



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERIO DE UCUCHA,
DISTRITO DE ACOPAMPA, PROVINCIA DE CARHUAZ,
DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2019**

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

AUTOR

**MARTIN FLORES, WILDER ROMULO
ORCID: 0000-0002-6120-3341**

ASESOR

**RODRIGUEZ MINAYA, YONY EDWIN
ORCID: 0000-0002-0163-5927**

HUARAZ – PERÚ

2019

Equipo de trabajo

AUTOR

Martin Flores, Wilder Rómulo

ORCID: 0000-0002-6120-3341

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de
Pregrado, Huaraz, Perú

ASESOR

Rodríguez Minaya, Yony Edwin

ORCID: 0000-0002-0163-5927

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de
Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Huaraz, Perú

JURADO

Cantú Prado, Víctor Hugo

ORCID: 0000-0002-6958-2956

Dolores Anaya, Dante

ORCID: 0000-0003-4433-8997

Vásquez León, Javier Enrique

ORCID: 0000-0002-0664-7783

Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Cantú Prado, Víctor Hugo
Presidente

Mgtr. Dolores Anaya, Dante
Miembro

Mgtr. Vásquez León, Javier Enrique
Miembro

Mgtr. Rodríguez Minaya, Yony Edwin
Asesor

Agradecimiento y Dedicatoria

Agradecimiento

Gracias a dios por permitirme tener y disfrutar a mi familia, gracias a mi familia por apoyarme en cada decisión y proyecto, gracia a la vida que cada día me demuestra lo hermosa que es la vida y lo fusto que puede llegar a ser, gracias a mi familia por permitirme cumplir con excelencia en el desarrollo de esta tesis. Gracias por creer en mí y gracias Dios por permitir vivir y disfrutar de cada día.

No ha sido sencillo el camino hasta ahora, pero gracias a sus aportes, a su amor, a su inmensa bondad y apoyo, lo complicado de lograr esta meta se ha notado menos. Les agradezco, y hago presente mi gran afecto hacia ustedes, mi hermosa familia.

Gracias.

Dedicatoria

Quiero dedicar este trabajo a Dios que me ha dado la vida y fortaleza para terminar este proyecto de vida a mis hermanos por estar ahí cuando más los necesite; en especial a mi madre por su ayuda constante cooperación.

Resumen y Abstract

Resumen

El presente estudio tiene como problema de investigación ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico mejorará la condición sanitaria de la población del Caserío de Ucucha, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash-2019?, el objetivo general es desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico para la mejora de la condición sanitaria del Caserío de Ucucha. La metodología empleada es de tipo descriptivo, enfoque cualitativo, tipo transeccional, no experimental y de nivel exploratorio. Para la obtención de los datos se elaboró un instrumento de recolección de datos sobre los componentes del sistema de saneamiento básico y una ficha de valoración sanitaria. La población y muestra está comprendida por todo el universo de saneamiento básico del Caserío de Ucucha. El sistema de saneamiento comprende 1 captaciones, 3 CRP tipo 6, líneas de conducción, reservorio, conexiones domiciliarias, y las redes de alcantarillado de desagüe y la planta de tratamiento PTAR.

La operatividad del sistema de saneamiento básico se encuentra en condiciones adecuadas, debido a que el caudal que capta es suficiente para la población; sin embargo, en la parte estructural del sistema se encuentra en un estado regular, presentándose un deterioro severo en sus componentes en excepción la captación y el reservorio con unas estructuras buenas. Se concluye esta investigación que se requiere construir un nuevo sistema planta de tratamiento PTAR con sus componentes como, 01 cámara de rejillas, 01 canal parshall, 01 tanque séptico, 01 filtro biológico.

LAS PALABRAS CLAVES: Evaluación, mejoramiento, sistema de saneamiento básico.

Abstract

The present study has as a research problem: Will the evaluation and improvement of the basic sanitation system improve the sanitary condition of the population of the Caserío de Ucucha, Acopampa district, Carhuaz province, Ancash department?, The general objective is to develop the evaluation and improvement of the basic sanitation system for the improvement of the sanitary condition of the Caserío de Ucucha. The methodology used is descriptive, qualitative, sectional, non-experimental and exploratory. In order to obtain the data, a data collection instrument on the components of the basic sanitation system and a health assessment form were developed. The population and sample is comprised of the entire basic sanitation system of the Caserío de Ucucha. The sanitation system comprises 1 catchments, 2 conduction lines, reservoir, adduction line, 3 CRP - 6, distribution network, mailboxes, septic tank, filtration well. The operability of the basic sanitation system is in adequate conditions, because the volume it captures is sufficient for the population; however, in the structural part of the system it is in a regular state, presenting a severe deterioration in the Pukio 1 uptake and the meeting chamber whereby they are collapsed, in turn it was found that the WWTP has a severe pathology level due to lack of maintenance. Due to this, it was proposed to improve the design of the pukio 1 profile collection, meeting chamber and the PTAR.

THE KEY WORDS: Evaluation, improvement, basic sanitation system.

Contenido

Equipo de trabajo.....	ii
Hoja de firma del jurado y asesor	iii
Agradecimiento y Dedicatoria.....	iv
Resumen y Abstract	vi
Contenido.....	viii
Índice de Figuras, Tablas y fotografías	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1. Antecedentes.....	4
2.2. Bases Teóricas De La Investigación	12
III. METODOLOGÍA.....	29
3.1. Diseño de la Investigación	29
3.2. La Población y muestra	32
3.3. Definición y Operacionalización de Variables.....	32
3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	34
3.5. Plan de análisis	35
3.6. Matriz de consistencia	36
3.7. Principios éticos.....	39
IV. RESULTADOS	41
4.1. Resultados.....	41
4.2. Análisis de resultados	100
V. CONCLUSIONES	103
Aspectos complementarios	105
Referencias bibliográficas	106
Anexos.....	110

Índice de Figuras, Tablas y fotografías

Figuras

Figura 1. Sistema de agua potable por gravedad sin planta de tratamiento	15
Figura 2. Sistema de alcantarillado sanitario	20
Figura 3. Criterio de evaluación según el método SIRAS.....	27
Figura 4. Ideograma del diseño de investigación.....	31
Figura 5. Mapa de la ubicación.....	42
Figura 6. Mapa satelital de la ubicación.....	42
Figura 7. Red de conducción.....	63
Figura 8. Volumen del reservorio	65

Tablas

Tabla 1. Límites máximos permisibles de parámetros físicos, químicos y biológicos.....	18
Tabla 2. Límites máximos permisibles de parámetros microbiológicos y parasitológico	19
Tabla 3. Cuadro para calificación de los estados de Sistemas de.....	28
Tabla 4. Operacionalización de variables	33
Tabla 5. Matriz de consistencia.....	36
Tabla 6. Ubicación del caserío de Ucucha	41
Tabla 7. Coordenadas UTM del caserío de Ucucha.....	41
Tabla 8. Límites del caserío de Ucucha	43
Tabla 9. Componentes del sistema de agua.....	48
Tabla 10. Evaluación de la calidad del agua en el reservorio.....	51
Tabla 11. Ficha técnica de recolección de datos captación N°1.....	52
Tabla 12. Evaluación de patologías en la Captación 1	54
Tabla 13. Ficha técnica de recolección de datos de la cámara rompe presión 6	55
Tabla 14. Evaluación de patologías en la Cámara Rompe Presión 1	57
Tabla 15. Ficha técnica de recolección de datos de la cámara rompe presión tipo 6	58
Tabla 16. Ficha de evaluación de patología- Cámara rompe presión tipo 6 – 02.....	60
Tabla 17. Ficha técnica de recolección de datos de la cámara rompe presión 6	61
Tabla 18. Ficha de evaluación de patología- Cámara rompe presión tipo 6 N°3	62
Tabla 19. Calculo hidráulico del reservorio	65
Tabla 20. Ficha técnica de evaluación de red de aducción y distribución.....	66
Tabla 21. Ficha de evaluación de patologías de los buzones	68
Tabla 22. Ficha de evaluación de la PTAR.....	71
Tabla 23. Resumen del análisis de componentes del sistema de agua potable.....	73
Tabla 24. Resumen del análisis de componentes del sistema de alcantarillado	75
Tabla 25. Dotación en zonas rurales	79
Tabla 26. Formula del consumo domestico	81
Tabla 27. Datos del diseño	81
Tabla 28. Resumen de parámetros del diseño	81
Tabla 29. Criterio técnico.....	82
Tabla 30. Calculo de redes de distribución y planta de tratamiento.....	83
Tabla 31. Calculo hidráulico de cámara de rejás.....	85
Tabla 32. Parámetros del diseño	85
Tabla 33. Criterios del diseño	85
Tabla 34. Cálculo de eficiencia de barras.....	85
Tabla 35. Cálculo de canal de cribas / rejás	85
Tabla 36. Perdida de carga en las rejás	86
Tabla 37. Cálculo de la altura de la reja.....	87
Tabla 38. Calculo longitud de la reja.....	87
Tabla 39. Calculo de zona de transición.....	87
Tabla 40. Material Cribado	87
Tabla 41. Calculo de vertedero de salida	87
Tabla 42. Calculo Hidráulico de Canal Parshall	88

Tabla 43. Cálculo de Ancho de la Garganta.....	88
Tabla 44. Ancho de la garganta.....	89
Tabla 45. Cálculo de Altura de Agua para Caudales Diferentes	89
Tabla 46. Cálculo del Resalto "Z"	89
Tabla 47. Dimensiones del Canal Parshall.....	90
Tabla 48. Datos del Diseño del Tanque Séptico.....	91
Tabla 49. Criterios de Diseño.....	91
Tabla 50. Calculo de Tiempo de Retención	91
Tabla 51. Calculo de Volumen de Tanque Séptico	91
Tabla 52. Intervalo de limpieza del tanque séptico	92
Tabla 53. Dimensiones del Tanque Séptico	92
Tabla 54. Datos del diseño de lecho de secado	93
Tabla 55. Parámetros del diseño de lecho de secado.....	93
Tabla 56. Calculo de un Sedimentador	93
Tabla 57. Datos del diseño del filtro biológico	95
Tabla 58. Parámetros del diseño del filtro biológico.....	95
Tabla 59. Calculo de Filtro Percolador - Método National Research Council (NRC)	95
Tabla 60. Parámetro – Tipo de carga	95
Tabla 61. Altura del medio filtrante	96

Fotografías0000-0002-0163-5927

Fotografía 1. Centro de salud de Acopampa.....	46
Fotografía 2. Realizando el aforo en la captación 1.....	50
Fotografía 3. Captación 1 – captura 1	53
Fotografía 4. Captación 1 – captura 1	53
Fotografía 5. Cámara de rompe presión tipo 6 -1 – captura 1	56
Fotografía 6. Cámara de rompe presión tipo 6 - 1 – captura 2.....	56
Fotografía 7. Cámara de rompe presión tipo 6 - 2 – captura 1	59
Fotografía 8. Cámara de rompe presión tipo 6 - 2 – captura 2.....	59
Fotografía 9. Reservorio	65
Fotografía 10. Pozo séptico – captura 1.....	70
Fotografía 11. Mantenimiento del sistema de agua potable.....	72
Fotografía 12. Área donde se debe construir el PTAR	78
Fotografía 13. Aplicación de la encuesta – captura 1	99
Fotografía 14. Aplicación de la encuesta – captura 2	99
Fotografía 15. Captación N° 1	129
Fotografía 16. CRP 6 N°1.....	129
Fotografía 17. CRP 6 N°2.....	129
Fotografía 18. CRP 6 N°3.....	129
Fotografía 19. Reservorio de 15m3	130
Fotografía 20. Encuesta de la población	130
Fotografía 21. Buzones existentes	130
Fotografía 22. Planta de tratamiento colapsado	130

I. INTRODUCCIÓN

Los servicios del sistema de saneamiento básico se establecen en base al compromiso de dotar de servicios de calidad de agua limpia y saneamiento para todas las personas antes del 2030 a nivel internacional y nacional (1).

A nivel local, en el departamento de Ancash, en la provincia de Carhuaz, en el distrito de Acopampa, se ubica el caserío de Ucucha, sitio que fue tomado para el desarrollo de esta investigación; este lugar se halla a una altitud 3,811.143 m.s.n.m., y en las coordenadas UTM (WGS84) 213483.9602E 8970729.5422N; limitando por el Norte con el centro poblado de Bellavista, por el Este con el distrito de Marcará, por el Sur con el Rio Santa y por el Oeste con el distrito de Acopampa.

En relación al tema de investigación, dentro del caserío el sistema de saneamiento básico está compuesto por los sistemas de agua y alcantarillado y su respectivo planta de tratamiento, en lo que respecta al sistema de agua, este posee para su funcionamiento un captación de ladera por gravedad concentrados y dispersos con un caudal total de $Q_1=0.28l/s$), línea de conducción con tubería de 2pulg. De 1750ml de longitud, tres cámaras rompe presión tipo 6, reservorio de 20m³, línea de aducción y red de distribución con tubería de 1pulg. Con una longitud de 1800ml y conexiones domiciliarias de ½"; mientras, las redes de aguas residuales de longitud de 1200ml y su 24 buzones o buzonetas ubicados en distintas puntos del caserío de Ucucha que descarga a una planta de tratamiento de aguas servidas que constituye la cámara

de rejas, un tanque séptico de capacidad conjunta de 10m³, y un pozo percolador, y los lodos se remueven manualmente o mecánicamente.

De acuerdo al Ministerio de Vivienda Construcción de Saneamiento (RNE IS 020), este recomienda una vida útil máxima de 20 años para estos sistemas, por lo tanto, este sobrepasa el año determinado de vida útil de 25 años, ya que esta fue construido en el 1995 por ese motivo el remoción de contaminantes no se está tratando ni al 50% de acuerdo parámetro LMP Y LAS ECAS no cumple y a la fecha la población determina un crecimiento moderado y requiere un planta de tratamiento con dimensiones 1.90mx2mx1.80m y el volumen de 15m³.

En este sentido, con respecto al marco metodológico, la metodología que se empleó en este estudio fue de tipo cualitativo y es no experimental y de nivel exploratorio, por lo que, para el desarrollo de este, se contó con una población y muestra compuesta por todo el sistema de saneamiento básico del caserío de Ucucha, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash; siendo aplicados como técnica la observación no experimental y como instrumento la ficha de valoración de necesidades sanitarias; elementos importantes para elaborar resultados, conclusiones, recomendaciones y la propuesta de mejoramiento del sistema de saneamiento básico del lugar investigado.

Así mismo se corroboró que los componentes del sistema de agua vienen cumpliendo su función hidráulica para la cual fueron diseñadas, en la parte

estructural se identificó la presencia de eflorescencias, fisuras y grieta en la mayoría de los componentes.

Así mismo se logró determinar que el caserío de Ucucha cuenta con un sistema de alcantarillado y planta de tratamiento sanitario que no funciona adecuadamente debido a su operación y mantenimiento, así mismo este tiene 24 buzones en los que se encontraron patologías que afectan al concreto, siendo las principales patologías fisuras, grietas, y agentes patológicos como la vegetación y sedimentación en la conducción de las aguas residuales, ello debido a que no se realizan acciones de mantenimiento, debido a estos dichos componentes fueron calificados como medianamente sostenibles.

Finalmente de acuerdo a la evaluación de la calidad del agua en el reservorio, se determinó que esta viene siendo tratada acorde a las especificaciones realizadas por el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano planteado por el Ministerio de Salud en el 2011; sin embargo se logró identificar que los integrantes de la JASS ni los pobladores no se encuentran adecuadamente capacitados para realizar la desinfección del agua potable.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes

a) Antecedentes Internacionales

Estado del sector agua potable y saneamiento básico en la zona rural de la Isla de San Andres, en el contexto de la reserva de la biosfera. Universidad Nacional de Colombia. 2010

Según Arboleada, L. (2)

El presente estudio de investigación formula como objetivo general: determinar el estado de la infraestructura de los servicios básicos que conforman el sector agua potable y saneamiento básico en la zona rural de la isla de San Andrés, con base en la denominación de la Reserva de Biosfera Seaflower, para formular modelos conceptuales alternativos que guíen las iniciativas de operatividad y manejo ambiental de los mismos. La metodología utilizada es de tipo descriptivo y nivel cuantitativo. Por lo tanto, esta investigación concluye que:

- Se debe trabajar en el desarrollo de una cultura de servicios básicos, donde cada parte (prestador – usuario – administrador – regulador – controlador) interactúe y actúe consecuentemente con las condiciones y características ambientales que posee la Isla.
- El beneficio que se obtiene de la eficiente gestión del Sector Agua Potable y Saneamiento Básico se extiende a toda la comunidad isleña

con externalidades positivas socialmente deseable como salud, educación y calidad de vida, entre otros.

- El progreso en el sector agua potable y saneamiento básico garantizan el desarrollo de múltiples actividades económicas y ambientales que mejoran la calidad de vida de la población.(2)

Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población del corregimiento de Monterrey, Municipio de Simití, departamento de Bolívar, proponiendo soluciones integrales al mejoramiento de los sistemas y la salud de la comunidad. Pontificia Universidad Javeriana. 2013.

Según Gonzáles, T. (3)

La tesis presenta como objetivo general: evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable de la población del corregimiento de Monterrey, municipio de Simití, departamento de Bolívar, para establecer su incidencia en la salud de la comunidad, con el fin de proponer medidas para su mejoramiento. La metodología aplicada es de tipo descriptivo, con un enfoque cuantitativo. Por lo tanto, esta investigación concluye en lo siguiente:

- El agua que consume la comunidad de Monterrey proveniente tanto de los aljibes como del acueducto (rio Boque) no es apta para consumo humano por su contenido de coliformes fecales y en algunos casos alta turbidez.

- Los procesos de tratamiento al agua de consumo que está realizando la comunidad no están siendo efectivos, sólo una casa que hervía el agua proveniente de un aljibe, obtuvo niveles aceptables en los valores de calidad, lo que indica que las personas no tienen estos hábitos de higiene.
- En las estructuras del acueducto de Monterrey, el desarenador no cumple la función de remoción de sólidos suspendidos, debido a un mal diseño en la captación del sistema de abastecimiento de agua.
- Los pozos de agua subterránea no cumplen con los requisitos de construcción establecidos por RAS-2000, haciendo vulnerable el agua para consumo humano.(3)

b) Antecedentes Nacionales

Mejoramiento y ampliación del sistema de saneamiento básico en cinco comunidades de Collpa, San Martín de Pamparque, Mayupampa, Gomez, Huancarama del distrito de Acos Vinchos – Huamanga – Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. 2019.

Según Cordero, O. (4)

Dicha investigación tiene como objetivo general: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento en las comunidades de Collpa, San Martín de Pamparque, Mayupampa,

Gomez, Huancarama. La metodología utilizada es de tipo exploratorio, nivel cualitativo, con un enfoque descriptivo. El tesista concluye lo siguiente:

- Se necesitan más obras de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en las comunidades de Collpa, San Martín de Pamparque Mayupampa, Gomez, Huancarama del distrito de Acos Vinchos – Huamanga – Ayacucho para mejorar la condición sanitaria de la población.
- El índice de condición sanitaria de la población es de 24 lo cual indica un nivel de severidad de muy buena. Por lo tanto, se han satisfecho en una primera instancia las necesidades de agua y saneamiento especificadas por la OMS (Organización Mundial de la Salud).(4)

Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el barrio Allpaccocha, distrito de Huayllay Grande, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. 2019.

Según Alvizuri, W. (5)

El objetivo de esta investigación es desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento en el barrio de Allpaccocha para la mejora de la condición sanitaria de la población. La metodología

aplicada en esta investigación es de tipo aplicado, de carácter cualitativo, de corte transaccional y enfoque prospectivo, tiene un nivel exploratorio – no experimental. El tesista concluye lo siguiente:

- El sistema de saneamiento básico del barrio de Allpaccocha presenta serias deficiencias a nivel de infraestructura, gestión, operación y mantenimiento; evidenciándose que estas mismas deficiencias inciden negativamente sobre la condición sanitaria de la población del barrio Allpaccocha.
- El mejoramiento del sistema de saneamiento básico, debería no sólo intervenir sobre la infraestructura, sino además requiere una intervención a nivel de gestión, operación y mantenimiento, educación sanitaria y cultura ambiental, existiendo evidencia estadística que, cuando la intervención es integral se logra resultados e impactos positivos sobre la condición sanitaria de una población.(5)

c) **Antecedentes Locales**

Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del barrio de Santa Rosa en la localidad de Yanacoshca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2019. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. 2019.

Según Laurentt, G. (6)

La tesis toma como objetivo principal de investigación: desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el barrio de Santa Rosa de la localidad de Yanacoshca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash. La metodología aplicada en este trabajo es de tipo mixto es decir cualitativo – cuantitativo, así mismo el trabajo de investigación atendió a la finalidad del estudio aplicada con nivel de la investigación del tipo correlacional y exploratorio, su diseño de la investigación es no experimental de corte longitudinal. El tesista presenta las siguientes conclusiones:

- Se ha llevado a cabo la evaluación del sistema de saneamiento básico en el barrio de Santa Rosa de la localidad de Yanacoshca; habiéndose encontrado que el sistema de abastecimiento de agua se encuentra en mal estado, y deteriorado en sus componentes, situación que limita su operatividad.
- La vida útil del sistema de abastecimiento de agua ha superado los límites normados de 20 años; pues a la fecha el sistema de agua en el barrio de Santa Rosa tiene 26 años de vida útil. En este sentido se requieren actividades de reparación, reposición o mantenimiento que permita el 100% de operatividad de los componentes. Caso contrario se requiere la construcción de un nuevo sistema de abastecimiento de agua.
- Es importante contar con planes de fortalecimiento de capacidades técnicas dirigidos a los directivos de la JASS; si como capacitación

en Educación Sanitaria dirigido a la población usuaria de los servicios que permita coadyuvar con ejes como hábitos de higiene y conductas saludables dentro y fuera del hogar.(6)

Propuesta para el mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de Curhuaz, distrito de Independencia – Huaraz 2018. Universidad Cesar Vallejo. 2018.

Según Figueroa, D., y Haro, R. (7)

La presente investigación tiene como objetivo general: realizar la propuesta para el mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de Curhuaz, distrito de Independencia – Huaraz 2018. La metodología que utilizan es de tipo descriptivo cuya finalidad consiste en describir los fenómenos. Los investigadores de esta tesis concluyen lo siguiente:

- El resultado nos indica que se tendrá que realizar la propuesta de mejoramiento en las siguientes condiciones: se deberá realizar una captación de tipo barraje en la zona de Purush Ruri y diseño de la captación.(7)

Análisis y evaluación de la calidad de agua para consumo humano y propuesta de la tecnología apropiada para su desinfección a escala domiciliaria, de las fuentes de agua de Macashca, Huaraz, Ancas -2016 – 2018. Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. 2018.

Según Gonzales, R. (8)

La presente investigación tiene como objetivo general: evaluar la calidad del agua para consumo humano e identificar las tecnologías adecuadas para su desinfección a escala domiciliaria, de las fuentes de agua de Macashca, Huaraz, Ancash. La investigación realizada es de tipo descriptivo, analítico, prospectivo y aplicada, su diseño es observacional. El investigador concluye lo siguiente:

- La propuesta desinfección del agua es la de Cloración por goteo adaptado, es una alternativa eficaz para las poblaciones que no cuentan con un sistema seguro de abastecimiento de agua de calidad, constituyen una medida inmediata y de bajo costo, admisible al centro poblado de Macashca y a la vez tiene aceptación de la población, tal como se demostró la consulta realizada en los talleres.
- De acuerdo al diagnóstico realizado de las fuentes de agua y administración del servicio de agua potable en el centro poblado de Macashca, se concluye que la gestión del recurso hídrico no es adecuada debido a la presencia de fuentes contaminantes de origen antropogénico (ganadería, agricultura insostenible, gestión inadecuada de residuos sólidos y ausencia de infraestructura para la disposición de excretas humanas), escaso compromiso y participación de los usuarios en el tema de uso racional del agua, infraestructura deteriorada del sistema de abastecimiento de agua potable, incumplimiento de funciones de la JASS de Macashca y de

interés en la aplicación de tecnologías de desinfección del agua para consumo humano.

- No existe una adecuada estructura para dar vigilancia y cumplimiento a las normativas existentes en el tema de gestión de recursos hídricos. No existe en la microcuenca una política de desarrollo rural basada en el uso sostenible de los sistemas de vida y de la demanda sectorial, carencia de una visión de futuro, poca atención e integración de actores.
- El 45% de las familias considera que la cloración es el método de desinfección más efectivo y practico, mientras que el 28% de la población considera efectivo el método coagulación y floculación. Por otra parte el 15% de las familias encuestadas consideran como adecuado el método de filtración y solo el 1% asevera que el hervido es un buen método de desinfección del agua.(8)

2.2. Bases Teóricas De La Investigación

2.2.1. Saneamiento Básico

El saneamiento básico es el conjunto de estrategias y de técnicas que tienen por finalidad el manejo ambiental, sanitario y sostenible del agua potable, las aguas residuales y excretas, los residuos sólidos y el comportamiento higiénico que reduce los riesgos para la salud y la prevención de contaminación. Saneamiento básico abarca todas las condiciones que afectan a la salud de la población especialmente cuando

están relacionados con la falta de higiene, las infecciones y en particular al desagüe, eliminación de aguas residuales y eliminación de desechos de la vivienda (9).

2.2.2. Sistema de saneamiento básico

En el Perú el ente rector en saneamiento básico, Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento, considera que un sistema de saneamiento básico se conforma de los siguientes servicios básicos.

- **Sistema de agua potable:** Se considera un sistema de agua potable al conjunto de instalaciones, infraestructura, maquinaria y equipos utilizados para la captación, almacenamiento y conducción de agua cruda; y el tratamiento, almacenamiento, conducción y distribución (conexiones domiciliarias, piletas públicas, medidores de consumo y otros accesorios importantes) de agua segura o potable (10).

En zonas rurales y pequeñas localidades con baja densidad poblacional, el problema del abastecimiento de agua y disposición de excretas es compleja, debido a dificultades que son comunes en áreas como:

- Bajo nivel socioeconómico de los beneficiarios
- Viviendas aisladas, dispersos o pequeños núcleos urbanos, no permite economía de escala de las soluciones propuestas.
- Limitado acceso a nuevas tecnologías.
- Limitado o nulo acceso a recursos financieros.

- Los sistemas son operados a través de JASS que integra a miembros de la comunidad, que resulta bajo el nivel de operadores.
- Carencia de supervisión, control y apoyo técnico de instituciones públicas o empresa de agua y saneamiento de mayor tamaño (11).

Como se aprecia la complejidad del sistema de abastecimiento de agua en zonas está vinculada a factores locales, como las fuentes de abastecimiento disponibles, oferta de agua, dispersión de las viviendas, factores climáticos, etc. En algunos casos la solución adoptada es la única, no existiendo alternativas más simplificadas, por otra parte, la disposición de excretas también es compleja, en la medida que el tamaño de la comunidad aumenta y la dispersión disminuye, será necesario recurrir a una solución centralizada (red alcantarillado y tratamiento de los desagües) (11).

- **Sistema de alcantarillado sanitario:** Es un conjunto de instalaciones, infraestructura, maquinaria y equipos utilizados para la recolección, tratamiento y disposición final de las aguas residuales en condiciones sanitarias (10).
- **Sistemas de disposición sanitaria de excretas.** Son instalaciones, infraestructura, maquinaria y equipos utilizados para la construcción, limpieza y mantenimiento de letrinas, tanques sépticos, módulos sanitarios o cualquier otro medio para la

disposición sanitaria domiciliaria o comunal de las excretas, distinto a los sistemas de alcantarillado (11).

2.2.3. Sistema de agua potable por gravedad sin planta de tratamiento

Una caracterización principal de este tipo de sistema es que la fuente de abastecimiento de agua subterráneas (manante), ubicado en la parte alta de la comunidad (ladera), para que permita fluir el agua por gravedad, hasta llegar a las viviendas. En estos sistemas, la desinfección no es muy exigente, ya que el agua que ha sido filtrado en los estratos porosos del subsuelo, presenta buena calidad bacteriológica, este sistema por gravedad sin tratamiento tiene una operación bastante simple, sin embargo, requieren mantenimiento mínimo para garantizar el funcionamiento adecuado, el tratamiento del agua se realiza en el reservorio mediante la cloración (10).



Figura 1. Sistema de agua potable por gravedad sin planta de tratamiento

Fuente: ROMAS, 2014 (10).

2.2.4. Partes de sistemas de abastecimiento de agua potable

Un sistema de agua potable es un conjunto de estructuras para llevar agua a la población mediante conexiones domiciliarias, esta consta de diferentes componentes necesarios para hacer posible que el agua sea apta para el consumo humano y se divide en los siguientes componentes:

- **Captación:** Es la parte inicial del sistema, de ella depende que se pueda obtener el agua con la calidad que aflora del subsuelo, está construida de concreto simple y sirve para reunir adecuadamente las aguas del manantial, además que la protege evitando su contaminación (10).
- **Línea de conducción:** Conjunto de tuberías y estructuras por donde se transporta el agua desde la captación hasta el reservorio, de acuerdo a planteamientos técnicos según topografía del terreno. Este tramo de tubería que se encuentra enterrada y totalmente cubierta, cuya función es de conducir el agua desde la captación hasta el reservorio; cuando existe bastante desnivel y es necesario, se colocan cámaras rompe presión tipo 6 o tubos rompe carga, los cuales se encarga de eliminar la presión del agua evitando que se rompa la tubería; en terrenos con poco desnivel se pueden acumular bolsas de aire dificultando el flujo de agua, para evitar este problema se colocan válvulas de aire, las cuales al manipular eliminan el aire restaurando el flujo de agua en la línea de conducción; estas válvulas se confeccionan con una abrazadera, una unión mixta y un tapón,

pueden ser instaladas con una válvula de compuerta, existiendo también en el mercado válvulas automáticas; por otro lado cuando la tubería pasa por terrenos de hondonada es necesario instalar válvulas de purga para evacuar la acumulación de limos cuando se hace la limpieza (10).

- **Reservorio:** Estructura de concreto armado, que sirve para almacenar, realizar el tratamiento (cloración) del agua, para luego ser distribuida a la comunidad en forma controlada. Pueden ser de forma circular y cuadrada (10).
- **Red de distribución:** Conjunto de tuberías y estructuras complementarias que se instalan desde el reservorio y procurando que pasen cerca de las viviendas (10).
- **Cámara rompe presión - CRP:** “Son estructuras pequeñas, su función principal es de reducir la presión hidrostática a cero o al atmosférico local, generando un nuevo nivel de agua y creándose una zona de presión dentro de los límites de trabajo de las tuberías existen dos tipos, para la línea de conducción y la Red de Distribución” (10).
- **Conexión domiciliaría y/o pileta pública:** Son tuberías y accesorios, que conducen el agua de las redes de distribución (matriz) a cada vivienda, permitiendo a las familias tener agua al alcance, para cubrir las necesidades de alimentación e higiene, tienen 2 partes principales; válvula de paso y grifo (10).

- **Línea de aducción:** “Es el tramo de tubería destinado a conducir los caudales desde la obra de captación hasta el depósito regulador o la planta de tratamiento” (10).
- **Límite Máximo Permisible (LMP)** “Es la medida de la concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, que caracterizan a una emisión, que al ser excedida causa o puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente. Su cumplimiento es exigible legalmente por el MINAM y los organismos que conforman el Sistema de Gestión Ambiental” (10).

Tabla 1. Límites máximos permisibles de parámetros físicos, químicos y biológicos

PARAMETRO	UNIDAD	LPM de efluentes vertidos en cuerpos de agua
ACEITES Y GRASAS	mg/L	20
COLEFORMES TERMOTOLERANTES	NMP/100ml	10,000
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO	mg/L	100
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	mg/L	200
PH	Unidad	6.5 – 8.5
SOLIDOS TOTALES EN SUSPENSIÓN	ml/L	150
TEMPERATURA	°C	<35

Fuente: MINAM

Calidad del agua para consumo humano. La calidad del agua es uno de los aspectos más sensibles en la prestación de los servicios de saneamiento. Una mala calidad puede tener efectos devastadores sobre la población, razón por la cual es necesario realizar constantes monitoreo a fin de prevenir cualquier problema. Los estándares de calidad del agua para consumo humano se establecen mediante valores límite máximo permisible (LMP) (10).

Toda agua destinada para el consumo humano debe cumplir con los límites máximos permisible como se muestra en la tabla:

Tabla 2. Límites máximos permisibles de parámetros microbiológicos y parasitológico

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Bacterias Coliformes Totales.	UFC/100 mL a 35°C	0 (*)
2. E. Coli	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
3. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales.	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
4. Bacterias Heterotróficas	UFC/mL a 35°C	500
5. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos.	Nº org/L	0
6. Virus	UFC / mL	0
7. Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos en todos sus estadios evolutivos.	Nº org/L	0

UFC = Unidad formadora de colonias

(*) En caso de analizar por la técnica del NMP por tubos múltiples = < 1,8 / 100 ml

Fuente: DIGESA

2.2.5. Alcantarillado sanitario y sus componentes

Es la red generalmente de tubería, a través de la cual se deben evacuar en forma rápida y segura las aguas residuales municipales (domesticas o de establecimientos comerciales) hacia una planta de tratamiento y finalmente a una a un sitio de vertido donde no causen daños ni molestia

Cámara de inspección: las cámaras de inspección podrán ser cajas de inspección, buzonetas y/o buzones de inspección, las cajas de inspección son las cámaras de inspección que se ubican en el trazo de los ramales colectores, destinadas a la inspección y mantenimiento del mismo. Puede formar parte de la conexión domiciliaria de alcantarillado (12).



Figura 2. Sistema de alcantarillado sanitario

Fuente: Moya, 2012 (12).

2.2.6. Planta de tratamiento PTAR

El tratamiento de aguas residuales consiste en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que tiene como fin eliminar los contaminantes presentes en el agua efluente de uso humano.

2.2.7. Componentes del PTAR

Tratamiento primario: remoción de una considerable cantidad de materia en suspensión sin incluir la materia coloidal y disuelta

Tratamiento secundario: está diseñado para degradar sustancialmente el contenido biológico del agua residual, el cual deriva los desechos orgánicos provenientes de residuos humanos, residuos de alimentos, jabones y detergentes.

Tratamiento terciario: es una etapa final para aumentar la calidad del efluente al estándar requerido antes de que este sea descargado al ambiente receptor (mar, río, campo, etc.)

2.2.8. Patologías del concreto

Es el estudio sistemático de los procesos y características de las enfermedades o defectos o daños, que suele sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios (13). El concreto a lo largo de vida puede sufrir defectos o daños que alteran la estructura interna y comportamiento, algunos de ellos pueden ser congénitos desde su concepción y/o construcción, otro se debería a consecuencia de accidentes. (14)

2.2.9. Tipos de daños patológicos

Grietas

Se trata de aberturas longitudinales que afecta el espesor de un elemento constructivo, estructural o cerramiento. Las grietas son uno de los casos en el que la corrección de la lesión es posible mediante la demolición y

reposición del elemento. Un material agrietamiento se convierte en dos elementos que de ningún modo actúan independientemente ante las acciones físicas y mecánicas por lo que su unión hasta conseguir que vuelva a ser uno solo es imposible (15).

El agrietamiento puede ser de dos tipos:

Estructurales: Producido mayormente por fallas de diseño y sistema constructivo. Se puede evitar al inicio del proyecto con un diseño que contenga las especificaciones adecuadas y que complementen las condiciones de trabajo del concreto de manera estructural además de condiciones de durabilidad (16).

No Estructural: Los esfuerzos que producen estos agrietamientos son producidos por agentes actuantes ajenos al concreto. Las posibles causas que originan las grietas son: agrietamiento de la estructura por empuje de tierras y por contracción debido a la presencia de temperaturas altas y bajas (17).

Nivel de severidad:

- Leve: Grietas con ancho de abertura mayores a 1 mm y menor a 2 mm
- Moderado: Grietas con ancho de abertura mayor a 2 mm y menor a 5 mm
- Severo. Con ancho de abertura mayor a 5mm (15) y (18).

Fisuras

Las causas de las fisuras son innumerables, afectando la apariencia de la estructura, indicando fallas estructurales o falta de durabilidad. Las fisuras pueden representar la totalidad de la estructura o podría ser señalar problemas de mayor magnitud, dependiendo del tipo de estructura, así como de la naturaleza de la figuración. Las figuraciones pueden ser superficiales que no revisten de mucha importancia, mientras que las figuraciones profundas causan grandes repercusiones en la estructura (19).

Nivel de severidad:

- Leve: Conocidas como micro fisuras; aberturas pequeñas que no resultan visibles y carecen de importancia. Fisuras con ancho mayor a 0.1mm y menor a 0.2mm.
- Moderado: En general son poco peligrosas, salvo en ambientes agresivos. Fisuras con ancho mayor a 0.2 mm y menor a 0.4 mm
- Severo: Fisuras con ancho inferior a 1mm, afectan solo la superficie del material o elemento constructivo o el acabado superficial. Fisuras con ancho mayor a 0.4 mm y menor a 1 mm (15) y (18).

Eflorescencia

Es un proceso patológico que suele tener como causa directa previa la aparición de humedad, el material contiene sales solubles y éstas son arrastradas por el agua hacia el exterior durante su evaporación y cristalización de la superficie del material (20).

Nivel de severidad:

- Leve: Leves eflorescencias de color blanco y pardusco, presencia leve de humedad y pequeñas manchas producidas por la cristalización de sales.
- Moderado: Humedad y cristalizaciones de sales ocasionando la integridad del elemento.
- Severo: Abundante humedad con presencia de cristalizaciones de sales, ocasionando daños como la desintegración del elemento, pequeñas erosiones en el elemento (21).

2.2.10. Condición patológica

Se realiza mediante la inspección visual reportando la apariencia general de los daños producidos por la falla, áreas afectadas, tipos de defectos visibles, situación de los puntos más importantes del elemento o la estructura, la evaluación del nivel de daño se clasifica en: Leve, moderado y severo (21).

2.2.11. Parámetros de Diseño para Infraestructura de Agua y Saneamiento en el Ámbito Rural.

De acuerdo al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, todo proyecto de abastecimiento de agua potable y disposición sanitaria de excretas para zonas rurales, deberá considerar parámetros básicos para su diseño por cada componente del sistema de saneamiento.

a) **Período de diseño:** Tiempo de vida de las estructuras y equipos, vulnerabilidad que pueda sufrir la infraestructura sanitaria y el crecimiento poblacional.

b) **Población de diseño:**

Para lugares rurales, se aplica la siguiente formula:

$$Pd=Pi*(1+(r*t/100))$$

Pd=Población futura o de diseño (hab).

Pi= Población Inicial (hab).

r= Tasa de Crecimiento Anual

t= Periodo de diseño (años).

c) **Dotación:**

Es la proporción de agua que ingiere un integrante de una vivienda.

Descripción		Cant.	Und.	
Dotación ZONAS RURALES	Sin arrastre hidráulico	Costa	60	l/hab.d
		Sierra	50	l/hab.d
		Selva	70	l/hab.d
	Con arrastre hidráulico	Costa	90	l/hab.d
		Sierra	80	l/hab.d
		Selva	100	l/hab.d

2.2.12. Conceptos para la valoración de las infraestructuras de Saneamiento Básico

- Sostenibilidad

“La sostenibilidad es el mantenimiento de un nivel de servicio aceptable de abastecimiento de agua y saneamiento a lo largo de la vida útil o de diseño de los sistemas. Involucra los aspectos: técnico, social, económico/financiero, ambiental e institucional”.

- Sistema de Información Regional en Agua Y Saneamiento – SIRA

La metodología SIRAS nace en Cajamarca, CARE Perú a través del Proyecto Piloto para Fortalecer la Gestión Regional y Local en Agua y Saneamiento en el Marco de la Descentralización – PROPILAS con el apoyo técnico y financiero de la Cooperación Suiza en su fase de intervención (2002-2008), elaboró y validó un sistema de información en agua y saneamiento, denominado el Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento – SIRAS, que comprende un conjunto de procesos articulados que diversos actores ejecutan bajo el liderazgo de DRVCS, con el propósito de recoger, consolidar, procesar, analizar y distribuir información actual sobre agua y saneamiento a nivel regional.

- Índice de sostenibilidad y factores

De acuerdo a la metodología SIRAS estas son:

- ✓ Sistema sostenible
 - ✓ Sistema medianamente sostenible
 - ✓ Sistema no sostenible
 - ✓ Sistema colapsado
- Criterios de evaluación de los sistemas:

De acuerdo a la metodología SIRAS esta se obtiene mediante el índice de sostenibilidad, en las cuales están consideradas 3 factores:

- ✓ Estado del sistema (50%)
- ✓ Gestión de los servicios que brindan a través de los sistemas (25%)
- ✓ Operación y mantenimiento del sistema (25%)

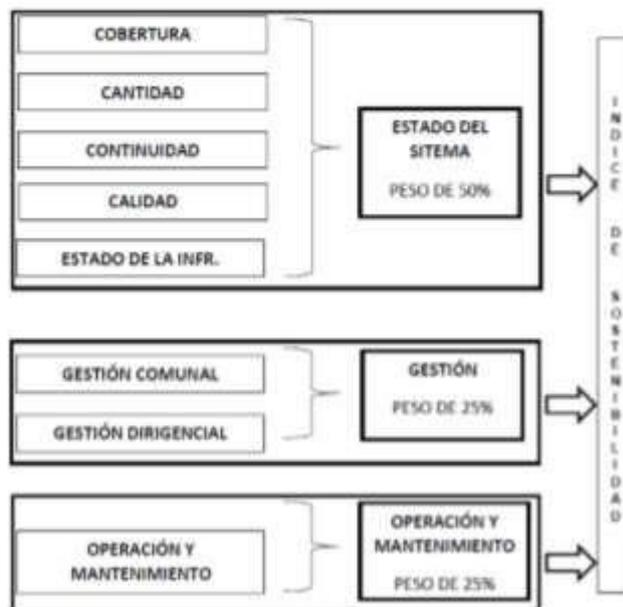


Figura 3. Criterio de evaluación según el método SIRAS

$$\text{Índice de sostenibilidad} = ((\text{ESX2}) + \text{G} + \text{OvM}) / 4$$

Tabla 3. Cuadro para calificación de los estados de Sistemas de Saneamiento

ESTADO	CUALIFICACION	PUNTAJE	
Bueno	Sostenible	3.51 - 4.00	
Regular	Medinamente Sostenible	2.51 - 3.50	
Malo	No Sostenible	1.51 - 2.50	
Muy Malo	Colapsado	1.00 - 1.50	

Fuente: Siras – 2010

III. METODOLOGÍA

3.1. Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación es de tipo **cualitativo**, ya que se midió o evaluó diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno investigado y de esta manera se describió lo investigado.(30)

Ya que trata de explicar y obtener conocimiento profundo de un fenómeno a través de la obtención de datos extensos narrativos, su estrategia de recolección es mediante documentos y observación, por lo que fue de tipo cualitativo participativo, con entrevistas informales y no estructuradas, notas de campo detalladas y extensas.(31)

Fue de tipo no experimental, porque se realizó sin manipular deliberadamente los variables; es decir, no se hizo variar intencionalmente las variables independientes, pues lo que se busca en la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos.(30)

Fue de tipo transaccional, ya que se recolectaron datos en un solo momento, en un tiempo único, con el propósito de describir variables, y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.(30)

Fue de nivel exploratorio, porque se recoge la información del campo sin alterarlas, tal cual, lo que se encuentra en la realidad, luego se menciona los principales defectos, problemas y fallas.

Mediante la evaluación realizada se plantea soluciones para mejorar el sistema de saneamiento básico que ayudara a mejorar la condición sanitaria de la.(30)

El diseño de esta investigación comprendió los siguientes puntos:

- Para la muestra se procedió realizó la búsqueda de antecedentes internacionales, nacionales y locales, los cuales sirvieron como sustento y aporte de otros autores; asimismo, la elaboración del marco conceptual permitió definir cada componente del sistema de agua y alcantarillado, y su incidencia en la condición sanitaria del caserío de Ucucha.
- Se procedió la elaboración del instrumento de recolección de datos el cual permitió realizar el diagnóstico adecuado y la evaluación de su incidencia en la condición sanitaria del caserío de Ucucha.
- Se aplicó la ficha técnica de recolección de datos, la cual sirvió para caracterizar los sistemas de saneamiento básico y su incidencia de la condición sanitaria del caserío de Ucucha, con el motivo de que se pueda llegar a las conclusiones.
- Adaptación de un instrumento de valoración para valorar la incidencia del sistema de saneamiento básico existente en el caserío de Ucucha, se diseña un instrumento de valoración
- Elaboración de diseño técnico para poder mejorar el sistema de saneamiento básico y su condición sanitaria

El ideograma del diseño de investigación fue el siguiente:

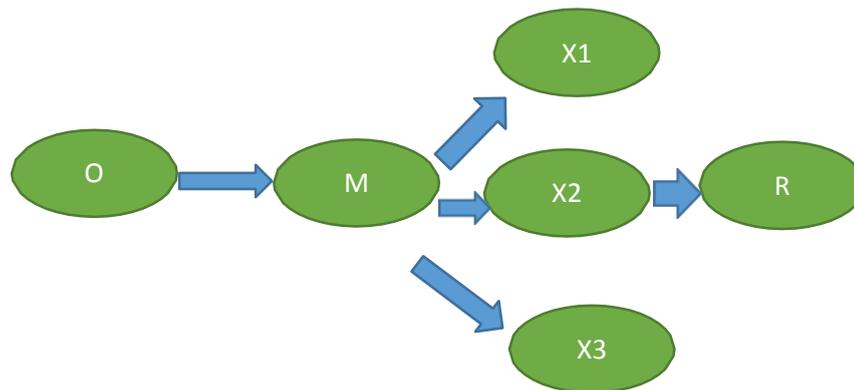


Figura 4. Ideograma del diseño de investigación

Fuente: Elaboración propia.

Observación: Se aplicó la técnica de la observación no experimental para poder determinar la muestra y las variables que están en estudio.

Muestra: Es la parte más crítica encontrada para la evaluación y su adecuado mejoramiento.

X1, X2, X3.: Son los componentes del sistema de agua y alcantarillado, que fueron analizados y evaluados, teniendo como técnica e instrumento de recopilación de datos, la observación no experimental y la ficha técnica de recolección de datos lo cual permitió determinar los componentes dañados, y así determinar la condición sanitaria en la que se encuentra la población.

R: Se obtuvo los resultados de la evaluación para poder realizar el adecuado mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Ucucha.

3.2. La Población y muestra

a) Población

La población está compuesta por todo el sistema de saneamiento básico del caserío de Uchucha, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, se ha tomado esta población por ser los adecuados para los objetivos planteados.

d) Muestra

La muestra es todo sus componentes de evaluación y mejoramiento del sistema del saneamiento básico, desde la captación, la línea de conducción, cámara rompe presión, reservorio, redes de distribución, alcantarilla sanitario, y las planta de tratamiento de aguas residuales

3.3. Definición y Operacionalización de Variables

Variables: Una variable es una característica o cualidad, magnitud o cantidad, que puede sufrir cambios, y que es objeto de análisis, medición, manipulación o control de la investigación

Definición conceptual: Definió conceptualmente a las variables en estudio.

Definición operacional: Describió las actividades que se realizaron para la medición de una variable

Dimensiones: Son variables con un nivel que se aproxima al indicador.

Indicadores: Su función fue de medir cada factor de la variable, Sirvieron también para definir de forma precisa a los objetivos.

Tabla 4. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
Variable I Sistema de saneamiento básico del Caserío de Ucuha	El saneamiento básico es el conjunto de acciones, técnicas y medidas de salud pública, comprendiendo el manejo del sistema de agua potable, alcantarillado sanitario, planta de tratamiento de aguas residuales y el comportamiento higiénico que reduce los riesgos de la salud y previene la contaminación ambiental. Así mismo la administración, Operación y Mantenimiento de los sistemas de Saneamiento Básico.	<p>Infraestructura del sistema de abastecimiento de agua:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Captación ✓ Línea de conducción ✓ Cámara de reunión, ✓ 3 CRP 6 ✓ Reservorio ✓ Línea de aducción ✓ Caja de distribución y conexiones domiciliarias <p>Infraestructura del sistema de desagüe:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Buzones ✓ Línea colectora ✓ Tanque séptico con zanjas de percolación ✓ Un filtro de grava. 	Para poder responder los objetivos del presente estudio, se optó por realizar la guía de observación y como instrumento se contó con una ficha de evaluación.	<p>Factores indeterminados:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sostenibilidad ✓ Medianamente sostenible ✓ No sostenible ✓ Colapsado
Variable II Condición Sanitaria de la población Caserío de Ucuha	La condición sanitaria del ser humano es una condición no observable a simple vista, sino que se puede verificar de acuerdo a la calidad de agua, cantidad y cobertura así mismo su sistema de eliminación de excretas y tratamiento.	Aspectos en la condición sanitaria que afecten a los pobladores del caserío de Ucuha.	Para poder encontrar la condición sanitaria se recurrió al uso de la encuesta al presidente del JASS, este representó a la población total.	<p>Escala de la condición sanitaria.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Óptimo ✓ Regular ✓ Pésimo

Fuente: Elaboración propia.

3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Técnica de Recolección

- ✓ Para la recolección de información in situ se aplicó la técnica de la observación no experimental, ya que se observó el entorno sin realizar ninguna variación o afectación a la realidad, esta técnica tuvo como finalidad observar los componentes del sistema de agua (captación, línea de conducción, CRP 6, reservorio, línea de aducción, línea de distribución y conexiones domiciliarias) y sistema de alcantarillado (redes de agua residual, buzones, tanque séptico con filtro percolador), lo cual permitió identificar los daños a su estructura y saber la condición en la que se encuentra. Asimismo, se aplicó la técnica de la encuesta con el propósito de medir el nivel de satisfacción de los usuarios con respecto al sistema de saneamiento básico.

Instrumentos de Recolección

- ✓ El instrumento que se aplicó es una ficha técnica de recolección de datos, mediante la cual se pudo recopilar la información estructural, hidráulica y condición sanitaria del sistema de saneamiento básico del caserío de Uchua.
- ✓ Asimismo, se aplicó el instrumento de la ficha de valoración para evaluar el nivel de satisfacción de los usuarios con respecto al sistema de

Equipos y herramientas

- ✓ Vernier de ingeniero, permitió realizar la medición en milímetros lo cual facilitó el estudio del caso de las patologías de fisuras, grietas y erosión.
- ✓ Wincha de 50 m, permitió la medición exacta de los paños y sacar el porcentaje del daño que tiene.
- ✓ Libreta de apuntes, permitió el apunte de algunas observaciones o detalles a considerar para así evaluar los datos.
- ✓ Cámara fotográfica, permitió evidenciar mediante imágenes los daños patológicos sufridos en la estructura
- ✓ GPS, permitió de manera más sencilla para futuras investigaciones las coordenadas de donde se registrarán los daños patológicos en la estructura de la cuneta.
- ✓ Cronometro y balde, con estas herramientas se facilitó el cálculo del aforo del caudal de salida y entrada, mediante el aforo volumétrico.

3.5. Plan de análisis

Se realizó el análisis con los datos recolectados en la presente investigación, en el sistema de saneamiento básico del caserío de Ucucha son:

- a) Se elaboró un instrumento de validación de recolección de datos, lo cual permitió obtener detalladamente la condición en la que se encuentra los componentes del sistema de saneamiento básico, luego se va comparar con las normas establecidas en el RNE y la Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA y otras instituciones que tienen relación con lo estudiado

- b) Análisis y procedimientos estadísticos para abordar los datos cuantitativos y cualitativos, empleo de software MS Excel. Y presentación de tablas estadísticas, para a través de ellas comprender y visualizar mejor los resultados de la investigación.
- c) Finalmente se obtuvo resultados, lo cuales sirvieron para las propuestas de mejoramiento del sistema de saneamiento básico del Caserío de Ucucha.

3.6. Matriz de consistencia

Tabla 5. Matriz de consistencia

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERIO DE UCUCHA, DISTRITO DE ACOPAMPA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2019	
PROBLEMA	¿La evaluación y mejoramiento de sistemas de saneamiento básico mejorará la condición sanitaria de la población del caserío de Ucucha, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash?
OBJETIVOS	<p>Objetivo general: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Ucucha, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash.</p> <p>Objetivos específicos: Evaluar los sistemas de saneamiento básico para la mejora de la condición sanitaria del caserío de Ucucha, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash. Elaborar el mejoramiento de los sistemas de saneamiento básico para la mejora de la condición sanitaria de Ucucha, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash.</p>

<p style="text-align: center;">MARCO TEORICO</p>	<p>En base a la información procedente de los antecedentes internacionales, nacionales y locales, la experiencia propia del investigador, y la formación profesional impartida por la universidad, se realizó la definición conceptual del saneamiento básico, la evaluación de los sistemas de saneamiento y las principales patologías que pueden afectar al sistema de saneamiento.</p> <p>En este sentido es preciso señalar que el saneamiento básico es el conjunto de estrategias y de técnicas que tienen por finalidad el manejo ambiental, sanitario y sostenible del agua potable, las aguas residuales y excretas, los residuos sólidos y el comportamiento higiénico población que reduce los riesgos para la salud y previene la contaminación (13).</p> <p>Saneamiento básico abarca todas las condiciones que afectan a la salud de la población especialmente cuando están relacionados con la falta de higiene, las infecciones y en particular al desagüe, eliminación de aguas residuales y eliminación de desechos de la vivienda.(13).</p>
<p style="text-align: center;">METODOLOGÍA</p>	<p>Tipo de la Investigación:</p> <p>El tipo de investigación es cualitativa de corte seccional (transversal). Ya que el variable de estudio se va realizar a través de comparaciones, es observacional ya que los datos reflejan la evolución natural de los eventos, ajena a la voluntad del investigador, recopilando información a través de entrevistas y encuesta, descriptivas porque solo describe los parámetros en la población sin alterarlos a partir de una muestra y es transversal ya que las variables de estudio son medidas en un solo ocasión</p> <p>Nivel de la Investigación de la Tesis:</p> <p>Es de nivel exploratorio porque se plantea este nivel porque se refiere al grado de profundidad con lo que se plantea los objetos de estudio es decir se explora las áreas que tengan problemas del sistema de saneamiento básico de caserío de Ucucha</p>

	<p>Diseño de la Investigación: La investigación es de tipo cualitativo y es no experimental por lo que no se puede manipular las variables de estudio existente. Y se aplica nivel exploratorio es decir se recoge la información del campo sin alterarlas, tal cual, lo que se encuentra en la realidad, luego se mencionan los principales defectos, problemas y fallas.</p> <p>La población y muestra:</p> <p>Población: La población es indeterminada. La población está compuesta por el sistema de saneamiento básico del Caserío de Ucucha, distrito de Acopampa, provincia Carhuaz, Departamento de Ancash.</p> <p>Muestra: La muestra está conformada por todos los componentes de evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del Caserío de Ucucha, distrito de Acopampa, provincia Carhuaz, Departamento de Ancash.</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos: Técnica de la observación no experimental y el instrumento de la ficha técnica de recolección de datos, instrumento de valoración sanitaria.</p>
<p>BIBLIOGRAFÍA</p>	<p>9. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma OS.010 Captación y conducción de agua para consumo humano. Instituto de la construcción y Gerencia. 2006.</p> <p>10. Reglamento Nacional de edificaciones. Norma OS.030 Almacenamiento de agua para consumo humano. Instituto de la construcción y Gerencia. 2006.</p> <p>13. Ministerio de salud. Manual de procedimientos técnicos en saneamiento. MINSA. 1999.</p>

Fuente: Elaboración propia.

3.7. Principios éticos

Se tuvo en cuenta los siguientes principios éticos de la investigación que pone en desarrollo obligatorio para todo tipo de investigación la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote – ULADECH, emitido por el consejo Universitario con la Resolución N°0973-2019-CU-ULADECH Católica (32):

A) Protección a las personas

La persona en toda investigación es el fin y no el medio, por ello necesita cierto grado de protección, el cual se determinó de acuerdo al riesgo en que incurran y la probabilidad de que obtengan un beneficio.

B) Cuidado del medio ambiente y la biodiversidad

Las investigaciones que involucran el medio ambiente, plantas y animales, deben tomar medidas para evitar daños. Las investigaciones deben respetar la dignidad de los animales y el cuidado del medio ambiente incluido las plantas, por encima de los fines científicos; para ello, en la presente se tomaron medidas para evitar daños y planificar acciones para disminuir los efectos adversos y maximizar los beneficios.

C) Libre participación y derecho de estar informado

Las personas involucradas en el desarrollo de la presente actividad de investigación tuvieron el derecho de estar bien informados sobre los propósitos y finalidades de la investigación; además de que tuvieron la libertad de participar en ella, por voluntad propia.

D) Beneficencia no maleficencia

Se aseguró el bienestar de las personas que participaron en la investigación.

En este sentido, la conducta del investigador respondió a las siguientes reglas generales: no causar daño, disminuir los posibles efectos adversos y maximizar los beneficios.

E) Justicia

El investigador ejerció un juicio razonable, ponderable y tomó las precauciones necesarias para asegurar que sus riesgos, y las limitaciones de sus capacidades y conocimiento, no den lugar o toleren prácticas injustas.

Se reconoció que la equidad y la justicia otorgando a todas las personas que participaron en la investigación derecho a acceder a los resultados.

F) Integridad científica

La integridad o rectitud deben regir no sólo la actividad científica de un investigador, sino que debe extenderse a sus actividades de enseñanza y a su ejercicio profesional. Por este motivo, se mantuvo la integridad científica al declarar los conflictos de interés que pudieran afectar el curso del estudio o la comunicación de los resultados.(32)

IV. RESULTADOS

4.1. Resultados

4.1.1. Descripción del área del estudio

a) Ubicación

El caserío de Ucucha se encuentra ubicado dentro del distrito de Acopampa.

Tabla 6. Ubicación del caserío de Ucucha

Ámbito	Ubicación
Departamento	Ancash
Provincia	Carhuaz
Distrito	Acopampa
Caserío	Ucucha

Tabla 7. Coordenadas UTM del caserío de Ucucha

Característica	Valor
Este	212807.3423
Norte	8970347.5432
Elevación	2685m.s.n.m

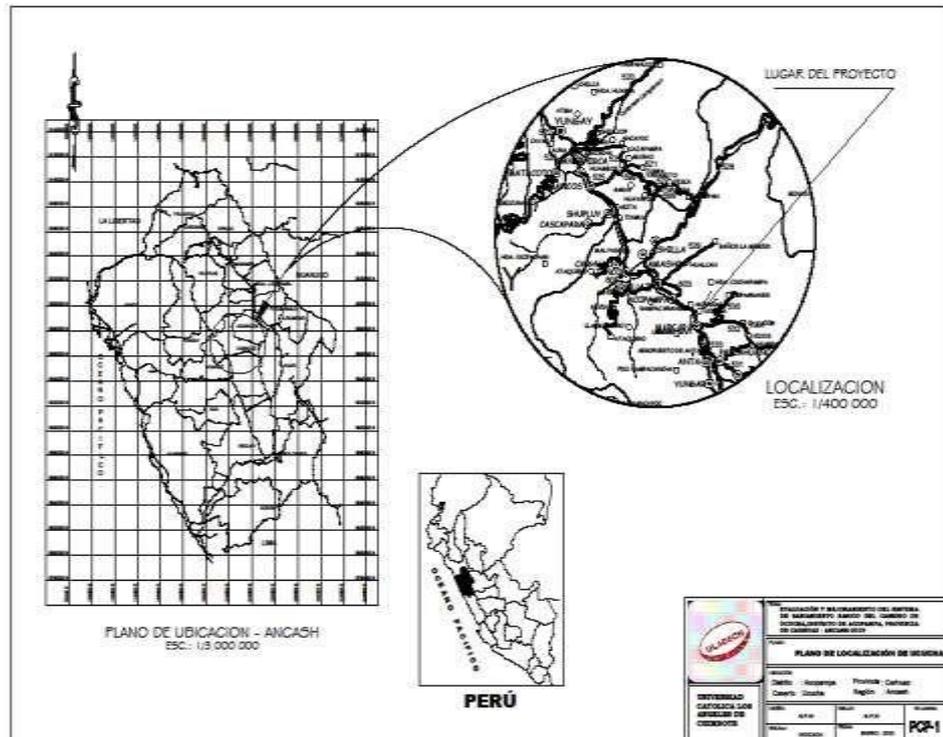


Figura 5. Mapa de la ubicación



Figura 6. Mapa satelital de la ubicación

b) Los límites son:

Tabla 8. Límites del caserío de Ucuca

Límite	Lugar
Por el norte	CC.PP de Bellavista
Por el sur	Río Santa
Por el este	Distrito de Marcará
Por el oeste	Acopampa

Fuente: Plan de Mantenimiento del sistema de agua del CCPP de Ucuca.

La accesibilidad al caserío de Ucuca es por la vía principal de acceso, es decir en plena carretera Huaraz – Caraz, para llegar a la zona donde se investigó se sigue la ruta Huaraz - Ucuca a aproximada 45 km de carretera asfaltada.

El tiempo promedio de viaje en camioneta desde Huaraz - Ucuca es de 30 minutos.

c) Topografía

La topografía del terreno donde se asienta la población de Ucuca es de pendiente promedio de 12% y presenta un suelo franco-arcilloso con características estables para la construcción de las Obras de infraestructura a instalar.

d) Clima

El clima de la localidad es propio de la sierra peruana con una región de lluvias, es templado – frío, la temperatura promedio es de 14°, la velocidad del viento es de 14km/h.

e) Área de influencia

El área de influencia del estudio comprende el caserío de Ucucha, que según INEI 2017 cuenta con un 53 viviendas, 50 viviendas ocupadas y 3 viviendas desocupadas.

f) Topografía

La topografía del terreno donde se asienta la población de Ucucha es de pendiente promedio de 12% y presenta un suelo franco-arcilloso con características estables para la construcción de las Obras de infraestructura a instalar.

4.1.2. Hidrología

El centro poblado de Ucucha se halla dentro de la cuenca del Río Santa, en la subcuenca del Río Negro, margen derecho del Río Negro, cuyas aguas van de noreste a suroeste y su origen siendo de carácter glaciar, que según la Autoridad Nacional del Agua – ANA posee un caudal variable, de 0,43 m³/s, en temporada de estiaje y de 3, 63 m³/s en temporada lluviosa y recorre aprox. 6.5 Km.

Básicamente el sistema de drenaje del Río Negro está constituido por una serie de quebradas cuyas nacientes son principalmente producto de los deshielos del nevado Huascarán., el centro poblado de Ucucha tiene un

régimen hídrico estacional muy marcado como ocurre en la mayor parte de la serranía peruana, con fuertes precipitaciones en los meses de diciembre a abril y escasa lluvias y ausencia de lluvias en los meses de mayo a setiembre.

El sistema hidrográfico está constituido por tres subsistemas bien definidos; los deshielos; de los nevados, las lagunas de acopio y las áreas de esorrentías que por lo general alimentan a estas lagunas.

4.1.3. Población

Existe actualmente una población beneficiaria de 53 familias constituidas en un promedio de 5 personas por familia haciendo un total de 265 habitantes.

4.1.4. Vivienda

Las viviendas de esta localidad son características a las costumbres de todo el litoral de la sierra, hechas de adobe, tapiales, cielo raso, techos de teja y/o calaminas, eternit. Donde se ubica los 53 beneficiarios del sistema de saneamiento básico.

4.1.5. Salud

En cuanto a la salud de la población de Ucucha ellos no cuentan con una infraestructura de salud sin embargo la población acude al centro de salud de Acopampa.



Fotografía 1. Centro de salud de Acopampa.

Fuente: Captura propia.

4.1.6. Enfermedades predominantes

Las enfermedades de mayor incidencia son de origen hídrico y broncopulmonar, las que se acrecientan en las épocas de estiaje por la contaminación del agua y del medio ambiente, este problema queda solucionado por la puesta en funcionamiento del sistema de alcantarillado.

De acuerdo al reporte más reciente sobre el distrito de Acopampa, en el año 2014 se contó con un total de 33 nacimientos y 12 defunciones; se debe agregar a esto que, existe en su población una prevalencia de enfermedades tales como la desnutrición, la anemia, las infecciones de vías respiratorias agudas e intestinales y la caries dental.

4.1.7. Actividad económica

La actividad económica principal es la agricultura, de auto sostenimiento siendo su producción el maíz, hortalizas, verduras, etc. Así como la actividad en pequeñas escalas.

4.1.8. Tipos de servicios públicos

- ✓ Red de abastecimiento de agua potable.
- ✓ Red de electrificación
- ✓ Red de alcantarillado
- ✓ Local comunal
- ✓ Iglesia (señor de los afligidos)

4.1.9. Gestión de operación y mantenimiento

El sistema de agua viene siendo gestionado por los propios usuarios beneficiarios, siendo ellos los encargados de la operación y el mantenimiento del servicio que se presta. Según se reporta los usuarios pagan por el servicio de agua y alcantarillado un promedio de s/. 2.00 mensualmente para el mantenimiento de los componentes de los captaciones de línea de conducciones etc., sumando un monto de S/. 24.00 anuales, pero sin embargo no es lo suficiente para solucionar los problemas que viene suscitando.

4.1.10. Caracterización y descripción de saneamiento básico de la población.

El estudio realizado sobre el sistema de saneamiento básico del caserío de Uchucha, permitirá la evaluación y mejoramiento. Para ello se requirió el uso de una ficha de recolección de datos lo cual fue necesario para identificar los componentes que existen en dicho Caserío y así proceder con su evaluación y mejoramiento.

Finalmente se evaluará la condición sanitaria de la población, de tal manera que se pueda determinar la calidad de vida que están llevando con los servicios de saneamiento brindados.

Por ello se procede a evaluar los siguientes sistemas de saneamiento básico.

4.1.11. Sistema de agua:

El sistema que abastece de agua al caserío de Uchucha está constituido por los siguientes componentes:

Tabla 9. Componentes del sistema de agua

Componente	Sub división
Captaciones ladera por gravedad $Q_t = 0.28 \text{ l/s}$	Captación 1
Cámara rompe presión de tipo 6 de concreto $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$	Cámara rompe presión 1
	Cámara rompe presión 2
	Cámara rompe presión 3
Línea de conducción de PVC de 2 pulg., de una distancia de la captación al reservorio de 1750 ml.	
Reservorio de 15 m^3 , de forma cuadrada con $f_c = 240 \text{ kg/cm}^2$	
Línea de aducción con PVC de 1 pulg, de aproximadamente 1800ml.	
Conexiones domiciliarias de 53 usuarios con tuberías de PVC de $\frac{1}{2}$ "	

Fuente: Elaboración propia.

La red de distribución de agua potable tiene una antigüedad de 25 años aproximadamente que fue construido con el apoyo de Foncodes desde el año que fue construido según los usuarios tienen suficiente agua en cualquier época del año solo que su estructura presenta daños en su parte estructural de tal manera necesitan tener un estudio a nivel de todo los componentes para saber el estado de sus componentes y saber de esa manera saber toda los patologías que van presentando su estructura, y la calidad de agua durante todo este año otros afirman también en algunas épocas se observa también que el agua potable presenta cierto nivel de turbidez debido a la falta de operación y mantenimiento en la captación, CRP tipo 6 y el reservorio .

a) Análisis del caudal

De acuerdo a los aforos realizados en las cámaras de captación se halló que en la captación 1 se tiene un caudal $Q_t=0.28$ l/s, Así mismo de acuerdo a información proporcionada por el JASS en época de estiaje (junio y julio) el caudal de la captación 1 se reduce a $Q_1=0.23$ l/s Lo cual no es tan preocupante para los pobladores porque tienen suficiente agua toda la época del año para este tiempo la evaluación determinada con los caudales mínimas y máximos aseguramos el caudal requerías hasta el año 2039.

Fotografía 2. Realizando el aforo en la captación 1



Para calcular la cobertura de las fuentes de agua se utiliza la siguiente formula

Q=caudal en el tiempo de estiaje

$$\text{Cobertura} = \frac{Q \times 86400}{\text{dotación}}$$

$$\text{Cobertura} = \frac{0.23 \times 86400}{80} = 248 \text{ por lo tanto tenemos para abastecer de agua}$$

a 248 personas actualmente en número de personas atendidas es:

$$\text{Cobertura} = 53 \times 3.82 = 202 \text{ personas por lo tanto el conducción de servicio es sostenible}$$

b) Evaluación de la calidad del agua

Para determinar la calidad de agua se realizó la evaluación en la salida del reservorio debido a que es en este componente se realiza el tratamiento del agua potable, se analizó los tres parámetros (físicos,

bacteriológicos y químicos) los resultados se encuentra en el Anexo 4 del presente proyecto se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 10. Evaluación de la calidad del agua en el reservorio

Parámetros	Unidad de medida	Valor	Interpretación
Parámetros Bacteriológicos			
Coliformes totales	UFC/100 ml	< 1	Se requiere cloración
Coliformes termotolerantes	UFC/100 ml	< 1	Se requiere cloración
Bacterias heterotróficas	UFC/100 ml	< 1	Se requiere cloración
Escherichia Coli	UFC/100 ml	< 1	Se requiere cloración
Parámetros Fisicoquímicos			
Color	TCU	< 0.5	Por debajo del LMP
Conductividad	us/cm	-----	Por debajo del LMP
Dureza total	mg/l CaCO ₃	< 1	Por encima del LMP
PH	Unid.pH	7.4-7.5	Dentro del rango LMP
Solidos totales disueltos	mg/l	< 1	Por encima del LMP
Turbiedad	UNT	0.01	Por debajo del LMP
Parámetros Metales			
Arsénico total	mg/L As	< 0.001	Por debajo del LMP
Cadmio total	mg/L Cd	< 0.003	Por debajo del LMP
Cromo total	mg/L Cr	< 0.003	Por debajo del LMP
Manganeso total	mg/L Mn	< 0.001	Por debajo del LMP
Mercurio total	mg/L Hg	< 0.009	Por debajo del LMP
Plomo total	mg/L Pb	< 0.006	Por debajo del LMP

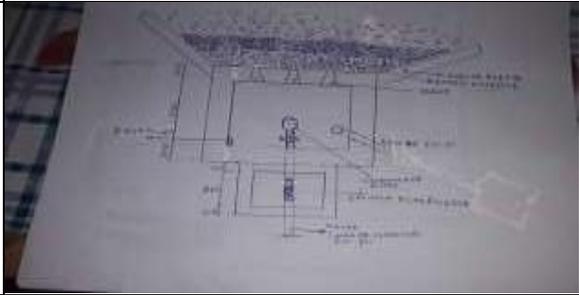
Fuente: Análisis de Agua UNASAM (Anexo 3).

En la tabla anterior de acuerdo al análisis se concluye que la dureza total del agua se encuentra por encima del LMP. En conclusión, se debe hervir el agua antes de consumirlo de esa manera evitar las enfermedades infecciosas.

c) Captación N°1

La captación N°1, fue diseñada y construida por la municipalidad distrital de Acopampa hace aproximadamente 2 años, teniendo como nombre Perfil Puquio.

Tabla 11. Ficha técnica de recolección de datos captación N°1

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO DE UCUCHA, DISTRITO DE ACOPAMPA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2019+C3:P19				
TESISTA	MARTIN FLOREZ, WILDER ROMULO		ASESOR:	MGTR. RODRIGUEZ MANAYA YONY
DEPARTAMENTO	ANCASH	CASERIO	UCUCHA	COMPONENTE
DISTRITO	ACOPAMPA	COORDENADAS	E:214517.0453 N:8970775.904	
PROVINCIA	CARHUAZ			
CARACTERISTICA ESTRUCTURAL		CARACTERISTICA HIDRAULICA		
TIPO DE MATERIAL:		FUNCION		
<p>Paredes de la captación: Las paredes de la captación son de concreto armado $F'c=175\text{kg/cm}^2$.</p> <p>Muros de aletas: Son de concreto simple.</p> <p>Galería filtrante: Esta cubierto por material de grava.</p> <p>Lloronas: Son de PVC.</p> <p>Tubería de roboce y purga: Son de PVC.</p> <p>Canastilla de filtro: Es de PVC.</p> <p>Tapa sanitaria: Es de material metalico.</p> <p>Camara seca: de concreto armado de 175kg/cm2</p> <p>Valvula de control: Compuerta de bronce</p> <p>Tubería de salida: PVC</p> <p>Dado de concreto: Concreto simple</p>		<p>Paredes de la captación: Mantiene seguro los componentes interiores y así evitar daños por los factores climaticos y el hombre.</p> <p>Dado de concreto: Su función es la de proteger el tubo de limpia de la camara de captación</p> <p>Muros de aletas: Protege la galería filtrante para evitar daños y contaminación.</p> <p>Galería filtrante: Sirve como sumidero para la captación del agua.</p> <p>Lloronas: Captan el agua hacia la galería filtrante.</p> <p>Tubería de roboce y purga: Para realizar limpieza y mantenimiento.</p> <p>Canastilla de filtro: Sirve para evitar el pase de algun material a la línea de conducción</p> <p>Tapa sanitaria: Para cubrir la camara humeda y evitar daños en su interior y para el mantenimiento adecuado.</p> <p>Camará seca: Su función es proteger a la válvula que se encuentra en su interior.</p> <p>Válvula de control: Tiene por función controlar la salida de agua hacia la red de distribución</p> <p>Tubería de salida: Esta red circula el agua hacia la línea de aducción para así pueda llegar a ser almacenada en el reservorio.</p>		
GEOMETRIA		AFORO		
<p>Paredes de la captación: Las paredes de la captación son de medidas 1.00x 1.00m, altura de 1.00 y espesor de 0.20m</p> <p>Muros de aletas: Es de un espesor de 0.15m</p> <p>Galería filtrante: Tiene una altura de 0.80m</p> <p>Lloronas: Son de PVC 1".</p> <p>Tubería de roboce y purga: Son de PVC 2".</p> <p>Canastilla de filtro: Es de PVC es de 3".</p> <p>Tapa sanitaria: Es de material metalico de 0.70m x 0.70m.</p> <p>Camara seca: Es de 0.60 x 0.60m</p> <p>Valvula de control: 3/4"</p> <p>Tubería de salida: 3/4"</p> <p>Dado de concreto: 0.30 x 0.30 x 0.30m</p>		<p>Para la realización del calculo de aforo se procedio con la tecnica de aforo volumetrico el cual consistió en tener un balde de 4 L y un cronometro, y sacar un promedio de 7 muestras Se procedio a medir el caudal de entrada por parte de las lloronas y se obtuvo un promedio de 0.28lt/seg. Caudal de Salida: Se obtuvo las muestras de la tubería de purga el cual salio un promedio de 0.28 lt/seg. No presenciando ninguna variación de caudales</p>		
PATOLOGÍAS		BOSQUEJO DEL COMPONENTE		
<p>Paredes de la captación: se halló una mínima presencia de patologías, fisura grieta, aflorancia erosión</p> <p>Muros de aletas: No se presenta ningún daño</p> <p>Galería filtrante: No se pudo determinar daño ya que esta completamente cubierta</p> <p>Lloronas: No se detecto daño.</p> <p>Tubería de roboce y purga: No se detecto daño</p> <p>Canastilla de filtro: No se detecto daño</p> <p>Tapa sanitaria: Poca presencia de oxidación por factores climaticos.</p> <p>Camara Seca: Presencia de grietas en la parte superior de la camara seca.</p> <p>Valvula de control: No presenta daño</p> <p>Tubería de salida: No presenta ningun daño</p>				

ENTORNO	FOTOGRAFIA DEL COMPONENTE
<p>Se encuentra ubicado en una parte de ladera, Esta captación se encuentra ubicado en una pendiente promedio de 2 a 15%, en cuanto al tipo de terreno presenta en mayor parte suelo conglomerado, el suelo tiene condiciones de consistencia estable para soportar estructuras, hay presencia de vegetación (malesas, arboles), presencia de residuos solidos.y tambien</p>	
<p>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</p> <p>Se realizo el mantenimiento de la estructura de la captación por parte de la municipalidad distrital de acopampa ase aproximadamente 2 años en donde se presensia una estructura nueba , solamente en su entorno presenta mucha vegetación y plasticos y valdes, solo le hase falta un mantenimiento adecuado lo cual hase que el agua se contamine.</p>	

Fotografía 3. Captación 1 – captura 1



Se observa que la parte interior de la captación 1 se encuentra sucia debido a que no se está realizando la limpieza adecuado durante el año 2019.

Fotografía 4. Captación 1 – captura 1



Tabla 12. Evaluación de patologías en la Captación 1

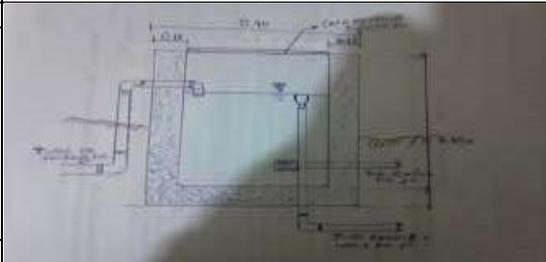
Evaluación de patologías en la Captación 2			
Patologías	Evaluación	Puntuación	Valoración
Fisura (1)	Se halló una mínima presencia de patologías en la estructura de la cámara húmeda y cámara seca de la captación, a su vez se observó la presencia de vegetación en los bordes de la captación, así como también agentes contaminantes en el área externa. Se observó una mínima presencia de eflorescencia con un nivel leve, el cual es un tipo de patología muy común en las fachadas que posee una interacción continua con la humedad, la cual puede ir deteriorando a la estructura de la captación 2; debido a que no afecta a una gran área de la estructura el componente se encuentra en buenas condiciones y que viene cumpliendo con su función.	3.5	Sostenible
Grieta (2)			
Eflorescencia (3)			
Erosión (4)			
Cerco perimétrico			
No tiene			

Fuente: Elaboración propia

d) Cámara rompe presión tipo 6 N°1

Es una estructura de concreto armado de tipo apoyado y de forma rectangular, la estructura no esta tan deteriorado a pesar de falta de cerco perimétrico

Tabla 13. Ficha técnica de recolección de datos de la cámara rompe presión 6

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERIO DE UCUCHA, DISTRITO DE ACOPAMPA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2019					
TESISTA	MARTIN FLOREZ, WILDER ROMULO		ASESOR:	MGTR. RODRIGUEZ MANAYA YONY	
DEPARTAMENTO	: ANCASH	CASERIO	UCUCHA		
DISTRITO	: ACOPAMPA	COORDENADAS	E: 214062 N: 8971024	COMPONENTE	CAMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6 N°1
PROVINCIA	: CARHUAZ				
CARACTERÍSTICA ESTRUCTURAL			CARACTERÍSTICA HIDRAULICA		
TIPO DE MATERIAL:			FUNCIÓN		
TIPO DE MATERIAL: de la cámara: Las paredes de la cámara de rompe presión son de concreto armado $F'c=175\text{kg/cm}^2$. Tubería de roboce y limpieza: Son de PVC . Canastilla de filtro: Es de PVC . Tapa sanitaria: Es de concreto simple $f_c=175\text{kg/cm}^2$. Tubería de entrada y salida: Son de PVC			Paredes de la cámara: Mantiene seguro los componentes interiores y así evitar daños por los factores climáticos y el hombre. Tubería de roboce y limpieza: Para realizar limpieza y mantenimiento. Canastilla de filtro: Sirve para evitar el pase de algún material a la línea de conducción Tapa sanitaria: Para cubrir la cámara húmeda y evitar daños en su interior y para el mantenimiento adecuado. Tubería de entrada y salida: Su función es la recepción del agua de la captación y la conducción hacia el reservorio.		
GEOMETRIA			AFORO		
Paredes de la cámara: El espesor de paredes es de 0.15m y de sección 0.60x 0.60m de altura es de 0.80m Tubería de roboce y limpieza: Son de PVC 2". Canastilla de filtro: Es de PVC 3". Tapa sanitaria: Es de concreto simple 0.60 x 0.60 m. Tubería de entrada y salida: Son de PVC 2". Tubería de limpia y rebose: son de PVC 2"			Para la realización del cálculo de aforo se procedió con la técnica de aforo volumétrico el cual consistió en tener un balde de 4 L y un cronometro, y sacar un promedio de 7 muestras y obtener lo siguiente. Caudal de Entrada de 0.28 lt/seg; Caudal de Salida: Se obtuvo las muestras de la tubería de purga el cual salio un promedio de 0.28 lt/seg. No presenciando ninguna variación de caudales		
PATOLOGÍAS			BOSQUEJO DEL COMPONENTE		
Paredes de la cámara: Se tiene la presencia de fisuras superficiales y eflorescencia al interior de la estructura. Tubería de roboce y limpieza: Presencia de sarro. Canastilla de filtro: Presencia de sarro. Tapa sanitaria: Presencia de desgaste y oxidación. Tubería de entrada y salida: Presencia de sarro.					
ENTORNO			FOTOGRAFIA DEL COMPONENTE		
en su entorno hay mucha presencia de vegetación y en donde existe desbroses y caída de rocas lo cual hace que tenga muchas roturas en su parte estructural, también no tiene un cerco perimétrico para proteger de cualquier caída de rocas o el paso de los animales y personas, el área está contaminada con plásticos y botellas en con pendiente promedio es de 5 a 15%, el terreno presenta en mayor parte suelo conglomerado, el suelo tiene condiciones de consistencia estable para soportar estructuras.					
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					
La falta de mantenimiento de esta estructura está originando que este en aumento la presencia de patologías en las paredes de la estructura, en los accesorios que también están afectando por falta de mantenimiento ya que estas podrían ocasionar enfermedades estomacales					

Fotografía 5. Cámara de rompe presión tipo 6 -1 – captura 1



Se observa en la fotografía que el interior de la cámara rompe presión tipo 6 se encuentra sucia y a su vez impregnada de una serie de partículas que contaminan las aguas recolectadas.

Fotografía 6. Cámara de rompe presión tipo 6 - 1 – captura 2



En la fotografía se observa que la cámara rompe presión tipo 6 se encuentra fracturada por la caída de rocas, lo cual supone que este tipo de deslizamientos se producen en la temporada de lluvias.

Tabla 14. Evaluación de patologías en la Cámara Rompe Presión 1

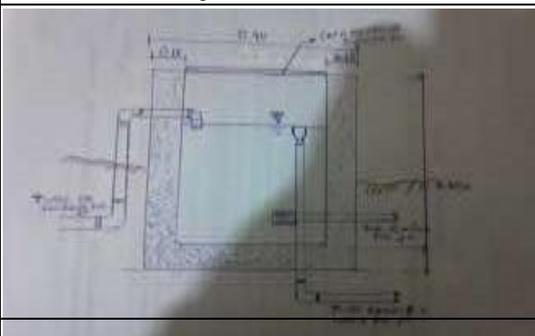
Evaluación de patologías en la Cámara rompe presión 1			
Patologías	Evaluación	Puntuación	Valoración
Fisura (1)	Se evaluó la cámara rompe presión tipo 6 - 1 donde se pudo detectar presencia de grietas con nivel severo en la parte exterior del componete y eflorescencia de severidad leve al interior del componente. En el caso de las tuberías de reboce, limpieza, entrada y salida detectó la presencia de sarro. Luego de realizar la recolección y evaluación, se obtiene que la estructura se encuentra afectada considerablemente por una serie de patologías; pero que sin embargo viene realizando las funciones de acuerdo a su diseño. Por lo tanto, se recomienda realizar un trabajo de operación y mantenimiento para evitar el mayor deterioro del concreto.	3	Medianamente sostenible
Grieta (2)			
Eflorescencia (3)			
Erosión (4)			
Cerco perimétrico			
No tiene			

Fuente: Elaboración propia.

e) Cámara rompe presión tipo 6 N°2

Es una estructura de concreto de forma rectangular y está construido en un pendiente de 5 a 15% y el terreno es conglomerado y de consistencia estable

Tabla 15. Ficha técnica de recolección de datos de la cámara rompe presión tipo 6

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO DE UCUCHA, DISTRITO DE ACOPAMPA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2019					
TESISTA	MARTIN FLOREZ, WILDER ROMULO		ASESOR:	MGTR. RODRIGUEZ MINAYA YONY	
DEPARTAMENTO	: ANCASH	CASERIO	UCUCHA		
DISTRITO	: ACOPAMPA	COORDENADAS	E: 213227 N: 8970318	COMPONENTE	CAMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6 N°2
PROVINCIA	: CARHUAZ				
CARACTERISTICA ESTRUCTURAL			CARACTERISTICA HIDRAULICA		
TIPO DE MATERIAL:			FUNCIÓN		
TIPO DE MATERIAL: Paredes de la cámara: Las paredes de la captación son de concreto armado $F'c=175\text{kg/cm}^2$. Tubería de roboce y limpieza: Son de PVC. Canastilla de filtro: Es de PVC. Tapa sanitaria: Es de material metalico. Tubería de entrada y salida: Son de PVC			Paredes de la cámara: Mantiene seguro los componentes interiores y así evitar daños por los factores climaticos y el hombre. Tubería de roboce y limpieza: Para realizar limpieza y mantenimiento. Canastilla de filtro: Sirve para evitar el pase de algun material a la línea de conducción Tapa sanitaria: Para cubrir la cámara humeda y evitar daños en su interior y para el mantenimiento adecuado. Tubería de entrada y salida: Su función es la recepción del agua de la captación y la conducción hacia el reservorio.		
GEOMETRIA			AFORO		
Paredes de la cámara: El espesor de paredes es de 0.15m y de sección 0.90x0.90m y de altura es de 0.60m Tubería de roboce y limpieza: Son de PVC 2". Canastilla de filtro: Es de PVC 3". Tapa sanitaria: Es de material metalico 0.80 x 0.80 m. Tubería de entrada y salida: Son de PVC 2". Tubería de limpia y rebose: es de PVC 2"			Para la realización del calculo de aforo se procedio con la tecnica de aforo volumetrico el cual consistió en tener un balde de 4 L y un cronometro, y sacar un promedio de 7 muestras y obtener lo siguiente. Caudal de Entrada de 0.28 lt/seg; Caudal de Salida: Se obtuvo las muestras de la tubería de purga el cual salio un promedio de 0.28 lt/seg. No presenciando ninguna variación de caudales		
PATOLOGÍAS			BOSQUEJO DEL COMPONENTE		
Paredes de la cámara: Se tiene la presencia de fisuras superficiales y efluorescencia al interior de la estructura. Tubería de roboce y limpieza: Presencia de sarro. Canastilla de filtro: Presencia de sarro". Tapa sanitaria: Presencia de desgaste y oxidación. Tubería de entrada y salida: Presencia de sarro..					
ENTORNO					
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					
La falta de mantenimiento de esta estructura esta originando que este en aumento la presencia de patologías en las paredes de la estructura y tambien en las tuberías ya que estas podrían ocasionar enfermedades estomacales					

Fotografía 7. Cámara de rompe presión tipo 6 - 2 – captura 1



Se observa en la fotografía que el interior de la cámara rompe presión tipo 6 se encuentra sucia de una serie de partículas que contaminan las aguas lo mínimo que se propone es mantener limpio las paredes de la estructura.

Fotografía 8. Cámara de rompe presión tipo 6 - 2 – captura 2



En cuanto al área externa de la cámara rompe presión tipo 6 se observa que esta se encuentra en condiciones regulares y mantenido no presenta muchas patologías, para mantener la estructura en condiciones buenas debe hacerse el cerco perimétrico, y pequeños resanes al exterior de la cámara rompe presión.

Tabla 16. Ficha de evaluación de patología- Cámara rompe presión tipo 6 – 02

Evaluación de patologías en la Cámara rompe presión 2			
Patologías	Evaluación	Puntuación	Valoración
Fisura (1)	Se evaluó el componente donde se pudo detectar presencia de eflorescencia de nivel leve al interior de la cámara rompe presión. En el caso de las tuberías de reboce, limpieza, entrada y salida se presencia sarro. La tapa sanitaria presenta indicios de desgaste y oxidación. A pesar de las patologías observadas la cámara rompe presión tipo 6–II viene funcionando para el abastecimiento de agua potable.	3,2	Medianamente sostenible
Grieta (2)			
Eflorescencia (3)			
Erosión (4)			
Cerco perimétrico			
No tiene			



Fuente: Elaboración propia.

f) Cámara rompe presión tipo 6 N°3

Es una estructura es de concreto $f_c=175\text{kg/cm}^2$ está construido en una pendiente mínima 2% lo cual mantiene la estructura en condiciones, en la evaluación se detalla

Tabla 17. Ficha técnica de recolección de datos de la cámara rompe presión 6

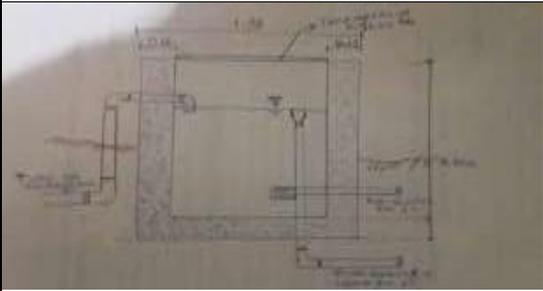
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO DE UCUCHA, DISTRITO DE ACOPAMPA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2019+D3:Q40					
TESISTA	MARTIN FLOREZ, WILDER ROMULO		ASESOR:	MGTR. RODRIGUEZ MINAYA YONY	
DEPARTAMENTO	: ANCASH	CASERIO	UCUCHA		
DISTRITO	: ACOPAMPA	COORDENADAS	E:213526 N:8970802	COMPONENTE	CAMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6 N°3
PROVINCIA	: CARHUAZ				
CARACTERISTICA ESTRUCTURAL			CARACTERISTICA HIDRAULICA		
TIPO DE MATERIAL:			FUNCIÓN		
<p>TIPO DE MATERIAL: Paredes de la cámara: Las paredes de la captación son de concreto armado $F'c=175\text{kg/cm}^2$. Tubería de roboce y limpieza: Son de PVC. Canastilla de filtro: Es de PVC. Tapa sanitaria: Es de material metalico. Tubería de entrada y salida: Son de PVC</p>			<p>Paredes de la cámara: Mantiene seguro los componentes interiores y así evitar daños por los factores climaticos y el hombre. Tubería de roboce y limpieza: Para realizar limpieza y mantenimiento. Canastilla de filtro: Sirve para evitar el pase de algun material a la línea de conducción Tapa sanitaria: Para cubri la cámara humeday evitar daños en su interior y para el mantenimiento adecuado. Tubería de entrada y salida: Su función es la recepción del agua de la captación y la conducción hacia el reservorio.</p>		
GEOMETRIA			AFORO		
<p>Paredes de la cámara: El espesor de paredes es de 0.15m y de sección 1.00x 1.00m y de altura es de 0.60m Tubería de roboce y limpieza: Son de PVC 2" Canastilla de filtro: Es de PVC 3". Tapa sanitaria: Es de material metalico 0.90 x 0.90 m. Tubería de entrada y salida: Son de PVC 2". Tubería de limpia y rebose: es de PVC 2"</p>			<p>Para la realización del calculo de aforo se procedio con la tecnica de aforo volumetrico el cual consistió en tener un balde de 4 L y un cronometro, y sacar un promedio de 7 muestras y obtener lo siguiente. Caudal de Entrada de 0.28 lt/seg: Caudal de Salida: Se obtuvo las muestras de la tubería de purga el cual salio un promedio de 0.28 lt/seg. No presenciando ninguna variación de caudales</p>		
PATOLOGIAS			BOSQUEJO DEL COMPONENTE		
<p>Paredes de la cámara: Se tiene la presencia de fisuras en el exterior de los muros e floresencia erosión al interior de la estructura. Tubería de roboce y limpieza: Presencia de sarro. Canastilla de filtro: Presencia de sarro". Tapa sanitaria: Presencia de desgaste y oxidación. Tubería de entrada y salida: Presencia de sarro..</p>					
ENTORNO			FOTOGRAFIA DEL COMPONENTE		
<p>en su entorno se verifica que no tenemos mucha vegetación solo minimas lo cual no afecta las estructuras y se encuentra en una zona de poca pendiente lo cual mantiene en buen estado toda la estructura. solo algunos cosas que cambiar dentro de los accesorios para evitar cualquier enfermedad que pueda susitar en el consumo del agua sin tratar, de otra forma tambien se puede ver que falta su serco perimetrico para evitar el paso de los animales y personas, en cualquier punto de la línea de alimentación el recorrido tiene buana presión de servicio es mayor a 5m.c.a, en cuanto al tipo de terreno presenta en mayor parte suelo conglomeraado, el suelo tiene condiciones de consistencia estable para soportar estructuras.</p>					
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					
<p>La falta de mantenimiento de esta estructura esta originando que las paredes se esten deteriorando debido a presencia de vegetación y el tiempo de uso ya esta por concluir, en cuestion de limpieza se presenta tambien el aumento de presencia de patologías en las tuberías ya que estas podrían ocasionar enfermedades estomacales</p>					

Tabla 18. Ficha de evaluación de patología- Cámara rompe presión tipo 6 N°3

Evaluación de patologías en la Cámara rompe presión 3			
Patologías	Evaluación	Puntuación	Valoración
Fisura (1)	Se evaluó el componente donde se pudo detectar presencia de fisuras superficiales, erosión y eflorescencia al interior de la cámara rompe presión 3. En el caso de las tuberías de reboce, limpieza, entrada y salida se observó la presencia de sarro, así mismo la tapa sanitaria presenta indicios de desgaste y oxidación. Es preciso señalar que a pesar de la presencia de las patologías señaladas el componente en estudio viene funcionando para el abastecimiento del servicio de agua potable en el caserío.	3.2	Medianamente sostenible
Grieta (2)			
Eflorescencia (3)			
Erosión (4)			
Cerco perimétrico			
No tiene			

Fuente: Elaboración propia.

g) Evaluación de la red de conducción

Caracterización

La longitud de recorrida de la línea de conducción es de 1+750 ml con PVC de 2" que tiene la capacidad de conducir como mínimo el caudal máximo diaria $Q_{md} = 0.28$ l/s y velocidad admisible encontrado es de 1.5 m/s lo que determina que la sedimentación en las línea de conducción es moderado, para el recorrido desde la captación al reservorio el alineamiento que presenta la topografía están bien ubicados los componentes de la red de conducción como primer punto CRP 6 N°1 que se encuentra en las progresivas (0+500) se recorriendo la distancia se determina que la tubería se encuentra en condiciones buenas , CRP6 N°2 se encuentra en la progresiva (1+200) de la misma manera las tuberías de PVC de 2" de diámetro se encuentran en condiciones de servicio, CRP6 N° 3 está ubicado en la progresiva (1+500) luego al reservorio para obtener estas respuesta se obtuvo con la comparación que se realizó con las normas de resolución ministerial N° 192-2018-vivienda y con el Excel utilizando las fórmulas adecuadas. Luego evaluado con el método siras determinando con 3 puntos medianamente sostenible

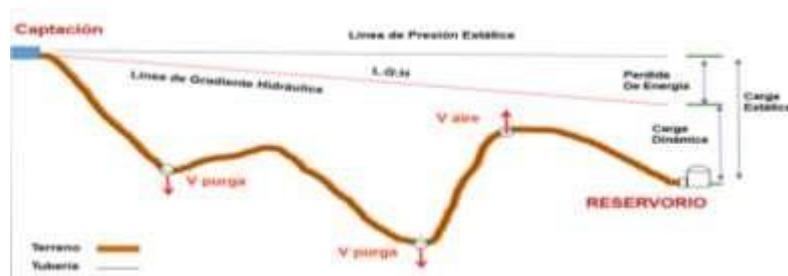


Figura 7. Red de conducción

h) Reservorio de 15m³

Descripción existente y evaluación

Es un depósito para almacenar el agua que tiene una tapa sanitaria, un tubo de ventilación, una cámara de válvulas con sus respectivas tapa que está asegura la caja de válvulas donde se encuentra la válvula de ingreso, salida, by-pass y desagüe, su estructura es de concreto armado de $f_c=210\text{kg/cm}^2$ de cobertura de los paredes y el fondo es de concreto armado con medidas de 3.70m x 3.70m y una altura de 1.10m volumen de almacenamiento de 15m³ fue construido por la municipalidad distrital de Acopampa en el año 2017 que cuenta con un tanque de desinfección por goteo de 150lt de agua y es regulable con un goteo de dosificación de cloro que son hipoclorito de calcio, hipoclorito de sodio y dióxido de sodio y que junta mente con una caja de válvulas se viene apreciando en condiciones muy buenas para el control y distribución de agua potable para los 53 viviendas.

El 25% de volumen de almacenamiento de demanda diaria promedio anual (Q_p) se comprueba la estructura para determinar su sostenibilidad y el control y regulación del nivel de agua en el cálculo obteniendo un valor de 14m³ de volumen de almacenamiento de agua para obtener un volumen de estandarización tomando los múltiplos de 5 es igual a 15m³ para su diseño lo cual concluimos con estos resultados

La capacidad del reservorio es de 15 m³, cual se determina que la estructura se encuentra en estado sostenible de acuerdo a los cálculos realizados.

Fotografía 9. Reservorio



Tabla 19. Calculo hidráulico del reservorio

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
	% Regulacion (RNE OS.030)	Fr:	25	%	Volumen de regulacion
$V_{reg} = Fr * Q_p$	Caudal promedio de consumo	Q_p :	0.28	l/s	
	Volumen de regulacion	V_{reg} :	6.048	m ³	
$V_{res} = Q_p * T$	Tiempo de reserva 2 hrs < T < 4 hr	T:	4	hrs	Volumen de Reserva
	Volumen de reserva	V_{res} :	4.032	m ³	
$Valc = V_{reg} + V_{res}$	Volumen de almacenamiento	Valc :	14	m ³	Volumen total

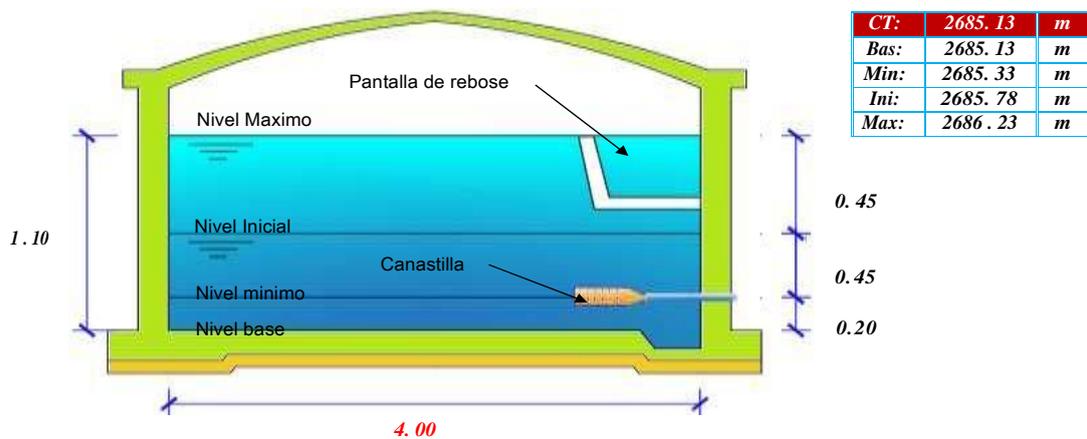


Figura 8. Volumen del reservorio

i) Red de aducción y línea de distribución

Tabla 20. Ficha técnica de evaluación de red de aducción y distribución

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERIO DE UCUCHA, DISTRITO DE ACOPAMPA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2019			
TESISTA	MARTIN FLOREZ, WILDER ROMULO		ASESOR: MGTR. RODRIGUEZ MINAYA YONY
DEPARTAMENTO	: ANCASH	CASERIO	UCUCHA
DISTRITO	: ACOPAMPA	COORDENADAS	COMPONENTE
PROVINCIA	: CARHUAZ		
CARACTERÍSTICA ESTRUCTURAL		CARACTERÍSTICA HIDRAULICA	
TIPO DE MATERIAL:		FUNCIÓN	
<p>Los materiales encontrados en la red de aducción es de 2 pulgadas que compone desde el reservorio a la primera casa.</p> <p>Para las redes de distribución las tuberías están constituidas de PVC de una pulgada.</p> <p>Las conexiones domiciliarias son de 1/2 pulgada y todos los accesorios que componen para un buen funcionamiento de control y distribución de agua.</p>		<p>Red de aducción: la línea de aducción tiene la capacidad de conducir el caudal de diseño horario (Q_{mh}) desde el reservorio a la primera casa.</p> <p>Redes de distribución: es un componente que permite llevar el agua tratada hasta cada vivienda a través de tuberías, accesorios y conexiones domiciliarias.</p>	
GEOMETRÍA		AFORO	
<p>En esta parte lo que se determina son las diferentes formas y tamaños de todos los materiales que se han utilizado para su funcionamiento y conducción de caudal obtenido del diseño para todas las redes de distribución de las viviendas con la ayuda de la ficha de recolección de datos se toman sus áreas y medidas y el control hidráulico para luego evaluarlo y determinar algunos desgates y roturas que presentan.</p>		<p>Para el aforo se controló la velocidad admisible mínima y máxima encontrando 0.6 m/s y de presión de 5 m.c.a.</p>	
PATOLOGÍAS			
<p>Se recorrió toda la línea longitudinal donde se encuentran algunas distancias de tuberías descubiertas, eso hace que se produzcan algunas roturas por estar en la intemperie, otro punto encontrado es la conducción de las instalaciones por los terrenos agrícolas lo cual no es lo correcto según comparación que se realiza con el RNE OS.050.</p> <p>También se detectó que en algunas tuberías de aducción, distribución y conexiones domiciliarias presentan sarros, que estos agentes contaminantes están predominando algunas enfermedades.</p>			
ENTORNO		FOTOGRAFÍA AEREA DE CASERIO DE UCUCHA	
<p>En su entorno presenta muchas plantas de vegetación que obstruye y rompe las tuberías por el crecimiento de las raíces extensas, y algunas de las tuberías se encuentran descubiertas por el deslizamiento de tierra por la presencia de lluvias lo cual queda descubierto y produce la rotura en las tuberías.</p>			
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
<p>Según la junta administrativa de JASS se realiza el mantenimiento cada 2 años en donde se realiza el levantamiento o limpieza de algunos arbustos para evitar el fracturamiento de los componentes de la tubería matriz, porque de sus conexiones interiores que bienen ser de 3/4 son operados y mantenidos por sus propios dueños.</p>			

4.1.12. Sistema de alcantarillado de agua residual

El alcantarillado de agua residual es el conjunto de tuberías y estructuras que se encargan, captar, transportar y disponer correctamente las aguas residuales al sistema de planta de tratamiento,

Para nuestra evaluación partimos a evaluar las distribuciones ósea como están ubicada las viviendas a las cuales les vamos a evaluar los sistemas de alcantarillado para determinar las problemas que pueda presentar, lo primero lo que se hizo es evaluar las tuberías de las redes principales que tiene un longitud aproximada mente de 224ml de 6 pulgadas , después de tener ubicada las redes entre a ubicar las cámaras de inspección en el inicio del alcantarillado encontrando también cambios de dirección, cambios de pendiente y la unión de 2 o más colectores encontrando 24 unidades de puntos después de tener ubicadas estas cámaras se hizo el levantamiento topográfico para levantar las coordenadas y la altura de la cota terreno de cada guno determinamos que las pendientes y conducción de aguas residuales es mediana mente sostenible respecto al evaluación realizado.



Tabla 21. Ficha de evaluación de patologías de los buzones.

Evaluación de patologías en los buzones			
Patologías	Evaluación	Puntuación	Valoración
Fisura (1)	en la comparación con el RNE OS. 070 nos indica que la ubicación de cajas de inspección deben ser ubicados por vías públicas lo cual no está cumpliendo con el reglamento algunos dentro de los predios y otros aspectos más. Los buzones con tapa deteriorada se ubican en la parte central de las calles que son más afectados y determinando la evaluación patológica encontradas que afectan al concreto los cuales son fisuras, grietas, y agentes como la vegetación y sedimentación en la conducción de las aguas residuales, ello debido a que no se realizan acciones de mantenimiento.	3	Medianamente sostenible
Grieta (2)			
Eflorescencia (3)			
Erosión (4)			
Cerco perimétrico			
No tiene			

The image contains three photographs illustrating sewer manhole pathologies. The left photo shows a manhole cover with a crack (1) and a hole (2). The middle photo shows a manhole opening with a crack (2). The right photo shows a manhole on a street with a person standing nearby, indicating a location issue (4).

a) Caracterización (PTAR)

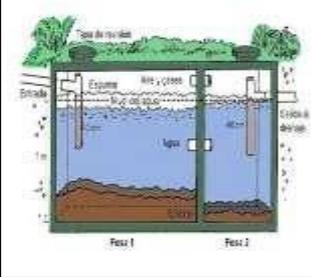
El tratamiento de aguas residuales consiste en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que tiene como fin eliminar los contaminantes presentes en el agua afluyente de uso humano para nuestro estudio determinamos en el caserío de Ucucha cuenta con una cámara rejas con las medidas de 0.80mx 0.80m y de altura de 1m, después un cámara séptica como tratamiento primario para separar de sólidos a líquidos con las medidas de 3.40mx3.40m con una altura de 1.40m haciendo un volumen de 10m³ y como tratamiento secundario de pozo percolador que remueve los toda la materia orgánica por infiltración al suelo, el plata existente no cuenta con componente para el manejo de lodos simplemente se realiza la operación y mantenimiento manual o mecánicamente por una empresa de EPS luego ser tratado los lodos para mejorar el suelo o ser enterados, punto donde se encuentra que la estructura no cumple con los LMP permitidos por la norma (ds_003-2010-minam LMP)Y (DS-004-2017-MINAM) Y LAS ECAS donde categoriza las aguas tratadas por su uso final que se requiere esto viene suscitando por el tipo de vida útil del componente a más de 25 años y la sobrepoblación ha crecido todo esto evaluación nos determina que el sistema se colapse y evaluamos no es sostenible y para su mejoramiento en su condición sanitaria plantearemos componetes de 01 cámara de rejas, 01 tanque séptico de 15m³ según el estudio en el año 2019, 01 filtro biológico y para tratamiento de lodos 01 lecho de secado. Utilizando para mi

parámetro de diseño se determinó con la norma IS.020 tanques sépticos, OS.090 para filtro biológico tratamiento secundario y tratamientos de lodos de 01 lechos de secado, para todo estos componentes por ser bajo costo de operación y mantenimiento.

Fotografía 10. Pozo séptico – captura 1



Tabla 22. Ficha de evaluación de la PTAR

determinación de colapso de planta de tratamiento de los residuos solidos			
			
<p>planta septica</p>	<p>fase 1</p>	<p>fase2</p>	<p>filtro percolador</p>
	<p>esta colapsado por falta de operación y mantenimiento esta lleno de lodos</p>	<p>no esta funcionando en la poza se demuestra que esta colapsando lleno de lodos</p>	<p>tambien se determina que al filtro percolador llegan los lodos</p>

Fuente: Elaboración propia

4.1.13. Descripción de la operación y mantenimiento del sistema

La gestión del sistema de saneamiento básico del caserío de Ucuca, cuenta con un JASS, que se hace a cargo de la operación y mantenimiento del sistema, cobrando una cuota de tres soles por mes (s/.2.00) y anual pagan veinticuatro soles (s/. 24), sin embargo, este precio se toma insuficiente debido a que no cubre los gastos que se requiere para el mantenimiento al sistema existente

Cabe mencionar que los integrantes de la JASS ni los pobladores no se encuentran adecuadamente capacitados para realizar la desinfección del agua potable, a la vez no se organizan adecuadamente de la infraestructura existente.

Fotografía 11. Mantenimiento del sistema de agua potable



4.1.14. Acciones correctivas a emplearse

Los resultados de la evaluación del sistema de agua potable del centro poblado Ucuca dieron los siguientes resultados:

Tabla 23. Resumen del análisis de componentes del sistema de agua potable

Componente	Puntuación	Valoración
Captación 1	3.5	Sostenible
Línea de conducción	3.00	Medianamente sostenible
Cámara rompe presión 1	3.00	Medianamente sostenible
Cámara rompe presión 2	3.20	Medianamente sostenible
Cámara rompe presión 3	3.20	Medianamente sostenible
Reservorio 15m3	3.00	Medianamente sostenible
Línea de conducción y distribución de 1800ml	3.00	Medianamente sostenible

Fuente: Elaboración propia.

Los datos mostrados en la tabla anterior reflejan la evaluación realizada mediante la Ficha de evaluación del sistema de saneamiento básico del caserío de Ucucho adjunto en el Anexo 1. Las acciones de mantenimiento que deben de emplearse en cada uno de los componentes son descritas a continuación:

a) Captación 1

Se recomienda realizar un mantenimiento de la estructura de captación, mediante el repintado de las paredes de la cámara de captación y la cámara seca; ello debido a que este componente se encuentra en buen estado.

Cámara rompe presión tipo 6 – 01

Debido a la falta de mantenimiento y a la presencia de patologías que dañan al concreto de la estructura de la CRP – 6 se deberá utilizar resinas epoxicas para poder sellar las fisuras, para la eflorescencia se deberá de hacer la limpieza con un cepillo o escobilla para así evitar que se siga propagando el deterioro.

En el caso de las tuberías se deberá realizar el cambio de las tuberías para evitar posibles enfermedades gastrointestinales. Finalmente se recomienda la implementación de la propuesta del Anexo 4: Manuales de operación y mantenimiento.

b) Cámara rompe presión tipo 6 – 02

Debido a que este componente presenta patologías a un nivel leve se recomienda realizar acciones de mantenimiento preventivo, tales como la limpieza trimestral de este componente, ello con la finalidad de evitar enfermedades estomacales en la población.

c) Cámara rompe presión tipo 6 – 03

Esta cámara presenta patologías a un nivel leve, por lo cual se recomienda realizar acciones de mantenimiento preventivo, tales como la limpieza trimestral de este componente, ello con la finalidad de evitar enfermedades estomacales en la población.

d) Reservorio 15m3

Debido a la ausencia de acciones de mantenimiento, que prevengan la aparición de eflorescencia y fisura miento en la estructura se deberá utilizar resinas epoxicas

para poder sellar las fisuras, para la eflorescencia se deberá de hacer la limpieza con un cepillo o escobilla para así evitar que se siga propagando el deterioro.

En el caso de las tuberías se deberá realizar el cambio de las tuberías para evitar posibles enfermedades gastrointestinales

e) Línea de conducción y distribución

Se deberá realizar la limpieza de los tramos que están afectados para mejorar el funcionamiento de las tuberías de conducción y aducción y cambiar los accesorios que presentan desgaste debido a que el tiempo de vida útil es mayor a 20 años

Con respecto al sistema de alcantarillado, los datos recolectados señalan los siguientes resultados:

Tabla 24. Resumen del análisis de componentes del sistema de alcantarillado

Componente	Puntuación	Valoración
✓ Buzones (24 buzones del tipo standard, de 1.20m de diámetro)	3	Medianamente sostenible
✓ Red de aguas residuales de 1200ml de longitud con diámetro de 6"	3	Medianamente sostenible
✓ PTAR (cámara de rejas, tanque séptico , filtro percolador)	1.5	Colapsado

Fuente: Elaboración propia

Los datos mostrados en la tabla anterior reflejan la evaluación realizada mediante la Ficha de evaluación del sistema de saneamiento básico del caserío de Ucucha adjunto en el Anexo 1. En base a los datos de la tabla anterior se presentan las siguientes acciones correctivas:

a) Cámaras de inspección

Las cajas de inspección, buzonetos y/o buzón de inspección que están ubicados en los ramales colectoras destinada a la inspección y mantenimiento del mismo estas presentan fisuras, grietas y eflorescencia para su mantenimiento del concreto se debe reparar con resinas epoxicas y mezcla de cemento y arena y cambiar las tuberías de pvc de desagüe con un diámetro de 6 pulgadas que presentan desgaste.

b) Rediseño (PTAR)

Una vez hecha la evaluación determinamos los principales problemas que vienen suscitando en su condición sanitaria el mejoramiento que se hace al PTAR es siguiendo estas parámetros RNE IS.020 para tanques sépticos y OS.090 planta de tratamiento de aguas residuales y deben cumplir con las normativas de LMP donde determinamos la eficiencia de mi planta de tratamiento.

**LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES
PARA LOS EFLUENTES DE PTAR**

PARÁMETRO	UNIDAD	LMP DE EFLUENTES PARA VERTIDOS A CUERPOS DE AGUAS
Aceites y grasas	mg/L	20
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	10,000
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	100
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	200
pH	unidad	6.5-8.5
Sólidos Totales en Suspensión	mL/L	150
Temperatura	°C	<35

Son los parámetros que deben cumplir a la salida de plantas de aguas residuales

Para la selección de los procesos de tratamiento de las aguas residuales se usara como guía los valores del cuadro siguiente

PROCESO DE TRATAMIENTO	REMOCIÓN (%)		REMOCIÓN ciclos log ₁₀	
	DBO	Sólidos en suspensión	Bacterias	Helminfos
Sedimentación primaria	25-30	40-70	0-1	0-1
Lodos activados (a)	70-95	70-95	0-2	0-1
Filtros percoladores (a)	50-90	70-90	0-2	0-1
Lagunas aeradas (b)	80-90	(c)	1-2	0-1
Zanjas de oxidación (d)	70-95	80-95	1-2	0-1
Lagunas de estabilización (e)	70-85	(c)	1-6	1-4

De esa manera se determina la eficiencia de mi tratamiento optando por un filtro percolador porque la operación y mantenimiento es menos costoso

Para determinar los contaminantes y cuanto debo remover en mí planta de tratamiento se izó un estudio al final de la alcantarilla de:

-Demanda bioquímica de oxígeno (DBO) 5 días y 20c°, demanda química de oxígeno (DQO), coniformes fecales y totales, parásitos, sólidos totales en suspensión, nitrógeno amoniacal y orgánica, solidos sedimentables

-Con las ECAS voy determinar la categorización por tipo y cuando de contaminante debo cumplir a una cierta distancia del río

Fotografía 12. Área donde se debe construir el PTAR



4.1.15. Parámetros de diseño para el mejoramiento del sistema de agua potable y sistema de alcantarillado.

En base al resultado obtenido de la evaluación con la ficha técnica de toda la estructura del saneamiento básico del caserío de Ucuha a fin de mejorar los sistemas proponemos los diseños necesarios para mejorar las

condiciones sanitarias de la población. Con la normas de resolución ministerial 192-2018

Diseño de abastecimiento de agua de la captación

Según el Ministerio de vivienda, Construcción y saneamiento los proyectos de agua potable en zonas rurales y disposición sanitaria de excretas se deberán considerar según parámetros de diseño por cada componente.

Período de diseño

Toda estructura tendrá un periodo de diseño de 20 años.

Densidad poblacional

La densidad poblacional se obtiene por kilómetro habitantes en el distrito de Acopampa es de 3.4hab/viv. La cantidad de viviendas actualmente es de 53 viviendas según IENI.

Dotación

La dotación según el cuadro de RM-192 -2018 en la sierra es de 80lt/hab.dia

Tabla 25. Dotación en zonas rurales

Descripción		Cantidad	Unidad	
ZONAS RURALES	Con arrastre hidráulico	Costa	90	l/hab.d
		Sierra	80	l/hab.d
		Selva	100	l/hab.d

Población de diseño

Para estimar la población futura o de diseño, se va aplicar el método aritmético:

$$P_d = P_i * \left(1 + \frac{r * t}{100}\right)$$

Donde:

P_d : Población futura o de diseño (habitantes)

P_i : Población inicial (habitantes)

r : Tasa de crecimiento anual por mil

t : Número de años

La población actual es de 180 hab. En el caserío de ucucha

Consumo máximo diario (Q_{md}): Se debe considerar un valor 1,3 del consumo promedio diario anual Q_p :

$$Q_p = \frac{Dot \times P_d}{86400}$$
$$Q_{md} = 1,3 \times Q_p$$

Donde:

Q_p : Caudal promedio diario anual en l/s

Q_{md} : Caudal máximo diario en l/s

Dot : Dotación en l/hab.d

P_d : Población de diseño en habitantes (hab)

Consumo máximo horario (Q_{mh}): se debe considerar un valor de 2,0 del consumo promedio diario anual, Q_p de este modo:

$$Q_p = \frac{Dot \times P_d}{86400}$$
$$Q_{mh} = 2 \times Q_p$$

Donde:

- Q_0 : Caudal promedio diario anual en l/s
 Q_{mh} : Caudal máximo horario en l/s
 Dot : Dotación en l/hab.d
 P_d : Población de diseño en habitantes (hab)

Calculo de consumo domestico

Se determina en la siguiente tabla el año cero:

Tabla 26. Formula del consumo domestico

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$P_0 = Dens. \cdot N^{\circ} viv.$	Densidad poblacional	Dens :	3.82	Hab/viv	Poblacion inicial
	Numero de viviendas	N° viv :	53	viv	
$Cd = \frac{P_0 \cdot Dot.}{86400} \text{ l/s}$	Poblacion al año "0"	P0 :	202	hab	Caudal de consumo domestico
	Dotacion	Dot:	80	l/hab.d	
	Caudal de consumo domestico	Cd :	0.19	l/s	

Datos de diseño:

Tabla 27. Datos del diseño

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Tasa de crecimiento	r:	0	%	INEI- 2007
Densidad poblacional	D:	3.82	hab/viv	INEI- 2007
N° de viviendas	viv :	53	viv	CATASTRO

Resumen de parámetros de diseño:

Tabla 28. Resumen de parámetros del diseño

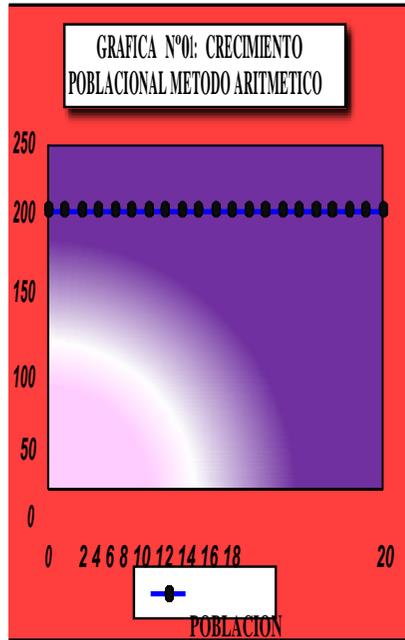
DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Dotacion	Dot:	80.00	l/hab.d	Fuente : RM - 192 - 2018
Coeficiente de Q_{md}	K1:	1.30	*	Fuente : RM - 192 - 2018
Coeficiente de Q_{mh}	K2:	2.00	*	Fuente : RM - 192 - 2018
%De contribucion desague	C:	0.80	%	RNE OS. 070
Tasa infiltracion	Ti:	0.05	l/s.Km	RNE OS. 071
Factor de conexiones erradas	fc :	5.00	%	CEPIS

Criterio técnico:

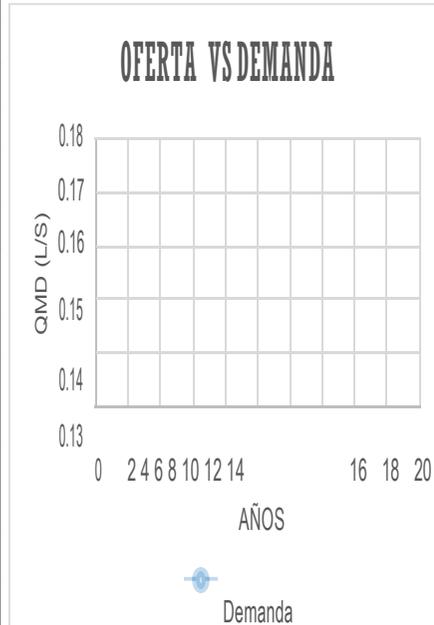
Tabla 29. Criterio técnico

DES CRIPCION	DATO	CANT	UND
% De cobertura de desague	Cobert.	0	%
Crecimeinto Estatal	Re:	0.50	%
Crecimeinto Social	Rs:	1.00	%
Crecimeinto Comercial	Rc:	1.50	%
% Perdida al año "0"	Hf. "0"	30	%
% Perdida al año "20"	Hf. "20"	15	%

PARA EL DISEÑO DE PTAR SEGÚN RNE OS.090



Año	Oferta	Demanda
0	1.03	0.24
1	1.03	0.24
2	1.03	0.24
3	1.03	0.24
4	1.03	0.24
5	1.03	0.24
6	1.03	0.24
7	1.03	0.24
8	1.03	0.24
9	1.03	0.24
10	1.03	0.24
11	1.03	0.24
12	1.03	0.24
13	1.03	0.24
14	1.03	0.24
15	1.03	0.24
16	1.03	0.24
17	1.03	0.24
18	1.03	0.24
19	1.03	0.24
20	1.03	0.24



- 4.3.4. Para la determinación de caudales de las descargas se efectuarán como mínimo cinco campañas adicionales de medición horaria durante las 24 horas del día y en días que se consideren representativos. Con esos datos se procederá a determinar los caudales promedio y máximo horario representativos de cada descarga. Los caudales se relacionarán con la población contribuyente actual de cada descarga para determinar los correspondientes aportes per cápita de agua residual. En caso de existir descargas industriales dentro del sistema de alcantarillado se calcularán los caudales domésticos e industriales por separado. De ser posible se efectuarán mediciones para determinar la cantidad de agua de infiltración al sistema de alcantarillado y el aporte de conexiones ilícitas de drenaje pluvial. En sistemas de alcantarillado de tipo combinado deberá estudiarse el aporte pluvial.
- 4.3.5. En caso de sistemas nuevos se determinará el caudal medio de diseño tomando como base la población servida, las dotaciones de agua para consumo humano y los factores de contribución contenidos en la norma de redes de alcantarillado, considerándose además los caudales de infiltración y aportes industriales.

Para proyectos nuevos de PTAR

Qp diseño :	0.22	l/s
Qmh diseño :	0.27	l/s
Qmin diseño :	0.37	l/s

**4.1.16. Mejoramiento del (PTAR) del sistema existente a 20m de su ubicación
existente contamos con los siguientes datos**

Tabla 31. Calculo hidráulico de cámara de rejas

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Caudal promedio	Qp:	0.22	l/s	Calculo de caudales
Caudal maximo diario	Qmd:	0.15	l/s	Calculo de caudales
Caudal maximo horario	Qmh:	0.27	l/s	Calculo de caudales
Caudal minima	Qmin:	0.37	l/s	Calculo de caudales

Tabla 32. Parámetros del diseño

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Forma de la barra rectangular	K:	2.42	*	Según KISCHMER
Espesor de la barra 5 - 15 mm	e :	1/4	pulg	RNE OS.090
Separacion entre barras 20 - 55 mm	a :	1	pulg	RNE OS.090
Profundidad de la barras 30 - 75 mm	b:	1 1/2	l/s	RNE OS.090
Velocidad en las barras (0.60 - 0.75 m/	Vr :	0.70	m/s	RNE OS.090
Vel. anates de lasbarras (0.30 -0.60 m/	Vc :	0.60	m/s	RNE OS.090
Ang. de inclinacion de la barras 45 - 60	θ :	45	°	RNE OS.090
Graveda	g :	9.81	m/s	Bibliografia
Coef. De rugosidad del canal	n:	0.013	*	Bibliografia

Tabla 33. Criterios del diseño

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Ancho del Canal	B :	0.40	m	Criterio tecnico - propio
Diametro de ingreso	Φ :	0.15	m	Calculo de Emisor

Tabla 34. Cálculo de eficiencia de barras

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$E = \frac{a}{(a+e)}$	Separacion etre barras	a :	1	pulg	Eficiencia de las barras de criba
	Espesor de las barras	e :	1/4	pulg	
	Eficiencia	E :	80	%	

Tabla 35. Cálculo de canal de cribas / rejas

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$A_u = \frac{Q_{mh}}{(V_r * 1000)}$	Caudal maximo horario	Qmh :	0.27	l/s	Area util del canal
	Velocidad en las barras	Vr :	0.70	m/s	
	Area util	Au :	0.0004	m2	
$A_c = \frac{A_u}{E}$	Area del canal	Ac :	0.0005	m2	Area del canal de criba
$Y_{max} = \frac{A_c}{B}$	Ancho del canal	B :	0.40	m	Tirante maximo del canal
	Tirante maximo	Ymax :	0.0012	m	
$R_h = \frac{A_c}{P_m} = \frac{A_c}{(2Y+B)}$	Radio hidraulico	Rh :	0.001	m	Radio hidraulico del canal
$S = \left(\frac{Q_{max} * n}{A_c * R_h} \right)^2$	Coef. De rugosidad del canal	n :	0.013	*	Pendiente del canal de criba
	Pendiente del canal	S :	41.60	%	
$V_c = \frac{Q_{max}}{A_c}$	Velocidad en el canal	Vc :	0.56	m/s	Correcta RNE OS.090
$R = \frac{Q_{min} * n}{S^{1/2} * B^{2/3}}$	Caudal minimo	Qmin :	0.37	l/s	Radio hidraulico minimo del canal
	Radio hidraulico	R :	9E-06	m	
$Y_{min} = 0.093 * B$	Tirante minimo	Ymin :	0.037	m	Tirante minimo del canal
$A_{min} = Y_{min} * B$	Area minima	Amin :	0.015	m2	Area minimo del canal
$V_{min} = \frac{Q_{min}}{A_{min}}$	Velocidad minima	Vmin :	0.02	m/s	Velocidad minima del canal
$N = \frac{(B-a)}{(e+a)}$	Numero de barras	N :	12.00	und	Numero de barras para el criba

Tabla 36. Perdida de carga en las rejillas

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
Según Kirshner (Rejas Limpias)					
$h_v = \frac{V_r^2}{2g}$	Velocidad en las barras	Vr :	0.70	m/s	Perdida de energia en la rejilla
	Graveda	g :	9.81	m/s2	
	Perdida de carga	Hv :	0.025	m	
$H_t = k * \left(\frac{e}{a} \right)^4 * h_v * \sin \vartheta$	Factor de seccion rectangular de barra	K :	2.42	*	Perdida de carga total en la rejilla
	Espesor de la barra	e :	1/4	pulg	
	Separacion entre barras	a :	1	pulg	
	Angulo de inclinacion de la barra	ϑ :	45	°	
	Perdida de carga	Hr :	0.015	m	
Según Metcalf-Eddy (Rejas Obstruidas)					
$V = \frac{V_r}{t}$	Velocidad en las barras	Vr :	0.70	m/s	Velocidad en la rejillas con un 50% de obstruccion
	% De obstruccion en rejillas	t :	50.00	%	
	Velocidad en las barras	V'r :	1.40	m/s	
$H_f = \left(\frac{V - V_r}{2g} \right) / 0.70$	Graveda	g :	9.81	m/s2	Perdida de carga total en la rejilla
	Perdida de carga final	Hf :	0.11	m	
Perdida de carga elegida entre (Hr , Hf) es la mayor valor		Ht :	0.11	m	Perdida de carga final

Tabla 37. Cálculo de la altura de la reja

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$H = Y_{max} + BL$	Tirante maxima del canal	Ymax:	0.001	m	Altura util de la reja
	Borde libre del canal	BL :	0.60	m	
	Altura de la reja	H:	0.601	m	

Tabla 38. Calculo longitud de la reja

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$L = \frac{H}{\text{Sen}\theta}$	Altura de la reja	H :	0.601	m	Longitud de la reja
	Angulo de inclinacion	θ :	45.00	°	
	Longitud	L :	0.90	m	
$Ph = \frac{H}{\text{Tan}\theta}$	Proyeccion horizontal	Ph :	0.60	m	Proyeccion Horizontal de la reja

Tabla 39. Calculo de zona de transición

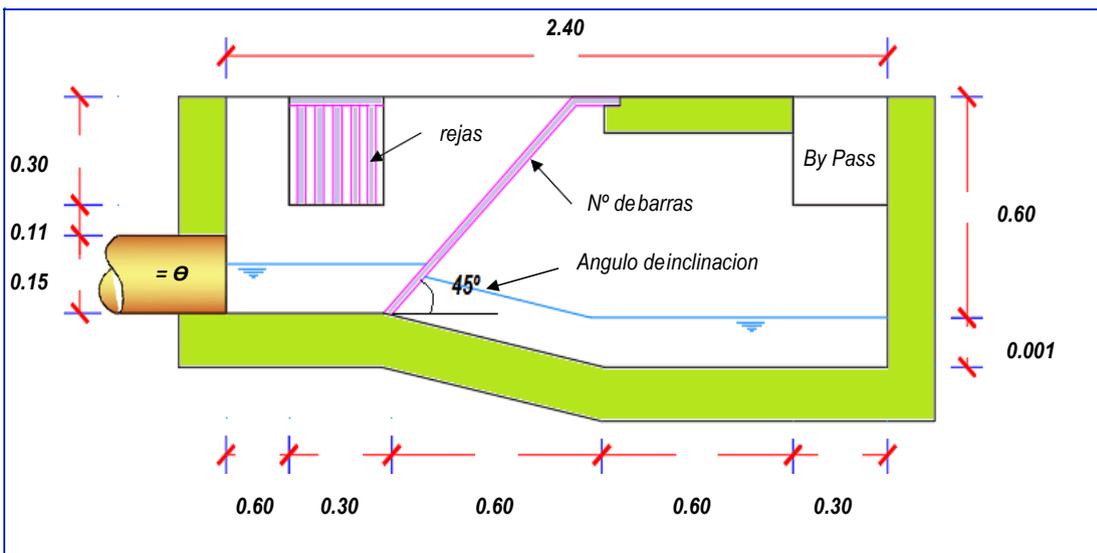
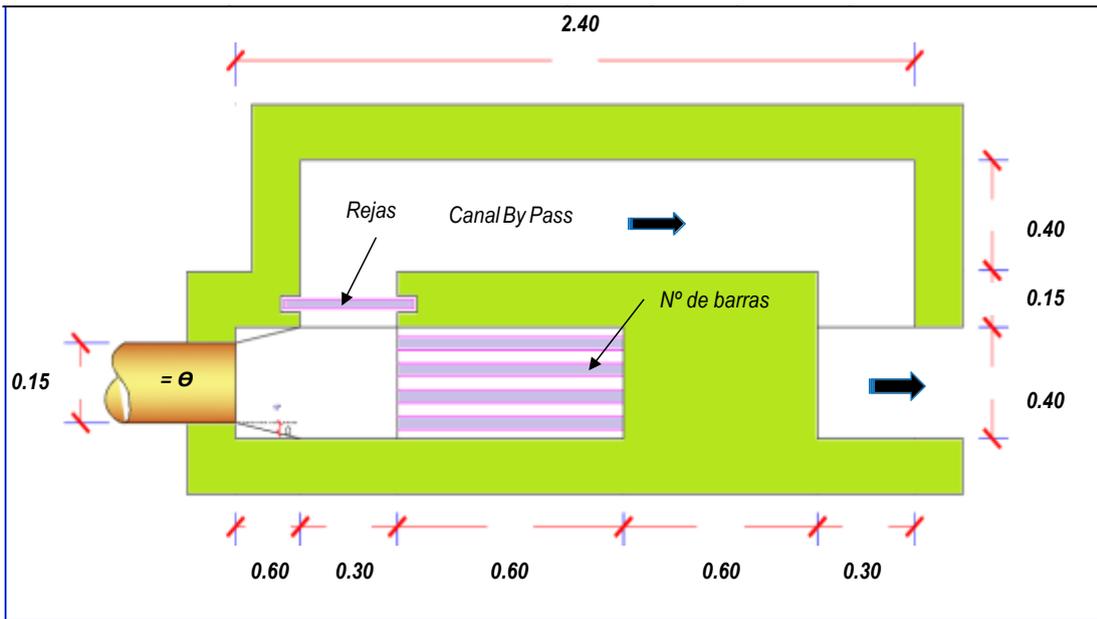
FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$L' = \frac{(B - \phi)}{2 * \text{Tan}(\phi)}$	Ancho del canal	B:	0.40	m	Longitud de zona de transicion
	Diametro de tuberia de entrada	ϕ :	0.15	m	
	Angulo de direccion	ϕ :	12.50	°	
	Longitud	L :	0.60	m	

Tabla 40. Material Cribado

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO										
$M_{tc} = Q_{mh} * M_c * 3600$	Caudal maximo horario	Qmh :	0.0003	m ³ /s	Longitud de zona de transicion										
	Cantidad de material cribado de tabla	M _c :	0.023	l/m ³											
	Material cribado	M _{tc} :	0.54	l/d											
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Abertura (mm)</th> <th>Cantidad (litros de material cribado l/m³ de agua residual)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20</td> <td>0.038</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>0.023</td> </tr> <tr> <td>35</td> <td>0.012</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>0.009</td> </tr> </tbody> </table>						Abertura (mm)	Cantidad (litros de material cribado l/m ³ de agua residual)	20	0.038	25	0.023	35	0.012	40	0.009
Abertura (mm)	Cantidad (litros de material cribado l/m ³ de agua residual)														
20	0.038														
25	0.023														
35	0.012														
40	0.009														
FUENTE: RNE OS.090															

Tabla 41. Calculo de vertedero de salida

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$H_v = \left(\frac{M_c}{1.838 - B} \right)^{2/3}$	Cantidad de material cribado de tabla	M _c :	0.0230	l/m ³	Longitud de zona de transicion
	Ancho del canal	B :	0.40	m	
	Altura del vertedero	H _v :	0.10	m	



a) Calculo Hidráulico de Canal Parshall

Tabla 42. Calculo Hidráulico de Canal Parshall

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Caudal promedio	Qp:	0.22	l/s	Calculo de caudales
Caudal maximo diario	Qmd:	0.15	l/s	Calculo de caudales
Caudal maximo horario	Qmh:	0.27	l/s	Calculo de caudales
Caudal minima	Qmin:	0.37	l/s	Calculo de caudales

Tabla 43. Cálculo de Ancho de la Garganta

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$W = B/2$	Ancho del desarenador	B:	0.40	m	Ancho del garganta del canal parshall
	Ancho de la garganta	W :	0.20	m	
	Ancho de la garganta	W :	6.00	pulg	

Tabla 44. Ancho de la garganta

TABLA N°01: Ancho de la garganta				
W		n	K	
(Pulg)	(m)		unid (m)	unid (USA)
1	0.025	1.55	0.13	0.02
2	0.051	1.55	0.15	0.05
3	0.076	1.55	0.18	0.10
6	0.152	1.58	0.38	2.06
9	0.229	1.53	0.54	3.07
12	0.305	1.52	0.69	4.00
18	0.457	1.54	1.05	6.00
24	0.610	1.55	1.43	8.00
36	0.915	1.56	2.18	12.00
48	1.220	1.58	2.94	16.00
60	1.525	1.59	3.73	20.00
72	1.830	1.60	4.52	24.00
84	2.135	1.60	5.31	28.00
96	2.440	1.61	6.10	32.00

Tabla 45. Cálculo de Altura de Agua para Caudales Diferentes

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$H = \left(\frac{Q}{K} \right)^{\frac{1}{n}}$	Caudal maximo horario	Qmax :	0.0003	m3/s	Altura maxima de agua
	factor Tabla N°01	K :	0.38	m	
	Constante Tabla N°01	n :	1.58	*	
	Altura maximo	Hmax :	0.010	m	
$H = \left(\frac{Q}{K} \right)^{\frac{1}{n}}$	Caudal medio	Qmed :	0.0002	m3/s	Altura medio de agua
	factor Tabla N°01	K :	0.38	m	
	Constante Tabla N°01	n :	1.58	*	
	Altura medio	Hmed :	0.009	m	
$H = \left(\frac{Q}{K} \right)^{\frac{1}{n}}$	Caudal minimo	Qmin :	0.0004	m3/s	Altura minimo de agua
	factor Tabla N°01	K :	0.38	m	
	Constante Tabla N°01	n :	1.58	*	
	Altura minimo	Hmin :	0.012	m	

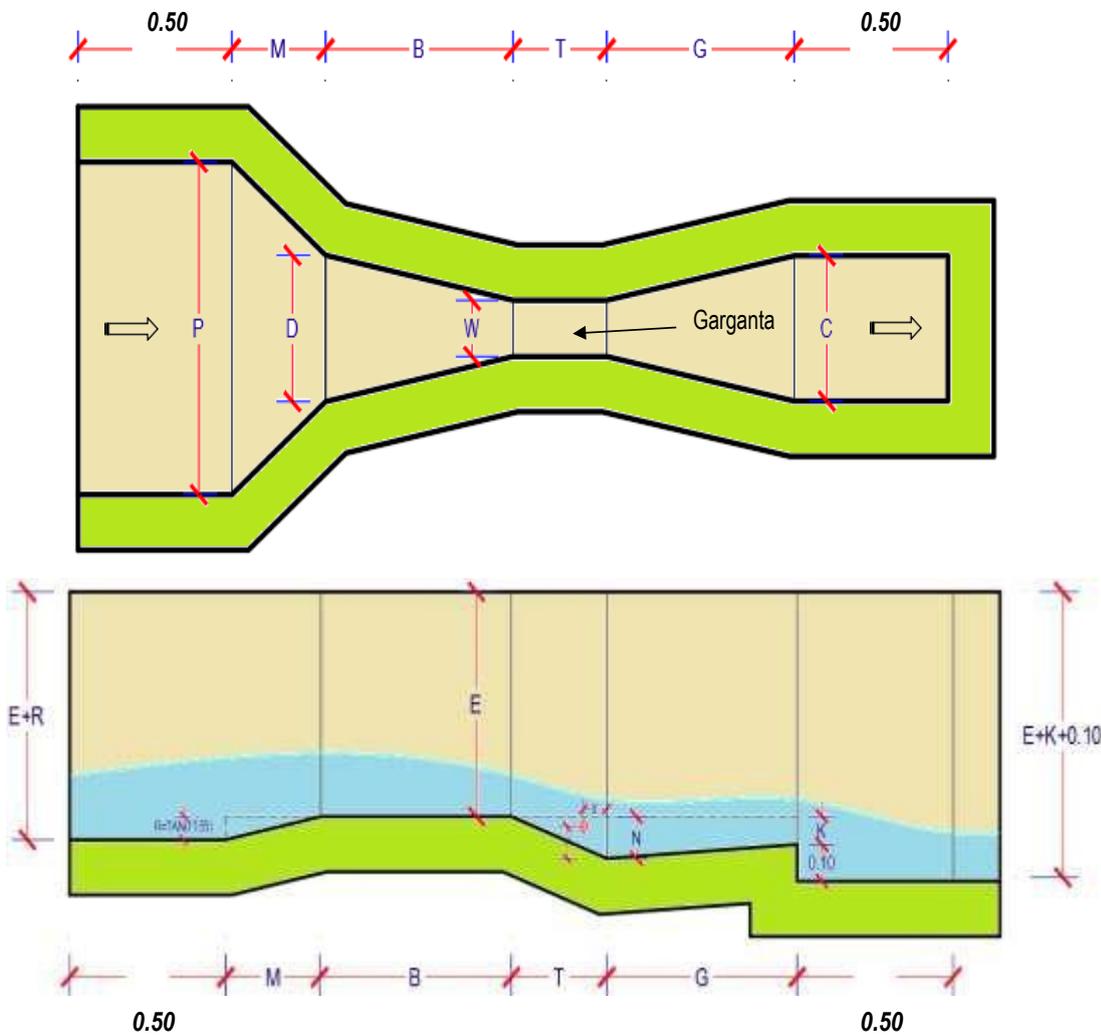
Tabla 46. Cálculo del Resalto "Z"

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$Z = \frac{Q_{\text{máx}} * H_{\text{mín}} - Q_{\text{mín}} * H_{\text{máx}}}{Q_{\text{máx}} - Q_{\text{mín}}}$	Caudal maximo	Qmax :	0.0003	m3/s	El resalto Z del canal parshall
	Altura minimo	Hmin:	0.012	m	
	Caudal minimo	Qmin :	0.0004	m3/s	
	Altura maximo	Hmax:	0.010	m	
	El resalto "z"	Z :	0.004	m	

Tabla 47. Dimensiones del Canal Parshall

	W		A	a	B	C	D	E	T	G	K	M	N	P	R	X	Y
	(pulg)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1	2.54	25.4	363	245	356	93	167	229	76	203	19		29			8	13
2	5.08	50.8	414	276	406	135	214	254	114	254	22		43			16	25
3	7.62	76.2	467	311	457	178	259	305	152	305	25.4		57.2			25.4	38.1
6	15.24	152.4	621	414	610	394	397	610	305	610	76	305	114	902	406	51	76
9	22.86	228.6	879	587	864	381	575	762	305	457	76	305	114	1080	406	51	76
12	30.48	304.8	1372	914	1343	610	845	914	610	914	76	381	229	1492	508	51	76
18	45.72	457.2	1448	965	1419	762	1026	914	610	914	76	381	229	1676	508	51	76
24	60.69	606.9	1524	1016	1495	914	1206	914	610	914	76	381	229	1854	508	51	76
36	91.44	914.4	1676	1118	1645	1219	1572	914	610	914	76	381	229	2222	508	51	76
48	121.9	1219	1829	1219	1794	1524	1937	914	610	914	76	457	229	2711	610	51	76
60	152.4	1524	1981	1321	1943	1829	2302	914	610	914	76	457	229	3080	610	51	76
72	182.9	1829	2134	1422	2092	2134	2667	914	610	914	76	457	229	3442	610	51	76
84	213.4	2134	2286	1524	2242	2438	3032	914	610	914	76	4567	229	3810	610	51	76

A	62.10	cm	E	61.00	cm	N	11.40	cm
a	41.40	cm	T	30.50	cm	P	90.20	cm
B	61.00	cm	G	61.00	cm	R	40.60	cm
C	39.40	cm	K	7.60	cm	X	5.10	cm
D	39.70	cm	M	30.50	cm	Y	7.60	cm



b) Cálculo Hidráulico del Tanque Séptico

Tabla 48. Datos del Diseño del Tanque Séptico

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Poblacion beneficiaria proyectada	P:	202	hab	Calculo de la poblacion
dotacion de agua	D:	80	l/hab.d	RM -192.2018 MVCS
% de contribucion de agua negra	%C	0.80	%	RM -192.2018 MVCS
Caudal promedio de diseño	Qp :	0.22	l/s	Calculo de caudales
Caudal promedio de diseño	Qp:	19.008	m3/d	OK

Tabla 49. Criterios de Diseño

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
La profundidad libre de espuma o nata (Hes) es la distancia entre la superficie del agua libre de espuma o nata y el nivel inferior de la Tee o cortina del dispositivo de salida del tanque séptico (0.10m - 0.20m)	Hes :	0.10	m	RNE IS 0.20 item 6.4.3
La profundidad libre de lodo (Ho) es la distancia entre la parte superior de la capa de lodo y el nivel inferior de la Tee o cortina del dispositivo de salida, y su valor será igual a 0.30 m	Ho :	0.30	m	RNE IS 0.20 item 6.4.4
La profundidad de estacio libre se debe seleccionar comparando con la profundidad minima requerida para la sedimentacion se elige la mayor	HI:	0.30	m	RNE IS 0.20 item 6.4.5
Para mejorar la calidad de los efluentes, los tanques sépticos, deberán subdividirse en 2 o más cámaras. Sin embargo, se podrán aceptar tanques de una sola cámara cuando el volumen a tratar sea de hasta 5 m³/día	Nº	2.00	UND	RNE IS 0.20 item 6.4.6

Tabla 50. Cálculo de Tiempo de Retención

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$PR = 1.5 - 0.3 \log(P \times q)$	Aporte unitario de consumo	q:	64.00	l/hab.d	Tiempo de retencion
	Poblacion proyectada	P:	202.00	hab	
	Periodo de retencion	PR :	6.40	hrs	

Tabla 51. Cálculo de Volumen de Tanque Séptico

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$V_s = 10^{-3} \times P \times q \times PR$	Volumen de sedimentacion	Vs :	3.45	m3	Volumen requerido para sedimentacion
$V_d = 10^{-3} \times T_a \times N \times P$	Periodo de limpieza	N:	1.00	año	Volumen digestion de lodos
	Tasa de acumulacion de lodos	Ta:	65.00	l/hab.años	
	Volumen de digestion de lodo	Vld:	13.13	m3	

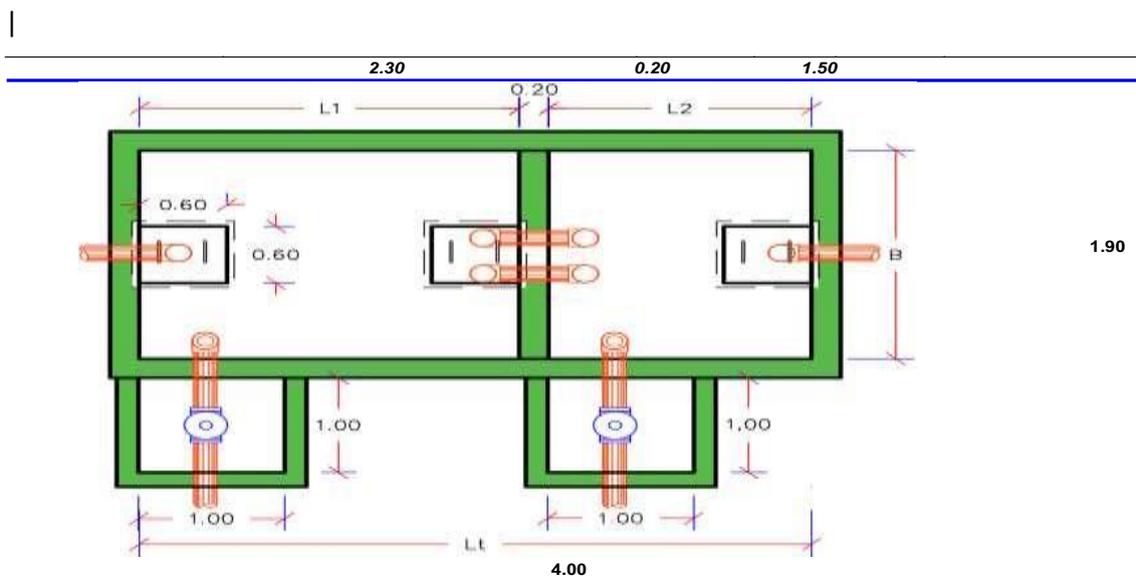
Tabla 52. Intervalo de limpieza del tanque séptico

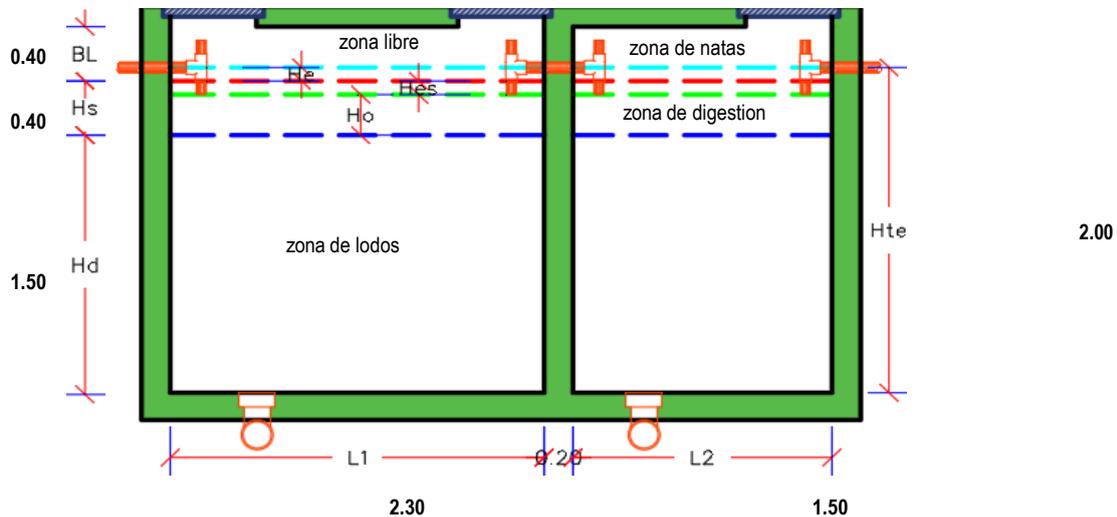
Intervalo de limpieza del tanque séptico	Ta (l/hab.año)		
	T ≤ 10 °C	10 °C < T ≤ 20 °C	T > 20 °c
1	94	65	57
2	134	105	97
3	174	145	137

FUENTE: RNE IS 0.20

Tabla 53. Dimensiones del Tanque Séptico

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$As = Vs / (Ho + Hes)$	Area superficial de tanque septico	As :	8.61	m ²	Profundidad de espuma sumergida
$He = 0.70 / As$	Altura maxima de espuma o nata	He :	0.10	m	Altura maxima de espuma o nata
$Hs = Vs / As$	Volumen de sedimentacion	Vs :	3.45	m ³	Profundidad de sedimentacion
	Altura de sedimentacion	Hs :	0.40	m	
$Hd = Vd / As$	Volumen de digestion	Vd :	13.13	m ³	Pofundidad de digestion y almacenamiento de lodos
	Altura de digestion	Hd :	1.50	m	
$Hte = Hd + Ho + Hes + He$	Altura total efectiva	Hte :	2.00	m	Borde libre
$Vt = Vs + Vd$	Volumen total	Vt :	14.94	m ³	Volumen total de tanque septico
$At = Vt / Hte$	Area total del tanque septico	At :	7.47	m ²	Area total
$L/B = 2/1$ $B = (At/2)^{0.5}$	Ancho del tanque septico	B :	1.90	m	Ancho del tanque septico
$Lt = 2B$	Longitud total del tanque septico	Lt :	3.80	m	Longitud total
$V1 = 3/2 * V2$ $V1 + V2$	Volumen de primer tanque	V1 :	8.96	m ³	Volumen uno
	Volumen de segundo tanque	V2 :	5.98	m ³	Volumen dos
$A1 = V1 / Hte$	Area de la camara uno	A1 :	4.48	m ²	Area superficial total
$A2 = V2 / Hte$	Area de la camara dos	A2 :	2.99	m ²	Ancho del tanque septico
$L1 = 3/2 * L2$ $L1 + L2$	Longitud de la camara uno	L1 :	2.30	m	Longitud uno
	Longitud de la camara dos	L2 :	1.50	m	Loongitud dos





c) Cálculo Hidráulico de Lecho de Secado

Tabla 54. Datos del diseño de lecho de secado

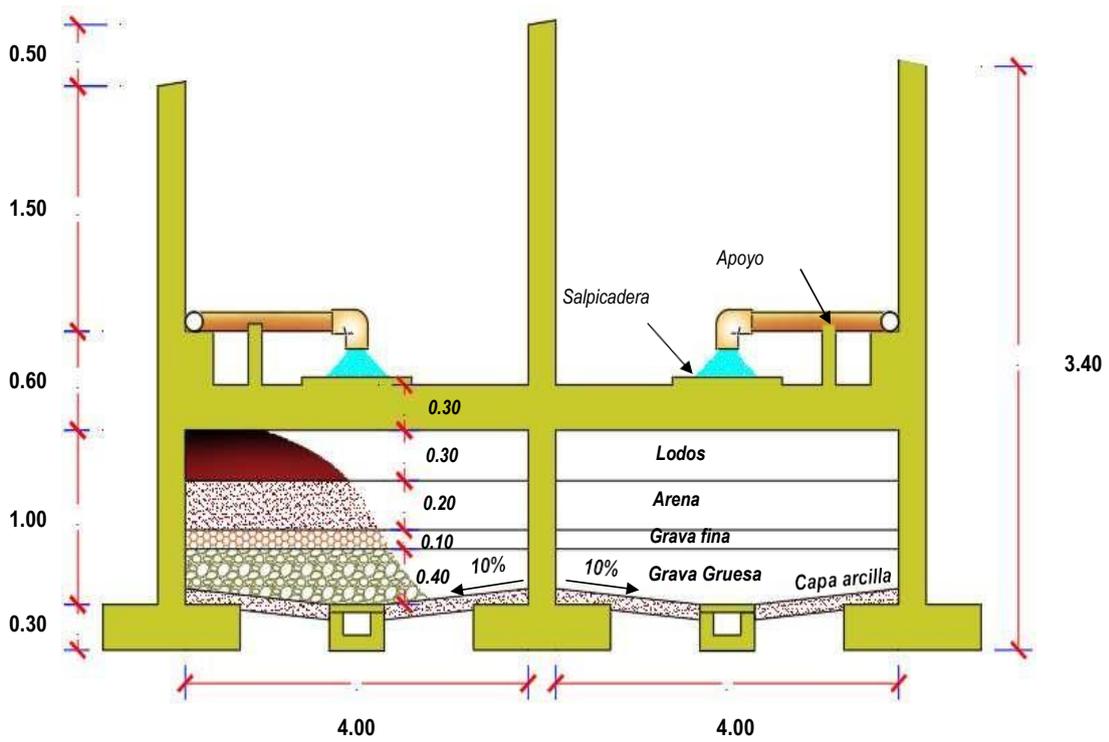
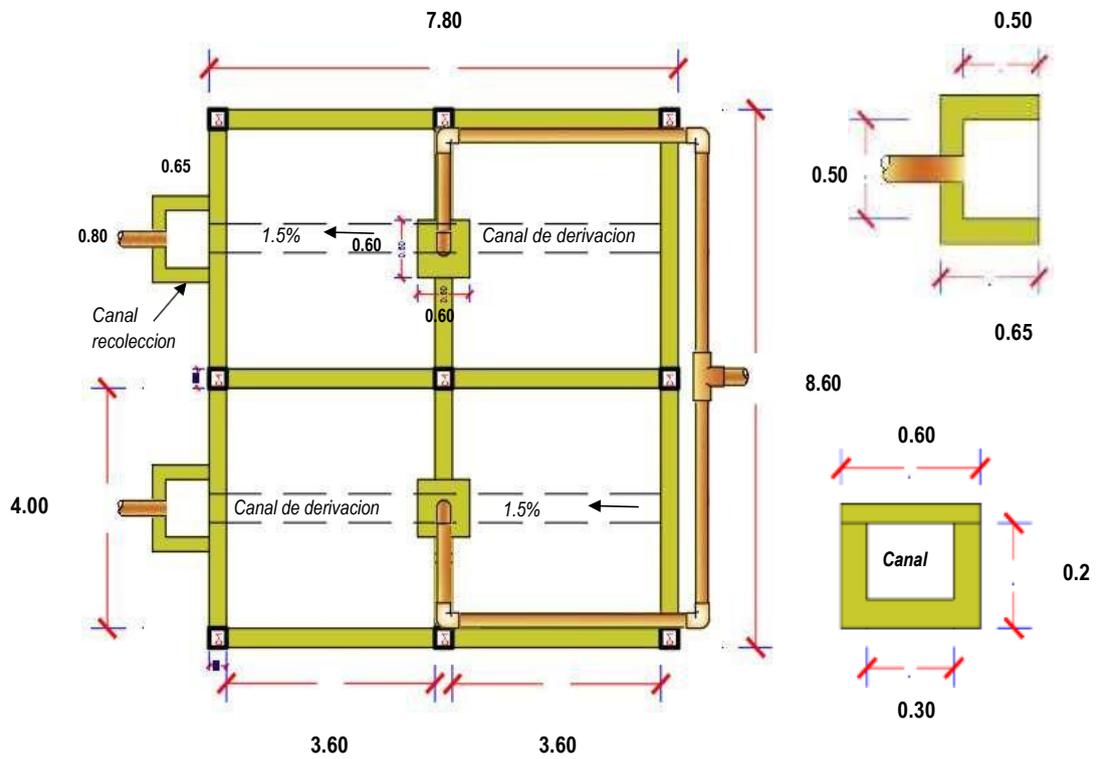
DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Caudal promedio	Qp:	19.008	m3/dia	Calculo de caudales
Altitud promedio de la zona	CT:	2685	msnm	Topografia
Temperatura promedio de la zona	T:	14.00	°c	Estacion meteorologica
Nº de unidades de lecho de secado	N:	2.00	und	Criterio tecnico

Tabla 55. Parámetros del diseño de lecho de secado

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Periodo de retencion(4 a 6)	Tr:	5	Hrs	RNE OS. 090 Itm.5.9.6.3
Contribucion percapita del solido	Cps:	90.00	gr/hab.dia	CEPIS
Densida de lodos digeridos(1.03 y 1.04)	Gsd :	1.04	Kg/l	RNE OS.090 Item.5.9.6.2
% lodos digeridos primario (8% a 12%)	Ldp :	10.00	%	RNE OS.090 Item.5.9.6.2
Profundidad de aplicación (20 -40 cm)	Ha :	0.30	m	RNE OS.090 Item.5.9.6.3
Ancho de lecho de secado (3 -6 m)	B:	4.00	m	RNE OS.090 Item.5.9.6.5
Period de digestion de lodo (4 a 8)	Td :	75.00	dias	RNE OS.090 Item.5.9.6.3

Tabla 56. Calculo de un Sedimentador

$Cs = \frac{Qd \times Ss}{1000}$	Balansa de masa	Ss :	1964.96	mgSs/l	Carga de solidos que ingresa al tanque imhoff
	Contribucion Percapita de solidos	Cs:	37.35	Kgss/dia	
$Msd = (0.5 \times 0.7 \times 0.5 \times Cp) + (0.5 \times 0.3 \times Cp)$	Masa de solidos	Msd :	12.14	Kd Msd/dia	Masa de solidos que conforma el lodo
	Volumen diario de lodos	Vld :	116.72	Lt/dia	Volumen diario de lodos digeridos
$Vel = \frac{Vld \times Td}{1000}$	Volumen de lodos a extraer	Vel :	8.75	m3	Volumne de lodos a extraer del tanque Imhoff
$Als = \frac{Vel}{Hs}$	Area de lecho de secado	Als :	29.18	m2	Area de lecho de secado
$Als_u = \frac{Als}{N}$	Area unitaria de lecho	Als_u:	14.59	m2	Area unitaria de lecho de secado
$Als_u = L = B$	Ancho asumido de lecho	B:	4.00	m	Longitud calculado de lecho de secado unitario
	Longitud calculado	L:	3.60	m	



d) Calculo Hidráulico de Filtro Biológico

Tabla 57. Datos del diseño del filtro biológico

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Caudal de diseño	Qp :	19	m3/dia	Calculo de Caudales
Poblacion de diseño	P:	202	Hab	Calculo de Poblacion
Dotacion de agua	D:	80	L/hab.dia	RM-192- MVCS - RURAL
Contribucion de aguas residuales	C:	80	%	RM-192- MVCS - RURAL
Temperatura de la zona	Ts :	15	°C	Estudio de la zona

Tabla 58. Parámetros del diseño del filtro biológico

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Aporte percipital de DBO ₅	Y:	50	gr DBO/h.d	RNE OS. 090 Itm.4.3.6
DBO ₅ Afluente	Sc :	436.66	mg DBO/l	Balance de masa
Eficiencia de remocion tratamiento primario	Ep:	60.00	%	Eficiencia de remocion Tanque Imhoff
DBO ₅ Requerida en efluente	Sr :	43.67	mg DBO/l	Balance de masa
Caudal de recirculacion	Qr :	0.00	m3/dia	Calculo de caudales

Tabla 59. Calculo de Filtro Percolador - Método National Research Council (NRC)

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$So = (1 - Ep) \times St$	DBO ₅ Remanente	So :	174.66	mg DBO/l	Produccion percapita de agua residuales
$Ef = (So - Sr) / So$	Eficiencia del filtro	Ef :	90.0	%	Eficiencia del filtro percolador
$Wg = (So \times Qp) / 1000$	Carga de DBO	Wg :	3.32	Kg DBO/dia	Carga de DBO
$R = Qr / Qp$	Razon de recirculacion	R :	0.00	*	Razon de recirculacion
$F = (1 + R) / (1 + R/10)^2$	Factor de recirculacion	F :	1.00	*	Factor de recirculacion
$V = (Wg/F) \times (0.4425 \times Ef / (1 - Ef))^2$	Volumen del filtro	V:	52.66	m3	Volumne de filtro percolador
$Vc = V / (1.035^{(20 - Ts)})$	Volumen corregido	Vc :	42.84	m3	Volumne de filtro corregido a temperatura de la zona

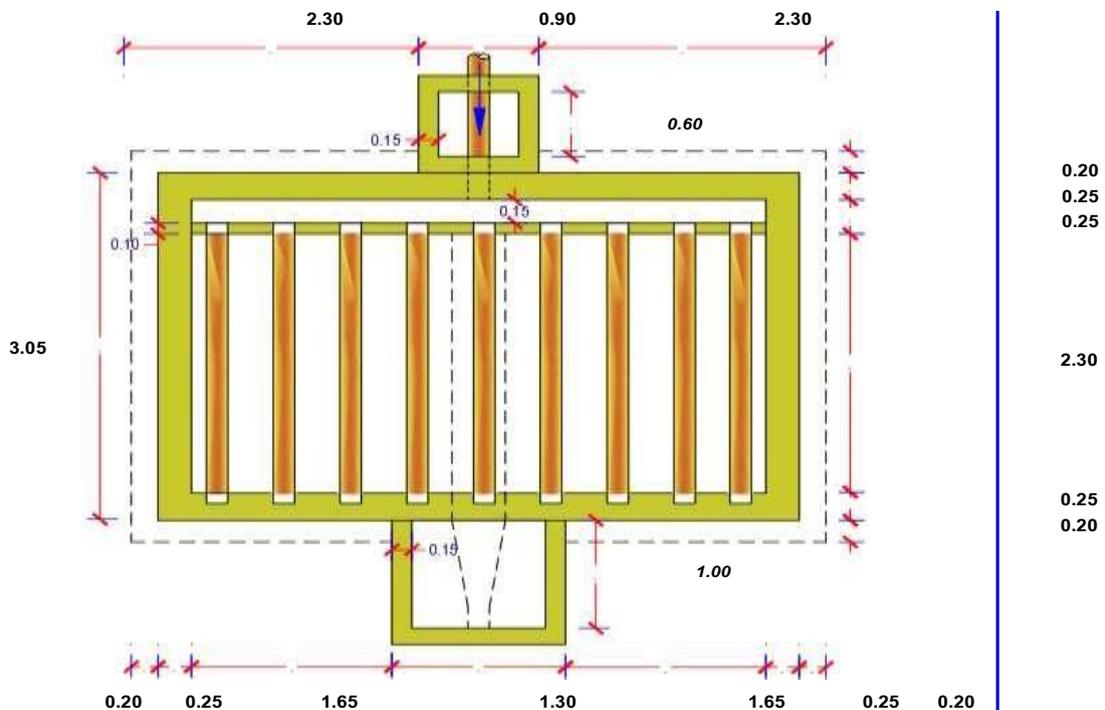
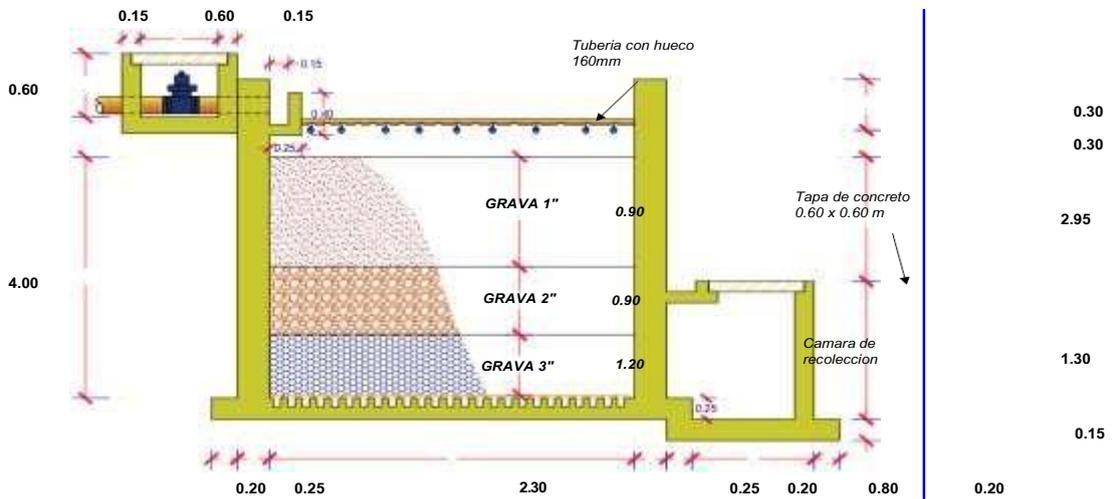
Tabla 60. Parámetro – Tipo de carga

Parámetro	Tipo de carga	
	Baja	Alta
Carga hidráulica, m ³ /m ² /d	1,00 - 4,00	8,00 - 40,00
Carga orgánica, kg DBO/m ³ /d	0,08 - 0,40	0,40 - 4,80
Profundidad (lecho de piedra), m	1,50 - 3,00	1,00 - 2,00
(medio plástico), m	Hasta 12 m	
Razón de recirculación	0	1,00 - 2,00

Fuente: RNE OS 0.90 Item 5.5.4.3

Tabla 61. Altura del medio filtrante

Altura del medio filtrante	H :	4.00	m	RNE OS 0.90 Item 5.5.4.3	
$A = Vc / H$	Area de medio filtrante	A:	10.71	m ²	Area del filtro percolador
$B = (A/2)^{1/2}$	Ancho del filtro	B :	2.30	m	Ancho del filtro percolador
$L = 2 \times B$	Laego del filtro	L :	4.60	m	Largo del filtro percolador
$Tas = Qp / A$	Tasa de aplicación Superficial	Tas :	1.77	m ³ /m ² .dia	Tasa de aplicacion superficial
$Co = Wg / Vc$	Carga organica	Co:	0.08	Kg/m ³ .dia	Carga organica



e) Calculo Hidráulico de Filtro Biológico

Datos del diseño

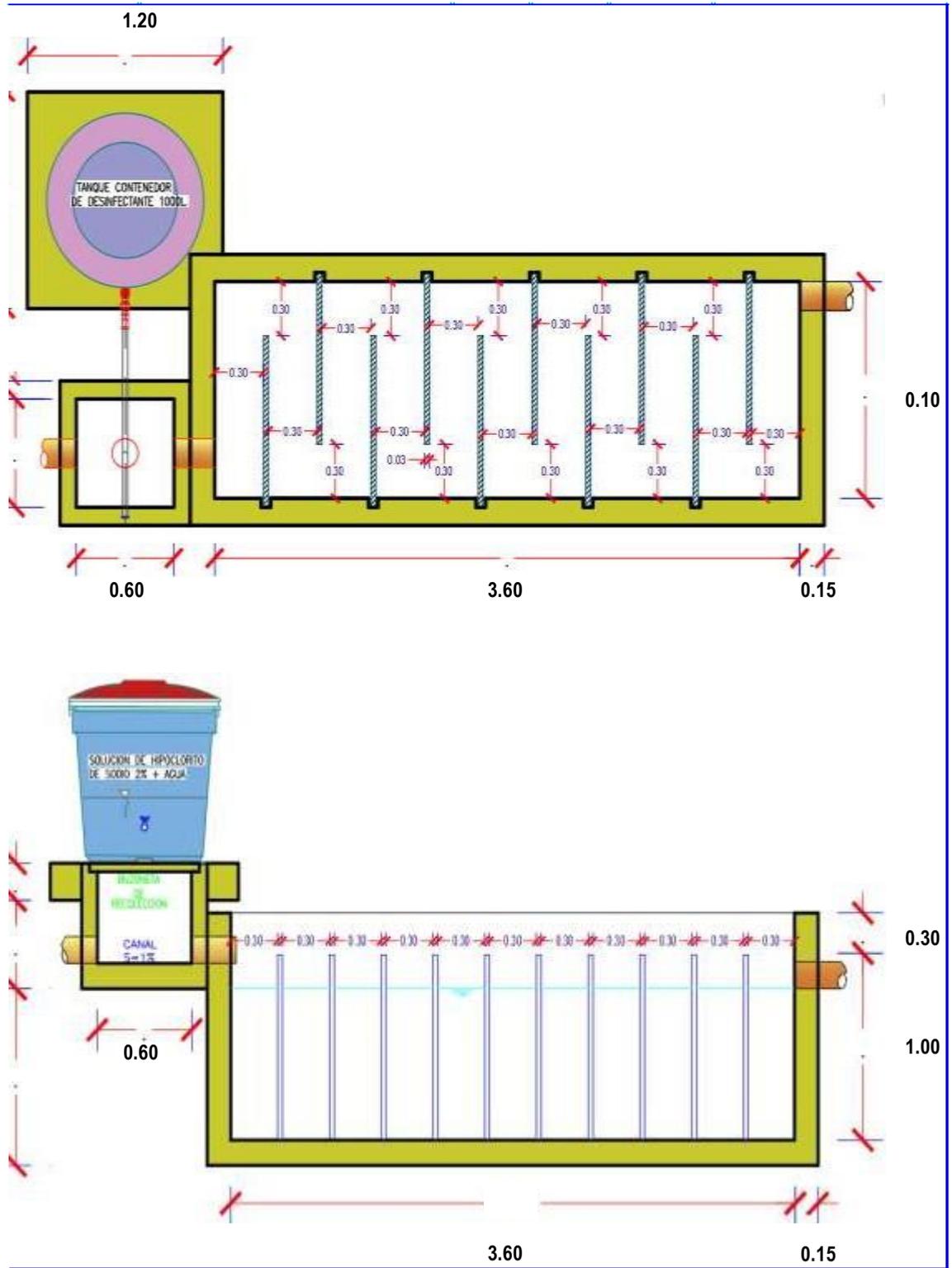
DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Caudal de diseño	Qp :	0.22	l/s	Calculo de Caudales

Parámetros de diseño

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Coliformes de afluente	Cf :	4.37E+05	NMP/100ml	Coliformes de balance de masa
Tiempo de retencion Hidraulica	TRH :	30.00	min	RNE OS 0.90 Item 5.7
Coliformes de efluente	Ce :	4.37E+03	NMP/100ml	Coliformes de balance de masa
Docis de cloro reuquerida (2 -8 mg/l)	Cl :	4	mg/l	METCALF & EDDY
Profundidad de la camara	H :	1.00	m	Criterio tecnico
Ancho de la camara 10 deflac. 0.30m	L :	3.60	m	Criterio tecnico

Calculo de cámara de cloro

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$CLr = 0.0864 \times Qp \times Cl$	Cloro requerida	CLr :	0.08	Kg/d	Cantidad de Cloro requerida por dia
$Ct = \frac{\left(\frac{Ce}{Cf}\right)^{\left(-\frac{1}{3}\right)} - 1}{0.23 * TRH}$	Cantidad de cloro en el efluente	Ct :	0.53	mg/l	Eficiencia del filtro percolador
$Vc = 0.06 \times Qp \times TRH$	Volumen de la camara de cloro	Vc:	0.40	m3	Volumen de la camara de cloro
$Ac = Vc / H$	Area de la camara	Ac:	0.40	m2	Area de la camara de cloro
$B = Ac / L$	Ancho de la camara	B:	0.10	m	Ancho de la camara de cloro
$Nb = L / 0.30$	Numero de briquetas	Nb :	10.00	und	Numero de briquetas



4.1.17. Descripción de la satisfacción de la población

Se procedió con la aplicación de una encuesta sobre la población del caserío de Uchua para determinar el nivel de satisfacción con los servicios de agua potable y alcantarillado.

Fotografía 13. Aplicación de la encuesta – captura 1



Fotografía 14. Aplicación de la encuesta – captura 2



4.2. Análisis de resultados

- ✓ La captación 1, se encuentra en buen estado por lo que fue construida en el año 2017 por la municipalidad de distrital de acopampa y la coordinación de la población beneficiaria del caserío en su caracterización de su estructura con dimensionamientos correctos de acuerdo a la norma resolución ministerial 192-2018 utilizado para su comparación con respecto a su funcionamiento, calificándose como sostenible con puntaje evaluado de 3.5, de manera análoga tras en el análisis de su estructura se determinó que posee una afectación patológica leve, aunque se visualiza una pequeña presencia de patologías (fisuras y eflorescencia) en su estructura.
- ✓ La cámara rompe presión tipo 6 - 1, algunos de sus componentes se encuentra en un estado regular y buena mientras que otros en mal estado por el periodo de año vida útil de 25 años pero se encuentra en funcionamiento de acuerdo a su diseño, pero se observa la presencia de patologías (grietas, eflorescencia y erosión) en su estructura afectándola de manera moderada, en cuanto a su evaluación este componente fue calificado como medianamente sostenible con puntaje evaluado de 3 puntos.
- ✓ La cámara rompe presión tipo 6 - 2, se determina que algunos componentes en estado de oxidación por ejemplo en la tapa metálica y los accesorios presentan sarros y en mal estado en su estructura se visualiza la presencia de patologías (eflorescencia) esta cuenta con una afectación patológica leve, en cuanto a su evaluación este componente fue calificado como medianamente sostenible con puntaje de 3.2.
- ✓ La cámara rompe presión tipo 6 - 3, cuenta con un adecuado funcionamiento, sin embargo, existe la presencia de patologías (eflorescencia) en su estructura,

esta cuenta con una afectación patológica leve, en cuanto a su evaluación este componente fue calificado como medianamente sostenible con puntaje 3.2.

- ✓ El reservorio de 15m³ fue construido por la municipalidad distrital de Acopampa en el año 2017 que sus accesorios se encuentran en un estado regular pero si presentan óxidos en las tapas de acero y en su caja de válvulas es necesario hacer un mantenimiento por presentar filtraciones por algunas válvulas de control por estar desgastadas, la estructura de las paredes y el fondo se encuentran conservados hasta el momento y también se determinó un tanque clorador de 150ml litros de agua que al observar y hacer el seguimiento de la línea de conducción y el graduación cumple por dosificar el límite determinado de cloro que se requiere por su defecto su evaluación de este componente fue calificado como medianamente sostenible con puntaje de 3.
- ✓ Las líneas de conducción y aducción y las líneas de distribución y CRP tipo 6 presentan deterioros debido que estas estructuras ya cumplieron 25 años a pesar de estar operativos de forma deficiente se requiere hacer un nuevo proyecto, y que para seguir operativo se requiere constante reparación y reposiciones, además estructuralmente en su sección de cada componente presenta fisuras, grietas y eflorescencia leves por lo que en funcionamiento hidráulico mecánico no es lo eficiente, y algunas de sus válvulas se encuentran deterioradas por lo que se requiere realizar nueva estructura todo esta fue calificado como medianamente sostenible con puntaje de 3.
- ✓ Los buzones, están ubicados por las terrenos agrícolas lo cual no cumple con el reglamento OS.070 y las profundidades es mínima en algunos puntos y en el fondo de las buzonetes se determinando sedimentación de lodos que hace

que ocurra el colapso en los redes de alcantarillado que al igual el sistema fue construido hace 25 años presentado así algunos inconvenientes en la red de alcantarilla, en buzonetas y buzones presentan la presencia de patologías (grietas y erosión) en su estructura, es decir que la afectación patológica es regular, estos componentes fueron calificados como medianamente sostenible 3 puntos.

- ✓ El caserío de Ucucha cuenta con un sistema de planta de tratamiento que permite tratar las excretas, en su defecto todo el sistema se encuentra colapsada por tener un vida útil de más de 25 años que no cumple el función de remover las aguas residuales a 100% ni al 50% esto debido al vida útil que sobrepasa los 25 años para lo defecto se izó un análisis en la descarga de la red de alcantarillado y después a la salida de mi planta de tratamiento y comparando con las normas de LMP no cumple y comparando con las formulas el volumen es mucho más grande por la crecida de la población todo ello hace que proponga un nuevo diseño que cumpla para hacer mejor el tratamiento de aguas residuales se califica como colapsado con puntaje de 1.5 .

- ✓ Para el mejoramiento consiste en diseñar una cámara de rejas como pre tratamiento, tratamiento primario de tanque séptico, y tratamiento secundario de filtro biológico y para el manejo de lodos un lecho de secado y como tercer tratamiento la cámara de contacto de cloro para eliminar todo los patógenos.

V. CONCLUSIONES

- ✓ Se determinó que el caudal de aporte del manantial perfil pukio donde se capta el agua para la localidad de Ucuha cuenta con una producción suficiente con relación a la demanda actual y futura proyecto al año 2039
- ✓ De acuerdo a la evaluación realizada en el sistema de abastecimiento de agua requiere cambiar las línea de aducción, la cámara rompe presión, y las redes de distribución por presentar deterioros y que ya sobrepasa de 25 años de haberse construido.
- ✓ El captación se encuentra actualmente en buenas condiciones operativas para recolectar el agua y conducirles al reservorio, que actualmente se encuentra en buenas condiciones operativas, contando además con cerco perimétrico de protección y un sistema de cloración que cae al reservorio está funcionando adecuadamente para eliminar las bacterias que se encuentran en la fuente de agua captación.
- ✓ La calidad de agua que se capta en el manantial presenta metales que están por debajo de los límites máximos permisibles de acuerdo al reglamento de calidad de agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA.
- ✓ Se ha realizado un planta de tratamiento de aguas residuales de acuerdo a la norma del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento para lo cual se ha realizado un levantamiento topográfico ya que se determinó que la planta existente se encuentra colapsado debido a la vida útil de la estructura y al incremento de la población. De esta manera mejoramos su condición sanitaria de las familias

- ✓ Además la propuesta técnica planteada servirá para el conocimiento de la población y servirá como base para elaborar un expediente técnico y ejecutar la obra, Con lo que se estima mejorar las condiciones sanitarias de la población y disminuir la prevalencia de enfermedades comunes derivadas del consumo de agua.
- ✓ Los integrantes de la JASS ni los pobladores no se encuentran adecuadamente capacitados para realizar la desinfección de operación y mantenimiento de las estructuras de obra que contiene el sistema de agua potable.

Aspectos complementarios

Recomendaciones:

- ✓ Implementar a lo más brevedad posible de la propuesta de mejoramiento para evitar algunas enfermedades que pueda proliferar por el colapso de la planta de tratamiento y tomar como un referencia para la elaboración de un expediente técnico para su mejoramiento de toda la estructura y planos planteados en el Anexo 6:
- ✓ La JASS del casero de Ucucha, debe gestionar materiales y herramientas a la municipalidad distrital de acopampa para la operación y mantenimiento del sistema de saneamiento.
- ✓ Dosificar apropiadamente las cantidades de cloro para mantener en un estado aceptable la calidad de agua, teniendo en cuenta el manual de operación y mantenimiento del Anexo 4.
- ✓ Solicitar a la Municipalidad la realización de capacitaciones sobre el uso adecuado del agua y el tratamiento de aguas residuales a los miembros de las JASS y la población en general para generar conciencia ecológica.
- ✓ Se recomienda realizar investigaciones similares a esta para contribuir con el desarrollo sostenible de sociedad, sin dejar de lado la conservación del medio ambiente.
- ✓ Se recomienda realizar la operación y mantenimiento de forma periódica para la sostenibilidad del proyecto.

Referencias bibliográficas

1. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú: Formas de acceso al agua y saneamiento básico. Lima; 2018.
2. Arboleda Garzon LE. Estado del sector agua potable y saneamiento basico en la zona rural de la isla de san andres, en el contexto de la reserva de biosfera. Universidad Nacional de Colombia; 2010.
3. Gonzáles Scancelli T. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población del corregimiento de Monterrey, municipio de Simití, departamento de Bolívar, proponiendo soluciones integrales al mejoramiento de los sistemas y la salud d. Pontificia Universidad Javeriana; 2013.
4. Cordero Maldonado O. Mejoramiento y ampliación del sistema de saneamiento básico en cinco comunidades de Collpa, San Martin de Pamparque, Mayupampa, Gomez, Huancarama del distrito de Acos Vinchos-Huamanga-Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población - 20. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2019.
5. Alvizuri Vera WD. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el barrio Allpacocha, distrito de Huayllay Grande, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2019.
6. Laurentt Rodriguez GD. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del barrio de Santa Rosa en la localidad de Yanacoshca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2019. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2019.

7. Figueroa Alva DG, Haro Menacho RE. Propuesta para el mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de Curhuaz, distrito de Independencia - Huaraz 2018. Universidad Cesar Vallejo; 2018.
8. Gonzales Caururo RC. Análisis y evaluación de la calidad de agua para consumo humano y propuesta de la tecnología apropiada para su desinfección a escala domiciliaria, de las fuentes de agua de Macashca, Huaraz, Ancash - 2016 - 2018. Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo; 2018.
9. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma OS.010 Captación y conducción de agua para consumo humano. Instituto de la construcción y Gerencia. 2006.
10. Reglamento Nacional de edificaciones. Norma OS.030 Almacenamiento de agua para consumo humano. Instituto de la construcción y Gerencia. 2006.
11. Dirección de normas de saneamiento básico. Compendio Normativo del Saneamiento. slideshare. 2018.
12. Ministerio de Vivienda C y S. Diagnóstico sobre el abastecimiento de agua y saneamiento en el ámbito rural - DATASS |. 2019.
13. Ministerio de salud. Manual de procedimientos técnicos en saneamiento. MINSA. 1999.
14. Teresa C L, Roger A P, Carlos B N. Guía de orientación en saneamiento básico para alcaldes y alcaldesas de municipios rurales y pequeñas comunidades. Organización Mundial de la Salud, Área de Desarrollo Sostenible y Salud ambiental; 2008.
15. ROMAS DIT. Reposición, operación y mantenimiento de los Sistemas de agua y saneamiento en zonas rurales en el marco del Desarrollo infantil temprano. Decreto de Urgencia N°004-2014 Perú; 2014.

16. Moya Sáliga PJ. Abastecimiento de agua potable y alcantarillado. Scribd. 2012.
17. Sanchez de Guzman D. Tecnologia del concreto y del mortero. 5°. Bhandar Editores Ltda, editor. Santa Fe D.C. Colombia: Biblioteca de la construcción; 2001.
18. Norma técnica peruana NTP 339.088. REQUISITOS DE CALIDAD DEL AGUA PARA EL CONCRETO. 1983.
19. Reglamento Nacional de edificaciones. Norma E-060 Concreto Armado. 1°. Lima: Digigraf Corp S.A, editor. 2009.
20. Avalo Castillo J. Las normas técnicas de cemento y concreto en el Perú. ASTM. 2016.
21. Norma técnica Peruana 400.037. Agregados. 2012.
22. Rivva L E. Durabilidad y patologia-del-concreto. Scribd. 2006.
23. Broto C. Enciclopedia Broto de Patologías de la construcción. higieneyseguridadlaboralcvs.files.wordpress. 2009.
24. Toirac J. Patología de la construcción grietas y fisuras en obras de hormigón; origen y prvención. Volumen 29. Ciencia y Sociedad; 2004.
25. Aguado A, et al. Diagnostico de daños y reparación de obras hidráulicas de hormigon. Primera ed. J.S, editor. España: Colegio de ingenieros, canales y puertos; 1996.
26. Pérez J. Patología de estructuras de hormigon armado. Universidad da Cataluña; 2006.
27. Comite ACI 224R-01. Control de la fisuracion en estructuras de hormigon. American Concrete Institute Farmington Hills. 2001.

28. Instituto Nacional de Vías - INVIAS. Estudio e investigación del estado actual de las obras de la red nacional de carreteras. INVIAS. 2003.
29. Molina Aguilar L. Determinación y evaluación de patologías del concreto en la cuneta de la carretera Carhuaz-Chacas-San Luis entre las progresivas (6+000 al 14+500) distritos de Carhuaz y Shilla, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash-2018. Universidad Católica los Angeles de Chimbote; 2018.
30. Hernández Sampieri RC. Metodología de la investigación. 1°. McGRAW - HILL INTERAMERICANA DE MÉXICO S.A DE C.V, editor. Mexico: Panamerica Formas e Imperos S.A.; 1997.
31. Cira de Pelekais. Métodos cuantitativos y cualitativos: diferencias y tendencias. dialnet. p. 2000.
32. Comité Institucional de Ética en investigación. Código de ética para la investigación. N°0973-2019-CU-ULADECH Católica Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2019.

Anexos

Anexo 1: Ficha de evaluación

FICHA DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE UCUCHA, DISTRITO DE ACOPAMPA, PROVINCIA DE CARHUAZ

Investigador: Martín Flores, Wilder Rómulo

Localidad: Caserío de Ucucha

Distrito: Acopampa

Provincia: Carhuaz

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	MEDIANAMENTE SOSTENIBLE	NO SOSTENIBLE	COLAPSADO
PUNTUACIÓN	4	3	2	1
A. Estado del agua potable				
A.1. Cantidad			Puntaje evaluado	4
a) Caudal de aforo	Caudal X óptimo	Caudal variable	Caudal insuficiente	Caudal cero
A.2. Cobertura			Puntaje evaluado	4
a) Volumen demandado	a mayor X que b	a igual que b	a menor que b	a igual a cero
b) Nº de personas atendidas				
A.3. Continuidad			Puntaje evaluado	4
a) Permanencia del Agua para una buena cloración	Permanente X	Baja pero no se seca	Se seca totalmente en época de estriaje	Seco totalmente
A.4. Calidad de agua			Puntaje evaluado	3,5
a) Cuenta o no con sistema de cloración operativo	X			NO
b) Nivel de cloro residual en el agua	hay cloro de 0.5 - 0.1 mg/litro	hay cloro de 0.1 - 0.4 mg/litro X	hay cloro alto mayor a 1 mg/litro	No hay cloro
c) Como es el agua que consumen	Agua clara X	Agua turbia	Agua con elementos y turbia	No hay agua
d) Presenta Coliformes, partículas físicas y químicas	Nada	Menos de lo normal	Más de X normal	Muy alto
e) Institución que supervisa la calidad del agua	JAS X ATM	MINSA	Otro organismo	Nadie
A.5. Estado de la infraestructura				

b) Captación X			Puntaje evaluado	3,5
Cámara de recolección	Bueno	Regular X	Malo	No tiene
Aletas	Bueno	Regular X	Malo	No tiene
Tubo de reboso	Bueno	Regular X	Malo	No tiene
Válvula de control	Bueno	Regular X	Malo	No tiene
Tapa sanitaria	Bueno X	Regular	Malo	No tiene
Lloronas	Bueno	Regular X	Malo	No tiene
Tubo de ventilación	Bueno X	Regular	Malo	No tiene
Canastilla	Bueno X	Regular	Malo	No tiene
Dado de protección	Bueno X	Regular	Malo	No tiene
c) Línea de conducción			Puntaje evaluado	3
Estado de tuberías	Cubierta y sin ninguna fuga	Cubierta X parcialmente y sin ninguna fuga	Malograda y con fugas	Colapsada

e) Cámara rompe presión tipo 6 - 1			Puntaje evaluado	2,8
Tapa sanitaria	Buena	Regular	Mala	No tiene
Cámara de recolección	Buena	Regular	Mala	No tiene
Canastilla	Buena	Regular	Mala	No tiene
Válvula de control	Buena	Regular	Mala	No tiene
Boya flotadora	Buena	Regular	Mala	No tiene
f) Cámara rompe presión tipo 6 - 2			Puntaje evaluado	3,2
Tapa sanitaria	Buena	Regular	Mala	No tiene
Cámara de recolección	Buena	Regular	Mala	No tiene
Canastilla	Buena	Regular	Mala	No tiene

Válvula de control	Buena	Regular	Mala	No tiene
Boya flotadora	Buena	Regular	Mala	No tiene
g) Cámara rompe presión tipo 6 - 3			Puntaje evaluado	3,2
Tapa sanitaria	Buena	Regular	Mala	No tiene
Cámara de recolección	Buena	Regular	Mala	No tiene
Canastilla	Buena	Regular	Mala	No tiene
Válvula de control	Buena	Regular	Mala	No tiene
Boya flotadora	Buena	Regular	Mala	No tiene
h) Reservorio			Puntaje evaluado	3
Cerco perimétrico	Buena	Regular	Mala	No tiene
Tanque de almacenamiento	Buena	Regular	Mala	No tiene
Tubería de limpieza y rebosa	Buena	Regular	Mala	No tiene
Canastilla	Buena	Regular	Mala	No tiene
Válvula de entrada	Buena	Regular	Mala	No tiene
Válvula de salida	Buena	Regular	Mala	No tiene
Válvula de bypass	Buena	Regular	Mala	No tiene
Sistema de cloración	Buena	Regular	Mala	No tiene
Dado de protección	Buena	Regular	Mala	No tiene
i) Líneas de aducción y red de distribución			Puntaje evaluado	3
Estado de tuberías	Buena	Regular	Mala	No tiene
Estado de Alcantarillado sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR				
B. Estado del alcantarillado Sanitario y PTAR			Puntaje evaluado	2,5
Alcantarillado sanitario	Buena	Regular	Mala	No tiene
PTAR	Buena	Regular	Mala	No tiene
C.1) Gestión (administración)			Puntaje evaluado	1,95
Responsable de la administración del servicio	Programa	Programa	Algunas autoridades	Nadie
Tenencia del expediente técnico	JASS	Municipalidad	Programa	Nadie
Herramientas de gestión	Estatutos y reglamentos, libro de	Al menos 4 de la opción anterior	Al menos 2 de la primera opción	Ninguno de la opción anterior
Número de usuarios en el padrón de usuarios	Es igual al número de familias que se	Es menor que el número de familias	Si hay padrón, pero no está suscrito	No hay padrón

Cuota familiar	Pagan todos	Pagan solo la mitad	Pagan menos de la tercera parte del	No pagan
Existe una cuota familiar establecida	X			NO
Cuanto es la cuota establecida	Mayor X 2 soles	Entre 1.1 y 2 soles	Entre 0,1 y 1,0 sol	No pagan
Existe alguna sanción para usuarios que no pagan o se atrasan	Clausura definitiva de la conexión	Cobros adicionales y multas X	Se le corta temporalmente el	No
La organización cuenta con otros ingresos económicos	Si			Nx
Cada cuanto tiempo se reúne el consejo directivo y/o usuarios	Cada X meses	Cada 2 meses	1 vez al año	Nunca
Operador cuenta con cuaderno de control de cloro residual	Si y siempre lo usa	Si lo usa pero solo de vez en cuando	Si, pero no lo usa	Nx
C.2) Operación y mantenimiento			Puntaje evaluado	180
El CD de la JASS Conoce las partes del sistema de agua potable	Si	Regular	Poco	Nada
El CD de la JASS Conoce las partes del sistema de cloración	Si	Regular	Poco	Nada
Cuenta con equipos de protección	Si	Regular	Poco	Nada
Cuenta con materiales y herramientas	Si	Regular	Poco	Nada
Conoce la dosificación del cloro	X	Regular	Poco	Nada
Realiza el mantenimiento del sistema de cloración	4 veces al año	1 vez al año	De vez X en cuando	No
Es remunerado	Si, de manera mensual	4 veces al año	1 vez X al año	No
Realiza la medición del cloro residual	1 vez a la semana	1 vez al mes	1 vez X al año	NUNCA
Conoce el aparato para medir el cloro	Si	Regular	Poco	Nada
El CD de la JASS brinda apoyo	Si	Regular	Poco	Nada
Las familias usuarias conocen para que se clora el agua	Si	Regular	Poco	Nada
Está organizada el CD de la JASS	Si	Regular	Poco	Nada
Los usuarios participan de las faenas	Si	Regular	Poco	Nada
EL CD de las JASS conoce que es un sistema de cloración	Si	Regular	Poco	Nada
ATM Brinda apoyo técnico a la JASS	Siempre	Cuando lo X requiere	De vez en cuando	Nunca

Anexo 2: la encuesta realizado a los pobladores sobre su condición sanitaria

CUESTIONARIO	
1. ¿SE REALIZA CLORACIÓN AL AGUA QUE CONSUME EN SU DOMICILIO?	
SI	<input type="checkbox"/>
Esporadicamente	<input checked="" type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>
2. ¿CREE UD. QUE LA CALIDAD DE AGUA QUE CONSUME LA POBLACIÓN DE ES ÓPTIMA?	
SI	<input type="checkbox"/>
NO	<input type="checkbox"/>
Desconoce	<input checked="" type="checkbox"/>
3. ¿LA FUENTE DE AGUA DE SE UBICA A MENOS DE 1000 m.?	
Mas	<input checked="" type="checkbox"/>
Igual	<input type="checkbox"/>
Menos	<input type="checkbox"/>
4. ¿LA FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN SU VIVIENDA PROCEDE DE?	
Red pública dentro de la vivienda o dentro de la edificación (agua potable)	<input type="checkbox"/>
Pílon de uso público (agua potable)	<input type="checkbox"/>
Camión sistema, pozo, río, acequia, manantial u otro	<input type="checkbox"/>
5. ¿EL SERVICIO DE AGUA EN SU VIVIENDA ES TODOS LOS DÍAS DE LA SEMANA?	
SI	<input checked="" type="checkbox"/>
NO	<input type="checkbox"/>
No tiene servicio	<input type="checkbox"/>
6. ¿SU VIVIENDA TIENE SERVICIO DE RED DE ALCANTARILLADO (DESAGUE)?	
SI	<input type="checkbox"/>
Tiene otro sistema	<input type="checkbox"/>
No cuenta	<input checked="" type="checkbox"/>
7. ¿EN QUE CONDICIONES OPERATIVAS SE ENCUENTRA EN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES?	
Buena	<input type="checkbox"/>
Regular	<input type="checkbox"/>
Mala	<input checked="" type="checkbox"/>
8. ¿EXISTE ALGÚN ENCARGADO DE LA GESTIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO?	
Una organización (JASS, ATM, Junta Directiva o similar)	<input checked="" type="checkbox"/>
Una persona obrero u operador no especialista	<input type="checkbox"/>
No se cuenta	<input type="checkbox"/>

Página 1

C:\Users\USUARIO\OneDrive\Im

Anexo 3: Ficha técnica de recolección de datos

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO DE UCUCHA, DISTRITO DE ACOPAMPA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2019				
TESISTA				ASESOR:
DEPARTAMENTO		CASERIO		COMPONENTE
DISTRITO		COORDENADAS		
PROVINCIA				
CARACTERISTICA ESTRUCTURAL			CARACTERISTICA HIDRAULICA	
TIPO DE MATERIAL:			FUNCIÓN	
			OBSERVACIONES	
			BOSQUEJO DEL COMPONENTE	
PATOLOGÍAS			FOTOGRAFIA DEL COMPONENTE	
ENTORNO				
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				

Anexo 4: Análisis de calidad de agua



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO
POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 065



INFORME DE ENSAYO AG190627

CLIENTE	Razón Social	WILDER RÓMULO MARTÍN FLORES
	Dirección	Huancá
	Asociación	Wilder Rómulo Martín Flores
MUESTRA	Producto analizado	Agua de reservorio
	Materia	Agua procesada en reservorio
	Procedencia	Planta de tratamiento de agua potable de Urcubamba
	Ref./Credencia	Cadena de Custodia CC190352
MUESTREO	Responsable	Muestra proporcionada por el cliente
	Referencia	No aplica
LABORATORIO	Fecha de recepción	27/12/2019
	Fecha de análisis	27 de Diciembre/2019 al 03 de Enero/2020
	Cotización N°	CO19021

COD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	M - 01
					Fecha de muestreo	26/12/2019
					Volumen de muestra	12.00
					Código de laboratorio	AG190627
CM	INDICADORES DE CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACIÓN DE PATÓGENOS					
CM01	Bacterias heterótrofas	UFC/ml	APHA 9215 B (*)	1		0
CM04	Coliformes totales	UFC/ml	APHA 9222 B (*)	1		0
CM05	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/ml	APHA 9222 D (*)	1		0
CM10	Escherichia coli	UFC/ml	APHA 9225 A (*)	1		0
PQ	ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS					
FQ11	Color	TU	E. Merck 015 (*)	0.5		<0.5
FQ12	Conductividad ² (en laboratorio)	µS. cm ⁻¹	APHA 2510 B Versión 2017		138.7
FQ17	Dureza total	Mg/CaCO ₃	APHA 2540 C (*)	1		235
FQ23	pH (en laboratorio)	Unid. pH	APHA 4500 H ⁺ B - Versión 2017 (*)		7.4
FQ26	Sólidos totales disueltos	mg/l	APHA 2540 C (*)	1		548
FQ36	Turbiedad (en laboratorio)	UNT	APHA 2130 B (*)	0.01		5
MT	METALES TOTALES					
MT03	Arsénico total	mg/l As	DIN - 38 406 (*)	0.010		<0.0001
MT08	Cadmio total	mg/l Cd	Derivé de cadion (*)	0.002		<0.00003
MT12	Cromo total	mg/l Cr	Difenilcarbazida (*)	0.010		<0.0003
MT19	Manganeso total	mg/l Mn	Formoloxina (*)	0.010		0.0001
MT20	Mercurio total	mg/l Hg	Céatona de Michler (*)	0.025		<0.00009
MT24	Plomo total	mg/l Pb	PAR (*)	0.010		<0.0006

(*) Los métodos utilizados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
Leyenda: (*) Método estándar de la Organización de Water and Wastewater, 2017, Edición 2017

1 Datos proporcionados por el cliente

2 Resultados reportados a 25 °C.

NOTA:

1. Tiempo de perecibilidad de las muestras

a) Conductividad = 20 días

Huancá, 03 de Enero de 2020



Mario Leyva Collias
Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
FCAM - UNASAM
CQP N° 634

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.

Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las concentraciones o muestra diferentes en consentimiento de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.

LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL
FACULTAD DE CIENCIAS DEL AMBIENTE DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL "SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO"
Av. Coronado N°256-Huancá, Arequipa. Telef: 421 431- Cel: 944412754 / 944519325 RPN: 4 941918266
E-mail: labcam@unasm.edu.pe

MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

TESIS: “EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANIAMINETO BASICO DEL CASERIO DE UCUCHA – DISTRITO DE ACOPAMPA – PROVINCIA DE CARHUAZ – DEPARTAMENTO DE ANCASH- 2019”

1. OPERACIÓN

Es el conjunto de acciones adecuadas y oportunas a fin de que todas las partes del sistema de agua potable funcionen en forma continua y eficiente. Además, son procedimientos y acciones que realizaremos al término de la ejecución de la obra y/o al culminar el mantenimiento y cada vez que necesitemos reiniciar el funcionamiento de nuestro sistema.

1.1. Captación

Es el primer componente de nuestro sistema de abastecimiento de agua potable a poner en marcha. Para operarlo correctamente debemos realizar lo siguiente:

- Realizamos la desinfección interior.
- Abrimos la válvula de salida para que el agua fluya por la línea de conducción hasta la caja de reunión.

1.2. Caja de reunión

Para poner en funcionamiento este componente se debió de:

- Realizar la limpieza y desinfección adecuada.
- Para luego de abrir los ingresos de agua en las captaciones esta fluya normalmente.

1.3. Línea de Conducción

Procedimientos para poner en funcionamiento la línea de conducción:

- Se abre despacio la válvula de aire para que salga el agua con el aire, lo cual hará que se escuche un sonido.
- Cuando ya no se escuche ningún ruido y se observe que el agua circula bien, se cierra la válvula poco a poco.
- Luego, se abre lentamente la válvula de purga y se deja escapar el agua hasta que se observe que se torna de un color más claro.

1.4. Cámara Rompe Presión

Para poner en funcionamiento esta cámara se realizó:

- La limpieza y desinfección correspondiente
- Para que cuando el agua llegue a este componente, reduzca la presión con la que viene aguas arriba y así fluya adecuadamente hasta la caja de distribución.

1.5. Caja de distribución

Para poner en funcionamiento esta caja se deberá de:

- Realizar la limpieza y desinfección oportuna.
- Para cuando llegue el agua a este componente sea distribuida adecuadamente al reservorio y a la caja de reunión siguiente.

1.6. Reservorio

La operación de reservorios está basada en la manipulación correcta de las válvulas de entrada-salida y de limpieza, de acuerdo al requerimiento del operador ya sea el de abastecer a la población o el de limpieza.

- Realizamos la desinfección interior y limpieza exterior del reservorio.

- Regulamos la válvula de entrada para el ingreso del agua de acuerdo a las necesidades de la población, teniendo en cuenta que no debe salir agua por el cono de rebose.
- Colocamos el hipoclorador con 2 kilos de hipoclorito de calcio al 33%, colgado en una cuerda de nylon a 20 cm de la losa del fondo del reservorio y a 1.00 m de la tubería de entrada (en caso tengamos hipoclorador artesanal).
- Abrimos la válvula de salida
- Mantenemos cerradas las válvulas de limpieza y By pass.

1.6.1. Tabla para el Compuesto Clorado en la Desinfección de nuestro

Reservorio:

Para sistemas con reservorio de volumen hasta 20 m³.

Desinfección: Para iniciar la desinfección realizamos lo siguiente:

Volumen del Reservorio	Solución que Contiene	
	30% de Cloro Libre	70% de Cloro Libre
5 m ³ = 5,000 litros	2 kg	1 kg
10 m ³ = 10,000 litros	3.5 kg	1.5 kg
15 m ³ = 15,000 litros	5 kg	2.2 kg
20 m ³ = 20,000 litros	7 kg	3 kg

- Abrir la válvula de entrada hasta llenar el reservorio, cerrar la válvula de desagüe y echar poco a poco la solución clorada de acuerdo al volumen del reservorio. Tener en cuenta la altura del tirante del agua.

- Dejar la solución clorada en contacto con el agua y la estructura por lo menos 4 horas, transcurridas éstas abrir la llave de salida a la red de distribución, para que ésta también se desinfecte.

1.6.2. Hipoclorador: Se instala en el interior del reservorio

Procedimiento para su instalación

- Destapar el hipoclorador.
- Limpiarlo de impregnaciones calcareas.
- En un recipiente echar 2 Kg de hipoclorito de calcio al 30 % y agua en la cantidad suficiente para formar una masa.
- Colocar la masa en el hipoclorador y taparlo
- Colocar el hipoclorador en su lugar con una cuerda de nylon.

1.7. Redes de distribución

La operación de la red de distribución es actuar de manera que ésta distribuya agua en cantidad, presión, cobertura y continuidad especificada en el diseño del sistema. Así mismo, es la actuación permanente en las tuberías, válvulas y conexiones domiciliarias existentes.

Luego de terminada la construcción y cada vez que necesitamos reiniciar la operación de la red de distribución seguiremos los siguientes pasos:

- Abrimos la válvula de salida del reservorio.
- Abrimos las válvulas de purga, válvulas de paso y grifos, hasta eliminar el aire de las tuberías, luego las cerramos.
- Regulamos las válvulas de control.
- Inspeccionamos todas las instalaciones del sistema, garantizando que llegue el agua a todos los sectores.

1.8. Conexiones domiciliarias y/o pileta pública

Para poner en funcionamiento las conexiones domiciliarias, abrimos la válvula de paso, grifos de la batea y luego regulamos la salida del agua.

2. MANTENIMIENTO

2.1. De la captación

Debemos limpiar internamente la captación con los siguientes procedimientos:

- Retirar la tapa sanitaria.
- Retirar el cono de rebose.
- Con la ayuda de un badilejo remover la tierra y piedrecitas que se encuentran en el fondo
- Escobillar y limpiar totalmente la caja de captación y todos los accesorios.
- Baldear y dejar salir el agua para eliminar la suciedad.
- Colocar el cono de rebose.
- Cuando se vean rajaduras en la captación se debe reparar, mezclando una proporción de cemento con una de arena fina y agua.

Debemos desinfectar la captación con los siguientes procedimientos

- Echar 6 cucharadas de Hipoclorito de Calcio al 30% al balde con 10 litros de agua limpia y disolver bien
- Mojar un trapo con la solución y frotar las paredes, los accesorios y la tapa sanitaria.
- Luego colocar el tubo de rebose.
- Echar toda la solución sobrante.
- Esperar que se llene la captación al nivel de rebose

- Dejar pasar la solución a la línea de conducción y luego sacar el cono enjuagar y volver a colocarlo.
- Colocar la tapa sanitaria en su lugar y asegurarla.
- Finalmente, poner en funcionamiento la captación.
- Sacar las malezas que se encuentra alrededor de la captación.
- Limpiar la canaleta de desviación de agua superficial.
- Limpiar el canal de la tubería de desagüe.
- Girar las válvulas para que no se oxiden.
- Lubricar y aceitar las válvulas.
- Proteger con pintura anticorrosivo las válvulas.
- Pintar las paredes y exteriores.

2.2. Línea de Conducción

Todos los meses recorrer y revisar la línea de conducción con ayuda del plano de replanteo, y observar si hay zonas húmedas porque por allí puede haber una tubería rota que necesita reparación.

- Debemos desinfectar la Línea de Conducción de acuerdo al volumen de agua tal como se indica:

Volumen de agua en la tubería	Cantidad de cloro	Litros de agua
0.50 m ³	12 cucharadas	19
0.75 m ³	18 cucharadas	28
1.00 m ³	23 cucharadas	37
1.50 m ³	35 cucharadas	56
1.75 m ³	41 cucharadas	65

En caso contrario, colocar 13 cucharadas grandes de cloro al 30% en un balde con 10 litros de agua, disolverlo bien y agregar la solución clorada luego de terminado el proceso de tratamiento del agua.

2.3. Mantenimiento de la cámara rompe presión tipo 6

- Realizar la limpieza exterior, eliminando la maleza y las yerbas, etc.
- Si se tiene canaleta para desviar las aguas superficiales, hay que limpiarlas, en caso contrario, construir una canaleta.
- Realizar la limpieza interna de la cámara y accesorios con un escobillón plástico, luego enjuagarlas.

Para desinfectar la cámara rompe presión, realice lo siguiente:

Utilice 6 cucharadas de cloro al 30% disuelta en 10 litros de agua. Con un trapo húmedo frotar los accesorios y la parte interior de la tapa sanitaria de concreto. Después, colocar nuevamente la tubería de rebose y desagüe, para, finalmente, enjuagar las paredes y el piso, dejando que el agua salga eliminando los restos de cloro.

2.4. Mantenimiento del Reservorio

- Verificar que la tapa esté en su lugar y no esté dañada
- Girar la manija de las válvulas para evitar que se peguen.
- Debemos limpiar y desinfectar el reservorio.
- Si encontramos una válvula oxidada es necesario engrasarla y pintarla con pintura anticorrosiva.
- Pintar las paredes y exteriores.
- Pintar las tapas pintura anticorrosiva.
- Proteger la tubería de desagüe con un tapón perforado para evitar la entrada de animalitos pequeños.

- Cambiar el cloro en el tiempo indicado o en caso de verificar que no hay cloro.
- Cuando se vean rajaduras en el reservorio se debe reparar, mezclando una proporción de cemento con una de arena fina y agua.

2.5. Red de distribución

- Girar las válvulas para que no se oxiden.
- Limpiar exteriormente la caja de válvulas.
- Verificar la caja de válvulas para detectar fugas.
- Lubricar y aceitar las válvulas.
- Proteger con pintura anticorrosivo las válvulas.
- Pintar las paredes y exteriores.
- En caso de presentarse afloramiento de agua o hundimiento de terreno hay que excavar porque es signo de que existe fuga de agua; teniéndose que reparar de la siguiente manera:
 - Cerrar la válvula que controla el tramo de la tubería, descubrir para evaluar la magnitud de la rotura.
 - Se procede a cortar la parte del tubo dañado.
 - Limpiar la espiga y la campana de preferencia usar detergente para quitar la grasa o suciedad.
 - Antes de proceder a pegar se debe probar la unión en seco para verificar el empalme.
 - Luego echar en la espiga y la campana el pegamento asegurarse que sea el indicado y este se encuentre en buen estado (liquido).

- Colocar la unión girándolo un cuarto de vuelta para distribuir uniformemente el pegamento, ajustar y sostener en la posición deseada por 15 segundos.
- Abrir la válvula y proceder a realizar la prueba hidráulica verificando que no exista fuga en las uniones realizadas.
- Luego de la reparación se pone en funcionamiento la red para ver si ha quedado en buenas condiciones.
- Se procede a tapar la tubería con la tierra y se compacta con un pisón.

2.6. Cámaras reductoras de presión nuevas

- Cerrar las dos válvulas guarda aguas al 100%.
- En caso de trabajos eventuales durante el mantenimiento de la válvula de reducción de presión; utilizar el By – pass.

Cámara rompe presión tipo 7

Se realizarán los mismos procedimientos que los de la cámara rompe presión tipo 6:

- Si se tiene una canaleta para desviar las aguas superficiales, hay que limpiarlas, en caso contrario, se tiene construir una.
- Realizar la limpieza interna de la cámara y accesorios con un escobillón de plástico, luego enjuagar.
- Se debe aceitar la válvula de control y pintarla con pintura anticorrosiva.
- Verificar el funcionamiento de la válvula flotadora. Si se observa rebose en la cámara, es prueba de que se ha malogrado la válvula, pudiendo que se haya malogrado la empaquetadura, la barra o varilla o la boya. De ser la empaquetadura debe ser cambiada con una

nueva, si se rompe la barra o varilla habrá que soldarla o cambiarla y si fuera la boya que se picó o rompió esta debe ser soldada o cambiada.

Para desinfectar la cámara rompe presión, realizar lo siguiente:

- Para desinfectar utilice 6 cucharadas de cloro al 30% disuelto en 10 litros de agua y con un trapo húmedo frotar accesorios, la parte interior de la tapa sanitaria de concreto, después de colocar nuevamente la tubería de rebose y desagüe, finalmente, enjuagar las paredes y piso y dejar que el agua salga eliminando los restos de cloro.
- Todos los meses recorrer y revisar las redes de distribución con ayuda del plano de replanteo, para verificar si hay zonas húmedas porque por allí puede haber una tubería rota que necesita reparación.
- La desinfección de la línea de distribución se realizará de la misma forma que la tubería de conducción.

2.7. Conexión Domiciliaria y/o pileta pública

- Todas las casas deben contar con una válvula de control, para facilitar la operación y mantenimiento de las instalaciones, sin perjudicar a los vecinos.
- Periódicamente verificar las instalaciones interiores de la vivienda. Si detecta roturas de tuberías se tienen que reparar.
- Si existe fuga de agua por los accesorios averiguar el motivo, ya que se puede deber a empaquetaduras o desgaste del accesorio. En esos casos se debe proceder al cambio de empaquetaduras, si ya es difícil la reparación, debemos comprar nuevos repuestos.

Procedimiento para cambiar empaquetaduras de grifos o caños:

Si hay fuga en el grifo o caño:

- Cerrar la válvula y desarmar el grifo o caño con una llave francesa.
- Sacar la empaquetadura malograda, la que se encuentra entre el cuerpo y el cabezal.
- Colocar una nueva empaquetadura.
- Ajustar el cabezal y abrir la válvula de paso para verificar el buen funcionamiento del grifo o caño.

Si en el grifo o caño se produce goteo o chorro:

- Cerrar la válvula y desarmar el grifo o caño con una llave francesa.
- Sacar el porta empaquetadura o trompito.
- Retirar la empaquetadura dañada y colocar otra nueva.
- Volver a armar el grifo o caño colocando el trompito y el cabezal en el cuerpo.
- Ajustar y verificar el buen funcionamiento del grifo o caño.

FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO EN ESTRUCTURAS E INSTALACIONES

DESCRIPCIÓN	CLORO AL 30%		FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO				
	gr	Kg	CADA SEMANA	CADA MES	CADA 3 MESES	CADA 6 MESES	CADA AÑO
CAPTACIÓN							
Girar las válvulas para que no se oxiden				*			
Limpieza del canal de desagüe					*		
Limpieza exterior (retiro de malezas y piedras)					*		
Limpiar y desinfectar las instalaciones	19	0.19				*	
Proteger con pintura Anticorrosiva las válvulas						*	
Pintar la tapa sanitaria para proteger del oxido							*
Pintar las paredes exteriores y techo							*
LINEA DE CONDUCCIÓN							
Limpiar y desinfectar las instalaciones						*	
Inspeccionar la tubería para detectar fugas			*				
CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6 (CRP-TIPO 6)							
Limpieza exterior					*		
Limpieza del canal de desagüe					*		
Limpiar y desinfectar las instalaciones	19	0.19				*	
Pintar la tapa sanitaria para proteger del oxido							*
Pintar las paredes exteriores y techo							*
RESERVORIO							
Girar las válvulas para que no se oxiden					*		
Cambio de cloro los reservorios (3 Kg mensual)	300	3	si al verificar encontramos agua sin cloro				
Verificación de cloro en caños del domicilio	1xsemana						
Limpieza del canal de desagüe					*		
Limpiar y desinfectar los reservorios	167	1,67				*	
Pintar la tapa sanitaria para proteger del oxido							*
Proteger con pintura Anticorrosiva las válvulas						*	
Pintar las paredes exteriores y techo							*

DESCRIPCIÓN	CLORO AL 30%		FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO				
	gr	Kg	CADA SEMANA	CADA MES	CADA 3 MESES	CADA 6 MESES	CADA AÑO
REDES DE DISTRIBUCIÓN							
Girar las válvulas de purga para que no se oxiden			*				
Inspeccionar tuberías para detectar fugas			*				
Verificar caja de válvulas para detectar fugas						*	
Proteger con pintura Anticorrosiva las válvulas					*		
Girar las válvulas de purga para que no se oxiden			*				
CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 7 (CRP-TIPO 7)							
Limpieza exterior					*		
Limpieza del canal de desagüe					*		
Limpiar y desinfectar las instalaciones	133	1.33				*	
Verificar caja de válvulas para detectar fugas						*	
Proteger con pintura Anticorrosiva las válvulas						*	
Pintar la tapa sanitaria para proteger del óxido							*
Pintar las paredes exteriores y techo							*
CONEXIONES DOMICILIARIAS							
Examinar la válvula de paso				*			
Inspeccionar la tubería para detectar fugas				*			

Anexo 6: Panel fotográfico

Fotografía 15. Captación N° 1



Fotografía 16. CRP 6 N°1



Fotografía 17. CRP 6 N°2



Fotografía 18. CRP 6 N°3



Fotografía 19. Reservorio de 15m³



Fotografía 20. Encuesta de la población



Fotografía 21. Buzones existentes

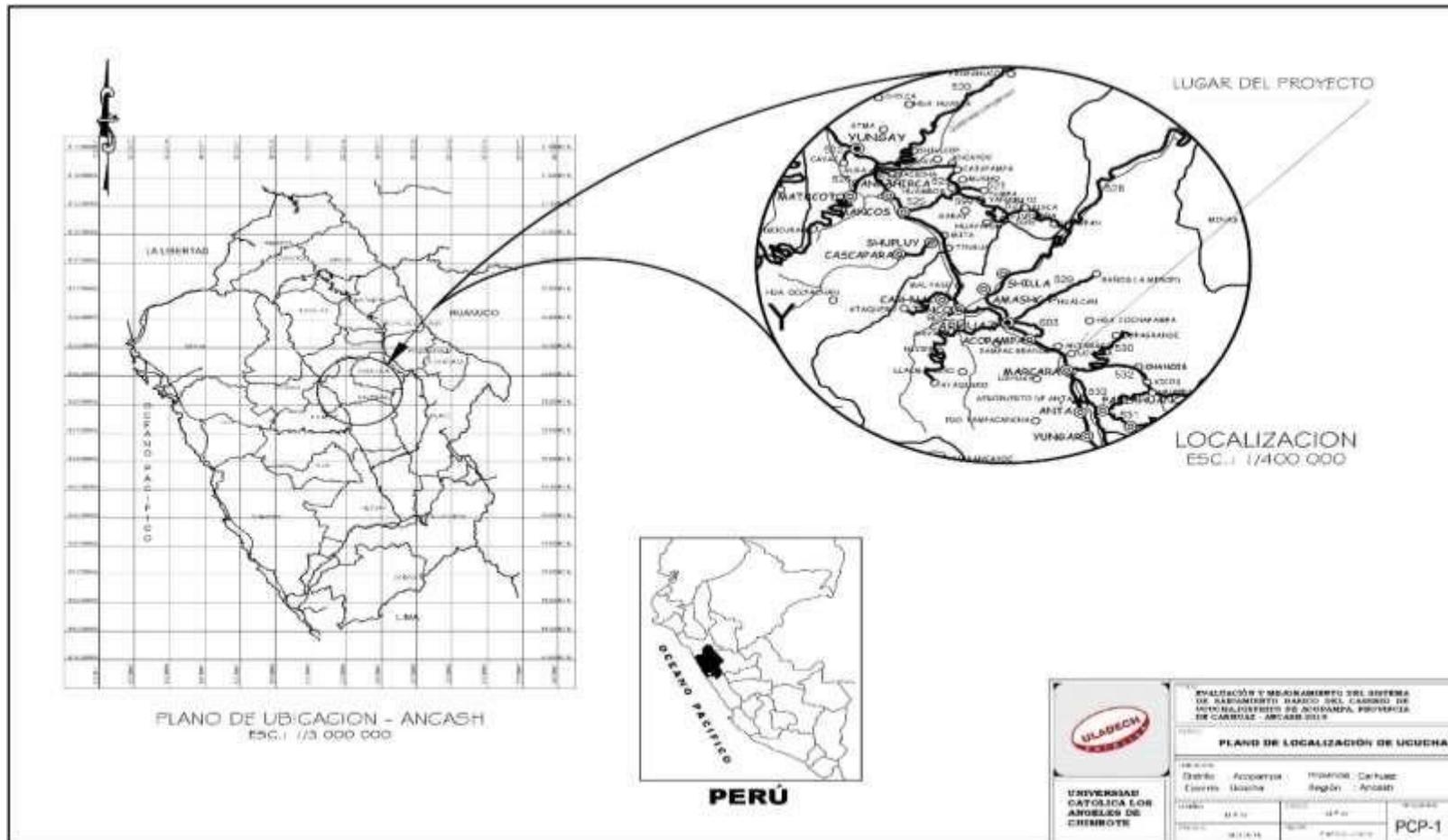


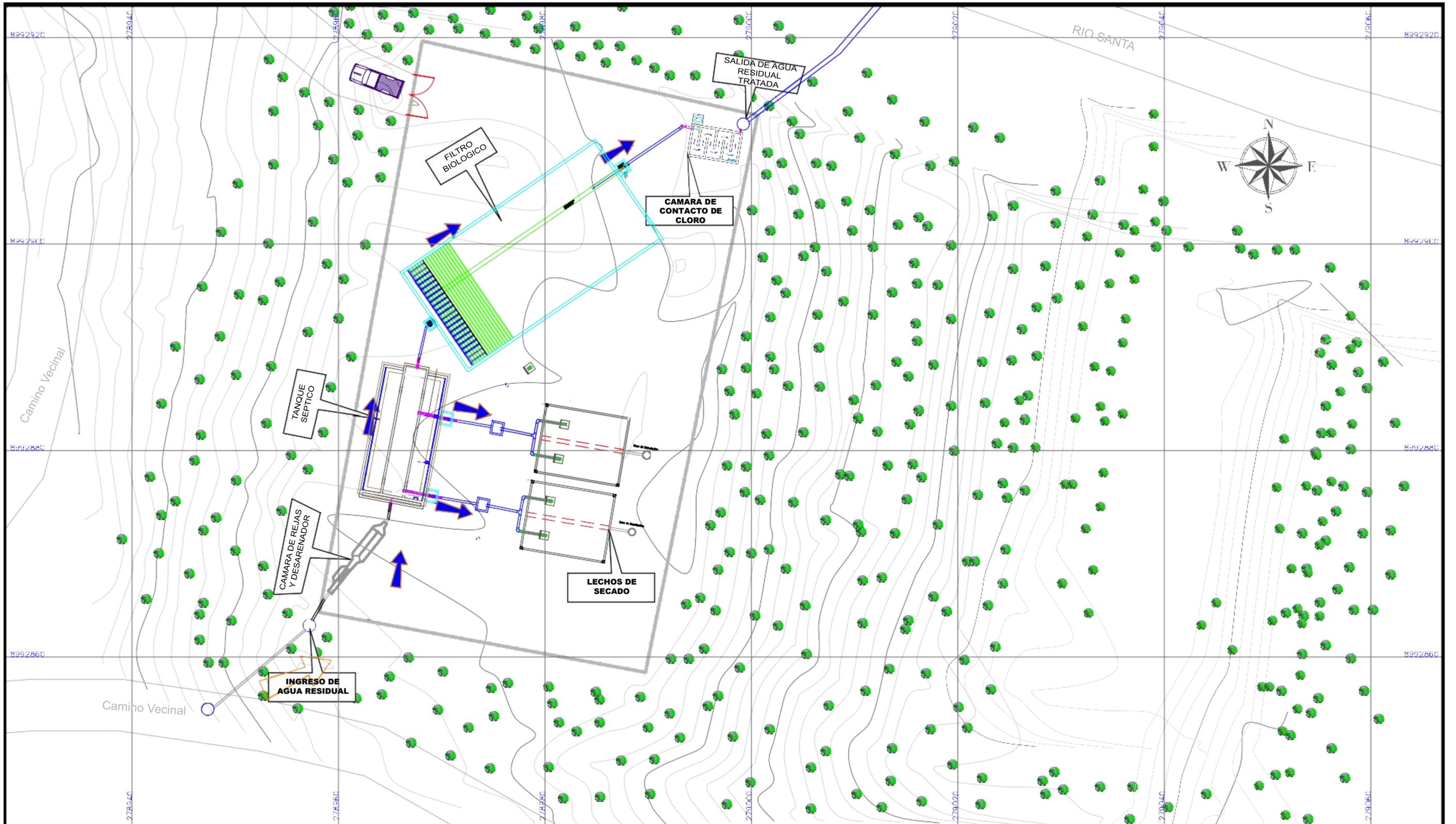
Fotografía 22. Planta de tratamiento colapsado



Anexo 7: Planos

Plano de ubicación de Ucuha

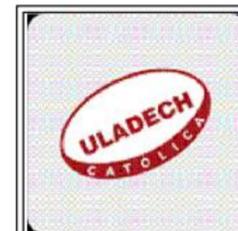




PLANTA GENERAL



ESCALA: 1/250



UNIVERSIDAD
CATOLICA LOS
ANGELES DE
CHIMBOTE

PROYECTO :
**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
SANIAMIENTO BASICO DEL CASERIO DE UCUCHA, DISTRITO
DE ACOPAMPA, PROVINCIA DE CARHUAAZ - ANCASH-2019**

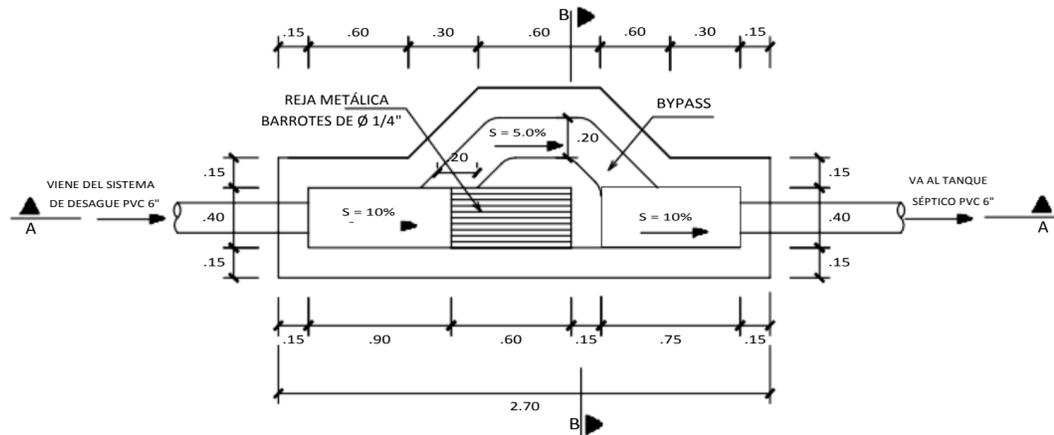
PLANO:
PLANTA GENERAL DE LA PTAR

UBICACION: DISTRITO ACOPAMPA	PROVINCIA CARHUAAZ	REGION ANCASH
---	------------------------------	-------------------------

LOCALIDAD: UCUCHA	ESCALA Indicada
-----------------------------	--------------------

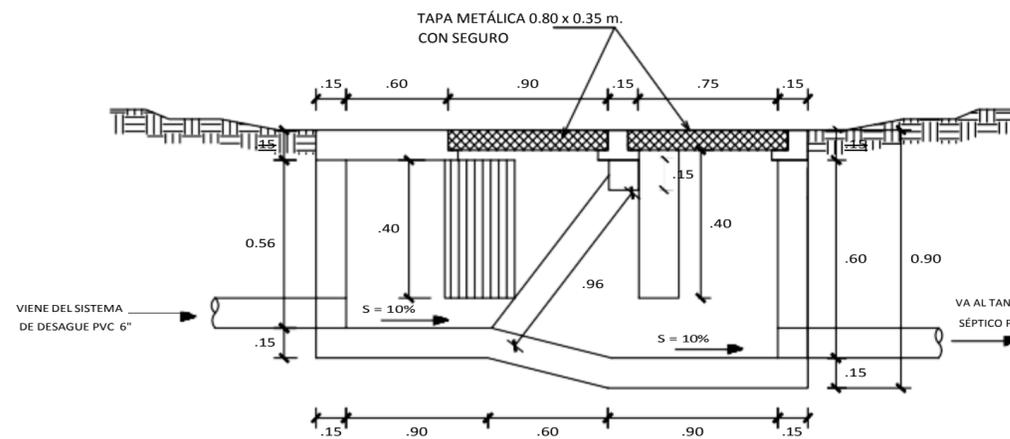
DISEÑO: M.F.W.R	FECHA: ENERO DE 2020
DISEÑO: M.F.W.R	REVISADO:

LAMINA N°
PG-01



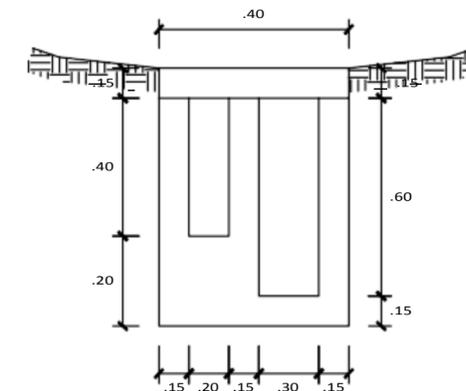
PLANTA CÁMARA DE REJAS

ESC. 1/25



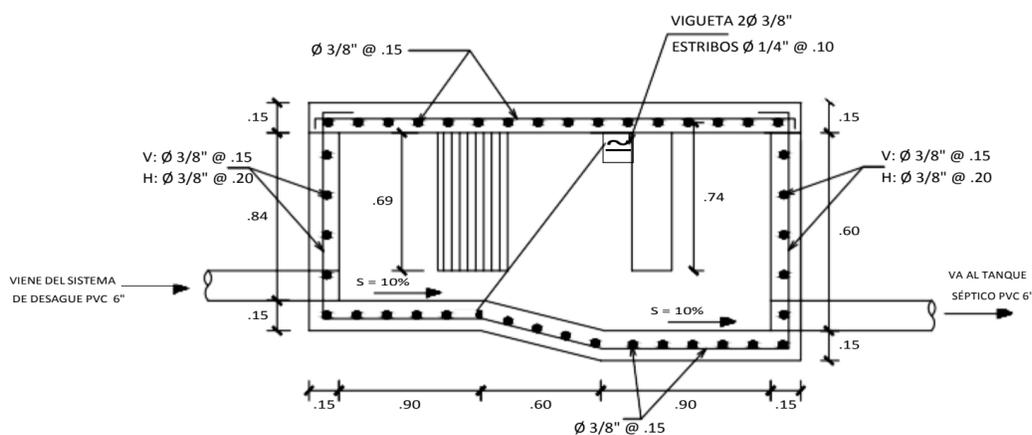
CORTE A - A

ESC. 1/25



CORTE B - B

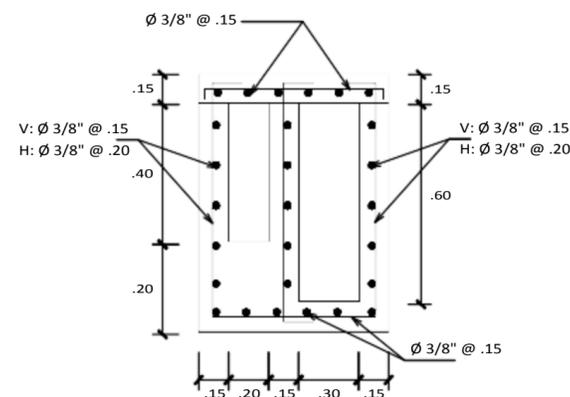
ESC. 1/25



ESTRUCTURAS

CORTE A - A

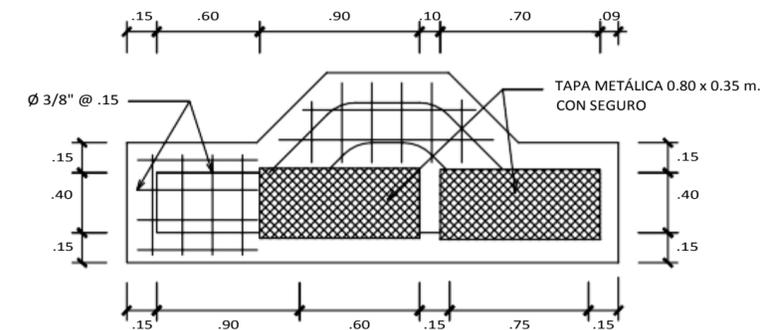
ESC. 1/25



ESTRUCTURAS

CORTE B - B

ESC. 1/25



ESTRUCTURAS

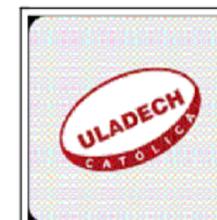
TECHO CÁMARA DE REJAS

ESC. 1/25



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CÁMARA DE REJAS

CONCRETO SIMPLE	
SOLADO	F'c = 100 Kg/cm ²
CONCRETO ARMADO	
PISO Y PAREDES	F'c = 210 Kg/cm ²
TECHO	F'c = 210 Kg/cm ²
ACERO DE REFUERZO GRADO 60	Fy = 4200 Kg/cm ²
ENLUCIDOS	
Las superficies de muros y piso serán enlucidas con acabado mortero cemento - arena fina 1:4 de 1.0 - 1.5 cm de espesor, con la adición de aditivo impermeabilizante. Todas las esquinas y aristas vivas serán redondeadas.	
ELEMENTOS DE ACERO	
Todos los elementos de acero descubiertos (rejillas y tápas metálicas) serán pintados con esmalte sintético 2 manos, previa aplicación de una base anticorrosiva.	



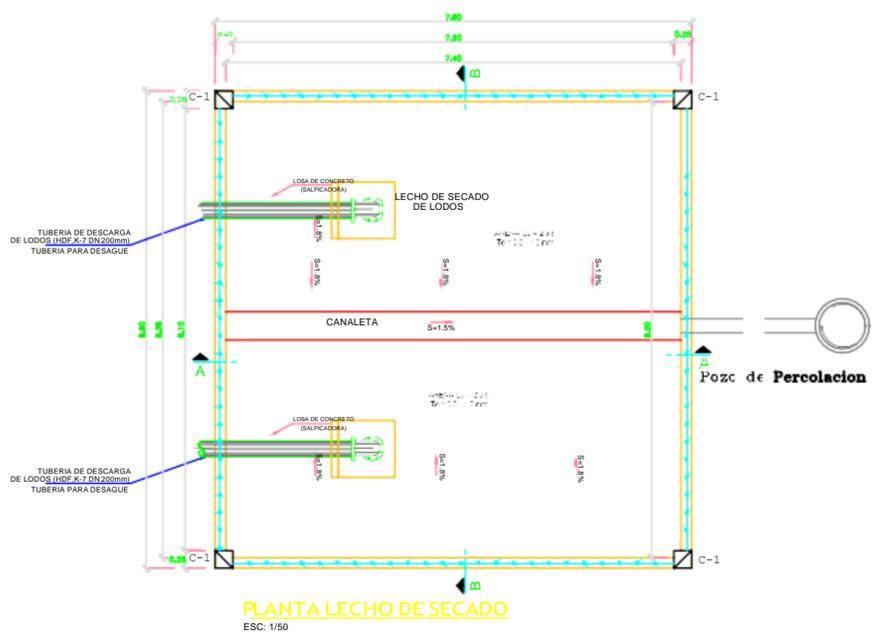
**UNIVERSIAD
CATOLICA
LOS ANGELES DE
CHIMBOTE**

TESIS:
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANIAMIENTO BASICO DEL CASERIO DE UCUCHA, DISTRITO DE ACOPAMPA, PROVINCIA DE CARHUAZ - ANCASH-2019

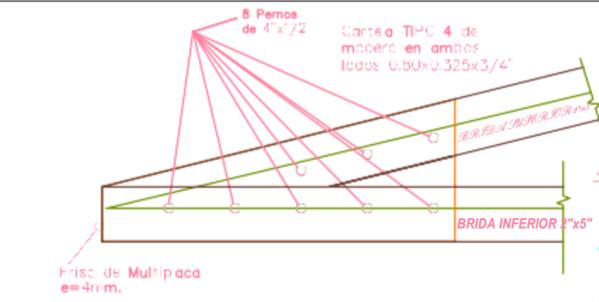
PLANO:
MEJORAMIENTO DE CAMARA DE REJAS

UBICACIÓN:
Distrito : Acopampa Provincia : Carhuaz
Caserío Ucucho Región : Ancash

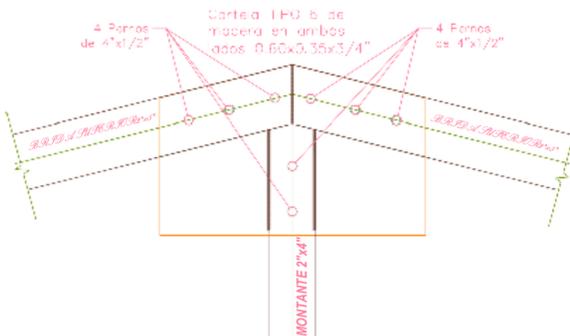
DISÑO: M.F.W	DIBUJO: M.F.W	Nº LAMINA: E-01
ESCALA: INDICADA	FECHA: ENERO - 2020	



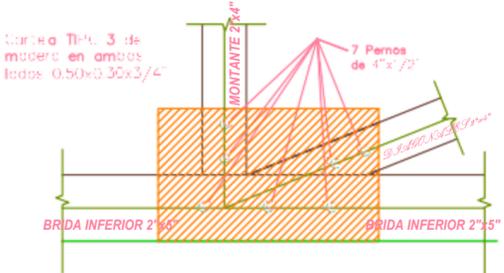
PLANTA LECHO DE SECADO
ESC: 1/50



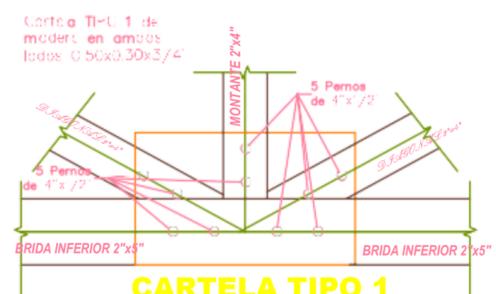
CARTELA TIPO 3
ESCALA: 1/25



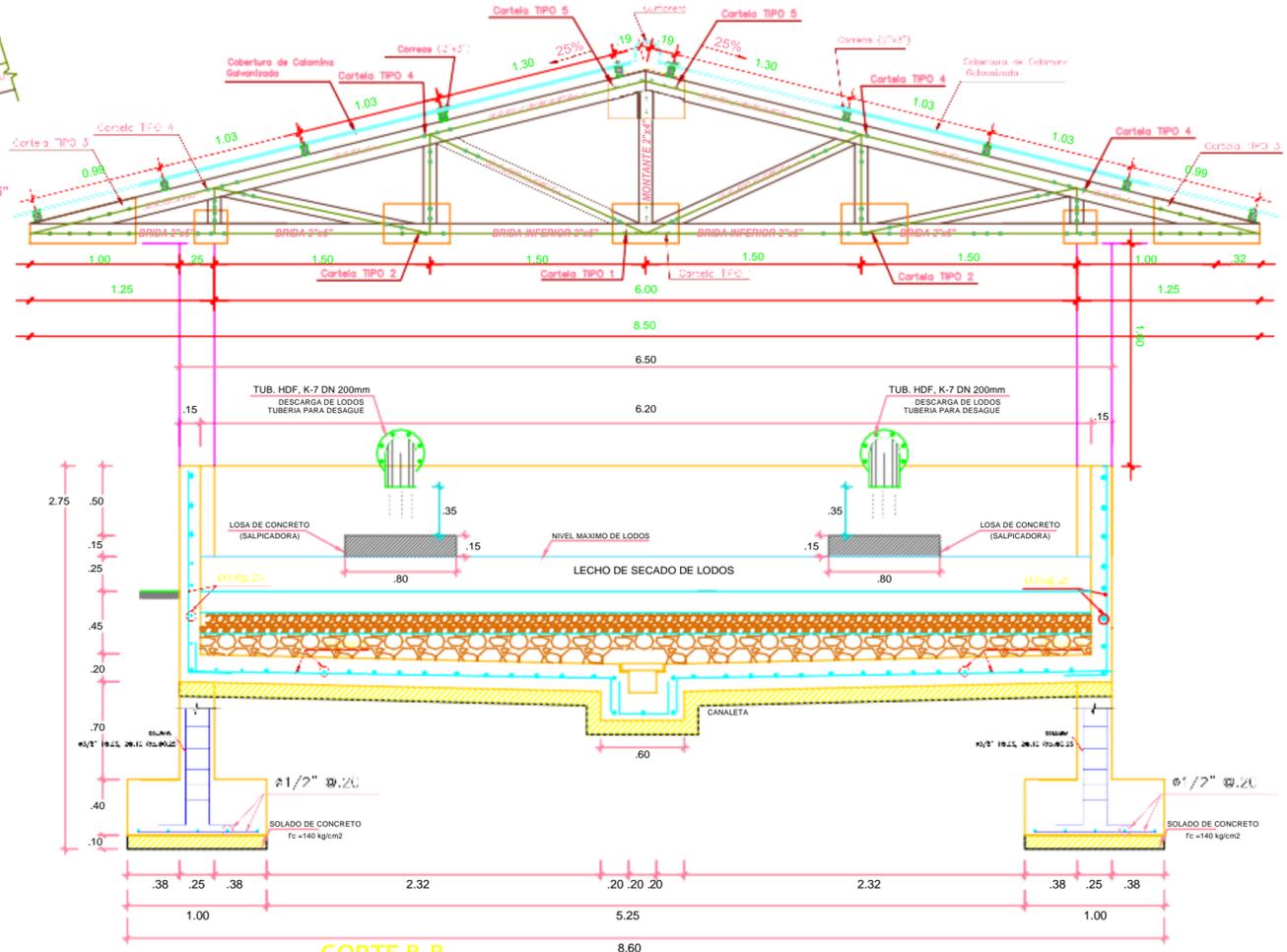
CARTELA TIPO 5
ESCALA: 1/25



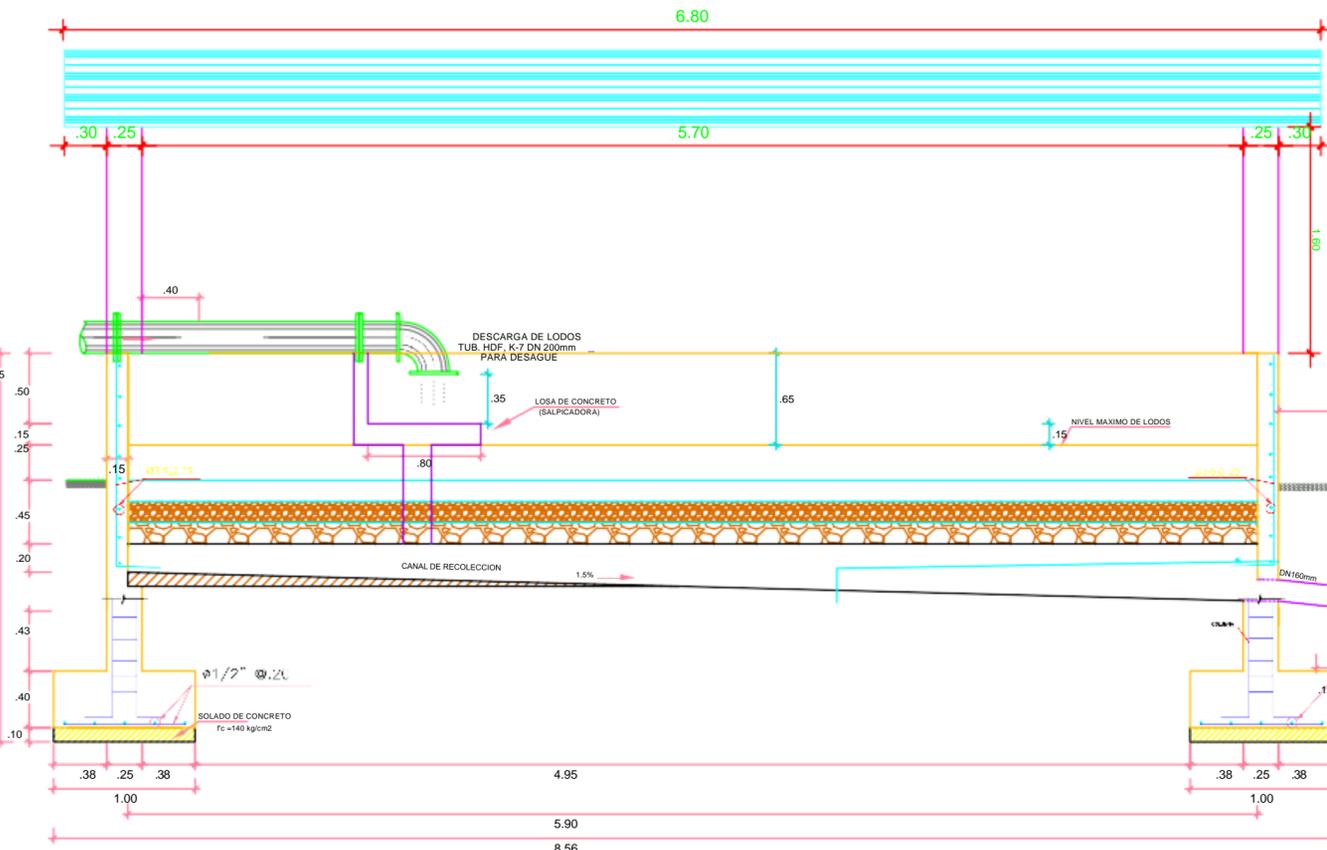
CARTELA TIPO 2
ESCALA: 1/25



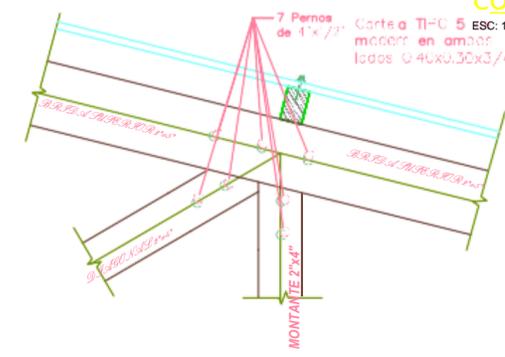
CARTELA TIPO 1
ESCALA: 1/25



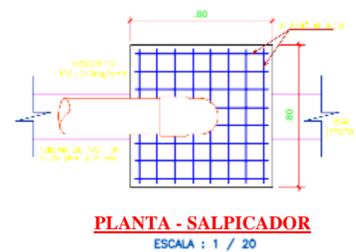
CORTE B-B
ESC: 1/25



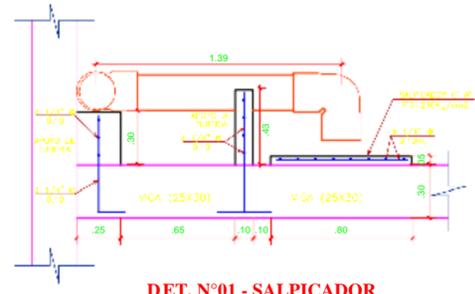
CORTE A-A
ESC: 1/25



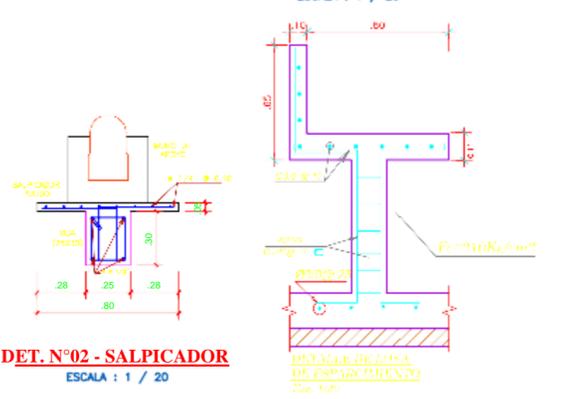
CARTELA TIPO 4
ESCALA: 1/25



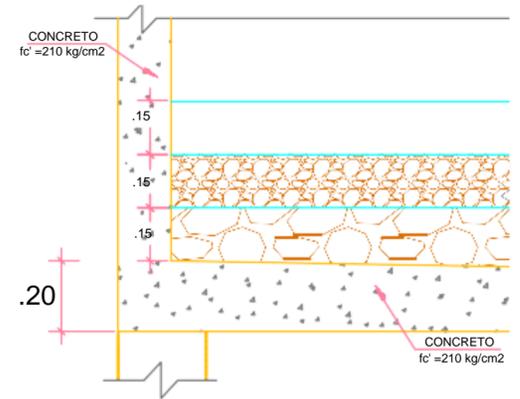
PLANTA - SALPICADOR
ESCALA: 1 / 20



DET. N°01 - SALPICADOR
ESCALA: 1 / 20



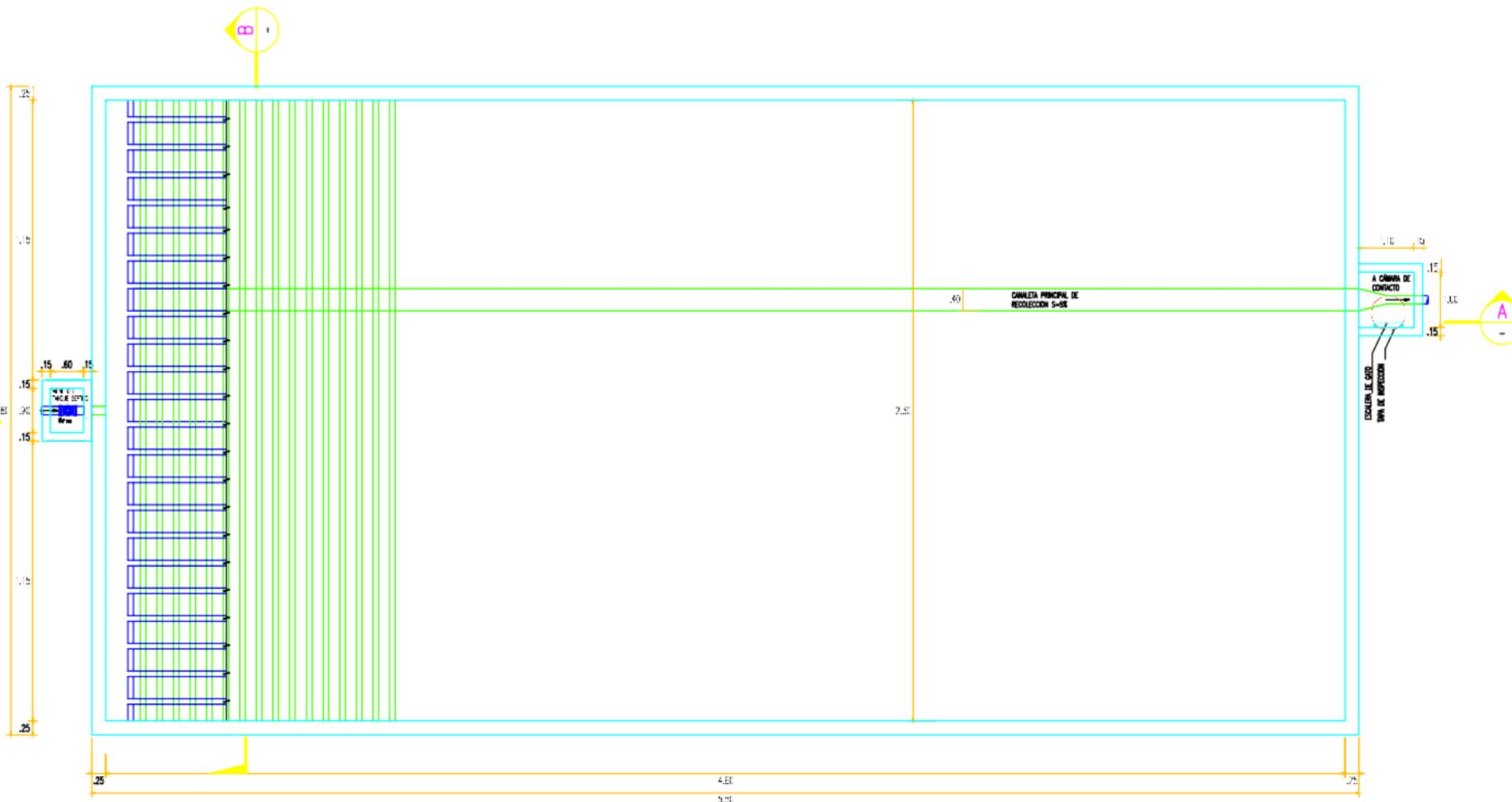
DET. N°02 - SALPICADOR
ESCALA: 1 / 20



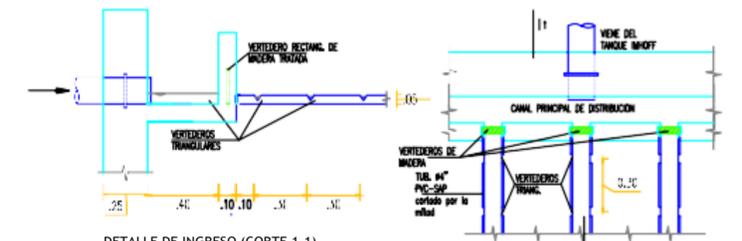
DETALLE 7
ESC: 1/10

	UNIVERSIDAD CATORICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE	PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANIAMIENTO BASICO DEL CASERIO DE UCUCHA, DISTRITO DE ACOPAMPA, PROVINCIA DE CARHUAZ - ANCASH - 2019
	PLANTA: LECHO SECADO - PTAR	UBICACION: DISTRITO: ACOPAMPA PROVINCIA: CARHUAZ REGION: ANCASH
	DISEÑO: UCUCHA	FECHA: Indicada
	DIBUJO: R.A.C.V.	REVISADO: ENERO 2020

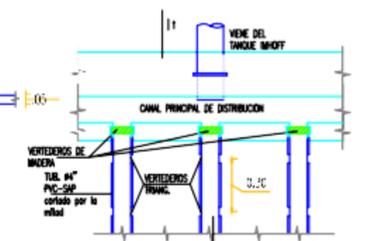
LS-01



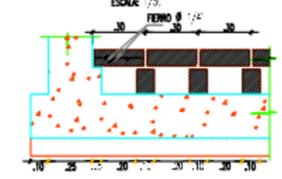
FILTRO BIOLÓGICO - PLANTA
ESCALA: 1/50



DETALLE DE INGRESO (CORTE 1-1)
ESCALA: 1/50



PLANTA (DETALLE DE INGRESO)
ESCALA: 1/50

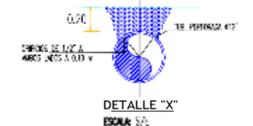


DETALLE DE FALSO FONDO
ESCALA: 1/50

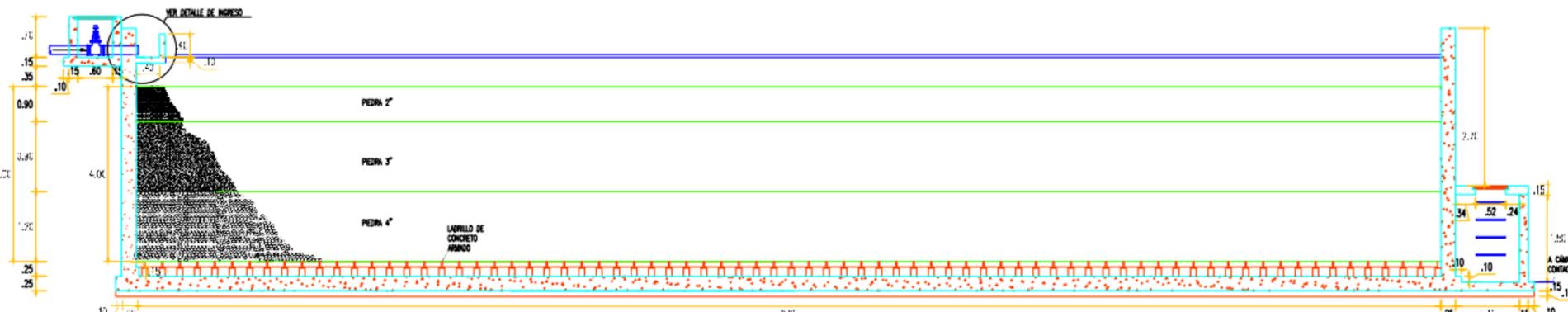
LEYENDA

[Red hatched area]	MOEDA TRATADA
[Red hatched area]	CONCRETO ARMADO f'c 270 Kg/cm ²
[Red hatched area]	CONCRETO PARA SOLADO f'c 100 Kg/cm ²
[Blue line]	ACERO VERTICAL
[Blue line]	ACERO HORIZONTAL
[Blue line]	NIVEL DE TERRENO TERMINADO
[Blue line]	NIVEL DE AGUA
[Blue line]	NIVEL DE SALIDA A LECHO DE SECADO
[Blue line]	NIVEL DE SALIDA A FILTRO BIOLÓGICO

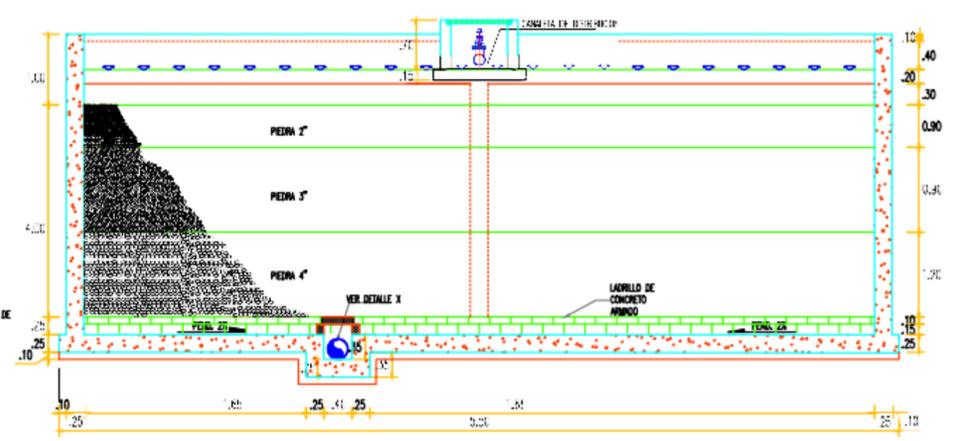
- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**
1. LOS SUPERFICIES INTERIORES DE MURAS Y BASES DE FONDO DEBEN ENTABICARSE CON ACERO #5 EN UN ESPACIO DE 10 CM EN TODAS LAS DIRECCIONES.
 2. PARA LAS PIEDRAS SE DEBE USAR ACERO #5 EN UN ESPACIO DE 10 CM EN TODAS LAS DIRECCIONES.
 3. EN ZONAS DE VIBRACIÓN DEBE APLICARSE UN MANTO DE PROTECCIÓN DE ACERO #5 EN UN ESPACIO DE 10 CM EN TODAS LAS DIRECCIONES.
- DISEÑO: [Name]
 DIBUJO: [Name]
 APROBADO: [Name]



DETALLE "X"
ESCALA: 1/50

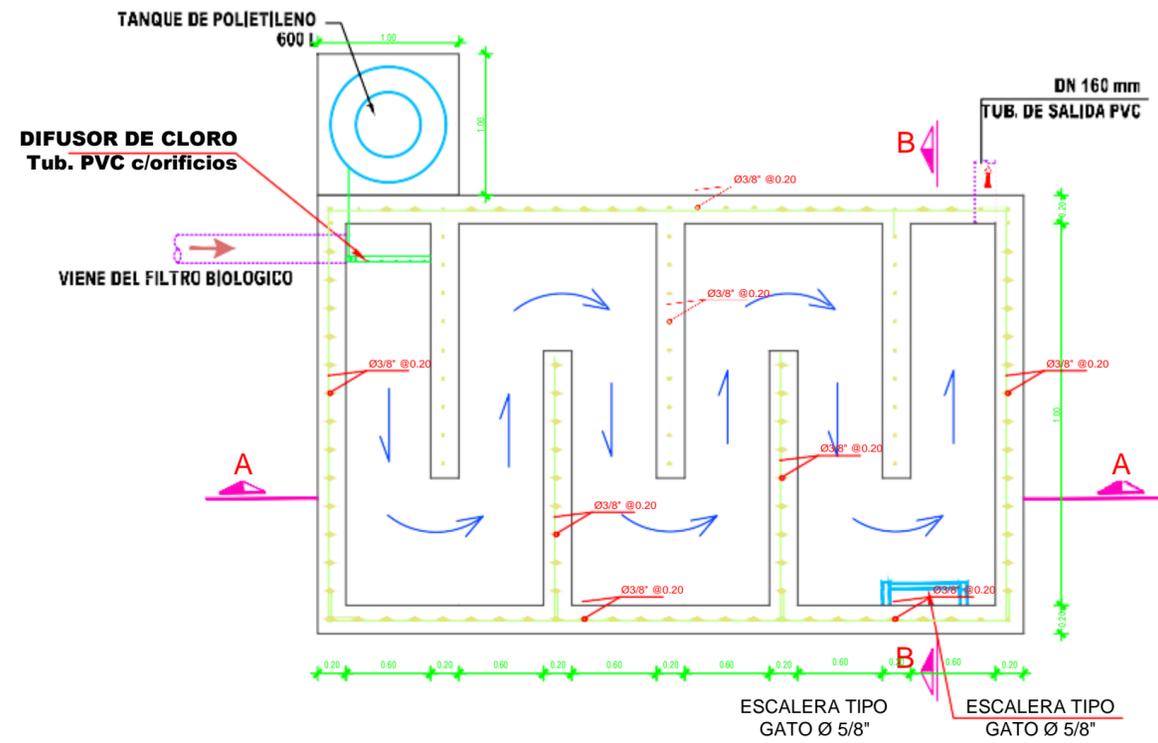


CORTE A - A
ESCALA: 1/50



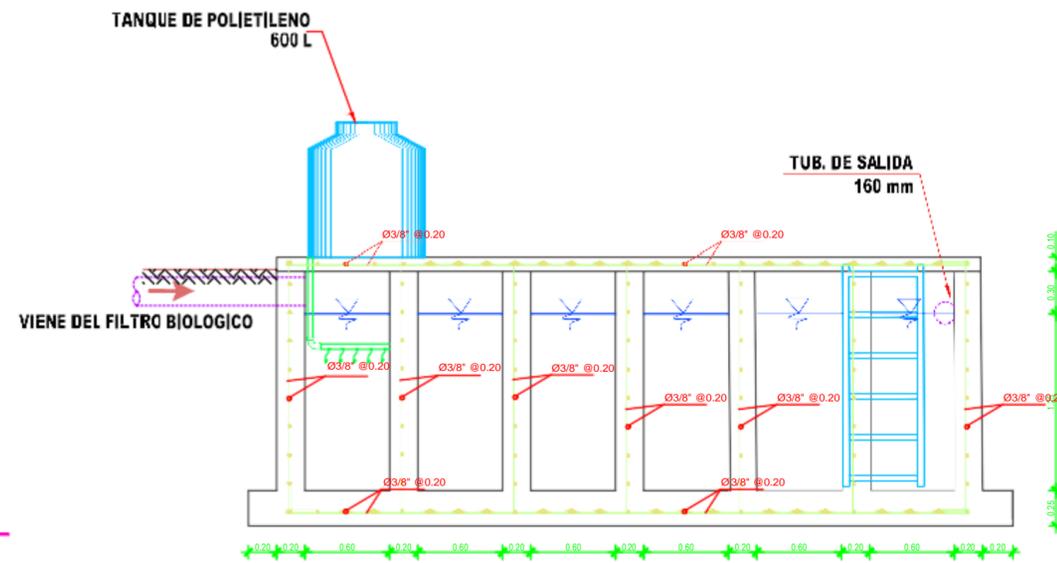
CORTE B - B
ESCALA: 1/50

	UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE		
	PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANIAMIENTO BÁSICO DEL CASERIO DE UCUCHA, DISTRITO DE ACOPAMPA, PROVINCIA DE CARHUAZ - ANCASH-2019		
	PLANO: FILTRO BIOLÓGICO - ARQUITECTURA - PTAR		
	UBICACION: DISTRITO: ACOPAMPA PROVINCIA: CARHUAZ REGION: ANCASH	LOCALIDAD: UCUCHA DISEÑO: [Name] DIBUJO: [Name]	ESCALA: Indicada FECHA: ENERO DE 2020 REVISADO: [Name]
			LAMINA Nº: FB-01



PLANTA - CAMARA DE CONTACTO

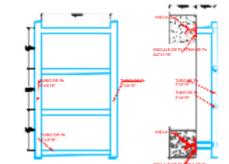
ESC: 1/25



CORTE A-A CAMARA DE CONTACTO

ESC: 1/25

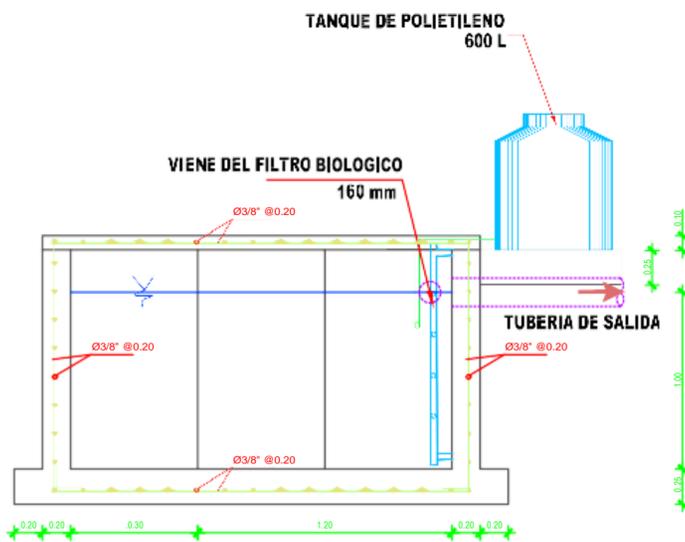
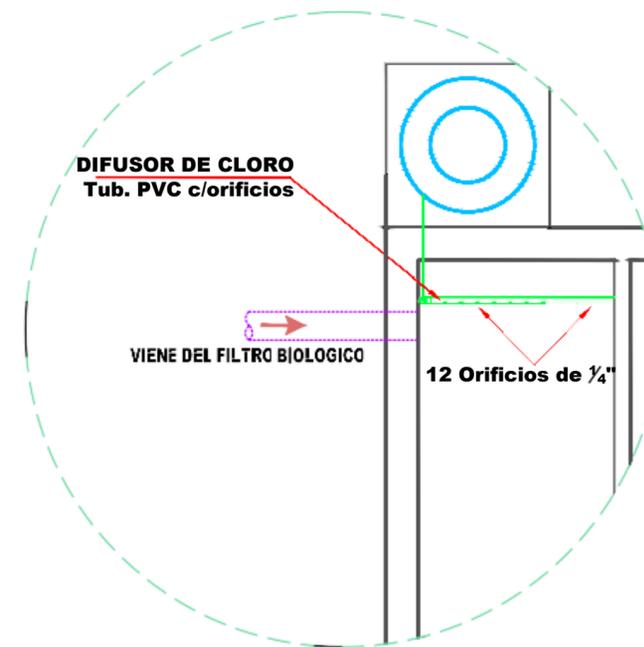
DETALLE N°01



ESCALERA TIPO GATO

ESC: 1/25

**DETALLE N°02
DIFUSOR**



CORTE B-B CAMARA DE CONTACTO

ESC: 1/25

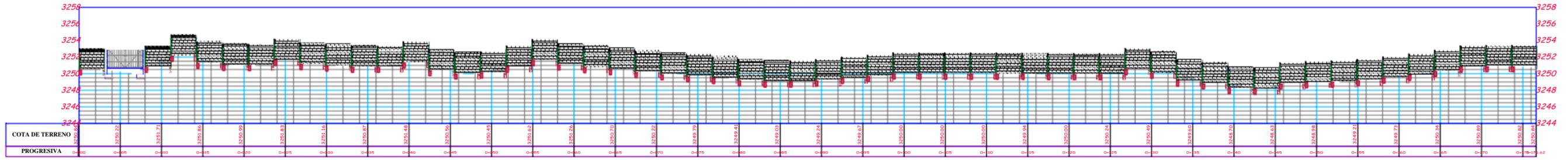
ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO	$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ MUROS, LOSAS T.M 9.25cm
BIOLÓGICO	$f_c = 100 \text{ Kg/cm}^2$
CEMENTO	PORTLAND TIPO V EN GENERAL
ACERO	$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
PRESION ADMISIBLE DEL TERRENO	$q = 0.8 \text{ Kg/cm}^2$
REQUERIMIENTOS	
MURIC	: 4.0cm
LOSAS MACIZAS	: 8.0cm
GIMENTAJER	: 8.0cm
REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA	
1ra. CAPA: MEZCLA CEMENTO ARENA 1:5cm ACABADO PAVADO	
2da. CAPA: A LAS 24 HORAS MEZCLA CEMENTO ARENA,	
1:2 ESPESOR 6mm ALBAÑIL PREDISPONIDO	
EN AMBAS CAPAS SE UTILIZAN ALIQUILADO IMPERMEABILIZANTE	
BIKAT O SIMILAR EN PROPORCION DE ACUERDO A LAS	
ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE	
NORMAS USADAS	
REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES	
NORMA DE CANES	E-026
NORMA DE BUELOS Y GIMENTAJER	E-026
NORMA CONCRETO ARMADO	E-026

	PROYECTO:	"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA LOCALIDAD DE LLAMELLIN - ANTONIO RAIMONDI - ANCASH"		
	PLANO:	CAMARA DE CONTACTO DE CLORO - PTAR		
	UBICACION:	DISTRITO	PROVINCIA	REGION
		LLAMELLIN	ANTONIO RAIMONDI	ANCASH
	LOCALIDAD:	LLAMELLIN	ESCALA:	Indicada
DISEÑO:		FECHA:	AGOSTO 2017	
DIBUJO:	R.A.C.V.	REVISADO:		
				LAMINA N°: CC-02

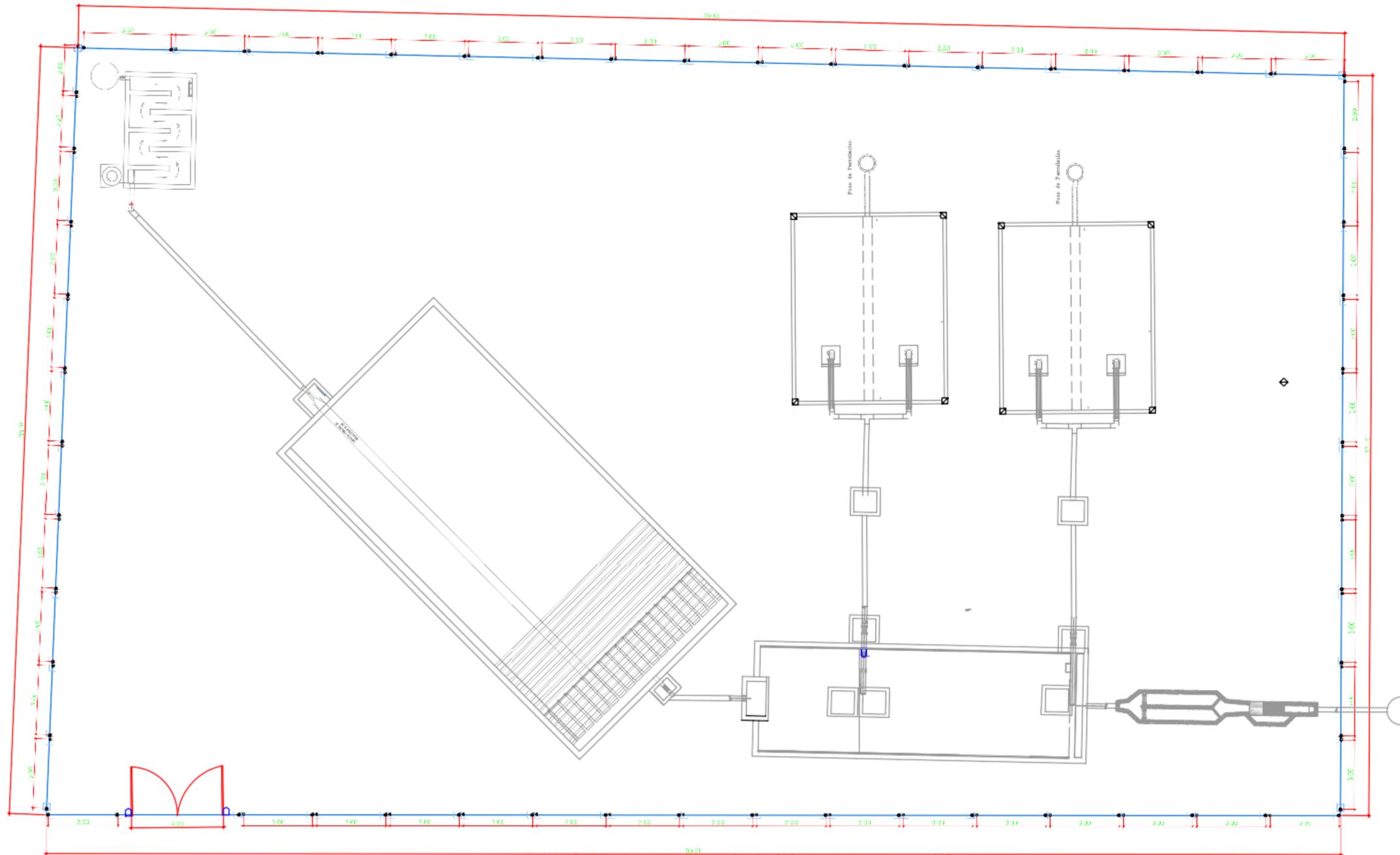
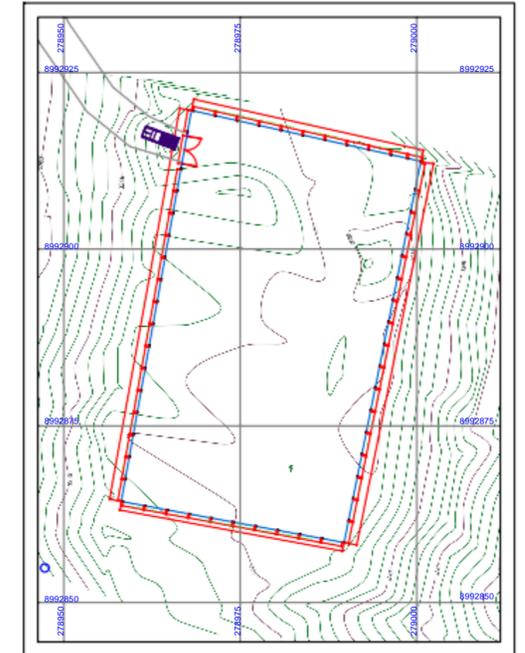
PERFIL CERCO PERIMETRICO - PTAR

ESCALA : 1 / 250



PLANO TOPOGRAFICO

Esc. : 1/500



PLANO DE PLANTA - CERCO PERIMETRICO

ESCALA : 1 / 100

	PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANIAMIENTO BASICO DEL CASERIO DE UCUCHA, DISTRITO DE ACOPAMPA, PROVINCIA DE CARHUAZ - ANCASH-2019		
	PLANO: CERCO PERIMETRICO - PTAR		
	DISTRITO: ACOPAMPA	PROVINCIA: CARHUAZ	REGION: ANCASH
	LOCALIDAD: ACOPAMPA		
DISEÑO: R.A.C.V.	FECHA: ENERO 2020	REVISADO:	LAMINA N°: CPP-01