entre los 900 y 3600 msnm, reflejando la fuerte erosión de los ríos durante el Cuaternario.


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip. 68150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 18



2.3. Clima

Su clima se define en temporada de lluvias que va desde noviembre a comienzos de abril y la temporada seca. Entre los meses de junio a agosto la presencia de temperaturas en el día puede llegar hasta los 30 °C y por las noches descender a 0 °C.

Parámetros climáticos promedio de Cajatambo													[ocultar]
Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Precipitación total (mm)	163.6	92.4	140.2	110.8	0.6	0.7	3	3.1	4.6	12.6	84	172.2	787.8

Fuente: Senamhi (http://www.senamhi.gob.pe/include_mapas_da_esta_tipo.php?estaciones=000540)

3. NORMATIVIDAD

Para la elaboración del presente informe se toma las siguientes normas técnicas:

- Interpretación y Análisis de Resultados
 - Norma E - 050, Suelos y Cimentaciones.
 - Norma E - 030, Diseño Sismo resistente.
 - Norma E - 060, Concreto Armado.
- Ensayos en Campo y Laboratorio
 - Manual De Ensayos De Materiales (EM-2016)
 - Normas Técnicas Peruanas (NTP)

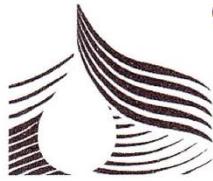
4. EXPLORACIÓN DE CAMPO TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

La exploración de campo se efectuó con la ayuda de los planos respectivos de distribución general realizándose lo siguiente:

- Calicatas

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 19



Con la finalidad de definir el perfil estratigráfico en la obra, se realizó **03 calicatas**, cumple con el RNE E-50. Estos, a su vez, distribuidas convenientemente en el área del proyecto.

➤ **Muestreo Disturbado**

Se tomaron muestras disturbadas de cada uno de los tipos de suelos encontrados, en cantidad suficiente como para realizar los ensayos de clasificación e identificación de suelos.

➤ **Muestreo No Disturbado**

Se tomaron muestras no disturbadas del fondo de las calicatas para el cálculo de la densidad natural. El muestreo se realizó con el equipo de extracción natural de muestra no disturbada.

➤ **Registro de Sondaje y Excavaciones**

Paralelamente al avance de los sondajes y excavaciones de las calicatas, se realizó el registro de excavación vía clasificación manual visual según ASTM D2488, descubriéndose las principales características de los suelos encontrados tales como: espesor, tipo de suelo, color, plasticidad, humedad, compacidad, etc.

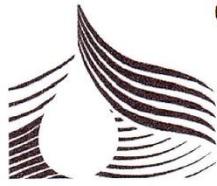
5. ENSAYOS DE LABORATORIO

Los ensayos de laboratorio realizados fueron conforme a las normas establecidas. Entre los cuales podemos mencionar los siguientes:

- Análisis Granulométrico. ASTM D 422
- Contenidos de Humedad. ASTM D 2216
- Límites de Consistencia. ASTM D 4318
- Densidades Máximas y Mínimas. ASTM D4253
- Clasificación de los suelos SUCS, ASTM D 2487
- Descripción visual de los suelos. ASTM D 2487
- Capacidad portante del Suelo.

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 20



CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.

**Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.**

Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365

6. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN


.....
Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 86150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 21

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE



6. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

6.1. TIPO Y PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN

Para la evaluación del comportamiento del suelo como soporte de las estructuras a instalarse; se ha tomado una calicata, las muestras alteradas fueron objeto para obtener el peso volumétrico húmedo y porcentaje de humedad natural.

Determinándose la clasificación de suelos y propiedades índice de los mismos, se ha consultado diferentes estratos bibliográficos de ingeniería de cimentaciones, para hallar los valores del ángulo de fricción interna, cohesión, módulo de elasticidad y relación de Poisson; que son los datos necesarios para los cálculos de capacidad portante del suelo de fundación.

6.2. CAPACIDAD DE CARGA

La capacidad de carga, comprendida como el máximo esfuerzo que es capaz de soportar el suelo antes de fallar por corte, ha sido calculada en base a las teorías de Skempton, Terzagui, Meyerhof y Vesic con las siguientes consideraciones:

1. Factor de seguridad $FS=3$
2. Criterio de falla progresiva
3. Profundidad mínima de fundación del proyecto
4. Posibilidad de saturación accidental del suelo de fundación.

Las expresiones de cálculo empleadas corresponden a las Teorías de Skempton, Terzagui, Meyerhof y Vesic y son:

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip. 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 22



- Teoría de Skempton

$$q_c = c * N_c + \gamma * D_f$$

- Teoría de Terzaghi

$$q_c = 1.3cN_c + \gamma D_f N_q + 0.4\gamma B N_\gamma$$

- Teoría de Meyerhof

$$q_{cu} = c * N_c * F_{cs} * F_{cd} * F_{ci} + q * N_q * F_{qs} * F_{qd} * F_{qi} + 0.5 * B * \gamma * N_\gamma * F_{\gamma s} * F_{\gamma d} * F_{\gamma i}$$

- Teoría de Vesic

$$q_{cu} = c * N_c * F_{cs} * F_{cd} * F_{ci} * F_{cc} + q * N_q * F_{qs} * F_{qd} * F_{qi} * F_{qc} + 0.5 * B * \gamma * N_\gamma * F_{\gamma s} * F_{\gamma d} * F_{\gamma i} * F_{\gamma c}$$

Principales Parámetros:

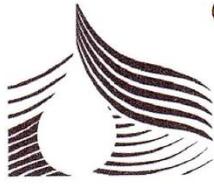
Tipo de suelo:	Arena limosa bien gradada (SW - SM)
Peso específico:	1.50 g/cm ³
Cohesión:	0.00 (no considerado)
Angulo de fricción interna:	29.00° φ
Módulo de Poisson:	0.40
Velocidad de Onda de Corte:	174 m/s

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip/88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

Para el cálculo de la capacidad carga última utilizaremos las fórmulas de Terzaghi y Peck para falla local:

$$Q_{ult} = \frac{2}{3} * C * N_c + \frac{\delta * B * N_\tau}{2} + \delta * D_f * N_q$$

pág. 23



$$Q_{adm} = \frac{Q_{ult}}{F.S.}$$

Dónde:

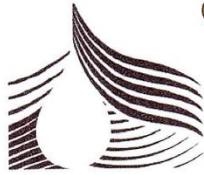
- Qult: = Capacidad última de carga en kg/cm².
Qadm: = Capacidad portante admisible en kg/cm².
F.S.: = Factor de seguridad = 3
 δ := Peso específico.
B: = Ancho de la zapata o cimiento corrido en metros.
Df: = Profundidad de la cimentación.
Nc, N τ , Nq = Parámetros que son función de ϕ
C: = Cohesión en kg/cm²

B. ASENTAMIENTOS

Métodos de Cálculos de Asentamientos

Tipo de Asentamiento	Método	Aplicación
Inmediato	Elástico	Arenas, Gravas, Suelos no saturados, Arcillas duras y Rocas
Inmediato	Meyerhof	Arenas, Gravas y similares
Inmediato	Prueba de carga	Arenas, Gravas, Suelos no saturados, Arcillas duras y Rocas
Consolidación Primaria	Teoría de la consolidación	Arcillas blandas a medias saturadas
Consolidación Primaria y Secundaria	Idem	Arcillas a blandas muy blandas, turbas y suelos orgánicos y similares

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC



- Si = Asentamiento Inmediato
- Scp = Asentamiento por Consolidación primaria
- Scs = Asentamiento por Consolidación secundaria.

En caso de suelos granulares el Asentamiento inmediato es igual al Asentamiento total.

En caso de suelos cohesivos el Asentamiento total es igual a la suma del asentamiento inmediato y el asentamiento por consolidación primario y secundario.

El asentamiento de la cimentación se calculará con base en la teoría de la elasticidad (Lambe y Whitman, 1964), considerando el tipo de cimentación superficial recomendado. Se asume que el esfuerzo neto transmitido es uniforme en ambos casos.

El asentamiento elástico inicial será:

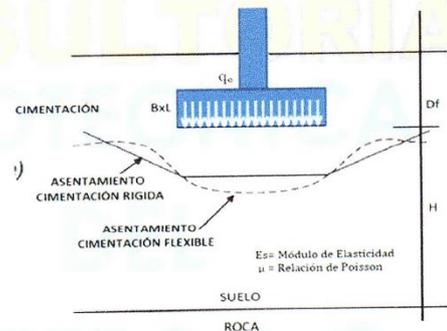
$$Se = \frac{\Delta q_s * B' * \alpha * (1-u^2) * I_f * I_s}{Es} \rightarrow \text{FLEXIBLE}$$

$$Se = 0.93 * Se (\text{Flexible, centro}) \rightarrow \text{RIGIDA}$$

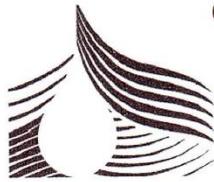
Dónde:

- Se = Asentamiento elástico (cm)
- Δq_s = Esfuerzo neto transmisible (kg/cm²)
- α = Factor que depende de la posición de la cimentación donde es calculado el asentamiento
- B' = B/2 para el centro de la cimentación (cm)
- Es = Módulo de Elasticidad (kg/cm²)
- u = Relación de Poisson.
- If = Factor de profundidad.
- Is = Factor de forma.

Las propiedades elásticas del suelo de cimentación fueron asumidas a partir de tablas publicadas con valores para el tipo de suelo existente donde irá desplantada la cimentación.



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC



Para este tipo de **suelo arena limosa bien graduada** donde irá desplantada la cimentación es conveniente considerar un módulo de elasticidad de $E = 2200 \text{ Ton/m}^2$ y un coeficiente de Poisson de $u = 0.40$. Los cálculos de asentamiento se han realizado considerando cimentación rígida y flexible, se considera además que los esfuerzos transmitidos son iguales a la capacidad admisible de carga.

$\Delta\theta\sigma =$	2.29 kg/cm ²
B =	100 cm
Es =	220.00 kg/cm ²
If =	0.687
Is =	0.507
U =	0.40

Se obtiene:

Cimentación flexible: Se =	1.152 cm
Cimentación rígida : Se =	0.118 cm

7. SISMICIDAD

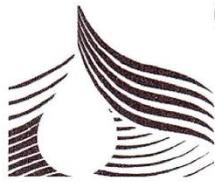
• ZONIFICACIÓN

El territorio nacional se encuentra dividido en cuatro zonas, como se muestra en la Figura N° 1. La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de éstos con la distancia epicentral, así como en la información neotectónica.

Como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
CIP 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 26



El término sismicidad describe la calidad o característica sísmica de una zona y se expresa en el número de sismos por unidad de área o volumen y por unidad de tiempo, el modo de ocurrencia y sus efectos en la superficie.



ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

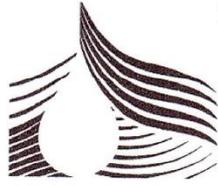
Figura N°06: Zonificación Sísmica del Perú-2016 en adelante.

Probabilidad de Ocurrencia:

La probabilidad de ocurrencia de un sismo de $m_b \geq 6.5$ dentro de un período de 100 años llega a ser del 80%.

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 27



Curvas de Intensidades Máximas

Distribución de ordenadas espectrales para el Perú correspondientes a un periodo estructural normal y periodo de retorno de 475 años.

- **SISMICIDAD DE LA ZONA**

La ciudad de Cajatambo, se encuentra geográficamente en una zona de sismicidad alta. Según el Reglamento Nacional de Edificaciones, con fines de diseño estructural, se considera en forma general los siguientes parámetros sísmicos de diseño para suelos del Departamento de Lima:

PARÁMETRO DE DISEÑO	MAGNITUD	DESCRIPCION
Zona	3	Mapa de Zonificación Sísmica
Factor de Zona (Z)	0,35	Tabla N° 1
Tipo de perfil	Tipo S3	Suelos Blandos
Parámetros del suelo	Tp=1,00 S=1,20	Periodo predominante Factor de Ampliación del Suelo
Categoría de la edificación	A	Edificaciones Esenciales
Factor de Uso (U)	1,5	Tabla N° 3
Factor de Seguridad	3	---

8. PROBLEMAS ESPECIALES DE CIMENTACIÓN

8.1. ANÁLISIS DE COLAPSABILIDAD

Los suelos colapsables son aquellos que humedecidos o al aplicarse una pequeña carga adicional sufren una radical redistribución de sus partículas, reduciendo su volumen, por lo general se presentan en suelos Limosos, en nuestro caso de estudio no se presentan dichos suelos.

Para efectos de estimar el potencial de colapso, se ha tomado en cuenta la clasificación basada en la densidad natural seca y el límite líquido.

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 28



8.2. ANÁLISIS DE EXPANSIBILIDAD

Algunas arcillas absorben agua y se hinchan, cuando se secan se contraen y se agrietan. El hecho que un suelo se expanda en la realidad depende de varios factores. El de mayor importancia es la diferencia de humedad de campo en el momento de la construcción y la humedad de equilibrio que se alcanzara con la estructura terminada.

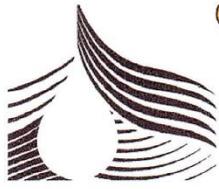
Para el presente estudio se considera el criterio desarrollado mediante la carta de plasticidad, según Seed, Wood y Lundgren (ver Tabla siguiente) con la información obtenida mediante los análisis, ensayos de laboratorio y observando el perfil estratigráfico de las calicatas.

RELACIÓN ENTRE POTENCIAL DE HINCHAMIENTO, LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO – SEED, WOOD Y LUNDGREEN (1962)

Limite Liquido LL	Índice de Plasticidad IP	Potencial de hinchamiento
< 39	0 – 15	Bajo
39 – 50	10 – 35	Medio
50 – 63	20 – 55	Alto
> 63	35 a mas	Muy Alto


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 29



9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La investigación geotécnica corresponde a trabajos de campo, ensayos de laboratorio y análisis cuyos resultados se especifican en el presente informe.
- En el perfil estratigráfico del área explorada nos muestra muestras claramente definidas, la cual se presenta a continuación:

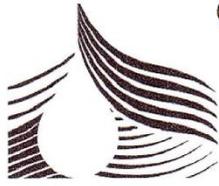
Nº DE CALICATA	MUESTRA	PROF.	SUCS	W% = HUMEDAD
C-01	M-1	0.05m – 1.50m	SW - SM A-1-b (0)	14.30
C-02	M-1	0.05m – 1.50m	SW - SM A-1-b (0)	16.00
C-03	M-1	0.05m – 1.50m	SW - SM A-1-b (0)	18.00

- En los lugares donde se realizó los estudios y prospecciones respectivas **NO se evidenció** la presencia del nivel freático en los siguientes puntos de investigación explorativa:

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip. 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

CUADRO DE RESUMEN DE NIVEL FREÁTICO		
Nº DE CALICATA	NIVEL FREÁTICO	PROFUNDIDAD
C-01	NO se evidenció	1.50 m
C-02	NO se evidenció	1.50 m

pág. 30



C-03	NO se evidenció	1.50 m
------	-----------------	--------

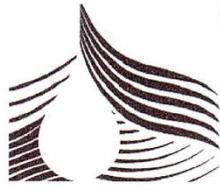
- Del análisis químico efectuado con muestras representativas. En tal sentido se obtuvo los siguientes resultados:

CALICATA	SULFATOS SOLUBLES	EXPOSICIÓN A SULFATOS (RNE NORMA E.060 – Tabla 4.4.)
C-1 (M-1)	213 PPM	DESPRECIABLE
C-2 (M-1)	284 PPM	DESPRECIABLE
C-3 (M-1)	254 PPM	DESPRECIABLE

- Para determinar el **ángulo de fricción de 29°**, se determinó con el ensayo de corte directo. Por lo cual, de acuerdo al mayor esfuerzo permisible transmitido de **2.29kg/cm²** y al asentamiento instantáneo **1.152 cm**, aplicando un factor de seguridad **Fs:3.00**; el cual servirá para el ingeniero estructuralista para el respectivo diseño.
- De acuerdo al cálculo de asentamiento máximo en la zona del proyecto es inferior a lo permisible 2.54 cm. (1") como se observa en calculo desarrollado; entonces no se presentarán problemas por asentamiento.
- Se recomienda diseñar **platea de cimentación** para el diseño estructural del reservorio. Dicha zapata estará sobre un solado 1:10 C.H., de 15cm, QUEDANDO A CRITERIO DEL PROFESIONAL ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS.

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cp 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 31



- Se identificó la presencia de material de **arena limosa bien graduada** de manera predominante por lo tanto se recomienda que el desplante de cimentación se realice a una profundidad **no menor a 1.30m**. Cabe enfatizar que en ningún caso se cimentará sobre relleno no controlado.
- Los resultados de este estudio se aplican exclusivamente al área de proyecto: “EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO, PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2020”, este estudio no se puede aplicar para otros sectores o para otros fines.
- Finalmente se acompaña perfiles del suelo, y vistas fotográficas de ensayos de campo que amplía el presente informe de verificación del suelo para fines exclusivos para el proyecto.


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 32



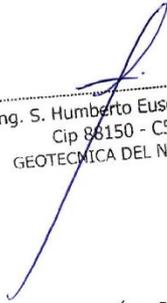
**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

**Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.**

Contactos: 962073554

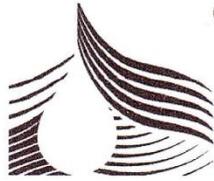
Nº RUC: 20601253365

10. ANEXOS


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 86150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 33

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE



10.1. ANEXO: GEOTÉCNICA DEL TERRENO Y DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO

A. Introducción

En esta oportunidad vamos a estudiar las clasificaciones de suelos; según el comportamiento de ellas tanto in situ, como también en el laboratorio de mecánica de suelos.

Una primera clasificación es la distinción de suelos de **material arena limosa bien gradada**. Suele considerarse que los suelos están constituidos por **partículas semi sueltas**.

B. Descripción del perfil estratigráfico

Durante los trabajos de campo en el área destinada a la ejecución del proyecto, se realizó la excavación de **03 calicatas**. Las calicatas fueron denominadas con el nombre de **C-01, C-02 y C-03**, llegando a determinarse las siguientes características generales expresadas en los cuadros:


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTÉCNICA DEL NORTE SAC

pág. 34

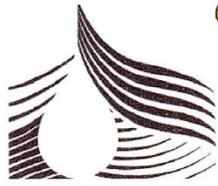


Perfil Estratigráfico C-01

Estrato	Profundidad	Descripción de Estratos	Clasificación SUCS
1	0.00m - 0.05m	En las calicatas C-1: Se presenta una capa de limo de color oscuro con incidencia relevante de vegetación y raíces.	R
2	0.05m -1.50m	En las calicatas C-1: Se presenta suelo arenoso limoso bien gradado de color oscuro y un contenido de humedad moderado de 14.30% A esta profundidad no se evidenció napa freática.	SW - SM A-1-b (0)

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 35



Perfil Estratigráfico C-02

Estrato	Profundidad	Descripción de Estratos	Clasificación SUCS
1	0.00m - 0.05m	En las calicatas C-2: Se presenta una capa de limo de color oscuro con incidencia relevante de vegetación y raíces.	R
2	0.05m -1.50m	En las calicatas C-2: Se presenta suelo arenoso limoso bien gradado de color oscuro y un contenido de humedad moderado de 16.00% A esta profundidad no se evidenció napa freática.	SW - SM A-1-b (0)

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 36



Perfil Estratigráfico C-03

Estrato	Profundidad	Descripción de Estratos	Clasificación SUCS
1	0.00m - 0.05m	En las calicatas C-3: Se presenta una capa de limo de color oscuro con incidencia relevante de vegetación y raíces.	R
2	0.05m -1.50m	En las calicatas C-3: Se presenta suelo arenoso limoso bien gradado de color oscuro y un contenido de humedad moderado de 18.00% A esta profundidad no se evidenció napa freática.	SW - SM A-1-b (0)

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

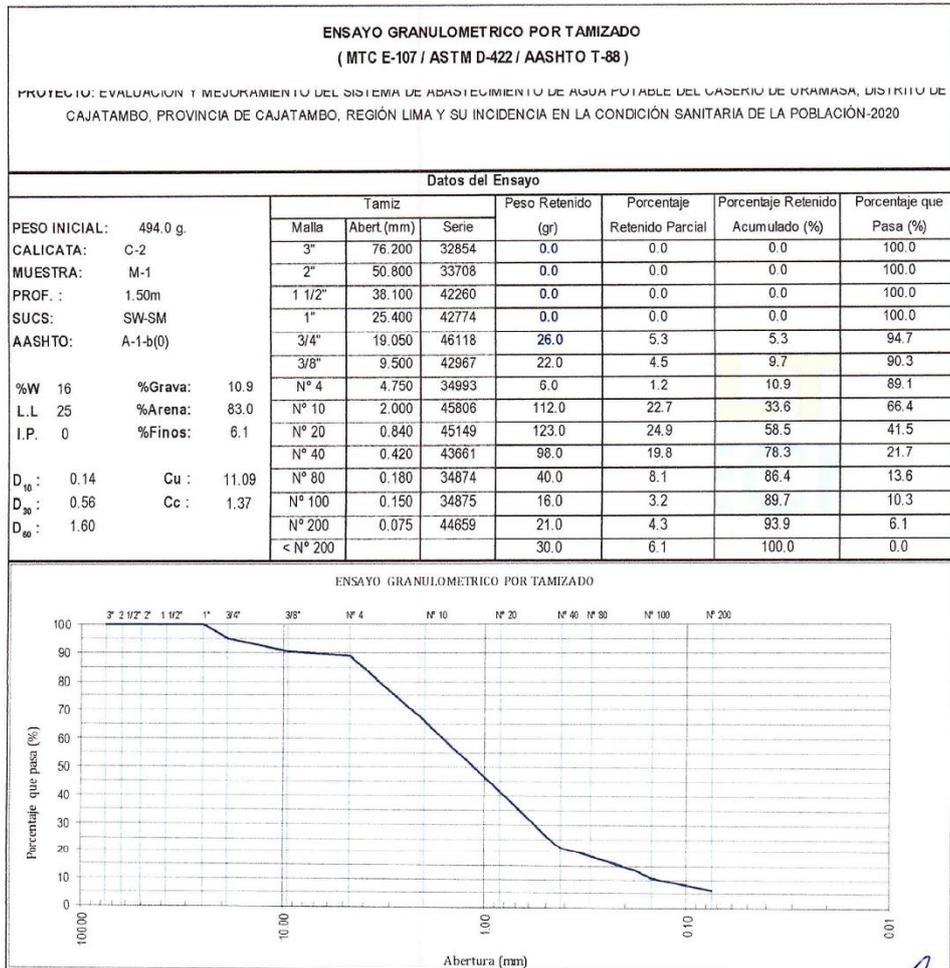
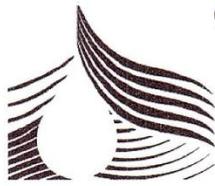
pág. 37



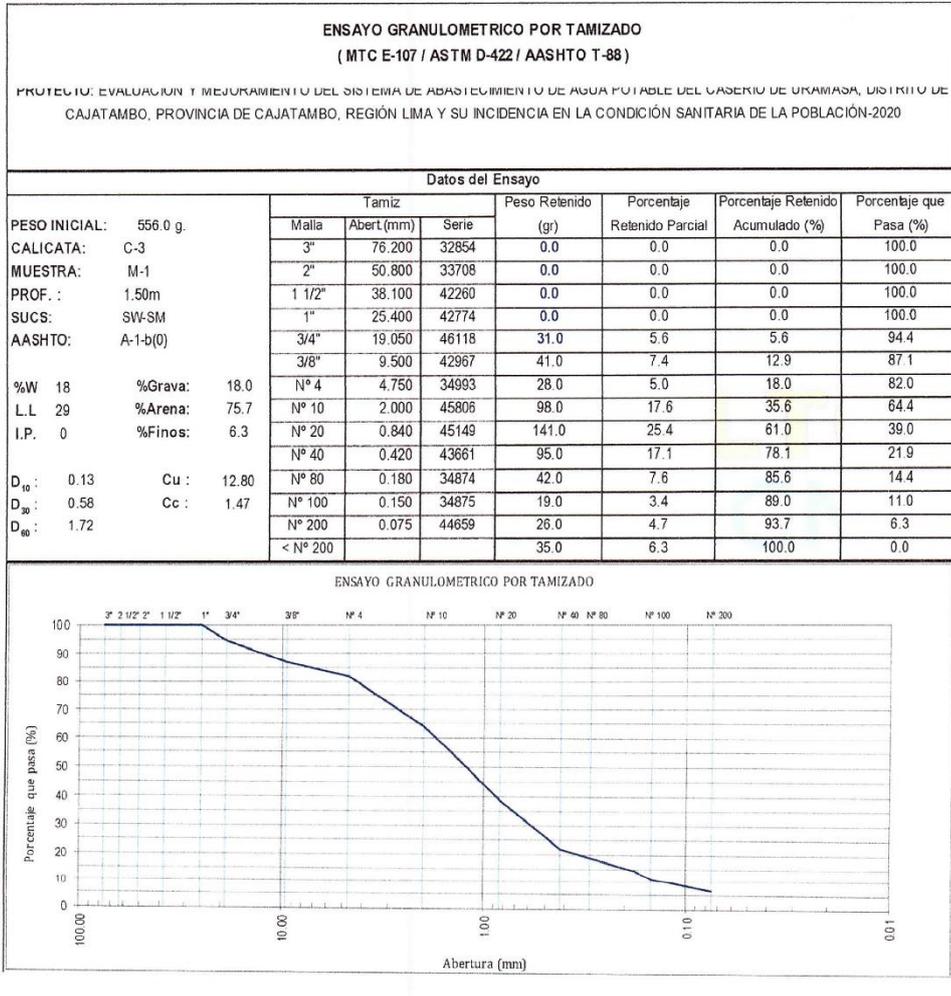
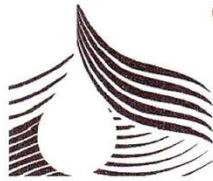
10.2. ANEXO: RESULTADOS DE ENSAYOS ESTÁNDAR DE LABORATORIO

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - CS374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

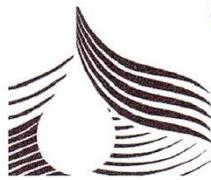
pág. 38



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

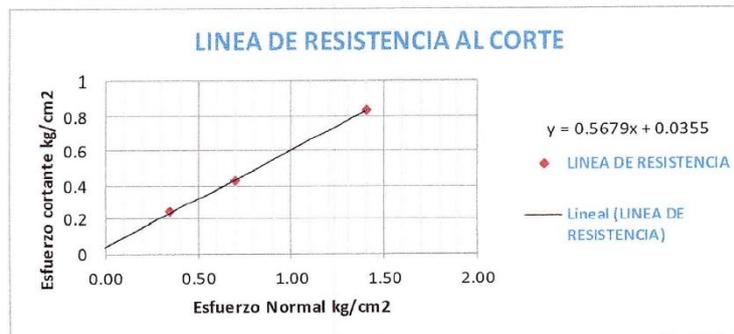
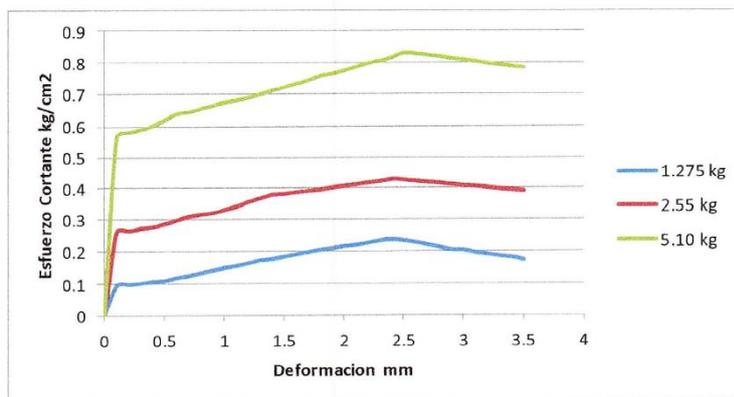


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC



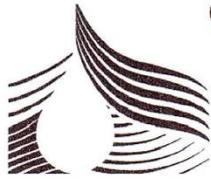
**ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM D-3080**

PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO, PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2020.
UBICACIÓN : CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO
CALICATA : C-3
PROFUNDIDAD : 1.50m
SOLICITANTE : ÁNGEL CIRIACO CARBAJO MILLA

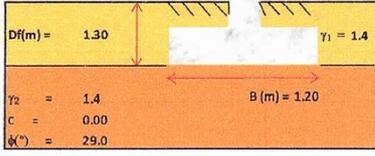


Parametros de Resistencia al Corte			
Cohesion	=	0.04	kg/cm ²
Angulo de Fricción Interna	=	29.0	°

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC.



CAPACIDAD DE CARGA DE CIMENTACIONES	
CAPA ESPESOR INFINITO	
Platea de Cimentación 1.2 x 1.2 m	
Proyecto :	"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO, PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2020"
Ubicación :	CASERIO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO, PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA
1.0 DATOS GENERALES	
Tipo de cimentación	: Platea de Cimentación
Ángulo de Fricción Interna	ϕ : 29.0 °
Cohesión	c : 0.00 kg/cm ²
Clasificación	SUCS : SW-SM
Peso Específico nat(1)	γ_1 : 1.40 Ton/m ³
Peso Específico nat (2)	γ_2 : 1.35 Ton/m ³
Peso Específico agua	γ_w : 1.00 Ton/m ³
Ancho de la Base	B : 1.20 m
Longitud de la Base	L : 1.20 m
Relación	B/L : 1.20
Profundidad de Cimentación	Df : 1.30 m
Factor de Seguridad	FS : 3.00
Inclinación de carga	α : 0.00 °
Profundidad de NF	NE
Sobrecarga efectiva	q : 18.2

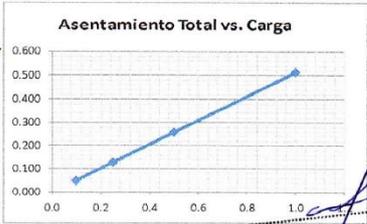


$$q_{ult} = 0.5\gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot S_\gamma \cdot D_\gamma \cdot I_\gamma + C \cdot N_c \cdot S_c \cdot D_c \cdot I_c + q \cdot N_q \cdot S_q \cdot D_q \cdot I_q$$

2.0 FACTORES DE CORRECCIÓN			
Factores de Capacidad de Carga	Factores de Forma	Factores de Profundidad	Factores de Inclinación del Terreno
Nc = 27.86	Sc = 1.59	Dc = 1.33	ic = 1.00
Nq = 16.44	Sq = 1.55	Dq = 1.24	iq = 1.00
N γ = 19.34	S γ = 0.60	D γ = 1.00	i γ = 1.00

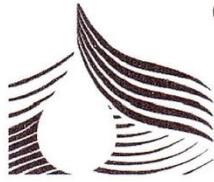
3.0 RESULTADOS	q _{ult} = 672.11 kPa	<>	6.86 kg/cm²
	q _{adm} = 224.04 kPa	<>	2.29 kg/cm²

4.0 CALCULO DE ASENTAMIENTOS				
Asentamiento Máximo Permisible = 2.50 cm				
Tipo	Rectangular			
Δq kg/cm ²	0.1	0.3	0.5	1.0
B (cm)	120	120	120	120
L (cm)	120	120	120	120
Df (cm)	130	130	130	130
E'm kg/cm ²	220	220	220	220
v	0.40	0.40	0.40	0.40
H (cm)	—	—	—	—
α_s	1.1222			
Se (cm)	0.051	0.129	0.257	0.514
Se (m)	0.001	0.001	0.003	0.005
q _{adm1}	224.04 Kpa	= 2.29 kg/cm²		s ₁ = 1.152 cm OK!!
q _{adm2}	30.00 Kpa	= 0.31 kg/cm²		s ₂ = 0.154 cm OK!!



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 43



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

**Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.**

Contactos: 962073554

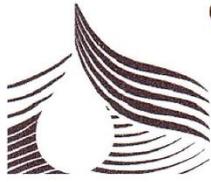
N° RUC: 20601253365

10.3. ANEXO: PANEL FOTOGRAFICO


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 44

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE



Fotografías: Calicata 01. LÍNEA DE CONDUCCIÓN

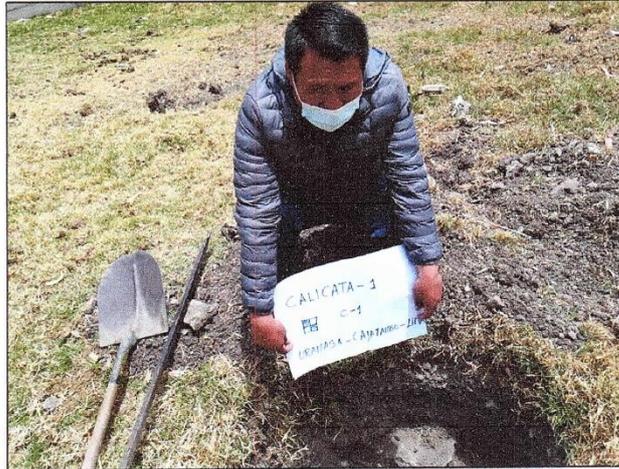


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip. 88140 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 45



Fotografías: Calicata 02. CAPTACIÓN



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 46

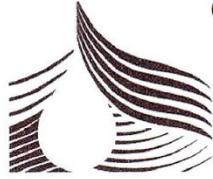


Fotografías: Calicata 03. RESERVORIO



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 47



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

**Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.**

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365

PLANO REFERENCIAL DE UBICACIÓN DE CALICATAS


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
CIP 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 48

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE

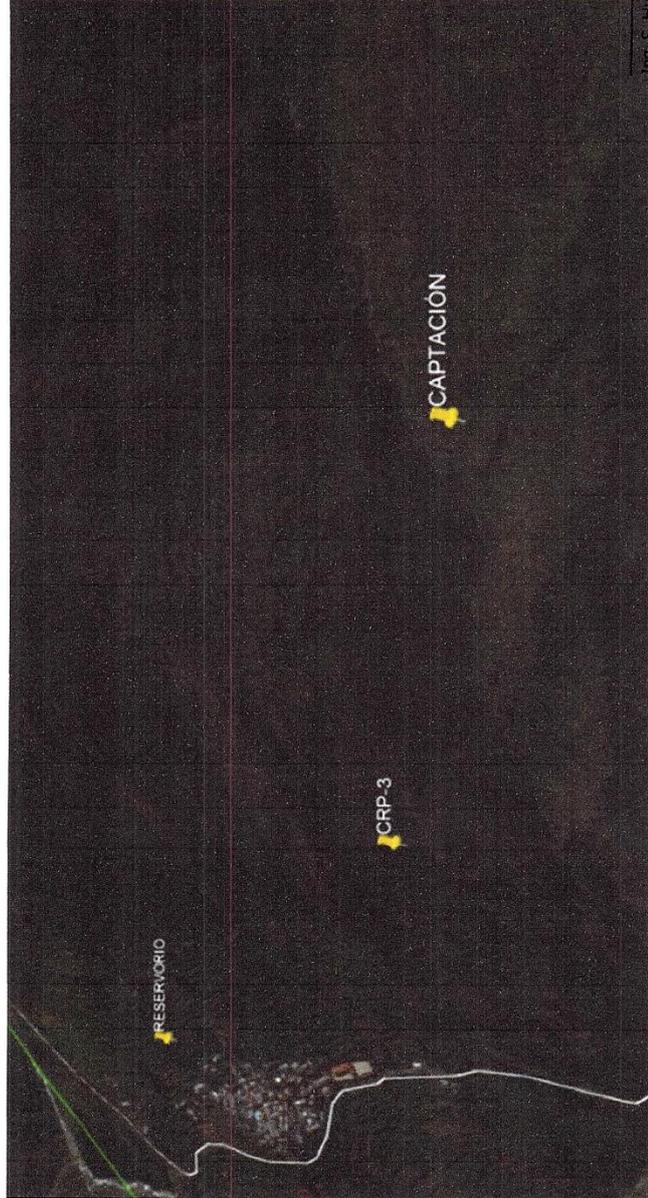


**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Informe de Estudio de Mecánica de Suelos

Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365




Ing. S. Eusebio Ramos
Cip 88150 - CS374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA)/ANCASH-SANTA-NUEVO CHIMBOTE

Anexo 5: Normas para sistema de agua potable

II.3. OBRAS DE SANEAMIENTO

NORMA OS.010

CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. OBJETIVO

Fijar las condiciones para la elaboración de los proyectos de captación y conducción de agua para consumo humano.

2. ALCANCES

Esta Norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de captación y conducción de agua para consumo humano, en localidades mayores de 2000 habitantes.

3. FUENTE

A fin de definir la o las fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano, se deberán realizar los es-

tudios que aseguren la calidad y cantidad que requiere el sistema, entre los que incluyan: identificación de fuentes alternativas, ubicación geográfica, topografía, rendimientos mínimos, variaciones anuales, análisis físico químicos, vulnerabilidad y microbiológicos y otros estudios que sean necesarios.

La fuente de abastecimiento a utilizarse en forma directa o con obras de regulación, deberá asegurar el caudal máximo diario para el período de diseño.

La calidad del agua de la fuente, deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Legislación vigente en el País.

4. CAPTACIÓN

El diseño de las obras deberá garantizar como mínimo la captación del caudal máximo diario necesario protegiendo a la fuente de la contaminación.

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones generales:

4.1. AGUAS SUPERFICIALES

a) Las obras de toma que se ejecuten en los cursos de aguas superficiales, en lo posible no deberán modificar el flujo normal de la fuente, deben ubicarse en zonas que no causen erosión o sedimentación y deberán estar por debajo de los niveles mínimos de agua en periodos de estiaje.

b) Toda toma debe disponer de los elementos necesarios para impedir el paso de sólidos y facilitar su remoción, así como de un sistema de regulación y control. El exceso de captación deberá retornar al curso original.

c) La toma deberá ubicarse de tal manera que las variaciones de nivel no alteren el funcionamiento normal de la captación.

4.2. AGUAS SUBTERRÁNEAS

El uso de las aguas subterráneas se determinará mediante un estudio a través del cual se evaluará la disponibilidad del recurso de agua en cantidad, calidad y oportunidad para el fin requerido.

4.2.1. Pozos Profundos

a) Los pozos deberán ser perforados previa autorización de los organismos competentes del Ministerio de Agricultura, en concordancia con la Ley General de Aguas vigente. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.

b) La ubicación de los pozos y su diseño preliminar serán determinados como resultado del correspondiente estudio hidrogeológico específico a nivel de diseño de obra. En la ubicación no sólo se considerará las mejores condiciones hidrogeológicas del acuífero sino también el suficiente distanciamiento que debe existir con relación a otros pozos vecinos existentes y/o proyectados para evitar problemas de interferencias.

c) El menor diámetro del forro de los pozos deberá ser por lo menos de 8 cm mayor que el diámetro exterior de los impulsores de la bomba por instalarse.

d) Durante la perforación del pozo se determinará su diseño definitivo, sobre la base de los resultados del estudio de las muestras del terreno extraído durante la perforación y los correspondientes registros geofísicos. El ajuste del diseño se refiere sobre todo a la profundidad final de la perforación, localización y longitud de los filtros.

e) Los filtros serán diseñados considerando el caudal de bombeo; la granulometría y espesor de los estratos; velocidad de entrada, así como la calidad de las aguas.

f) La construcción de los pozos se hará en forma tal que se evite el arenamiento de ellos, y se obtenga un óptimo rendimiento a una alta eficiencia hidráulica, lo que se conseguirá con uno o varios métodos de desarrollo.

g) Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento a caudal variable durante 72 horas continuas como mínimo, con la finalidad de determinar el caudal explotable y las condiciones para su equipamiento. Los resultados de la prueba deberán ser expresados en gráficos que relacionen la depresión con los caudales, indicándose el tiempo de bombeo.

h) Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.

4.2.2. Pozos Excavados

a) Salvo el caso de pozos excavados para uso doméstico unifamiliar, todos los demás deben perforarse previa



autorización del Ministerio de Agricultura. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.

b) El diámetro de excavación será aquel que permita realizar las operaciones de excavación y revestimiento del pozo, señalándose a manera de referencia 1,50 m.

c) La profundidad del pozo excavado se determinará en base a la profundidad del nivel estático de la napa y de la máxima profundidad que técnicamente se pueda excavar por debajo del nivel estático.

d) El revestimiento del pozo excavado deberá ser con anillos ciego de concreto del tipo deslizante o fijo, hasta el nivel estático y con aberturas por debajo de él.

e) En la construcción del pozo se deberá considerar una escalera de acceso hasta el fondo para permitir la limpieza y mantenimiento, así como para la posible profundización en el futuro.

f) El motor de la bomba puede estar instalado en la superficie del terreno o en una plataforma en el interior del pozo, debiéndose considerar en este último caso las medidas de seguridad para evitar la contaminación del agua.

g) Los pozos deberán contar con sellos sanitarios, cerrándose la boca con una tapa hermética para evitar la contaminación del acuífero, así como accidentes personales. La cubierta del pozo deberá sobresalir 0,50 m como mínimo, con relación al nivel de inundación.

h) Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento, para determinar su caudal de explotación y las características técnicas de su equipamiento.

i) Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.

4.2.3. Galerías Filtrantes

a) Las galerías filtrantes serán diseñadas previo estudio, de acuerdo a la ubicación del nivel de la napa, rendimiento del acuífero y al corte geológico obtenido mediante excavaciones de prueba.

b) La tubería a emplearse deberá colocarse con juntas no estancas y que asegure su alineamiento.

c) El área filtrante circundante a la tubería se formará con grava seleccionada y lavada, de granulometría y espesor adecuado a las características del terreno y a las perforaciones de la tubería.

d) Se proveerá cámaras de inspección espaciadas convenientemente en función del diámetro de la tubería, que permita una operación y mantenimiento adecuado.

e) La velocidad máxima en los conductos será de 0,60 m/s.

f) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.

g) Durante la construcción de las galerías y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y la conveniencia de utilización.

4.2.4. Manantiales

a) La estructura de captación se construirá para obtener el máximo rendimiento del afloramiento.

b) En el diseño de las estructuras de captación, deberán preverse válvulas, accesorios, tubería de limpieza, rebose y tapa de inspección con todas las protecciones sanitarias correspondientes.

c) Al inicio de la tubería de conducción se instalará su correspondiente canastilla.

d) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas.

e) Deberá tener canales de drenaje en la parte superior y alrededor de la captación para evitar la contaminación por las aguas superficiales.

5. CONDUCCIÓN

Se denomina obras de conducción a las estructuras y elementos que sirven para transportar el agua desde la captación hasta al reservorio o planta de tratamiento. La estructura deberá tener capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario.

5.1. CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD

5.1.1. Canales

a) Las características y material con que se construyan los canales serán determinados en función al caudal y la calidad del agua.

b) La velocidad del flujo no debe producir depósitos ni erosiones y en ningún caso será menor de 0,60 m/s

c) Los canales deberán ser diseñados y construidos teniendo en cuenta las condiciones de seguridad que garanticen su funcionamiento permanente y preserven la cantidad y calidad del agua.

5.1.2. Tuberías

a) Para el diseño de la conducción con tuberías se tendrá en cuenta las condiciones topográficas, las características del suelo y la climatología de la zona a fin de determinar el tipo y calidad de la tubería.

b) La velocidad mínima no debe producir depósitos ni erosiones, en ningún caso será menor de 0,60 m/s

c) La velocidad máxima admisible será:

En los tubos de concreto	3 m/s
En tubos de asbesto-cemento, acero y PVC	5 m/s

Para otros materiales deberá justificarse la velocidad máxima admisible.

d) Para el cálculo hidráulico de las tuberías que trabajen como canal, se recomienda la fórmula de Manning, con los siguientes coeficientes de rugosidad:

Asbesto-cemento y PVC	0,010
Hierro Fundido y concreto	0,015

Para otros materiales deberá justificarse los coeficientes de rugosidad.

e) Para el cálculo de las tuberías que trabajan con flujo a presión se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la Tabla N° 1. Para el caso de tuberías no consideradas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado.

TABLA N°1

COEFICIENTES DE FRICCIÓN «C» EN LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS

TIPO DE TUBERIA	«C»
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno, Asbesto Cemento	140
Polí(cloruro de vinilo)(PVC)	150

5.1.3. Accesorios

a) Válvulas de aire

En las líneas de conducción por gravedad y/o bombeo, se colocarán válvulas extractoras de aire cuando haya cambio de dirección en los tramos con pendiente positiva. En los tramos de pendiente uniforme se colocarán cada 2,0 km como máximo.

Si hubiera algún peligro de colapso de la tubería a causa del material de la misma y de las condiciones de trabajo, se colocarán válvulas de doble acción (admisión y expulsión).

El dimensionamiento de las válvulas se determinará en función del caudal, presión y diámetro de la tubería.

b) Válvulas de purga

Se colocará válvulas de purga en los puntos bajos, teniendo en consideración la calidad del agua a conducirse y la modalidad de funcionamiento de la línea. Las válvulas de purga se dimensionarán de acuerdo a la velocidad de drenaje, siendo recomendable que el diámetro de la válvula sea menor que el diámetro de la tubería.



c) Estas válvulas deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

5.2. CONDUCCIÓN POR BOMBEO

a) Para el cálculo de las líneas de conducción por bombeo, se recomienda el uso de la fórmula de Hazen y Williams. El dimensionamiento se hará de acuerdo al estudio del diámetro económico.

b) Se deberá considerar las mismas recomendaciones para el uso de válvulas de aire y de purga del numeral 5.1.3

5.3. CONSIDERACIONES ESPECIALES

a) En el caso de suelos agresivos o condiciones severas de clima, deberá considerarse tuberías de material adecuado y debidamente protegido.

b) Los cruces con carreteras, vías férreas y obras de arte, deberán diseñarse en coordinación con el organismo competente.

c) Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio, ó válvula, considerando el diámetro, la presión de prueba y condición de instalación de la tubería.

d) En el diseño de toda línea de conducción se deberá tener en cuenta el golpe de ariete.

GLOSARIO

ACUIFERO.- Estrato subterráneo saturado de agua del cual ésta fluye fácilmente.

AGUA SUBTERRANEA.- Agua localizada en el subsuelo y que generalmente requiere de excavación para su extracción.

AFLORAMIENTO.- Son las fuentes o surgencias, que en principio deben ser consideradas como aliviaderos naturales de los acuíferos.

CALIDAD DE AGUA.- Características físicas, químicas, y bacteriológicas del agua que la hacen aptas para el consumo humano, sin implicancias para la salud, incluyendo apariencia, gusto y olor.

CAUDAL MÁXIMO DIARIO.- Caudal más alto en un día, observado en el periodo de un año, sin tener en cuenta los consumos por incendios, pérdidas, etc.

DEPRESION.- Entendido como abatimiento, es el descenso que experimenta el nivel del agua cuando se está bombeando o cuando el pozo fluye naturalmente. Es la diferencia, medida en metros, entre el nivel estático y el nivel dinámico.

FILTROS.- Es la rejilla del pozo que sirve como sección de captación de un pozo que toma el agua de un acuífero de material no consolidado.

FORRO DE POZOS.- Es la tubería de revestimiento colocada unas veces durante la perforación, otras después de acabada ésta. La que se coloca durante la perforación puede ser provisional o definitiva. La finalidad más frecuente de la primera es la de sostener el terreno mientras se avanza con la perforación. La finalidad de la segunda es revestir definitivamente el pozo.

POZO EXCAVADO.- Es la penetración del terreno en forma manual. El diámetro mínimo es aquel que permite el trabajo de un operario en su fondo.

POZO PERFORADO.- Es la penetración del terreno utilizando maquinaria. En este caso la perforación puede ser iniciada con un antepozo hasta una profundidad conveniente y, luego, se continúa con el equipo de perforación.

SÉLLO SANITARIO.- Elementos utilizados para mantener las condiciones sanitarias óptimas en la estructura de ingreso a la captación.

TOMA DE AGUA.- Dispositivo o conjunto de dispositivos destinados a desviar el agua desde una fuente hasta los demás órganos constitutivos de una captación

NORMA OS.030

ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. ALCANCE

Esta Norma señala los requisitos mínimos que debe cumplir el sistema de almacenamiento y conservación de la calidad del agua para consumo humano.

2. FINALIDAD

Los sistemas de almacenamiento tienen como función suministrar agua para consumo humano a las redes de distribución, con las presiones de servicio adecuadas y en cantidad necesaria que permita compensar las variaciones de la demanda. Asimismo deberán contar con un volumen adicional para suministro en casos de emergencia como incendio, suspensión temporal de la fuente de abastecimiento y/o paralización parcial de la planta de tratamiento.

3. ASPECTOS GENERALES

3.1. Determinación del volumen de almacenamiento

El volumen deberá determinarse con las curvas de variación de la demanda horaria de las zonas de abastecimiento ó de una población de características similares.

3.2. Ubicación

Los reservorios se deben ubicar en áreas libres. El proyecto deberá incluir un cerco que impida el libre acceso a las instalaciones.

3.3. Estudios Complementarios

Para el diseño de los reservorios de almacenamiento se deberá contar con información de la zona elegida, como fotografías aéreas, estudios de: topografía, mecánica de suelos, variaciones de niveles freáticos, características químicas del suelo y otros que se considere necesario.

3.4. Vulnerabilidad

Los reservorios no deberán estar ubicados en terrenos sujetos a inundación, deslizamientos ú otros riesgos que afecten su seguridad.

3.5. Caseta de Válvulas

Las válvulas, accesorios y los dispositivos de medición y control, deberán ir alojadas en casetas que permitan realizar las labores de operación y mantenimiento con facilidad.

3.6. Mantenimiento

Se debe prever que las labores de mantenimiento sean efectuadas sin causar interrupciones prolongadas del servicio. La instalación debe contar con un sistema de «by pass» entre la tubería de entrada y salida ó doble cámara de almacenamiento.

3.7. Seguridad Aérea

Los reservorios elevados en zonas cercanas a pistas de aterrizaje deberán cumplir las indicaciones sobre luces de señalización impartidas por la autoridad competente.

4. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

El volumen total de almacenamiento estará conformado por el volumen de regulación, volumen contra incendio y volumen de reserva.

4.1. Volumen de Regulación

El volumen de regulación será calculado con el diagrama masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda.

Cuando se compruebe la no disponibilidad de esta información, se deberá adoptar como mínimo el 25% del promedio anual de la demanda como capacidad de regulación, siempre que el suministro de la fuente de abastecimiento sea calculado para 24 horas de funcionamiento. En caso contrario deberá ser determinado en función al horario del suministro.

4.2. Volumen Contra Incendio

En los casos que se considere demanda contra incendio, deberá asignarse un volumen mínimo adicional de acuerdo al siguiente criterio:

- 50 m³ para áreas destinadas netamente a vivienda.
- Para áreas destinadas a uso comercial o industrial deberá calcularse utilizando el gráfico para agua contra incendio de sólidos del anexo 1, considerando un volumen aparente de incendio de 3000 metros cúbicos y el coeficiente de apilamiento respectivo.

Independientemente de este volumen los locales especiales (Comerciales, Industriales y otros) deberán tener su propio volumen de almacenamiento de agua contra incendio.

4.3. Volumen de Reserva

De ser el caso, deberá justificarse un volumen adicional de reserva.

5. RESERVORIOS: CARACTERÍSTICAS E INSTALACIONES

5.1. Funcionamiento

Deberán ser diseñados como reservorio de cabecera. Su tamaño y forma responderá a la topografía y calidad del terreno, al volumen de almacenamiento, presiones necesarias y materiales de construcción a emplearse. La forma de los reservorios no debe representar estructuras de elevado costo.

5.2. Instalaciones

Los reservorios de agua deberán estar dotados de tuberías de entrada, salida, rebose y desagüe.

En las tuberías de entrada, salida y desagüe se instalará una válvula de interrupción ubicada convenientemente para su fácil operación y mantenimiento. Cualquier otra válvula especial requerida se instalará para las mismas condiciones.

Las bocas de las tuberías de entrada y salida deberán estar ubicadas en posición opuesta, para permitir la renovación permanente del agua en el reservorio.

La tubería de salida deberá tener como mínimo el diámetro correspondiente al caudal máximo horario de diseño.

La tubería de rebose deberá tener capacidad mayor al caudal máximo de entrada, debidamente sustentada.

El diámetro de la tubería de desagüe deberá permitir un tiempo de vaciado menor a 8 horas. Se deberá verificar que la red de alcantarillado receptora tenga la capacidad hidráulica para recibir este caudal.

El piso del reservorio deberá tener una pendiente hacia el punto de desagüe que permita evacuarlo completamente.

El sistema de ventilación deberá permitir la circulación del aire en el reservorio con una capacidad mayor que el caudal máximo de entrada ó salida de agua. Estará provisto de los dispositivos que eviten el ingreso de partículas, insectos y luz directa del sol.

Todo reservorio deberá contar con los dispositivos que permitan conocer los caudales de ingreso y de salida, y el nivel del agua en cualquier instante.

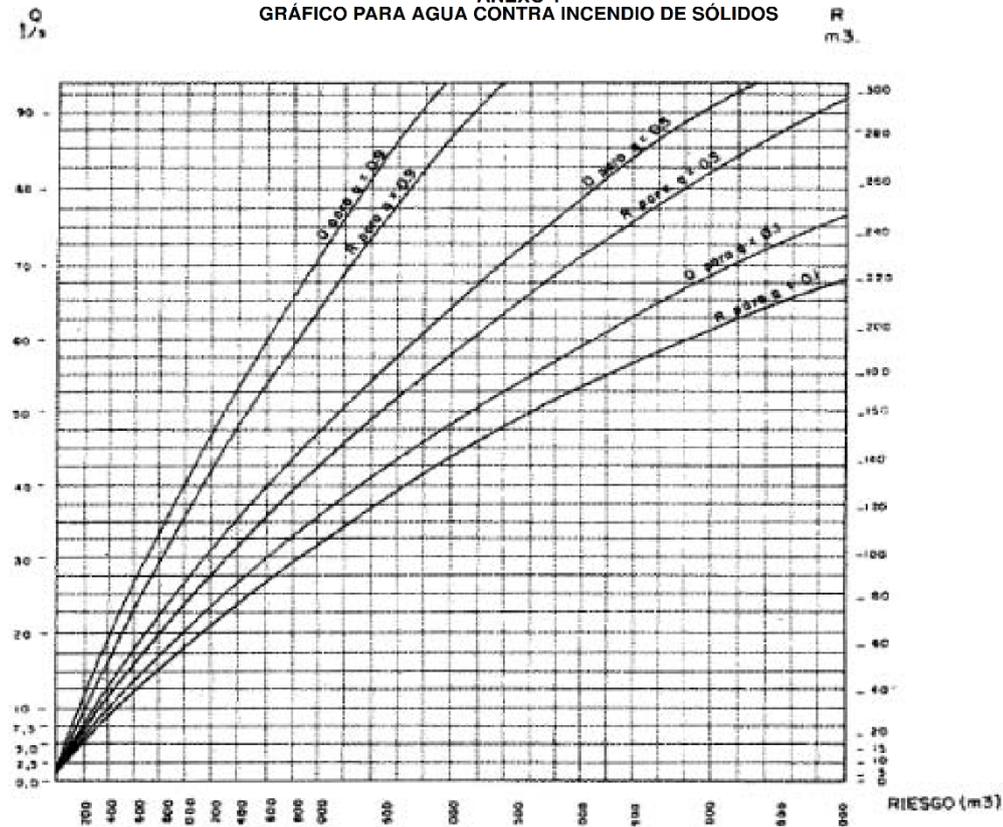
Los reservorios enterrados deberán contar con una cubierta impermeabilizante, con la pendiente necesaria que facilite el escurrimiento. Si se ha previsto jardines sobre la cubierta se deberá contar con drenaje que evite la acumulación de agua sobre la cubierta. Deben estar alejados de focos de contaminación, como pozas de percolación, letrinas, botaderos; o protegidos de los mismos. Las paredes y fondos estarán impermeabilizadas para evitar el ingreso de la napa y agua de riego de jardines.

La superficie interna de los reservorios será, lisa y resistente a la corrosión.

5.3. Accesorios

Los reservorios deberán estar provistos de tapa sanitaria, escaleras de acero inoxidable y cualquier otro dispositivo que contribuya a un mejor control y funcionamiento.

ANEXO 1
GRÁFICO PARA AGUA CONTRA INCENDIO DE SÓLIDOS



Difundido por: ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia
www.construccion.org / icg@icgmail.org / Telefax : 421 - 7896

Q: Caudal de agua en l/s para extinguir el fuego
R: Volumen de agua en m3 necesarios para reserva
g: Factor de Apilamiento
g = 0.9 Compacto
g = 0.5 Medio
g = 0.1 Poco Compacto

R: Riesgo, volumen aparente del incendio en m3

OS.050
REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

ÍNDICE

	PÁG.
1. OBJETIVO	2
2. ALCANCE	2
3. DEFINICIONES	2
4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑO	2
4.1 Levantamiento Topográfico	2
4.2 Suelos	3
4.3 Población	3
4.4 Caudal de Diseño	3
4.5 Análisis Hidráulico	3
4.6 Diámetro Mínimo	4
4.7 Velocidad	4
4.8 Presiones	4
4.9 Ubicación y recubrimiento de tuberías	5
4.10 Válvulas	6
4.11 Hidrantes contra incendio	6
4.12 Anclajes y Empalmes	6
5. CONEXIÓN PREDIAL	6
5.1. Diseño	6
5.2. Elementos de la Conexión	6
5.3. Ubicación	6
5.4. Diámetro Mínimo	6
Anexo:	
Esquema Sistema con Tuberías Principales y Ramales Distribuidores de Agua	7

OS.050
REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. OBJETIVO

Fijar las condiciones exigibles en la elaboración de los proyectos hidráulicos de redes de agua para consumo humano.

2. ALCANCES

Esta Norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de redes de distribución de agua para consumo humano en localidades mayores de 2000 habitantes.

3. DEFINICIONES

Conexión predial simple. Aquella que sirve a un solo usuario

Conexión predial múltiple. Es aquella que sirve a varios usuarios

Elementos de control. Dispositivos que permiten controlar el flujo de agua.

Hidrante. Grifo contra incendio.

Redes de distribución. Conjunto de tuberías principales y ramales distribuidores que permiten abastecer de agua para consumo humano a las viviendas.

Ramal distribuidor. Es la red que es alimentada por una tubería principal, se ubica en la vereda de los lotes y abastece a una o más viviendas.

Tubería Principal. Es la tubería que forma un circuito de abastecimiento de agua cerrado y/o abierto y que puede o no abastecer a un ramal distribuidor.

Caja Portamedidor. Es la cámara en donde se ubicará e instalará el medidor

Profundidad. Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz inferior interna de la tubería (clave de la tubería).

Recubrimiento. Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz superior externa de la tubería (clave de la tubería).

Conexión Domiciliaria de Agua Potable. Conjunto de elementos sanitarios incorporados al sistema con la finalidad de abastecer de agua a cada lote.

Medidor. Elemento que registra el volumen de agua que pasa a través de él.

4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑO

4.1 Levantamiento Topográfico

La información topográfica para la elaboración de proyectos incluirá:

- Plano de lotización con curvas de nivel cada 1 m. indicando la ubicación y detalles de los servicios existentes y/o cualquier referencia importante.

- Perfil longitudinal a nivel del eje del trazo de las tuberías principales y/o ramales distribuidores en todas las calles del área de estudio y en el eje de la vía donde técnicamente sea necesario.
- Secciones transversales de todas las calles. Cuando se utilicen ramales distribuidores, mínimo 3 cada 100 metros en terrenos planos y mínimo 6 por cuadra donde exista desnivel pronunciado entre ambos frentes de calle y donde exista cambio de pendiente. En Todos los casos deben incluirse nivel de lotes.
- Perfil longitudinal de los tramos que sean necesarios para el diseño de los empalmes con la red de agua existente.
- Se ubicará en cada habilitación un BM auxiliar como mínimo y dependiendo del tamaño de la habilitación se ubicarán dos o más, en puntos estratégicamente distribuidos para verificar las cotas de cajas a instalar.

4.2 Suelos

Se deberá realizar el reconocimiento general del terreno y el estudio de evaluación de sus características, considerando los siguientes aspectos:

- Determinación de la agresividad del suelo con indicadores de PH, sulfatos, cloruros y sales solubles totales.
- Otros estudios necesarios en función de la naturaleza del terreno, a criterio del consultor.

4.3 Población

Se deberá determinar la población y la densidad poblacional para el periodo de diseño adoptado.

La determinación de la población final para el periodo de diseño adoptado se realizará a partir de proyecciones, utilizando la tasa de crecimiento distrital y/o provincial establecida por el organismo oficial que regula estos indicadores.

4.4 Caudal de diseño

La red de distribución se calculará con la cifra que resulte mayor al comparar el gasto máximo horario con la suma del gasto máximo diario más el gasto contra incendios para el caso de habilitaciones en que se considere demanda contra incendio.

4.5 Análisis hidráulico

Las redes de distribución se proyectarán, en principio y siempre que sea posible en circuito cerrado formando malla. Su dimensionamiento se realizará en base a cálculos hidráulicos que aseguren caudal y presión adecuada en cualquier punto de la red debiendo garantizar en lo posible una mesa de presiones paralela al terreno.

Para el análisis hidráulico del sistema de distribución, podrá utilizarse el método de Hardy Cross o cualquier otro equivalente.

Para el cálculo hidráulico de las tuberías, se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la tabla No 1. Para el caso de tuberías no contempladas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado del coeficiente de

fricción. Las tuberías y accesorios a utilizar deberán cumplir con las normas técnicas peruanas vigentes y aprobadas por el ente respectivo.

**TABLA N° 1
COEFICIENTES DE FRICCIÓN “C” EN LA FÓRMULA
DE HAZEN Y WILLIAMS**

TIPO DE TUBERÍA	“C”
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido dúctil con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno	140
Policloruro de vinilo (PVC)	150

4.6 Diámetro mínimo

El diámetro mínimo de las tuberías principales será de 75 mm para uso de vivienda y de 150 mm de diámetro para uso industrial.

En casos excepcionales, debidamente fundamentados, podrá aceptarse tramos de tuberías de 50 mm de diámetro, con una longitud máxima de 100 m si son alimentados por un solo extremo ó de 200 m si son alimentados por los dos extremos, siempre que la tubería de alimentación sea de diámetro mayor y dichos tramos se localicen en los límites inferiores de las zonas de presión.

El valor mínimo del diámetro efectivo en un ramal distribuidor de agua será el determinado por el cálculo hidráulico. Cuando la fuente de abastecimiento es agua subterránea, se adoptará como diámetro nominal mínimo de 38 mm o su equivalente.

En los casos de abastecimiento por piletas el diámetro mínimo será de 25 mm.

4.7 Velocidad

La velocidad máxima será de 3 m/s.

En casos justificados se aceptará una velocidad máxima de 5 m/s.

4.8 Presiones

La presión estática no será mayor de 50 m en cualquier punto de la red. En condiciones de demanda máxima horaria, la presión dinámica no será menor de 10 m.

En caso de abastecimiento de agua por piletas, la presión mínima será 3,50 m a la salida de la pileta.

4.9 Ubicación y recubrimiento de tuberías

Se fijarán las secciones transversales de las calles del proyecto, siendo necesario analizar el trazo de las tuberías nuevas con respecto a otros servicios existentes y/o proyectos.

- En todos los casos las tuberías de agua potable se ubicarán, respecto a las redes eléctricas, de telefonía, conductos de gas u otros, en forma tal que garantice una instalación segura.
- En las calles de 20 m de ancho o menos, las tuberías principales se proyectarán a un lado de la calzada como mínimo a 1.20 m del límite de propiedad y de ser posible en el lado de mayor altura, a menos que se justifique la instalación de 2 líneas paralelas.

En las calles y avenidas de más de 20 m de ancho se proyectará una línea a cada lado de la calzada cuando no se consideren ramales de distribución.

- El ramal distribuidor de agua se ubicará en la vereda, paralelo al frente del lote, a una distancia máxima de 1.20 m. desde el límite de propiedad hasta el eje del ramal distribuidor.
- La distancia mínima entre los planos verticales tangentes más próximos de una tubería principal de agua potable y una tubería principal de aguas residuales, instaladas paralelamente, será de 2 m, medido horizontalmente.

En las vías peatonales, pueden reducirse las distancias entre tuberías principales y entre éstas y el límite de propiedad, así como los recubrimientos siempre y cuando:

- Se diseñe protección especial a las tuberías para evitar su fisuramiento o ruptura.
- Si las vías peatonales presentan elementos (bancas, jardines, etc.) que impidan el paso de vehículos.

La mínima distancia libre horizontal medida entre ramales distribuidores y ramales colectores, entre ramal distribuidor y tubería principal de agua o alcantarillado, entre ramal colector y tubería principal de agua o alcantarillado, ubicados paralelamente, será de 0,20 m. Dicha distancia debe medirse entre los planos tangentes más próximos de las tuberías.

- En vías vehiculares, las tuberías principales de agua potable deben proyectarse con un recubrimiento mínimo de 1 m sobre la clave del tubo. Recubrimientos menores, se deben justificar. En zonas sin acceso vehicular el recubrimiento mínimo será de 0.30 m.

El recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo para un ramal distribuidor de agua será de 0,30 m.

4.10 Válvulas

La red de distribución estará provista de válvulas de interrupción que permitan aislar sectores de redes no mayores de 500 m de longitud.

Se proyectarán válvulas de interrupción en todas las derivaciones para ampliaciones.

Las válvulas deberán ubicarse, en principio, a 4 m de la esquina o su proyección entre los límites de la calzada y la vereda.

Las válvulas utilizadas tipo reductoras de presión, aire y otras, deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

Toda válvula de interrupción deberá ser instalada en un alojamiento para su aislamiento, protección y operación.

Deberá evitarse los "puntos muertos" en la red, de no ser posible, en aquellos de cotas mas bajas de la red de distribución, se deberá considerar un sistema de purga.

El ramal distribuidor de agua deberá contar con válvula de interrupción después del empalme a la tubería principal.

4.11 Hidrantes contra incendio

Los hidrantes contra incendio se ubicarán en tal forma que la distancia entre dos de ellos no sea mayor de 300 m.

Los hidrantes se proyectarán en derivaciones de las tuberías de 100 mm de diámetro o mayores y llevarán una válvula de compuerta.

4.12 Anclajes y Empalmes

Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio de tubería, válvula e hidrante contra incendio, considerando el diámetro, la presión de prueba y el tipo de terreno donde se instalarán.

El empalme del ramal distribuidor de agua con la tubería principal se realizará con tubería de diámetro mínimo igual a 63 mm.

CONEXIÓN PREDIAL

5. 5.1 Diseño

Deberán proyectarse conexiones prediales simples o múltiples de tal manera que cada unidad de uso cuente con un elemento de medición y control.

5.2 Elementos de la conexión

Deberá considerarse:

- Elemento de medición y control: Caja de medición
- Elemento de conducción: Tuberías
- Elemento de empalme

5.3 Ubicación

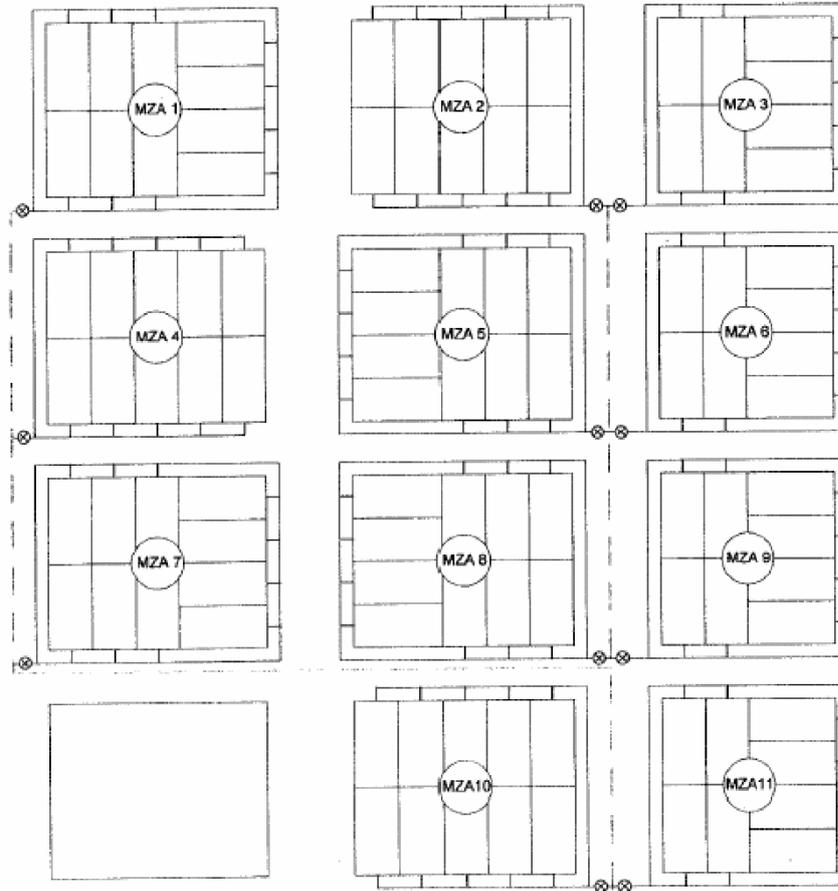
El elemento de medición y control se ubicará a una distancia no menor de 0,30 m del límite de propiedad izquierdo o derecho, en área pública o común de fácil y permanente acceso a la entidad prestadora de servicio, (excepto en los casos de lectura remota en los que podrá ubicarse inclusive en el interior del predio).

5.4 Diámetro mínimo

El diámetro mínimo de la conexión predial será de 12,50 mm.

ANEXO

ESQUEMA SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN CON TUBERÍAS PRINCIPALES Y RAMALES DISTRIBUIDORES DE AGUA



LEYENDA:

Tubería Principal de Agua



Ramal Distribuidor de Agua



Válvulas de Compuerta



NORMA OS.100

**CONSIDERACIONES BÁSICAS DE DISEÑO DE
INFRAESTRUCTURA SANITARIA**

1. INFORMACIÓN BÁSICA

1.1. Previsión contra Desastres y otros riesgos

En base a la información recopilada el proyectista deberá evaluar la vulnerabilidad de los sistemas ante situaciones de emergencias, diseñando sistemas flexibles en su operación, sin descuidar el aspecto económico. Se deberá solicitar a la Empresa de Agua la respectiva factibilidad de servicios. Todas las estructuras deberán contar con libre disponibilidad para su utilización.

1.2. Período de diseño

Para proyectos de poblaciones o ciudades, así como para proyectos de mejoramiento y/o ampliación de servicios en asentamientos existentes, el período de diseño será fijado por el proyectista utilizando un procedimiento que garantice los períodos óptimos para cada componente de los sistemas.

1.3. Población

La población futura para el período de diseño considerado deberá calcularse:

a) Tratándose de asentamientos humanos existentes, el crecimiento deberá estar acorde con el plan regulador y los programas de desarrollo regional si los hubiere; en caso de no existir éstos, se deberá tener en cuenta las características de la ciudad, los factores históricos, socio-económico, su tendencia de desarrollo y otros que se pudieren obtener.

b) Tratándose de nuevas habilitaciones para viviendas deberá considerarse por lo menos una densidad de 6 hab/vivienda.

1.4. Dotación de Agua

La dotación promedio diaria anual por habitante, se fijará en base a un estudio de consumos técnicamente justificado, sustentado en informaciones estadísticas comprobadas.

Si se comprobara la no existencia de estudios de consumo y no se justificara su ejecución, se considerará por lo menos para sistemas con conexiones domiciliarias una dotación de 180 l/hab/d, en clima frío y de 220 l/hab/d en clima templado y cálido.

Para programas de vivienda con lotes de área menor o igual a 90 m², las dotaciones serán de 120 l/hab/d en clima frío y de 150 l/hab/d en clima templado y cálido.

Para sistemas de abastecimiento indirecto por surtidores para camión cisterna o piletas públicas, se considerará una dotación entre 30 y 50 l/hab/d respectivamente.



Para habitaciones de tipo industrial, deberá determinarse de acuerdo al uso en el proceso industrial, debidamente sustentado.

Para habitaciones de tipo comercial se aplicará la Norma IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones.

1.5. Variaciones de Consumo

En los abastecimientos por conexiones domiciliarias, los coeficientes de las variaciones de consumo, referidos al promedio diario anual de la demanda, deberán ser fijados en base al análisis de información estadística comprobada.

De lo contrario se podrán considerar los siguientes coeficientes:

- Máximo anual de la demanda diaria: 1,3
- Máximo anual de la demanda horaria: 1,8 a 2,5

1.6. Demanda Contra incendio

a) Para habitaciones urbanas en poblaciones menores de 10,000 habitantes, no se considera obligatorio demanda contra incendio.

b) Para habitaciones en poblaciones mayores de 10,000 habitantes, deberá adoptarse el siguiente criterio:

- El caudal necesario para demanda contra incendio, podrá estar incluido en el caudal doméstico; debiendo considerarse para las tuberías donde se ubiquen hidrantes, los siguientes caudales mínimos:

- Para áreas destinadas netamente a viviendas: 15 l/s.
- Para áreas destinadas a usos comerciales e industriales: 30 l/s.

1.7. Volumen de Contribución de Excretas

Cuando se proyecte disposición de excretas por digestión seca, se considerará una contribución de excretas por habitante y por día de 0,20 kg.

1.8. Caudal de Contribución de Alcantarillado

Se considerará que el 80% del caudal de agua potable consumida ingresa al sistema de alcantarillado.

1.9. Agua de Infiltración y Entradas Ilícitas

Asimismo deberá considerarse como contribución al alcantarillado, el agua de infiltración, asumiendo un caudal debidamente justificado en base a la permeabilidad del suelo en terrenos saturados de agua freáticas y al tipo de tuberías a emplearse, así como el agua de lluvia que pueda incorporarse por las cámaras de inspección y conexiones domiciliarias.

1.10. Agua de Lluvia

En lugares de altas precipitaciones pluviales deberá considerarse algunas soluciones para su evacuación, según lo señalado en la norma OS.060 Drenaje Pluvial Urbano.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA PARA POBLACIONES URBANAS

1. GENERALIDADES

Se refieren a las actividades básicas de operación y mantenimiento preventivo y correctivo de los principales elementos de los sistemas de agua potable y alcantarillado, tendientes a lograr el buen funcionamiento y el incremento de la vida útil de dichos elementos.

Cada empresa o la entidad responsable de la administración de los servicios de agua potable y alcantarillado, deberá contar con los respectivos Manuales de Operación y Mantenimiento.

Para realizar las actividades de operación y mantenimiento, se deberá organizar y ejecutar un programa que incluya: inventario técnico, recursos humanos y materiales, sistema de información, control, evaluación y archivos, que garanticen su eficiencia.

2. AGUA POTABLE

2.1. Reservorio

Deberá realizarse inspección y limpieza periódica a fin de localizar defectos, grietas u otros desperfectos que pu-

dieran causar fugas o ser foco de posible contaminación. De encontrarse, deberán ser reportadas para que se realice las reparaciones necesarias.

Deberá realizarse periódicamente muestreo y control de la calidad del agua a fin de prevenir o localizar focos de contaminación y tomar las medidas correctivas del caso.

Periódicamente, por lo menos 2 veces al año deberá realizarse lavado y desinfección del reservorio, utilizando cloro en solución con una dosificación de 50 ppm u otro producto similar que garantice las condiciones de potabilidad del agua.

2.2. Distribución

Tuberías y Accesorios de Agua Potable

Deberá realizarse inspecciones rutinarias y periódicas para localizar probables roturas, y/o fallas en las uniones o materiales que provoquen fugas con el consiguiente deterioro de pavimentos, cimentaciones, etc. De detectarse aquellos, deberá reportarse a fin de realizar el mantenimiento correctivo.

A criterio de la dependencia responsable de la operación y mantenimiento de los servicios, deberá realizarse periódicamente, muestreos y estudios de pitometría y/o detección de fugas; para determinar el estado general de la red y sus probables necesidades de reparación y/o ampliación.

Deberá realizarse periódicamente muestreo y control de calidad del agua en puntos estratégicos de la red de distribución, a fin de prevenir o localizar probables focos de contaminación y tomar las medidas correctivas del caso.

La periodicidad de las acciones anteriores será fijada en los manuales respectivos y dependerá de las circunstancias locales, debiendo cumplirse con las recomendaciones del Ministerio de Salud.

Válvulas e Hidrantes:

a) Operación

Toda válvula o hidrante debe ser operado utilizando el dispositivo y/o procedimiento adecuado, de acuerdo al tipo de operación (manual, mecánico, eléctrico, neumático, etc.) por personal entrenado y con conocimiento del sistema y tipo de válvulas.

Toda válvula que regule el caudal y/o presión en un sistema de agua potable deberá ser operada en forma tal que minimice el golpe de ariete.

La ubicación y condición de funcionamiento de toda válvula deberán registrarse convenientemente.

b) Mantenimiento

Al iniciarse la operación de un sistema, deberá verificarse que las válvulas y/o hidrantes se encuentren en un buen estado de funcionamiento y con los elementos de protección (cajas o cámaras) limpias, que permitan su fácil operación. Luego se procederá a la lubricación y/o engrase de las partes móviles.

Se realizará inspección, limpieza, manipulación, lubricación y/o engrase de las partes móviles con una periodicidad mínima de 6 meses a fin de evitar su agarrotamiento e inoperabilidad.

De localizarse válvulas o hidrantes deteriorados o agarrotados, deberá reportarse para proceder a su reparación o cambio.

2.3. Elevación

Equipos de Bombeo

Los equipos de bombeo serán operados y mantenidos siguiendo estrictamente las recomendaciones de los fabricantes y/o las instrucciones de operación establecidas en cada caso y preparadas por el departamento de operación y/o mantenimiento correspondiente.

3. MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE ELIMINACIÓN DE EXCRETAS SIN ARRASTRE DE AGUA.

3.1. Letrinas Sanitarias u Otros Dispositivos

El uso y mantenimiento de las letrinas sanitarias se realizará periódicamente, cifándose a las disposiciones del Ministerio de Salud. Para las letrinas sanitarias públicas deberá establecerse un control a cargo de una entidad u organización local.



4. ALCANTARILLADO

4.1. Tuberías y Cámaras de Inspección de Alcantarillado

Deberá efectuarse inspección y limpieza periódica anual de las tuberías y cámaras de inspección, para evitar posibles obstrucciones por acumulación de fango u otros.

En las épocas de lluvia se deberá intensificar la periodicidad de la limpieza debido a la acumulación de arena y/o tierra arrastrada por el agua.

Todas las obstrucciones que se produzcan deberán ser atendidas a la brevedad posible utilizando herramientas, equipos y métodos adecuados.

Deberá elaborarse periódicamente informes y cuadros de las actividades de mantenimiento, a fin de conocer el estado de conservación y condiciones del sistema.

Anexo 6: Ficha técnica

Ficha 01. Evaluación de la captación.

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		UNIVERSIDAD CÁTOLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		
		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020		
FICHA N° 01		Tesista: Bachiller, ÁNGEL CIRIACO CARBAJO MILLA Asesor: Mgtr, Gonzalo Miguel León de los Ríos		
CAPTACIÓN N° 1		CÁMARA HUMEDA		
NOMBRE DE LA FUENTE	TIPO DE FUENTE	COORDENADAS/ALTURA	MATERIAL DE LA UNIDAD	DIMENSIONES
CAPTACIÓN N° 1 COPÁN RANRA	Superficial	Note:	Concreto armado	Largo:
	Subterránea	Este:	Concreto simple	Ancho:
	pozo	Zona:	Artesanal	Altura:
	otro	Altura:	Otro	Espesor:
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA " CAPTACIÓN "				
ESTADO DE LA UNIDAD	TAPA (Cámara seca)	TAPA (Cámara húmeda)	ESTADO DE VALVULAS	ESTADO CÁMARA HUMEDA
Malo	Malo	Malo	Malo	Malo
Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Otro	Otro	Otro	Otro	Otro
DATOS ADICIONALES DE LA ESTRUCTURA				
CERCO PERIMETRICO	DADO DE PROTECCIÓN	TIENE PLANOS	CAUDAL CAPTADO	AÑO DE CONSTRUCCIÓN
SI	SI	SI		
NO	NO	NO		
OBSERVACIONES				

Fuente: Elaboración Propia (2020)

Ficha 02. Evaluación de la captación.

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020		
FICHA N° 02		Tesis: Bachiller, ÁNGEL CIRIACO CARBAJO MILLA Asesor: Mgtr, Gonzalo Miguel León de los Ríos		
CAPTACIÓN N° 2		CÁMARA HÚMEDA		
NOMBRE DE LA FUENTE	TIPO DE FUENTE	COORDENADAS/ALTURA	MATERIAL DE LA UNIDAD	DIMENSIONES
CAPTACIÓN N° 2 COPÁN RANRA	Superficial	Note:	Concreto armado	Largo:
	Subterránea	Este:	Concreto simple	Ancho:
	pozo	Zona:	Artesanal	Altura:
	otro	Altura:	Otro	Espesor:
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA " CAPTACIÓN "				
ESTADO DE LA UNIDAD	TAPA (Cámara seca)	TAPA (Cámara húmeda)	ESTADO DE VALVULAS	ESTADO CÁMARA HUMEDA
Malo	Malo	Malo	Malo	Malo
Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
Bueno	Regular	Regular	Bueno	Bueno
Otro	Otro	Otro	Otro	Otro
DATOS ADICIONALES DE LA ESTRUCTURA				
CERCO PERIMETRICO	DADO DE PROTECCIÓN	TIENE PLANOS	CAUDAL CAPTADO	AÑO DE CONSTRUCCIÓN
SI	SI	SI		
NO	NO	NO		
OBSERVACIONES				

Fuente: Elaboración Propia (2020)

Ficha 03. Evaluación cámara reunión.

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		UNIVERSIDAD CÁTOLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		
 UNIVERSIDAD CÁTOLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020		
FICHA N° 03		Tesista: Bachiller, ÁNGEL CIRIACO CARBAJO MILLA Asesor: Mgtr, Gonzalo Miguel León de los Ríos		
		CÁMARA DE REUNIÓN		
CÁMARA REUNIÓN	MATERIAL	COORDENADAS/ALTURA	DIMENSIONES	FORMA DE CRP T-6
CÁMARA DE REUNION	Concreto armado	Note:	Largo:	Circular
	Hormigon ciclopeo	Este:	Ancho:	Cuadrada
	Artesanal	Zona:	Altura:	Triangular
	Otro	Altura:	Espesor:	Rectangular
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA " CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 "				
ESTADO DE LA UNIDAD	TUBERÍAS DE ENTRADA	TAPA (Cámara húmeda)	TUBERIA DE SALIDA	ESTADO C/HUMEDA
Malo	Malo	Malo	Malo	Malo
Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
Bueno	Buenas	Bueno	Bueno	Bueno
Otro	Otro	Otro	Otro	No tiene
DATOS ADICIONALES DE LA ESTRUCTURA				
TUBERÍA DE ENTRADA	TUBERÍA DE SALIDA	TIENE PLANOS	CERCO PERIMÉTRICO	AÑO DE CONSTRUCCIÓN
Material :	Material :	SI	SI	
Diámetro:	Diámetro:	NO	NO	
OBSERVACIONES				

Fuente: Elaboración Propia (2020)

Ficha 04. Evaluación de la CRP6 – 01.

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		UNIVERSIDAD CÁTOLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		
 UNIVERSIDAD CÁTOLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020		
FICHA N° 04		Tesista: Bachiller, ÁNGEL CIRIACO CARBAJO MILLA Asesor: Mgtr, Gonzalo Miguel León de los Ríos		
CÁMARA ROMPE PRESIÓN T-6				
CRP 01	MATERIAL DE CRP T-6	COORDENADAS/ALTURA	DIMENSIONES	FORMA DE CRP T-6
COPAN RANRA	Concreto armado	Note:	Largo:	Circular
	Hormigon ciclopeo	Este:	Ancho:	Cuadrada
	Artesanal	Zona	Altura:	Triangular
	Otro	Altura:	Espesor:	Rectangular
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA "CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6"				
ESTADO DE LA UNIDAD	TUBERÍA DE ENTRADA	TAPA (Cámara húmeda)	TUBERIA DE SALIDA	ESTADO C/HUMEDA
Malo	Malo	Malo	Malo	Malo
Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Otro	Otro	Otro	Otro	Otro
DATOS ADICIONALES DE LA ESTRUCTURA				
TUBERÍA DE ENTRADA	TUBERÍA DE SALIDA	TIENE PLANOS	CERCO PERIMÉTRICO	AÑO DE CONSTRUCCIÓN
Material :	Material :	SI	SI	
Diámetro:	Diámetro:	NO	NO	
OBSERVACIONES				

Fuente: Elaboración Propia (2020)

Ficha 05. Evaluación de la CRP6 – 02.

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		UNIVERSIDAD CÁTOLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		
 UNIVERSIDAD CÁTOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020		
FICHA N° 05		Tesista: Bachiller, ÁNGEL CIRIACO CARBAJO MILLA Asesor: Mgtr, Gonzalo Miguel León de los Ríos		
CÁMARA ROMPE PRESIÓN T-6				
CRP 02	MATERIAL DE CRP T-6	COORDENADAS/ALTURA	DIMENSIONES	FORMA DE CRP T-6
COPAN RANRA	Concreto armado	Note:	Largo: 1.30 m	Circular
	Hormigon ciclopeo	Este:	Ancho: 1.10 m	Cuadrada
	Artesanal	Zona	Altura: 0.90 m	Triangular
	Otro	Altura:	Espesor: 0.10 m	Rectangular
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA " CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 "				
ESTADO DE LA UNIDAD	TUBERÍA DE ENTRADA	TAPA (Cámara húmeda)	TUBERIA DE SALIDA	ESTADO C/HUMEDA
Malo	Malo	Malo	Malo	Malo
Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Otro	Otro	Otro	Otro	Otro
DATOS ADICIONALES DE LA ESTRUCTURA				
TUBERÍA DE ENTRADA	TUBERÍA DE SALIDA	TIENE PLANOS	CERCO PERIMÉTRICO	AÑO DE CONSTRUCCIÓN
Material :	Material :	SI	SI	
Diámetro:	Diámetro:	NO	NO	
OBSERVACIONES				

Fuente: Elaboración Propia (2020)

Ficha 06. Evaluación de la CRP6 – 03.

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020		
FICHA N° 06		Tesista: Bachiller, ÁNGEL CIRIACO CARBAJO MILLA Asesor: Mgtr, Gonzalo Miguel León de los Ríos		
CÁMARA ROMPE PRESIÓN T-6				
CRP 03	MATERIAL DE CRP T-6	COORDENADAS/ALTURA	DIMENSIONES	FORMA DE CRP T-6
COPAN RANRA	Concreto armado	Note:	Largo:	Circular
	Hormigon ciclopeo	Este:	Ancho:	Cuadrada
	Artesanal	Zona	Altura:	Triangular
	Otro	Altura:	Espesor:	Rectangular
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA " CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 "				
ESTADO DE LA UNIDAD	TUBERÍA DE ENTRADA	TAPA (Cámara húmeda)	TUBERIA DE SALIDA	ESTADO C/HUMEDA
Malo	Malo	Malo	Malo	Malo
Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Otro	Otro	Otro	Otro	Otro
DATOS ADICIONALES DE LA ESTRUCTURA				
TUBERÍA DE ENTRADA	TUBERÍA DE SALIDA	TIENE PLANOS	CERCO PERIMÉTRICO	AÑO DE CONSTRUCCIÓN
Material :	Material :	SI	SI	
Diámetro:	Diámetro:	NO	NO	
OBSERVACIONES				

Fuente: Elaboración Propia (2020)

Ficha 07. Evaluación de la CRP6 – 04.

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020		
FICHA N° 07		Tesista: Bachiller, ÁNGEL CIRIACO CARBAJO MILLA Asesor: Mgtr, Gonzalo Miguel León de los Ríos		
CÁMARA ROMPE PRESIÓN T-6				
CRP 04	MATERIAL DE CRP T-6	COORDENADAS/ALTURA	DIMENSIONES	FORMA DE CRP T-6
COPAN RANRA	Concreto armado	Note:	Largo:	Circular
	Hormigon ciclopeo	Este:	Ancho:	Cuadrada
	Artesanal	Zona	Altura:	Triangular
	Otro	Altura:	Espesor:	Rectangular
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA " CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 "				
ESTADO DE LA UNIDAD	TUBERÍA DE ENTRADA	TAPA (Cámara húmeda)	TUBERIA DE SALIDA	ESTADO C/HUMEDA
Malo	Malo	Malo	Malo	Malo
Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Otro	Otro	Otro	Otro	Otro
DATOS ADICIONALES DE LA ESTRUCTURA				
TUBERÍA DE ENTRADA	TUBERÍA DE SALIDA	TIENE PLANOS	CERCO PERIMÉTRICO	AÑO DE CONSTRUCCIÓN
Material :	Material :	SI	SI	
Diámetro:	Diámetro:	NO	NO	
OBSERVACIONES				

Fuente: Elaboración Propia (2020)

Ficha 08. Evaluación de la CRP6 – 05.

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		UNIVERSIDAD CÁTOLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		
 UNIVERSIDAD CÁTOLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020		
FICHA N° 08		Tesista: Bachiller, ÁNGEL CIRIACO CARBAJO MILLA Aesor: Mgtr, Gonzalo Miguel León de los Ríos		
CÁMARA ROMPE PRESIÓN T-6				
CRP 05	MATERIAL DE CRP T-6	COORDENADAS/ALTURA	DIMENSIONES	FORMA DE CRP T-6
COPAN RANRA	Concreto armado	Note:	Largo:	Circular
	Hormigon ciclopeo	Este:	Ancho:	Cuadrada
	Artesanal	Zona	Altura:	Triangular
	Otro	Altura:	Espesor:	Rectangular
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA " CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 "				
ESTADO DE LA UNIDAD	TUBERÍA DE ENTRADA	TAPA (Cámara húmeda)	TUBERIA DE SALIDA	ESTADO C/HUMEDA
Malo	Malo	Malo	Malo	Malo
Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Otro	Otro	Otro	Otro	Otro
DATOS ADICIONALES DE LA ESTRUCTURA				
TUBERÍA DE ENTRADA	TUBERÍA DE SALIDA	TIENE PLANOS	CERCO PERIMÉTRICO	AÑO DE CONSTRUCCIÓN
Material :	Material :	SI	SI	
Diámetro:	Diámetro:	NO	NO	
OBSERVACIONES				

Fuente: Elaboración Propia (2020)

Ficha 09. Evaluación de la CRP6 – 06.

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		UNIVERSIDAD CÁTOLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		
 UNIVERSIDAD CÁTOLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020		
FICHA N° 09		Tesista: Bachiller, ÁNGEL CIRIACO CARBAJO MILLA Asesor: Mgtr, Gonzalo Miguel León de los Ríos		
CÁMARA ROMPE PRESIÓN T-6				
CRP 06	MATERIAL DE CRP T-6	COORDENADAS/ALTURA	DIMENSIONES	FORMA DE CRP T-6
COPAN RANRA	Concreto armado	Note:	Largo:	Circular
	Hormigon ciclopeo	Este:	Ancho:	Cuadrada
	Artesanal	Zona	Altura:	Triangular
	Otro	Altura:	Espesor:	Rectangular
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA " CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 "				
ESTADO DE LA UNIDAD	TUBERÍA DE ENTRADA	TAPA (Cámara húmeda)	TUBERIA DE SALIDA	ESTADO C/HUMEDA
Malo	Malo	Malo	Malo	Malo
Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Otro	Otro	Otro	Otro	Otro
DATOS ADICIONALES DE LA ESTRUCTURA				
TUBERÍA DE ENTRADA	TUBERÍA DE SALIDA	TIENE PLANOS	CERCO PERIMÉTRICO	AÑO DE CONSTRUCCIÓN
Material :	Material :	SI	SI	
Diámetro:	Diámetro:	NO	NO	
OBSERVACIONES				

Fuente: Elaboración Propia (2020).

Ficha 10. Evaluación línea de conducción.

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		UNIVERSIDAD CÁTOLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020		
FICHA N° 10		Tesista: Bachiller, ANGEL CIRIACO CARBAJO MILLA Asesor: Mgtr, Gonzalo Miguel León de los Ríos		
LÍNEA DE CONDUCCIÓN				
ESTADO DE TUBERÍA	MATERIAL TUBERÍA	CONDICION TUBERÍA	DIAMETRO DE TUBERIA	NÚMERO DE VÁLVULAS
Malo	PVC	Expuesta	3 Pulg.	Válvula aire:
Regular	HDPE	Enterrada	1 1/2" pulg.	Válvula Purga:
Bueno	Fierro fundido	Semienterrado	2" Pulg.	Otros
Otro	Otro	Otro	2 1/2":	
DATOS DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN				
EXISTE ACCESORIOS	EXISTE CRP	EXISTE FUGAS EN L.C.	PASE AÉREO	AÑO DE CONSTRUCCIÓN
SI	SI	SI	SI	
NO	NO	NO	NO	
ESTADO DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN				
ESTADO DE VÁLVULAS	ESTADO DE ACCESORIOS	MATERIAL DE LA CAJA DE VÁLVULAS	PUNTOS CRÍTICOS DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN	
Malo	Malo	Concreto armado	los puntos criticos estan en el inicio y fin del pase	
Regular	Regular	Concreto simple	aereo, tuberia expuesta a la intemperie.	
Bueno	Bueno	Artesanal		
Otro	Otro	Otro		
OBSERVACIONES				

Fuente: Elaboración Propia (2020).

Ficha 11. Evaluación pase aéreo.

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		UNIVERSIDAD CÁTOLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		
 UNIVERSIDAD CÁTOLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020		
FICHA N° 11		Tesista: Bachiller, ÁNGEL CIRIACO CARBAJO MILLA Asesor: Mgtr, Gonzalo Miguel León de los Ríos		
PASE AEREO				
ESTADO DE TUBERÍA	MATERIAL TUBERÍA	CONDICION TUBERÍA	DIAMETRO DE TUBERIA	LONGITUD
Malo	PVC	Expuesta	3 Pulg.	L=
Regular	HDPE	Enterrada	1 1/2" pulg.	
Bueno	Fierro Galvanizado	Semienterrado	2" Pulg.	
Otro	Otro	Aereo	2 1/2":	
OBSERVACIONES				

Fuente: Elaboración Propia (2020).

Ficha 12. Evaluación del reservorio

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		UNIVERSIDAD CÁTOLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE			
		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020			
FICHA N° 12		Tesista: Bachiller, ÁNGEL CIRIACO CARBAJO MILLA Asesor: Mgtr, Gonzalo Miguel León de los Ríos			
RESERVORIO		CAJA DE VALVULAS			
FORMA DEL RESERVORIO		COORDENADAS/ALTURA	MATERIAL DE LA UNIDAD	DIMENSIONES	TUBERÍAS
Cuadrado	Note:	Concreto armado	Largo:	Entrada:	
Circular	Este:	Concreto simple	Ancho:	Salida:	
Rectangular	Zona:	Artesanal	Altura:	Rebose:	
otro	Altura:	Otro	Espesor:	Otro:	
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA " CAPTACIÓN "					
ESTADO DE LA UNIDAD	TAPA (Cámara seca)	TAPA (Cámara húmeda)	ESTADO DE VALVULAS	ESTADO CÁMARA HUMEDA	
Malo	Malo	Malo	Malo	Malo	
Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	
Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	
Otro	Otro	Otro	Otro	Otro	
DATOS ADICIONALES DE LA ESTRUCTURA					
CERCO PERIMETRICO	CASETA DE CLORACIÓN	TIENE PLANOS	CAPACIDAD RESERVORIO	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	
SI	SI	SI			
NO	NO	NO			
OBSERVACIONES					

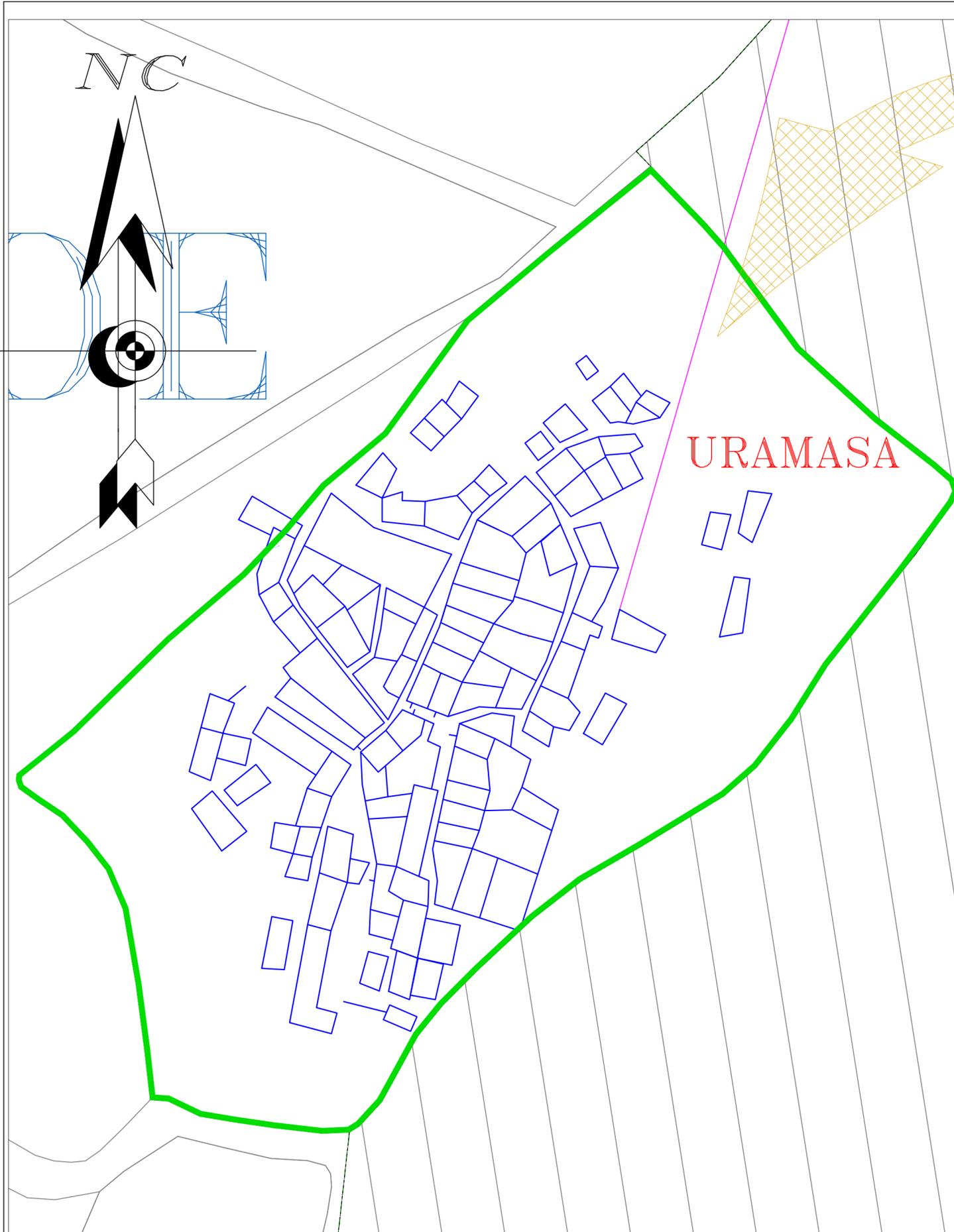
Fuente: Elaboración Propia (2020).

Ficha 14. Evaluación de la condición sanitaria.

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE			
		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGIÓN LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020			
		Tesisista: Bachiller, ÁNGEL CIRIACO CARBAJO MILLA			
FICHA N° 14		Asesor: Mgtr, Gonzalo Miguel León de los Ríos			
I. DATOS GENERALES					
Lugar:	Uramasa	Altura:	3000		
Distrito:	Cajatambo	Habitantes:	520		
Provincia:	Cajatambo	Lotes:	104		
Región:	Lima	Código ubigeo:	1503010003		
CONDICIÓN SANITARIA					
INDICADOR	DESCRIPCIÓN			OBSERVACIONES	
Cobertura	Número de viviendas			Los números de viviendas activas no son lo mismo que conexiones activas ambas tienen diferente definición	
	Conexiones de agua				
	Conexiones activas				
	Conexiones inactivas				
	Conexiones de alcantarillado				
	Conexiones activas				
	Conexiones inactivas				
Continuidad	¿Por cuánto tiempo tiene agua en el sistema?	24 horas al día		No se cuenta con micro medición	
		Menos de 24 horas			
Calidad del servicio	Alcantarillado sanitario	¿Cuenta con sistema de alcantarillado sanitario?	Si No	Las aguas residuales no son tratadas, son vertidas en ladera. El sistema fue instalado hace 5 años Al año se atora una vez	
	Sistema de agua potable	¿Como es el agua que consume?	Agua clara Agua turbia Agua con presencia de maleza		Es necesario realizar el estado de análisis del agua debido a la deficiencia de los componentes del sistema ya que presentan oxidación en las tapas metálicas de captación, crp y reservorio. Además, acumulación en el fondo de la estructura con lino y malezas.
		¿El sistema cuenta con sistema de cloración?	Si No	Hipoclorador por goteo inactivo	
Cantidad	Agua	¿La fuente de agua es suficiente para abastecer a toda la población del caserío?	Si No		

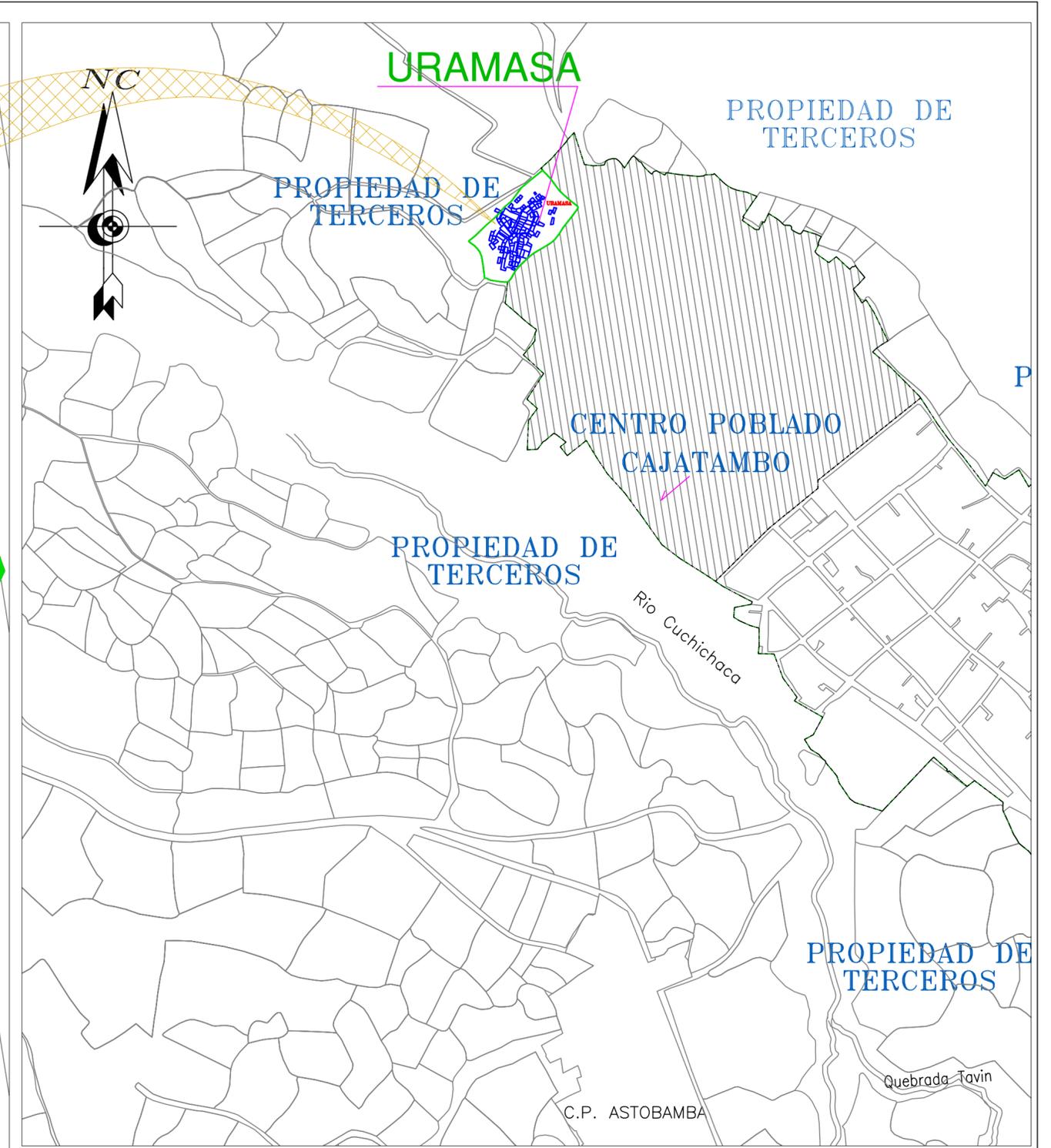
Fuente: Elaboración Propia (2020).

Anexo 7: Planos



LOCALIZACION DEL CASERIO URAMASA

ESCALA: 1/20



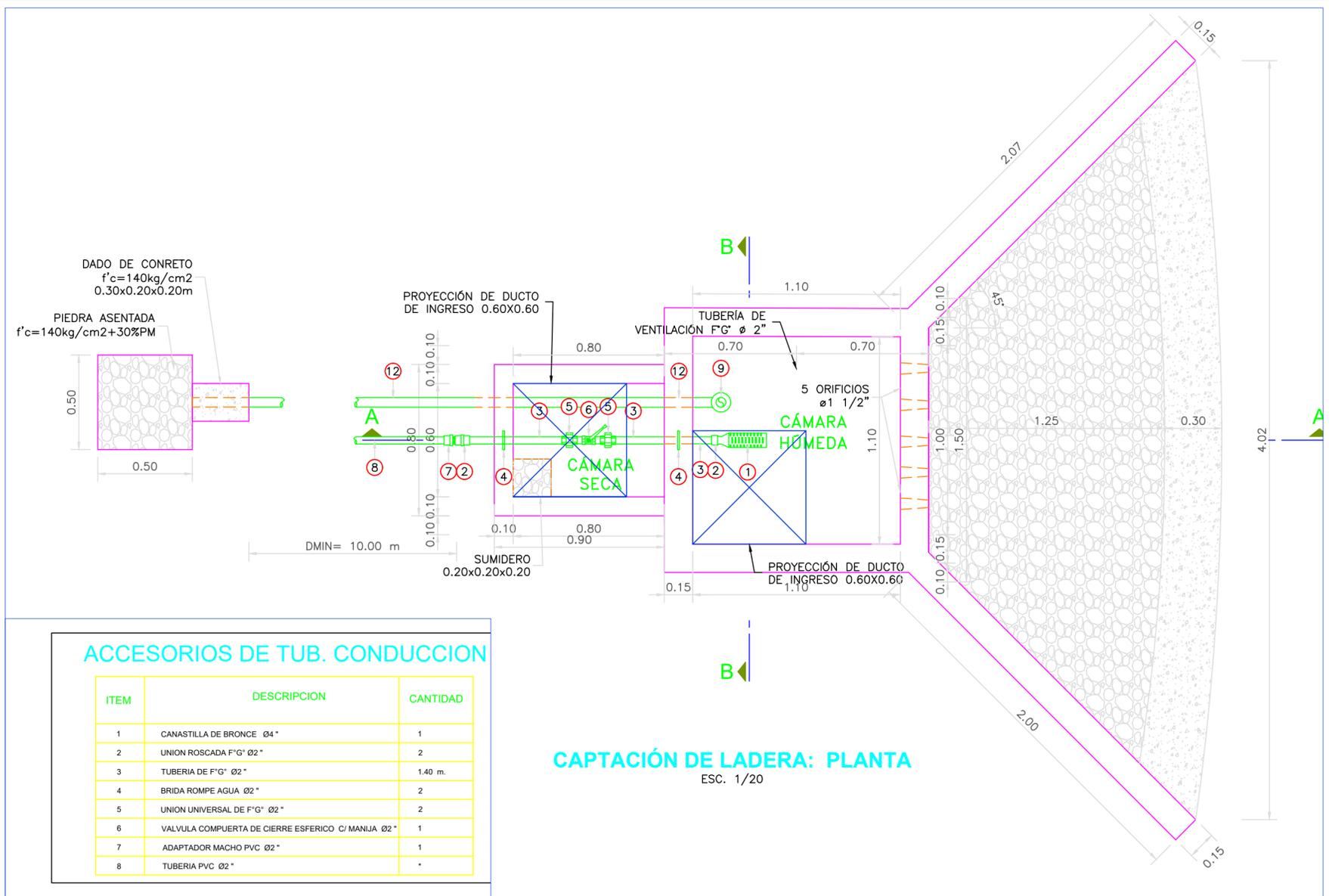
UBICACION DEL CASERIO URAMASA

ESCALA: 1/200

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE		
PROYECTO : EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO, PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGION LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020		
UBICACION:	REGION: ANCASH	PROVINCIA: CAJATAMBO
		DISTRITO: CAJATAMBO
PLANO :	UBICACION Y LOCALIZACION	
TESISTA : BACH, ANGEL CIRIACO CARBAJO MILLA	ASESOR : MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	ESCALA : INDICADA
LUGAR: CASERIO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO, PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGION LIMA	ANO :	2020

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE

LAMINA Nº:
UL-01



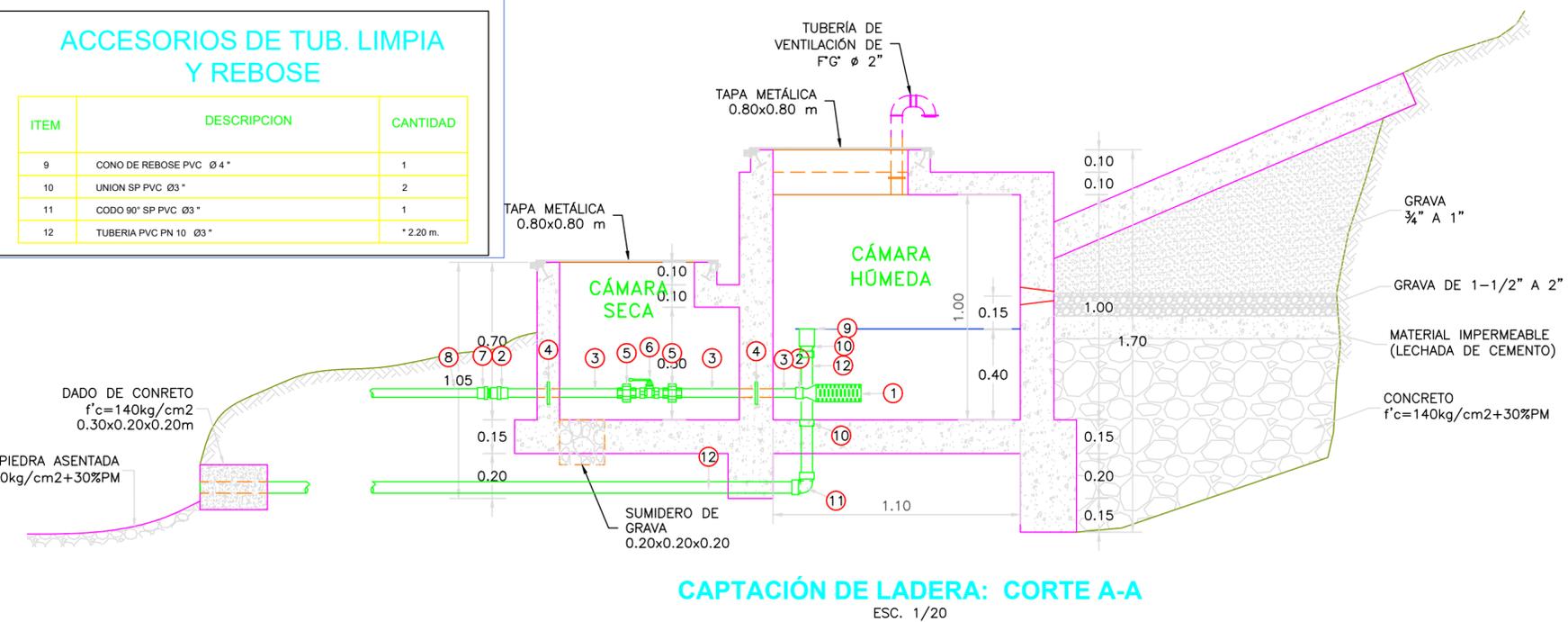
CAPTACIÓN DE LADERA: PLANTA
ESC. 1/20

ACCESORIOS DE TUB. CONDUCCION

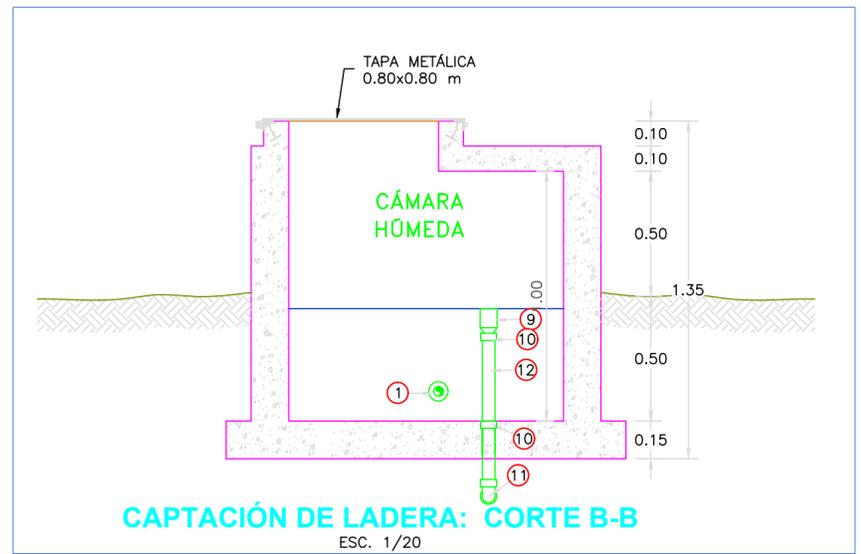
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	CANASTILLA DE BRONCE Ø4"	1
2	UNION ROSCADA F'G' Ø2"	2
3	TUBERIA DE F'G' Ø2"	1.40 m.
4	BRIDA ROMPE AGUA Ø2"	2
5	UNION UNIVERSAL DE F'G' Ø2"	2
6	VALVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/ MANIJA Ø2"	1
7	ADAPTADOR MACHO PVC Ø2"	1
8	TUBERIA PVC Ø2"	*

ACCESORIOS DE TUB. LIMPIA Y REBOSE

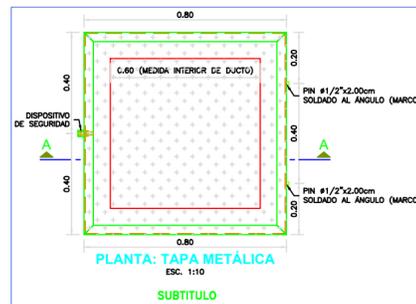
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
9	CONO DE REBOSE PVC Ø4"	1
10	UNION SP PVC Ø3"	2
11	CODO 90° SP PVC Ø3"	1
12	TUBERIA PVC PN 10 Ø3"	* 2.20 m.



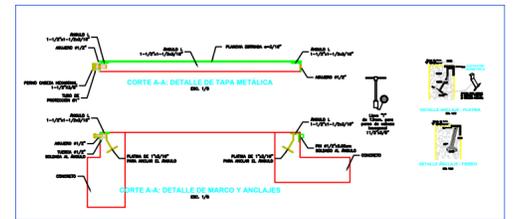
CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE A-A
ESC. 1/20



CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE B-B
ESC. 1/20



PLANTA: TAPA METÁLICA
ESC. 1:10
SUBTÍTULO



DIAMETRO DE TUBERIAS SEGUN CAUDAL

ITEM	CAUDAL (L/S)	TUB. DE CONDUCCION Y ACCESORIOS	CANASTILLA	TUB. DE LIMPIA, REBOSE Y ACCESORIOS	CONO DE REBOSE
1	1.87	Ø 2"	Ø 4"	Ø 2"	Ø 4"

CUADRO DE DATOS - 01

NOTAS:

- DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
- LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.
- PARA EL METRADO DE ACCESORIOS SERÁN TOMADOS SEGÚN CUADRO DE DATOS N° 01.

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACION TECNICA
TUBERIA GALVANIZADA	NORMA ISO 65 SERIE I (ESTÁNDAR)
ACCESORIOS DE FIERRO GALVANIZADA	NORMA NTP ISO 49 : 1997
TUBERIA PVC S/P PN10	NORMA NTP 399.002 : 2015
ACCESORIOS PVC S/P PN10	NORMA NTP 399.019 : 2004
VALVULA DE COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANIJA	NORMA NTP 350.084 : 1998

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

PROYECTO : EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO, PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGION LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020

UBICACION: REGION: ANCASH PROVINCIA: CAJATAMBO DISTRITO: CAJATAMBO

PLANO : CAMARA DE CAPTACION - ARQUITECTURA

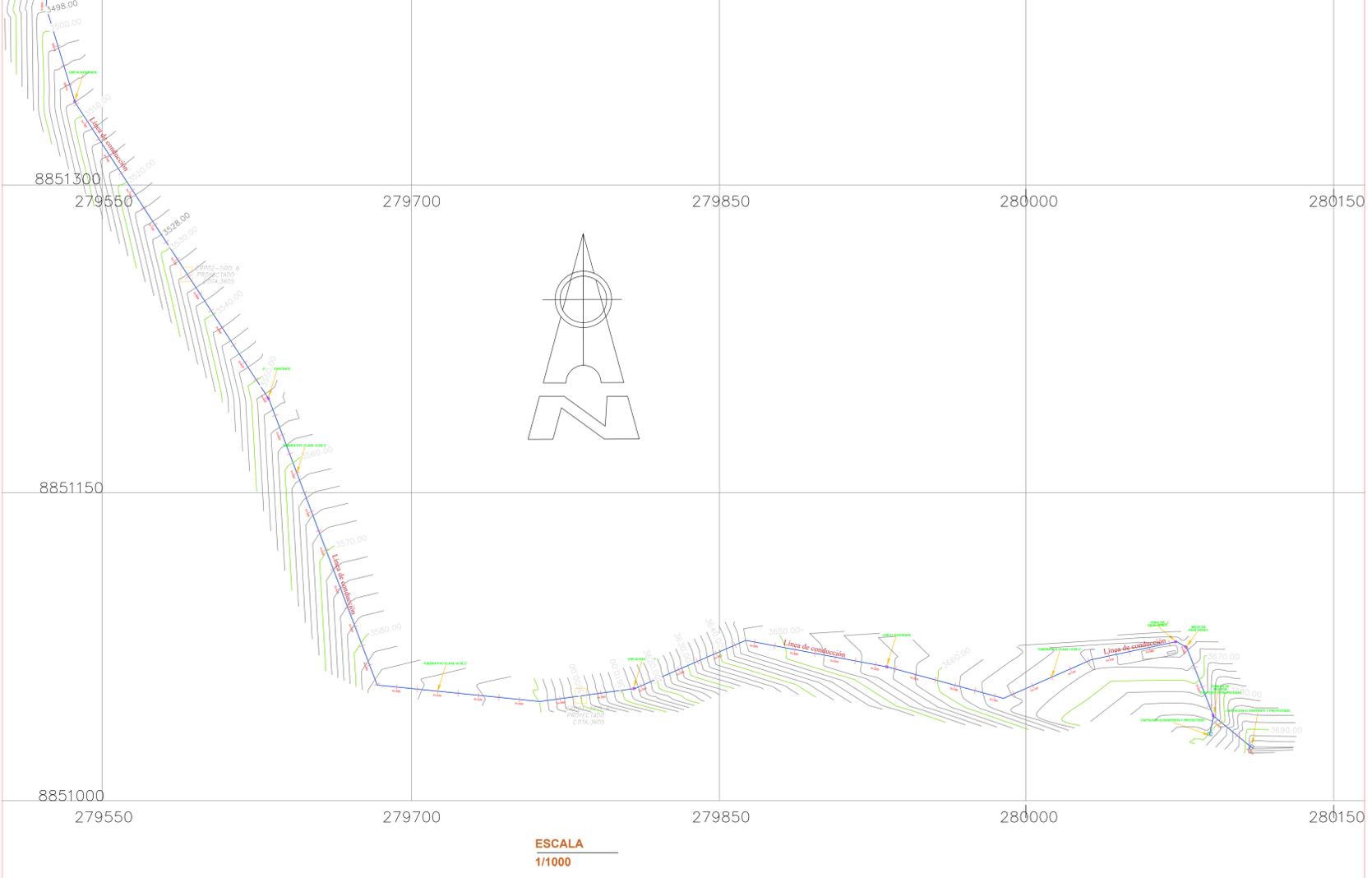
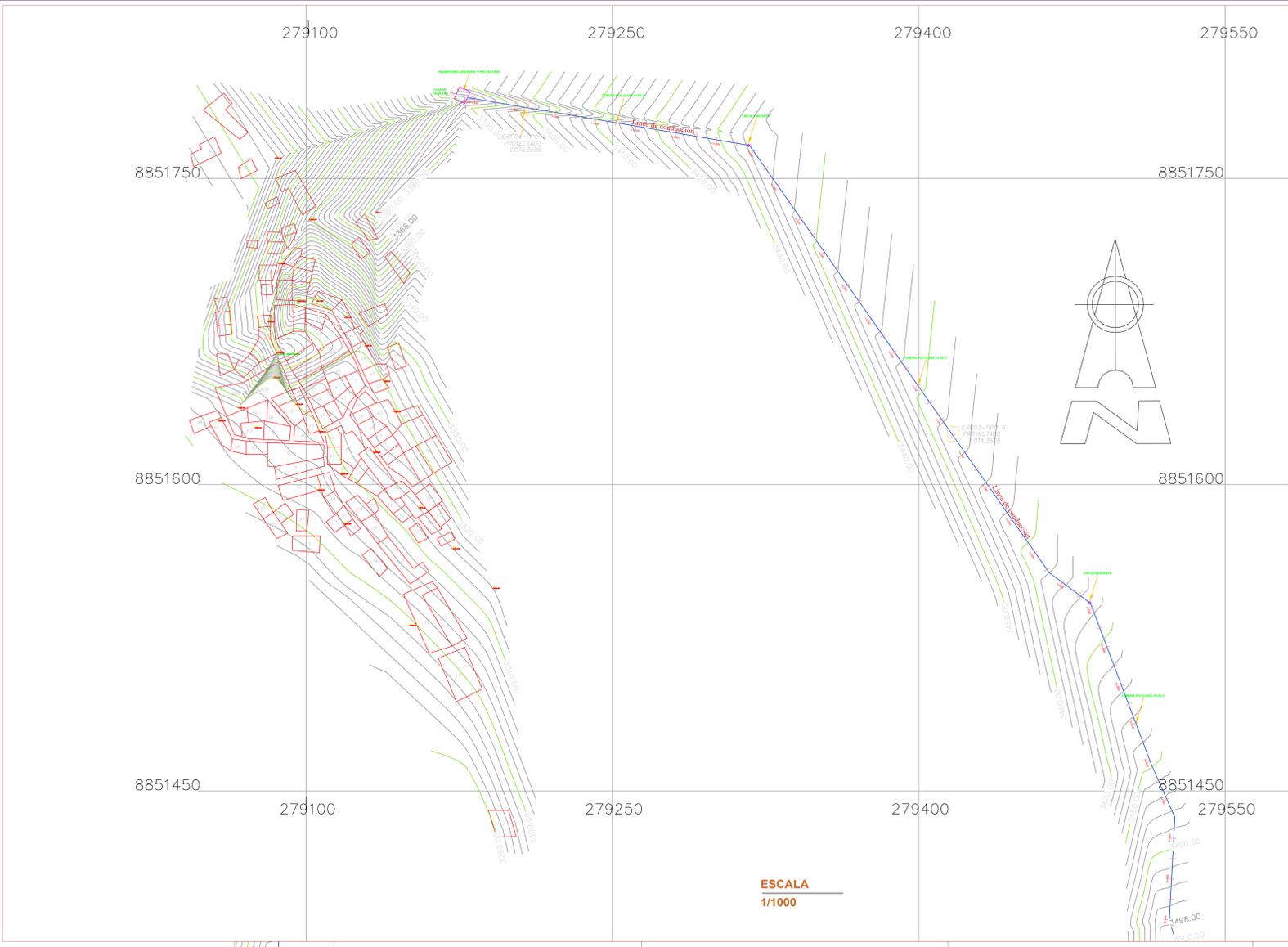
TESISTA : BACH. ANGEL CIRIACO CARBAJO MILLA ASESOR : MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS ESCALA : INDICADA

LUGAR: CASERIO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO, PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGION LIMA ANO : 2020



LAMINA N°:

CA-01



LEYENDA

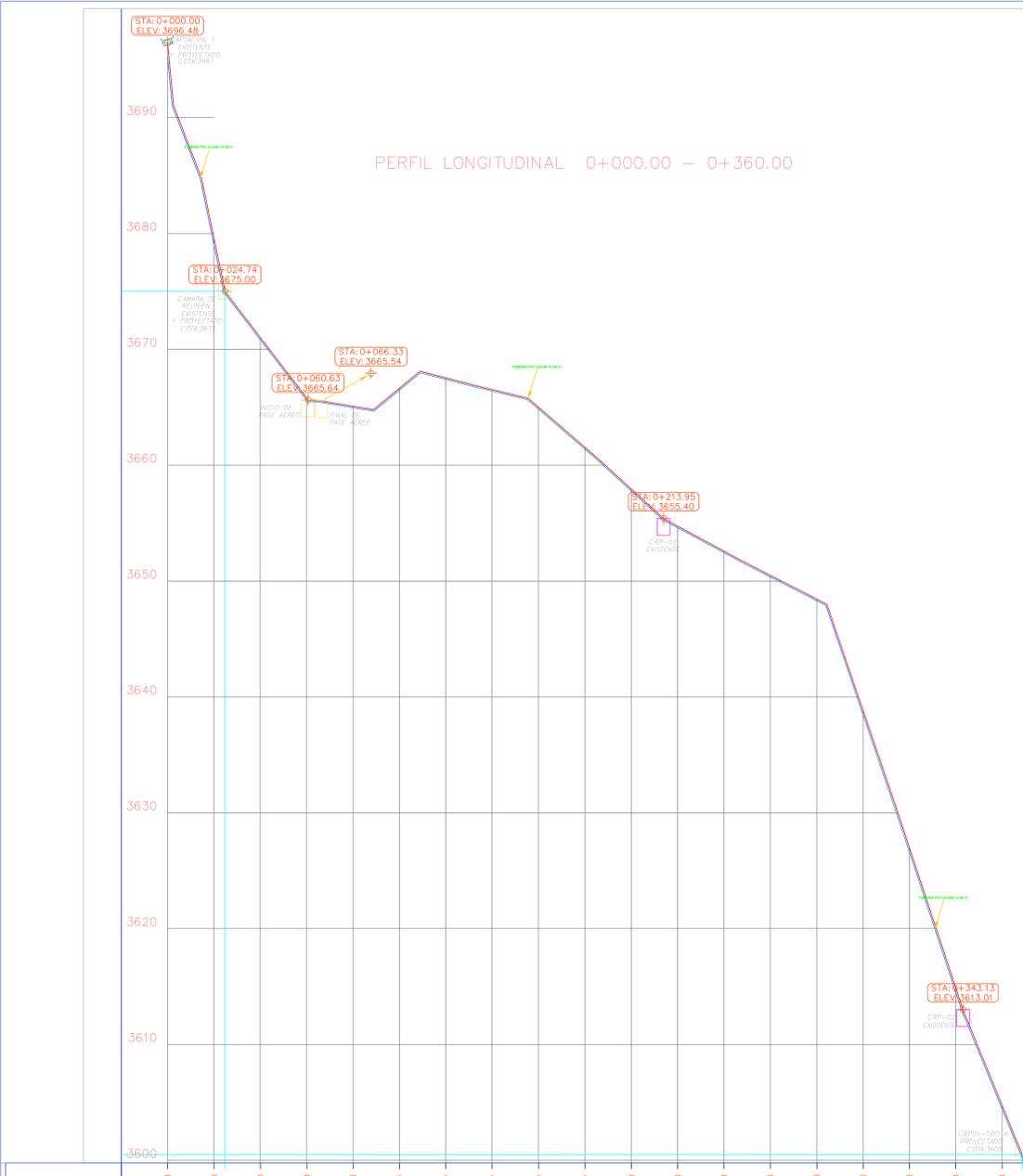
TUBERIA Ø 2".	
LÍNEA DE CONDUCCIÓN	— 1,424 mts.l.
CAPTACIÓN.	□
CAMARA ROMPE PRESIÓN.	□
RESERVORIO	□
CURVAS DE NIVEL	~

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE		
PROYECTO : EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO, PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGION LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020		
UBICACION:	REGION: ANCASH	PROVINCIA: CAJATAMBO
		DISTRITO: CAJATAMBO
PLANO : TOPOGRAFIA - CURVAS DE NIVEL		
TESISTA : BACH. ANGEL CIRIACO CARBAJO MILLA	ASESOR : MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	ESCALA : INDICADA
LUGAR : CASERIO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO, PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGION LIMA	ANO : 2020	

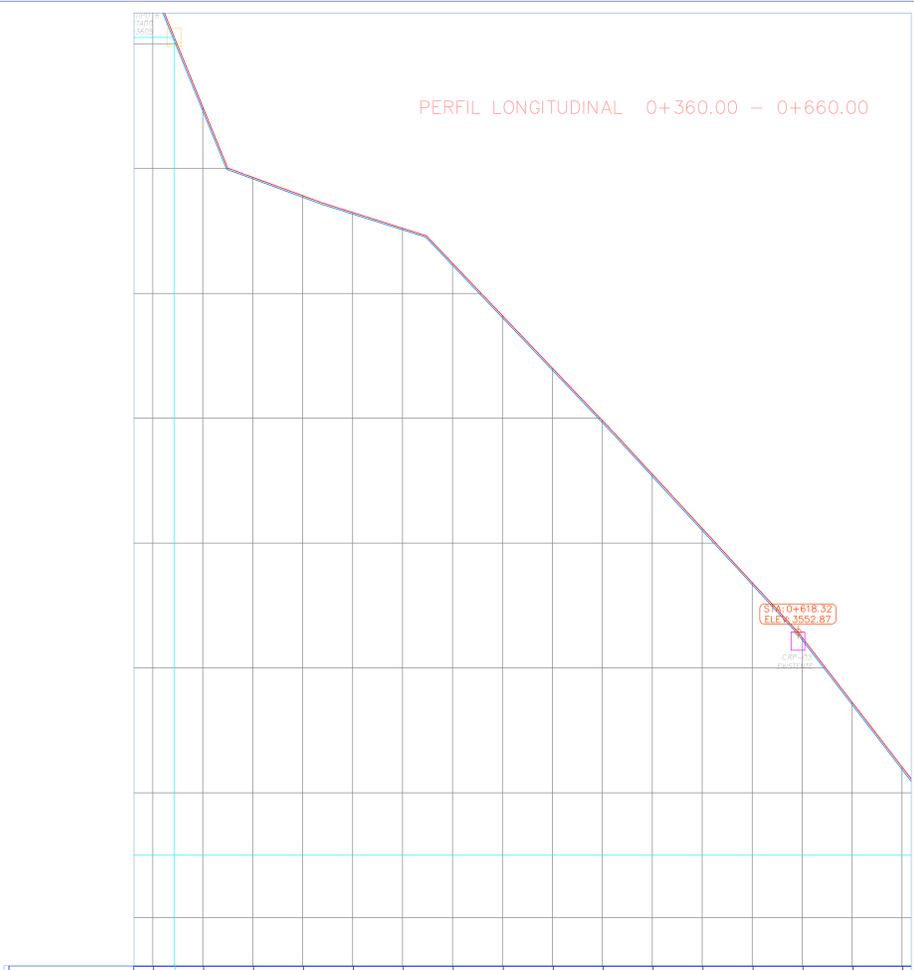
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE

LAMINA Nº:

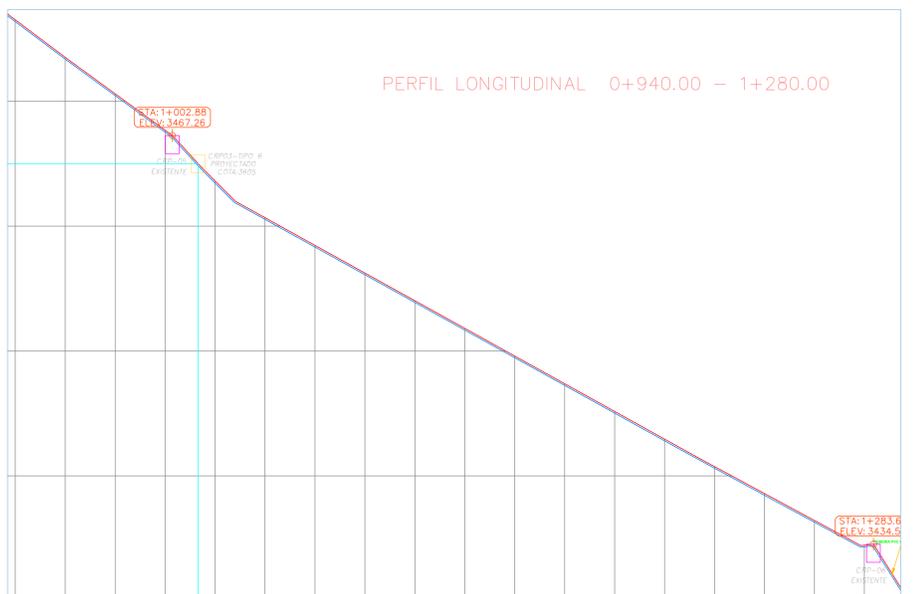
PT-01



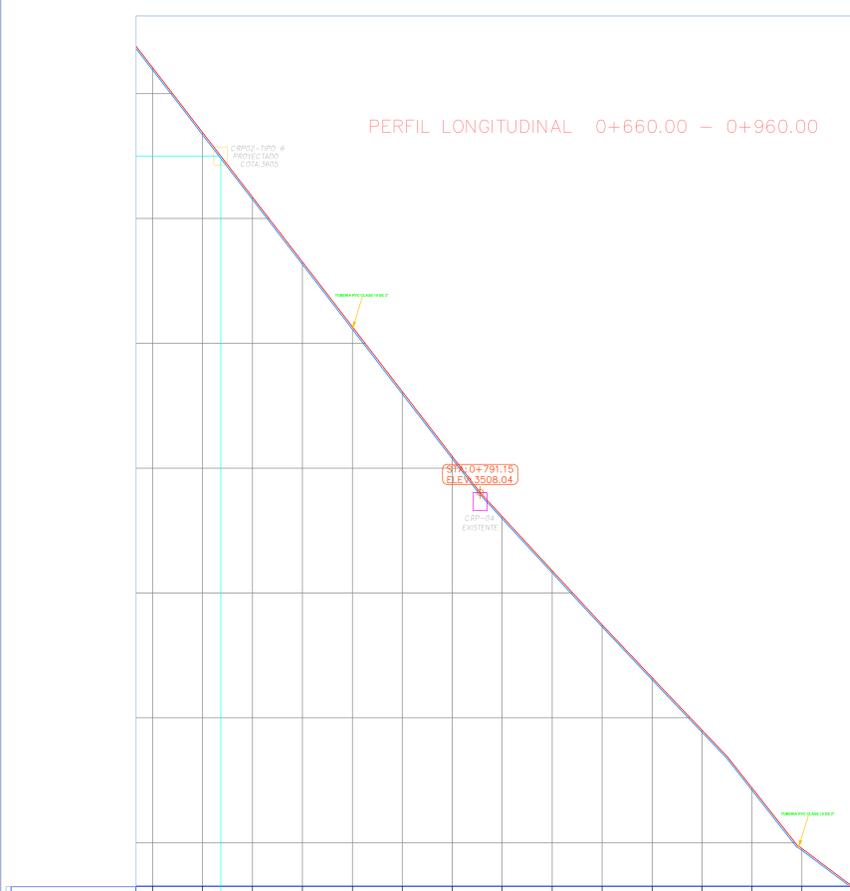
PROGRESIVA	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360
COTA TERRENO	3696.48	3679.59	3671.02	3665.81	3665.09	3666.64	3667.54	3666.53	3665.01	3661.55	3657.95	3654.75	3652.59	3650.50	3648.45	3638.85	3627.02	3614.90	3604.74
COTA RASANTE	3695.21	3678.99	3670.83	3665.61	3664.97	3666.49	3667.42	3666.41	3664.85	3661.39	3657.79	3654.61	3652.46	3650.37	3648.31	3638.71	3626.64	3614.52	3604.42
ALTURA DE CORTE	1.27	0.59	0.20	0.20	0.12	0.16	0.12	0.12	0.16	0.16	0.16	0.14	0.14	0.13	0.13	0.37	0.38	0.38	0.32
ALTURA DE RELLENO	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000



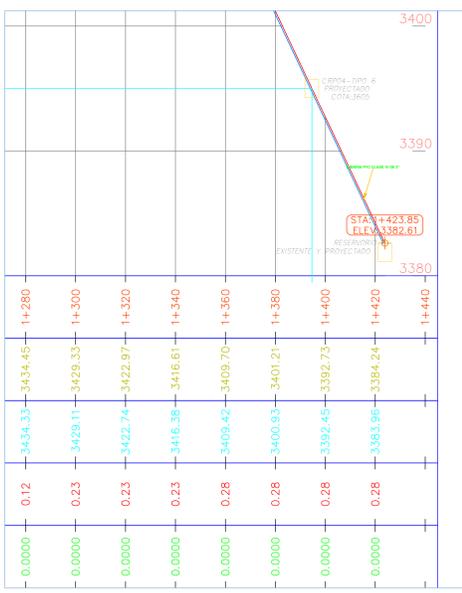
PROGRESIVA	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480	0+500	0+520	0+540	0+560	0+580	0+600	0+620	0+640	0+660
COTA TERRENO	3604.74	3594.94	3589.31	3587.83	3586.49	3585.22	3582.42	3578.22	3574.02	3569.82	3565.52	3561.18	3556.84	3552.44	3547.26	3542.07
COTA RASANTE	3604.42	3594.63	3589.18	3587.71	3586.36	3585.09	3582.29	3578.05	3573.85	3569.65	3565.34	3561.00	3556.67	3552.25	3547.06	3541.88
ALTURA DE CORTE	0.32	0.32	0.13	0.13	0.13	0.13	0.17	0.17	0.17	0.17	0.18	0.18	0.18	0.20	0.20	0.20
ALTURA DE RELLENO	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000



PROGRESIVA	0+940	0+960	0+980	1+000	1+020	1+040	1+060	1+080	1+100	1+120	1+140	1+160	1+180	1+200	1+220	1+240	1+260	1+280
COTA TERRENO	3476.53	3473.52	3470.60	3467.68	3463.62	3460.68	3458.46	3456.25	3454.03	3451.81	3449.60	3447.38	3445.16	3442.95	3440.75	3438.59	3436.43	3434.45
COTA RASANTE	3476.38	3473.37	3470.45	3467.53	3463.45	3460.54	3458.32	3456.11	3453.89	3451.68	3449.46	3447.24	3445.03	3442.81	3440.61	3438.45	3436.29	3434.33
ALTURA DE CORTE	0.15	0.15	0.15	0.15	0.17	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.12
ALTURA DE RELLENO	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000



PROGRESIVA	0+660	0+680	0+700	0+720	0+740	0+760	0+780	0+800	0+820	0+840	0+860	0+880	0+900	0+920	0+940
COTA TERRENO	3542.07	3536.89	3531.71	3526.52	3521.32	3516.13	3510.94	3505.75	3500.56	3497.45	3493.22	3489.01	3484.39	3479.53	3476.53
COTA RASANTE	3541.88	3536.69	3531.51	3526.32	3521.13	3515.93	3510.74	3505.55	3500.36	3497.25	3493.02	3488.84	3484.19	3479.38	3476.38
ALTURA DE CORTE	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.18	0.18	0.16	0.17	0.17	0.19	0.15	0.15
ALTURA DE RELLENO	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000



PROGRESIVA	1+280	1+300	1+320	1+340	1+360	1+380	1+400	1+420	1+440
COTA TERRENO	3434.45	3429.33	3422.97	3416.61	3409.70	3401.21	3392.73	3384.24	3382.61
COTA RASANTE	3434.33	3429.11	3422.74	3416.38	3409.42	3400.93	3392.45	3383.96	3382.61
ALTURA DE CORTE	0.12	0.23	0.23	0.23	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
ALTURA DE RELLENO	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

PROYECTO : EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO, PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGION LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020

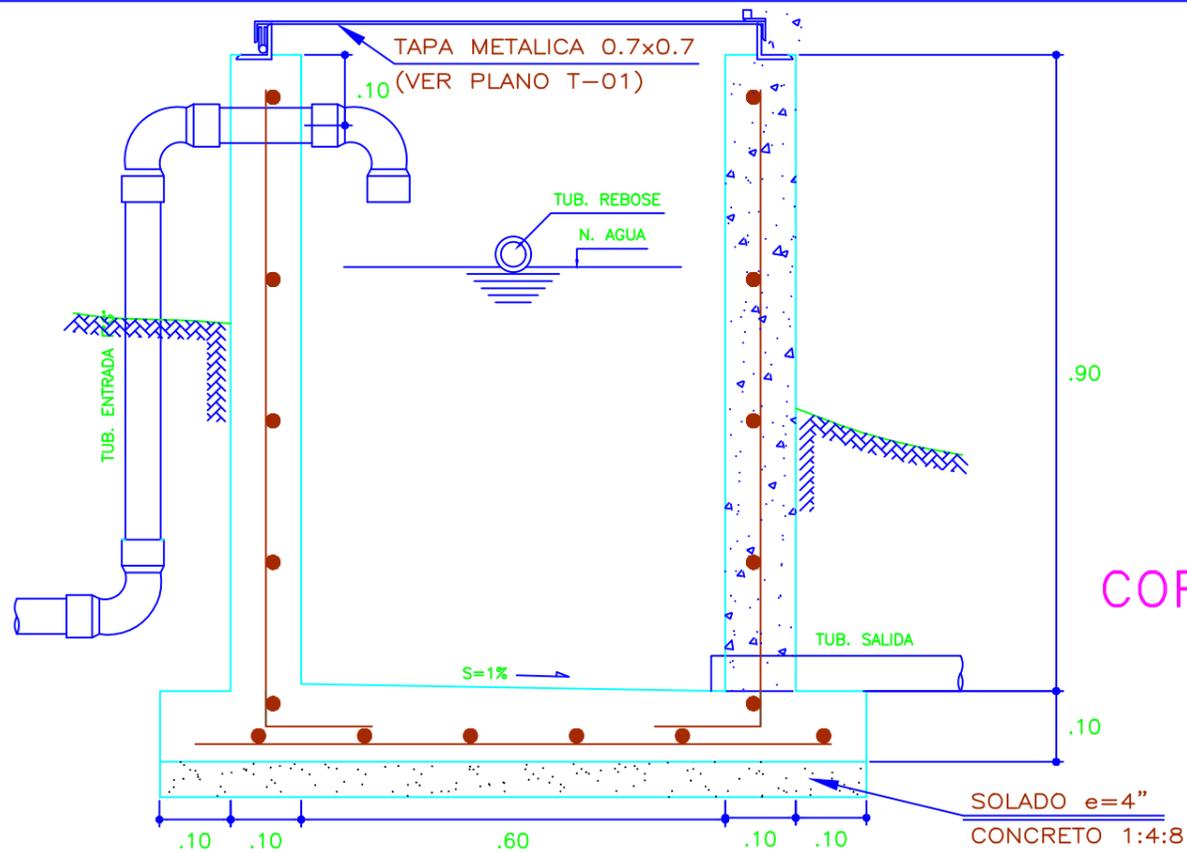
UBICACION: REGION: ANCASSH, PROVINCIA: CAJATAMBO, DISTRITO: CAJATAMBO

PLANO : PERFIL LONGITUDINAL

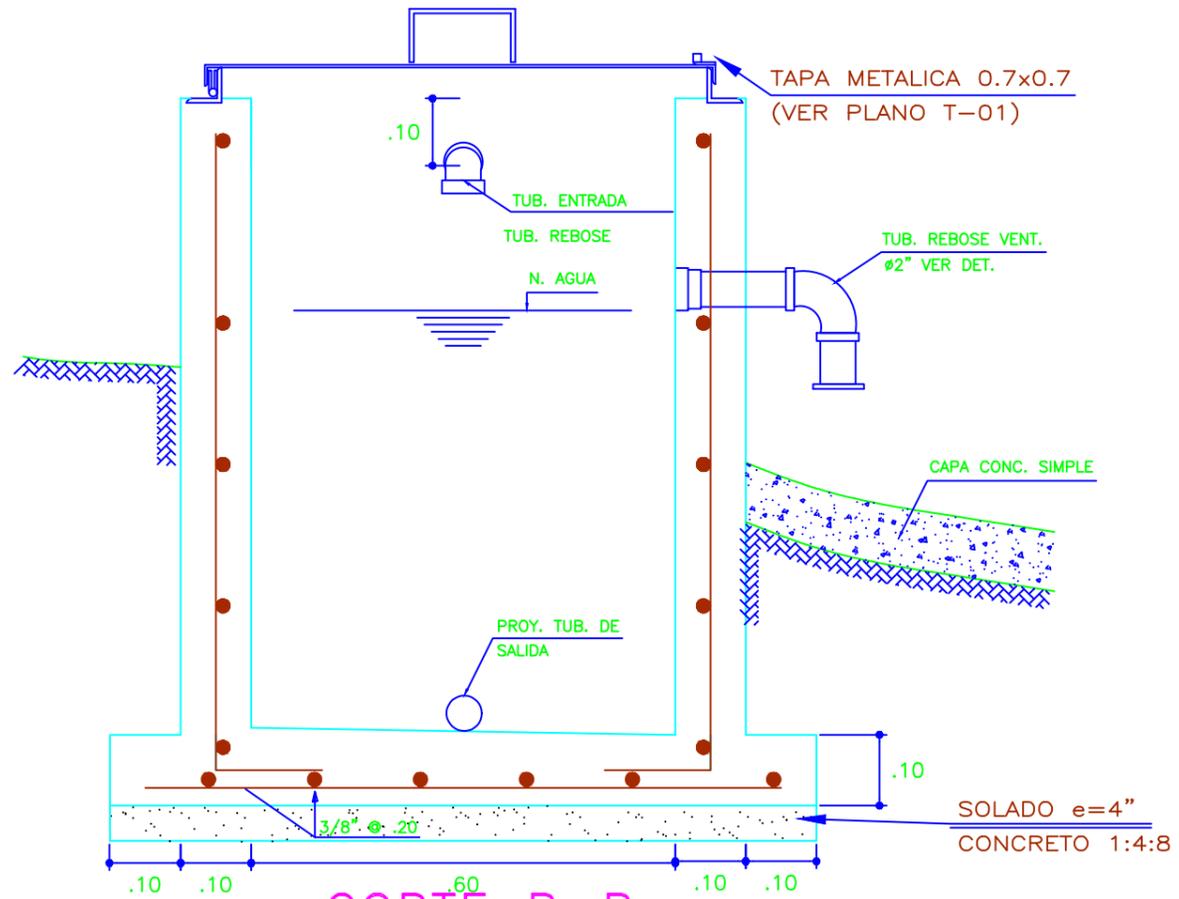
TESISTA : BACH. ANGEL CIRIACO CARBAJO MILLA, ASESOR : MGR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS, ESCALA INDICADA

LUGAR: CASERIO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO, PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGION LIMA, AÑO: 2020

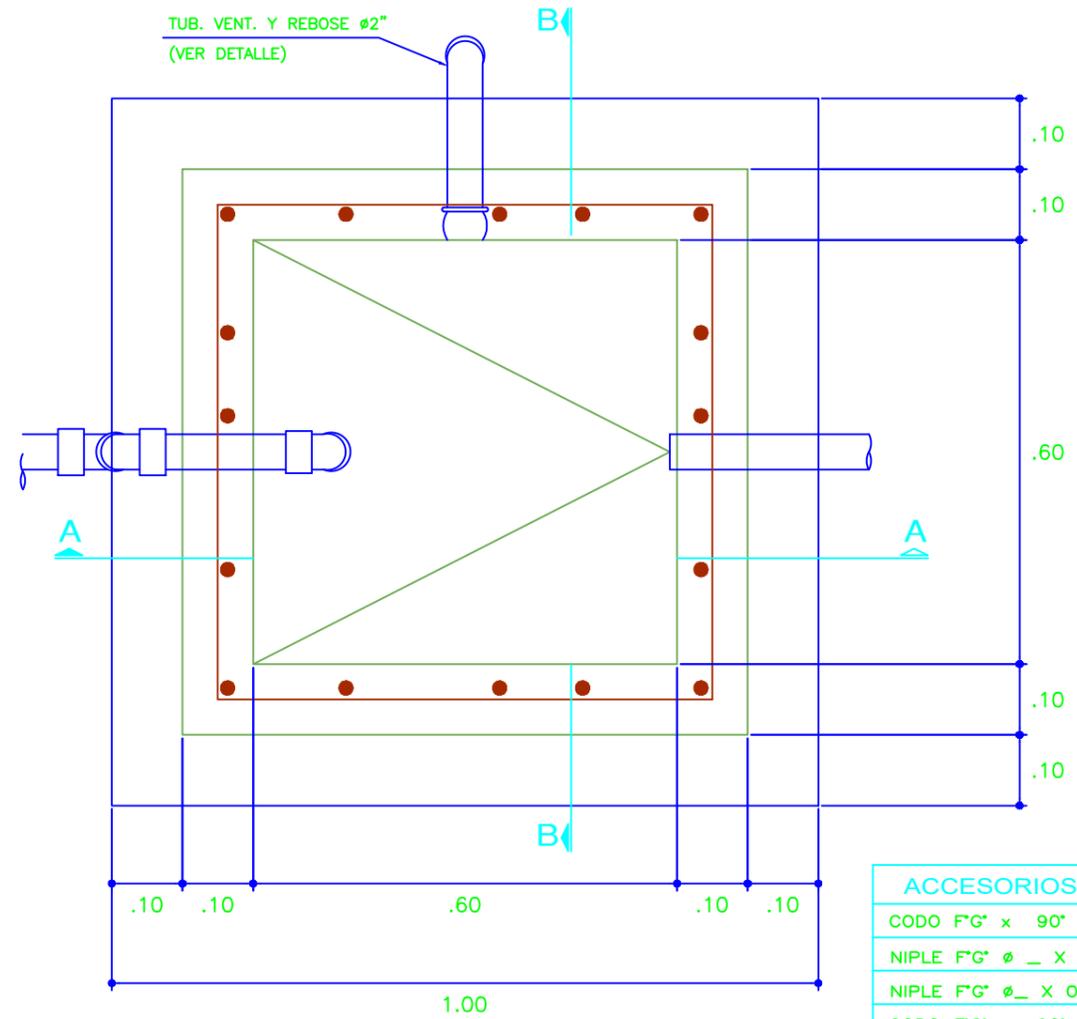
LAMINA Nº: PL-01



CORTE A-A
ESC: 1/10

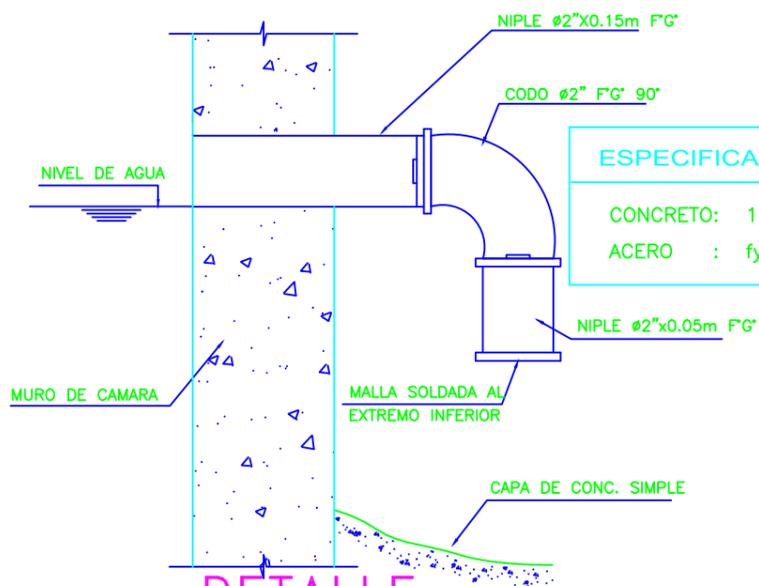


CORTE B-B
ESC: 1/10



PLANTA
ESC: 1/10

ACCESORIOS	CANT.
CODO F" G" x 90° ϕ _	3
NIPLE F" G" ϕ _ X 0.90m	1
NIPLE F" G" ϕ _ X 0.15m	1
CODO F" G" x 90° $\phi 2''$	1
NIPLE F" G" $\phi 2''$ X 0.15m	1
NIPLE F" G" $\phi 2''$ X 0.05m C/MALLA	1



DETALLE REBOSE

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO: 1 : 2.5 : 2.5
ACERO : $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

CAMARA ROMPE PRESION

UBICACION	TUB. ENTRADA	TUB. SALIDA
	$\phi = 3''$	$\phi = 2''$

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

PROYECTO : EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO, PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGION LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020

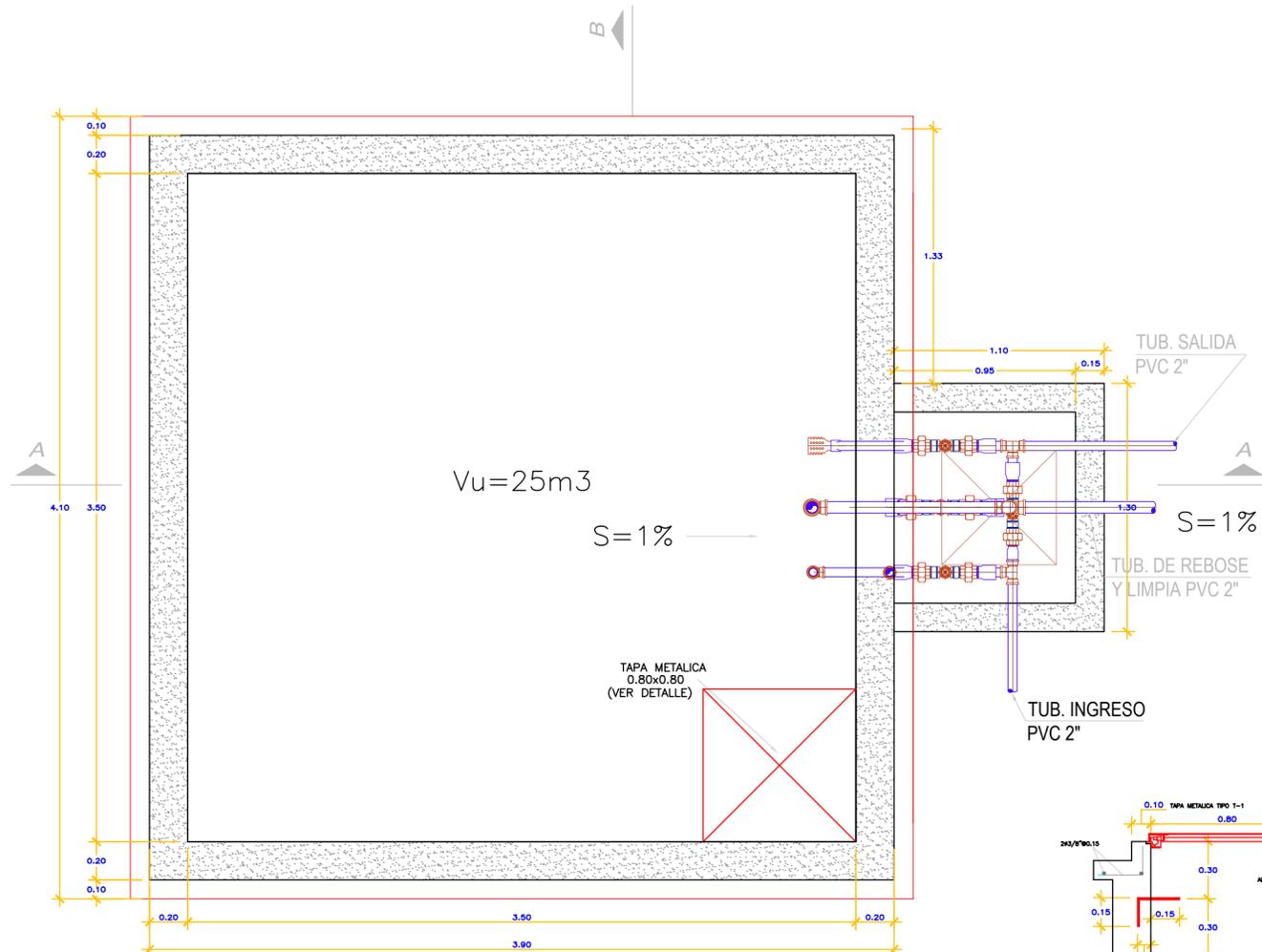
UBICACION: REGION: ANCASH PROVINCIA: CAJATAMBO DISTRITO: CAJATAMBO

PLANO : CAMARA ROMPE PRESION CRP6

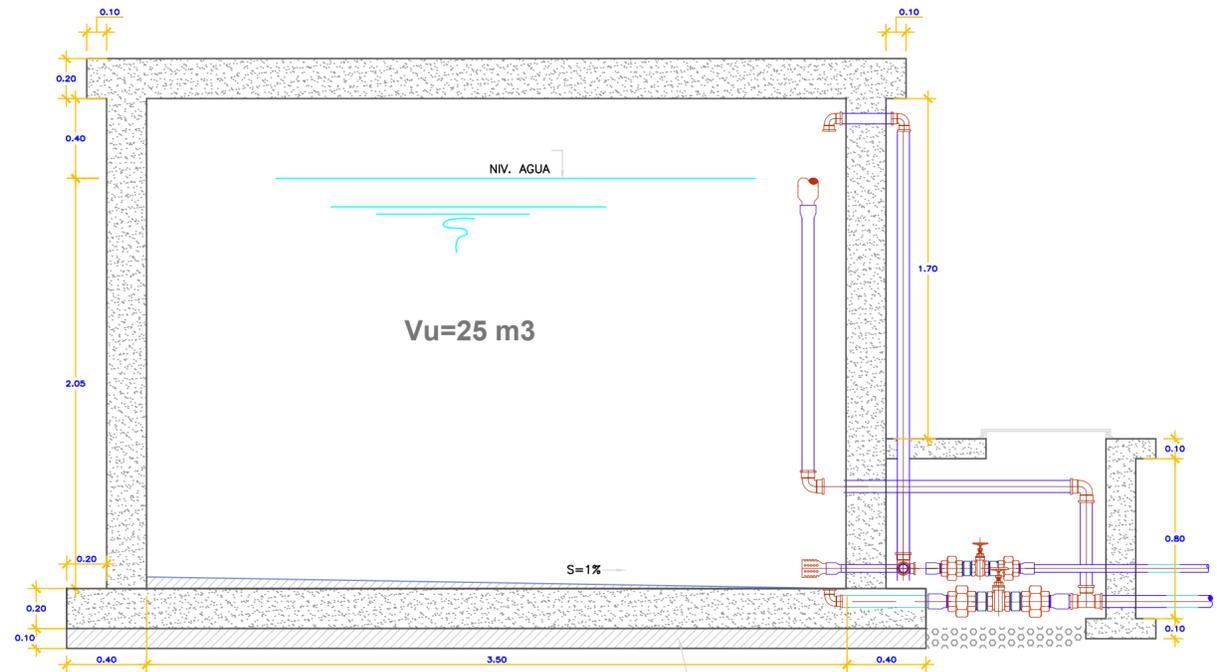
TESISTA : BACH. ANGEL CIRIACO CARBAJO MILLA ASESOR : MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS ESCALA : INDICADA

LUGAR : CASERIO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO, PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGION LIMA AÑO : 2020

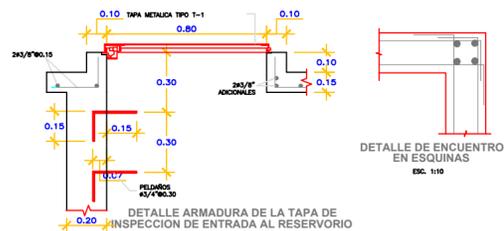
LAMINA Nº: **P-01**



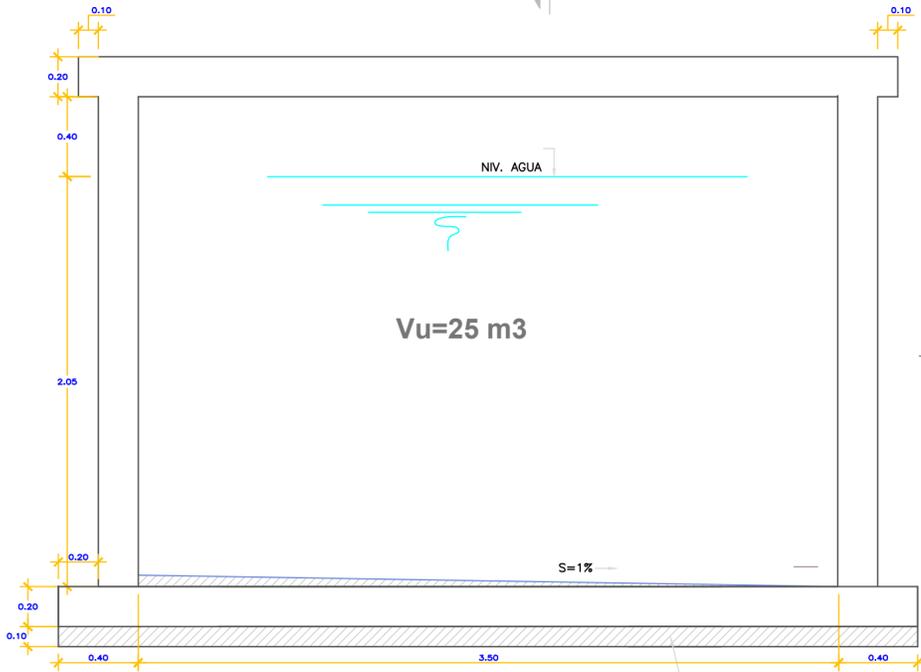
PLANTA
ESC. 1:25



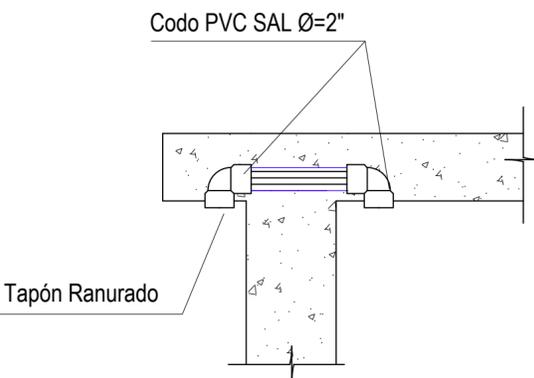
CORTE A-A
ESC. 1:25



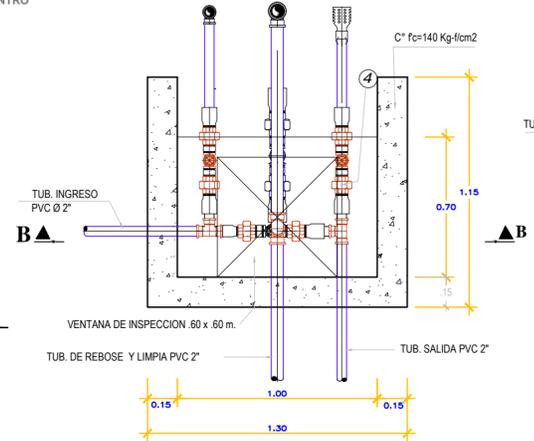
DETALLE DE ENCUENTRO EN ESQUINAS
ESC. 1:10



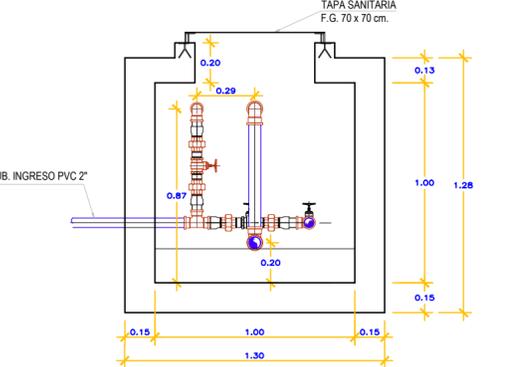
CORTE B-B
ESC. 1:25



DETALLE - VENTILACION
S/E



PLANTA DE CASETA DE VALVULAS
ESC. 1:25



CORTE B-B
ESC. 1:25

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE		
PROYECTO : EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO, PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGION LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020		
UBICACIÓN:	REGION: ANCASH	PROVINCIA: CAJATAMBO
		DISTRITO: CAJATAMBO
PLANO : RESERVORIO - ARQUITECTURA		
TESISTA : BACH. ANGEL CIRIACO CARBAJO MILLA	ASESOR : MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	ESCALA : 1/25
LUGAR : CASERIO DE URAMASA, DISTRITO DE CAJATAMBO, PROVINCIA DE CAJATAMBO, REGION LIMA	ANO : 2020	



LAMINA Nº:
RA-01