



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA**  
**CIVIL**

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE**  
**SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE**  
**MARENIYOC, DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE**  
**HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2020**

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

**AUTOR**

MENACHO VERGARA, MILER ANGEL  
ORCID: 0000-0002-9860-0818

**ASESORA**

ZARATE ALEGRE, GIOVANA ALEGRE  
ORCID: 0000-0001-9495-0100

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2023**

## **1. TÍTULO DE LA TESIS**

Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Mareniyoc, distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2020.

## **2. EQUIPO DE TRABAJO**

### **AUTOR**

Menacho Vergara, Miler Angel

ORCID: 0000-0002-9860-0818

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

### **ASESORA**

Zarate Alegre, Giovana Alegre

ORCID: 0000-0001-9495-0100

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

### **JURADOS**

Sotelo Urbano, Johana Del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

Lázaro Diaz, Saul Heysen

ORCID: 0000-0002-7569-9106

### **3. HOJA DE FIRMA DEL JURADO Y ASESOR**

---

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

**MIEMBRO**

---

Mgtr. Lázaro, Diaz Saul Heysen

**MIEMBRO**

---

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna Del Carmen

**PRESIDENTE**

---

Mgtr. Zarate Alegre, Giovana Marlene

**ASESORA**

## **4. HOJA DE AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIA**

### **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por haberme dado sabiduría y fuerza guiándome en el trayecto de mi vida y por las bendiciones que he recibido cada día de mi vida y las que recibo instante tras instante.

A mis padres; Queridos Papá y Mamá. Siempre han sido un ejemplo para mí. Gracias a ello estoy alcanzado mis metas con mucho orgullo. Les debo un eterno agradecimiento y mi retribución total por su gran amor.

A mi Alma Mater “Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote” por brindarme la oportunidad de culminar una carrera universitaria.

A todos los docentes de la Facultad de Ingeniería, y en especial a los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, por sus enseñanzas durante mi vida universitaria, por sus apoyos y contribuciones en el conocimiento que me dieron.

## **DEDICATORIA**

### **A DIOS;**

Por darme la vida, quien inspiro mi espíritu para la realización de este estudio, por darme salud y bendición para alcanzar mis metas como persona y como profesional.

### **A MIS PADRES;**

Santa y Hermógenes, quienes han sido la guía y el camino para poder llegar a este punto de mi carrera, que con su ejemplo, dedicación y palabras de aliento y por nunca bajaron los brazos para que yo tampoco lo haga aun cuando todo se complicaba.

### **A MIS TIOS Y ABUELOS;**

Estuvieron a mi lado brindándome su apoyo, sus consejos y sus grandes manifestaciones para hacer de mí una mejor persona.

### **A MIS AMIGOS;**

Por compartir malos y buenos momentos en toda la vida universitaria.

## 5. RESUMEN Y ABSTRACT

### Resumen

El estudio denominado “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Mareniyoc, distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2020”, tuvo por **objetivo**, desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico para la mejora de la condición sanitaria del Caserío de Mareniyoc, cuyo **problemática** ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico mejorara la condición sanitaria del caserío de Mareniyoc?, **la metodología** fue de tipo cualitativo, observacional y de corte transversal con nivel descriptivo y con diseño no experimental, el **universo y la muestra** fue los servicios básicos de Mareniyoc, para la recolección de datos se empleó las fichas técnicas, cuestionarios y el **plan de análisis** de la investigación fue proceda en gabinete mediante el procesamiento y digitalización de datos y la documentación. Los **resultados**, las 4 captaciones tienen fisuras y grietas, óxidos y corrosión, accesorios incompletos y 3 no tienen cercos, la red de conducción es tubería PVC de  $\varnothing \frac{3}{4}$ , la PTAP presente fisuras y grietas, óxidos y corrosión y tuberías al intemperie, el reservorio en buen estado, red de distribución ya cumplió con vida útil, las CRP-7 tienen fisuras y grietas, óxidos y corrosión en las tapas, no tienen cercos perimétricos, los buzones se encuentran deterioradas y el tanque séptico y zanja de infiltración se encuentran colmatados, se **concluye** que el sistema se encuentra operativo y necesita mantenimientos correctivos y de la condición sanitaria de la población es regular.

**Palabras clave:** Abastecimiento de agua potable, alcantarillado sanitario, mejoramiento del sistema de saneamiento básico.

## **ABSTRACT**

The study called "Evaluation and improvement of the basic sanitation system of the Mareniyoc village, district of Jangas, province of Huaraz, department of Ancash - 2020", had the objective of developing the evaluation and improvement of the basic sanitation system for the improvement of the sanitary condition of the Mareniyoc Farmhouse, whose problem will be the evaluation and improvement of the basic sanitation system to improve the sanitary condition of the Mareniyoc Farmhouse? The methodology was qualitative, observational and cross-sectional with a descriptive level and a non-experimental design, the universe and the sample were the basic services of Mareniyoc, for the data collection the technical sheets, questionnaires and the analysis plan of the research were used in the cabinet through the processing and digitalization of data and documentation. The results, the 4 catchments have fissures and cracks, oxides and corrosion, incomplete accessories and 3 do not have fences, the conduction network is PVC pipe of  $\varnothing \frac{3}{4}$ , the PTAP presents fissures and cracks, oxides and corrosion and outdoor pipes, the reservoir in good condition, distribution network has already fulfilled its useful life, the CRP-7 have fissures and cracks, oxides and corrosion in the covers, they do not have perimeter fences, the mailboxes are deteriorated and the septic tank and infiltration ditch are colmated, it is concluded that the system is operational and needs corrective maintenance and the health condition of the population is regular.

**Keywords:** Drinking water supply, sanitary sewage system, improvement of the basic sanitation system.

## 6. CONTENIDO

1. Título de la tesis .....	II
2. Equipo de trabajo .....	III
3. Hoja de firma del jurado y asesor .....	IV
4. Hoja de agradecimiento y dedicatoria .....	V
5. Resumen y abstract .....	VII
6. Contenido .....	IX
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros .....	X
<b>I. Introducción</b> .....	<b>1</b>
<b>II. Revisión de literatura</b> .....	<b>3</b>
<b>III. Hipotesis</b> .....	<b>47</b>
<b>IV. Metodología</b> .....	<b>48</b>
4.1. Diseño de la investigación .....	48
4.2. Población y muestra .....	50
4.3. Definición y operacionalización de variables .....	50
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	53
4.5. Plan de análisis .....	54
4.6. Matriz de consistencia .....	56
4.7. Principios éticos .....	57
<b>V. Resultados</b> .....	<b>58</b>
5.1. Resultados .....	58
5.2. Análisis de resultados .....	93
<b>VI. Conclusiones</b> .....	<b>97</b>
Aspectos complementarios .....	99
Referencias bibliográficas .....	100
Anexos .....	107

## 7. ÍNDICE DE GRÁFICOS, TABLAS Y CUADROS

### ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 01. Cobertura o suministro de agua en las viviendas	80
Gráfico 02. Continuidad de agua en las viviendas	81
Gráfico 03. Dotación del servicio de agua	81
Gráfico 04. Satisfacción y/o conformidad de la calidad del servicio	82
Gráfico 05. Mejoramiento del servicio	82
Gráfico 06. Cobertura de desagüe	83
Gráfico 07. Satisfacción de la población con el servicio	84
Gráfico 08. Disposición final de las aguas servidas	84
Gráfico 09. Mejoramiento del desagüe	85
Gráfico 10. Reporte de enfermedades y Edas (2021)	86

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 01. Algunas enfermedades causas por agua	45
Tabla 02. Evaluación de la primera captación	59
Tabla 03. Evaluación de la segunda captación	60
Tabla 04. Evaluación de la tercera captación	61
Tabla 05. Evaluación de la cuarta captación	62
Tabla 06. Evaluación del tramo de conducción	63
Tabla 07. Evaluación de la PTAP	64
Tabla 08. Evaluación del reservorio de agua	65
Tabla 09. Evaluación del sistema de desinfección o cloración	66
Tabla 10. Evaluación del tramo de aducción	67
Tabla 11. Evaluación de toda la red de distribución	68
Tabla 12. Evaluación de la cámara de reunión de caudal	69
Tabla 13. Evaluación de las estructuras de distribución de caudal	70
Tabla 14. Evaluación de las CRP Tipo 7	71
Tabla 15. Evaluación de las instalaciones condominales	72
Tabla 16. Evaluación de las conexiones intradomiciliarias y domiciliarias	74
Tabla 17. Evaluación de la red colectora y de las cámaras de inspección	75
Tabla 18. Evaluación del emisor	76
Tabla 19. Evaluación de la PTAR	77
Tabla 20. Reporte de enfermedades y reporte de Edas (2021)	85
Tabla 21. Mejoramiento del servicio de agua	87
Tabla 22. Mejoramiento del desagüe	90

## ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Operacionalización de variables e indicadores	52
Cuadro 2. Matriz de consistencia	56
Cuadro 3. Resultados del cuestionario	80
Cuadro 4. Resultados del cuestionario del desagüe	83

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 01. Componentes del agua potable	16
Figura 02. Sistema de agua potable con tratamiento	18
Figura 03. Sistema de desinfección simple	18
Figura 04. Bosquejo del sistema de agua sin tratamiento	19
Figura 05. Bosquejo de captación de tipo ladera	21
Figura 06. CRP – Tipo 6	22
Figura 07. Bosquejo de las válvula de aire	22
Figura 08. Bosquejo de las válvulas de purga de lodos	23
Figura 09. Ilustración de una PTAP	24
Figura 10. Reservorio circular apoyado	25
Figura 11. Ilustración de cloración en el reservorio	26
Figura 12. Esquema de redes de distribución de agua	26
Figura 13. Bosquejo de la red ramificada	27
Figura 14. Red de distribución de agua - Tipo mallado	28
Figura 15. Cámaras de rompre presión (CRP-7)	29
Figura 16. Bosquejo de alcantarillado sanitario	33
Figura 17. Ilustración del Tanque séptico	36
Figura 18. Ilustración de letrinas (HSV)	37
Figura 19. Esquema metodológico expuesto en el estudio	49

## I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día los gobiernos municipales, no disponen de presupuesto, para mantenimientos de infraestructuras e instalaciones agua y desagüe, las tarifas que recogen los usuarios no cubren para los trabajos de mantenimientos, debido que son insuficientes, esto hace que se agrava cada vez más los problemas (1), es así que se hizo el estudio; “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del Caserío de Mareniyoc, Distrito de Jangas, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash – 2020”. En el ámbito de intervención del estudio existen los servicios de agua y desagüe, que son administrados por los usuarios y por la empresa prestadora de servicios EPS Chavín S.A.C. que desconocen y descuidan de realizar actividades y trabajos preventivas y/o correctivas, no administran correctamente sus ingresos, no tienen herramientas completas y necesarios, es así que se planteó la **problemática** ¿La evaluación y mejoramiento de los servicios básicos mejorará la condición sanitaria de la localidad de Mareniyoc? El **objetivo** del estudio fue desarrollar la evaluación y mejoramiento de los servicios básicos para mejorar la condición sanitaria de la localidad de Mareniyoc, **objetivos específicos** planteados en el estudio fueron; evaluar y elaborar el mejoramiento de los servicios básicos de Mareniyoc, es así que el estudio **se justificó** debido que la cobertura y el suministro de los servicios básicos es de suma importancia, para mejorar las condiciones y la calidad vida, y evitan impactos ambientales negativos que aquejen a la población. La **metodología** utilizada fue de tipo cualitativo con nivel descriptivo y cuyo diseño no experimental, de corte sincrónica o transversal, el **universo y la muestra** en el estudio fue todo sistema de servicio básico de Mareniyoc, cuyas **variables** del estudio fueron; sistema

saneamiento básico y condición sanitaria de Mareniyoc, para la recolección de datos se emplearon las fichas y los cuestionarios, así lo mismo la observación directa y análisis documentario. Los **resultados** del estudio fueron, las capacitaciones son de manantial tipo ladera, la galería filtrante presenta grietas y fisuras, presenta mohos y se encuentra colmatada de malezas y hojarascas, las tapas metálicas tienen óxido y corrosión, las cámaras húmeda y seca presentan fisuras y grietas, cuentan con accesorios incompletos, no presentan cercos de protección ni zanjas de coronación. Línea de conducción ya supero su vida útil, presenta tuberías de  $\varnothing \frac{3}{4}$ , el PTAP presenta fisuras y grietas, óxidos y corrosión en las tapas, tiene tuberías expuestas, el reservorio no tiene escalera, la caja de válvulas no tiene cerco perimétrico, la red de distribución presenta tuberías de PVC C-7.5, las CRP-7 presenta fisuras y grietas, óxido en las tapas, no tienen cercos, los buzones se encuentran deterioradas por grietas, el tanque sanitario se encuentra colmatada de su capacidad de almacenamiento y el pozo de infiltración se encuentra inoperativo colmatado de malezas y tierra, por lo no viene cumpliendo su función de filtro de agua servidas, condición sanitaria de los habitantes es regular por debido a la discontinuidad del servicio de agua. **Concluyendo** para captaciones, PTAP y las CRP-7, se debe construir cercos perimétricos, hacer mantenimientos correctivos y reparación de las grietas con sellado con material epóxido, pintar las estructuras base de látex y no descuidar en hacer los mantenimientos, en los buzones hacer mantenimientos correctivos, para evitar el ingreso de sustancias que generen obstrucciones, construir cerco perimétrico para tanque séptico y construir 2 zanjas de infiltración y hacer operación inmediata, practicar cultura de agua y hábitos de higiene.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. ANTECEDENTES

#### 2.1.1. Antecedentes internacionales

Araujo (1) en su investigación titulada; “Situación actual del sistema de agua y saneamiento básico y su incidencia en la situación social y económica del sector de los puentes comuna 3 del municipio de San Andrés de Tumaco, periodo 2012”

Como objetivo general en su investigación fue; analizar la situación actual del servicio de agua y saneamiento básico y su incidencia en la situación social y económica del sector de los puentes comuna 3 del municipio de san Andrés de Tumaco periodo 2012.

La metodología de la investigación fue de enfoque descriptivo exploratorio de corte transversal, la población estuvo constituido por las viviendas existentes en el sector los puentes, el muestreo fue un caso probalístico aplicado a la población total, el tamaño de muestra fue 294 viviendas a través de encuestas y/o entrevistas y para el análisis e interpretación de los resultados se organizó la información recolectada a través de barras en cuadros (1).

El resultado obtenido indica que la población vive en condición precaria, con un bajo nivel de calidad de vida, la cual está ligada a la situación de pobreza, la infraestructura pese deficiencias en el tratamiento de agua potable, esta no es apta para consumo humano, por lo tanto, los habitantes no acceden a la calidad, cantidad y frecuencia necesarias de los servicios causando daño a la salud (1).

Miguel (2) en su trabajo de investigación denominado; “Evaluación de las condiciones de saneamiento básico con las familias del sector 6 y 7, Aldea Valle de Candelaria de San Lorenzo, Suchitepéquez, Guatemala, Año 2017”

El objetivo general en la investigación fue; evaluar las condiciones de saneamiento básico de las familias del sector 6 y 7 de la comunidad Aldea Valle de Candelaria, San Lorenzo, Suchitepéquez, Guatemala. La metodología utilizada fue el tipo de estudio cuantitativo, descriptivo de abordaje transversal, los datos fueron recolectas por medio de boletas de encuesta que constaba de un encabezado, con los datos generales de la investigación, se distribuyó en 2 series con 25 preguntas mixtas, las preguntas de la encuesta abordan las siguientes características: Datos generales de la familia y saneamiento básico (2).

Los resultados obtenidos fueron, las familias utilizan agua entubada para las actividades de la casa, la cual está disponible entre 1 a 5 horas distribuidas en dos jornadas, lo que no garantiza el abastecimiento de dicho líquido para la comunidad. Las familias cuentan con letrinas e inodoros que son lugares apropiados para depositar los excrementos humanos, los servicios sanitarios están ubicados en el patio con mala higiene, el tipo de letrina son secas (normal) las familias no brindan tratamiento a las excretas. El agua que utilizan para las actividades domésticas la mayor parte es desechada a flor de tierra siendo este un medio principal para la

formación de criaderos de zancudos que posteriormente se dirigen a las familias produciendo picaduras en la piel haciendo que desarrollen enfermedades producidas por vectores las enfermedades de mayor prevalencia asociadas a la falta de saneamiento básico es chikungunya, diarreas y enfermedades de la piel (2).

El autor concluye que la edad con mayor predominio son niños menores de 5 años, los padres no tienen nivel académico y sus ingresos mensuales son de Q.100 a Q.500.00, las familias son abastecidas con agua entubada, que se contaminan a causa de aguas negras y de la basura, las familias no purifican el agua siendo motivo para que cada integrante de la familia desarrolle enfermedades que les afecten en su salud, tienen disponible letrinas e inodoros para depositar los excrementos humanos que no le dan tratamiento a las heces, la inexistencia de tren de aseo las familias queman la basura en el patio, provocando problemas ambientales, no ejercen el hábito de clasificar la basura (2).

Gonzales (3) en su trabajo de investigación; “Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población del corregimiento de monterrey, Municipio de Simiti, departamento de Bolívar, proponiendo soluciones integrales al mejoramiento de los sistemas y la salud de la comunidad”.

Como objetivo se planteó, 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 empleada fue mediante el contacto directo haciendo un diagnóstico, posterior efectuó el diseño de las encuestas y realizo entrevistas, analizó la calidad de agua de consumo, recolectando 10 muestras de agua, de las cuales a 5 se les realizó análisis físico-químico y bacteriológico y a las 5 muestras restantes, se les realizó únicamente análisis bacteriológico, para determinar la eficiencia de este tratamiento. Posteriormente, se realizó un sondeo, encuestando a 36 personas de la comunidad, para conocer la presencia de sintomatología de enfermedades de origen hídrico; por último, evaluó la problemática tanto de los sistemas de abastecimiento de agua como la disposición de excretas desde una perspectiva político-normativa, biofísica, tecnológica y socio-económica (3).

Los resultados en la investigación determinaron que efectivamente el agua no cumple con los criterios de calidad para consumo humano (Norma Colombiana), debido a dos factores principales: primero, no existe un sistema adecuado de disposición de excretas en el corregimiento y segundo se realizan actividades mineras ilegales aguas arriba del río Boque, por lo que propone a corto plazo, la implementación de métodos caseros de tratamiento para agua de consumo y la adecuación y optimización de las estructuras del acueducto y propone talleres de prácticas de higiene y apropiación del territorio, seguido de acciones legales que hagan cumplir a los

entes competentes el servicio de agua potable y saneamiento básico a la comunidad (3).

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

Berrocal (4) en su trabajo de investigación; “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica y su incidencia en la condición sanitaria de la población”.

El objetivo general del estudio fue; desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica para la mejora de la condición sanitaria de la población. El tipo de investigación fue tipo exploratorio con nivel de investigación de carácter cualitativo, el diseño de la investigación se priorizo en elaborar encuestas, analizar y diseñar los instrumentos para elaborar el mejoramiento de saneamiento básico en la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica y su incidencia en la condición sanitaria de la población (4).

Los resultados que se obtuvieron indican que la población se encontraba satisfecha de haber logrado la ampliación y mejoramiento de los servicios de agua potable y alcantarillado, donde tiene un adecuado servicio de agua potable para la población, donde tenía un sistema de recolección de agua servidas y su tratamiento adecuado y mediante las captaciones se logró mejorar

los niveles de condición sanitaria y, por ende, la reducción de enfermedades hídricas con ello población más saludable (4).

Puicon (5) en su trabajo de investigación; “Mejoramiento del sistema de agua potable e instalación de letrinas en el caserío La Tomasita, distrito de Jayanca de Lambayeque, departamento de Lambayeque”

El autor se planteó por objetivo; mejorar los sistemas de agua potable y saneamiento, garantizado en bienestar en la población del caserío La Tomasita, buscando mejorar sus malos hábitos higiénicos, disminuyendo sus tasas de mortalidad. La metodología empleada fue deductivo, analítico y sintético, utilizó la técnica del análisis documental y fichas y formatos como instrumentos (5).

Los resultados fueron que los caudales de diseños obtenidos fueron los siguientes:  $Q_{prom} = 0.579$  l/s.  $Q_{md} = 0.753$  l/s y  $Q_{mh} = 1.043$  l/s. sus habitantes cuentan con un sistema agua potable en pésimas condiciones. El autor concluye que la investigación influirá efectivamente en la calidad de vida de la población beneficiaria, elevando su nivel socio – económico (5).

Delgado (6) en su tesis; “Evaluación del abastecimiento de agua potable para gestionar adecuadamente la demanda poblacional utilizando la metodología SIRAS 2010 en la ciudad de Chongoyape, Chiclayo, Lambayeque, Perú”

El objetico de la investigación fue, evaluar un sistema de gestión de abastecimiento de agua potable para cubrir la demanda poblacional,

utilizando la metodología SIRAS 2010. La investigación fue de tipo aplicada, con un nivel descriptivo – explicativo, donde realizó el control de calidad del agua mediante el análisis físico-químico y bacteriológico en seis muestras tomadas en esa localidad, una muestra en el embalse La Cascada como canal alimentador, dos muestras en cada planta de tratamiento, dos muestras en cada reservorio de almacenamiento y una muestra intradomiciliaria (6). Los resultados obtenidos comprueban que la ejecución y evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable garantiza que la demanda poblacional estimada consume agua segura en calidad, cantidad y oportunidad, el índice de sostenibilidad total es 2.98, el sistema es medianamente sostenible en el tiempo y presenta una problemática variada en continuidad, calidad, estado de infraestructura, gestión y operación – mantenimiento, calificando como sostenible, pero no llega a su expresión máxima debido a que hay ausencia de elementos estructurales, tales como válvulas de aire y sedimentadores. Además, presenta un mal estado en las infraestructuras, como PTAPs y reservorios, interrupciones del servicio de agua, consumo de agua sin tener en cuenta los parámetros adecuados de control de calidad (6).

### **2.1.3. Antecedentes locales**

Alvarado (7) en su tesis; “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Yanamito, distrito de Mancos, provincia de Yungay, departamento de Ancash – 2019”

Como objetivo se planteó, evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario existente, la metodología fue de tipo cualitativo, donde la población y muestra del trabajo de investigación fue constituido por el mismo sistema de saneamiento de Yanamito, dicho sistema se encontró compuesto por una captación de manantial en ladera, línea de conducción, reservorio, conexiones domiciliarias de agua, redes de alcantarillado sanitario, tanque séptico, cámara de distribución, pozos de infiltración y caja de reunión etc., y sus respectivas obras de arte (7).

Los resultados de la evaluación de las condiciones del sistema de saneamiento básico, según el autor se encontraron en mal estado, debido a que cumplieron con su vida útil, a excepción del reservorio, así mismo, se determinó que para lograr una óptima calidad del agua se requiere una desinfección continua, la oferta de agua es suficiente para la demanda actual y proyectada. Finalmente en el trabajo realizado, dada las deficiencias encontradas en el sistema de saneamiento básico de Yanamito, se realizaron los cálculos de diseño para que posteriormente se proponga el mejoramiento de todo el sistema, para así contribuir en la calidad de vida y mejorar las condiciones sanitarias de la población (7).

Gaspar (8) en su trabajo de investigación; “Evaluación para optimizar el sistema de alcantarillado sanitario de la ciudad de Marcará, del distrito de Marcará, provincia de Carhuaz – Ancash – 2014”

El trabajo de tesis tuvo por objetivo; Evaluar el estado actual del sistema de alcantarillado sanitario de la ciudad y su disposición final. La metodología de la investigación fue de tipo no experimental, aplicando diseños transaccionales tanto descriptivos y correlacionales, aplicada, cualitativo y cuantitativo.

Los resultados revelan que la contaminación en la localidad es de un “medio biótico y antrópico” por las descargas directas que se realizan al medio ambiente y por el incumplimiento de las normativas legales que se tienen para el ámbito de saneamiento, la localidad descarga las aguas servidas al “Rio Chancos y Rio Santa”, superando un límite establecido en la “Ley General de las Aguas”, con el alto contenido de “microorganismos y materia orgánica que afecta la salud de las personas” y de la población en conjunto y también afecta la conservación del medio ambiente de la localidad. El autor especifica que es imposible brindar servicio de un servicio sin antes de haber realizado los estudios correspondientes, también hace referencia que el funcionamiento y mantenimiento de los elementos que está conformado por manos de personas capacitadas para realizar dichos trabajos, por consecuente resulta indispensable la evaluación del sistema de alcantarillado sanitario (8).

El autor con los resultados obtenidos sugiere buscar alternativas de solución que permiten mejorar las condiciones de servicios, así garantizar mejorar las condiciones sanitarias de la localidad (8).

Celestino (9) en su trabajo de investigación; “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Pariac, centro poblado de Toclla, distrito de Huaraz, Provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2021”

Como objetivo se planteó, desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico para la mejora de la condición sanitaria del caserío de Pariac. La metodología empleada fue de tipo descriptivo, observacional, retrospectivo y transversal con un nivel descriptivo (9).

Los resultados obtenidos indican que el servicio de agua es discontinuo, las estructuras presentan fisuras, tapas oxidadas, requiere 01 trasvase, sistema de cloración y cerco perimétrico en el reservorio, el pre filtro es inadecuado. La red de alcantarillado funciona adecuadamente; no obstante, no beneficia al total de usuarios; las 02 PTAR están en malas condiciones, carecen de lechos de secado y cercos perimétricos; las estructuras presentan fisuras y grietas moderadas, tapas oxidadas y cubiertas de vegetación. El autor concluye que el sistema de agua es deficiente en continuidad, el sistema de alcantarillado no satisface la demanda y las PTAR están deterioradas y carecen de algunas estructuras; en tal sentido se planteó el diseño de las estructuras faltantes, mantenimiento de todo el sistema, capacitación a la JASS en operación y mantenimiento y concientización a la población en educación sanitaria (9).

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. Saneamiento básico**

El servicio de saneamiento abarca el suministro de agua, manejo y buscar una adecuada disposición final de excretas humanas y de las aguas residuales, también ve el manejo adecuado y disposición de residuos sólidos de una localidad (10).

El servicio busca atender una localidad con necesarias primordiales y básicas que las personas necesitan, con la finalidad de suministrarles agua potable a una distancia accesible para su consumo y también busca dar un tratamiento óptimo de las excretas humanas, aguas residuales provenientes de diferentes puntos y también de los residuos sólidos con el objetivo de dar una mejor condición de vivencia a una localidad (11).

#### **a) Suministro de agua y desagüe en zonas rurales**

En la actualidad los servicios básicos son necesarios, el acceso a agua potable y desagüe es primordial para una población, se necesitan ampliar sus coberturas en todo el país, para que la población tenga los servicios a su alcance, haciendo que las zonas rurales tengan las mejoras de condiciones de calidad y tengan una vida saludable, en cuanto a la disposición final de orina y excretas, así también como la calidad del agua y tratamiento final de los residuos sólidos (12).

#### **b) Agua potable**

Se dice agua potable cuando está libre de toda contaminación física, química y microbiológica, que no genere riesgo de la salud al consumirla (2).

“Agua potable es aquella que cumple con todos los estándares de calidad de acuerdo a las normas y reglamentos nacionales del país, y es apta para consumo” (13). El agua potable debe cumplir los siguientes estándares.

- No debe tener microorganismos que ocasione algún tipo de enfermedad.
- No debe contener compuestos nocivos que puedan perjudicar la salud humana.
- La población debe aceptar su consumo, en cuanto su color, olor y gusto.
- No debe contener sustancias o compuesto que generen corrosión o incrustaciones en los elementos sanitarios.

**c) Fuentes que contaminan el agua**

Pueden ser contaminadas de forma natural, ya sea por eses de animales, mediante las actividades humanas, orinas de personas, contacto con ceniza, residuos sólidos, contaminación con combustibles, jabón y detergente, al almacenar en recipientes sucios, al manipular con las manos, otros (2).

**d) Condiciones para el consumo del agua**

Para su consumo el agua debe estar libre de elementos, sustancias nocivas y microorganismos que perjudiquen la salud humana, debe cumplir con los estándares de calidad en cuanto su buen aspecto y debe estar libre de bacterias que causen malestar al consumirla (14).

**e) Alcantarillado sanitario**

Sistema comprendido de estructuras y tuberías, que tiene la finalidad evacuar las aguas residuales de las viviendas a un punto para su tratamiento y disposición final, con el objetivo de garantizar la salud y mejorar las condiciones de vivencia de una población (8).

**f) Tiempo de vida de las estructuras de saneamiento**

Los servicios tienen una durabilidad de acuerdo a la resistencia de los materiales con las que se construyó o edificó los elementos de los servicios básicos, estos debido a ciertos factores que desfavorecen en su durabilidad, causan el desgaste y la obsolescencia a medida que pasan el tiempo, haciendo que se vuelvan obsoletas las instalaciones sanitarias y dejan de cumplir su función (3).

**g) Administración de los servicios básicos**

Es brindar una mejor calidad de servicio bajo la administración de una o un grupo de personas (6).

**2.2.2. Sistema de agua potable**

Es aquel sistema que engloba a las instalaciones, tuberías, infraestructura, maquinaria y equipos, y accesorios necesarios que se emplean para captar, almacenar y conducir a un punto para su tratamiento, almacenamiento y distribuir a la población agua potable para su consumo humano (7).

El servicio también se distribuye para uso público, plazuelas y piletas municipales (13).

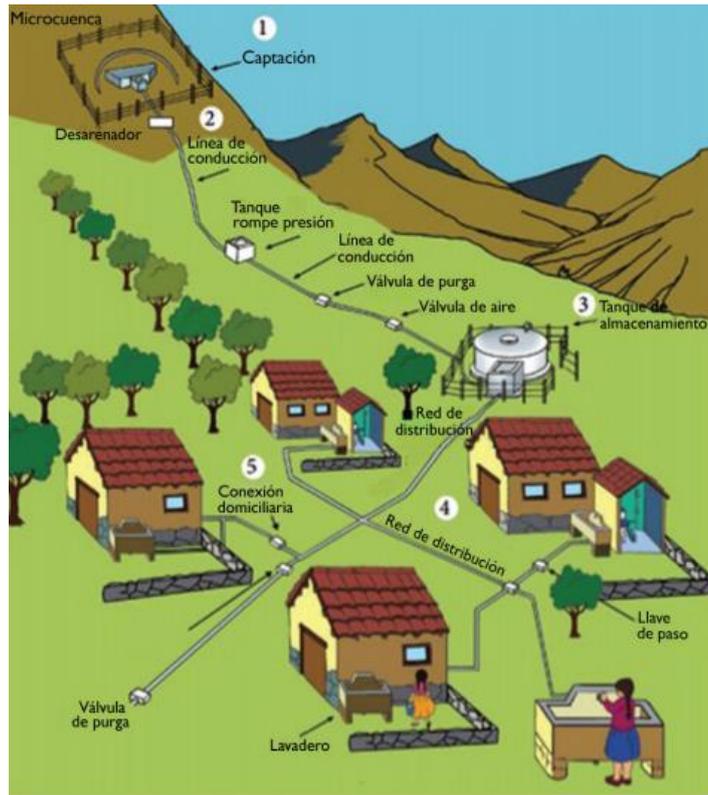


Figura 01. Componentes del agua potable

Fuente: Alvarado C. 2019.

“El suministro del servicio agua potabilizada se realiza de diferentes fuentes; superficial y subterráneos, el sistema está conformado por una captación, planta de tratamiento, reservorio, red de aducción y finalmente por la distribución del servicio a las viviendas” (7).

### 2.2.2.1. Suministro del servicio de agua

Es el porcentaje poblacional que cuenta y tiene el acceso al suministro sostenible de agua de forma continua y a una distancia al alcance o aceptable para las personas, la existencia del suministro de agua no significa que el agua sea potabilizada o potable, tampoco que la comunidad la utilice para sus necesidades (2).

#### **2.2.2.2. Fuentes de captación de agua**

- A. Superficiales.** Estas fuentes superficiales son los ríos, arroyos, lagos y los embalses, estas se pueden contaminarse con las descargas de desagüe de las industrias, viviendas, animales y con los residuos sólidos contaminando la calidad de agua (2).
- B. Pluviales.** Son las aguas que se recolectan de las lluvias para el consumo, esta agua se encuentra contaminada antes de su recolección (2).
- C. Subterráneas.** Estas aguas son subterráneas, que están al fondo de la tierra, que se recolectan mediante túneles y perforaciones, esta agua es la que se encuentra de forma natural en los manantiales (2).

#### **2.2.2.3. Aprovechamiento de Agua**

##### **a) Sistema de abastecimiento de agua con tratamiento**

Se hace un tratamiento en punto fijo, este sistema se realiza generalmente en localidades de ámbito urbana, que suministra agua potabilizada a toda la población.

Cabe mencionar que no todo el sistema de tratamiento es eficiente, por lo que los usuarios deben consumir el agua hervida más o no cruda, estas se pueden contaminar al manipular con las manos sucias o almacenar en recipientes sucios, otros. (6)

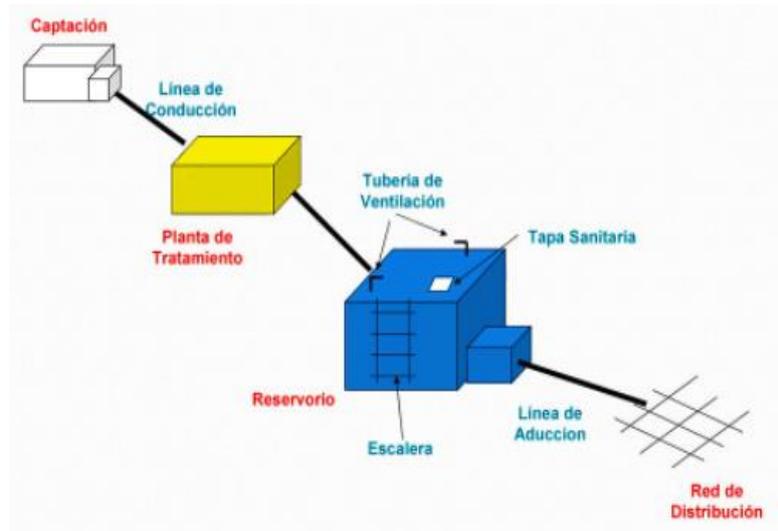


Figura 02. Sistema agua potable con tratamiento.

Fuente: Poicon S. 2019.

“El sistema para que el tratamiento sea económica y de fácil acceso para los usuarios de agua y gobiernos locales, y amigable para el entorno ambiental, se debe optar por la descentralización de los puntos de tratamiento, haciendo una serie de cambios de los procesos tratando de efectuar una escala menor, que el costo sea bajo y a un periodo de largo plazo” (6).

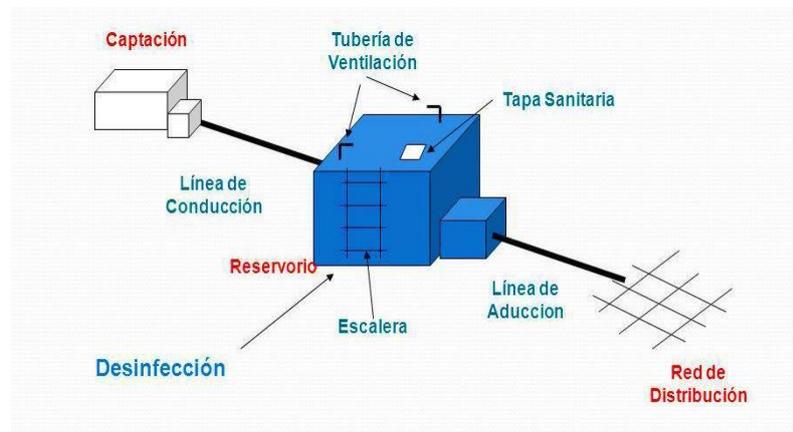
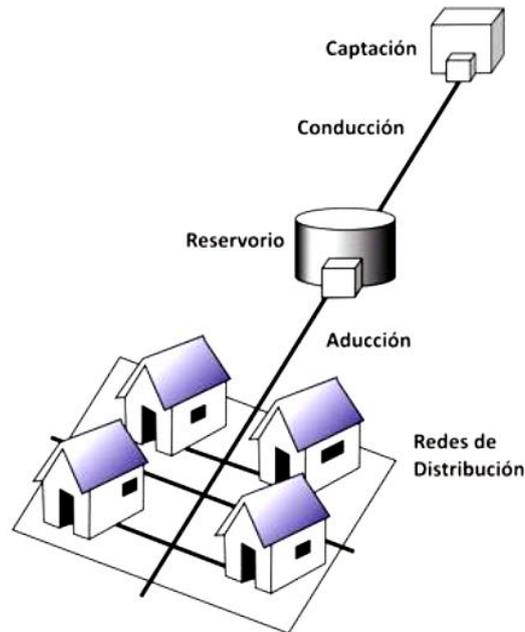


Figura 03. Sistema de desinfección simple.

Fuente: Poicon S. 2019.

## b) Sistema de agua sin tratamiento

“Es tipo de sistemas cuentan con una operación simple, en la zonas rural generalmente descuidan de sus mantenimiento, por lo menos mínimo, este sistema distribuye agua son ningún tratamiento” (15).



*Figura 04.* Bosquejo del sistema de agua sin tratamiento.

Fuente: Celestino G. 2021

“Este sistema suministra el servicio de agua sin ningún tipo de tratamiento, debido que el agua que se distribuye generalmente es por gravedad y de buena calidad, sin la necesidad de bombeo que pueda generar alguna contingencia” (15).

### 2.2.2.4. Clasificación de agua de acuerdo a su procedencia

Para suministrar de agua de acuerdo a su procedencia, se debe realizar algunos tratamientos hasta tener agua potabilizada (16).

- Agua de lluvia almacenadas.
- Aguas de puquios naturales que afloran de forma natural.
- Agus subterránea, estas se captan mediante perforación de pozos de gran magnitud.
- Aguas superficiales, estas son la que comúnmente se conocen de procedencia de los ríos, de lagunas, etc.
- Aguas de los mares y otros.

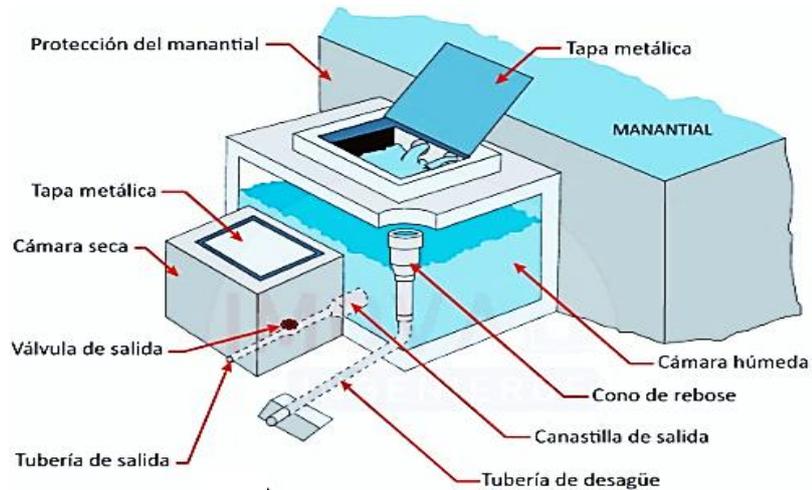
Al tener una fuente de agua, se debe considerar la calidad y la disponibilidad para suministrar para su consumo de la población, también evaluar los gastos que se necesita para su manteniendo del sistema y operación del servicio (13).

#### **2.2.2.5. Elementos o componentes del sistema de abastecimiento**

El sistema debe contar con todos los componentes necesarios diseñados bajo la particularidad de la localidad con criterios básicos, buscando la sostenibilidad del servicio mediante opciones tecnológicas, condiciones físicas, económicas y con las condiciones socio-culturales para ser atendidas a una población (17).

##### **A. Captación**

“Estructura a base de cemento y fierro, que reúne y capta agua del yacimiento de agua de forma natural, esta estructura evita que el líquido se contamina con sustancias en suspensión y otros, tiene tapas de inspección que sirven realizar limpiezas en caso de que haya obstrucciones”(18).



*Figura 05.* Bosquejo de captación de tipo ladera

Fuente: Pérez v. 2016.

## **B. Red de conducción**

Conformado por tuberías y por estructuras de bombeo de agua, conducen y regulan la presión pertinente, y dan la viabilidad al movimiento del agua desde la capacitación hasta la distribución final a una la localidad con los estándares de calidad y cantidad para cubrir las necesidades de la población (16).

Esta red por lo general se encuentra interconcatenadas entre sí, suministrando agua potabilizada a la población para su consumo humano, desde su captación inicial hasta la disposición en las viviendas (19).

### **CRP de Tipo 6**

Las estructuras se localizan en las redes de conducción, que son colocadas con el propósito de contrarrestar y eliminar las presiones que se generan en esta red.

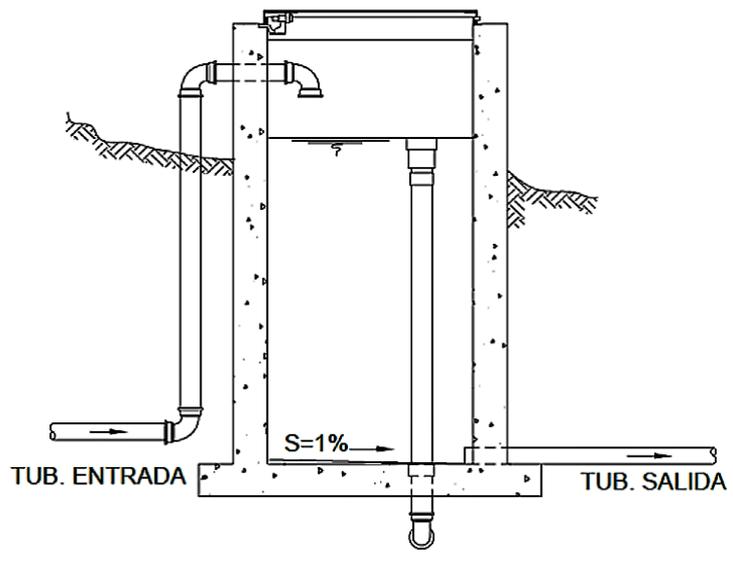


Figura 06. CRP – Tipo 6

Fuente: Pérez v. 2016.

### Válvula de aire

“Estructura que se utiliza para eliminar el aire dentro de las tuberías de la red de condición. Estas generalmente suelen ser manuales y algunas autonómicas (purgador o ventosa), su utilizan mayormente son automáticos” (16).

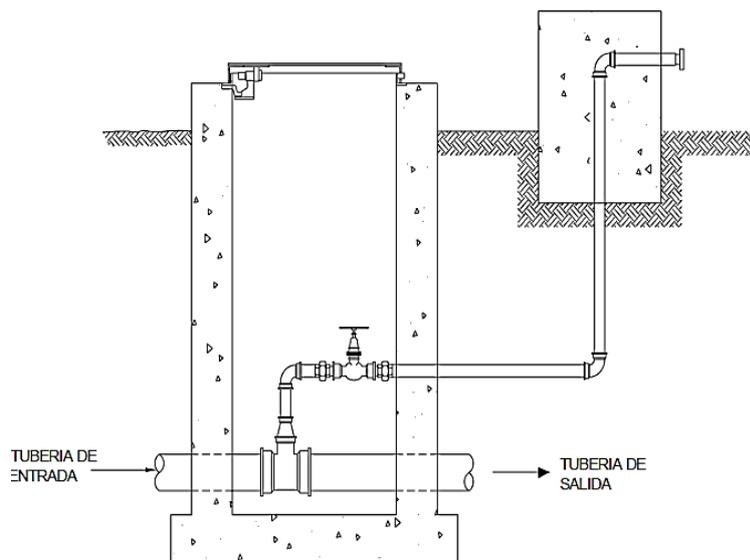


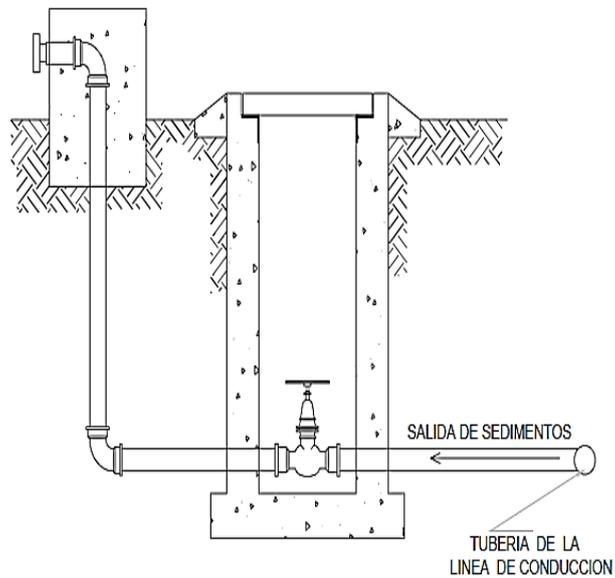
Figura 07. Bosquejo de las válvulas de aire

Fuente: Pérez v. 2016.

## Válvula de purga

Estas estructuras se construyen en tramos bajos, con la única intención de purgar y eliminar los materiales acumulados o sedimentos, este elemento facilita el trabajo y así se procede limpiar fácilmente las tuberías (16).

“Estructuras que se colocan en tramos bajos de tubería de conducción, para contrarrestar, reducir o eliminar los sustancias sedimentados mediante la purga” (16).



*Figura 08.* Bosquejo de las válvulas de purga de lodos

Fuente: Pérez v. 2016.

## C. Sistema de tratamiento de agua potable

Es donde se realiza una serie de tratamiento de agua, con el objetivo de eliminar o reducir las sustancias y disminuir la contaminación que se provienen de la fuente de captación, para posterior abastecer a la comunidad (6).

“Las estructuras e instalaciones de acuerdo al tipo de tratamiento cuentan con los procesos de coagulación, floculación, decantación, filtración, desinfección, almacenamiento” (22).

El tratamiento de agua se hace dependiendo de la fuente y calidad que se capta, debido a ello se debe someter el líquido un tratamiento más o menos elaborado, en caso que el agua que se capta de buena calidad, solo requiere una desinfección correcta para obtener de buena calidad, que cumpla con las condiciones estándares que piden las normas para su normal consumo (20).

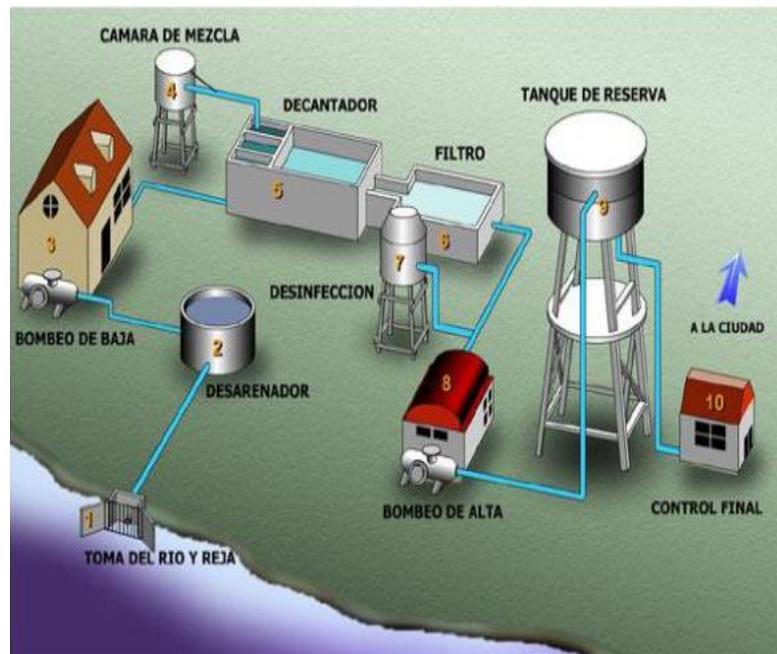


Figura 09. Ilustración de una PTAP

Fuente: SPENA GROUP, s/f.

**D. Almacenamiento:** Se suelen realizar en los reservorios (elevado, apoyado o semienterrado).

## Clasificación de reservorios

- **Enterrados y semienterrados.** Este tipo de reservorios también se conocen como cisternas, son de forma rectangular y circular (6).
- **Reservorio apoyado.** La base de la estructura se encuentra apoyada en el suelo, suelen ser circulares y rectangulares (6).
- **Reservorio elevado.** Conformado por dos elementos, el tanque de almacenamiento y el soporte (6).

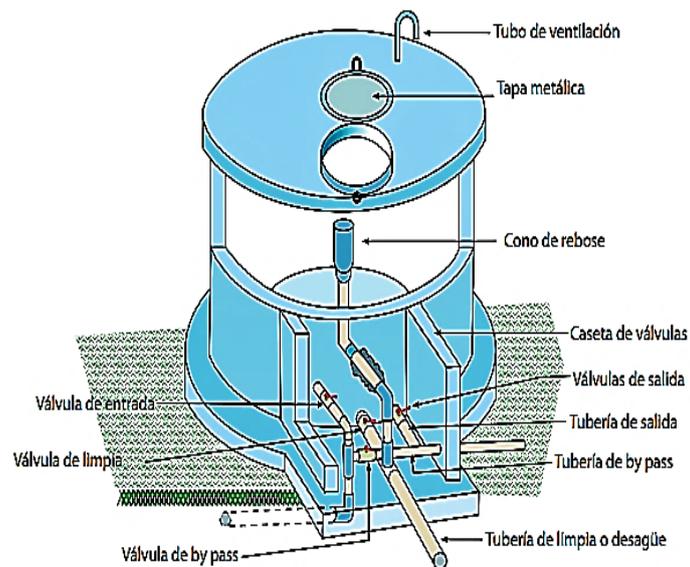


Figura 10. Reservorio circular apoyado.

Fuente: Pérez v. 2016.

## Sistema de desinfección

“Los reservorios de agua potable cuentan con unos sistemas de desinfección, estos tienen la finalidad de garantizar la calidad del servicio por un tiempo prolongado, haciendo apto para el consumo humano” (6)

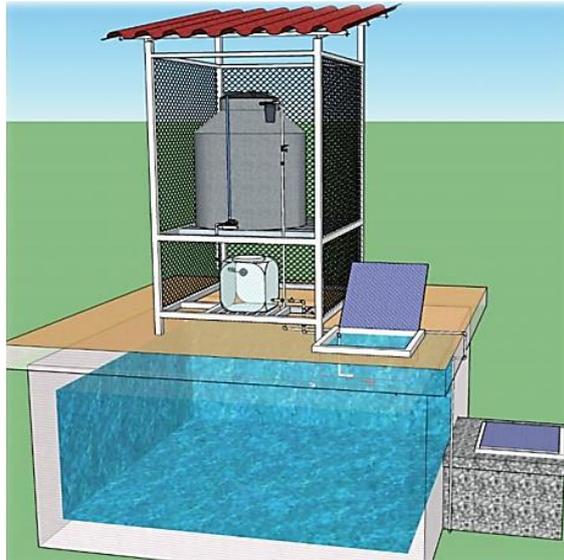


Figura 11. Ilustración de cloración en el reservorio

Fuente: Pérez v. 2016.

### E. Red de distribución de agua

“Son tuberías que trasportan agua pasando por matrices y redes secundarios, en algunos casos estaciones se necesitan de bombeo y rebombeo, las redes impulsión, conexión en y medidores en vivienda” (16).

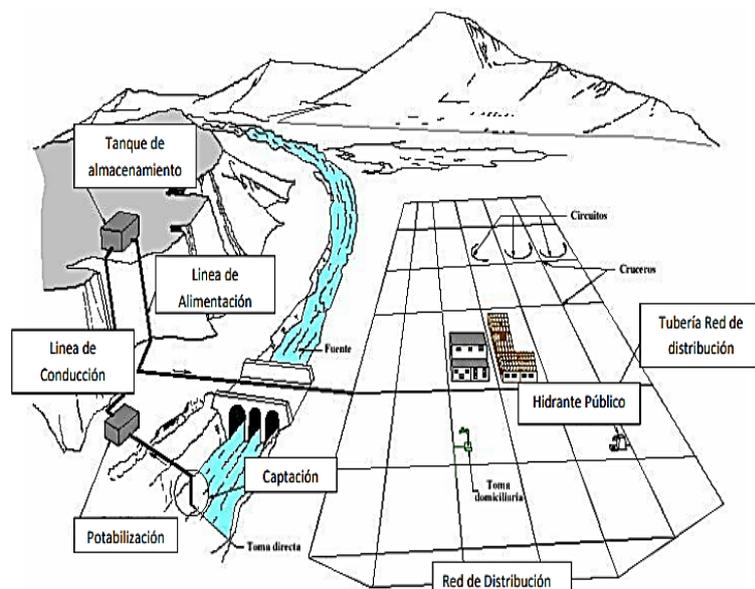


Figura 12: Esquema de redes de distribución de agua

Fuente: León P. Marino J. 2028.

## Tipos de redes de distribución

### a) Redes de distribución ramificados o abiertos

Estas redes son conocidas debido que las ramificaciones salen de la matriz principal y al finalizar terminan formando un sistema de mallas conocidos como puntos muertos o también llamados puntos ciegos. “Por lo general estas redes se utilizan en caminos conforme al pendiente del terreno y la topografía, las construcciones se hacen junto a los caminos y/o acequias, por donde pasa la matriz principal de donde se van derivando los ramales secundarios” (6).

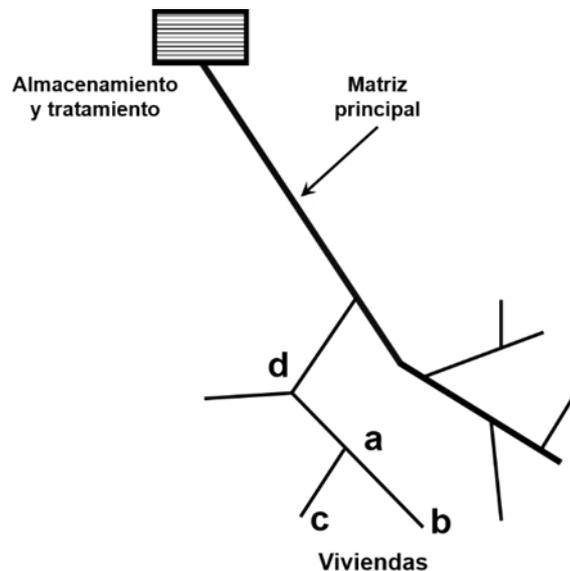


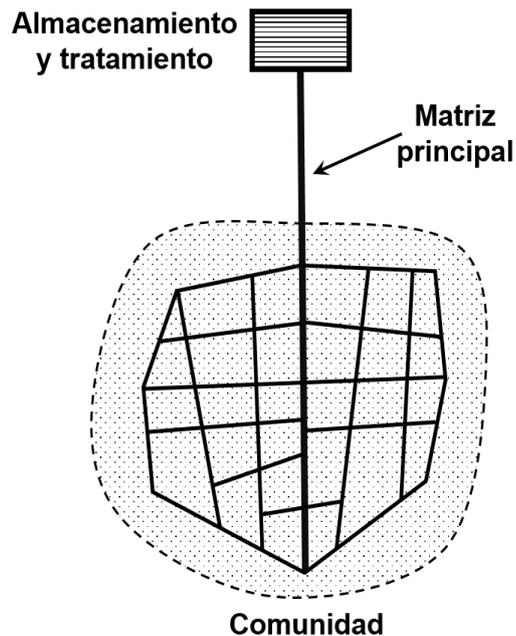
Figura 13. Bosquejo de la red ramificada

Fuente: Delgado C. 2010.

### b) Red de distribución cerrado o tipo mallado

En este tipo de red el agua se mueve a través de tuberías que se encuentran interconectadas entre sí formando

mallas, en este sistema la presión es uniforme en toda la red, permite un caudal permanente y un servicio eficiente por lo actualmente se emplea más este tipo de sistemas (6).



*Figura 14.* Red de distribución de agua - Tipo malla  
Fuente: Delgado C. 2010.

### **Estructuras en la línea de distribución de agua**

#### **✓ Cámara rompe presión Tipo 7**

Se utiliza para disipar la energía que se genera dentro de las tuberías, buscando disminuir y eliminar la presión, de la presión atmosférica o relativa a cero, con el objetivo de evitar daños en las redes de las tuberías (16).

Esta estructura se coloca cuando hay una fuerte variación de pendientes entre las viviendas y el reservorio, la

finalidad de emplear esta CRP-7 es para eliminar las presiones existentes del agua (15).

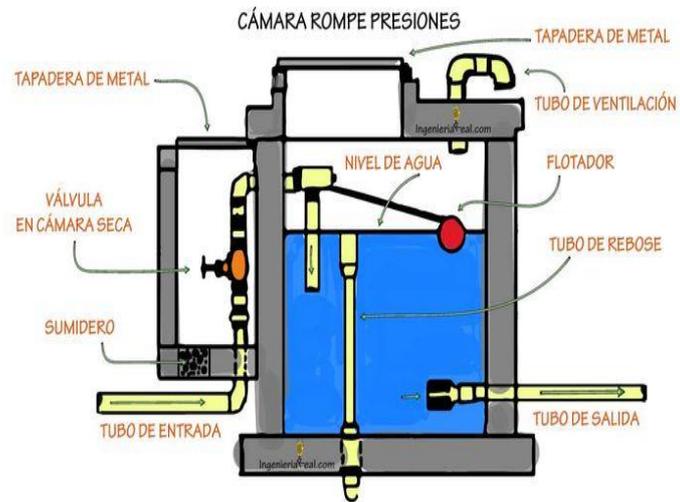


Figura 15. Cámaras de rompe presión (CRP-7)

Fuente: Delgado C. 2010.

#### ✓ Cámara de reunión y distribución de caudales

“Estos elementos o estructuras cumplen la función de dividir el caudal por gravedad para diferentes sectores o localidades, dividen el caudal de manera equitativa, estos elementos disminuyen o ahorran la construcción de CRP-6 y la inversión economía del proyecto” (15).

#### 2.2.2.6. Dotación de agua para el consumo humano

Es el estudio que se hace en una población, en cuanto a las necesidades del servicio de agua, que demanda una comunidad para sus necesidades de sus habitantes, para su consumo (saciar la sed) y otras actividades como lavar utensilios, ropas, aseo personal, entre otros (21).

“Se entiende por dotación, que no es una cantidad de suministro del servicio de agua, la dotación es afectado por mucho factores que la hacen característica de uno localidad, las cuales se necesitan conocer para diseñar los proyectos” (21).

#### **2.2.2.7. Operación del servicio**

La operación de los servicios básicas requiere realizar actividades oportunas y necesarias, que permitan dar funcionamiento continuo y eficiente en las estructuras del servicio (21).

Para realizar la operación del sistema, es necesario contar con operadores para el manejo del servicio, tener herramientas, hacer un control de las labores, honorarios, fijar sus tareas, continuidad y las restricciones del sistema (6).

“En las estructuras de captación se debe hacer limpieza y luego realizar una desinfección, colocar el niple de rebose y abrir lentamente las válvulas de compuerta, en la línea de conducción, se sugiere primero realizar desinfección por única vez las tuberías antes de poner en operación. (6).

“Los trabajos de operación en el reservorio, debe consistir en abrir y cerrar de las válvulas correctamente, maniobrar la compuerta del hipo clorador correctamente, la operación en la línea de distribución de agua potabilizada, debe consistir e realizar una desinfección inicial en las tuberías previo a su funcionamiento” (6).

#### **2.2.2.8. Mantenimiento del servicio**

“Mantenimiento preventivo se hace con la única finalidad de evitar de problemas futuras en su correcto funcionamiento de los componentes y así evitar gastos en trabajos de mantenimientos correctivos, los trabajos de mantenimiento es con el propósito de evitar trabajos de enmendar daños o deterioros generados o causados por agentes vivos o el intemperismo, así por descuido en los mantenimiento oportunos” (21).

Los trabajos de mantenimientos se realizan con el objetivo de corregir y así prevenir el deterioro de los componentes e instalaciones (6).

“Las actividades en la captación se debe realizar en un periodo no mayor a 6 meses, la cloración o desinfección en el elemento se sugiere realizar con cloro, en la línea de conducción, lo primero se debe revisar son las fugas o roturas, inspeccionar si hay tuberías expuestas a la superficie y deslizamientos de terrenos que puedan causar roturas de tuberías” (6).

En la estructura de almacenamiento, “se debe realizar el lavado del tanque en un tiempo no mayor a los tres meses y desinfectar con cloro cada seis meses el piso y las paredes del reservorio, la en la red de distribución, del mismo modo se debe verificar las fugas o roturas en toda la red e inspeccionar si hay tuberías expuestas a la superficie y deslizamientos de terrenos que puedan causar roturas de tuberías” (6).

#### **2.2.2.9. Gestión del servicio**

Hacer una planificación responsable permite y felicita el manejo de los sistemas o servicios respecto a su calidad, cantidad y la continuidad del servicio, por lo que es importante tomar acciones autoritarias, verificar el estado de los elementos estructurales, calidad de agua y las necesidades de una comunidad (6).

**Gestión comunal.** “Hace cumplir obligaciones en los servicios básicos, las personas interactúan en la que respecta la operación y el mantenimiento del servicio, también en el aporte del consumo de agua, participa en las reuniones, control de agua y realiza mantenimiento domiciliario, practica la higiene personal” (6).

**Gestión dirigencial.** “Realiza el manejo del servicio, legalización de la organización, control económico, busca asesoramiento y busca conformación a mayores como comités, etc.” (6).

#### **2.2.3. Alcantarillado sanitario**

Conformado por conjunto estructuras, tuberías y por accesorios, que tienen la finalidad de evacuar las aguas residuales de las viviendas e industrias hacia un punto para su tratamiento y para su disposición final de manera correcta, con el objetivo de no generar malestar de salud humana y garantizar la salud de la población mejorando la condición y calidad de vida (8)

Gaspar (8) indica que “el sistema de alcantarillado recolecta y evacua los residuos líquidos que produce en una localidad, mediante tuberías y conductos, las cuales transportan a un punto de tratamiento y para su disposición final”.

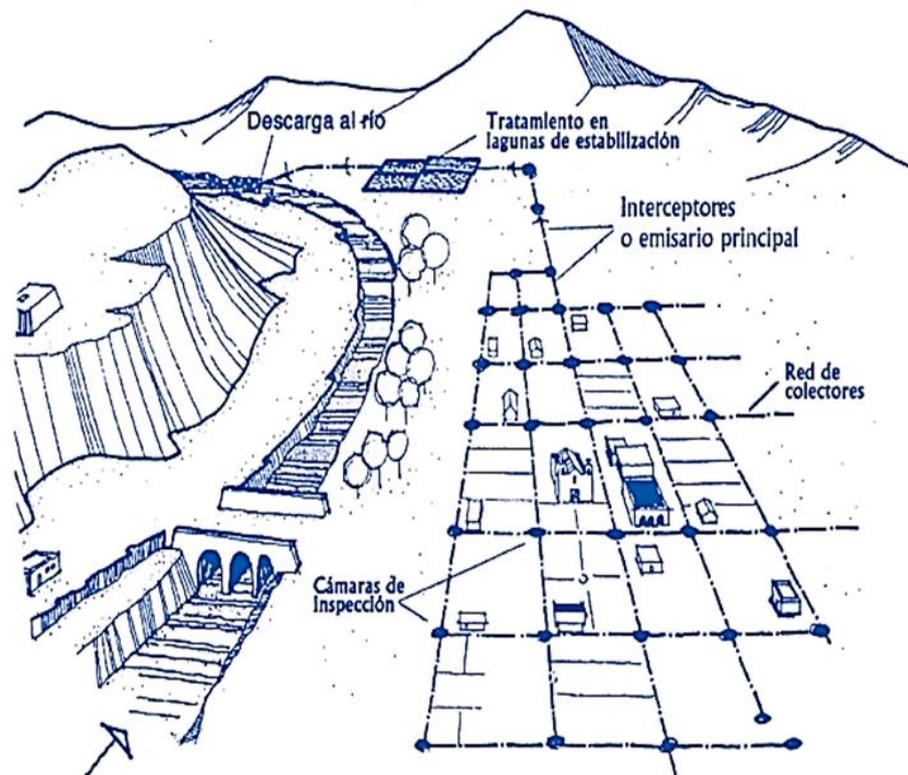


Figura 16. Bosquejo de alcantarillado sanitario

Fuente: Cerda, B. 2018.

### 2.2.3.1. Elementos del sistema de alcantarillado sanitario

#### A. Conexiones domiciliarias

“Las conexiones y/o instalaciones se realizan dentro en las viviendas cuyo objetivo es trasladar y transportar o evacuar todas aguas residuales provenientes de viviendas, industrias, otros” (8).

## **B. Cámaras de inspección**

“Estas cámaras o buzones se encuentran ubicadas en vías peatonales, cuyas profundidades de las buzonetas están por encima de 1m del clave del tuvo, los buzones se colocan con una profundidad superior a 1 m de la tubería” (8).

## **C. Ramal condominal**

“Esta colecta y se encuentra frente al lote, cuya función es recolectar y recibir las aguas residuales derivados de las viviendas” (8).

## **D. Tubería principal**

“La tubería tiene por función de coleccionar y recibe las aguas negras y grises que derivan de los ramales” (8).

## **E. Emisor**

Esta es la tubería que tiene la función de recibir las aguas grises y negras y evacuar mediante el sistema de tuberías a un punto de tratamiento, también puede ser de la PTAR a al lugar donde se dará una disposición final (8).

Ramírez (22) indica que “alcantarillado es un conjunto de sistemas conformados por tuberías que transportan las aguas residuales desde un punto donde se generan a un punto para su tratamiento o verter a un cauce”.

## **F. Tratamiento de las aguas residuales**

Es la infraestructura donde se desarrollan una serie de procesos que permiten una depuración y un adecuado tratamiento de las aguas grises y negras, para la cual se siguen se hacen varios “procesos físicos, químicos y biológicos” con el objetivo de eliminar contaminantes se encuentran en las aguas que derivan de las viviendas después de su uso (23).

### **Aguas residuales**

“Estas aguas residuales; son las aguas grises conocidas también como aguas servidas, estas derivan de las duchas, de los lavaderos y las aguas negras se generan y son provenientes de los servicios higiénicos baños e inodoros” (23).

### **2.2.3.2. Planta de tratamiento**

Es aquella estructura e instalación donde se realiza una serie de procesos para eliminar las sustancias contaminantes, al finalizar para verter agua que no genere riesgo a la salud humana al disponerse a los ríos, mar, lagos, medio ambiente o por hacer reusó de estas en las actividades cotidianas a excepción de su consumo (24).

### **Tanque séptico**

“Esta estructura que recoge las aguas servidas y es donde se trata las aguas servidas provenientes de diferentes puntos, en la fosa

del tanque se obtiene una parte solida mediante la sedimentación y la otra parte es la materia orgánica que suele estabilizarse mediante un proceso conocido como proceso séptico haciendo que se convierta en una sustancia o lodo inofensivo” (22).

“Las fosas del tanque séptico tiene alta concentración de material orgánico, con muchos organismos patógenos que pueden generar enfermedades infecciones que perjudiquen la salud humana, por lo cual se quiere una estructura estable, que se duradero y hermético” (24). El tanque séptico suele construirse de concreto armado, con una tapa de inspección para que a través de ella se realice la operación del sistemas, se recomienda que el tanque cuente con tubo de ventilación por donde se emana los gases (24).

El manejo adecuado del uso del taque séptico es de suma importancia y fundamental para que la localidad se encuentre saludable.

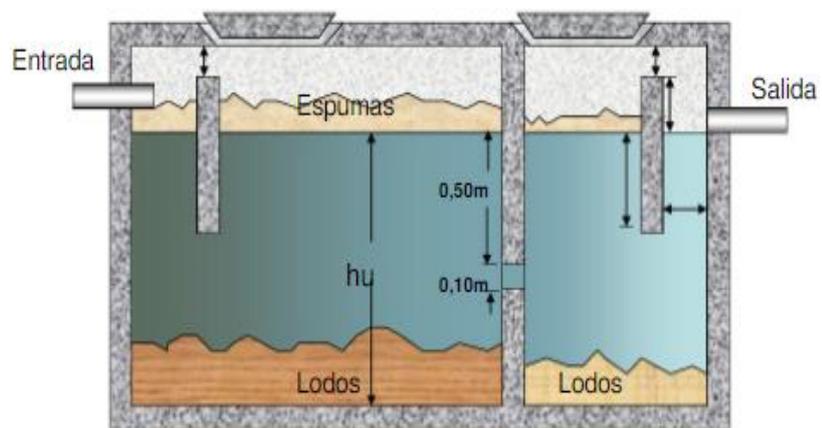


Figura 17. Ilustración del Tanque séptico

Fuente: Cerda, B. 2018.

### 2.2.3.3. Unidades básicas de saneamiento

#### UBS- Hoyo seco ventilado

Estas estructuras conocidas como letrinas, son una opción tecnológica que facilita a la población disponer de orina y las excretas en una zanja o hoyo de forma temporal, en cuanto la zanja se llene se hará una nueva letrina y el anterior se dará por clausurado y se sellara (25).

“La estructura de las letrinas tienen hoyo excavado con la finalidad de acumular y almacenar heces, la cual es cubierta por lo general con una losa de concreto y toda la estructura se encuentra cubierta por una caseta de albañilería confinada” (25).

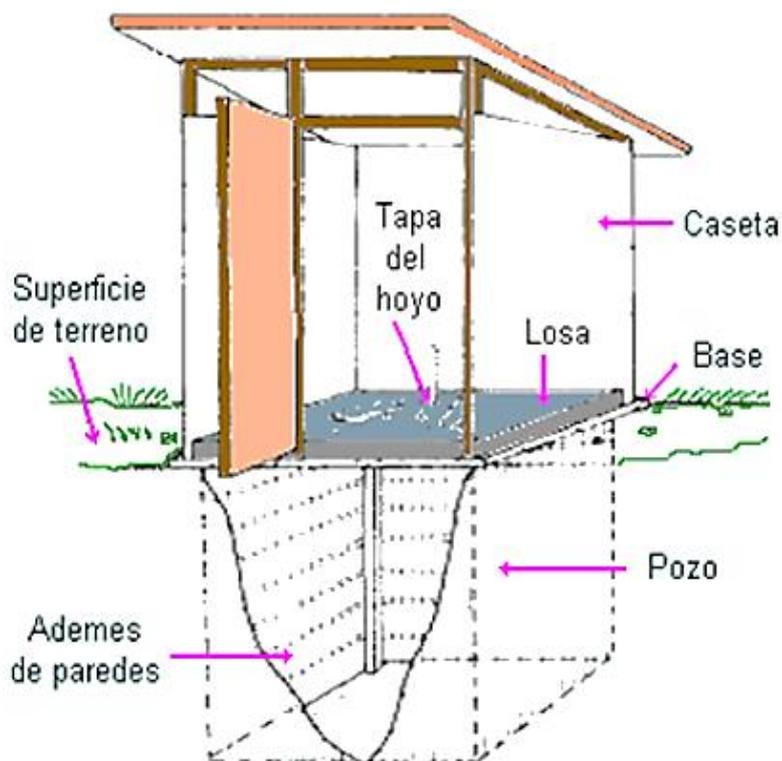


Figura 18. Ilustración de letrinas (HSV)

Fuente: OPS, 2005.

#### **2.2.3.4. Tratamiento y disposición de excretas**

“El tratamiento y la disposición correcta de excretas es muy fundamental e importante, debido que busca soluciones con la finalidad de confinar y tratar las excretas, para que no causen contaminación ambiental no que ocasionen riesgos en cuanto la salud de las personas” (3).

Para disponer las orinas y excretas en domicilios que no tienen acceso a la red de desagüe público, se construyen unas estructuras denominadas silos para su disposición final y tratamiento con el objetivo de disminuir y evitar la proliferación de patógenos dañinos que causen malestar de la salud humana al entrar al organismo, así también evitar la contaminación de las terrenos y suelos, afloramiento de aguas, ríos y aire del ambiente (25).

#### **2.2.4. Evaluación de los servicios básicos**

##### **2.2.4.1. Evaluación de los sistemas del ámbito rural**

La evaluación de los servicios básicos se lleva a cabo para identificar y definir las posibles causas, especificando cada una de ellas para hacer su mejoramiento y restablecer la función de los componentes en términos de eficiencia mediante una operación y mantenimiento adecuado y oportuno con un mínimo inversión, buscando el uso racionado y justo del agua, así salvaguardar la salud humana de una comunidad (26).

#### **2.2.4.2. Patologías en las estructuras de concreto**

“Estos son daños o defectos que aparecen a lo largo de la vida útil de las estructuras concreto, estas patologías se conocen también como enfermedades del concreto, que son ocasionados por muchas causas y a la larga las estructuras sufren las consecuencias sino no hacen mantenimientos correctivos, estas patologías con el tiempo generan daños fuertes e irreversibles a nivel estructural alterando su funcionamiento y su comportamiento estructural de los elementos del sistema” (27).

##### **a) Grieta**

“Las grietas en las estructuras de concreto son aberturas que se generan de forma longitudinal, perjudicando el espesor de los elementos estructurales, esta patología se puede enmendar o corregir cuyas lesiones generadas en las estructuras mediante una reposición, en caso que sea imposible se recomienda realizar la demolición del elemento” (27). “El elemento agrietado se vuelve en dos elementos, estas actúan de forma unida, hasta recuperar sus acciones físicas y mecánicas con la corrección estructural que se da al elemento constructivo” (28).

- **Tipos de grietas en el concreto**

- ✓ **Grieta estructural.** “Es el agrietamiento causado generalmente por fallas en el diseño y en el proceso

constructivo, las grietas estructurales se pueden evitar al momento de iniciar la construcción mediante un buen diseño de concreto estructural y condiciones de trabajo que se le pueda dar para su durabilidad”.

- ✓ **Grieta no estructural.** “Esta patología se genera debido a los esfuerzos externos que ejercen sobre el concreto, estas se producen por muchas causas entre ellas por empuje de tierras, por variación de temperaturas del ambiente que varían de bajas y altas generando fuerzas de contracción en el concreto”.

- **Severidad en el agrietamiento del concreto**

“**Severidad leve**, estas tienen un ancho de agrietamiento mayor a 1 mm y menores que 2 mm”

“**Severidad moderado**, estas tienen las aberturas mayores a 2 y menores a 5mm”

“**Severidad severo**, estas son considerados cuando la grieta tiene la abertura longitudinal mayor a 5 milímetros”

**b) Fisura en el concreto**

“Estas se generan por diversas causas, lo cual afectan generalmente la apariencia del concreto, la aparición de las

fisuras indica las fallas del concreto y por lo general su poca durabilidad, las fisuras muchas veces son indicadores de problemas graves que puede haber en la construcción” (28). “La aparición de las fisuras en las estructuras de concreto son figuraciones que por lo general no se toman importancia hasta son ignorados, hasta que estas se van volviendo figuraciones profundas que pueden ocasionar daños fuertes y graves en las construcciones” (28).

- **Niveles de severidad**

“**Nivel leve**, los del nivel leve son microfisuras, ya que estas son aberturas muy pequeñas, mayormente estas no se pueden apreciar a simple vista y generalmente son de sin importancia, estas fisuras varían entre 0.1 a 0.2 mm”.

“**Las fisuras moderadas**, son considerados de menor importancia, ya que no son poco peligrosas, estas fisuras varían de 0.2 - 0.4 mm”.

“**Las fisuras severas**, son aquellas que perjudican al concreto a un nivel superficial, estas perjudican a los acabados y varían de 0.4 - 1mm”.

c) **Eflorescencia**

“La eflorescencia suele ser un proceso patológico, lo cual se genera a causa directa de la humedad, los materiales el

contiene sales solubles que son expuestas por la humedad en los exteriores durante el proceso de evaporación y cristalización de los sales en el concreto” (28).

#### **A. Niveles de severidad**

- ✓ **Leve**, suelen ser leves cuando la eflorescencia es de color a pardusco, esto se debe a la presencia muy leve de la humedad, que se expresan manchas a consecuencias de la cristalización de las sales.
- ✓ **Moderados**, Son cuando la humedad causa la cristalización.
- ✓ **Severo**, causa daños desintegrando los elementos.

#### **2.2.5. Condiciones sanitarias**

“Es aquella que depende de muchos factores, como el grado de satisfacción de los habitantes de una comunidad hacia un servicio y el bienestar de salud humana, libre de cualquier enfermedad, esto reflejado en la calidad de vida y el bien vivir de sus habitantes de una localidad o comunidad rural” (29).

“Condición sanitaria de una población, es algo que no es observable, sino es el grado de satisfacción, que se puede verificar por medio de encuestas, así poder determinar la calidad vivencia y el bienestar” (29).

##### **a) Tratamiento de agua en viviendas**

“El tratamiento correcto de agua en el domicilio puede aún mejorar la calidad para tomar, cocinar y otras actividades como hacer higiene

personal, el agua puede contaminarse durante la recolección en recipientes sucios, al transportar y al almacenar causando el deterioro de esta en cuanto la calidad” (16).

**b) Nivel de incidencia en la condición sanitaria**

“Es el acontecimiento que sobreviene en un futuro de un asunto que tiene una estrecha relación entre sí, también se entiende incidencia como una repercusión” (29).

**c) Enfermedades a causa del agua**

Enfermedades que tiene relación con agua por lo general son causadas por virus, bacterias y los parásitos, estos patógenos ingresan al cuerpo por la contaminación de excretas humanas al medio ambiente, los medios por donde ingresan los microorganismos son las manos, los alimentos que se consumen y al ingerir agua, estas al ingresar generan enfermedades e incluso causan la muerte, sucede cuando las defensas del cuerpo dejan de cumplir sus roles, por ende el sistema de defensa se debilita deteriorándose la salud humana (20).

**d) Enfermedades de origen hídrico**

Estas enfermedades son causadas por el mal manejo del agua, por lo general estas se presentan por una mala condición, donde generan malestar en la salud, hasta provocando la muerte (30).

- **“E. que se transmiten por medio de agua;** tales como la Hepatitis A la mas conocida, también la Escherichia Coli, la más frecuente la Fiebre tifoidea y la Colera, otros”.

- **“E. contagiados por algún por algún vínculo,** las más conocidas son la Malaria y dengue, otras que se contagian por vinculo también son la Chikungunya y Zika, hay otros más, pero muy pocas veces se presentan”.
- **“E. por la falta de agua;** Sarna, pediculosis, otros”.
- **“E. por presencia de basura;** La bronquitis es la más común en las personas, también la neumonía y raras veces se genera dermatitis, conjuntivitis, otros que causan malestar en la salud de las personas (31).

**Tabla 01. Algunas enfermedades causas por agua**

<b>Enfermedad</b>	<b>Agentes causales</b>	<b>síntomas</b>	<b>Portador</b>
Salmonelosis	Bacterias	Los síntomas que se tienen son los dolores estomacales o abdominales, náuseas y vómitos, también se presentan las fiebres muy elevadas y diarreas.	Persona enferma y algunos animales.
Colera	Bacterias	Las sintamos se presentan mediante las diarreas, malestar general más a nivel estomacal y vómitos.	El ser humano y animales domésticos.
Fiebre tifoidea	Bacterias	Los síntomas frecuentes es la fiebre, también malestar general, el pulso de la persona es lento, también se presenta anorexia.	Ser humano
Criptosporidiosis	Protozoarios	El síntoma más frecuente es la fiebre y diarreas.	Ser humano
Shigelosis	Bacterias	Se presenta como síntoma las diarreas y fiebre elevada.	Ser humano
Disenterías	Protozoarios	Se presenta como síntoma las diarreas y cólico, también se presenta náuseas y fiebres elevadas.	El humano y animales
Giardiasis	Protozoarios	Esta enfermedad no muestra síntomas en algunos casos genera diarreas.	Ser humano
Hepatitis	Virus	Esta enfermedad genera anorexia, también suele causar fiebres altas y vómitos.	Ser humano
Dengue	Virus	Esta enfermedad causa dolores en todo el cuerpo y fiebres elevadas.	“Mosquito que pica al humano”
Malaria	Protozoarios	Esta es la causante de la anemia	Mosquito; “los parásitos se encuentran en el hígado a través del torrente sanguíneo donde se reproducen”
Esquistosomiasis	Protozoarios	Causa infecciones	Son caracoles
Onchocerciasis, “ceguera de los ríos”	Larvas de algunas lombrices	Causa algunas picazones o “dermatitis”	Mosquitos negros

Fuente: OPS, 2005.

**e) Grado de satisfacción**

El nivel de satisfacción de una población, es la aceptación de la población de los servicios y si realmente se siente conforme con los servicios que se le brinde. Cuando hay rotura o fugas de agua en las redes de agua potable hay posibilidades que el agua segura se contamine en la red y que llegue al consumidor contaminado (33). Las roturas hacen que se pierda el caudal de agua perjudicando a la población, por ello se debe diseñar, administrar y hacer mantenimiento para que no ocurra. El cloro ayuda a reducir algunos riesgos de contaminación en el sistema, ya que las entradas de los patógenos pueden provocar enfermedades hídricas y generar incomodidades en la población (24).

**f) Habito de higiene**

Los hábitos en la sociedad juegan un rol importante frente a la prevención de las enfermedades, debido que la implementación de los servicios básicos no es suficientemente eficiente para controlar los microorganismos y sustancias que perjudican la salud humana. Localidades que no tienen el suministro de agua potable, tienen servicios inadecuados y que están en intensos contactos entre ellos, están expuestos a un riesgo muy alto de salud ambiental (3).

### **III. HIPOTESIS**

No se aplica debido que el tipo de investigación es cualitativo y descriptivo

## **IV. METODOLOGÍA**

### **4.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **Tipo de investigación**

El trabajo de investigación fue de carácter cualitativo, la recolección de datos e información se realizó en *in situ*, sin evolución numérica, describiendo el comportamiento las problemáticas y estado, basadas en la observación, sin alterar en lo más mínimo el entorno ni el estado del sistema de saneamiento en estudio. El estudio fue de forma transversal o sincrónica y retrospectivo, debido que el estudio se realizó en un segmento de tiempo, a fin de medir o caracterizar la situación del sistema en el periodo de tiempo puntual.

#### **Nivel de la investigación**

La investigación fue de carácter descriptivo, donde se describió, estimó y verificó las problemáticas propias del sistema de saneamiento básico, con la finalidad obtener una investigación completa.

#### **Diseño de la investigación**

El diseño del estudio fue no experimental, debido que no hubo manipulación de las variables, la recolección de información se basó en la observación, donde se evaluó minuciosamente las problemáticas sin ser alteradas, para posteriormente dar propuesta de mejora del sistema de saneamiento para mejorar la condición sanitaria de la población.

#### **Metodología empleada en la investigación**

- a) Consistió en la recopilación de antecedentes preliminares, etapa donde se hizo la búsqueda de información con estudios realizados a nivel internacional, nacional y local.

- b) Se realizó el diseño de los instrumentos de recolección de datos.
- c) Se realizó la aplicación de los instrumentos para la evaluación de sistema de saneamiento básico.

El presente estudio del sistema de saneamiento básico para la mejora de la condición sanitario del caserío de Mareniyoc tubo la siguiente secuencia.

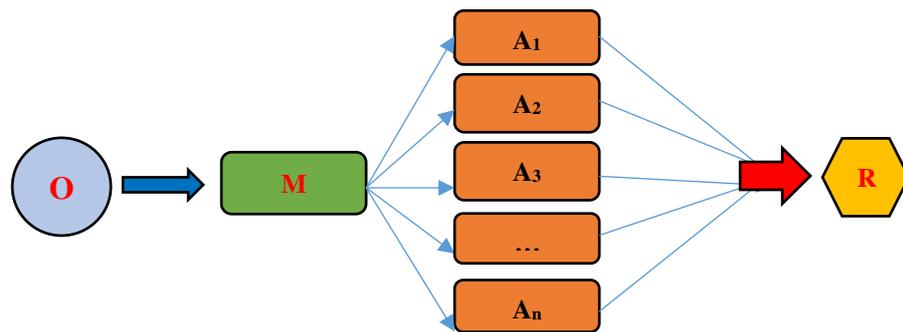


Figura 19. Esquema metodológico expuesto en el estudio

Fuente: Elaboración propia del autor, 2022.

**Donde:**

1. **Observación (O);** Se realizó el reconocimiento de todo el sistema de saneamiento básico (agua potable y desagüe) y se hizo una inspección minuciosa de cada elemento (funcionamiento y conservación) del sistema catalogando por su grado de severidad.
2. **Muestra (M);** Se reconoció, preciso y se registró muestras, todas ellas con características parecidas o semejantes a ser evaluadas.
3. **Análisis de evaluación (A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>, ... A<sub>n</sub>);** Con uso de los instrumentos y técnicas, se hizo la recolección de datos e información de los diferentes anomalías y operatividad que presentan los componentes del sistema, para ser procesadas con criterios técnicos para evolución de muestras.

- 4. Resultados (r);** Se tiene respuesta a los objetivos, con un informe de la propuesta de mejora del sistema de saneamiento básico para la mejorar de la condición sanitaria de la población.

## **4.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **4.1.1. Población**

El universo de la investigación fue indeterminado, por lo que la población objetiva fue compuesta por el sistema de saneamiento básico (sistema de abastecimiento de agua potable, sistema de alcantarillado sanitario y PTAR) del caserío de Mareniyoc, distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2020.

### **4.1.2. Muestra**

La muestra fue toda la población (sistema de saneamiento básico) debido a que se requería una información completa en la investigación. La muestra fue no aleatoria o no probabilístico, se seleccionó teniendo en cuenta los objetivos a alcanzar en la investigación.

## **4.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

### **4.3.1. Definición**

#### **a) Variable (s)**

Es una característica, atributo susceptible o una propiedad a ser observado y que va ser medido. Permite ubicar en categorías a los individuos o clases y son identificables.

#### **b) Definición conceptual**

Elemento de un proceso de investigación científico específico, donde el concepto específico define como “ocurrencia propia” que

se mide, debe enunciar género y características. Es un constructo abstracto que da cuenta de la categoría y de las características de lo que se define, básicamente da significado del concepto.

**c) Definición operacional**

Especifica que actividades u operaciones deben realizarse para medir una variable. Nos dice que, para recoger datos respecto de una variable, hay que hacer esto y este otro, además articula los procesos o acciones de un concepto que son necesarios para identificar ejemplos de este.

**d) Dimensión (es)**

Son aquellas subvariables que tiene un nivel referente o cerca a los indicadores.

**e) Indicador(es)**

Es una unidad de medida con la que se identifica una característica de la variable, cuya función es señalar como medir uno de los factores o rasgos de la variable, se expresa en razones, proporciones, tasas, índices, etc. Además, los indicadores son herramientas que sirven para aclarar y definir de una más precisa lo objetivos y los impactos.

**f) Unidad de medida**

En la investigación, la unidad de medida es el aspecto más relevante y/o esencial que determina con mayor interés el proceso de elaboración de las variables y reconoce el nivel de investigación.

**4.3.2. Operacionalización de variables e indicadores**

**Cuadro 01. Operacionalización de variables e indicadores**

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES					
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA
<b>Sistema de saneamiento básico</b>	El saneamiento básico es todo un conjunto de muchas medidas y a la vez son acciones que atienden las necesidades básicas de una localidad y/o poblaciones para abastecer agua potable o agua apta para el consumo de la población y a la vez disponer de forma correcta y adecuada sus excretas, aguas grises o servidas, aguas negras y residuos sólidos.	La evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario, se realizará mediante la elaboración de fichas técnicas, encuestas, documentación y primordial la observación. Posterior se hará una visita de campo para la toma de datos empleando encuestas y fichas técnicas y la observación.	Sistema de abastecimiento de agua potable	Evaluación estructural	Descriptivo
				Evaluación hidráulica	Descriptivo
				Evaluación de operatividad	Descriptivo
				Evaluación social	Descriptivo
			Sistema de alcantarillado sanitario	Evaluación estructural	Descriptivo
				Evaluación hidráulica	Descriptivo
				Evaluación de operatividad	Descriptivo
			Planta de tratamiento de agua residual	Evaluación social	Descriptivo
				Evaluación estructural	Descriptivo
				Evaluación hidráulica	Descriptivo
				Evaluación de operatividad	Descriptivo
				Evaluación social	Descriptivo
				Evaluación de operatividad	Descriptivo
				Evaluación social	Descriptivo
<b>Condición sanitaria</b>	Condición sanitaria es tener una cobertura y calidad en el servicio de saneamiento básico. La obligación básica del encargado es mantener las condiciones sanitarias y ambientales necesarias para proteger la vida y la salud de la población.	La evaluación de las condiciones sanitarias se realizará mediante técnica de observación, encuestas, documentación, entrevista y reportes del centro de salud de Jangas y estudio de calidad de agua.	Bienestar de la población y disminución de enfermedades de origen hídrico.	Reporte del puesto de salud.	Descriptivo
				Evaluación de la calidad de agua	Descriptivo

Fuente: Elaborado por el autor, 2022.

#### **4.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

En la investigación para la recolección de datos e informaciones de la evaluación del sistema de saneamiento básico del caserío de Mareniyoc, se emplearon las siguientes técnicas e instrumentos.

##### **4.4.1. Técnicas**

###### **a) Observación directa no experimental**

Consistió en el proceso intencional de captación en *in situ* de los comportamientos, características, cualidades y propiedades de fenómenos, objetivos o sujetos de la realidad mediante el sentido visual, la cual permitió verificar el estado actual (anomalías y operatividad) y operación y mantenimiento del sistema de saneamiento básico en todo su trayecto.

###### **b) Entrevista y/o encuesta**

Facilitó recolectar datos reales y medir el nivel de satisfacción de los usuarios con respecto a la calidad de servicio del sistema de saneamiento básico y la condición sanitaria de la población.

Se involucró a la junta directiva de usuarios de agua, puesto de salud y a la población de Mareniyoc, de donde se obtuvo información de sus opiniones, percepciones o actitudes, entre otros.

###### **c) Análisis documental**

La revisión documentaria de los antecedentes de la condición sanitaria de la población, mediante el reporte de registros de la dirección regional de salud Ancash.

#### **4.4.2. Instrumentos**

##### **a) Fichas técnicas**

Instrumento que permitió evaluar el estado (anomalías y operatividad) del sistema de saneamiento básico, la cual se adecuo en base a las normativas de las instituciones competentes en saneamiento rural.

##### **b) Cuestionario**

Instrumento que permitió la recolección de información mediante preguntas claves a los pobladores sobre; incidencia de enfermedades, índice de satisfacción, la cobertura de los servicios, entre otros.

##### **c) Análisis documentario**

Reporte estadístico de enfermedades emitida por la dirección región de salud Ancash, permitió conocer y analizar las diferentes enfermedades de origen hídrico frecuentes durante los últimos años.

#### **4.5. PLAN DE ANÁLISIS**

La información y/o datos recolectados en *in situ* fueron analizadas, sintetizadas y evaluadas, el análisis se hizo mediante uso de técnicas estadísticas que permiten describir las variables en estudio y a través de indicadores evaluar el sistema de saneamiento básico.

##### **Etapas del plan de análisis**

- Recolección y digitalización de datos recogidos mediante técnicas e instrumentos de recolección de datos del estado actual (anomalías y operatividad) del sistema de saneamiento básico con ayuda de Microsoft office y otros softwares.

- Análisis y procesamiento estadístico; se ordenó y clasificó los datos obtenidos en campo para tener una mejor orden, comprensión y aclaración, posterior se hizo un análisis estadístico con gráficos para una mejor interpretación los datos cuantitativos y cualitativos con ayuda de softwares.
- Análisis de los resultados; el análisis de los datos estadísticos se hizo mediante cuadros y gráficos para establecer el estado actual y dar una propuesta de mejora del sistema de saneamiento básico del caserío de Mareniyoc.

Se hizo el estudio en base a las normativas técnicas del reglamento nacional de edificación (RNE); obras de saneamiento (DS N° 011-2006-vivienda), RM N° 192-2018-vivienda, manuales de saneamiento y otros, que fueron fuentes de apoyo en la investigación y refuerzo en análisis de los resultados de la evaluación del sistema de saneamiento básico para la mejora de la condición sanitaria del caserío de Mareniyoc.

#### 4.6. MATRIZ DE CONSISTENCIA

**Cuadro 02. Matriz de consistencia**

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE MARENIYOC, DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020				
PROBLEMA	OBJETIVOS	BASES TEORICAS	METODOLOGÍA	R. BIBLIOGRAFICAS
<p>El área de estudio se encuentra a una altitud de 3440 m.s.n.m.</p> <p>El sistema agua potable tiene más de 15 años de construcción, cuenta con 4 captaciones de tipo ladera, cabe mencionar que una de las capitaciones se encuentra dentro del área de la minería Barrick, en épocas de sequía el caudal de la captación disminuye significativamente a comparación con las épocas de lluvia, haciendo falta del recurso de agua para consumo de la población de Mareniyoc.</p> <p>El tanque séptico se encuentra en una zona donde hay fuertes corrientes de viento, no cuenta con cerco perimétrico y el filtro de agua residual tiene deficiencias en su funcionamiento por lo que se encuentra colmatada y vierte sin ningún tratamiento, por lo que negativamente viene afectando calidad de aire y agua por emisión de gases y generación de malos olores.</p> <p><b>Enunciado del problema</b> ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico mejorara la condición sanitaria del caserío de Mareniyoc, distrito de Jangas, departamento de Ancash – 2020?</p>	<p><b>Objetivo General</b> Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico para la mejora de la condición sanitaria del Caserío de Mareniyoc, Distrito de Jangas, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash - 2020.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Evaluar el sistema de saneamiento básico para la mejora de la condición sanitaria del Caserío de Mareniyoc, Distrito de Jangas, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash.</li> <li>2.Elaborar el mejoramiento del sistema de saneamiento básico para la mejora de la condición sanitaria del Caserío de Mareniyoc, Distrito de Jangas, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash.</li> </ol>	<p><b>Sistema de agua potable</b> Es un conjunto de instalaciones, maquinarias y equipos utilizados para captar agua cruda, y para el tratamiento, almacenamiento, conducción y distribución de agua potable.</p> <p><b>Sistema de alcantarillado sanitario</b> Es conformado por un sistema de estructuras y tuberías usadas para la evacuación de las aguas residuales para su recolección, transporte, tratamiento y disposición final del agua residual, de esta manera se garantiza la salud pública, brindando mejor calidad de vida a la población.</p> <p><b>Planta de tratamiento de AA.RR.</b> Infraestructura y procesos que permiten la depuración de aguas residuales, pre tratamiento y procesos biológicos.</p> <p><b>Condición sanitaria</b> Se recomienda indispensablemente tratar el agua antes de consumirla previo a un análisis de agua potable.</p>	<p><b>Tipo de investigación,</b> Cualitativo y descriptivo, observacional, corte transversal o sincrónica.</p> <p><b>Nivel de investigación,</b> Descriptivo</p> <p><b>Diseño de investigación,</b> No experimental.</p> <p><b>Donde;</b></p> <p><b>O:</b> observación, <b>M:</b> Muestra; <b>A:</b> Análisis de evaluación y <b>R:</b> Resultados.</p> <p><b>Universo y muestra</b> Sistema de saneamiento básico del caserío de Mareniyoc, Distrito de Jangas, Provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2020.</p> <p><b>Variables</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de saneamiento básico</li> <li>• Condición sanitaria</li> </ul>	<p>Caururo G, Camilo R. 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. Univ Nac Santiago Antúnez Mayolo [Internet]. 8 de noviembre de 2019 [citado 3 de febrero de 2020]; Disponible en: <a href="http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/3556">http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/3556</a></p> <p>Geta JAL, Hernández LR. Desarrollo Sostenible, Uso Conjunto Y Gestion Integral de Recursos Hidricos. IGME; 2010. 406 p.</p> <p>Rojas J, Smits S, Tamayo SP, Bey V, Benavidez A, Ibarra V. Gobernanza y sostenibilidad de los sistemas de agua potable y saneamiento rurales en Colombia. Inter-American Development Bank; 2012. 155 p.</p>

Fuente: Elaborado por el autor, 2022.

## **4.7. PRINCIPIOS ÉTICOS**

### **4.7.1. Protección a las personas**

Las personas en la investigación fueron el fin y no el medio, respetando la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad. Así lo mismo el respeto de sus derechos fundamentales más aún si se encuentra vulnerable (32). La protección de personas se evidencio con la anonimidad de la identidad del encuestado (protocolo de asentimiento informado).

### **4.7.2. Cuidado del medio ambiente y la biodiversidad**

Al involucrar el medio ambiente en el estudio, se tuvo el cuidado del medio ambiente y la dignidad de los animales evitando dañar y contaminar en lo mínimo en ambiente (32).

### **4.7.3. Libre participación y derecho a estar informado**

Las personas involucradas en la investigación tienen derecho a estar informados de los propósitos y la finalidad del estudio, así como la libre participación por voluntad propia (32).

### **4.7.4. Beneficencia no maleficencia**

En la investigación se veló por el bienestar de las personas involucradas, evitando causar molestias e incomodidades por la conducta del investigador, por lo contrario se buscó maximizar los beneficios (32).

### **4.7.5. Integridad científica**

La integridad científica o rectitud en el estudio, se regio la actividad científica del investigador y en las actitudes de enseñanza y el ejercicio profesional (32).

## **V. RESULTADOS**

### **5.1. RESULTADOS**

#### **5.1.1. Evaluación de los servicios básicos de saneamiento**

##### **A. Evaluación del abastecimiento de agua potable**

El sistema se construyó el año 1985 por FONCODES desde lo cual la localidad cuenta con agua potable, la junta directiva y la EPS Chavín S.A. son los encargados de la administración del servicio de agua del caserío de Mareniyoc. Dicho sistema está comprendido por cuatro estructuras de captación de manantial tipo ladera, la red de conducción en su trayectoria cuenta con una cámara de reunión de caudal, una PTAP, 1 reservorio con sistema de desinfección por goteo, aducción, la red de distribución comprende en la trayectoria las siguientes estructuras; 4 CRP-7, 2 “cámaras de reunión de caudal” y 1 “cámara de distribución de caudal” y las instalaciones intradomiciliarias y conexiones en viviendas. En el tramo de Captación 1 – cámara de reunión la minera Barrick construyó una planta de tratamiento de agua (PTAP), en la cual deposita y almacena agua procedente de la EPS Chavín mediante cisternas, para su posterior tratamiento, esta actividad se realiza en épocas de sequía debido que caudal de los manantiales disminuye. Cabe señalar que el agua procedente del resto de las captaciones es derivada directamente al reservorio sin tratamiento alguno (ver anexo).

En la actualidad toda la población (185 usuarios) de Mareniyoc cuenta con cobertura del servicio agua potable.

**Tabla 02. Evaluación de la primera captación**

<b>PRIMERA CAPTACIÓN</b>		
<b>Indicadores</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Fotografías</b>
Evaluación estructural	<p>El componente en estudio es de concreto armado, la captación es de manantial tipo ladera. El sello de protección de la galería filtrante tiene aletas cuyas dimensiones son de 0.15 x 1.20 y una pantalla de 0.90 m.</p> <p>El sello de protección de la galería filtrante tiene fisuras leves de una dimensión aproximada de 0.03 mm.</p> <p>La tubería de ventilación de material de acero Ø3”.</p> <p>La cámara húmeda de la captación cuyas dimensiones es 0.90*0.90*1m.</p> <p>Las tapas de inspección son de 0.60*0.60 m. (tapas metálicas)</p> <p>La cámara seca de la captación tiene las dimensiones de 0.60*0.60*0.60 m con tapas metálicas de 0.45*45 m. estas tapas a la fecha presentan pintura esmalte de color celeste como protección.</p> <p>La captación cuenta con un acabado de 1.5 cm con mortero de concreto.</p> <p>Esta estructura tiene cerco perimétrico o de protección con malla olímpica en un buen estado.</p>	 
Evaluación hidráulica	<p>Tubería de conducción que sale de la captación cuenta con unión roscado de fierro galvanizado de Ø 1”.</p> <p>Las tuberías de limpia y rebose son de PVC de Ø2” y el cono de rebose es de PVC de Ø3”</p> <p>Las lloronas son de PVC de Ø 1” y la canastilla de PCV de Ø 1”</p> <p>Volumen de almacenamiento calculado; 1 m<sup>3</sup></p> <p>Volumen útil de almacenamiento; 0.05 m<sup>3</sup></p> <p>Qingreso; 0.23 l/s, Qsalida a la red conducción; 0.25L/s, Qrebose; 0L/s “No se tiene rebose”, Tirante; 0.30 m, Válvula de control: 1”, Q aforo: 0.23 L/s.</p>	

Fuente: Elaborado por el autor, 2022.

**Tabla 03. Evaluación de la segunda captación**

<b>SEGUNDA CAPTACIÓN</b>		
<b>Indicadores</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Fotografías</b>
Evaluación estructural	<p>El componente en estudio es de concreto armado, la captación de manantial tipo ladera, la galería filtrante tiene las aletas cuyas dimensiones son de 0.15 x 1.20 m. y tiene una pantalla de 90 cm.</p> <p>La tubería de ventilación es de Ø3” cuyo material es acero.</p> <p>La cámara húmeda de la captación tiene las dimensiones de 0.90x0.90x1.0 m.</p> <p>Las tapas de inspección o sanitaria son de 60x60 cm de material metálico.</p> <p>La pata de inspección la cámara seca es de 50 x 50 cm y la cámara seca es de 0.60x0.60x0.60 m. El acabado de la captación es a base de mortero de concreto, que a la fecha presenta pintura esmalte color azul.</p> <p>La captación no tiene cerco perimétrico ni con zanjas de coronación.</p> <p>La estructura se encuentra en buen estado, las tapas de inspección tienen una mínima presencia de óxido, presentan un estado regular y están operativos.</p>	
Evaluación hidráulica	<p>La salida de condición es tubería PVC Ø¾”, la canastilla es de material PVC de Ø1” que cuenta también de una unión roscado de fierro galvanizado de Ø1”</p> <p>Las tuberías de desagüe y/o limpia es de material PVC de Ø2”</p> <p>Las tuberías empleadas en las lloronas son de PVC de Ø1” ubicadas a altura de 0.4 m. El cono de rebose es de Ø 3”.</p> <p>V de almacenamiento calculado; 1 m<sup>3</sup></p> <p>V útil de almacenamiento; 0.03 m<sup>3</sup> y V excedente; 0.97m<sup>3</sup></p> <p>Qingreso;0.18 L/s Qsalida; 0.21 l/s,</p> <p>Qrebose = 0 l/s “No se tiene rebose”</p> <p>Tirante; 0.26 m, borde libre; 0.65 m</p> <p>Válvula de control;1” y caudal de aforo fue de 0.19 l/s</p> <p>Los accesorios de la captación están operativos y se encuentran en buen estado.</p>	

Fuente: Elaborado por el autor, 2022.

**Tabla 04. Evaluación de la tercera captación**

<b>TERCERA CAPTACIÓN</b>		
<b>Indicadores</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Fotografías</b>
Evaluación estructural	<p>La estructura de la captación es de concreto armado, la captación de manantial tipo ladera, la galería filtrante tiene las aletas cuyas dimensiones son de 0.15 x 1.50 m. y tiene una pantalla de 100 cm, estas tienen mohos.</p> <p>Esta captación no cuenta con tubería de ventilación.</p> <p>La “cámara húmeda” de la captación tiene las dimensiones; 0.90x0.90x1.0 m.</p> <p>Las tapas de inspección o sanitaria son de 60x60 cm de material metálico.</p> <p>Esta captación no cuenta con cámara seca.</p> <p>El acabo de la estructura es a base mortero de concreto de 1.5 cm y no tiene con pintura, tampoco no tiene cerco perimétrico ni zanjas de coronación.</p> <p>La estructura de protección de la galería filtrante tiene mohos, también presenta fisuras, colmatada de malezas y hojas, presenta un estado regular.</p> <p>La captación presenta tapas metálicas con oxido y corrosión.</p>	
Evaluación hidráulica	<p>La salida de condición es tubería PVC Ø¾”, la canastilla es de material PVC de Ø1”.</p> <p>Las tuberías de desagüe y/o limpia es de material PVC de Ø2” sin cono de rebose.</p> <p>Las tuberías empleadas en las lloronas son de PVC de Ø1” ubicadas a altura de 0.3 m. El cono de rebose es de Ø 3”.</p> <p>Vol. de almacenamiento calculado: 1m<sup>3</sup></p> <p>Vol. útil de almacenamiento; 0.05 m<sup>3</sup> y V excedente; 0.95m<sup>3</sup></p> <p>Qingreso: 0.12 l/s; Qsalida: 0. 10 l/s; Qrebose: 0 l/s “No se tiene rebose”</p> <p>Tirante; 0.20 m; borde libre: 0.50</p> <p>Válvula de control: 2”; Caudal de aforo; 0,11 l/s.</p> <p>La captación cuenta con accesorios incompletos, en un estado regular y operativo, las lloronas se encuentran con mohos y en la base de la cámara humera hay depósito de arenas, por lo que requieren mantenimientos correctivos y limpieza.</p>	

Fuente: Elaborado por el autor, 2022.

**Tabla 05. Evaluación de la cuarta captación**

<b>CUARTA CAPTACIÓN</b>		
<b>Indicadores</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Fotografías</b>
Evaluación estructural	<p>La estructura de la captación es de concreto armado, la captación de manantial tipo ladera, la galería filtrante tiene las aletas cuyas dimensiones son de 0.15 x 2.0 m. y tiene una pantalla de 100 cm.</p> <p>La captación no presenta tubo de ventilación.</p> <p>La cámara húmeda de la captación tiene las dimensiones de 0.87x0.87x0.9 m.</p> <p>Las tapas de inspección o sanitaria son de 60x60 cm de material metálico.</p> <p>Esta captación no cuenta con cámara seca.</p> <p>El acabado de la estructura es a base mortero de concreto de 1.5 cm y no tiene con pintura, tampoco no tiene cerco perimétrico ni zanjas de coronación.</p> <p>La estructura de protección de la galería filtrante tiene mohos, también presenta fisuras, colmatada de malezas y hojas, la galería filtrante tiene un estado regular.</p> <p>La “cámara húmeda” tiene óxido y corrosión fuerte en las tapas metálicas, también presenta algunas lesiones al contorno, presenta fisuras de 0.1 mm y grietas. La captación presenta un estado de regular a crítico y se encuentra operativo.</p>	
Evaluación hidráulica	<p>La canastilla de la tubería de salida es de Ø1” de material PVC clase 7.5. La unión es de fierro galvanizado Ø1”. No hay cono de rebose.</p> <p>Tubería de limpia y rebose es de PVC de Ø2”, las lloronas son de Ø1" h=30 cm.</p> <p>Volumen de almacenamiento calculado;0.73m<sup>3</sup></p> <p>Volumen útil de almacenamiento; 0.2m<sup>3</sup> y V. excedente; 0.53m<sup>3</sup></p> <p>Qingreso;0.09 l/s Qsalida;0.12 l/s, Qrebose: “No se tiene rebose”</p> <p>Tirante;0.21 m, borde libre; 0.49m</p> <p>Válvula de control; 2”, Caudal de aforo; 0.09 l/s</p> <p>La captación se encuentra en un estado regular y operativo, requiere mejoramiento y mantenimientos correctivos.</p>	

Fuente: Elaborado por el autor, 2022.

**Tabla 06. Evaluación del tramo de conducción**

<b>RED DE CONDUCCIÓN</b>		
<b>Indicadores</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Fotografías</b>
Evaluación estructural	<p>En todo el tramo de la red no existe tuberías expuestas a la intemperie, mucho menos no hay roturas o fugas de agua, el tramo se encuentra sin hundimiento o desliz del terreno o suelos.</p> <p>En este tramo se encuentra una “cámara de reunión de caudal” de cuyas dimensiones 1.0x1.10x1.0 m de concreto armado. La tapa de inspección es de material acero de 0.8x0.7 m, no tiene cerco perimétrico o de protección.</p> <p>La red no tiene válvulas de purga tampoco válvula de aire.</p> <p><b>Primer tramo; de la captación 1 a la cámara de reunión</b></p> <p>La longitud de tramo es de 540 m de PVC C-7.5 de Ø 3/4” C-7.5, en este tramo se ubica una PTAP.</p> <p>Desnivel captación 1-camara de reunión de caudal; 100 m aprox.</p> <p><b>Segundo Tramo, de la captación 2 a la cámara de reunión</b></p> <p>En este tramo hay 290 metros lineales de tubería.</p> <p><b>Tercer tramo: “Cámara de reunión de caudal al reservorio”</b></p> <p>En este tramo consta de 140 metros aprox. conformado por tubería PVC de Ø3/4” de Clase 7.5.</p>	
Evaluación hidráulica	<p>Desde la captación 1 más alta al reservorio hay un desnivel de aproximado;121 m.</p> <p><b>Primer tramo</b> Desnivel; 98 m.</p> <p><b>Segundo tramo</b> Desnivel; 21 m.</p> <p><b>Tercer tramo</b> Desnivel; 22 m.</p> <p>Q salida de la cámara de reunión de caudal a reservorio; 2.1 l/s</p>	

Fuente: Elaborado por el autor, 2022.

**Tabla 07. Evaluación de la PTAP**

<b>PTAP</b>		
<b>Indicadores</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Fotografías</b>
Evaluación estructural	<p>PTAP fue construido por la minera Barrick, se ubica en un terreno ladera y dentro de plantaciones de eucalipto, donde minera deposita y almacena agua del EPS chavín mediante cisternas, posteriormente se distribuí por la red de conducción al igual que el agua procedente de la captación 1.</p> <p>La estructura o caja recolectora de agua de cuyo material de concreto armado de dimensiones 1.05x1.05x0.8 m, la tapa de esta estructura es de 0.90x0.90 m con candado. La estructura tiene fisuras, también tiene óxidos y corrosión severa en las tapas metálicas</p> <p>Las tuberías de ingreso están expuestas a la intemperie deteriorándose con el calor, presentan en estado regular a crítico.</p> <p>El desarenador y el sedimentador son estructuras concreto de 2.50 x 5.50 metros, estas estructuras tienen fisuras en las paredes y eflorescencia en toda la estructura. Las tapas de inspección son metálicas y tienen óxidos y corrosión, se encuentran llena de hojas de las plantaciones aledañas, las estructuras presentan un estado regular y el área de control o caseta es de material metálico tiene pintura esmalte color azul.</p> <p>El cerco perimétrico en este componente tiene h=2m y es de material malla metálica (malla olímpica galvanizada en forma de rombo #12 de 3x3).</p>	
Evaluación hidráulica	<p>Las tuberías salidas a la red de conducción es de material polietileno de Ø 3", los accesorios como uniones también son de material polietileno y algunos de PVC de diferentes medidas y están expuesto a la intemperie.</p>	

Fuente: Elaborado por el autor, 2022.

**Tabla 08. Evaluación del reservorio de agua**

<b>RESERVORIO</b>		
<b>Indicadores</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Fotografías</b>
Evaluación estructural	<p>Esta estructura es circular semi enterrado de concreto armado con Radio; 2.5 m, con las alas de borde son de 0.10 m.</p> <p>No presenta escalera para ingreso, la tapa del reservorio es 0.60 x 0.60 m de material de acero y presenta tres tubos de ventilación de acero de Ø 3” en buenas condiciones. La cámara seca tiene las dimensiones de 0.9x0.9x0.9 con una tapa metálica de 0.70x0.70 m. la pata metálica tiene una pequeña oxidación y tiene fisuras y grietas, esta estructura presenta un estado regular.</p> <p>Hay un pase aéreo entre la caseta de válvulas y la estructura de almacenamiento de una sección rectangular de 0.15x0.20 m de concreto de una longitud de 4 m</p> <p>El reservorio cuenta con un sistema de cloración que se encuentra protegido por una caseta de albañería confinada y que se encuentra en buen estado.</p> <p>El acabo del reservorio es con mortero de concreto de espesor de 1.5, el tanque de almacenamiento tiene cerco perimétrico con malla olímpica galvanizada h=2 m tipo rombo 2x2, la cámara seca no presenta cerco perimétrico.</p>	
Evaluación hidráulica	<p>Capacidad de almacenamiento del reservorio es 20 m<sup>3</sup> aproximadamente.</p> <p>Los accesorios son de PVC; el cono de rebose de Ø3”, la tubería que sale para la red de aducción es de PVC C-7.5 de Ø 1”.</p> <p>Las tuberías para la limpia y rebose son de material PVC de 2 pulgadas.</p> <p>La desafección se realiza de manera automática por goteo, el tanque para la cloración es de material polietileno de 600 Litros, con flotador automático.</p> <p>Volumen útil; 8.3m<sup>3</sup> Volumen excedente;11.7m<sup>3</sup></p> <p>Q entrada; 2.1 l/s Q salida; 2.28 l/s</p> <p>Válvula de by pass de Ø 1”, válvula de entrada Ø 1”</p> <p>Los accesorios se encuentran en buenas condiciones y operativos.</p>	

Fuente: Elaborado por el autor, 2022.

**Tabla 09. Evaluación del sistema de desinfección o cloración**

<b>SISTEMA DE DESINFECCIÓN O CLORACION</b>		
<b>Indicador</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Fotografías</b>
Evaluación estructural	<p>El sistema de cloración se ubica en el reservorio.                      El tanque del sistema de cloración es de material polietileno color negro de capacidad de 600 Litros para la preparación de la solución madre.                      El flotador es de cierre automático, se encuentra en buen estado.                      El sistema se encuentra protegido por una estructura de albañearía confinada, con una puerta de rejilla metálica, esta se encuentra en buen estado.                      El techo de la caseta es Polipropileno translucido ámbar, esta se encuentra en buen estado                      El acabo de la estructura es con mortero de concreto.                      La tubería de ingreso es de PVC.                      No presenta escalera para el ingreso.                      Los accesorios y el sistema se encuentran en buen estado y operativo.</p>	
Evaluación hidráulica	<p>Tanque Rotoplas; 600 litros                      Accesorios son de PVC en buen estado.                      Llave de paso y unión universal de PVC de Ø ½”                      Tanque regulador de 50 litros.                      Llave de paso de ¾”.                      Flotador automático.                      Sistema de desinfección; por goteo.                      Los accesorios presentan óptimas condiciones y operativos.</p>	

Fuente: Elaborado por el autor, 2022.

**Tabla 10. Evaluación del tramo de aducción**

<b>RED DE ADUCCIÓN</b>		
<b>Indicadores</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Fotografías</b>
Evaluación estructural	<p><b>Tramo 1: Reservorio al primer domicilio</b></p> <p>En este tramo hay una longitud de 70 metros tubería PCV C-7.5 de <math>\varnothing</math> 1” aproximadamente.</p> <p>En la red no se observa tuberías expuestas a la intemperie, tampoco no se observa rotura de tuberías o fugas de agua en todo el tramo.</p> <p>En este tramo no se tiene ningún CRP-7.</p> <p>En este tramo la tubería se encuentra enterrado a una profundidad promedio de 0.6 – 0.8 m.</p> <p>La red se encuentra en buen estado y operativo.</p>	 
Evaluación hidráulica	<p>El desnivel desde el reservorio y la primera vivienda es 11 m aprox.</p> <p>La presión a presión en el tramo es fuerte.</p>	

Fuente: Elaborado por el autor, 2022.

**Tabla 11. Evaluación de toda la red de distribución**

<b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>		
<b>Indicadores</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Fotografías</b>
Evaluación estructural	<p>Las tuberías en toda la red son de PCV C-7.5.                      La longitud de tubería PVC de Ø1” en toda la red es de 4320 m.                      Longitud de tubería PVC de Ø ¾” en toda la red es de 610 m.                      Las tuberías en la red de distribución están enterradas entre 60 a 80 cm de profundidad.                      La red no presenta fugas ni roturas, encontrándose en buen estado y operativo.                      Presenta 4 CRP-7 de concreto armado.                      Presenta 1 cámara de distribución de caudal.                      Presentan 2 cámaras de reunión de caudal.</p>	
Evaluación hidráulica	<p>La red es de Tubería PVC C-7.5 de ø1” en toda la red de distribución.                      La presión en la red media es de 10 mca.                      Las presiones son regulares.                      La endiente promedio es de 38%                      Desnivel del reservorio a la última vivienda es 289 m.</p>	

Fuente: Elaborado por el autor, 2022.

**Tabla 12. Evaluación de la cámara de reunión de caudal**

<b>Cámara de reunión</b>		
<b>Indicadores</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Fotografías</b>
Evaluación estructural	<p>Se tiene dos estructuras “cámaras de reunión” en el sistema.                      Estas estructuras son de material de concreto de dimensiones de 0.8x0.8x1.0 m.                      Las tapas metálicas de inspección son de 0.5x0.5 m. Las estructuras no cuentan con cercos perimétricos o de protección.                      La segunda estructura tiene dimensiones de 0.90x0.90 m con tapas metálicas de inspección de 70x70 cm.                      Las estructuras tienen fisuras y grietas de carácter leve.                      Las tapas de acero tienen óxidos y corrosión en toda la tapa, a la vez se estas están colmatadas de hojas de árboles y tierra, por lo que presentan un estado de regular a crítico.                      El acabo de las estructuras es con mortero de concreto e=1.5                      Ambas cámaras de reunión de caudal no cuentan con cerco perimétrico y estas tiene un estado regular. Las estructuras necesitan de mantenimientos correctivos y su mejoramiento.</p>	 
Evaluación hidráulica	<p>Las estructuras no cuentan con accesorios completos (Sin cono de rebose)                      La tubería de salida y entrada es de Ø 1”                      Tubería de ventilación de Ø 3”                      La tubería de salida es de Ø 1” y Ø ¾”                      El desnivel que existe del reservorio a las cámaras es de 161 m.                      Válvula de control de Ø 1”                      Tubería de limpia 2”</p>	

Fuente: Elaborado por el autor, 2022.

**Tabla 13. Evaluación de las estructuras de distribución de caudal**

<b>Distribución de caudal por gravedad</b>		
<b>Indicadores</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Fotografías</b>
Características físicas	<p>En la red de distribución existe 1 “cámara distribución de caudal” cuyo material es de concreto.</p> <p>Las dimensiones de la “cámara húmeda” son de 0.90 x 0.90 m, esta tiene tapa de material de acero de 0.70 x 0.70 m. La tubería de ventilación es de material acero de Ø3”.</p> <p>Las dimensiones de las cámaras secas son de 0.60 x 0.90 m, las tapas de acero son de dimensiones de 60 x 40 cm.</p> <p>Esta estructura presenta todos los accesorios completos.</p> <p>Todo el acabado es con cemento pulido e=1.5</p> <p>La “cámara de distribución” presenta un estado bueno y se encuentra operativo, a la fecha no tiene ninguna patología.</p> <p>No presenta cerco de protección.</p>	
Estado actual	<p>La tubería de salida y entrada es de Ø 1”</p> <p>Tubería de ventilación de Ø 2”</p> <p>La tubería de salida es de Ø 1” y Ø ¾”</p> <p>Desnivel del reservorio a la cámara de distribución de caudal;</p> <p>Cono de rebose de 2”</p> <p>Válvula de control de 1”</p> <p>Tubería de limpia 2”</p>	

Fuente: Elaborado por el autor, 2022.

**Tabla 14. Evaluación de las CRP Tipo 7**

<b>CRP - Tipo 7</b>		
<b>Indicadores</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Fotografías</b>
Evaluación estructural	<p>Se tiene 4 CRP-tipo 7 de concreto armado apoyadas con las mismas características en la red de distribución.</p> <p>Las dimensiones de la cámara húmeda son de 1.30x1.30x1.0, cuyas aletas son de 10 cm, presenta grietas de 1.8 mm, tapa de metal de 0.60*0.60 m, se encuentra con oxido y corrosión.</p> <p>La cámara seca es de 80x50x60, presenta fisuras leves y la tapa metálica es de 0.55x0.30 m, se encuentran lleno de hojarasca y tierra.</p> <p>El acabado de las estructuras es con mortero de concreto e=1.5 – 2.0</p> <p>La tapa metálica de la cámara húmeda de la cuarta CRP-7 presenta oxido y corrosión y la cámara seca se encuentra enterrado por masa de tierra.</p> <p>Se encuentran en un estado regular, no presentan cerco de protección.</p> <p>Las estructuras requieren de mejoramiento y de los mantenimientos correctivos oportunos.</p>	
Evaluación hidráulica	<p>Las tuberías de llegada y salida en las estructuras son de material PVC clase 7.5 de Ø1". Tienen una tubería Ø2" para rebose y Ø3" de cono de rebose, cuenta con una válvula de control tipo flotadora automática.</p> <p>Canastilla de ø2", la válvula de control es de ø2"</p> <p>Desnivel del reservorio al CRP-7 1; 62m</p> <p>Desnivel del reservorio al CRP-7 2; 134 m</p> <p>Desnivel del reservorio al CRP-7 3; 201 m</p> <p>Desnivel del reservorio al CRP.7 4; 256 m</p> <p>Los accesorios se encuentran en un buen estado.</p>	

Fuente: Elaborado por el autor, 2022.

**Tabla 15. Evaluación de las instalaciones condominales**

<b>Conexión domiciliaria</b>		
<b>Indicadores</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Fotografías</b>
Evaluación estructural	<p>Todas las viviendas cuentan con conexiones del suministro de agua. Hay un total 185 conexiones de agua en las viviendas.</p> <p>Las cajas de pase y/o válvula son de material prefabricado de concreto armado de 40 cm x 40 cm, estas estructuras tiene fisuras, grieta 110 mm y mohos en todas las instalaciones domiciliarias.</p> <p>Tapa metálica de 0.25x0.30 se encuentra corroída encontrándose en un estado crítico.</p> <p>Las cajas se encuentran enterradas y llena de tierra y malezas.</p> <p>Las estructuras de las USB o casetas de con de ladrillo “albañilería confinada” con cobertura de Techalit gris Perfil 4 de cuyas dimensiones son de 3.05x1.10 m. Estas casetas se presentan un estado regular.</p> <p>Las casetas tienen puertas de metálicas de dimensiones que son de 2.0x0.75 m.</p> <p>Los lavaderos son de material concreto armado de 1.20 x 1.35 m y 0.75 de alto, estas tienen un acabado con mortero e=1.5 y pulido con brea rojo.</p>	 
Evaluación hidráulica	<p>Las conexiones en las viviendas, son con tuberías de PVC de <math>\phi</math> 3/4”</p> <p>Las llaves de paso son de material PVC de <math>\phi</math>3/4”</p> <p>Las presiones en las últimas viviendas son bajas.</p> <p>Desnivel del reservorio a la última vivienda es 289 m aprox.</p> <p>Las conexiones se encuentran operativas y en un estado de regular a crítico.</p>	

Fuente: Elaborado por el autor, 2022.

## **B. Evaluación del desagüe**

El caserío de Mareniyoc cuenta con el servicio de desagüe y una tiene una PTAR “Planta de tratamiento de aguas residuales” construido en el año 2009 por la municipalidad distrital de Jangas, a la fecha el sistema tiene 13 años desde su construcción.

El sistema cuenta con los siguientes componentes: instalaciones domiciliarias e intradomiciliarias; cajas de registro y las conexiones, red colectora o ramales condominales, cámaras de inspección; encontramos las buzonetas y bozones de desagüe, emisor, y la PTAR (Tanque séptico convencional y pozos de infiltración/percolación).

En la localidad de estudio 90 casas o viviendas tiene la conexión al servicio de desagüe, el resto de las viviendas no tiene acceso al servicio de desagüe debido a la topografía del caserío, también muchas casas tienen el servicio de las UBS tipo hoyo seco ventilado conocidos también como letrinas - UBS-HSV y unidades básicas de arrete hidráulico que son los UBS-TSM.

**Tabla 16. Evaluación de las conexiones intradomiciliarias y domiciliarias**

<b>Conexiones domiciliarias</b>		
<b>Indicadores</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Fotografías</b>
Evaluación estructural	<p>La caseta de los UBS-TSM son de albañilería confinada, con columnetas de 0.15 x 0.125 m, altura de 2.10 m y de 3.05x1.10 m.</p> <p>Los acabados son de piso pulido y enchapado con cerámica, y frotachados (columnetas y viguetas) con mortero de concreto e=1.5 cm.</p> <p>Muchas de las casetas tienen fisuras y grietas de 3.8 mm</p> <p>Las puertas metálicas tienen las medidas de 0.75 x 2.00 m, la cobertura es de fibra de cemento Techalit perfil 4 color Gris.</p> <p>La cobertura se encuentra presenta un estado deteriorado.</p> <p>Las puertas de la caseta se encuentran con óxidos y corroídas.</p> <p>Las casetas presentan eflorescencia.</p> <p>Los aparatos sanitarios; los inodoros y lavatorios son de material de porcelanato.</p> <p>Las cajas de inspección o registro son prefabricadas de concreto de 0.60x0.30 m, las tapas de las cajas de registro son de concreto prefabricada.</p> <p>Cajas de registro de las viviendas se encuentran deteriorados, estas presentan grietas y fisuras.</p> <p>Las tapas de cajas de inspección se encuentran colmatada de tierras, malezas y se encuentran deterioradas (rotos), estas necesitan de mantenimiento antes de su colapso o ser obsoletas.</p>	 
Evaluación hidráulica	<p>Las tuberías de los domicilios que unen a la tubería colectora son de Ø4" material PCV - color naranja.</p> <p>Existe en total 90 conexiones domiciliarias a la red de desagüe.</p>	

Fuente: Elaborado por autor, 202.

**Tabla 17. Evaluación de la red colectora y de las cámaras de inspección**

<b>RED COLECTOR Y CÁMARAS DE INSPECCIÓN (BUZONES Y BUZONETAS)</b>		
<b>Indicadores</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Fotografías</b>
Evaluación estructural	<p>La red colectora está conformada por tuberías PVC de Ø4”</p> <p>En la red no se aprecia averías o roturas, por lo que se encuentran en buenas condiciones y operativas.</p> <p>En todo el sistema de desagüe existen 89 cámaras de inspección entre buzones y buzoneas que se encuentran a una profundidad 1.20 y 1.0 m y de radio de 50 cm.</p> <p>Los buzones y buzonetas tienen grietas y fisuras, estas de severo a leve, estas estructuras se encuentran en la vía pública expuestas a muchos daños estructurales.</p> <p>Las tapas de inspección son de concreto prefabricado de un radio promedio 0.35 m. estas presentan daños estructurales pronunciadas entre grietas y fisuras, muchos se encuentran colmatada de masas de tierra, lodos e incluso invadida por malezas, otros.</p> <p>Las estructuras presentan un estado muy variado, algunos presentan estado regular y algunos crítico. A la fecha todas están operativos.</p>	 
Evaluación hidráulica	<p>Diámetro de la tubería es de 4”</p> <p>La altura de los buzones de 1.20.</p> <p>La distancia promedio entre buzones es de 70 m.</p> <p>La pendiente entre buzones es de -6.8 % prom.</p>	

Fuente: Elaborado por el autor, 2022.

**Tabla 18. Evaluación del emisor**

<b>EMISOR</b>		
<b>Indicadores</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Fotografías</b>
Evaluación estructural	<p>Esta la línea o red principal que conecta y une al tanque séptico de las aguas servidas provenientes de las viviendas.</p> <p>Esta red está constituida por tuberías de PCV de una longitud promedio de 900 m.</p> <p>La tubería de la red es de material PCV color naranja de 160 mm por 3 m de largo.</p> <p>No se aprecia fugas ni roturas en las tuberías.</p> <p>La tubería se encuentra a una profundidad de 1.20 m prom.</p> <p>Se encuentra en un estado de bueno a regular y operativos.</p> <p>Las estructuras requieren mejoramiento y mantenimientos correctivos en brevedad posible, así no agravar los problemas en su funcionamiento.</p>	
Evaluación hidráulica	<p>Tubería de PVC 160 mm.</p> <p>Largo de tubería PVC 3m.</p> <p>Pendiente promedio de la red es de -5.8%</p> <p>Se encuentra en buenas condiciones y operativas.</p>	

Fuente: Elaborado por el autor, 2022.

**Tabla 19. Evaluación de la PTAR**

<b>PTAR</b>		
<b>Indicadores</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Fotografías</b>
Evaluación estructural	<p>El tanque séptico tiene un largo de 5 m y un ancho de 2.50 m, cuyo material es de concreto armado.</p> <p>El tanque séptico cuenta con 3 tapas rectangulares prefabricados de concreto de 0.50 x 0.70 m, estas tapas tienen fisuras y grietas de leve a severo, y se encuentran colmatado de masas de tierra, piedras y malezas.</p> <p>No cuenta con cerco perimétrico de protección, el tanque tiene fisuras y grietas en las paredes laterales y esquinas de la estructura.</p> <p>La zanja de filtración es de 4 x 4 m en suelo natural.</p> <p>La zanja de infiltración se encuentra llena de malezas, no cumple la función de infiltrar, se encuentra sobresaturado emitiendo malos olores.</p> <p>EL tanque séptico a la fecha se encuentra colmatada e inoperativas por la falta de operación y mantenimiento.</p> <p>El tanque séptico estructuralmente presenta un estado regular. Necesita mejoramiento, operación y mantenimientos correctivos oportunos.</p>	 
Evaluación hidráulica	<p>Volumen de almacenamiento; 750 m<sup>3</sup></p> <p>Volumen útil de almacenamiento; 680 m<sup>3</sup></p> <p>Ancho de la estructura es 2.50 m.</p> <p>Tubería de entrada es 160 mm</p> <p>Tubera de salía para zanja de infiltración es 101.6 mm</p> <p>Las tuberías se encuentran en estado regular.</p> <p>El sistema se encuentra colmatada.</p>	

Fuente: Elaborado por el propio autor, 2022.

### 5.1.2. Evaluación de la gestión

Del cuestionario realizado a la junta directiva de agua se obtuvo los siguientes resultados;

- Los servicios básicos a la fecha están bajo la administración de la Entidad Prestadora de Servicios de saneamiento - EPS Chavín y la directiva de usuarios. La junta directiva de los servicios está conformada por un presidente, un secretario, un tesorero y los vocales, que tienen un periodo de permanencia de 2 años en el cargo, también se cuenta con un fiscal.
- Los usuarios de agua, no cuentan con un gasfitero o personal especialista que realice las actividades de “operación y mantenimiento de los servicios”, solo cuenta con personal atinada, la cual realiza las instalaciones cuando hay nuevos usuarios, repara roturas u obstrucciones de tuberías, también realiza trabajos de dosificación del sistema de cloración en el reservorio con apoyo de sus compañeros usuarios, el tiempo que labora es de acuerdo a las necesidades que amerita algunos de los casos antes mencionados.
- La directiva indica que las actividades de mantenimiento y operación hacen muy raras veces (una o dos veces al año), para lo cual convocan conforme al padrón, para que lleven sus faenas de cloración, limpiezas, etc. Las limpiezas realizan sin ninguna protección debido que no cuentan equipos de protección personal.
- La junta de usuarios no realiza trabajos correctivos de los sistemas de saneamiento básico desde su creación.

- La junta de administradora recauda 1 nuevo sol mensual por usuario, las cuotas no se recudan en los plazos establecidos y muchas veces desaparecen los fondos recaudados por mala administración.
- La junta administradora no tiene herramientas, materiales y equipos necesarios para su operación y mantenimiento.
- La junta de usuarios no tiene apoyo de las entidades públicas y privadas de su jurisdicción, en hacer capacitaciones de cómo hacer una buena gestión y el monitoreo de los servicios.
- La cultura de consumo de agua de la población; los usuarios no realizan un correcto uso de agua, la mayoría de la población desperdicia el recurso hídrico en riego de huertos, riego de terrenos, dan de beber de animales, entre otros.

### 5.1.3. Evaluación social de los servicios básicos

La evaluación social en el estudio se realizó a través de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos (cuestionarios) a un grupo de una población muestral, en el caserío de Mareniyoc hay un total 185 usuarios empadronados en la junta de usuarios de agua potable, de donde se determinó la población muestral con la aplicación de la fórmula estadística.

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

#### Datos;

- ✓ n; muestra
- ✓ N; Población finita (185)

- ✓ Z; Parámetro estadístico de nivel de confianza (1.96; 95%)
- ✓ p; Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (0.1)
- ✓ q; Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado (0.9)
- ✓ e; Error de estimación aceptado (0.05)

La muestra poblacional fue 79 de usuarios del total de la junta de usuarios de agua, con un nivel de confianza de 95%, población con la se trabajó y aplico las encuestas.

### Servicio de agua potable

#### Cuadro 03. Resultados del cuestionario

Ítem	Preguntas	Respuestas			
		Si		No	
		Nº	%	Nº	%
01	¿Tiene el suministro de agua en su domicilio?	79	100	0	0.0
02	¿El agua en su casa en todo el día?	11	13.92	68	86.08
03	¿El agua suministrada es suficiente para usted?	29	36.71	50	63.29
04	Ud. ¿Está satisfecho y/o conforme con la calidad del servicio de agua que se le brinda?	56	70.89	23	29.11
05	¿El mejoramiento del servicio de agua mejora las difidencias del sistema?	73	92.41	6	7.59

Fuente: Elaborado por el autor, 2022.



Gráfico 01. Cobertura o suministro de agua en las viviendas

Fuente: Elaborado por el autor, 2022.

**Interpretación,** de la ilustración del grafico 02 se puede concluir que el 100% de los usuarios del caserío de Mareniyoc tiene acceso al servicio.



Gráfico 02. Continuidad de agua en las viviendas

Fuente: Elaborado por el autor, 2022.

**Interpretación;** Del grafico 02, podemos observar la continuidad del servicio de agua en las viviendas, el 14 % de las personas mencionan que el agua es todo el día, mientras el 86 % indican que el agua es no es todo el día, sino cuestión de horas conocidas, las viviendas más alejas se ven más afectados con la escasez de agua más aun en épocas de sequía.



Gráfico 03. Dotación del servicio de agua

Fuente: Elaborado por el autor, 2022.

**Interpretación;** En el siguiente grafico se puede apreciar que el 63.29 % de personas indican que la cantidad de agua es insuficiente, mientras un

36.71% indican que la cantidad de agua que perciben si es suficiente. Las viviendas alejas son las que tienen problemas con escasez de agua, más aún en épocas de estiaje.



*Gráfico 04.* Satisfacción y/o conformidad de la calidad del servicio  
Fuente: Elaborado por el autor, 2022.

**Interpretación;** El siguiente grafico 04, detalla el grado de satisfacción del servicio, donde se tiene que el 70.89 % de usuarios se encuentran inconformes con el servicio, por la discontinuidad del servicio de agua y por la turbes del agua de épocas de lluvia, mientras el 29.11 % de la población presenta conformidad.



*Gráfico 05.* Mejoramiento del servicio  
Fuente: Elaborado por el autor, 2022.

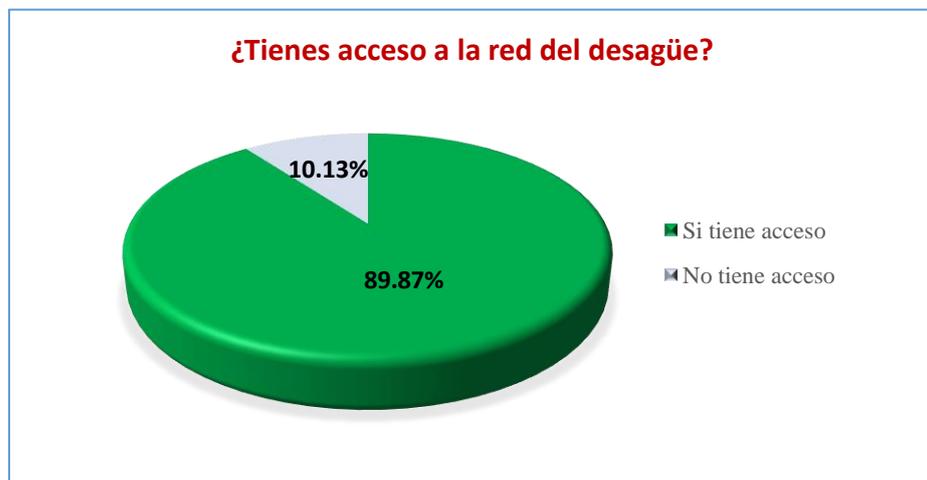
**Interpretación;** El siguiente grafico 05 indica que 92.41% de personas creen que el servicio mejora al realizar el mejoramiento del sistema y la otra parte que el 7.59% de los usuarios indican que no se mejorara.

**Alcantarillado sanitario**

**Cuadro 04. Resultados del cuestionario del desagüe**

Ítem	Preguntas	Respuestas			
		Si		No	
		Nº	%	Nº	%
1	¿Tienes acceso a la red del desagüe?	71	89.87	8	10.13
2	Ud. ¿Está satisfecho con la calidad del servicio de desagüe que cuenta?	67	84.81	12	15.19
3	¿El sistema de alcantarillado sanitario cuenta con una disposición final para su tratamiento?	79	100.0	0	0
4	¿El mejoramiento del servicio de desagüe mejora las difidencias que presenta el sistema?	48	60.76	31	39.24

Fuente: Elaborado por propio autor, 2022.



**Gráfico 06:** Cobertura de desagüe

Fuente: Elaborado por el propio autor, 2022.

**Interpretación;** El siguiente grafico 06, indica que 89.87% de viviendas cuentan con servicio desagüe, mientras el 10.13 % no cuenta, debido por la topografía, por lo que solo cuentan UBS-HSV (letrinas)



Gráfico 07. Satisfacción de la población con el servicio

Fuente: Elaborado por el autor, 2022.

**Interpretación;** El siguiente gráfico 07, muestra que 84.81 % de personas se encuentran inconformes con el servicio, por la falta de mantenimiento del tanque séptico y pozo de infiltración, debido que se encuentran colmatados. Solo el 15.19 % indica que se encuentran satisfechos por el servicio que tienen.

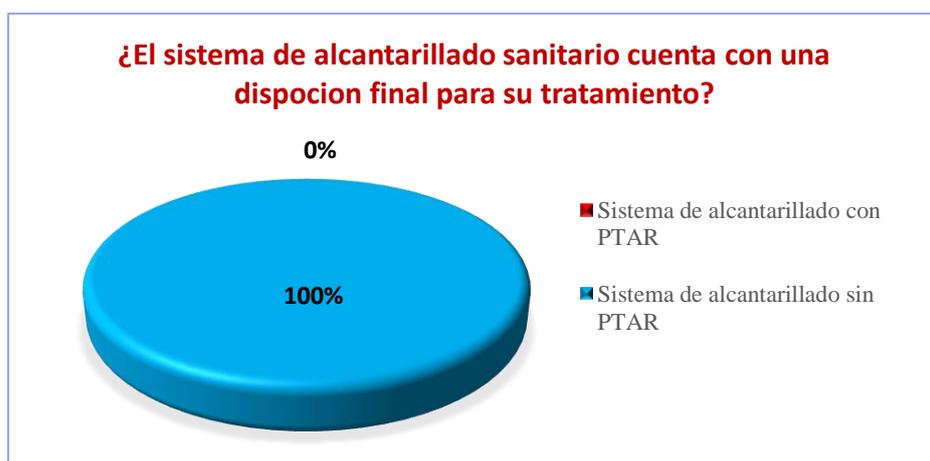


Gráfico 08. Disposición final de las aguas servidas

Fuente: Elaborado por el autor, 2022.

**Interpretación;** En el gráfico 09, indica que el servicio de desagüe cuenta con una disposición final para su tratamiento tipo tanque séptico.



*Grafica 09.* Mejoramamiento del desagüe

Fuente: Elaboración propia del autor (2022)

**Interpretación;** El grafico 09, muestra que el 60.76% de usuarios creen que el servicio de desagüe mejora al realizar el mejoramiento del sistema y la otra parte que es el 39.24% de los usuarios indican continuara igual.

#### 5.1.4. Evaluación de la condición sanitaria

Reporte de incidencias de enfermedades; la tabla muestra el reporte de enfermedades hídricas presentadas en los últimos años en el caserío de Mareniyoc.

**Tabla 20. Reporte de enfermedades y reporte de Edas (2021)**

Edad (años)		Sexo		Total	Edas (2021)	Enfermedad de tipo Infecciosa y parasitaria	Enfermedad al sist. digestivo
		M	F				
0	8	7	8	15	6	7	2
9	12	11	4	15	2	4	9
13	18	3	3	6	0	4	2
19	25	0	0	0	0	0	0
26	32	0	0	0	0	0	0
33	45	0	2	2	0	0	2
45	70	4	6	10	0	4	6
<70		4	3	7	0	0	7
Totalidad		29	26	55	8	19	28

Fuente: Reporte del PS Mareniyoc, 2021.

La tabla 20 muestra reporte del 2021, donde que se tuvo de 55 casos en total con enfermedades generales y Edas, siendo el 52.73% varones y 47.27% son mujeres. Donde se presentó 8 casos de diarrea agudas siendo un 14.55 % de casos de la totalidad de enfermedades reportadas en el año, donde fue notorio mayor presencia en los niños.

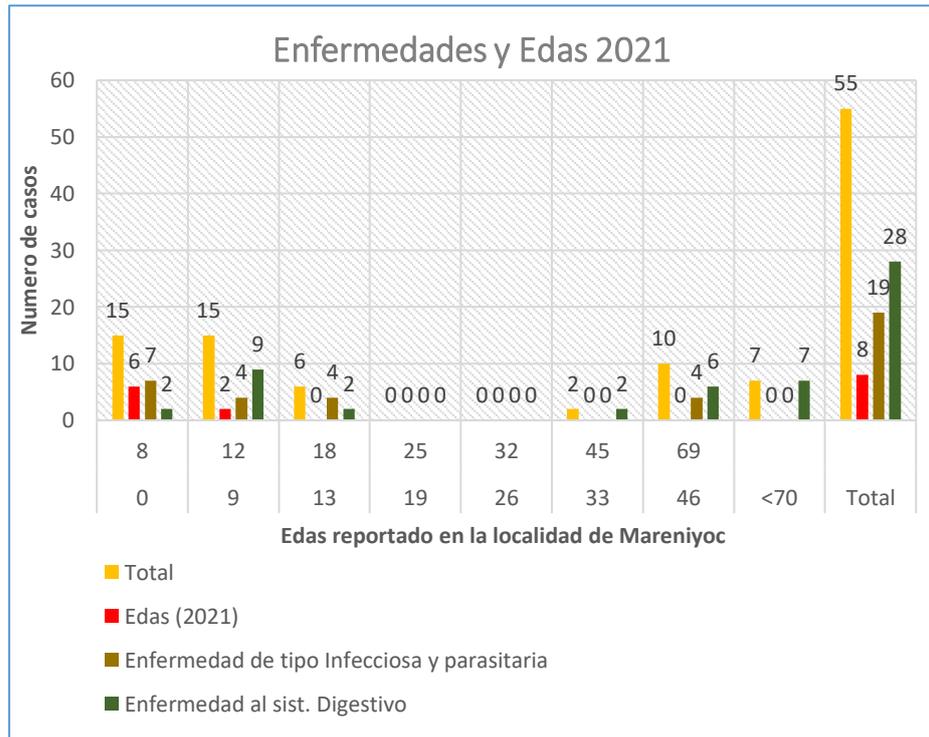


Gráfico 10. Reporte de enfermedades y Edas (2021)

Fuente: Elaborado por el autor, 2021.

**Interpretación:** De la gráfica 10, podemos observar que en los niños entre 1 a 8 años se tubo seis caos, 2 casos en los niños de edades entre 9 a 12 años, en mayores de 25 años no hubo casos. Podemos concluir que la Edas se presentó más en los niños, haciendo notar entre los 1-8 años de edad.

### 5.1.5. Mejoramiento de los servicios de agua y desagüe

**Tabla 21. Mejoramiento del servicio de agua**

<b>MEJORAMIENTO DEL AGUA POTABLE DE MARENIYOC</b>	
<b>Componentes</b>	<b>Descripción</b>
Captaciones (1,2,3 y 4)	<p>Realizar resanes de fisuras de zonas de afloramiento de las captaciones.                      Hacer resane de las grietas y fisuras en las cuatro estructuras de captación.                      Hacer limpieza (lijado) de las tapas sanitarias para eliminar el óxido presente y aplicar una base anticorrosiva y posterior pintar las tapas para la protección de óxidos, en caso que las tapas se encuentran corroídas remplazarlas por otras nuevas tapas.                      Pintar las estructuras de las captaciones para mantener y evitar el deterioro de los componentes, hacer limpieza de las cámaras húmedas y de las lloronas, adicionar los accesorios faltantes en las captaciones 3 y 4 (añadir cono de rebose), hacer una limpieza general de malezas, mohos, piedras, entre otros en las captaciones agentes aledañas a ellas que perjudiquen las estructuras.                      Construir cercos perimétricos de protección para 3 captaciones (C1, C2 y C3) para evitar futuros daños estructurales y hacer zanjas de coronación para evitar entrada de lodos, entre otros.</p>
Conducción	<p>Realizar renovación de las tuberías en toda la red, debido que a la fecha ya supero la vida útil, así evitar obstrucciones o roturas en su funcionamiento. Se sugiere cambiar con tuberías PVC C-10.  <b>Cámaras de reunión de caudales 1</b>                      Construir cerco perimétrico de protección, así evitar daños futuros en la estructura, pintar la estructura y la tapa metálica con pintura anticorrosiva, para prevenir daños por óxidos y corrosión, y hacer limpieza de hojarasca y piedras aledañas a la estructura.</p>
PTAP	<p>Realizar resanes de las lesiones estructurales (grietas y fisuras), pintar todas las estructuras para evitar deterioro, realizar limpieza (lijado) de las tapas sanitarias para eliminar óxidos, posterior aplicar base anticorrosiva y pintar las tapas para proteger de los óxidos, pintar el cerco perimétrico para evitar deterioro por corrosión, enterrar tuberías de entrada expuestas a la intemperie.                      Hacer limpieza general de hojarasca, piedras y malezas aledañas a la PTAP, para evitar deterioro y contaminación del líquido elemental con sólidos que se encuentran en suspensión, materias orgánicas y carga microbiana. Realizar mantenimiento y remplazo de los filtros oportunamente.</p>

**MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE**

<b>Componente</b>	<b>Descripción</b>
Reservorio	<p>Incorporar una escalera metálica en el tanque de almacenamiento, para facilitar en las operaciones de desinfección y limpieza, construir el cerco de protección para la caseta de válvulas.</p> <p>Realizar resanes en las estructuras y pintar las estructuras y las tapas metálica para evitar deterioros por óxido y corrosión.</p> <p>Realizar el monitorio e inspección del sistema de cloración para potabilizar el agua, incorporar graba en todo el perímetro del reservorio para evitar presencia de malezas, entre otros.</p>
Línea de aducción	<p>Hacer el cambio de tuberías en toda la red, debido que a la fecha ya supero la vida útil, así evitar obstrucciones o roturas en su funcionamiento. Se sugiere cambiar con tuberías PVC C-10.</p>
Línea de distribución	<p>Se sugiere hacer cambio de tuberías en toda la red, debido que a la fecha ya supero la vida útil, así evitar obstrucciones o roturas futuras. Cambian la red con tuberías de PVC clase10.</p> <p><b>Cámaras de reunión de caudal</b></p> <p>Realizar resanes de las grietas y fisuras para evitar el deterioro de las estructuras.</p> <p>Hacer limpieza (lijado) de las tapas para eliminar el óxido, posterior aplicar base anticorrosivo y pintar para evitar daños futuros por oxido y corrosión, las tapas dañadas por corrosión remplazar por otro nueva.</p> <p>Pintar las estructuras y finalmente hacer una limpieza general de las hojarascas, malezas y piedras aledañas a las estructuras.</p> <p>Implementar y/o adicionar los accesorios faltantes (cono de rebose, otros).</p> <p>Construir cercos de protección para las 2cámaras de reunión con la finalidad evitar daños estructurales.</p> <p><b>Cámaras de distribución de caudales</b></p> <p>Construir cerco perimétrico para la protección de la estructura y pintar oportunamente las estructuras y las tapas metálicas con pinturas anticorrosivas para prevenir que los daños por óxidos y corrosión, y finalmente hacer la limpieza de malezas y piedras aledañas.</p>

## MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

Componente	Descripciones
L. distribución	<p><b>CRP-7</b></p> <p>Construir cerco de protección para todas las estructuras de las cámaras de rompe represión.</p> <p>Realizar resanes de las fisuras y grietas en las estructuras, realizar pintado de las estructuras para evitar su deterioro, Hacer limpieza (lijado) de los óxidos en las tapas, luego aplicar base anticorrosiva y pintar las tapas metálicas, cambiar las tapas que presentan daños severos por óxidos (corrosión).</p> <p>Hacer limpieza de masas de tierras y hojarascas que se encuentran aledañas a las estructuras, también realizar el monitoreo y desinfección de cloro residual en estas estructuras.</p>
Conexiones domiciliarias	<p>Resanar fisuras y grietas de las cajas de llave de paso y hacer limpieza de mohos de las estructuras. Las cajas deterioradas reemplazar por otro de buen estado.</p> <p>Limpiar (lijar) las tapas de inspección para eliminar el óxido y aplicar base anticorrosiva antes de la pintura y las tapas deterioradas reemplazarlos por otros.</p>

Fuente: Elaborado por el autor, 2022.

**Tabla 22. Mejoramiento del desagüe**

<b>MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE DESAGÜE</b>	
<b>Componentes</b>	<b>Descripción</b>
Conexión domiciliaria	Hacer mantenimientos correctivos de las cajas de registro y cambiar nuevas cajas de registro en las que se encuentra deteriorado, limpiar la masa de tierra del encima e interior de las cajas de registro.
Buzones	<p>Realizar mantenimientos correctivos de las tapas de inspección de los buzones y construir nuevos en caso de no ser imposible repararlos o resanarlos las grietas para evitar entrada en tierras, lodos y otros que pueden generar obstrucciones en las redes colectoras.</p> <p>Limpiar masa de tierras y malezas que se encuentran deteriorando las tapas de los buzones.</p> <p>Hacer un mantenimiento general de todo el sistema de desagüe, de acuerdo al manual de operación y mantenimiento, con la finalidad de prevenir daños y obstrucciones futuras, así tener su normal funcionamiento del sistema.</p>
Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR)	<p><b>Tanques sépticos</b></p> <p>Construir cerco de protección, hacer el resane de las grietas y fisuras de las tapas de inspección, cajas de distribución y cámara de lodos del tanque séptico.</p> <p>Hacer limpieza de tierra, piedras y malezas presentes en la superficie y alledañas al tanque séptico, pintar la estructura.</p> <p>Realizar la descolmatación de los lodos de los tanques, de acuerdo al manual de operación y mantenimiento, y darle una disposición adecuada.</p> <p>Reubicar el tanque séptico de ser posible, debido que se encuentra ubicada en un lugar donde corre fuertes corrientes de viento y que emite olores fuertes, causando impacto ambiental negativo en la localidad y sus alrededores, y se recomienda realizar la operación y mantenimientos correctivos en el componente una vez al año como mínimo.</p> <p><b>Pozos y/o zanjas de infiltración</b></p> <p>Realizar la eliminación de malezas que obstruyen en su funcionamiento y construir dos unidades más de zanjas de infiltración, con la finalidad de ayudar en la percolación de la demanda del líquido efluente del tanque séptico.</p>

Fuente: Elaborado por el autor, 2022.

Par las familias que no cuentan con cobertura del sistema de alcantarillas debido por la topografía de la zona, se sugiere construir unidades básicas para la disposición de excretas con arrastre hidráulico – UBS TSM.

#### **5.1.6. Mejoramiento de gestión de agua y desagüe**

- La directiva de los servicios básicos de la localidad, debe contratar un personal calificado para los trabajos de mantenimientos correctivos, operación y otros, que conozca las instalaciones, reparación de roturas de tuberías, desinfección con cloro, entre otros.
- Las actividades de mantenimiento de deben realizar permanentemente para lo cual deben implementar un plan de trabajo anual. La limpieza de los interiores de las estructuras se debe realizar con equipos de protección personal, para no causar algún malestar de los usuarios.
- Los usuarios deben realizar los trabajos correctivos oportunamente en todos los componentes del sistema, para lo cual la junta administradora debe implementar sus accesorios de repuesto, herramientas manuales, insumos, EPPs, entre otros, para que puedan realizar sus actividades satisfactoriamente.
- La junta directiva debe buscar apoyo en las entidades públicas y privadas de su jurisdicción, pedir la participación de ATM para que sean capacitados en lo que contempla “la administración, capacidad de gestión, y las actividades de mantenimientos correctivos y operación del sistema”.

### **5.1.7 Mejoramiento de la condición sanitaria y social**

Concientizar a toda la población del caserío de Mareniyoc, sobre los hábitos de higiene; disponer de una correcta forma de residuos sólidos, lavarse las manos antes de consumir cualquier alimento y consumir agua hervida y evitar de ingerir agua cruda y finalmente practicar una “educación sanitaria”.

Pedir la participación del puesto de salud mediante charlas en temas de hábitos de higiene, lavado correcto de las manos, monitoreo de cloro residual, entre otros temas necesarias, para darle a la población las mejores condiciones de vida.

Los usuarios se deben generarse una cultura de consumo de agua, así hacer un correcto uso de agua y no desperdiciar el recurso hídrico en otras actividades ajenas para su consumo.

## 5.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 1. Evaluación de los servicios básicos

En el sistema se tiene 4 capacitaciones, todas de manantial tipo ladera, lecho filtrante presenta fisuras y se encuentran llena de mohos, y colmatada de malezas y hojarascas, las tapas metálicas tienen oxido y corrosión, las cámaras húmeda y seca presentan fisuras y grietas, las captaciones cuentan con accesorios de PVC, dos de ellas no cuentan con accesorios completos, también cabe indicar que no presentan cercos de protección ni zanjas de coronación, el caudal que oscila en las captaciones es de 0.23 a 0.09 L/s, las captaciones están operativos, presentan un cuadro de estado regular. La “línea de conducción” está conformada por tuberías PVC clase 7.5. de Ø 3/4” de una longitud aprox. de 930 metros lineales, hasta el momento no se realiza el mantenimiento desde su construcción, no se observa fugas de agua por la red, actualmente presenta un estado regular y se encuentra operativo, la “cámara de reunión de caudal” a la fecha presenta buen estado y no cuenta con cerco perimétrico. La “PTAP”, tiene fisuras y grietas leves, las tapas de las estructuras tienen óxidos y corrosiones de nivel severo, hay presencia de eflorescencia en las estructuras, hay tuberías están a la intemperie. El reservorio esta parte alta de Mareniyoc, la estructura es de concreto armado, las tapas presentan buen estado y se encuentran revestidos con pintura, por lo que el reservorio se encuentra en un buen estado, el sistema de cloración se encuentra operativo y en un buen estado. La “red de aducción” se encuentra operativo, no hay tuberías expuestas a la intemperie, no hay fujas ni roturas, viene funcionando con normalidad. La línea de distribución está

conformada por tubería PVC-7.5, no observa tuberías expuestas y viene funcionando con normalidad, las CRP-7 tienen fisuras y grietas, óxidos y corrosión en las tapas, no tienen cercos perimétricos, las cámaras de reunión y distribución” tienen óxidos y corrosión, no tienen cercos de protección y se encuentran operativas. Las cámaras de inspección de los buzones se encuentran en un mal estado por el deterioro del concreto por las grietas, las tuberías no presentan roturas, “tanque séptico” tiene fisuras y algunas grietas leves, el pozo de infiltración se encuentra colmatada, el sistema se encuentra operativo y en un estado crítico. El 70.89% de la población se encuentra inconforme con el servicio de agua, debido a la discontinuidad y por la calidad y un 84.81% de la población se encuentra desconforme con el servicio de desagüe, por lo que el “tanque séptico” se encuentra colmatada, emitiendo malos olores y contaminando el ambiente, según el reporte del puesto de salud hubo 8 casos de Edas en el caserío de Mareniyoc en el 2021, siendo más notario en menores de 0-12 años. Estos resultados se compararon con la tesis de Celestino (9) “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Pariac, centro poblado de Toclla, distrito de Huaraz, Provincia de Huaraz, departamento de Ancash– 2021”, donde el tesis menciona que el agua es discontinuo durante el día, la cobertura de desagüe es solo para un parte de la población y las estructuras del PTAP se encuentran en pésimas condiciones y no tienen todos los componentes. Los resultados tienen similitud, el mal servicio de agua y desagüe donde inciden en la calidad de vida y en las condiciones sanitarias de la población.

## **2. Mejoramiento de los servicios básicos**

En la captación, realizar trabajos de relación y manteniendo con la finalidad de mejorar el óptimo funcionamiento de las estructuras, ya que aún se encuentran en rango permitido, las grietas y las fisuras requieren un sellado con materiales epóxidos, los óxidos limpiar para revestir con pintura y cambiar las tapas corroídas, adicionar los accesorio faltantes de buena calidad, construir cercos de protección, ya que es fundamental y necesaria para evitar daños de las estructuras y asegurar la calidad de ingreso de agua de las redes de conducción. Según la RM-192-2018 (33) indica que captación manantial tipo ladera protege una vertiente que aflora de forma dispersa o puntual de una superficie inclinada. La red de conducción, hacer cambios de tuberías debido que ya supero si vida útil, para la cámara de reunión de caudal construir cerco de protección y pintar con pintura anticorrosiva. En la PTAP realizar resanes o sellados de las fisuras y grietas, con material epóxido, eliminar los óxidos y luego pintar con pintura anticorrosiva, reparar la eflorescencia a base de látex y hacer un mantenimiento general. En el reservorio construir una escalera metálica, revestir la estructura oportunamente con pintura para evitar su deterioro, realizar monitorio e inspección en el sistema de cloración y colocar gravas al contorno de la estructura. Línea de aducción y distribución, hacer cambio de tubería debido que ya supero su vida útil, en las cámaras de reunión y distribución de caudal realizar resanes de grietas y fisuras, hacer limpieza de los óxidos y revertir con pintura anticorrosiva las tapas, implementar los accesorios faltantes de buena calidad, construir cercos de protección, en las

CRP-7 construir cerco de protección, realizar resanes de las fisuras y grietas, limpiar los óxidos presentes en las tapas y revestir con pintura anticorrosiva y hacer una limpieza general en estas. En las cámaras de inspección del desagüe, así lo mismo en el tanque séptico realizar los mantenimientos correctivos, construir cerco de protección, revestir las estructuras con pintura para evitar su deterioro acelerado, construir más zanjas de infiltración y realizar la operación y manteniendo de todo el sistema de agua y desagüe, para brindar una mejor calidad del servicio y mejorar la calidad de vida de la población, subir la tarifa de agua con la finalidad para adquirir equipos y materiales, realizar gestión para capacitaciones en el manejo de los servicios básicos. El resultado guarda similitud con el trabajo de Fernández (33) “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del sector Ukun caserío de Uran, distrito de Yungar, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash – 2021” el autor indica que los componentes de agua potable presentan fisuras y grietas, y óxidos en las tapas, no cuentan con cercos de protección, hay disponibilidad suficiente de agua a la demanda poblacional, los usuarios tienen son capacitados por la técnica de la municipalidad de intervención y la población presentan una condición sanitaria regular.

## VI. CONCLUSIONES

1. Se logro evaluar los servicios básicos, las captaciones de ladera presentan los componentes con fisuras y grietas, óxidos y corrosión, colmatadas de malezas y hojarascas y con accesorios incompletos, no tienen cercos perimétricos tampoco zanjas de coronación, tienen un estado regular, la línea conducción está compuesto por tuberías PVC de C-7.5. con un desnivel de 20 m, en la red no observan tuberías expuestas a la intemperie, no hay fugas ni hundimientos del terreno, la cámara de reunión de caudal no tiene cerco de protección la PTAP presentan fisuras y grietas, óxidos y corrosión, tuberías expuestas a la intemperie y no tiene pintura, el reservorio presenta un sistema de cloración en un buen estado y operativo, línea de distribución no presenta tuberías expuestas a la superficie, no se observan fugas ni hundimientos por de tubería de diferentes diámetros, y las estructuras de “reunión y distribución de caudal por gravedad” se encuentran con fisuras y grietas de nivel leve y no tiene cercos de protección y las CRP-7 no cuentan con cercos de protección, presenta fisuras y grietas, estas estructuras se encuentran operativas y en un estado regular. Los buzones se encuentran en un estado deteriorado y se encuentran operativos, el tanque séptico las zanjas de infiltración se encuentra colmatado por sobrepaso de su capacidad de almacenamiento, el tanque presenta fisuras y grietas y no presenta cerco de protección. El 70.89% de las personas presentan inconformidad por el servicio de agua y un 84.81% se encuentra desconforme con el servicio de desagüe.
2. Para el mejoramiento de los servicios, captación viene funcionando en buenas condiciones con presencia de patologías de fisuras y grietas, las cuales pueden ser corregidos mediante mantenimiento correctivo, estas estructuras están propensas a riesgos por falta del cerco perimétrico por ello es necesario construir cerco

perimétrico con malla galvanizada, estas aguas reúnen las características de calidad para ser destinada al abastecimiento de agua previo cloración, la red de conducción viene funcionando en óptimas condiciones, en el PTAP realizar trabajos correctivos de fisuras y grietas, y eliminar los óxidos y corrosión, revestir las estructuras con pinturas anticorrosivas, el reservorio viene funcionando en buenas condiciones, realizar el recubriendo de la estructura a base de látex, la red de distribución no presenta fugas ni roturas, en las “cámaras de reunión y distribución de caudal” para mejorar el estado, realizar resanes de las fisuras y para la reparación de grietas hacer sellado con material epóxico, hacer limpieza de los óxidos y revestir con pintura anticorrosiva, implementar con accesorios faltantes, construir cercos de protección, en las CRP-7 construir cerco de protección, realizar resanes de las fisuras y grietas, limpiar los óxidos presentes en las tapas y revestir con pintura anticorrosiva. En los buzones y en el tanque séptico realizar los mantenimientos correctivos, construir cerco de protección, revestir las estructuras con pintura, construir 2 zanjas de infiltración y realizar la operación y mantenimiento de todo el sistema de agua y desagüe, los pobladores presentan un nivel medio de satisfacción siendo útil y necesario concientizar a los usuarios el pago de la tarifa de agua y mejorar su cultura hídrica y con respecto a la condición sanitaria se reportan bajos niveles de enfermedades diarreicas agudas.

## **ASPECTOS COMPLEMENTARIOS**

### **RECOMENDACIONES**

Para mejorar el estado situacional de los componentes de los sistemas, hacer mantenimiento correctivos de manera inmediata e instalar de accesorios faltantes en las captaciones y cámara de reunión de caudales, en el PTAP realizar de forma inmediato trabajos correctivos en todos sus componentes, en el reservorio realizar oportunamente trabajos de pintado a base de látex para evitar el deterioro de la estructura, para las estructuras de las cámaras de reunión y distribución de caudal se debe hacer trabajos correctivos, hacer limpieza de los óxidos y revestir con pintura anticorrosiva, implementar los accesorios faltantes y construir cercos de protección para las cámaras de reunión y distribución de caudal, para las CRP-7 construir cerco de protección, realizar resanes de las fisuras y grietas, limpiar los óxidos presentes en las tapas y revestir con pintura anticorrosiva. En los buzones y en el tanque séptico realizar los mantenimientos correctivos, construir cerco de protección, revestir las estructuras con pintura, construir más zanjas de infiltración.

En todo el sistema realizar de forma inmediata la operación y manteniendo del sistema de agua y desagüe conforme o de acuerdo al manual de operación y manteniendo, hacer aumento de la tarifa de agua con la finalidad de tener mayor ingreso e implantar materiales, herramientas y equipos con el dinero recaudado, para que puedan realizar sus actividades de operación y manteniendo de forma correcta. Sensibilizar a la población para que practique cultura de agua, lavarse las manos antes de consumir sus alimentos consumir agua hervida e higiene sanitaria.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Araujo D, Granja J. Situación actual del servicio de agua y saneamiento básico y su incidencia en la situación social y económica del sector de los puentes comuna 3 del municipio de San Andres de Tumaco, periodo 2012. [Internet]. San Juan de Pasto: Universidad de Nariño; 2013 [citado 3 de noviembre de 2020]. Disponible en: <http://biblioteca.udenar.edu.co:8085/atenea/biblioteca/85961.pdf>
2. Barrera Chinchilla Miguel Angel. Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ingeniería Escuela de Ingeniería Civil - PDF Free Download [Internet]. [citado 18 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://docplayer.es/38224016-Universidad-de-san-carlos-de-guatemala-facultad-de-ingenieria-escuela-de-ingenieria-civil.html>
3. González 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 de la comunidad. 2013 [citado 22 de abril de 2022]; Disponible en: <http://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/12488>
4. Berrocal Huamani C. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Univ Católica Los Ángeles Chimbote [Internet]. 17 de abril de 2019 [citado 3 de noviembre de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10712>

5. Puicon S, Alfredo W. Mejoramiento del sistema de agua potable e instalación de letrinas en el caserío La Tomasita, Distrito de Jayanca, Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque. Univ Nac Pedro Ruiz Gallo [Internet]. 2019 [citado 3 de noviembre de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/3528>
6. Delgado Chávarri C, Falcón Barboza J. Evaluación del abastecimiento de agua potable para gestionar adecuadamente la demanda poblacional utilizando la metodología SIRAS 2010. Repos ACADÉMICO USMP [Internet]. 2019 [citado 22 de abril de 2022]; Disponible en: <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/5195>
7. Alvarado C, Mirtza M. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Yanamito, distrito de Mancos, provincia de Yungay, departamento de Ancash - 2019. Univ Católica Los Ángeles Chimbote [Internet]. 19 de septiembre de 2019 [citado 18 de octubre de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/13778>
8. Gaspar M, María F. Evaluación para optimizar el sistema de alcantarillado sanitario de la ciudad de Marcará, del distrito de Marcará, provincia de Carhuaz – Ancash – 2014. Univ Nac Santiago Antúnez Mayolo [Internet]. 2015 [citado 18 de octubre de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/1612>
9. Celestino Valdez GA. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Pariac, centro poblado de Toclla, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2021. Univ Católica Los Ángeles

Chimbote [Internet]. 17 de junio de 2021 [citado 22 de abril de 2022]; Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/22570>

10. Cotanda FL. Manual de administración y gestión sanitaria. Ediciones Díaz de Santos; 1998. 876 p.
11. Gonzales R, Cristina M. Efecto de la seguridad alimentaria, higiene, manipulación de alimentos y saneamiento básico sobre la desnutrición crónica infantil de la micro red San Nicolás - Huaraz - Ancash. Repos Inst Digit - UNASAM [Internet]. 2016 [citado 3 de noviembre de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2155>
12. Pomasunco G, Pablo H. Impacto del proyecto de saneamiento de agua y desagüe en la mitigación de las enfermedades hídricas en el centro poblado Huallhua, provincia Tayacaja-Huancavelica (2010-2014). Univ Nac Cent Perú [Internet]. 2016 [citado 8 de noviembre de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/4187>
13. Caururo G, Camilo R. 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. Univ Nac Santiago Antúnez Mayolo [Internet]. 8 de noviembre de 2019 [citado 18 de octubre de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/3556>
14. Pérez V, Violeta F. Evaluación de la calidad del agua potable del sistema de abastecimiento y el grado de satisfacción en la población de Olleros Huaraz,

- periodo 2015-2016. Univ Nac Santiago Antúnez Mayolo [Internet]. 2019 [citado 3 de noviembre de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2900>
15. Diagnóstico del sistema de saneamiento básico en el centro poblado de Miraflores, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, 2020 [Internet]. [citado 5 de noviembre de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/24143>
16. Leon P, Marino J. Determinación de la sobre presión en la línea de conducción por gravedad de agua potable en la localidad rural de Quitaracza (distrito de Yuracmarca) - Ancash. Univ Nac Santiago Antúnez Mayolo [Internet]. 2018 [citado 18 de octubre de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2452>
17. Ivan Espinoza B. VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO (Red Pública y Sistemas de Abastecimiento) - PDF Descargar libre [Internet]. [citado 19 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://docplayer.es/7524165-Vigilancia-de-la-calidad-de-agua-para-consumo-humano-red-publica-y-sistemas-de-abastecimiento.html>
18. Carrión Gómez D. Requisitos para la evaluación de proyectos de mejoramiento de agua y saneamiento en zonas de ceja de selva en el Perú: caso centro poblado Huaranguillo, distrito de San José de Lourdes – San Ignacio – Cajamarca. Univ Nac Pedro Ruiz Gallo [Internet]. 2019 [citado 3 de noviembre de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/4436>

19. Brière FG, Pizarro H. Distribución de Agua Potable y Colecta de Desagües y de Agua de Lluvia. Presses inter Polytechnique; 2005. 416 p.
20. planta de tratamiento de agua archivos [Internet]. SPENA GROUP Tratamiento de Aguas Residuales. [citado 23 de abril de 2022]. Disponible en: <https://spenagroup.com/tag/planta-de-tratamiento-de-agua/>
21. Manual de administración, operación y mantenimiento de sistemas de agua potable y saneamiento [Internet]. Sustainable Development Goals Fund. 2016 [citado 5 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://www.sdgfund.org/es/publication/manual-de-administraci%C3%B3n-operaci%C3%B3n-y-mantenimiento-de-sistemas-de-agua-potable-y>
22. Ramirez F, Jhonson J. Sistema de control de las descargas de aguas residuales no domésticas en la red de alcantarillado sanitario como un instrumento de gestión ambiental en la E.P.S chavín S.A. - periodo 2018. Univ Nac Santiago Antúnez Mayolo [Internet]. 8 de noviembre de 2019 [citado 18 de octubre de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/3552>
23. López López A, Barrera Fraire J, Vallejo Rodríguez R, Barahona Argueta C. Estudio comparativo entre un proceso fisicoquímico y uno biológico para tratar agua residual de rastro. Interciencia. julio de 2008;33(7):490-6.
24. Cerda B, Raymundo A. Determinación y mejoramiento de la eficiencia del sistema de tanque séptico y filtro biológico de la planta de tratamiento de aguas residuales de la localidad de Jivia – departamento de Huánuco. Univ Nac Santiago Antúnez

Mayolo [Internet]. 2018 [citado 18 de octubre de 2020]; Disponible en:  
<http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2350>

25. OPS. Guías De Diseño Para Letrinas De Procesos Secos. 2005;
26. Evaluacion de la operacion mantenimiento y mejoramiento do 12 plantas de tratamiento de aguas residuales en Guatemala, El Salvador y Honduras\.. Bib. Orton IICA / CATIE; 48 p.
27. Donini H, Orler R. Análisis de las patologías en las estructuras de Hormigón Armado: Causas, inspección, diagnostico, refuerzo y reparación. Nobuko; 2021. 556 p.
28. Joisel A. FISURAS Y GRIETAS EN MORTEROS Y HORMIGONES: SUS CAUSAS Y REMEDIOS. Reverte; 1975. 186 p.
29. Rodríguez L. Evaluacion y mejoramiento del sistema de saneamiento basico del barrio de santa Rosa en la localidad de Yanacoshca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2019. Univ Católica Los Ángeles Chimbote [Internet]. 11 de noviembre de 2019 [citado 18 de octubre de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/14697>
30. Agua y saneamiento - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. [citado 4 de noviembre de 2020]. Disponible en: <http://www.paho.org/es/noticias/19-8-2015-agua-saneamiento>

31. Castillo R. O, Vera V. R. Descentralización, gobierno local y saneamiento básico rural: Estudio de caso en el Perú. Descent Gob Local Saneam Básico Rural Estud Caso En El Perú. 1998;88-88.
32. codigo-de-etica-para-la-investigacion-v002.pdf [Internet]. [citado 11 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2019/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v002.pdf>
33. Fernandez Lopez SM. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del sector Ukun caserío de Uran, distrito de Yungar, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2021. 2021.

## ANEXOS

### Anexo 1: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

CUESTIONARIO N° 1: A LA POBLACION	
	“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE MARENIYOC, DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2020”
PREGUNTAS	
1	¿Tiene el suministro de agua en su domicilio? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2	¿El agua en su casa en todo el día? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3	¿El agua suministrada es suficiente para usted? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4	Ud. ¿Está satisfecho y/o conforme con la calidad del servicio de agua que se le brinda? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5	¿El mejoramiento del servicio de agua mejora las deficiencias del sistema? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
6	¿Tienes acceso a la red del desagüe? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
7	Ud. ¿Está satisfecho con la calidad del servicio de desagüe que cuenta? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
8	¿El sistema de alcantarillado sanitario cuenta con una disposición final para su tratamiento? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
9	¿El mejoramiento del servicio de desagüe mejora las deficiencias que presenta el sistema? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

Fuente: Adecuación propia del autor, 2021.

Observaciones:

---

---

  
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Consejo Departamental Ancash - Huaraz  
Raúl Edgar Castillo Melgarejo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 64278

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_



## CUESTIONARIO N° 2

### A LA JUNTA ADMINISTRADORA DE LOS SERVICIOS BASICOS

#### 1. GESTIÓN DE OPERACIÓN Y MANTENIENDO DE AGUA Y DESAGUE

##### 1.1. ENTE ENCARGADO DE LA ADMINISTRACION DE LOS SERVICIOS

La Municipalidad  La JASS  Junta comunal  Otros

Tiempo de duración del cargo (según estatuto) \_\_\_\_\_ años

Tiempo de permanencia en el cargo \_\_\_\_\_ años

El ente administrador cuenta con personal capacitado. Sí  No

##### 1.2. DIRIGENTES O MIEMBROS DE LA ADMINISTRACIÓN DE LOS SERVICIOS

AUTORIDADES	NOMBRES APELLIDOS	SEXO	
		M	F

##### 1.3. COBERTURA DE LOS SERVICIOS

- Cantidad de domicilios/viviendas con servicios básicos

Conexiones domiciliarias \_\_\_\_\_

- Número de viviendas que no cuentan con los servicios básicos

Conexiones en viviendas \_\_\_\_\_

##### 1.4. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SERVICIOS

- Se tiene un operador/gasfitero capacitado Sí  No

De tener un personal, cuanto tiempo se dedica a hacer la operación y manteniendo ;

Siempre/Permanente  Ves en cuando  Medio tiempo

- Tiene equipos o herramientas básicos. Sí  No

Herramientas básicas para el servicio: Pala, pico, fuego de llaves, arco de sierra, otros.

- Tiene equipos, materiales, herramientas, repuestos e insumos para el “adecuado funcionamiento de los servicios. Sí  No

- Tiene o cuenta con algún(os) registro(s) de(las) operación(es) y mantenimiento(s).

Sí  No

- Cuenta con equipo de protección personal - EPP

Sí  No  Unos cuantos



**1.5. FUENTES DE INGRESOS**

- Realizan un pago por el servicio prestado de agua potable.

Si (responder las preguntas siguientes)  No

**1.5.1. COSTO DE TARIFA POR LOS SERVICIOS**

<u>Categorías de pago</u>	<u>S/. Por mes</u>
Instalación domiciliaria	_____
Instalación con fin industrial	_____
Plaza de armas del caserío (piletas, otros)	_____
Periodo de vigencia de las tarifas	_____
Otros	_____

**1.5.2. PUNTUALIDAD EN LOS PAGOS**

Número de hogares o usuarios que son puntuales en los pagos \_\_\_\_\_

**1.5.3. APORTES EXTRAORDINARIAS** (ingresos de faltas a reuniones, faenas comunales, etc.)

¿Se realizan aportes extraordinarios que generan ingresos? \_\_\_\_\_

**1.6. CONTINUIDAD DE SERVICIO DE AGUA**

- Continuo (24 horas al día) Sí  No
- Discontinuo (racionado) Sí  No

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**1.7. DOTACIÓN DE AGUA**

Cantidad de agua por habitante: Ilimitado  Limitado (Litros)

**1.8. PROBLEMAS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Fuente: Elaboración propio del autor, 2021.





### FICHA TECNICA N° 01

#### REGISTRO DE DATOS DEL CASERÍO DE MARENIYOC

#### 1. INFORMACIÓN GENERAL

Localidad: \_\_\_\_\_ Distrito: \_\_\_\_\_  
 Provincia: \_\_\_\_\_ Departamento: \_\_\_\_\_  
 Coordenadas UTM: Este \_\_\_\_\_ Norte: \_\_\_\_\_  
 Altura (m.s.n.m.): \_\_\_\_\_

#### 2. ACCESIBILIDAD

TRAMO	DISTANCIA (Km.)	TIEMPO (Horas.)
HUARAZ - JANGAS		
JANGAS - MARENAYOC		

#### 3. SERVICIOS BÁSICOS

ELECTRICIDAD  HORAS DE SERVICIO \_\_\_\_\_  
 TELÉFONO  INTERNET   
 SEÑAL DE TELEVISIÓN  SEÑAL DE RADIO   
 AGUA  DESAGUE  OBS. \_\_\_\_\_  
 LETRINAS  N° \_\_\_\_\_  
 ALCANTARILLADO  VERTIMIENTO \_\_\_\_\_  
 LIMPIEZA PÚBLICA SI  NO   
 DISPOSICIÓN FINAL \_\_\_\_\_

#### 4. ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS

PRIMARIA  SECUNDARIA  OTROS

#### 5. AUTORIDADES LOCALES O COMUNALES:

AUTORIDADES	NOMBRES APELLIDOS	SEXO	
		M	F

#### 6. ESTABLECIENTE DE SALUD

Nombre de establecimiento de salud: \_\_\_\_\_  
 Distancia del establecimiento de salud a la localidad: \_\_\_\_\_  
 Medio de transporte: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Fuente: Elaboración propio del autor, 2021.



### FICHA TECNICA N° 02

#### DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

##### 1. ANTIGÜEDAD DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

Antigüedad del servicio \_\_\_\_\_ Ente ejecutor \_\_\_\_\_

##### 2. DIAGNOSTICO DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA

###### 2.1. Captación

A. Fuente de agua (\*): Pozos profundos  Manantial   
 Rio  Laguna  Otros

• Cantidad (\*): \_\_\_\_\_

• Antigüedad de la fuente de agua: \_\_\_\_\_

• Operacional: Operativo  Inoperativo

B. Material: Conformado  Simple

C. Dimensiones: Largo \_\_\_\_\_ Ancho \_\_\_\_\_ Alto \_\_\_\_\_

D. Estados de las partes de la captación

Estado válvulas salida: \_\_\_\_\_

Estado de tuberías de salida: \_\_\_\_\_

Estado de filtro: \_\_\_\_\_

Estado de cámara humedad y seca: \_\_\_\_\_

E. Medición de caudal: Tipo de aforo: \_\_\_\_\_

Material a emplear: \_\_\_\_\_

Caudal 1 (Q1): \_\_\_\_\_ L/Seg Q<sub>2</sub>: \_\_\_\_\_ L/Seg Q<sub>3</sub>: \_\_\_\_\_ Lseg.

Promedio del caudal: \_\_\_\_\_

F. Material de protección: \_\_\_\_\_

Funcionalidad: Operativo  Inoperativo  No cuenta

Material: \_\_\_\_\_

###### 2.2. Línea de conducción

• Tramos (de/A): \_\_\_\_\_

Diámetro: \_\_\_\_\_

Longitud: \_\_\_\_\_

Capacidad: \_\_\_\_\_

Estado/operacional/funcionalidad: No operativo  Inoperativo

###### 2.3. Unidades de almacenamientos/reservorios/cámara de unión de caudal

• Material: Conformado  Simple



- Tipo de tapa: Concreto armado  Fierro fundido
- Funcionalidad: Operativo  Inoperativo
- Interior de unidades de almacenamiento \_\_\_\_\_
- Estado/operacional/funcionalidad de la estructura de unidades de almacenamiento:  
Reservorio : Operativo  Inoperativo
- Cámara de reunión de caudal: Operativo  Inoperativo
- Dimensiones:  
Reservorio: Largo \_\_\_\_\_ Alto \_\_\_\_\_ Ancho \_\_\_\_\_  
Cámara de reunión de caudal: Largo \_\_\_\_\_ Alto \_\_\_\_\_ Ancho \_\_\_\_\_
- Estados válvulas y tuberías de ingreso y salida: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- Accesorios: \_\_\_\_\_
- Protección de las unidades de almacenamiento: \*Cuenta  No cuenta
- \*Material: \_\_\_\_\_
- \*Estado: Operativo  Inoperativo

#### 2.4. Redes de distribución de agua potable (Matrices, secundarios y válvulas)

- Tipo de tubería: Acero inoxidable  PVC
- Diámetro de la tubería y longitud de red: \_\_\_\_\_
- Estado/operacional: Operacional  No operacional
- Vulnerabilidad: \_\_\_\_\_

#### 1.5. CRP-6, CRP-7 y cámara de distribución de caudal

- Material: Conformado  Simple
- Tipo de tapa: Concreto armado  Fierro fundido
- Estado actual/funcionalidad: Operativo  Inoperativo
- Interior de las estructuras \_\_\_\_\_
- Estado/operacional/funcionalidad de las estructuras  
CRP-6 y CRP-7: Operativo  Inoperativo
- Cámara de distribución de caudal: Operativo  Inoperativo
- Dimensiones:  
CRP-6 y CRP-7: Largo \_\_\_\_\_ Alto \_\_\_\_\_ Ancho \_\_\_\_\_  
Cámara de distribución de caudal: Largo \_\_\_\_\_ Alto \_\_\_\_\_ Ancho \_\_\_\_\_
- Estados válvulas y tuberías de ingreso y salida: \_\_\_\_\_
- Accesorio: completos  Incompletos
- Funcionalidad: Operativo  Incompletos
- Protección: Cuenta  No cuenta
- \*Material: \_\_\_\_\_
- \*Estado: Operativo  No operativo

**1.6. Conexiones domiciliarias**

- Tipo de tubería: Acero inoxidable  PVC
- Diámetro de la tubería: \_\_\_\_\_
- Estado: \_\_\_\_\_

**2.7. Características del tratamiento de agua para consumo humano**

**2.6.1. Dosificadores de productos químicos (capacidad, marca, estado, otros)**

- Cloro (gas o líquido): \_\_\_\_\_
- Cal: \_\_\_\_\_
- Otros: \_\_\_\_\_
- Observaciones: \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- Distancia del pueblo punto de tratamiento: \_\_\_\_\_
- Observaciones: \_\_\_\_\_
- Productos de desinfección utilizados: \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

**2.6.2. Unidad donde se realiza el tratamiento**

Unidad	Estado Estructural		Condiciones Sanitarias		Observaciones
	O	I	O	I	

O: Operativo

I: Inoperativo

Observaciones: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Fuente: Elaboración propio del autor, 2021.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Consejo Departamental Arcash - Huaraz  
*Raúl Edgar Castillo Melgarejo*  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 64278



### FICHA TECNICA N° 03

#### EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

#### 1. ANTIGÜEDAD DEL SERVICIO DE DESAGUE

Antigüedad del servicio \_\_\_\_\_ Ente ejecutor \_\_\_\_\_

#### 2. DIAGNÓSTICO DE LOS COMPONENTES DEL SERVICIO

##### 2.1. Conexiones domiciliarias en las viviendas

- Tipo de tuberías: Concreto A.  PVC
- Diámetro de la tubería: 110mm  160mm
- Características de la caja de registro: \_\_\_\_\_  
Estado de la caja de registro: \_\_\_\_\_

##### 2.2. Buzonetas y buzones

- Tipo de tapa: Concreto armado  Fierro fundido   
Funcionalidad: Operático  Inoperativo
- Interior de los buzones: \_\_\_\_\_
- Estado: \_\_\_\_\_
- Dimensiones: Diámetro \_\_\_\_\_ Radio \_\_\_\_\_ Profundidad \_\_\_\_\_ Espesor \_\_\_\_\_

##### a. Emisor y redes colectoras

- Tipo de tubería: Concreto armado  PVC   
Diámetro de la tubería: 110mm  160mm  200mm

##### 2.4. Tratamiento de aguas residuales

###### 2.4.1. Tipo de planta de tratamiento

Tanque Imhoff  Tanque séptico

Observaciones: \_\_\_\_\_

- Distancia del pueblo hacia la planta de tratamiento: \_\_\_\_\_
- Observaciones: \_\_\_\_\_

###### 2.4.1. Unidades de tratamiento

Unidad	Condiciones Sanitarias		Observaciones	
	O	I	O	I

O: Operativo

I: Inoperativo

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Fuente: Elaboración propio del autor, 2021.



## Anexo 2: CONSENTIMIENTO INFORMADO



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

### PROTOCOLO DE ASENTIMIENTO INFORMADO

Mi nombre es **MENACHO VERGARA MILER ANGEL** y estoy haciendo mi investigación, la participación de cada uno de ustedes es voluntaria.

A continuación, te presento unos puntos importantes que debes saber antes de aceptar ayudarme:

- Tu participación es totalmente voluntaria. Si en algún momento ya no quieres seguir participando, puedes decírmelo y volverás a tus actividades.
- La conversación que tendremos será de 3 a 10 minutos máximos.
- En la investigación no se usará tu nombre, por lo que tu identidad será anónima.
- Tus padres ya han sido informados sobre mi investigación y están de acuerdo con que participes si tú también lo deseas.

Te pido que marques con un aspa (x) en el siguiente enunciado según tu interés o no de participar en mi investigación.

¿Quiero participar en la investigación de la “EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE MARENIYOC, DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2020”	<del>Sí</del>	No
---	---------------	----

Fecha: 21 de setiembre de 2020



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

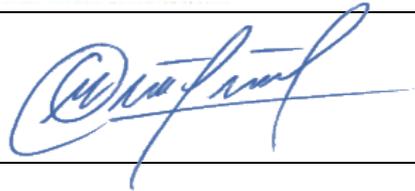
**PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS**  
**(Ingeniería y Tecnología)**

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en Ingeniería, conducida por **Menacho Vergara Miler Angel**, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada: “EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE MARENIYOC, DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2020”

- La entrevista durará aproximadamente 3 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: [menacho12angel@gmail.com](mailto:menacho12angel@gmail.com) al número 965906182, Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico [division\\_personal@uladech.edu.pe](mailto:division_personal@uladech.edu.pe).

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	Elmer Moisés Rosales Julca
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	21-09-2020



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS**  
**(Ingeniería y Tecnología)**

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula “EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE MARENIYOC, DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2020” y es dirigido por *Menacho Vergara Miler Angel*, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: con fines académicos para obtener el título profesional en ingeniería Civil.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 3 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

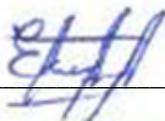
Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través del informe final del trabajo de investigación. Si desea, también podrá escribir al correo [menacho12angel@gmail.com](mailto:menacho12angel@gmail.com) para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: ELMER MOISES ROSALES JULCA

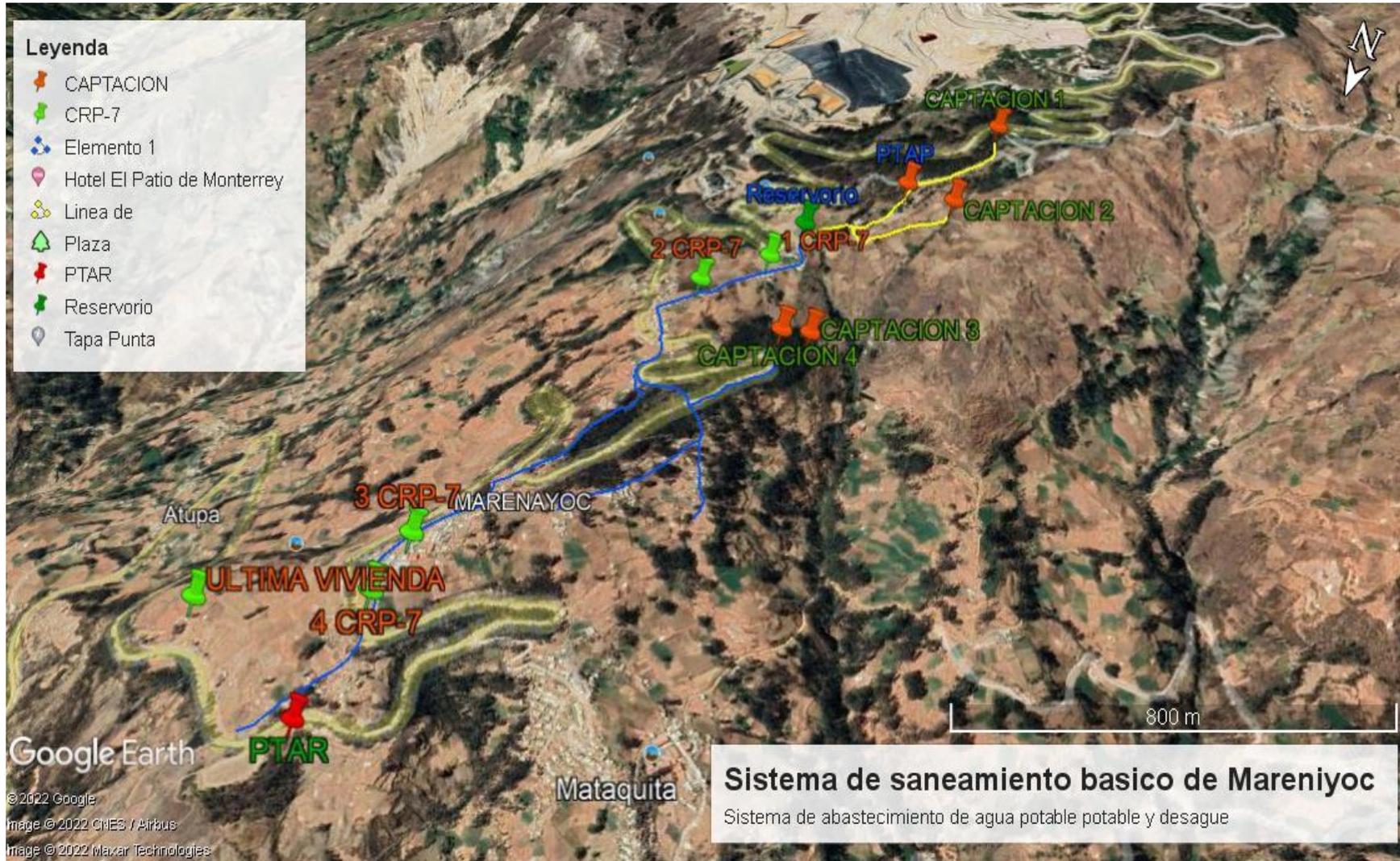
Fecha: 21 – 09 – 2020

Correo electrónico: Rosales\_1989\_12@hotmail.com

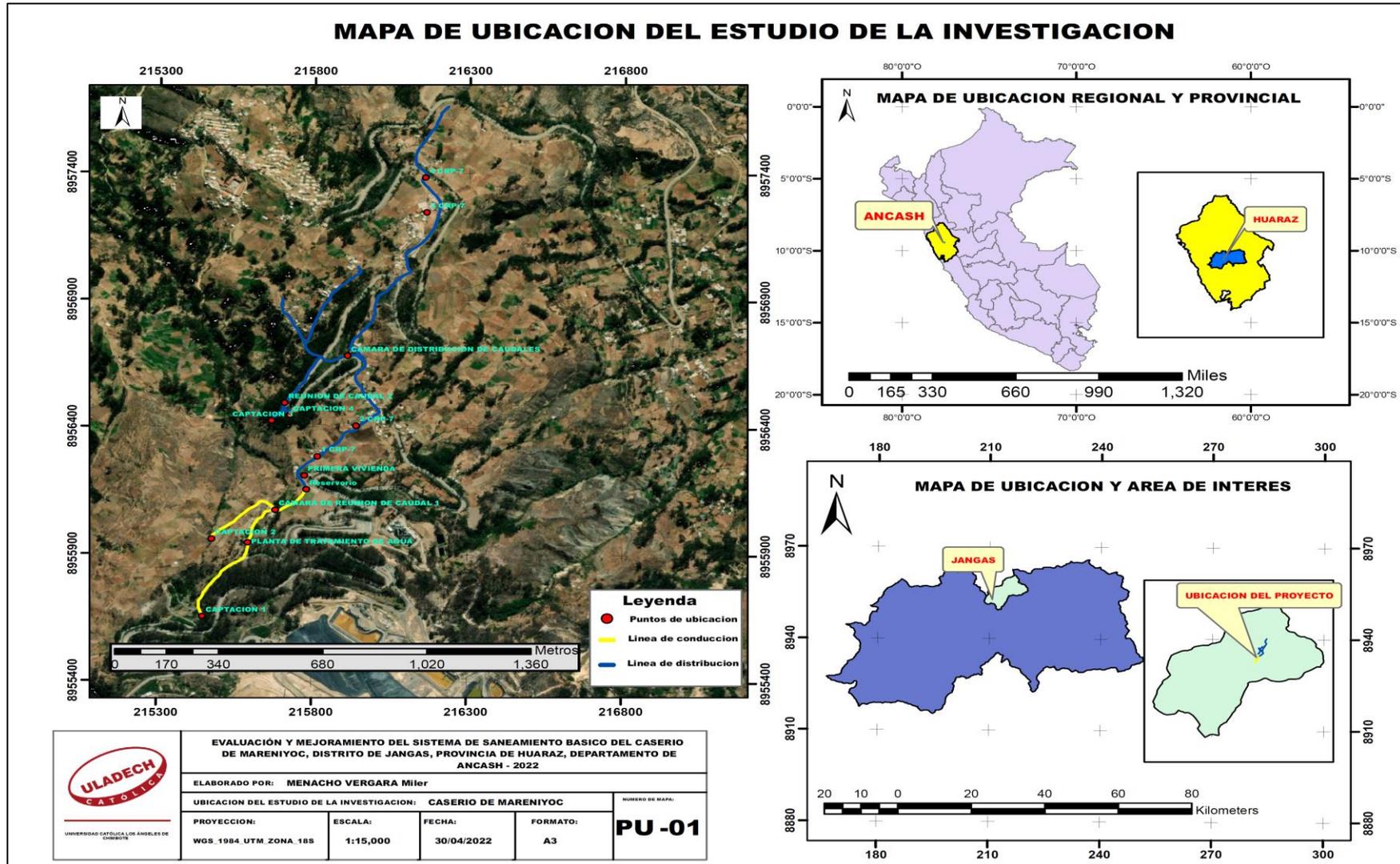
Firma del participante: 

Firma del investigador (o encargado de recoger información): 

### Anexo 3: BOSQUEJO AEROGRAFICO DEL SERVICIO DE SANEAMIENTO BASICO DE MARENIYOC



## Anexo 4. PLANO DE UBICACIÓN DEL AMBITO DE ESTUDIO



## **Anexo 5. PANEL FOTOGRAFICO**



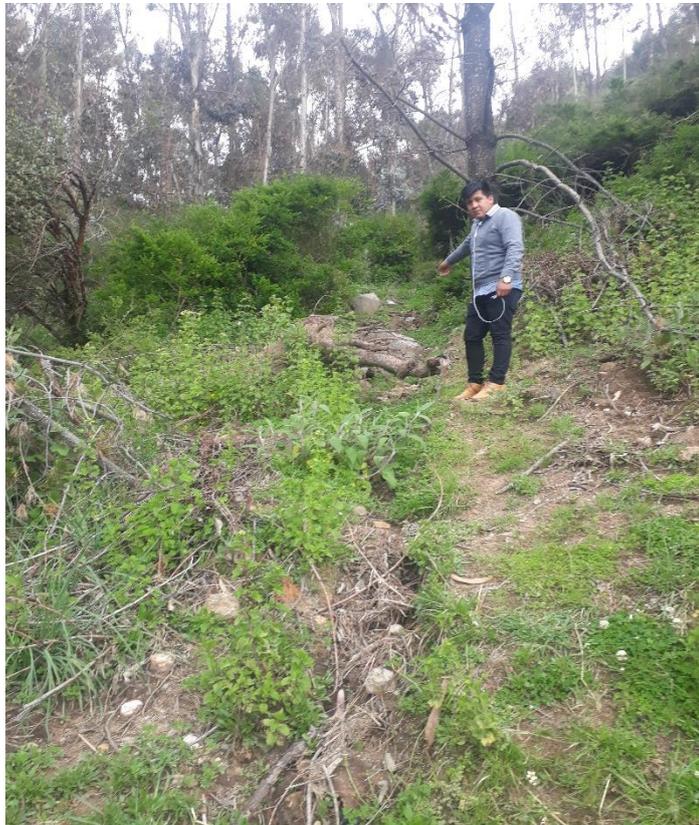
***Fotografía 01. Vista de la parte alta del caserío de Mareniyoc***



***Fotografía 02. Entrada a la primera captación de agua***



**Fotografía 03. Vista de la segunda captación de agua**



**Fotografía 04. Línea de aducción de agua potable**



**Fotografía 05. Vista de la tercera captación de agua**



**Fotografía 06. Inspección en la tercera captación de agua**



**Fotografía 07. Vista de la tercera captación de agua**



**Fotografía 08. Vista de la planta de tratamiento de agua potable - PTAP**



**Fotografía 09. Tubería que conduce agua de EPS Chavín al PTAP**



**Fotografía 10. Planta de tratamiento de agua potable**



**Fotografía 11. Primera cámara de reunión de caudal (captación 1 y 2)**



**Fotografía 12. Reservorio de agua potable**



**Fotografía 13. Cámara de rompe presión tipo 7 -CRP7**



**Fotografía 14. Cámara de rompe presión Tipo 7 – CRP7**



**Fotografía 15. Evaluación de la CRP7**



**Fotografía 16. Evaluación de la cámara de distribución de caudal**



**Fotografía 17. Segunda cámara de reunión de caudal (captación 3 y 4)**



**Fotografía 18. Tercera cámara de reunión de caudal**



**Fotografía 19. Línea de distribución de agua potable**



**Fotografía 20. Inspección de llaves de paso de agua potable**



**Fotografía 21. Evaluación de las cámaras de inspección del desagüe**



**Fotografía 22. Red principal y buzones**



**Fotografía 23. Buzonetas del desagüe**



**Fotografía 24. Evaluación del tanque séptico - PTAR**



***Fotografía 25. Pozo de filtro - PTAR***

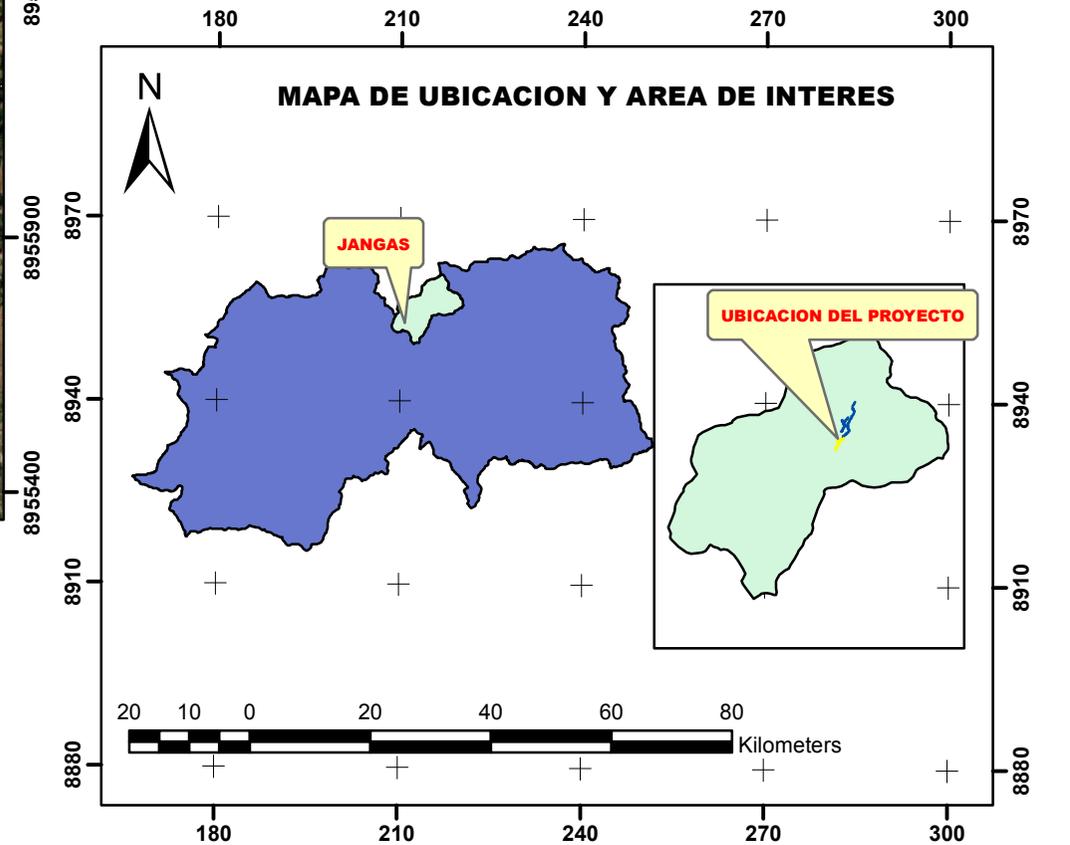
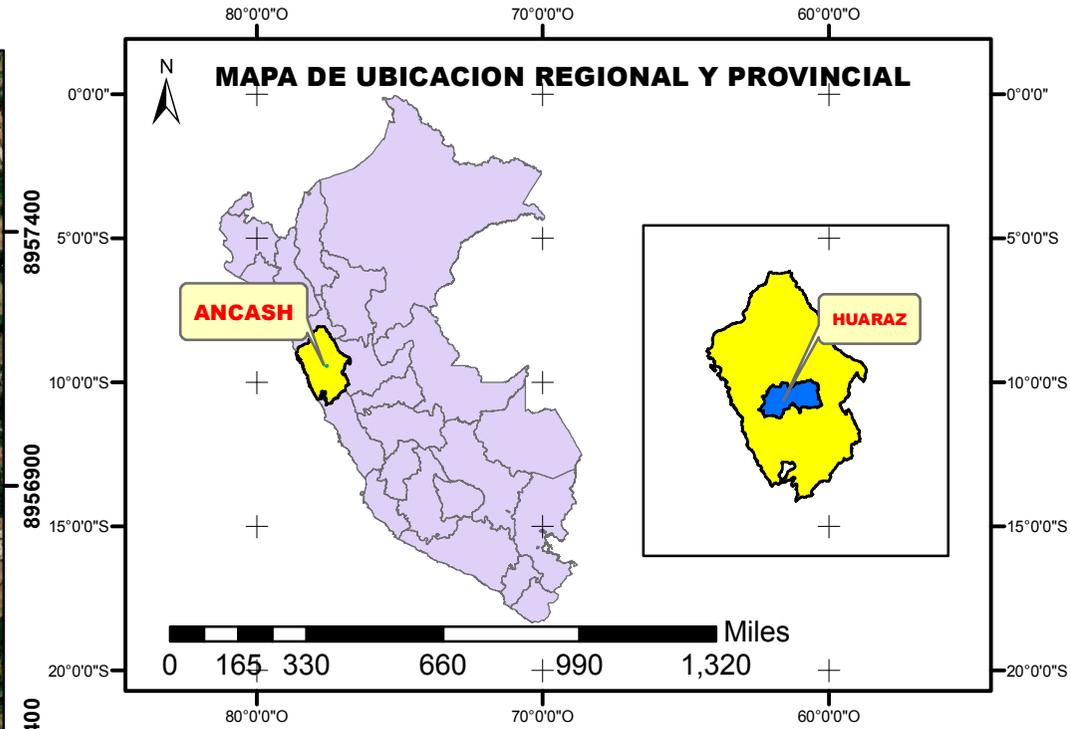
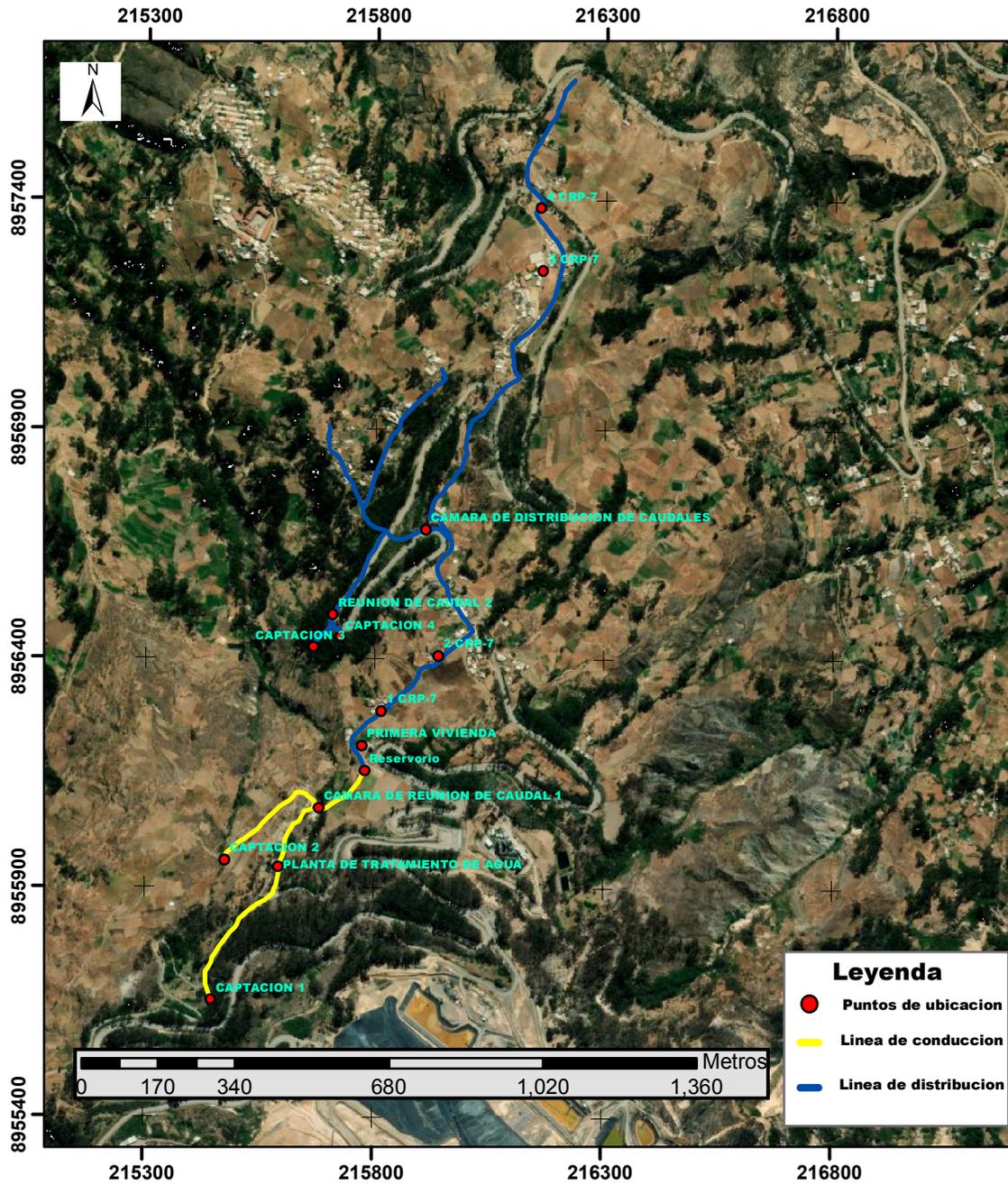


***Fotografía 26. Pozo de filtro colmatado – PTAR***

**Anexo 6.**

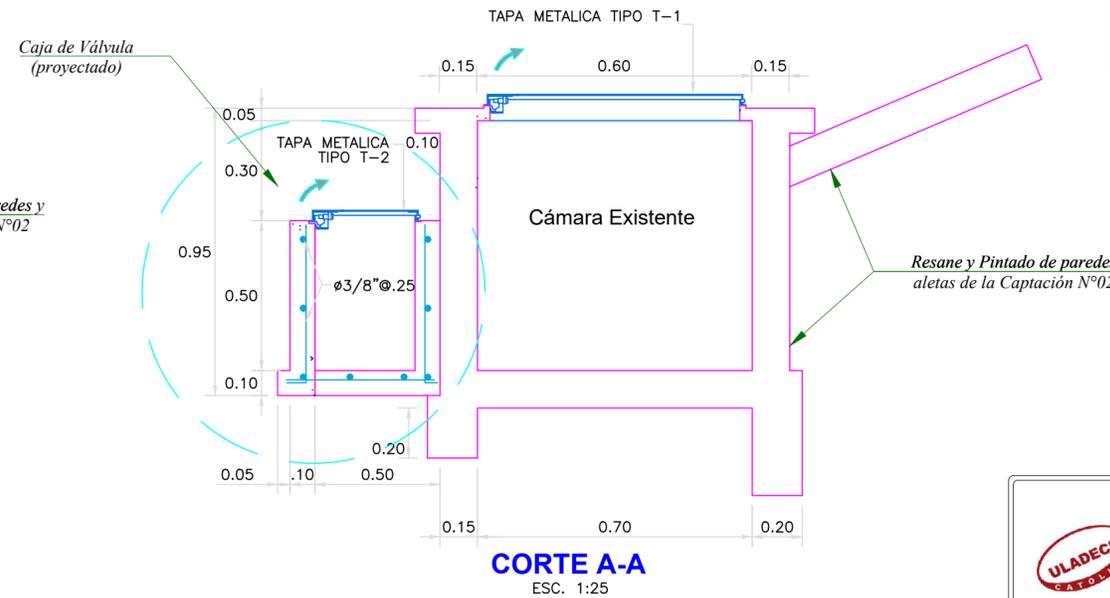
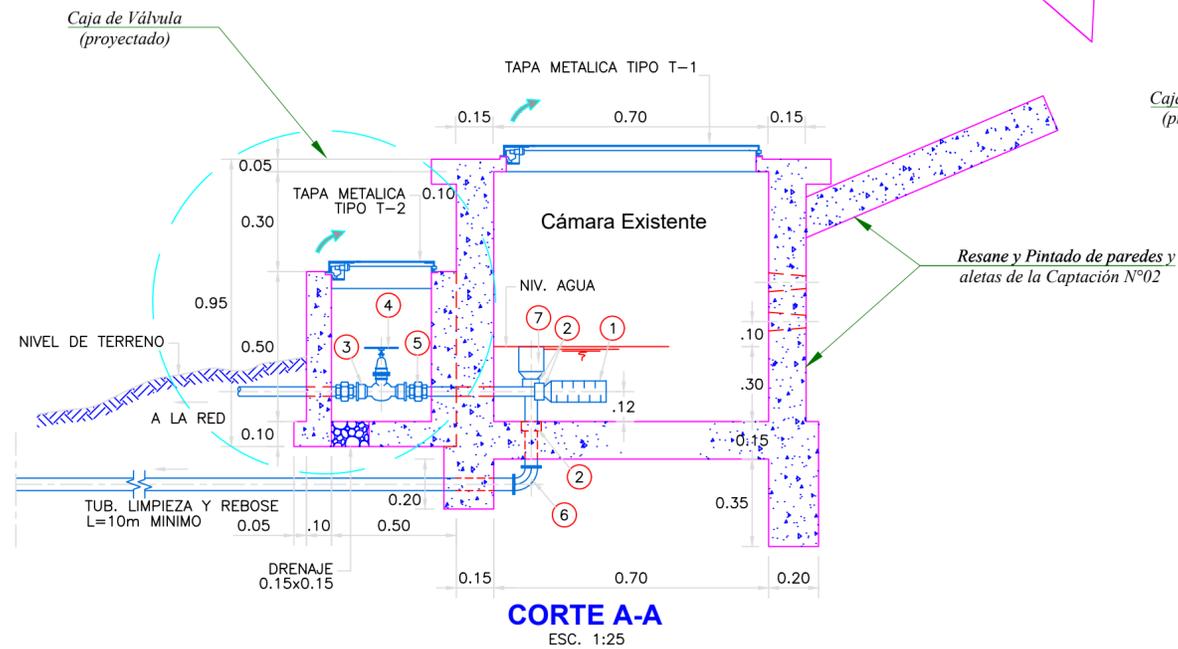
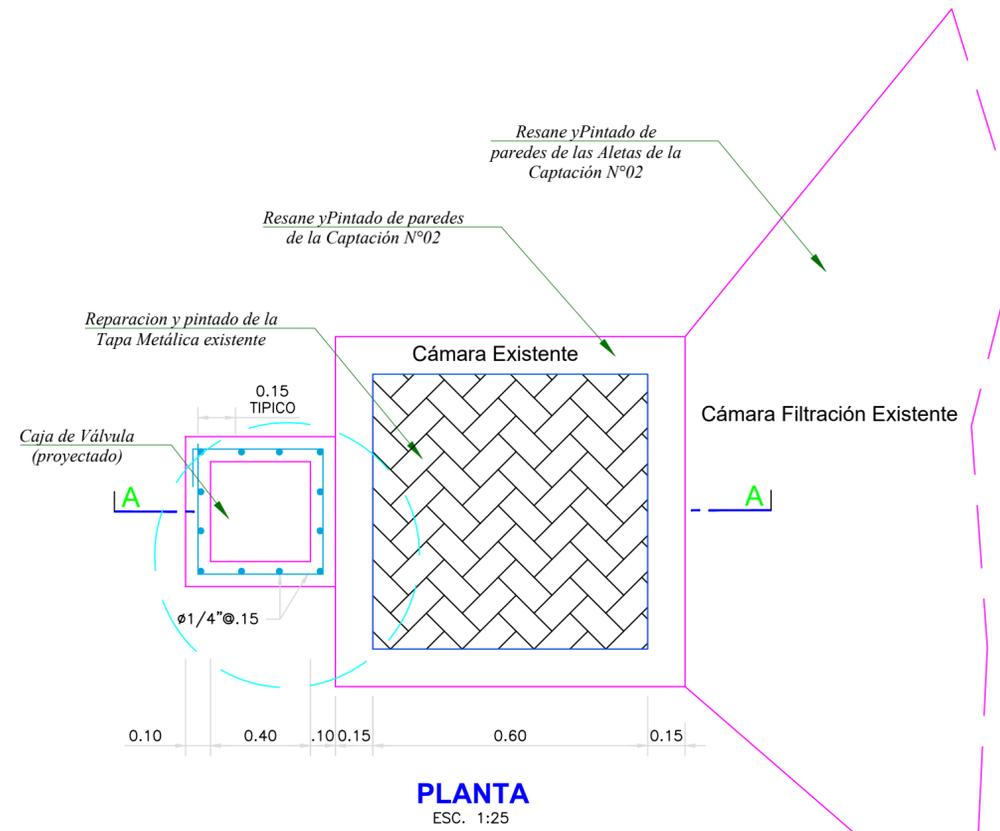
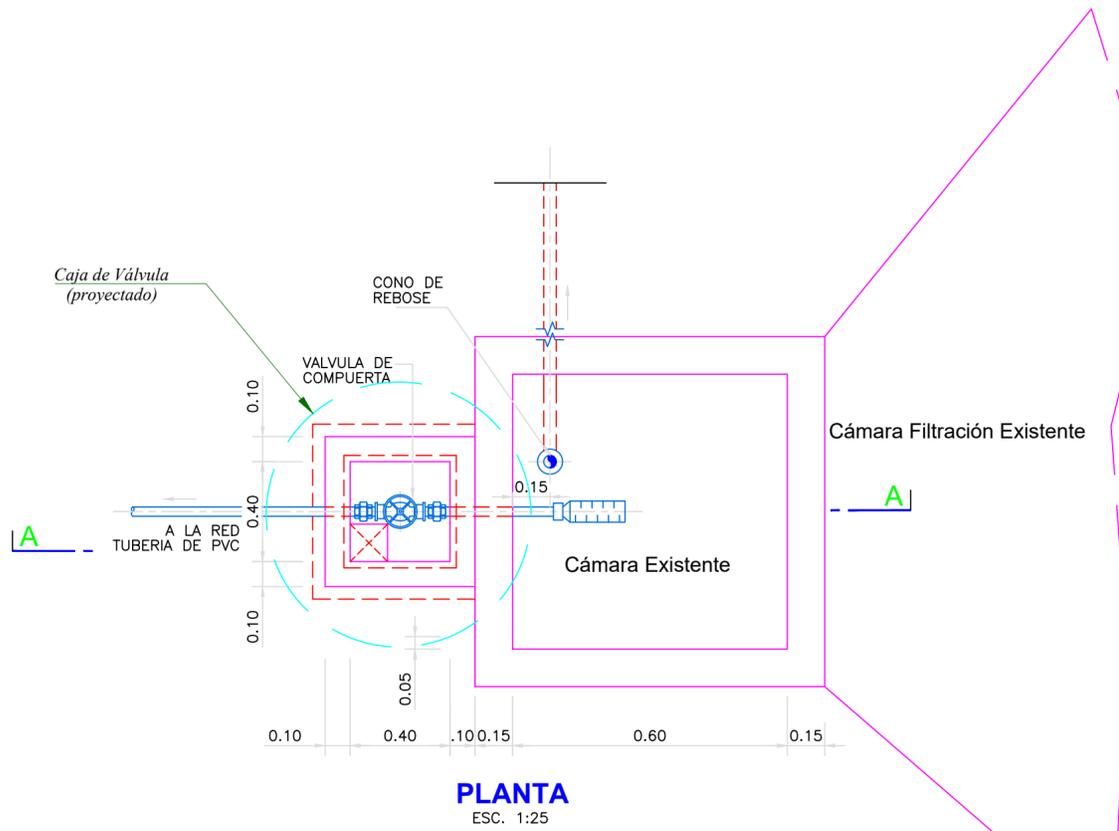
**PLANOS DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO  
BASICO (AGUA Y ALCANTARILLADO SANITARIO) DEL CASERIO DE  
MARENIYOC - JANGAS**

# MAPA DE UBICACION DEL ESTUDIO DE LA INVESTIGACION



	<b>EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO DE MARENIYOC, DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2022</b>			
	ELABORADO POR: <b>MENACHO VERGARA Miler</b>			
	UBICACION DEL ESTUDIO DE LA INVESTIGACION: <b>CASERIO DE MARENIYOC</b>			NUMERO DE MAPA:
	PROYECCION: <b>WGS_1984_UTM_ZONA_18S</b>	ESCALA: <b>1:15,000</b>	FECHA: <b>30/04/2022</b>	FORMATO: <b>A3</b>

# PLANO DE DETALLE DE LAS CAPTACIONES N°01 Y 02



## CUADRO DE ACCESORIOS

N°	ACCESORIO	CANT.	DIAM.
<b>SALIDA</b>			
1	Canastilla PVC de 4" a 2"	01	4"
2	Adaptadores UPR PVC	03	2"
3	Niple PVC de L=7.0 cm.	02	2"
4	Válvula Compuerta de bronce	01	2"
5	Unión Universal PVC	01	2"
<b>LIMPIEZA Y REBOSE</b>			
6	Codo PVC, 90°	-	2"
7	Reduccion PVC de 4" a 2"	01	4"
8	Tee PVC	-	2"
<b>VENTILACION</b>			
9	Tapón PVC Perforado	-	2"

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

- CONCRETO ARMADO:**  $f'c=175 \text{ Kg/cm}^2$  EN GENERAL (MAXIMA RELACION  $a/c=0.50$ )
- CONCRETO SIMPLE:**  $f'c=140 \text{ Kg/cm}^2$
- RECUBRIMIENTOS MINIMOS:** LOSA SUPERIOR=2cm  
LOSA DE FONDO=4cm  
MUROS=2cm
- TRASLAPES:**  
 $\phi 1/4" = 0.30 \text{ cm}$   
 $\phi 3/8" = 0.40 \text{ cm}$   
 $\phi 1/2" = 0.50 \text{ cm}$
- REVOQUES:**  
-INTERIOR CAMARA HUMEDA:  
TARRAJEAR LAS SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA CON MEZCLA 1:3 C/A DE 2cm DE ESPESOR. ACABADO FROTACHADO FINO, UTILIZAR IMPERMEABILIZANTE DE ACUERDO A LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE.  
-INTERIOR CAMARA SECA Y EXTERIOR:  
TARRAJEAR CON MORTERO 1:5 C/A  $e=1.5 \text{ cm}$
- CEMENTO:** PORTLAND TIPO I
- ACERO:**  $f'y=4200 \text{ Kg/cm}^2$

## NOTA :

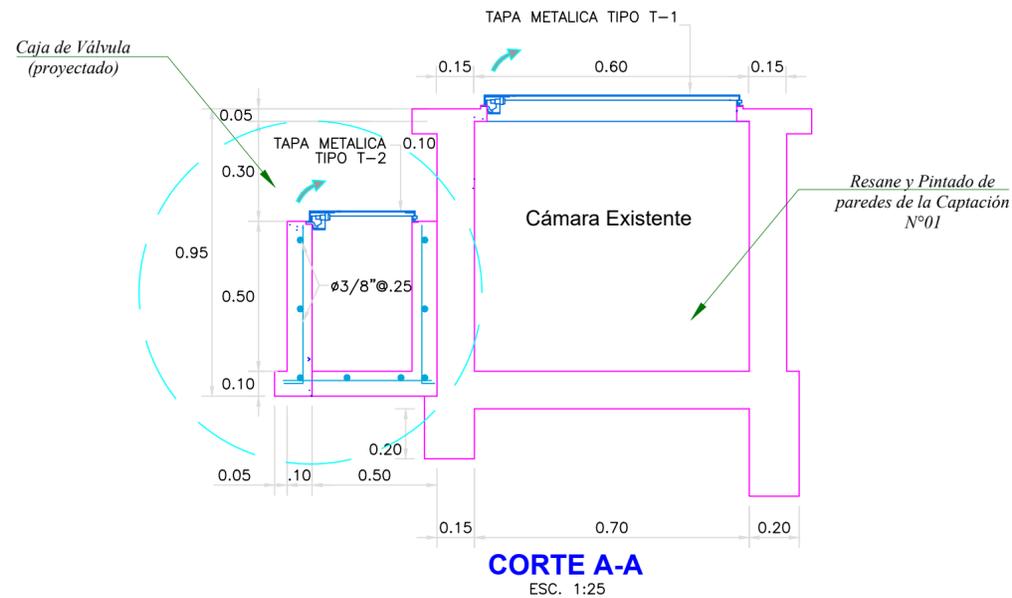
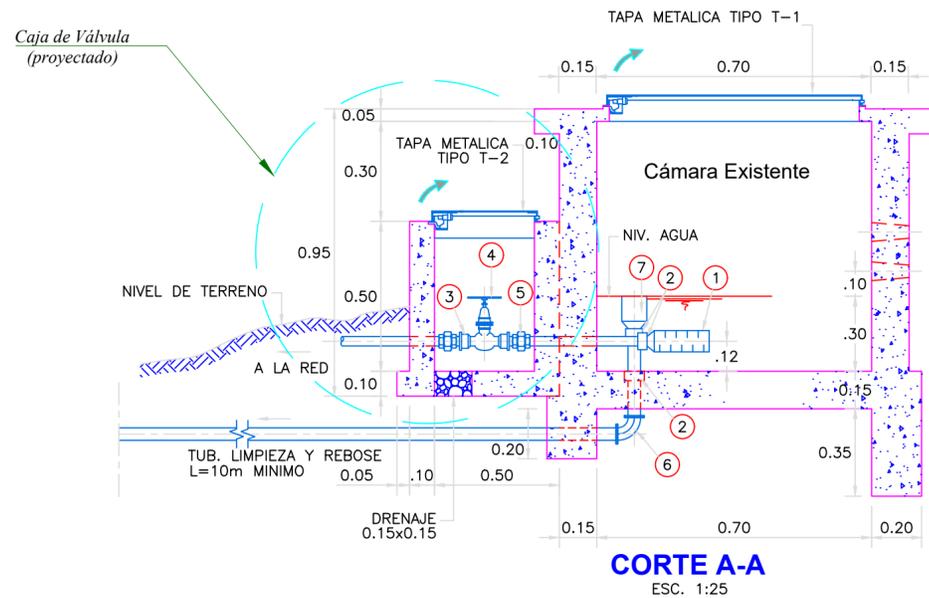
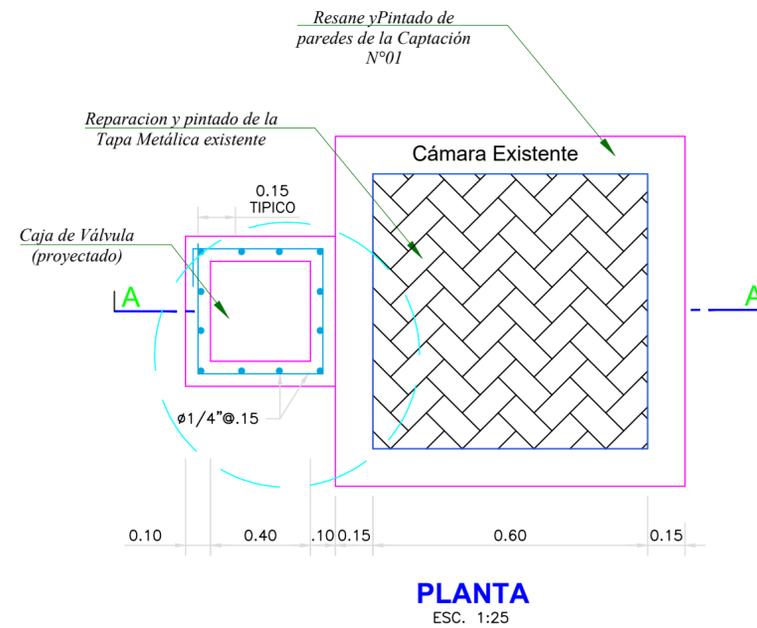
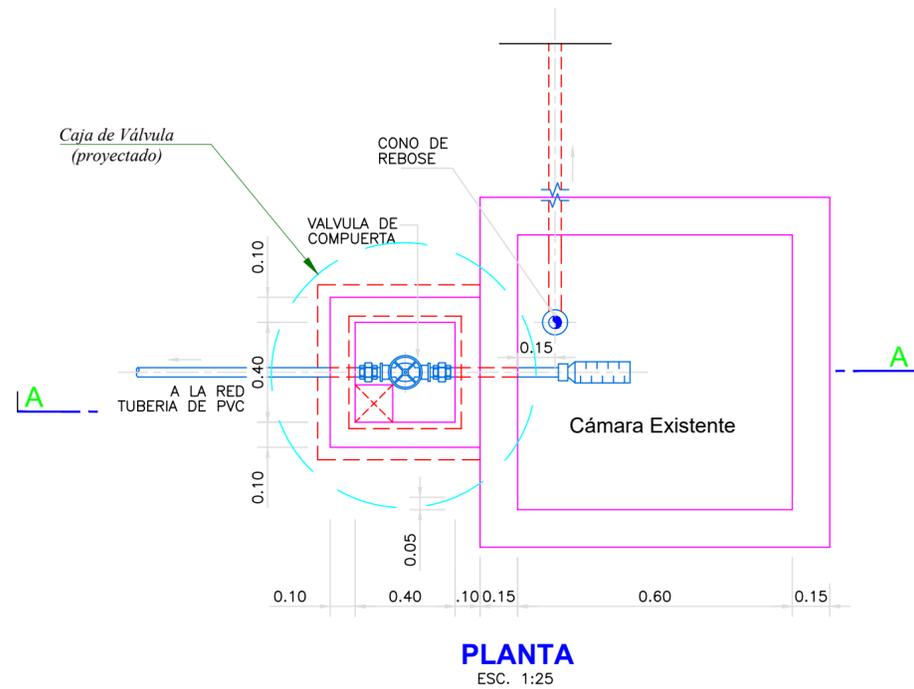
- LA TUBERIA Y ACCESORIOS DE PVC DEBEN CUMPLIR LA NTP. ISO-4422 PARA FLUIDOS A PRESION.
- EL DIMENSIONAMIENTO DEL DIAMETRO DE LA TUBERIA DEL REBOSE DEBE ESTAR DE ACUERDO AL RENDIMIENTO MAXIMO DEL MANANTIAL

## CARPINTERIA METALICA

- Tapa metálica  
-  $e \text{ mín} = 1/8"$ , cubierto con pintura hepóxica  
- A superficie limpia, pintar 2 manos con anticorrosivo epoxico

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	<b>ULADECH CATEDRAL</b>		ESCALA : <b>INDICADA</b> LAMINA : <b>C-02</b>
	PROYECTO : "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO DE MARENIYOC, DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020"		
	PLANO : <b>MANTENIMIENTO DE LA CAPTACION N°1 Y 2</b>		
	UBICACION : LOCALIDAD : MARENIYOC DISTRITO : JANGAS PROVINCIA : HUARAZ REGION : ANCASH	FÓRMULA CÓDIGO : 1201191125 ALUMNOS: MENACHO V., MILER FECHA : MAYO - 2022	

# PLANO DE DETALLE DE LAS CAPTACIONES N°03 Y 04



## CUADRO DE ACCESORIOS

N°	ACCESORIO	CANT.	DIAM.
SALIDA			
1	Canastilla PVC de 4" a 2"	01	4"
2	Adaptadores UPR PVC	03	2"
3	Niple PVC de L=7.0 cm.	02	2"
4	Válvula Compuerta de bronce	01	2"
5	Unión Universal PVC	01	2"
LIMPIEZA Y REBOSE			
6	Codo PVC, 90°	-	2"
7	Reduccion PVC de 4" a 2"	01	4"
8	Tee PVC	-	2"
VENTILACION			
9	Tapón PVC Perforado	-	2"

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

<b>CONCRETO ARMADO:</b>	f'c=175 Kg/cm <sup>2</sup> EN GENERAL (MAXIMA RELACION a/c=0.50)
<b>CONCRETO SIMPLE:</b>	f'c=140Kg/cm <sup>2</sup>
<b>RECUBRIMIENTOS MINIMOS:</b>	LOSA SUPERIOR=2cm LOSA DE FONDO=4cm MUROS=2cm
<b>TRASLAPES:</b>	Ø1/4"= 0.30cm Ø3/8"= 0.40cm Ø1/2"= 0.50cm
<b>REVOQUES:</b>	-INTERIOR CAMARA HUMEDA: TARRAJEAR LAS SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA CON MEZCLA 1:3 C/A DE 2cm DE ESPESOR. ACABADO FROTACHADO FINO, UTILIZAR IMPERMEABILIZANTE DE ACUERDO A LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE. -INTERIOR CAMARA SECA Y EXTERIOR: TARRAJEAR CON MORTERO 1:5 C/A e=1.5cm
<b>CEMENTO:</b>	PORTLAND TIPO I
<b>ACERO:</b>	f'y=4200Kg/cm <sup>2</sup>

### NOTA :

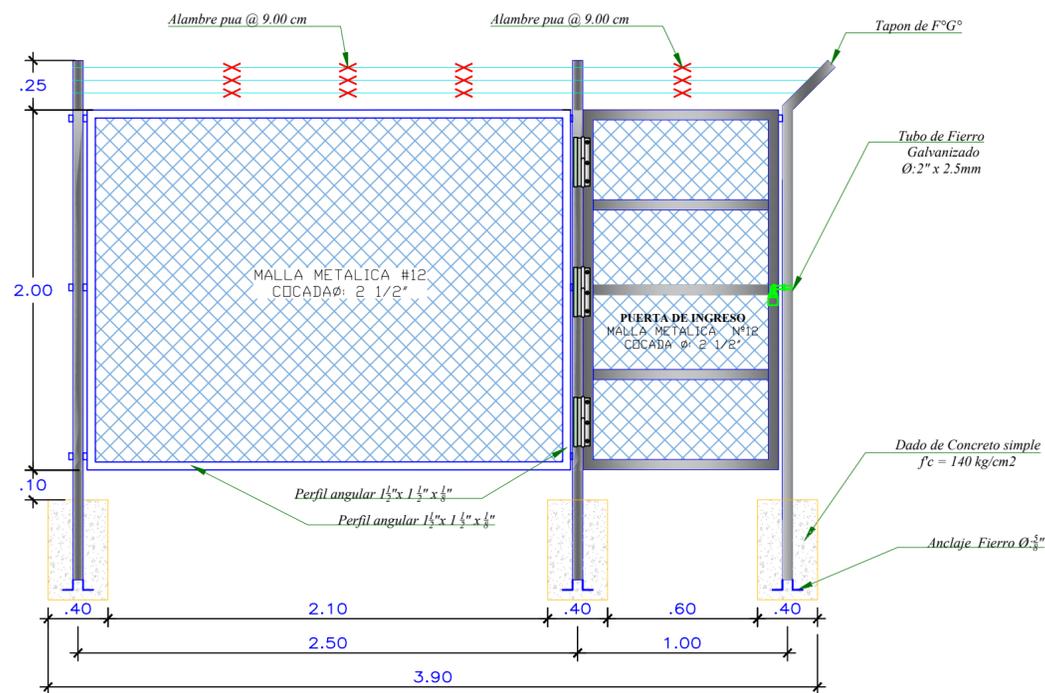
- LA TUBERIA Y ACCESORIOS DE PVC DEBEN CUMPLIR LA NTP. ISO-4422 PARA FLUIDOS A PRESION.
- EL DIMENSIONAMIENTO DEL DIAMETRO DE LA TUBERIA DEL REBOSE DEBE ESTAR DE ACUERDO AL RENDIMIENTO MAXIMO DEL MANANTIAL

### CARPINTERIA METALICA

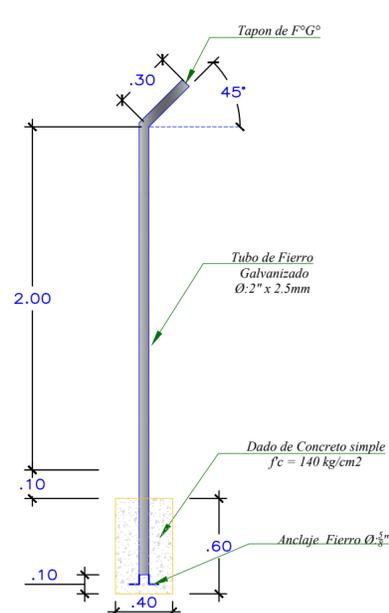
- Tapa metálica
- e mín = 1/8", cubierto con pintura hepóxica
- A superficie limpia, pintar 2 manos con anticorrosivo epoxico

<p>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE</p> <p>FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIA</p> <p>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p>	<b>ULADECH CATOLICA</b>	
	PROYECTO : "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO DE MARENIYOC, DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020"	
	PLANO : <b>MANTENIMIENTO DE LAS CAPTACIONES</b>	ESCALA : <b>INDICADA</b>
	UBICACION : LOCALIDAD : MARENIYOC DISTRITO : JANGAS PROVINCIA : HUARAZ REGION : ANCASH	FORMULA : CÓDIGO : 1201191125 ALUMNOS : MENACHO V. MILER FECHA : MAYO - 2022
<b>C-01</b>		

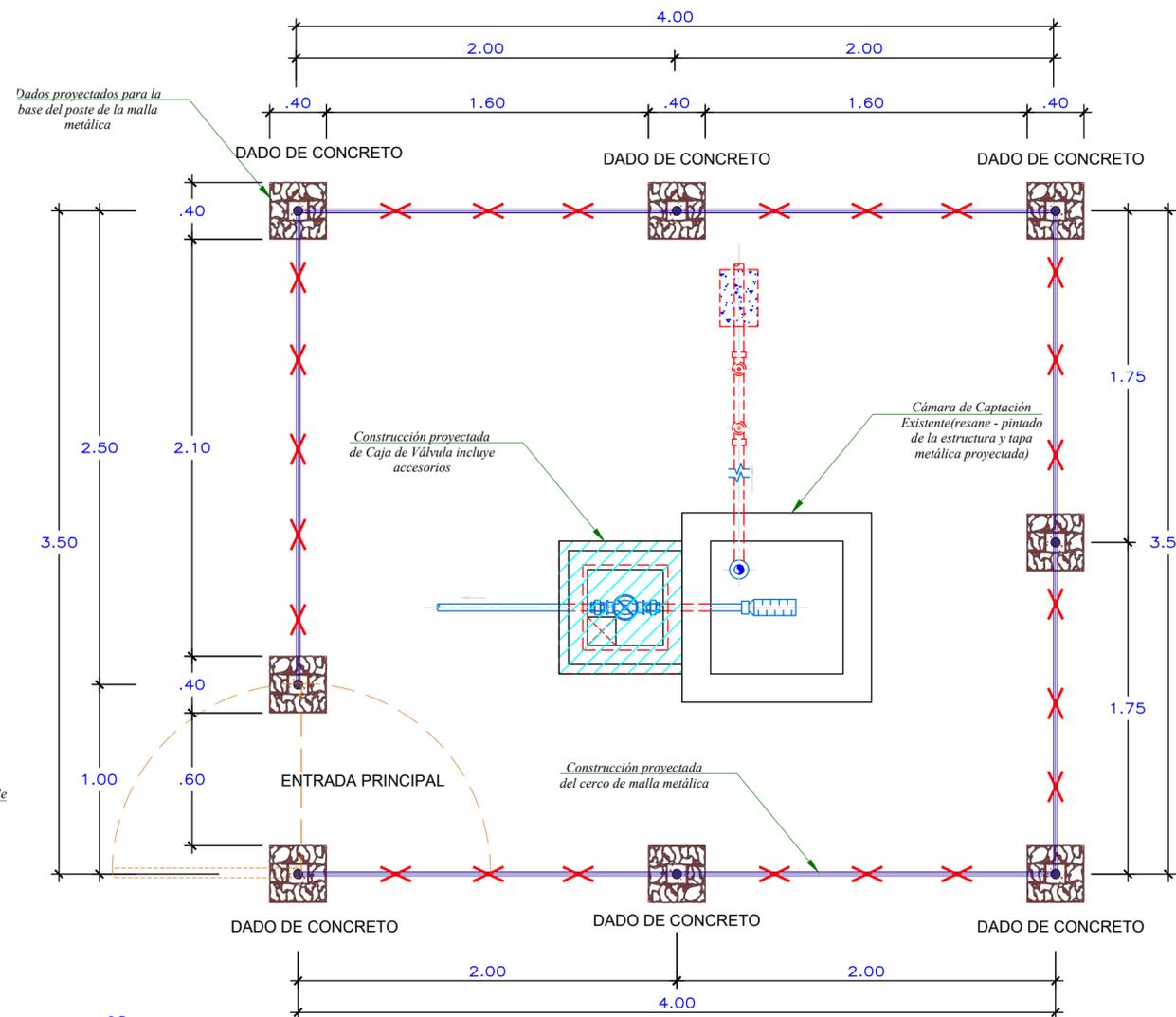
# PLANO DE DETALLE DEL CERCO PERIMETRICO DE LAS CAPTACIONES N°02,03 Y 04



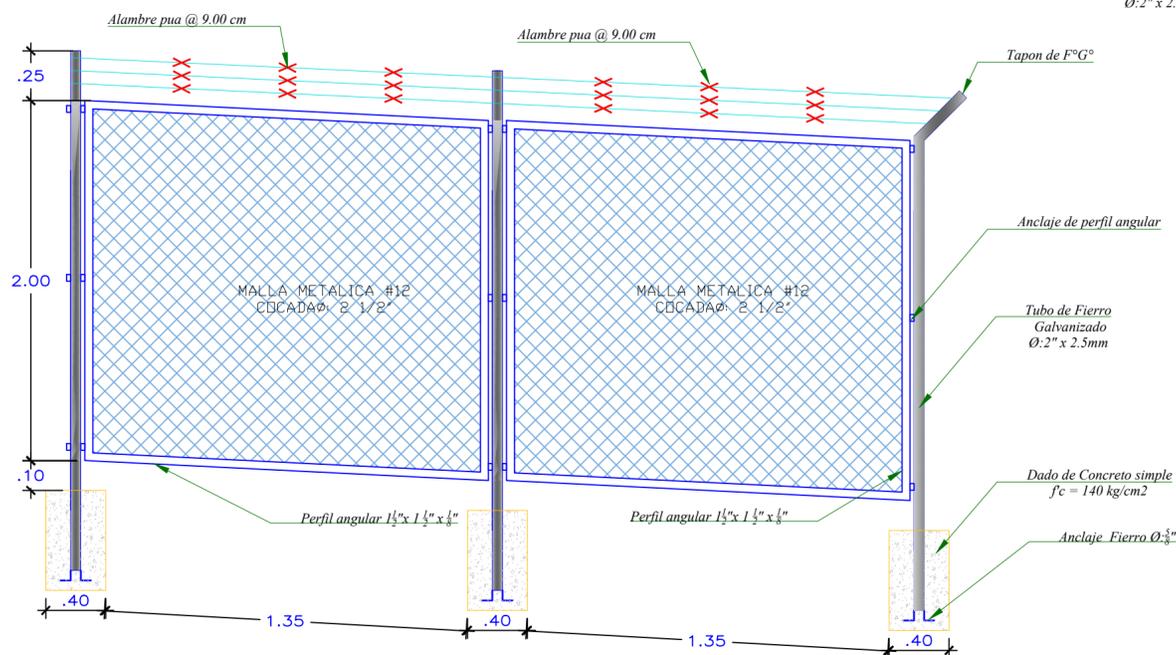
VISTA FRONTAL DEL CERCO PERIMETRICO  
ESC. 1:25



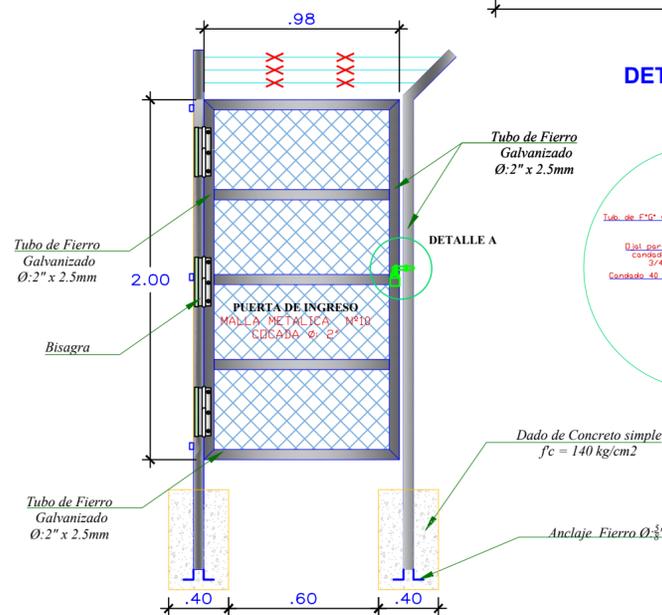
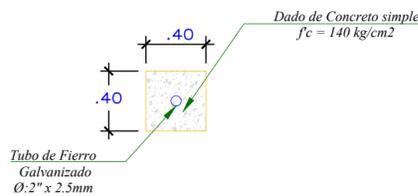
DETALLE DE POSTES DE F°G°  
ESC. 1:25



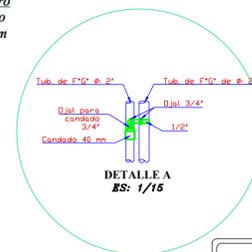
DETALLE EN PLANTA DE CAPTACION N°01  
ESC. 1:25



VISTA LATERAL DEL CERCO PERIMETRICO  
ESC. 1:25



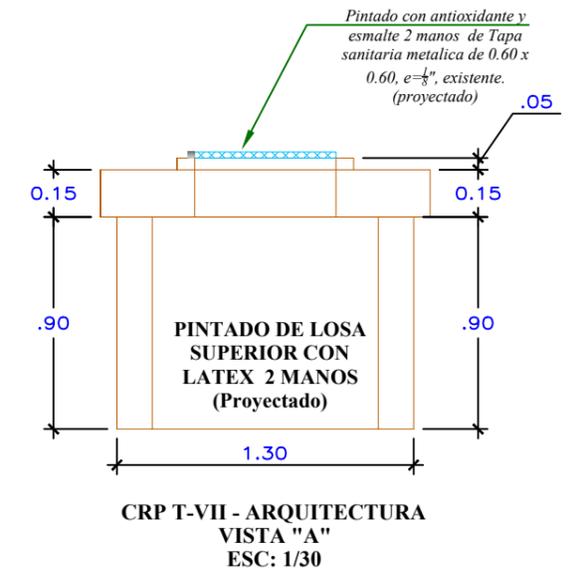
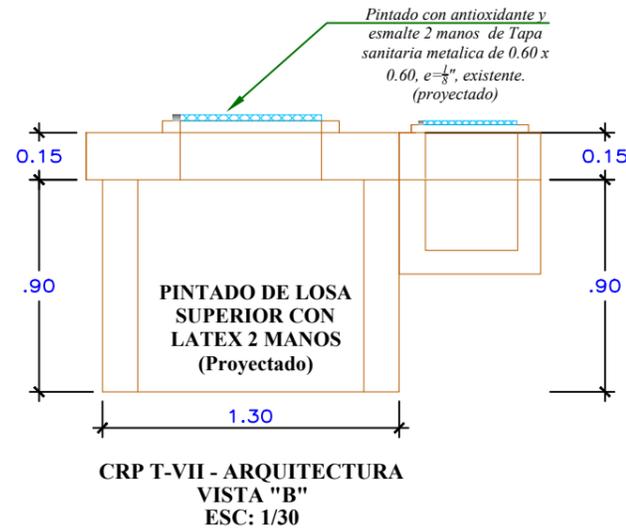
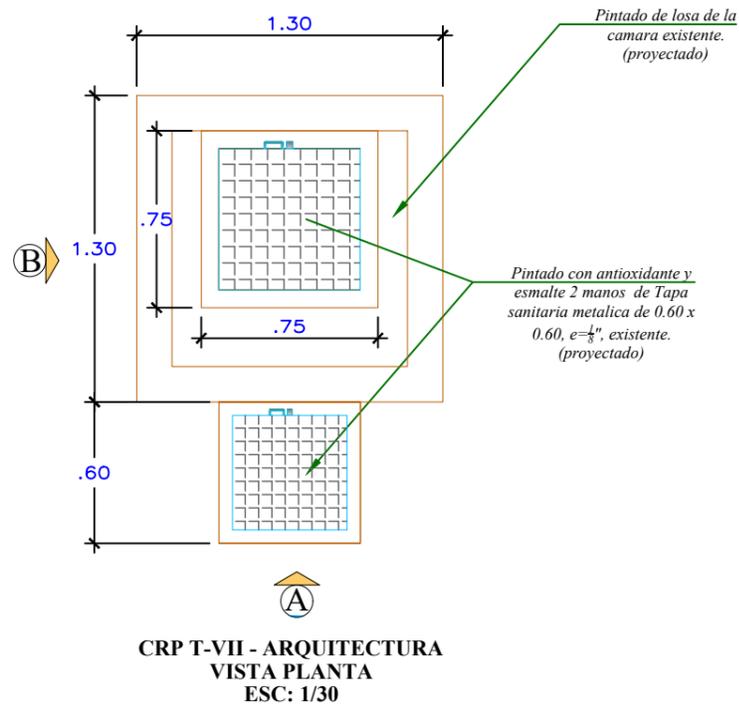
DETALLE DE PUERTA  
ESC. 1:25



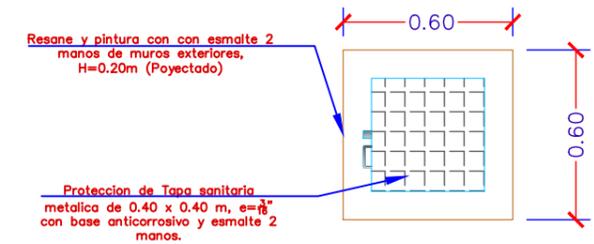
ESPECIFICACIONES TECNICAS	
<b>CONCRETO:</b>	- Cemento TIPO I
	- Dado f'c = 140 kg/cm <sup>2</sup>
<b>ACERO:</b>	- MALLA METALICA N°12 - COCADAS Ø2 1/2"
	- Hierro negro de 1 1/2" x 1 1/2"
<b>TUBERIAS Y ACCESORIOS</b>	- Taberías Hierro Galvanizado 2" x 2.5 mm
<b>PUERTAS</b>	- Taberías Hierro Galvanizado 1 1/2" x 2.5 mm
	- Cerdado 40 mm

 UNIVERSIDAD CATHOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	<b>ULADECH CATHOLICA</b>		ESCALA : 1/25	
	PROYECTO : "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO DE MARENIYOC, DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUAZAS, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020"			LAMINA :
	PLANO : <b>PLANO DE CERCO PERIMETRICO DE LAS CAPTACIONES</b>			<b>CP-01</b>
	UBICACION : MARENIYOC LOCALIDAD : JANGAS DISTRITO : JANGAS PROVINCIA : HUAZAS REGION : ANCASH	FÓRMULA CÓDIGO : 1201191125 ALUMNOS : MENACHO V. MILER FECHA : MAYO - 2022		

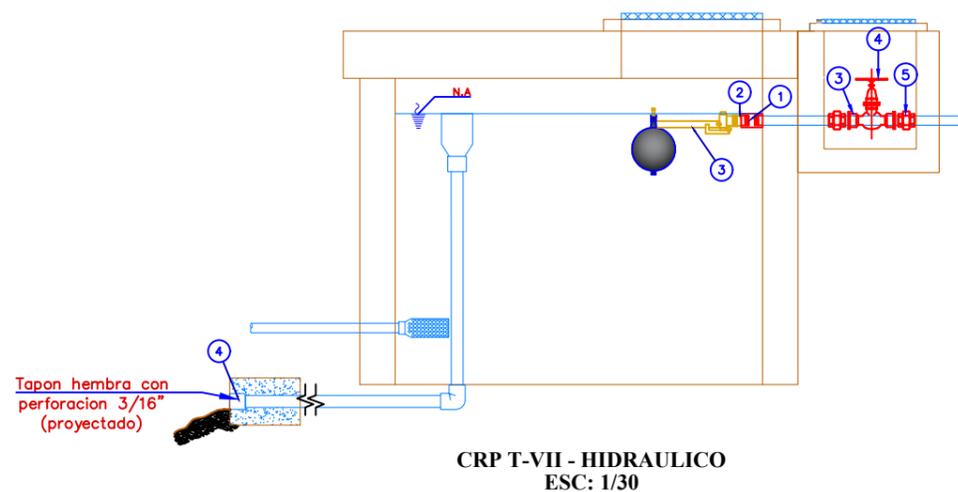
# PLANO DE MANTENIMIENTO DE CRP TIPO-VII (04 UNIDADES)



MANTENIMIENTO DE CASETAS DE VALVULAS DE CONTROL 7 UND.



## SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS HIDRAULICOS (PROYECTADO)



ACCESORIOS A REPONER DE CRP- TIPO VII (TUB-2")			
N°	DESCRIPCION	CANT.	Ø :
<b>ENTRADA</b>			
1	Union con rosca interna de F"G"	2	2"
2	Niple con rosca de F"G"	2	2"
3	Valvula Flotadora de Bronce tipo Barra Inc. boyá	2	2"
*	Tubo de PVC C-10 Ø: 2" L = 0.50 m		
<b>LIMPIA Y REBOSE</b>			
4	Volvula compuerta de bronce	1	2"
*	Tubo de PVC C-10 Ø: 2" L = 0.70 m		
ACCESORIOS A REPONER DE CRP- TIPO VII (TUB-3/4")			
N°	DESCRIPCION	CANT.	Ø :
<b>ENTRADA</b>			
1	Union con rosca interna de F"G"	4	3/4"
2	Niple con rosca de F"G"	4	3/4"
3	Valvula Flotadora de Bronce tipo Barra Inc. boyá	4	3/4"
*	Tubo de PVC C-10 Ø: 3/4" L = 0.50 m		
<b>LIMPIA Y REBOSE</b>			
4	valvula compuerta de bronce	1	3/4"
*	Tubo de PVC C-10 Ø: 3" L = 0.90 m		

### ULADECH CATOLICA

PROYECTO : "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO DE MARENIYOC, DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HAURAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020"

PLANO : MANTENIMIENTO DE CAMARA ROMPRE PRESION TIPO-VII

ESCALA : INDICADA

UBICACION : LOCALIDAD : MARENIYOC  
DISTRITO : JANGAS  
PROVINCIA : HUARAZ  
REGION : ANCASH

FÓRMULA  
CÓDIGO: 1201191125  
ALUMNOS: MENACHO V. MILER  
FECHA : MAYO - 2022

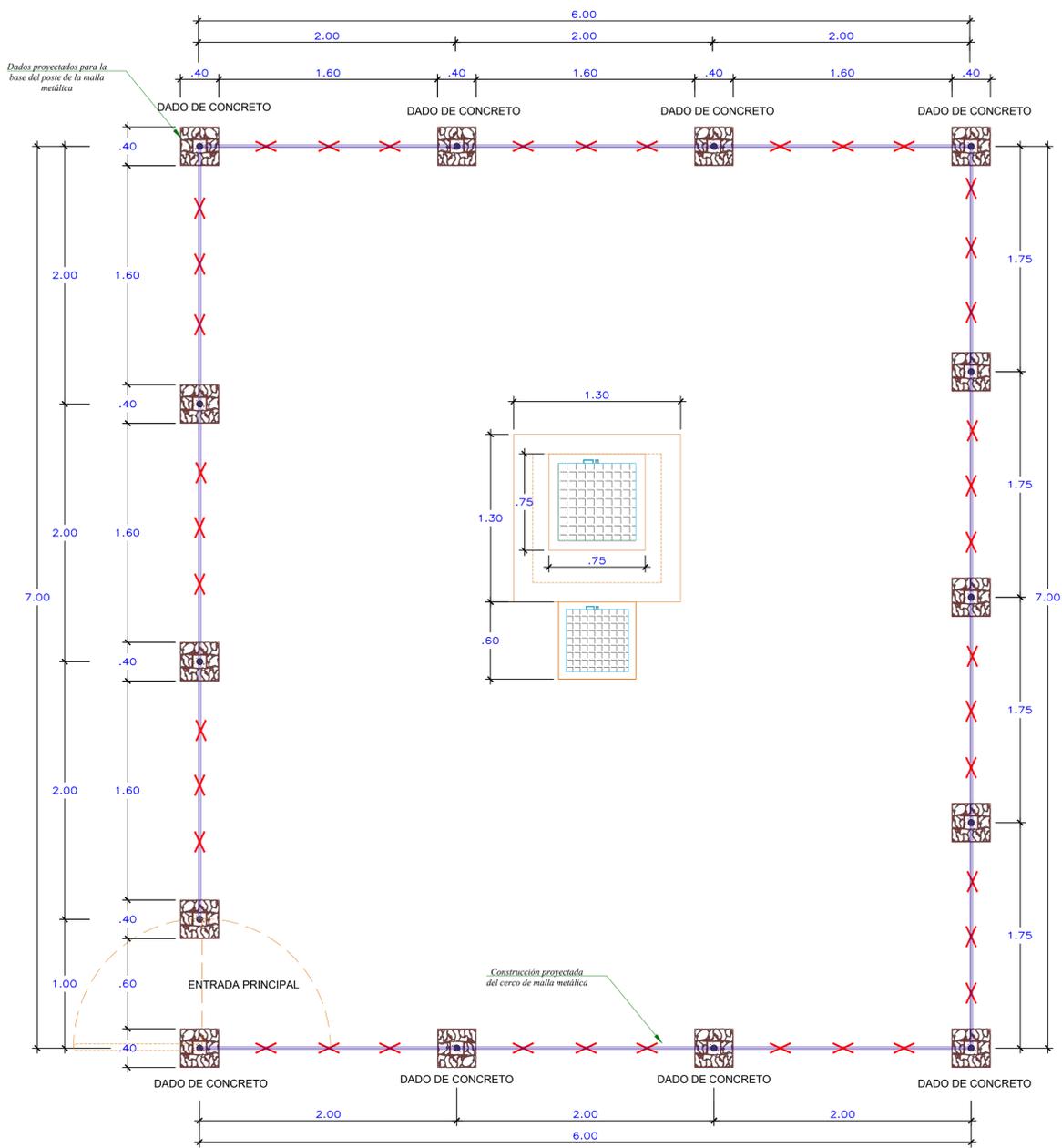
LAMINA : LD-01

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

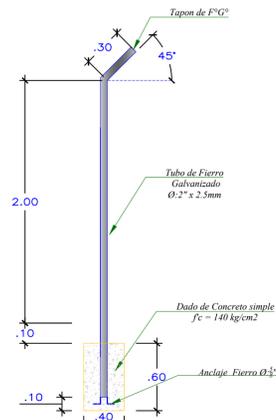
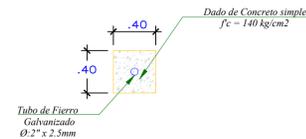
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

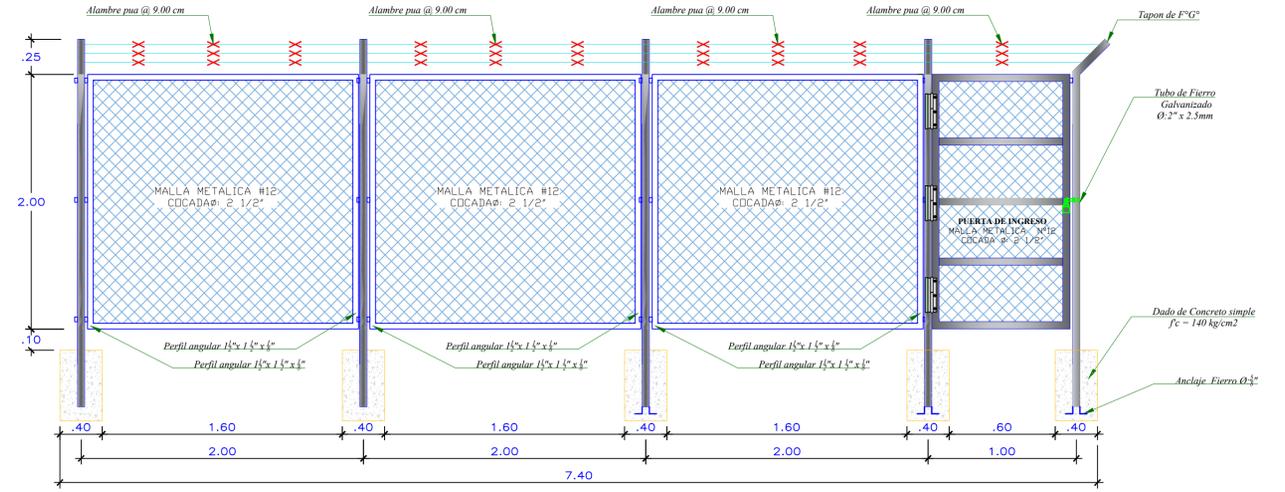
# PLANO DE DETALLE DEL CERCO PERIMETRICO DE LAS CRP - TIPO 7



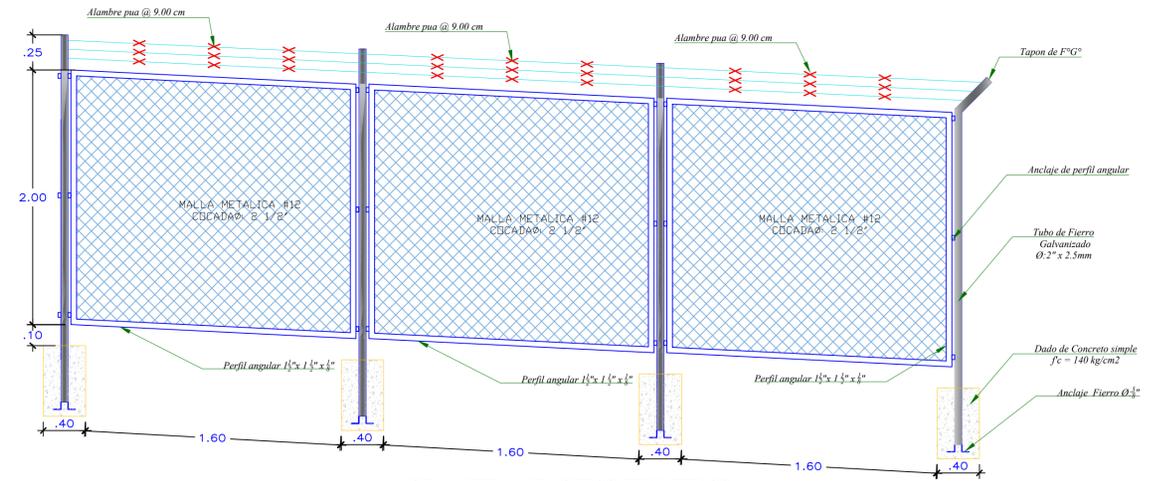
DETALLE EN PLANTA DE CAPTACION N°02  
ESC. 1:25



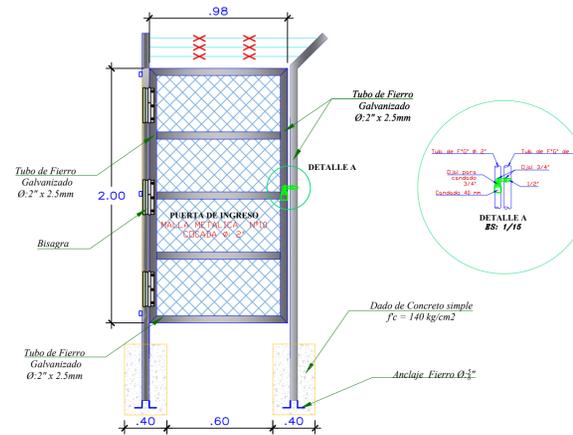
DETALLE DE POSTES DE F°G°  
ESC. 1:25



VISTA FRONTAL DEL CERCO PERIMETRICO  
ESC. 1:25



VISTA LATERAL DEL CERCO PERIMETRICO  
ESC. 1:25

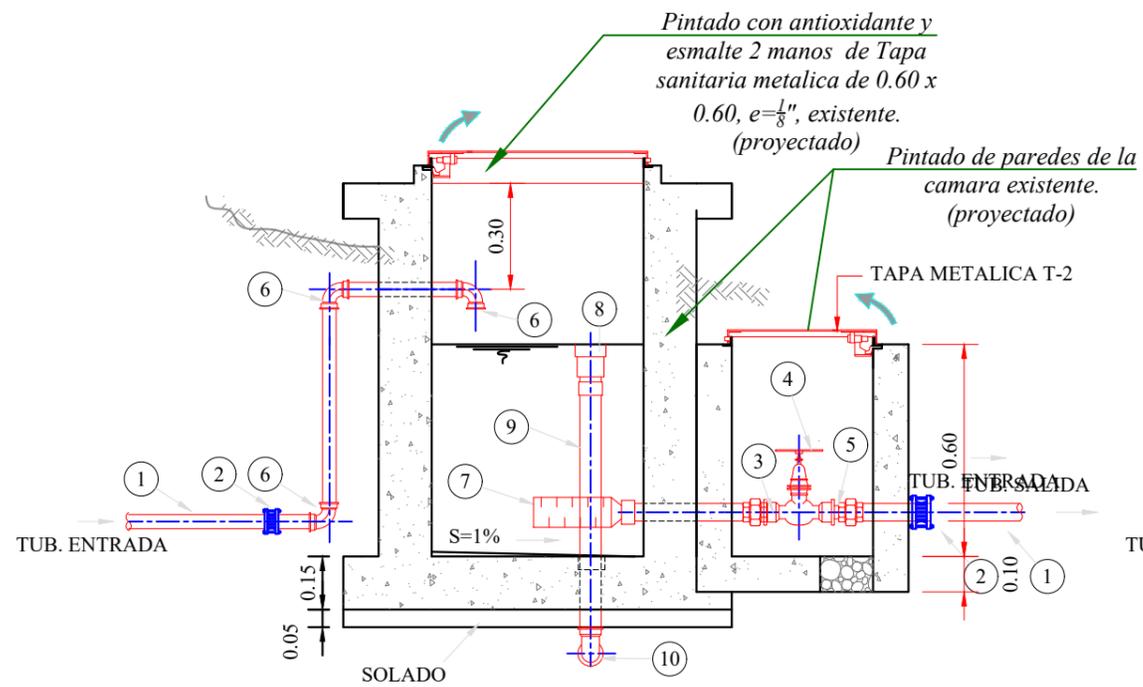


DETALLE DE PUERTA  
ESC. 1:25

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
<b>CONCRETO:</b>	- Cemento TIPO 1
	- Dado f'c = 140 kg/cm²
<b>ACERO:</b>	- MALLA METALICA #12 - CDCADAS: Ø2 1/2"
<b>PERFIL ANGULAR:</b>	- Hierro negro de 1 1/2" x 1 1/2" x 1/4"
<b>TUBERIAS Y ACCESORIOS</b>	- Tuberia Hierro Galvanizado 2" x 2.5 mm
<b>PUERTAS</b>	- Tuberia Hierro Galvanizado 1 1/2" x 2.5 mm
	- Candado 40 mm

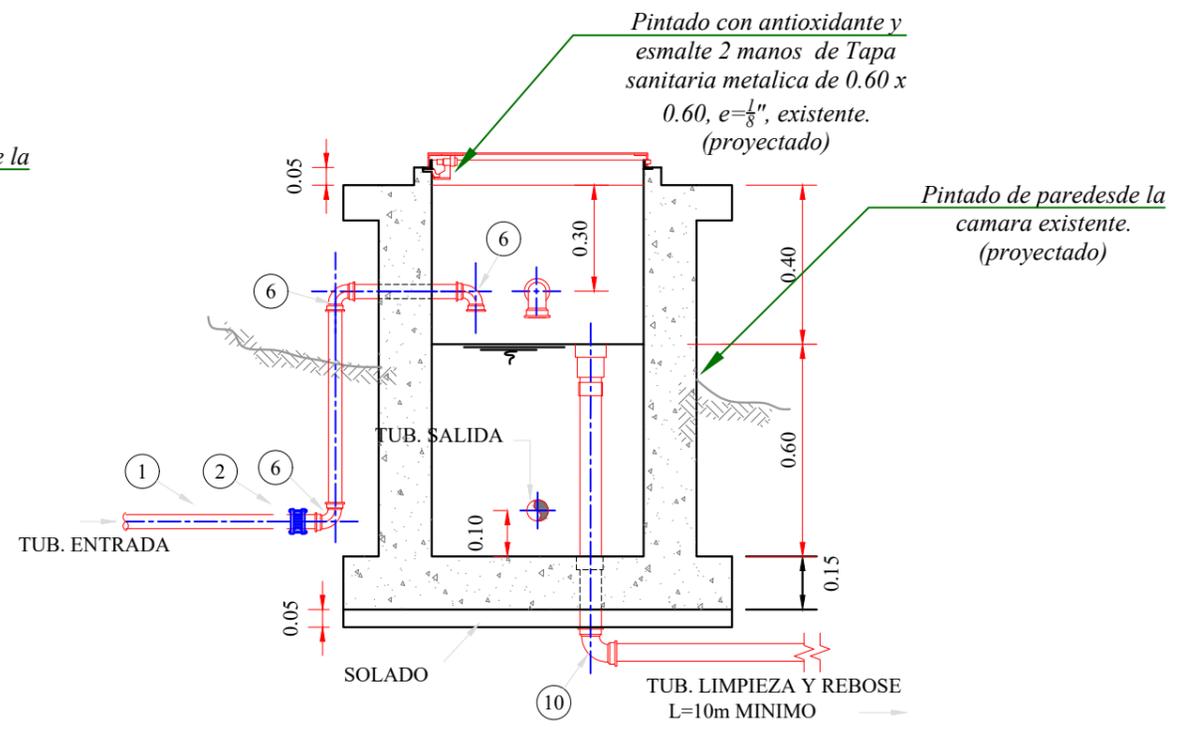
		<b>ULADECH CATOLICA</b>	
		PROYECTO: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO DE MARENYOC, DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HAURAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020"	
PLANO: PLANO DE CERCO PERIMETRICO DE CRP-7	ESCALA: INDICADA		
UBICACION: LOCALIDAD: MARENYOC DISTRITO: JANGAS PROVINCIA: HIAURAZ REGION: ANCASH	FÓRMULA: CÓDIGO: 1201191125 ALUMNOS: MENACHO V. MILER FECHA: MAYO - 2022	<b>CP-01</b>	

# CAMARAS DE REUNIÓN DE CAUDAL



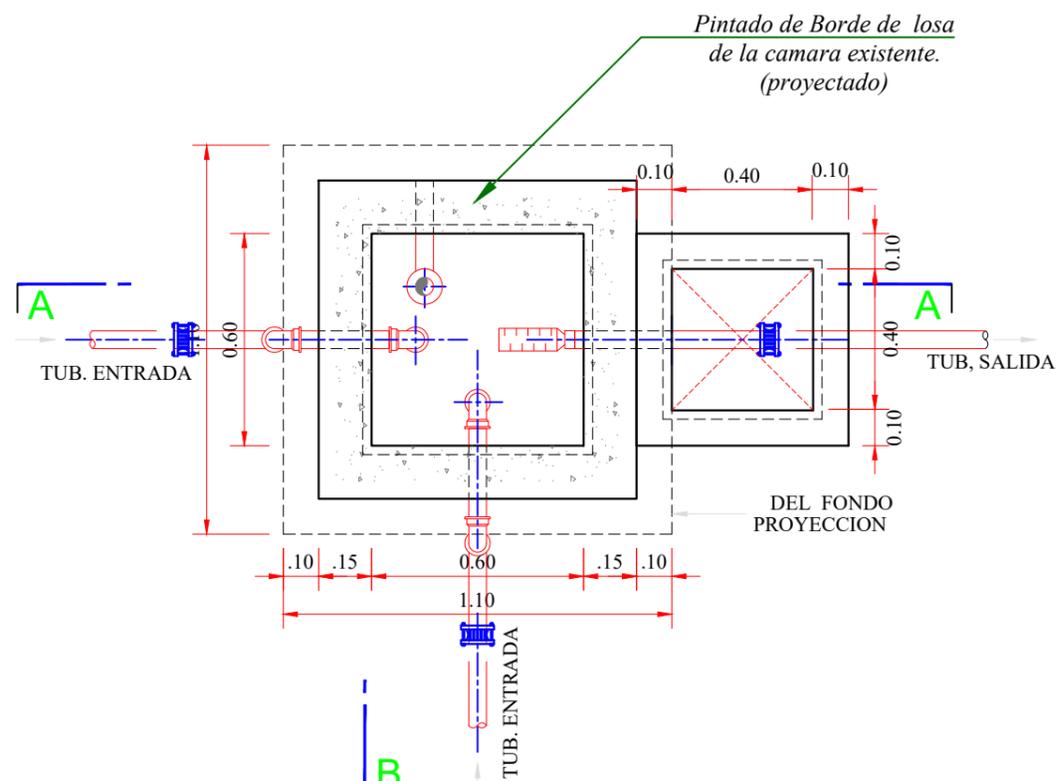
**CORTE A-A**

ESC. 1:20



**CORTE B-B**

ESC. 1:20



**PLANTA**

ESC. 1:20

## ACCESORIOS CAMARA REUNION

ITEM	DESCRIPCION	CANT.
1	CODO PVC SAL Ø 2"x90°	1 und.
2	TUBERIA PVC SAP C-10 2"x5M	1 m.
3	CONO DE REBOSE PVC 4"x2"	1 und.
4	ADAPTADOR PR PVC SAP 2"	2 und.
5	UNION UNIVERSAL PVC SAP 2"	2 und.
6	CODO PVC SAP Ø 2"x90°	-
7	CANASTILLA PVC SAP DE 4" A 2"	1 und.
8	UNION PVC	-
9	TUBERIA PVC SAL 2"x3M	-
10	VALVULA DE COMPUERTA 2"	1 und.
11	TAPON PVC SAL 2" PERFORADO	-



UNIVERSIDAD CATOLICA  
LOS ANGELES DE  
CHIMBOTE

FACULTAD DE CIENCIAS E  
INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL

## ULADECH CATOLICA

PROYECTO :  
"EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL  
CASERIO DE MARENIYOC, DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUAZAS,  
DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020"

PLANO :  
MANTENIMIENTO DE LAS CAMARAS DE REUNION

ESCALA :  
INDICADA

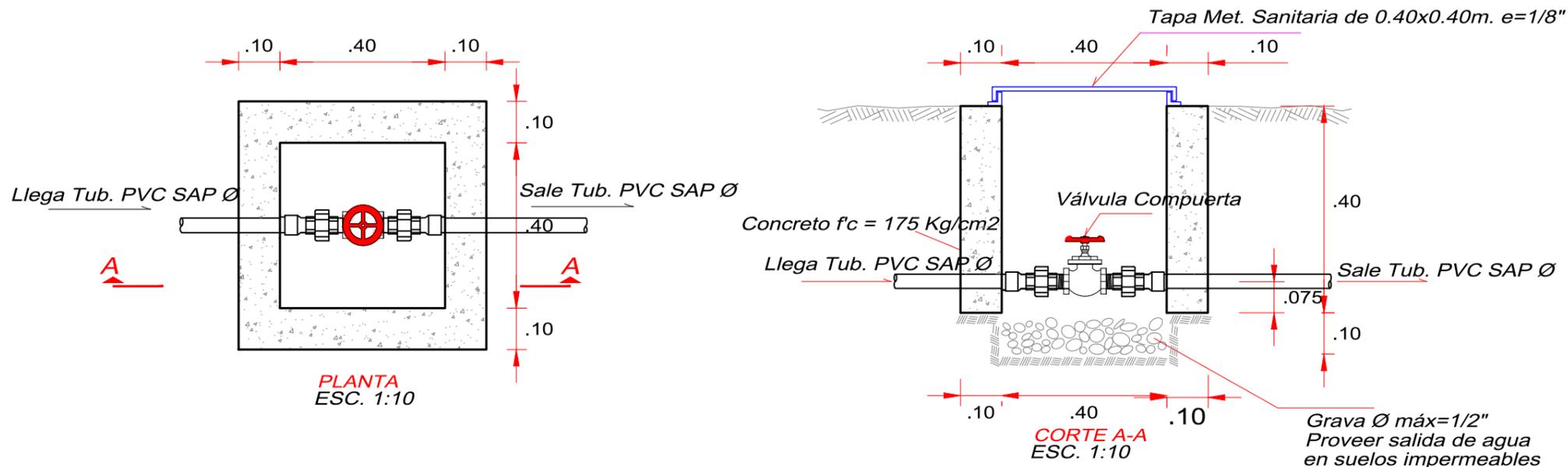
UBICACION :  
LOCALIDAD : MARENIYOC  
DISTRITO : JANGAS  
PROVINCIA : HUAZAS  
REGION : ANCASH

FÓRMULA  
CÓDIGO: 1201191125  
ALUMNOS: MENACHO V. MILER  
FECHA : MAYO - 2022

LAMINA :

**CR-02**

# PLANO DE VALVULA DE CONTROL



## ESPECIFICACIONES TECNICAS

### CONCRETO

C° SIMPLE  $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

### TUBERIA Y ACCESORIOS

Tubería y accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana ISO 4422 para fluidos a presión.

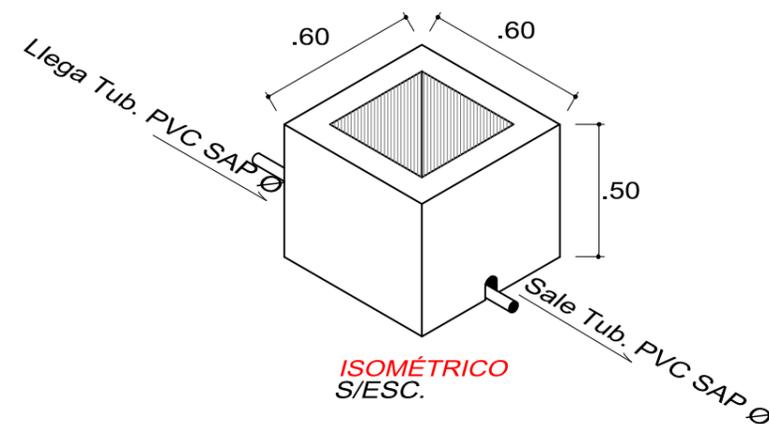
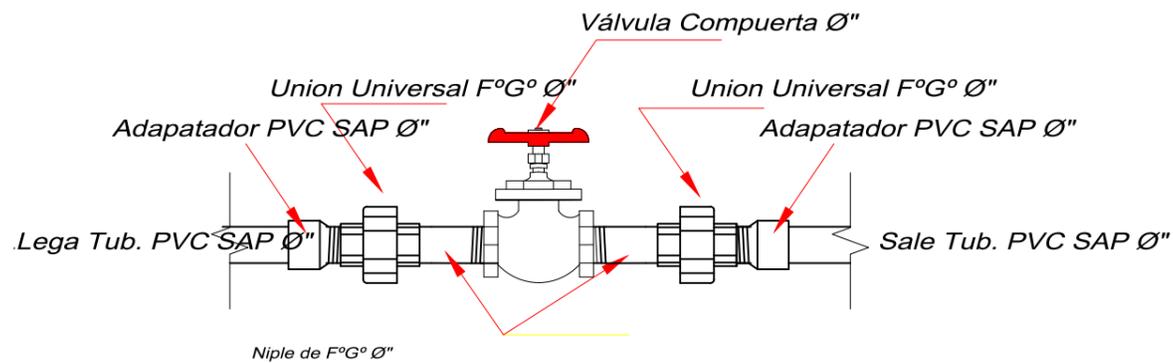
Tarrajeo interno con impermeabilizante 1:2, e=1.5cm

### CARPINTERÍA METALICA

e mín = 1/8", cubierto con pintura hepóxica

## CUADRO DE ACCESORIOS x VALVULA DE CONTROL

N°	DESCRIPCION	Diam.	Unid.
1	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE	3/4 "	01
2	ADAPTADOR UPR PVC C-10	3/4 "	02
3	UNION UNIVERSAL	3/4 "	02
4	NIPLES DE F°G°	3/4 "	02
5	TAPA METALICA DE 0.40x0.40	3/4 "	01



## ESPECIFICACIONES TECNICAS

### /... ESTRUCTURA

- Solado de concreto  $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$
- Concreto  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$
- Tapas sanitarias metálicas con marco
- Tarrajeo interno con mortero 1:2 + imperm.(1.5cm)

### /... TUBERÍAS Y ACCESORIOS

- Tubería PVC C-10 segun NTP 399.002
- Accesorios de PVC segun NTP 399.019



UNIVERSIDAD CATOLICA  
LOS ANGELES DE  
CHIMBOTE

FACULTAD DE CIENCIAS E  
INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL

## ULADECH CATOLICA

PROYECTO :  
"EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DE  
CASERIO DE MARENIYOC, DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUAZAS,  
DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020"

PLANO :  
MANTENIMIENTO DE VALVULAS DE CONTROL

ESCALA :  
INDICADA

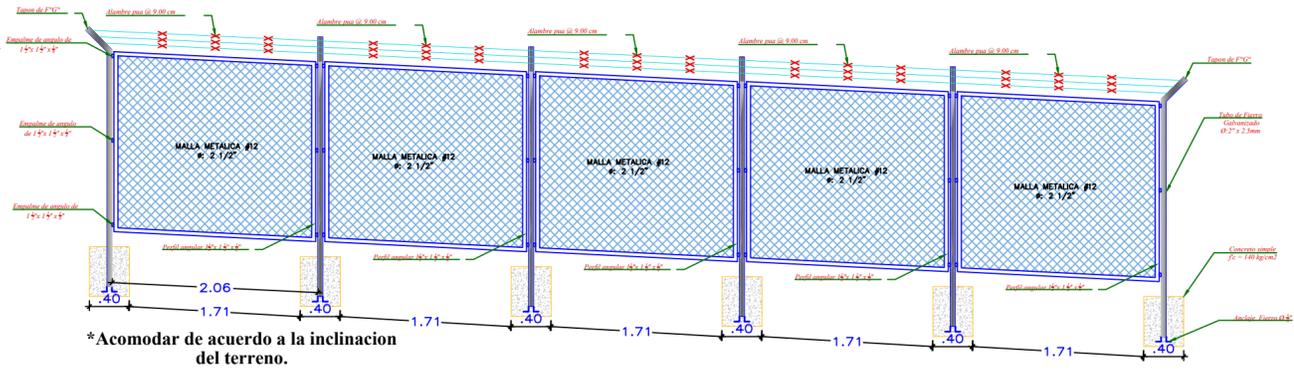
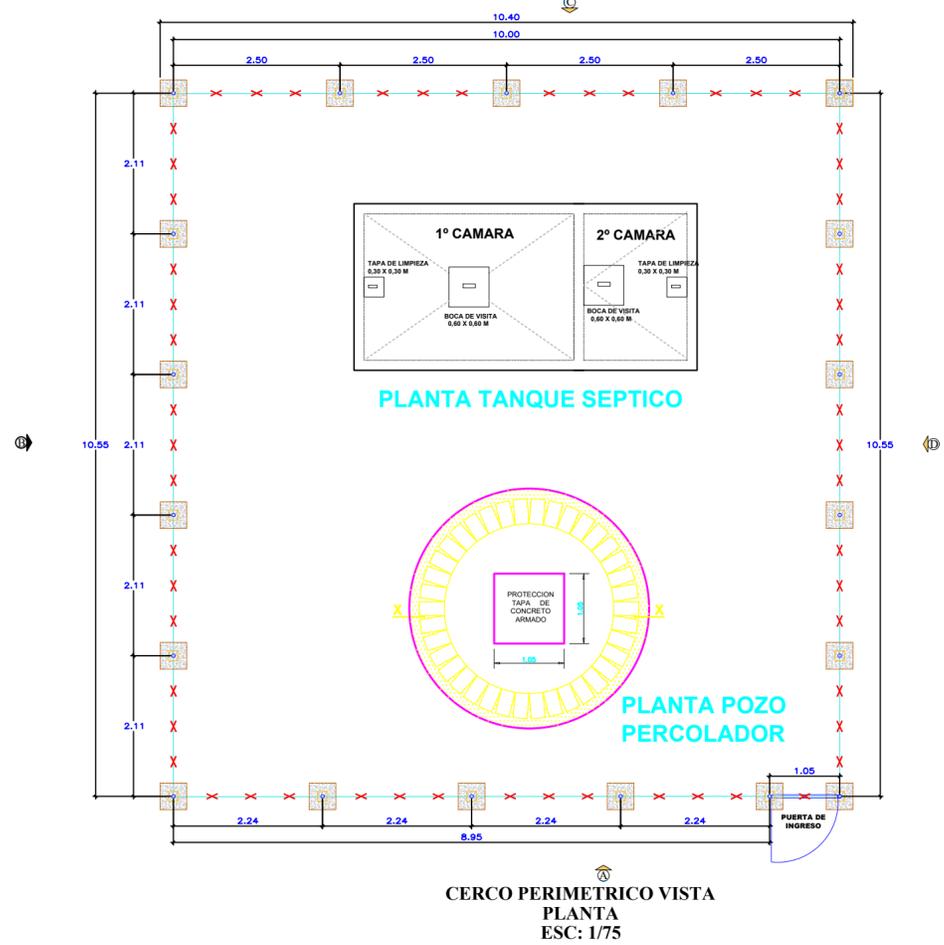
UBICACION :  
LOCALIDAD : MARENIYOC  
DISTRITO : JANGAS  
PROVINCIA : HUAZAS  
REGION : ANCASH

FÓRMULA  
CÓDIGO : I201191125  
ALUMNOS : MENACHO V. MILER  
FECHA : MAYO - 2022

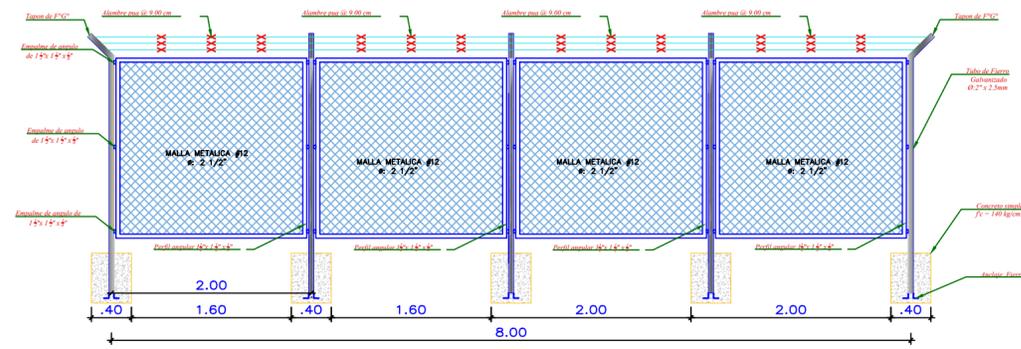
LAMINA :

**VC-01**

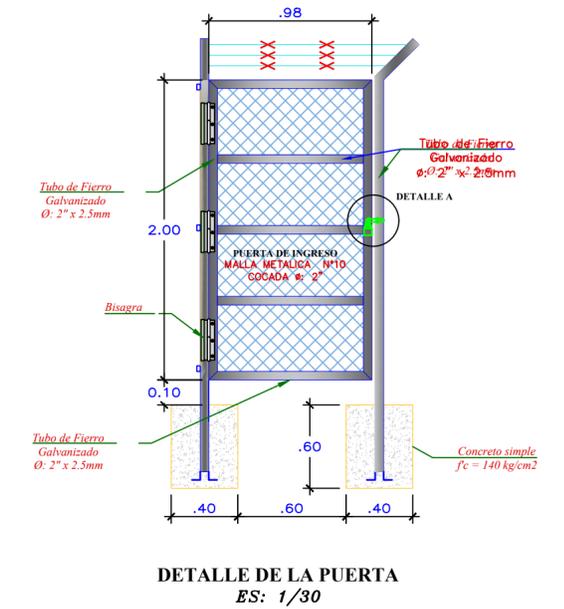
# PLANO DE CERCO PERIMETRICO DEL TANQUE SEPTICO



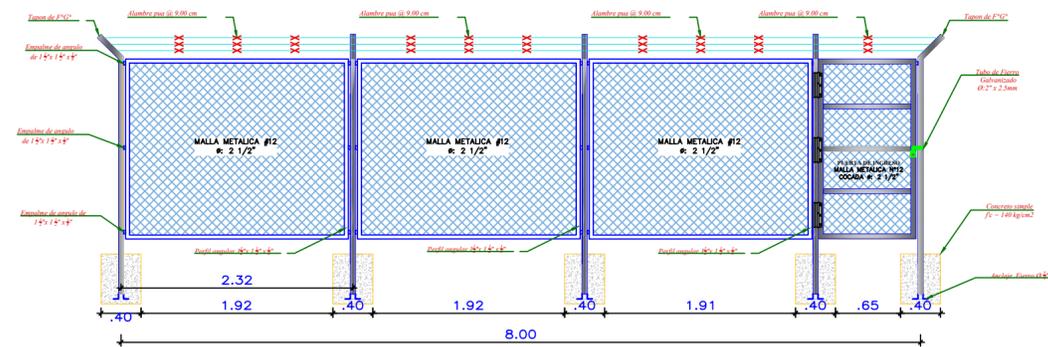
**CERCO PERIMETRICO VISTA "B y D" ESC: 1/50**



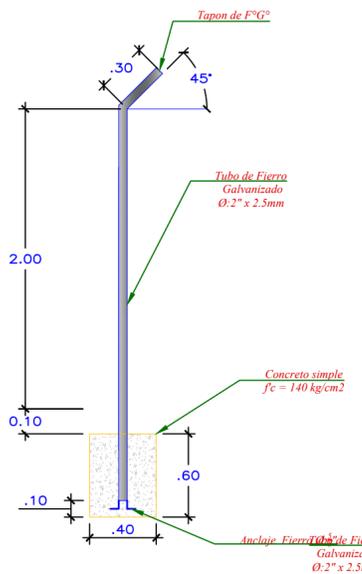
**CERCO PERIMETRICO VISTA "C" ESC: 1/50**



**DETALLE DE LA PUERTA ES: 1/30**

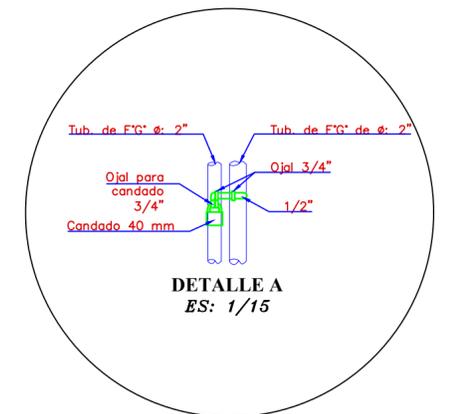


**CERCO PERIMETRICO VISTA "A" ESC: 1/50**



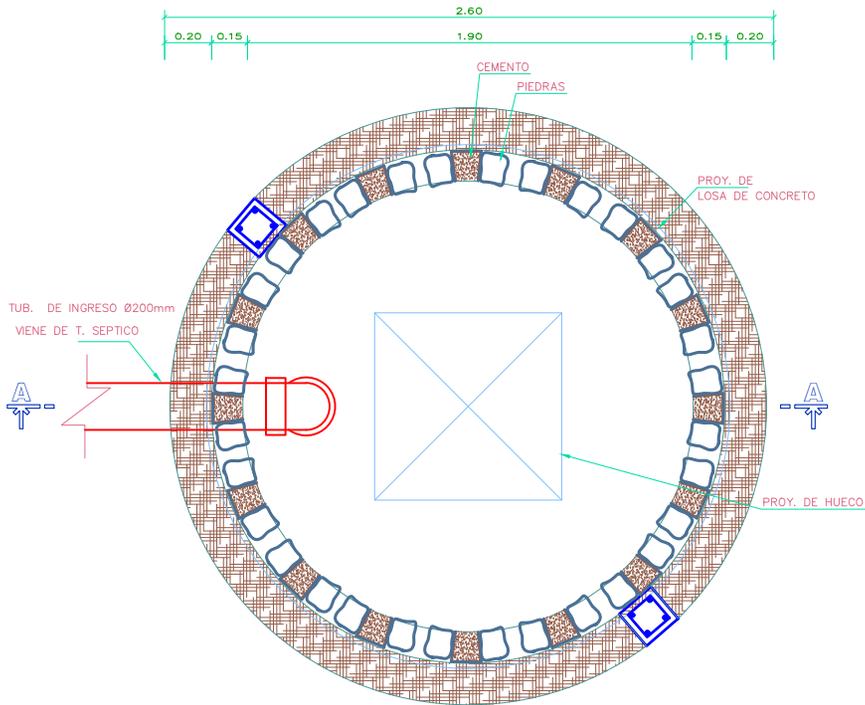
**DETALLE DE POSTES DE F'G° ESC: 1/30**

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
<b>CONCRETO:</b>	- Cemento TIPO I
	- Dado $f_c = 140 \text{ kg/cm}^2$
<b>ACERO:</b>	- MALLA METALICA #10 - COCADAS: Ø2"
<b>PERFIL ANGULAR:</b>	- Fierro negro de $1\frac{1}{2}'' \times 1\frac{1}{2}'' \times \frac{1}{8}''$
<b>TUBERIAS Y ACCESORIOS</b>	- Tuberia Fierro Galvanizado $2'' \times 2.5 \text{ mm}$
	- Tuberia Fierro Galvanizado $1\frac{1}{2}'' \times 2.5 \text{ mm}$
	- Candado 40 mm

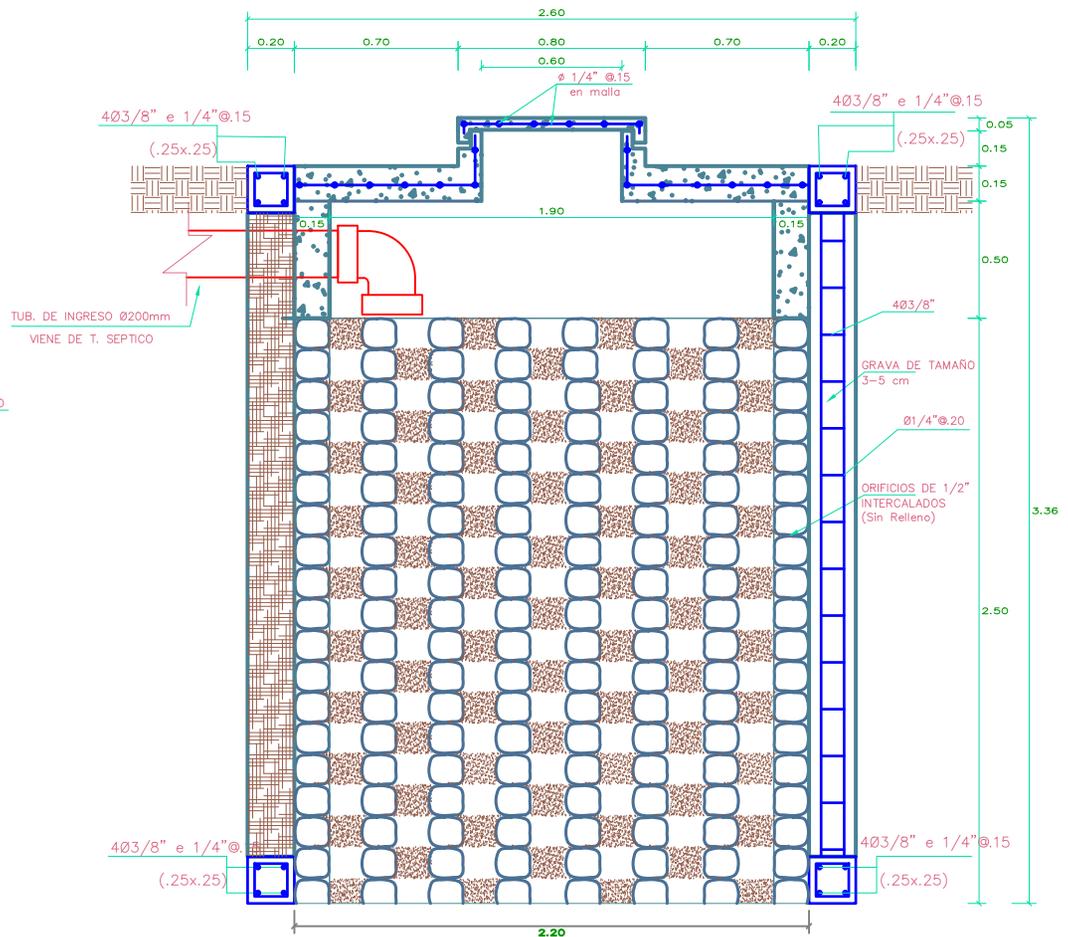


**DETALLE A ES: 1/15**

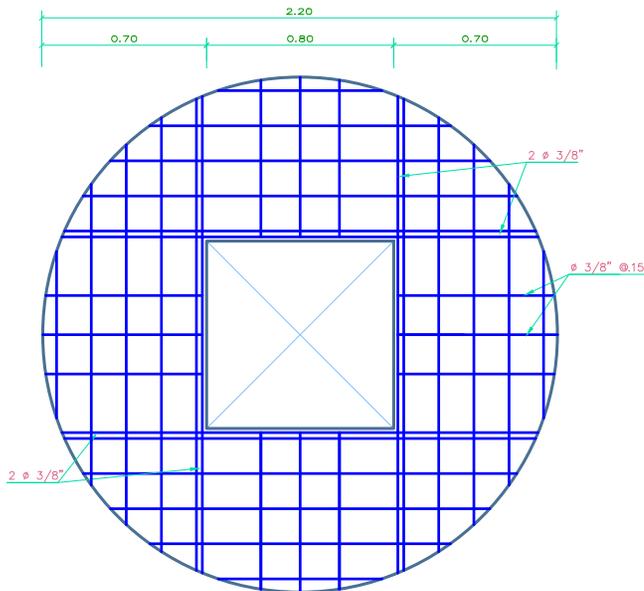
<p>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE</p> <p>FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIA</p> <p>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p>	<b>ULADECH CATHOLICA</b>	
	PROYECTO : "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO DE MARENIYOC, DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020"	
	PLANO : <b>PLANO DE CERCO PERIMETRICO DEL TANQUE SEPTICO</b>	ESCALA : INDICADA
	UBICACION : LOCALIDAD : MARENIYOC DISTRITO : JANGAS PROVINCIA : HUARAZ REGION : ANCASH	FÓRMULA : CÓDIGO : 1201191125 ALUMNOS : MENACHO V. MILER FECHA : MAYO - 2022
<b>CP-02</b>		



**PLANTA**  
ESC. -----1/20



**CORTE A-A**  
ESC. -----1/20



**PLANTA DE LOSA**  
ESC. -----1/20



UNIVERSIDAD  
CATOLICA LOS  
ANGELES DE  
CHIMBOTE

FACULTAD DE  
CIENCIAS E  
INGENIERIA

## ULADECH CATOLICA

PROYECTO : "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO  
BASICO DEL CASERIO DE MARENIYOC. DISTRITO DE JANGAS,  
PROVINCIA DE HUAZAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020"

PLANO :  
PLANO DE POZO DE PERCOLACION

ESCALA :  
INDICADA

UBICACION :  
LOCALIDAD : MARENIYOC  
DISTRITO : JANGAS  
PROVINCIA : HUAZAZ  
REGION : ANCASH

FÓRMULA  
CÓDIGO : I20119125  
ALUMNO : M.A.M.V  
FECHA : MAYO-2021

LAMINA :  
**PP-01**