

---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE  
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA  
LOCALIDAD CANTARILLA, DISTRITO DE YAUTAN,  
PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU  
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA  
POBLACIÓN– 2021

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

**AUTOR:**

INTI QUIROZ, JUNIOR EDUARDO

ORCID: 0000-0002-7047-0054

**ASESOR:**

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2021

**1. Título de la tesis:**

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad Cantarilla, distrito de Yautan, provincia de Casma, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población– 2021



## **2. Equipo de trabajo**

## **AUTOR**

Inti Quiroz, Junior Eduardo

Orcid: 0000-0002-7047-0054

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

## **ASESOR**

Ms. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

Orcid: 0000-0002-1666-830X

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

## **JURADO**

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Orcid: 0000-0001-9298-4059

### **presidenta**

Mgtr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

Orcid: 0000-0003-2435-5642

### **miembro**

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

Orcid: 0000-0002-8238-679X

### **miembro**

### **3. Hoja de firma del jurado y asesor**

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Presidente

Mgtr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

Miembro

Ms. León De los Ríos, Gonzalo Miguel

Asesor

#### **4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria**

## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios por la vida, por la fortaleza y bendiciones que me ha brindado, siempre estando conmigo y con mi familia.

Por último, quiero agradecer a todos mis compañeros y a mi familia, por apoyarme aun cuando mis ánimos decaían. En especial, quiero hacer mención de mis padres, que siempre estuvieron ahí para darme palabras de apoyo y un abrazo reconfortante para renovar energías.

Muchas gracias a todos.

## **Dedicatoria**

Dedico esta tesis a Dios, a mis padres quienes me dieron vida, educación, apoyo y consejos. A mi esposa e hijos quienes fueron más que un motivo, un motor para seguir adelante. A compañeros de estudio, a mis maestros y amigos, quienes sin su ayuda nunca hubiera podido hacer esta tesis. A todos ellos se los agradezco desde el fondo de mi alma. Para todos ellos hago esta dedicatoria.

## **5. Resumen y Abstract**



## Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en de la localidad Cantarilla, distrito de Yautan, provincia de Casma, región Áncash; mejorará la condición sanitaria de la población?; se tuvo como objetivo general; Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Cantarilla, distrito de Yautan, provincia de Casma, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021. En la metodología se empleó las siguientes características. El tipo descriptivo correlacional, el nivel cuantitativo y cualitativo, el diseño fue descriptiva no experimental porque se realizó la descripción de la realidad de la zona sin alterarla. Como resultado se tuvo que el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Cantarilla se encontró afectada, el cual requiere de atención por lo que se hace imprescindible el mejoramiento de su sistema de agua potable, ya que los problemas generados a raíz del Fenómeno del Niño Costero han acelerado su deterioro; donde se concluyó con el mejoramiento de la captación de fondo de ancho interno de 2.00 m, con una altura de 1.15 m, el mejoramiento de la línea de conducción de tubería de Ø 1 pulgada y el mejoramiento del reservorio realizando el pintado en sus muros exteriores y cajas, reparación de fisuras e impermeabilización, colocación del sistema de cloración por goteo, un cerco perimétrico para la protección de las dos estructuras.

**Palabras clave:** Abastecimiento agua, mejoramiento del sistema, evaluación potable.

## Abstract

The present research work had as ¿The evaluation and improvement of the drinking water supply system in the Cantarilla locality, Yautan district, Casma province, Áncash region; will improve the health condition of the population ?; it was had as a general objective; Develop the evaluation and improvement of the drinking water supply system of the Cantarilla locality, Yautan district, Casma province, Áncash region, for its impact on the health condition of the population - 2021. The following characteristics were used in the methodology. The descriptive correlational type, the quantitative and qualitative level, the design was descriptive non-experimental because the description of the reality of the area was made without altering it. As a result, the drinking water supply system of the Cantarilla locality was affected, which requires attention, which is why it is essential to improve its drinking water system, since the problems generated as a result of the Phenomenon of Niño Costero have accelerated their deterioration; where it was concluded with the improvement of the bottom catchment of internal width of 2.00 m, with a height of 1.15 m, the improvement of the pipe conduction line of Ø 1 inch and the improvement of the reservoir by painting its exterior walls and boxes, repair of cracks and waterproofing, placement of the drip chlorination system, a perimeter fence to protect the two structures.

**Keywords:** catchment, sanitary condition, evaluation of the drinking water system, adduction line.

## 6. Contenido

<b>1.Título de la tesis:</b> .....	<b>ii</b>
<b>2.Equipo de trabajo</b> .....	<b>iii</b>
<b>3.Hoja de firma del jurado y asesor</b> .....	<b>v</b>
<b>4.Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria</b> .....	<b>vii</b>
<b>5.Resumen y Abstract</b> .....	<b>x</b>
<b>6.Contenido</b> .....	<b>xiii</b>
<b>7.Índice de gráficos, tablas y cuadros</b> .....	<b>xvi</b>
<b>I. Introducción</b> .....	<b>1</b>
<b>II. Revisión de la literatura</b> .....	<b>3</b>
2.1 Antecedentes .....	3
2.1.1. Antecedentes locales.....	3
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	5
2.1.3. Antecedentes internacionales .....	9
2.2. Bases teóricas de la investigación .....	11
2.2.1. Evaluación.....	11
2.2.2. Mejoramiento .....	11
2.2.3. Sistema de abastecimiento de agua potable .....	11
2.2.4. Tipos de fuente .....	12
2.2.5. Ubicación de la fuente.....	14
2.2.6. Caudales de la fuente.....	15
2.2.7. Parámetros de diseño.....	16
2.2.8. Caudales de diseño .....	18

2.2.9. Obra de captación.....	19
2.2.10. Línea de conducción.....	21
2.2.11. Reservorio .....	24
2.2.12. Sistema de desinfección del agua.....	27
2.2.13. Línea de aducción.....	28
2.2.14. Red de distribución.....	30
2.2.15. Condiciones sanitarias .....	32
2.3. Hipótesis.....	34
2.4. Variable.....	34
<b>III. Metodología.....</b>	<b>35</b>
3.1. El tipo y el nivel de la investigación. ....	35
3.3. Población y muestra .....	36
3.3.1. Población:.....	36
3.3.2. Muestra:.....	36
3.4. Definición y operacionalización de variables e indicadores .....	37
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	40
3.5.1. Técnicas de recolección de datos .....	40
3.5.2. Instrumentos de recolección de datos.....	40
a. Fichas técnicas:.....	40
b. Protocolo .....	40
3.6. Plan de análisis .....	41
3.7. Matriz de consistencia .....	42
3.8. Principios éticos .....	43
3.8.1. Ética para inicio del diagnostico .....	43

3.8.2. Ética de la recolección de datos .....	43
3.8.3. Ética en el diseño del sistema de agua potable.....	43
<b>IV. Resultados.....</b>	<b>44</b>
4.1. Resultados .....	45
4.2. Análisis de resultados.....	63
<b>V. Conclusiones y recomendaciones .....</b>	<b>69</b>
5.1. Conclusiones .....	69
5.2. Recomendaciones.....	73
<b>Referencias Bibliográficas .....</b>	<b>76</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>81</b>

## 7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

### Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Evaluación de la captación .....	45
<b>Tabla 2.</b> Evaluación de la línea de conducción .....	48
<b>Tabla 3.</b> Evaluación del reservorio .....	50
<b>Tabla 4.</b> Evaluación de línea de aducción.....	53
<b>Tabla 5.</b> Evaluación de red de distribución.....	53
<b>Tabla 6</b> Diseño hidráulico de la captación por manantial tipo fondo .....	55
<b>Tabla 7</b> Diseño hidráulico de la línea de conducción .....	56
<b>Tabla 8</b> Cálculo del sistema de cloración por goteo .....	57
<b>Tabla 9</b> Evaluación de la condición sanitaria de la cobertura y cantidad de agua....	58
<b>Tabla 10</b> Evaluación de la condición sanitaria de la continuidad de agua.....	60
<b>Tabla 11</b> Evaluación de la condición sanitaria de la calidad del agua.....	61
<b>Tabla 13.</b> Coordenadas del levantamiento topográfico.....	85
<b>Tabla 13</b> Información de la localidad Cantarilla.....	123
<b>Tabla 14</b> Evaluación de la condición sanitaria de la cobertura y cantidad .....	124
<b>Tabla 15</b> Evaluación de la condición sanitaria de la continuidad .....	125
<b>Tabla 16</b> Evaluación de la condición sanitaria de la calidad .....	126
<b>Tabla 17</b> Evaluación del estado de la obra de captación.....	127
<b>Tabla 18</b> Evaluación del estado de la línea de conducción.....	128
<b>Tabla 19</b> Evaluación del estado del reservorio .....	129
<b>Tabla 20</b> Evaluación del estado de la línea de aducción y red de distribución.....	130

## Índice de cuadros

<b>Cuadro 1</b> Periodo de diseño de infraestructura sanitaria .....	16
<b>Cuadro 2</b> Coeficientes máximo anual de la demanda diaria y horaria .....	17
<b>Cuadro 3.</b> Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	37
<b>Cuadro 4</b> Matriz de consistencia .....	42

## I. Introducción

El presente proyecto de investigación nos dio los resultados que se obtuvieron de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la localidad Cantarilla. A causa del Fenómeno del Niño costero 2017, el sistema fue afectado, restringiendo el servicio de abastecimiento de agua potable y generando un aceleramiento en su deterioro; todo ese problema evitó generar condiciones para la sostenibilidad de los servicios de agua y el impacto en la salud y calidad de vida de la población. La localidad Cantarilla se ubica en las coordenadas UTM 823477.89 E, 8945305.30 N altitud 522.5 m.s.n.m. Se planteó el siguiente **enunciado del problema** ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Cantarilla, distrito de Yautan, provincia de Casma, región Áncash; mejorará la condición sanitaria de la población? Se tuvo como **objetivo general**; Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad Cantarilla, distrito de Yautan, provincia de Casma, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021, lo cual se planteó los siguientes **objetivos específicos**; Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Cantarilla, distrito de Yautan, provincia de Casma, región Áncash - 2021; realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Cantarilla, distrito de Yautan, provincia de Casma, región Áncash - 2021; Determinar la incidencia en la condición sanitaria de la localidad Cantarilla, distrito de Yautan, provincia de Casma, región Áncash - 2021. De tal modo también, este proyecto de investigación se **justificó** por la razón de mejorar el



sistema de abastecimiento de agua de la localidad Cantarilla porque se encontró afectada a causa del Fenómeno del Niño Costero del 2017 y permitir brindar un buen funcionamiento de sus servicios (cantidad, calidad, cobertura y continuidad) para la mejora de la condición de vida de los pobladores. Dentro de la **metodología** fue de **tipo** correlacional, el **nivel** fue cualitativo y cuantitativo y el **diseño** fue no experimental. El **universo** estuvo conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales y la **muestra** por el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Cantarilla, distrito de Yautan, provincia de Casma, región Áncash. La **técnica** se dio a través de las visitas y la observación directa al lugar de investigación y como **instrumento** se empleó las fichas técnicas y protocolos. El límite temporal fue desde julio hasta el mes de diciembre del 2021 y el límite espacial fue la localidad Cantarilla, distrito de Yautan, provincia de Casma, región Áncash. Como **resultado** se obtuvo que el estado de tres servicios que abarcan las condiciones sanitarias de la localidad Cantarilla se encontraron en un estado bueno (Cantidad, continuidad y cobertura) y un servicio se encontró en un estado bajo- muy bajo (calidad del agua), la captación se encontró afectado, colmatado de sedimentos, con filtraciones y sin cerco perimétrico; la línea de conducción estuvo expuesta al terreno y destruida y el reservorio presenta fisuras, sin sistema de desinfección y cerco perimétrico. En **conclusión**, se realizó el mejoramiento de la captación por manantial tipo fondo, el mejoramiento de la línea de conducción y el reservorio reparando las fisuras e implementando cerco perimétrico y sistema de desinfección con dosificador, y así mejorar la calidad de vida de los pobladores de la localidad Cantarilla.

## II. Revisión de la literatura

### 2.1 Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes locales

Según Illán<sup>1</sup>, en su **tesis** titulada: Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa, Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma, Ancash – 2017, Tuvo como **objetivo general** Evaluar y mejorar el sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa, Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma en el presente año 2017; El **método** de investigación fue no experimental, transaccional y descriptivo. Se llegó a las siguientes **conclusiones**; La velocidad determinada en la línea de aducción es de 1.17 m/s y el diámetro de 4 plg, los cuales están dentro de los parámetros establecidos entre 0.6 m/s y 3.0 m/s, según RNE OS. 050; La red de distribución es uno de los componentes del sistema que no cumple los parámetros del reglamento, primero presenta diámetro de 2 plg. y como segundo que las presiones dinámicas en los 41 nudos es de 1 m H<sub>2</sub>O presión mínima y 9 m H<sub>2</sub>O presión máxima. según el RNE-OS.050, las presiones deben estar entre 10 a 50 m H<sub>2</sub>O y de diámetro mínimo de 75mm.

Según Verde<sup>2</sup>, en su **tesis** Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Canchas, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2019, tuvo como **objetivo** Desarrollar la

evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Canchas, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash - 2019; la **metodología** que aplica es descriptivo correlacional, se obtuvo como **resultado** cuenta con una población futura 308 habitantes, tiene un caudal máximo diario 0.49 l/s, un caudal máximo horario de 0.76 l/s, cuentan con una captación de ladera concentrado de 1.10 metro de ancho, altura de 1.10 metro, cuenta con un reservorio de 10 metros cúbicos, la línea de aducción y la red de distribución contaron con diámetro similares a la conducción, llegando a la **conclusión** que el caserío de Canchas a través de la mejora que se le aplicará al sistema de abastecimiento cumplirá con abastecer a toda la población, con un caudal de 0.93 l/s siendo mayor que el caudal máximo diario de 0.49 lt/s, llegando a determinar el diseño hidráulico de la captación, el diseño hidráulico de la línea de conducción contará con un caudal de diseño máximo diario de 0.50 lt/s, el reservorio de almacenamiento existente cuenta con un volumen de 10.00 m<sup>3</sup>, el diseño hidráulico de la línea de aducción contará con un caudal máximo horario de 0.76 lt/s, en la red existente muchas de las viviendas no cuentan con la conexión, se realizó el diseño hidráulico para las 78.00 viviendas.

Según Alba<sup>3</sup>, en su **tesis** Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Miraflores, distrito Cáceres del Perú, provincia

del santa, región Áncash –2019, tuvo como **objetivo** Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Miraflores, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2019, su **metodología** que aplicó el autor fue de tipo descriptivo correlacional, nivel cualitativo y cuantitativo, el cual se obtuvo como **resultado** que el sistema se encontró en un estado bajo – regular y la condición sanitaria en regular – bueno y en **conclusión** el sistema de abastecimiento se encontró en un estado crítico, por ello se realizó una mejora a la captación, otorgándole sus dimensiones requeridas, su canastilla, tubería de rebose, limpieza y su cerco perimétrico, se mejoró la línea de conducción donde se le empleó un diámetro, tipo y clase de tubería, con sus cámaras rompe presiones y válvulas de purga y aire, también se mejoró el reservorio, dándole sus accesorios, caseta de válvulas, caseta de cloración y su cerco perimétrico, se mejoraron la línea de aducción y red de distribución en las cuales se les empleó un diámetro, tipo y clase de tubería; permitiendo a los pobladores del caserío que tengan un mejor servicio de agua y se abastezcan de la mejor manera.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

Según Granda <sup>4</sup>, en su **tesis** Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Muña Alta, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash y su incidencia en su condición sanitaria – 2019, tuvo como **objetivo**

Desarrollar la evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la condición sanitaria del centro poblado de Muña Alta, del distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash. La **metodología** que utilizó fue no experimental, transversal y correlacional. Los **resultados** descubrieron que los componentes del sistema de agua potable actual presentan: una captación de agua tipo ladera que solo es una caja rectangular de concreto, la línea de conducción de aproximadamente 2,590 m. con tubería de 2" y que no presenta válvulas y que es compartido con el pueblo de Cachipampa, también hay 1 reservorio rectangular de 9 m<sup>3</sup> de capacidad, que presenta deterioro y se encuentra en propiedad privada, una línea de aducción de 1,160m. y una línea de distribución que abastece a 25 viviendas, habiendo aun varias familias de las zonas alejadas que no cuentan con el servicio de agua potable; se **concluyó** que el sistema de agua potable del centro poblado de Muña Alta requiere un rediseño en casi su totalidad, además de que el agua que llegan a los grifos de las viviendas no es de calidad, lo que hace necesario el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua, por lo que se hizo un nuevo trazo y diseño del mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua con la finalidad de lograr mejoras en la condición sanitaria de la población de estudio.

Según Soto<sup>5</sup>, en su **tesis** de Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Ayahuasca, Choccllo,

Pochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta y departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2019, tuvo como **objetivo**; el desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población, la **metodología** utilizada fue 5 descriptiva y se llegó a las siguientes conclusiones; se **concluye** que en las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris, Distrito de Ayahuanco, Provincia de Huanta y Departamento de Ayacucho no cuentan con un sistema de alcantarillado básico, pero si tienen un sistema de agua potable y letrinas improvisadas construidas por los mismos comuneros. La condición sanitaria de los pobladores es óptima, ya que se ha satisfecho todas las necesidades de agua y saneamiento especificadas por la OMS (Organización Mundial de la Salud).

Según Velásquez et al <sup>6</sup>, en su **tesis** Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash – 2017, tuvo como **objetivo** diseñar el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash – 2017, su metodología aplicada por el investigador será de tipo descriptiva, se obtuvo como **resultado**, la captación fue de ladera según la condición topográfica. El caudal máximo diario fue 0.27 litros/seg. Así mismo se diseñó la

línea de conducción donde cuenta con una tubería clase 10 de 1" soportando una presión de agua 70m.c.a. la velocidad fue de 0.74m/seg. El reservorio requiere un volumen de 6.8m<sup>3</sup>, según en la RM N° 192-2018 Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, nos dice que se debe redondear a mayor por lo tanto fue diseñado para un volumen de 10m<sup>3</sup>. La línea de aducción y la red de distribución se diseñó con la norma OS.050 del Reglamento Nacional de Edificaciones en la cual tenemos velocidades de 0.74m/seg hasta 1.22m/seg, en la red contara con tuberías pvc clase 10, con diámetro de 1" a ¾". Todas las presiones cumplen con lo recomendado por la norma y se llegó a la siguiente **conclusión** que la fuente del agua tiene un caudal de 2.25litros/seg. Dicho liquido abastecerá a 252 personas calculadas hasta el año 2040. En lo cual cubrirá a las 68 familias del caserío de Molinopampa, los componentes del sistema diseñados fueron una cámara de captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento y red de distribución. Con la cual se prevé mejorar la condición sanitaria de la población de Molinopampa.

### 2.1.3. Antecedentes internacionales

Según Chavarría <sup>7</sup>, en su **tesis** Evaluación y propuesta de mejora del sistema de abastecimiento de agua potable de la ASADA Paquera de Puntarenas, tuvo como **objetivo** Proponer mejoras para el sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento administrado por la ASADA Paquera en la Provincia de Puntarenas, Costa Rica. La **metodología** que utilizó fue descriptiva correlacional. Los **resultados** se evaluó la oferta y demanda de agua potable, y se determinaron dotaciones que varían desde los 188 L/(p\*d) hasta sectores con 856,18 L/(p\*d), se estima que la oferta de agua actual, no es suficiente para abastecer el caudal máximo diario requerido para la demanda de la población del año 2045; se **concluyó** que la oferta actual de agua no es suficiente para abastecer el caudal máximo diario de la población abastecida por medio del sistema Paquera y Laberinto para el año 2045. Por lo que se justifica la búsqueda de fuentes alternativas, especialmente fuentes que funcionen por gravedad.

Según Vividea <sup>8</sup>, en su **tesis** Propuesta de mejora del sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad indígena de Amubri del Cantón de Talamanca-Costa Rica; tuvo como **objetivo** contribuir al mejoramiento del sistema de captación, conducción, almacenamiento y desinfección, del acueducto de la comunidad indígena de Amubri del distrito Telire en el Cantón de Talamanca. **metodología** que utilizó fue descriptivo correlacional. Los



**resultados** es que los riesgos identificados en el acueducto, muestra que la totalidad del sistema se encuentra en alto riesgo, puesto que en sus componentes existe alta exposición a contaminación, por la falta de infraestructura que le provea de seguridad, así como la falta de un sistema de potabilización; se **concluyó** que el acueducto no cuenta con un sistema de potabilización ni de desinfección y es evidenciado en los muestreos y análisis de laboratorio, en el que todas las muestras presentaron coliformes fecales, totales y E. Coli que sobrepasaron el máximo permitido por el reglamento de agua potable, lo que representa que el agua suministrada por el acueducto no es apta para consumo humano.

## **2.2. Bases teóricas de la investigación**

### **2.2.1. Evaluación**

“indican que el concepto de evaluación se refiere a la acción y a la consecuencia de evaluar, un verbo cuya etimología se remonta al francés évaluer y que permite indicar, valorar, establecer, apreciar o calcular la importancia de una determinada cosa o asunto.”<sup>9</sup>

La evaluación del estado de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable, permitirá conocer las fallas que afectan al sistema y hace que su funcionamiento sea ineficiente.

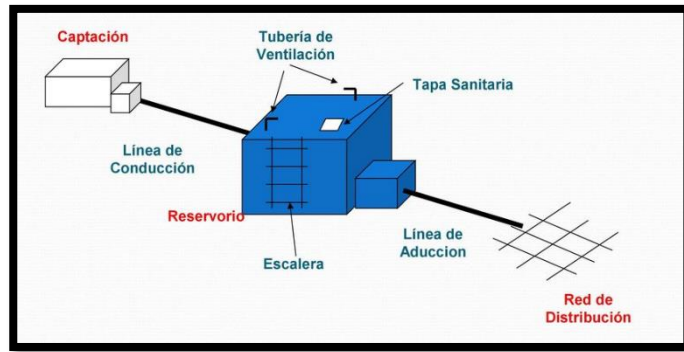
### **2.2.2. Mejoramiento**

“Es la acción y resultado de mejorar o mejorarse, en hacer que una cosa puede perfeccionar o que se mejor que otro, en acrecentar, incrementar o aumentar, en hacer recobrar la salud perdida, restablecerse y también del tiempo favorable”<sup>10</sup>.

El mejoramiento del sistema de agua potable consiste en realizar la reparación de los componentes que se encuentran dañados o la implementación de componentes faltantes para el buen funcionamiento del sistema, brindando los servicios de manera eficiente para la mejora de la calidad de vida de la población

### **2.2.3. Sistema de abastecimiento de agua potable**

“Son sistemas de obras de ingeniería, concatenadas que permiten llevar el agua potable desde su lugar de existencia natural (fuente) hasta la vivienda de los habitantes de una ciudad, pueblo o área rural relativamente densa”<sup>11</sup>.



**Figura 1** Esquema del sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad

**Fuente:** Ing. Ivan Espinoza B.

#### 2.2.4. Tipos de fuente

##### a) Fuente superficial

“estas aguas nacen de los ríos, lagos, arroyos, etc. La calidad del agua superficial tiene contaminaciones provenientes de desagües, residuos sólidos y/o industriales, presencia de animales, etc.”<sup>11</sup>

Esta fuente de agua presenta gran cantidad de desechos sólidos y sedimentos que hace que tenga un grado de contaminación alto por la que requiere realizar un tratamiento para cumplir con los límites máximos permisibles para que el agua sea potable.



**Figura 2** Fuente superficial

**Fuente:** Ecología verde

### **b) Fuente subterránea**

“Son las aguas que se encuentran en el subsuelo: manantiales, pozos, nacientes, subálveos de los ríos. La captación de aguas subterráneas se puede realizar a través de manantiales, galerías filtrantes y pozos, excavados y tubulares”<sup>11</sup>

La fuente de agua subterránea permite brindar un sistema sin tratamiento por la cual solo requiere de emplear un sistema de desinfección para eliminar los patógenos que se presenten en el agua y así sea potable.



**Figura 3** Fuente subterránea

**Fuente:** Astromia

### **c) Fuente pluvial**

“Estas aguas son provenientes de lluvia que tienen baja alcalinidad, baja turbiedad y tienen pequeños sólidos disueltos”<sup>11</sup>

La recolección de agua de lluvia se da en los techos con pendiente que direccionan el agua mediante un sistema de canaletas hacia las tuberías y luego a los tanques de almacenamiento de agua.



**Figura 4** Fuente pluvial

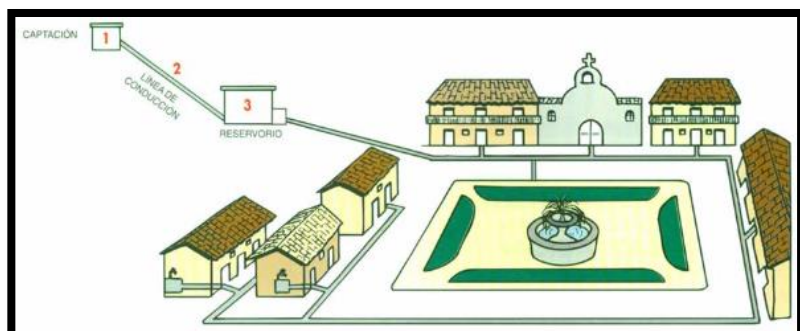
**Fuente:** Ecocosas

### 2.2.5. Ubicación de la fuente

Según la ubicación de la fuente, se determina si el funcionamiento del sistema se debe realizar por gravedad o por bombeo.

#### a) Sistema por gravedad

“En estos sistemas el agua cae por acción de la fuerza de la gravedad desde una fuente elevada ubicada en cotas superiores a las de la población a beneficiar”<sup>12</sup>

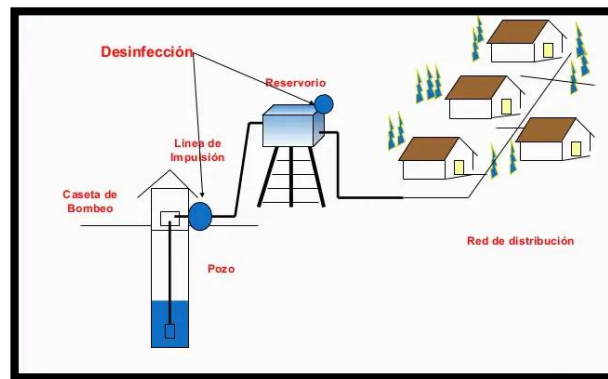


**Figura 5** Sistema por gravedad

**Fuente:** José María Maestre Duarte

## b) Sistema por bombeo

“Este sistema permite conducir el agua a través de un equipo de bombeo impulsando desde una cota inferior respecto a la localidad hasta el reservorio de almacenamiento de agua”<sup>13</sup>

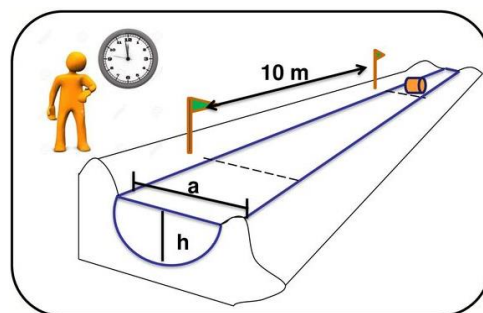


**Figura 6** Esquema del sistema por bombeo

**Fuente:** Hans Carlos Giovanni

### 2.2.6. Caudales de la fuente

Los caudales de la fuente son indicadores de la cantidad de agua que produce; los valores máximos y mínimos se obtienen en épocas de lluvias y estiaje respectivamente, siendo un dato importante determinar para conocer si la fuente de agua producirá la cantidad necesaria para abastecer de agua a la población.



**Figura 7** Medición del caudal (método del flotador)

**Fuente:** Hans Carlos Giovanni

## 2.2.7. Parámetros de diseño

### a) Periodo de diseño

“Es aquel tiempo en el cual podrá concluir su aplicación, se puede definir también como la vida útil de una obra ejecutada, por ello se tendrá que tener en cuenta normas que se encuentren vigentes para así poder tener la seguridad el tiempo en el diseño que estamos realizando”<sup>14</sup>.

Para determinar el periodo de diseño se debe tener en cuenta la vida útil de las estructuras y equipos, la vulnerabilidad de la infraestructura sanitaria, el crecimiento poblacional y la economía de escala.

**Cuadro 1** Periodo de diseño de infraestructura sanitaria

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
✓ Fuente de abastecimiento	20 años
✓ Obra de captación	20 años
✓ Pozos	20 años
✓ Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
✓ Reservorio	20 años
✓ Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
✓ Estación de bombeo	20 años
✓ Equipos de bombeo	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

**Fuente:** RM - 192 - 2018 VIVIENDA

### b) Población futura

“Es la cantidad de personas que se estima para un determinado periodo de tiempo. El método para aplicar y determinar la población de diseño para poblaciones rurales es el método aritmético”<sup>15</sup>

Para determinar la población futura, deberá con los datos de la población actual de la población y su tasa de crecimiento.

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

**Donde:**

$P_0$  = Población actual. (habitantes)

$P_d$  = Población de diseño. (habitantes).

r = tasa de crecimiento anual (%)

t = Periodo de diseño (años).

**c) Dotación por consumo**

“Es la cantidad de agua que se otorga a cada habitante, de lo cual comprende todos los tipos de consumo en un día promedio anual e incluye a las pérdidas físicas en el sistema”<sup>16</sup>.

Para su determinación se debe identificar los tipos de consumos que existen en la localidad, para ello se debe tener en cuenta consumos domésticos, no domésticos (consumo público, social, comercial e industrial) y las pérdidas físicas del sistema.

**d) Variaciones de consumo**

“El consumo no es constante durante todo el año, inclusive se presentan variaciones durante el día, esto hace necesario que se calculen gastos máximos diarios y máximos horarios, para el cálculo de estos es necesario utilizar Coeficientes de Variación diaria y horaria respectivamente”<sup>17</sup>

**Cuadro 2** Coeficientes máximo anual de la demanda diaria y horaria

Item	Coeficiente	Valor
1	Coeficiente Máximo Anual de la Demanda Diaria ( $K_1$ )	1.3
2	Coeficiente Máximo Anual de la Demanda Horaria ( $K_2$ )	2.0

**Fuente:** RM - 192 - 2018 VIVIENDA



### 2.2.8. Caudales de diseño

Los caudales de diseño son indicadores de la cantidad de agua que requiere la población para abastecerse de agua. Para ello es importante conocer el caudal promedio diario anual y los coeficientes de variaciones diaria y horaria. Los caudales de diseño permiten poder realizar el dimensionamiento de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable. El caudal promedio expresa lo que dentro de un año se consume al día.

“El consumo máximo diario se define como el día de máximo consumo de una serie de registros observados durante los 365 días del año; mientras que el consumo máximo horario, se define como la hora de máximo consumo del día”<sup>18</sup>

$$Qp = \frac{Dot \times Pf}{86400} \dots\dots\dots(2)$$

$$Qmd = Qp * k1 \dots\dots\dots(3)$$

$$Qmh = Qp * k2 \dots\dots\dots(4)$$

**Donde:**

Qp= Caudal promedio diario anual en l/s

Dot= Dotación en l/hab.d

Pf= Población futura (hab)

K1= Coeficiente de variación diaria

K2= Coeficiente de variación horaria

Qmd= Caudal máximo diario l/s

Qmh= Caudal máximo horario l/s

### **2.2.9. Obra de captación**

“Es la estructura que permite captar el agua ya sea de una fuente superficial, subterránea o pluvial para luego distribuirla a la población ya tratado o potabilizado”<sup>19</sup>

Para el caso de agua subterránea, adicionalmente debe evaluarse el punto de captación para un diseño adecuado de un manantial tipo (ladera o fondo), pozo profundo, pozo manual y/o galerías filtrantes.

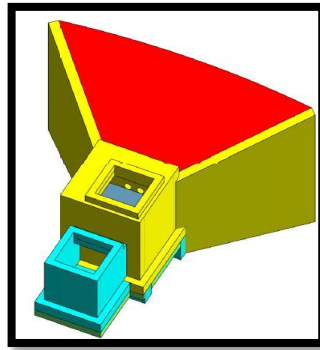
#### **2.2.9.1. Captaciones por manantiales**

“Esta captación se realiza aprovechando captar de los diferentes manantiales que se encuentran en el mismo lugar generalmente en las laderas de los cerros o montañas, con la finalidad de llevar el agua a las partes bajas, donde será aprovechada para el consumo del ser humano”<sup>17</sup>

##### **a) Captación por manantial de ladera**

“Es aquella estructura donde el agua fluye desde un estrato el cual está determinado por arena y grava, gracias a un material impermeable aflora, teniendo en cuenta que este material tiene una pendiente mínima 2%”<sup>20</sup>.

Esta estructura consta de un muro de protección del afloramiento, una cámara húmeda y una cámara seca para la protección de las válvulas.



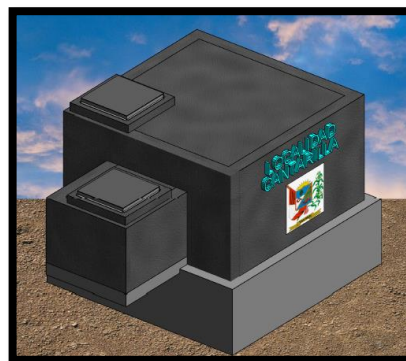
**Figura 8** Obra de captación por manantial tipo ladera

**Fuente:** Propia

**b) Captación por manantial de fondo**

“Es aquella estructura donde el agua fluye a través de una energía el cual lleva el flujo hacia la superficie, todo ello se puede explorar a través de la estratigrafía, se tiene que ejecutar esta captación en lugares con mucho espacio”<sup>20</sup>.

Esta estructura consta de una cámara húmeda y una cámara seca que protege las válvulas de control de salida, rebose y limpia.



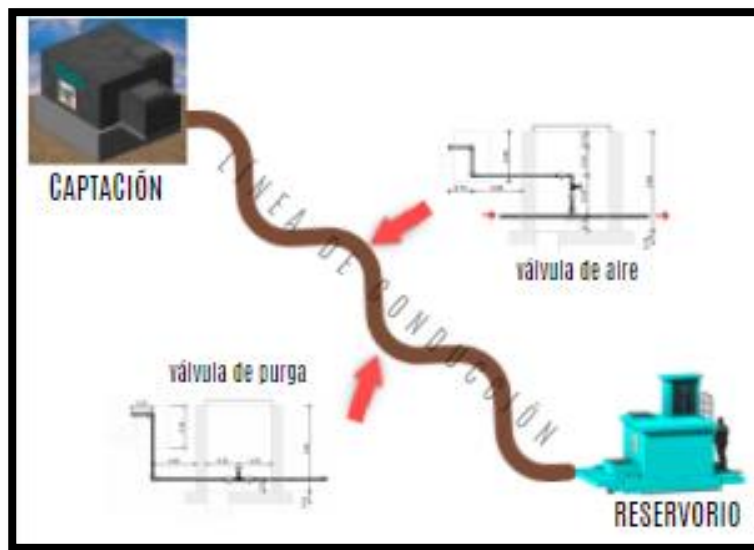
**Figura 9** Captación por manantial tipo fondo

**Fuente:** Propia

### 2.2.10. Línea de conducción

“La línea de conducción es la que se encarga de transportar el agua por medio de tuberías y llaves de control en situaciones adecuadas de cantidad, calidad y presión desde la captación de la fuente hasta el sitio donde será distribuida o acumulada en reservorios.”<sup>21</sup>

línea de conducción, permite conducir el agua cruda mediante un sistema por gravedad.



**Figura 10** Línea de conducción

**Fuente:** Propia

#### 6.2.8.1. Estructuras complementarias

Para evitar daños en las tuberías, se colocan válvulas de purga y aire de acuerdo al perfil topográfico del terreno; además de considerar cámaras rompe presiones para que la tubería pueda soportar una presión máxima y así evitar daños por golpes de ariete.

**a. Válvula de aire**

“Estructura que permite eliminar el aire acumulado dentro de la tubería, y que es ubicado en los puntos altos de la línea de conducción”<sup>22</sup>.

**b. Válvula de purga**

“Estructura que permite limpiar los sedimentos, y que es ubicado en los puntos bajos de la línea de conducción”<sup>22</sup>

**c. Cámara rompe presión 6**

“Obra de arte, cuya función principal es reducir la presión hidrostática a cero”<sup>22</sup>.

**6.2.8.2. Criterios de diseño**

**a) Caudal de diseño**

La línea de conducción al ser un sistema por gravedad y que va a conducir el agua de manera continua, el caudal de diseño que se empleará será el caudal máximo diario (Qmd).

**b) Diámetro**

En línea de conducción para poblaciones rurales el diámetro mínimo que se debe emplear es de 1 pulgada. Para el cálculo hidráulico se considera el diámetro interno de la tubería.

**c) Clase de tubería**

“Para su selección se debe considerar una tubería que resista la presión y estarán definidas por las máximas presiones que ocurran en la línea representada por la línea de carga estática”<sup>23</sup>

**d) Presiones**

En línea de conducción se debe considerar presiones máximas y mínimas para su buen funcionamiento y evite que las tuberías sufran grandes daños; para ello las presiones deben cumplir presiones de 1 m.c.a a 50 m.c.a. Si la carga disponible es mayor a 50 m.c.a, se colocará cámara rompe presión tipo 6 para reducir la presión a cero.

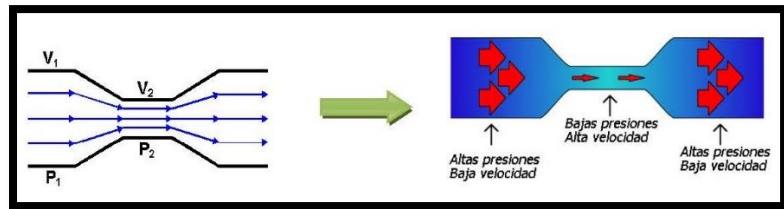
**e) Velocidades**

La velocidad está dada por el caudal de diseño entre el área de la tubería que va a conducir el agua. Para el cálculo hidráulico, se tendrá en cuenta velocidades mínimas y máximas (0.60 m/s – 3 m/s), logrando alcanzar hasta 5m/s si se fundamenta.

**6.2.8.3. Principio de Bernoulli**

Bernoulli indica que la velocidad y la presión del fluido es una constante; además nos dice que la energía es proporcional al producto de la velocidad y la presión; esto

quiere decir que si aumenta la presión, disminuye la velocidad y viceversa.



**Figura 11** Principio de Bernoulli

**Fuente:** Propia

### 2.2.11. Reservoirio

“Los reservorios son depósitos para almacenar agua con el propósito de compensar variaciones de consumo, atender situaciones de emergencias como incendios, interrupciones de servicio y prevenir diseños más económicos del sistema”<sup>24</sup>.

El reservorio deberá colocarse en lo más próximo a la población y en una cota favorable que permita cumplir con las presiones mínimas en los puntos más desfavorables en el sistema.

El reservorio deberá disponer de tubería de entrada que permita el ingreso del agua que llega de la captación y contará con una válvula flotadora; tubería salida que permita la salida del agua hacia las viviendas y contará con una canastilla; tubería de bypass para cuando se realice el mantenimiento del reservorio, se cierra la válvula de ingreso y se abre el bypass; tubería de ventilación, tubería de ingreso a la cloración; tubería de rebose y limpia.

#### 6.2.8.4. Tipos

##### a) Apoyados

“Esta estructura tienen dos formas en particular una es circular y la otra rectangular y son ejecutadas encima de la superficie del terreno, mayormente es utilizado en zonas rurales de forma rectangular”<sup>25</sup>.

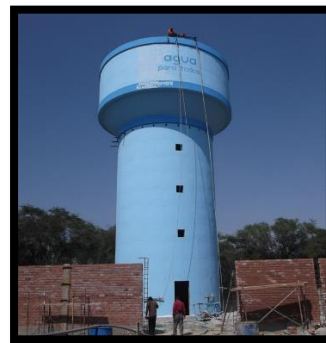


**Figura 12** Reservorio apoyado

**Fuente:** Lazos de agua

##### b) Elevados

“Esta estructura es hecha en su mayoría en torres, columnas y se diseñan de manera cilíndricas, esféricas, se aplica cuando el reservorio necesita de energía para que el agua llegue a las viviendas sin problemas con cada una de ellas”<sup>25</sup>



**Figura 13** Reservorio elevado

**Fuente:** KIBE Construcciones



### c) Enterrados

“A esta estructura también se le llama cisterna ya que se encuentra enterrada y en su mayoría son de forma rectangular, esta estructura es muy favorable porque el agua se conserva así halla variaciones de temperatura”<sup>25</sup>



**Figura 14** Reservorio enterrado

**Fuente:** Juan IG

#### 6.2.8.5. Volúmenes de almacenamiento

Esto corresponde a la compensación de variación horaria que abarca para abastecer de agua durante el día a la población y al volumen de reserva que permite compensar la pérdida de agua que existe, en el caso de que hubiese interrupciones en el sistema.

El volumen contra incendio por lo general no se considera en poblaciones rurales ya no se obliga a dar este volumen si no cuentan con más de 10000 habitantes

**a) Volumen de regulación**

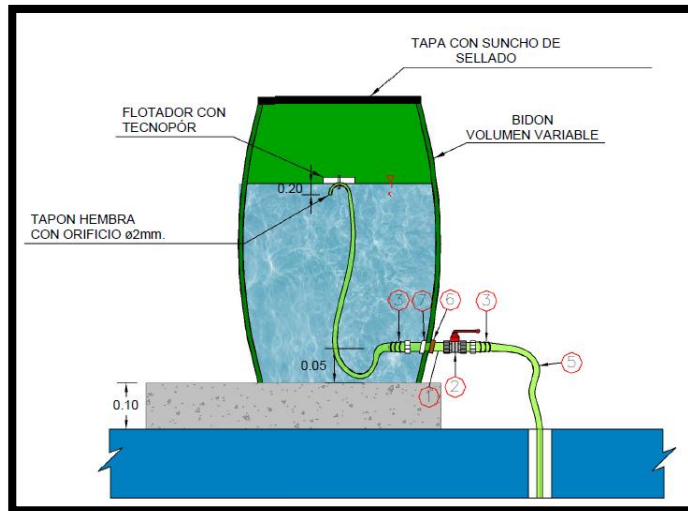
El volumen de almacenamiento deberá considerar un 25% del caudal promedio diario anual, siempre y cuando el suministro sea continuo; si el suministro es discontinuo, el volumen se determinará siendo como mínimo el 30 % del caudal promedio diario anual.

**b) Volumen de reserva**

Este volumen se considera cuando hay interrupción temporal en el sistema de abastecimiento de agua potable por temas de emergencia, ya sea por mantenimiento o por componentes dañados que requieran reparar.

**2.2.12. Sistema de desinfección del agua**

La desinfección del agua es el proceso último que se realiza al agua para poder eliminar los patógenos que se encuentran presentes y así poder brindar agua de calidad para consumo humano. Para la desinfección del agua se emplea baja concentración de cloro y este proceso se da de manera continúa haciendo uso de un sistema de cloración por goteo.

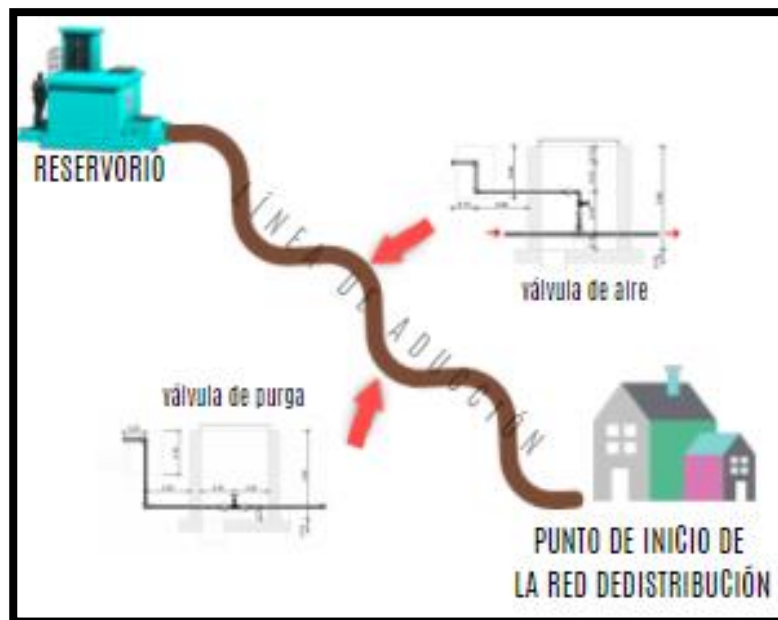


**Figura 15** Sistema de desinfección del agua por goteo

**Fuente:** Propio

### 2.2.13. Línea de aducción

Es el conjunto de tuberías que llevan el agua potable desde el reservorio hasta el punto de inicio de la red de distribución.



**Figura 16** Línea de aducción

**Fuente:** Propio

### **2.2.13.1. Criterios de diseño**

#### **a) Caudal de diseño**

Para la línea de aducción el caudal de diseño que se empleará será el caudal máximo horario (Qmh).

#### **b) Diámetro**

En línea de aducción para poblaciones rurales el diámetro mínimo que se debe emplear es de 1 pulgada.

Para el cálculo hidráulico se considera el diámetro interno de la tubería.

#### **c) Clase de tubería**

“Para su selección se debe considerar una tubería que resista la presión y estarán definidas por las máximas presiones que ocurran en la línea representada por la línea de carga estática”<sup>23</sup>

#### **d) Presiones**

En línea de aducción se debe considerar presiones máximas y mínimas para su buen funcionamiento y evite que las tuberías sufran grandes daños; para ello las presiones deben cumplir presiones de 1 m.c.a a 50 m.c.a. Si la carga disponible es mayor a 50 m.c.a, se colocará cámara rompe presión tipo 6 para reducir la presión a cero.

### e) Velocidades

La velocidad está dada por el caudal de diseño entre el área de la tubería que va a conducir el agua. Para el cálculo hidráulico, se tendrá en cuenta velocidades mínimas y máximas (0.60 m/s – 3 m/s), logrando alcanzar hasta 5m/s si se fundamenta.

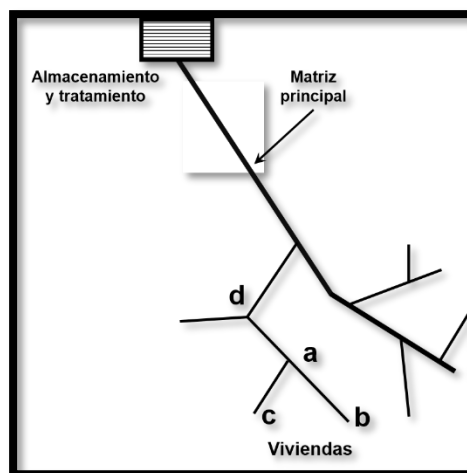
### 2.2.14. Red de distribución

“Es el conjunto de tubería que tienen como función dotar de agua a cada beneficiario, ya sea mediante hidrante de toma pública o a base de toma domiciliaria”<sup>26</sup>

#### 2.2.14.1. Tipos de redes de distribución

##### a) Redes ramificadas

“Este tipo de red está conformada por una tubería principal y secundarias donde el agua recorre a través de circuitos abiertas, generalmente este tipo de red se presenta en zonas rurales”<sup>19</sup>

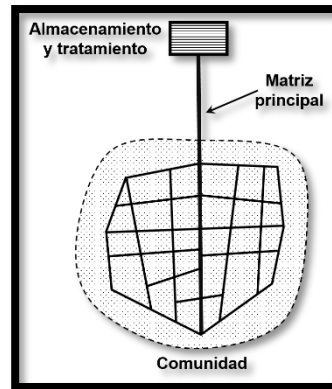


**Figura 17** Red de distribución ramificada

**Fuente:** Eytan Gur

### b) Redes malladas

“Este tipo de red está conformada por tuberías donde el agua recorre a través de circuitos cerrados, produciendo un servicio más eficiente en presión y caudal”<sup>19</sup>

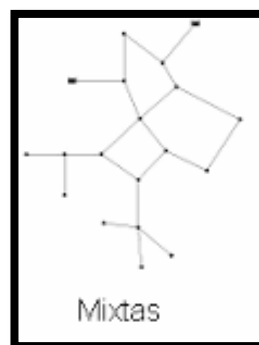


**Figura 18** Red de distribución cerrada

**Fuente:** Eytan Gur

### c) Redes mixtas

“Como su propio nombre indica, las redes mixtas son una combinación de las características de las redes abiertas y cerradas”<sup>26</sup>



**Figura 19** Red de distribución mixta

**Fuente:** Ing. Pamela Calderón Murillo

### **2.2.14.1. Criterios de diseño**

#### **a) Caudal de diseño**

“El caudal de diseño para redes de distribución es el caudal máximo horario (Qmh)”<sup>15</sup>

#### **b) Diámetro**

“En redes abiertas, se admite un diámetro de  $\frac{3}{4}$  pulg para ramales. Las conexiones domiciliarias se realizarán en diámetros de  $\frac{1}{2}$  pulg. o  $\frac{3}{4}$  pulg. y las conexiones de las piletas públicas en 20 mm como mínimo”<sup>15</sup>

#### **c) Velocidades**

“Se recomienda que la velocidad esté en el rango de 0.5 m/s a 1.00 m/s. La velocidad mínima por ningún motivo deberá ser inferior a 0,30 m/s. ni superior a 3 m/s”<sup>15</sup>

#### **d) Presiones**

“En cualquier punto de la red, la presión de servicio no será menor de 5 a 8 mca y la presión estática no deberá ser mayor de 30 a 40 mca”<sup>15</sup>

### **2.2.15. Condiciones sanitarias**

Las condiciones sanitarias hacen referencia a las condiciones de salud de la población. El sistema de agua potable debe ser sostenible brindando un servicio adecuado, tanto en cantidad, calidad, continuidad y cobertura, y así evitar que la población esté propensas

a contraer enfermedades que dañen su salud.

**a) Cobertura de servicio de agua potable**

“Significa que el agua debe llegar a todas las personas sin restricciones. Nadie debe quedar excluido del acceso al agua de buena calidad”<sup>27</sup>

**b) Cantidad de servicio de agua potable**

“Se refiere a la necesidad de que las personas tengan acceso a una dotación de agua suficiente para satisfacer sus necesidades básicas: bebida, cocina, higiene personal, limpieza de la vivienda y lavado de ropa”<sup>28</sup>.

**c) Continuidad de servicio de agua potable**

“Se define como el servicio que dispone el agua durante un tiempo, siempre dependerá del clima en el que se encuentre la zona, muchas de las veces en zonas rurales son muy importante que exista la lluvia muy a menudo para que así no tengan problemas de consumo de agua durante el año”<sup>29</sup>.

**d) Calidad de suministro de agua potable**

“En términos simples, con las palabras calidad del agua de consumo nos referimos a que el agua se encuentre libre de elementos que la contaminen y conviertan en un vehículo para la transmisión de enfermedades”<sup>28</sup>.



### **2.3. Hipótesis**

No aplica.

### **2.4. Variable**

#### **2.4.1. Variable independiente:**

Evaluación y mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de agua potable.

#### **2.4.2 Variable dependiente:**

Condición Sanitaria.

### III. Metodología

#### 3.1. El tipo y el nivel de la investigación.

Se contó con dos variables que van a estar relacionadas entre sí, por la cual el tipo de investigación fue correlacional. El nivel de investigación fue cualitativo porque se evaluó los componentes que abarcan el sistema de abastecimiento de agua potable y la incidencia en la condición sanitaria y además fue cuantitativo porque se otorgó el mejoramiento de los componentes dañados realizando los diseños de los componentes a través de procesos dados por formulas e implementado estructuras y/o elementos al sistema para la mejora de la condición sanitaria.

#### 3.2. Diseño de la investigación

En esta investigación se aplicó un diseño no experimental porque no se alteró datos en campo

Este diseño se grafica de la siguiente manera:



#### Leyenda de diseño

**M<sub>i</sub>**: Sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Cantarilla

**X<sub>i</sub>**: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable.

**O<sub>i</sub>**: Resultados.

**Y<sub>i</sub>**: Incidencia en la condición sanitaria de la población.

### **3.3. Población y muestra**

#### **3.3.1. Población:**

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

#### **3.3.2. Muestra:**

La muestra en este proyecto de investigación estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Cantarilla, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash – 2021

3.4. Definición y operacionalización de variables e indicadores

Cuadro 3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	SUBDIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN		
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	VARIABLE INDEPENDIENTE	"Son sistemas de obras de ingeniería, concatenadas que permiten llevar el agua potable desde su lugar de existencia natural (fuente) hasta la vivienda de los habitantes de una ciudad, pueblo o área rural relativamente densa" <sup>11</sup> .	Se determinó el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable el cual se define desde el elemento de la captación pasando por la línea de conducción y almacenando en el reservorio, luego de ello pasando por la línea de aducción y determinado por las redes a las viviendas.	Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable	- Obra de captación	- Cantidad de captaciones	- Material de construcción	Intervalo	Nominal
						- cerco perimétrico	- Tipo de captación	Nominal	Nominal
						- válvula	- tapa sanitaria	Ordinal	Ordinal
						- estructura	- canastilla	Ordinal	Ordinal
					- Línea de conducción	- tubería rebose y limpia	- Dado de protección	Ordinal	Ordinal
						- Ubicación de la fuente	- Antigüedad	Nominal	Razón
						- Tipo de tubería	- Clase de tubería	Nominal	Nominal
						- Diámetro de tubería	- Válvulas	Intervalo	Nominal
					- Reservorio	- Tipo de reservorio	- Forma del reservorio	Nominal	Nominal
						- Antigüedad	- Cerco perimétrico	Razón	Nominal
						- Material de construcción	- tapa sanitaria	Nominal	Ordinal
						- Tanque de almacenamiento	- Caja de válvulas	Ordinal	Ordinal
						- Canastilla	- Tubería de rebose y limpia	Ordinal	Ordinal
						- Tubo de ventilación	- Hipoclorador	Ordinal	Ordinal
- Válvula flotadora	- Válvula de entrada	Ordinal	Ordinal						
- Válvula de salida	- Válvula de salida	Ordinal	Ordinal						
- Línea de Aducción	- Válvula de desagüe	- Nivel estático	Ordinal	Ordinal					
	- Dado de protección	- Cloración por goteo	Ordinal	Ordinal					
	- Grifo de enjuague		Ordinal						
	- Ubicación de la fuente	- Antigüedad	Nominal	Razón					
- Red de Distribución	- Tipo de tubería	- Clase de tubería	Nominal	Nominal					
	- Diámetro de tubería	- Válvulas	Intervalo	Nominal					
	- Tipo de sistema de red	- Antigüedad	Nominal	Razón					
	- Clase de tubería	- Tipo de tubería	Nominal	Nominal					
	- Diámetro de tubería		Intervalo						

INCIDENCIA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA PORCIÓN VARIABLE DEPENDIENTE	Las condiciones sanitarias hacen referencia a las condiciones de salud de la población. El sistema de agua potable debe ser sostenible brindando un	Se aplicó fichas técnicas también se aplica la observación directa y se aplicará fichas establecidas en los reglamentos como:	Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable	- Captación	- Cámara húmeda - Cámara seca - Protección de afloramiento	- Cerco perimétrico. - Accesorios - Caudal máximo de fuente.	Intervalo ordinal Intervalo ordinal Nominal intervalo		
				- Línea de Conducción	- Clase de tubería. - Diámetro de tubería. - Presión dinámica. - Caudal máximo diario. - Longitud	- Tipo de tubería. - Velocidad. - Presión estática - Cota de terreno - Pérdida de carga	Nominal Nominal Intervalo Razón Razón Razón Razón Nominal Razón Razón		
					- Reservoirio	- Clase de tubería. - Cerco perimétrico. - Diámetro - Caseta de válvulas - Volumen	- Accesorios. - Caseta de cloración. - Caudal promedio. - Cantidad de pobladores. - Material de construcción	Nominal Nominal Nominal Ordinal Intervalo Intervalo Nominal Intervalo Razón Nominal	
						- Línea de Aducción	- Clase de tubería. - Diámetro de tubería. - Presión dinámica. - Caudal máximo diario. - Longitud	- Tipo de tubería. - Velocidad. - Presión estática - Cota de terreno - Pérdida de carga	Nominal Nominal Intervalo Razón Razón Razón Razón Nominal Razón Razón
							- Red de Distribución	- Clase de tubería. - Diámetro de tubería. - Presión. - Caudal máximo horario	- Tipo de tubería - Velocidad - Pérdida de carga
				- Cobertura	- Viviendas conectadas a la red - Dotación utilizada - Caudal Mínimo			- Ordinal - Nominal - Intervalo	
					-Cantidad			- Caudal en época de sequia - Conexión domiciliaria - Piletas	- Intervalo - Ordinal - Intervalo

servicio adecuado, tanto en cantidad, continuidad y cobertura, y así evitar que la población esté propensas a contraer enfermedades que dañen su salud.	Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS).	- Continuidad	- Determinación del estado de la fuente - Tiempo de trabajo de la fuente	- Nominal - Intervalo
		- Calidad del agua	- Colocan cloro - Nivel de cloro residual - Como es el agua consumida - Análisis, químico y bacteriológico del agua - Supervisión del agua	- Intervalo - Intervalo - Nominal - Intervalo - Nominal

Fuente: Elaboración propia - 2021

### **3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.5.1. Técnicas de recolección de datos**

Se hizo uso de una técnica que permita extraer datos consistentes del sistema de agua potable de la localidad mediante el uso de la observación directa en campo, para lograr determinar la problemática de la localidad y también se hizo uso de fichas técnicas para la evaluación del estado del sistema de agua potable y protocolos que permitieron realizar los estudios topográficos, análisis del agua y suelos de la zona del proyecto.

#### **3.5.2. Instrumentos de recolección de datos**

##### **a. Fichas técnicas:**

Son formatos elaborados por uno mismo, en la cual permitió realizar la evaluación del estado en la que se encontró el sistema de abastecimiento y la incidencia en las condiciones sanitarias de la población

##### **b. Protocolo**

Se realizó el estudio del análisis físico, químico y bacteriológico del agua para conocer la calidad del agua, de lo cual se comprobó si los parámetros cumplen con los límites máximos permisibles según el Reglamento de la calidad del agua para Consumo Humano y así darle el tratamiento adecuado., se realizó el estudio de suelos cada 400 metros para conocer el tipo de suelo en la que se enterrarán las tuberías y los estudios topográficos para determinar las curvas de nivel de la zona del proyecto para el

trazado de la línea de conducción y colocación de la ubicación de los componentes y/o estructuras del sistema de abastecimiento de agua potable.

### **3.6. Plan de análisis**

Se aplicó en campo la evaluación a través de fichas.

Las fichas técnicas que se utilizaron, estuvieron firmadas por un ingeniero colegiado.

Se realizó el estudio de análisis físico químico y bacteriológico del agua

Para determinar las propiedades del suelo, se realizó el estudio en todos los tramos que abarcó el sistema de agua potable.

Se determinó las curvas de nivel de la localidad mediante el levantamiento topográfico para permitir realizar de manera correcta el diseño.

Se anotaron los datos de campo y se hizo el proceso en gabinete.

Se realizó el desarrollo de los diseños teniendo en cuenta el RM 192-2018



### 3.7. Matriz de consistencia

Cuadro 4 Matriz de consistencia

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD CANTARILLA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2021				
PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	METODOLOGÍA	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
<p><b>Caracterización de problema:</b></p> <p>A nivel mundial, la escasez de agua y la falta de sistemas de potabilización adecuados obliga a recurrir a fuentes de agua contaminadas que pueden provocar enfermedades. En base a los datos de la Organización Mundial de la Salud, se puede afirmar que el agua contaminada puede transmitir enfermedades como la diarrea, el cólera o la poliomielitis. La contaminación del agua produce más de 502.000 muertes por diarrea al año. Además, la falta de agua, puede producir deshidratación y generar ulteriores complicaciones.</p> <p>En el Perú, en el año móvil mayo 2019- abril 2020, el 9,2% de la población total del país, no accede a agua por red pública, es decir, se abastecen de agua de otras formas: camión-cisterna (1,2%), pozo (1,6%), río, acequia, manantial (3,5%) y otros (2,8%)</p> <p>A causa del Fenómeno del Niño Costero 2017, la localidad de Cantarilla, distrito de Yautan, provincia de Casma, el sistema se encuentra afectada, restringiendo el servicio de abastecimiento de agua potable, debido al deslizamiento de piedras y demás materiales que causaron rajaduras y destrucción de algunos componentes del sistema; para ello se realizará la evaluación y mejoramiento del sistema para mejorar la calidad de vida de los habitantes.</p>	<p><b>Objetivo general:</b></p> <p>Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Cantarilla, distrito de Yautan, provincia de Casma, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <p>Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Cantarilla, distrito de Yautan, provincia de Casma, región Áncash – 2021.</p> <p>Realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Cantarilla, distrito de Yautan, provincia de Casma, región Áncash – 2021.</p> <p>Determinar la incidencia en la condición sanitaria de la localidad Cantarilla, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash - 2021.</p>	<p>-Evaluación</p> <p>-Mejoramiento</p> <p>-Sistema de abastecimiento de agua potable</p> <p>-Tipos de fuentes</p> <p>-Ubicación de la fuente</p> <p>-Caudales de la fuente</p> <p>-Parámetros de diseño</p> <p>-Caudales de diseño</p> <p>-Obra de captación</p> <p>-Línea de conducción</p> <p>-Reservorio</p> <p>-Sistema de desinfección</p> <p>-Línea de aducción</p> <p>-Red de distribución</p> <p>-Condiciones sanitarias</p>	<p>La investigación es de tipo <b>correlacional</b>. El nivel de investigación fue de carácter <b>cualitativo y cuantitativo</b>. El diseño de la presente investigación sobre, es <b>no experimental</b>.</p> <p>El universo la población se determinará por el sistema de abastecimiento de agua potable en las zonas rurales y la muestra en esta investigación estará conformada sistema de abastecimiento sanitaria de la localidad Cantarilla, distrito de Yautan, provincia de Casma, región Áncash – 2021.</p> <p><b>Definición y Operacionalización de las Variables</b></p> <p><b>Técnicas e Instrumentos</b></p> <p><b>Plan de Análisis</b></p> <p><b>Matriz de consistencia</b></p> <p><b>Principios éticos.</b></p>	<p>(1) Illán N. Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa, Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma, Ancash – 2017 [Tesis para optar título], pg: [63;01-48-55]. Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo 2017.</p> <p>(2) Verde Y. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Canchas, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2019 [Tesis para optar título], Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote 2019.</p> <p>(3) Alba A. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Miraflores, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash –2019. [Tesis para optar el título]. Chimbote - Perú: Universidad Los Ángeles de Chimbote; 2019.</p>

Fuente: Elaboración propia - 2021

### **3.8. Principios éticos**

#### **3.8.1. Ética para inicio del diagnostico**

Para dar inicio a la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable, se tuvo que conversar con las autoridades correspondientes de la localidad para solicitar el permiso, indicando los objetivos del proyecto de investigación de una manera educada y con responsabilidad. Se evaluó mediante la observación directa para conocer el estado en la que se encontró el sistema de abastecimiento de agua potable.

#### **3.8.2. Ética de la recolección de datos**

Para la evaluación se obtuvo los datos de campo correctos, siendo honestos y transparentes para poder realizar el mejoramiento adecuado del sistema de abastecimiento de agua potable.

#### **3.8.3. Ética en el diseño del sistema de agua potable**

Se procedió a mejorar el sistema de agua potable de acuerdo a la evaluación, para proceder a conocer los daños presentes en todo el sistema de abastecimiento de agua potable y luego identificar si coincidieron con los cálculos.

## **IV. Resultados**

#### 4.1. Resultados

**Dando respuesta mi primer objetivo:** Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Cantarilla, distrito de Yautan, provincia de Casma, región Áncash – 2021.

**Tabla 1.** Evaluación de la captación

CAPTACIÓN		
INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
CANTIDAD DE CAPTACIONES EN EL SISTEMA	01 captación	En todo el sistema la cantidad de captaciones que se emplea es de 01, en la cual es una captación que capta agua de una fuente subterránea.
ESTADO DEL CERCO PERIMÉTRICO	No tiene	La localidad Buenos Aires no contó con cerco perimétrico ya que no existe, por tal motivo se requiere realizar su mejoramiento, implementando un cerco perimétrico.
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	Artesanal	La obra de captación de manantial de Chaquilma Alta fue construida en el año 2002 por la Municipalidad distrital de Yaután, lo cual no ha sido construida bajo un criterio técnico, utilizando materiales como cemento, arena, piedra, etc. Sin tener un acabado
TIPO DE CAPTACIÓN POR MANANTIAL	Captación por manantial tipo fondo	Es una captación por manantial tipo ladera con un ancho de pantalla de 1.50 m de, elaborado por los mismos pobladores, en la cual se encontró afectado, se encontró colmatado de sedimentos y presenta gran cantidad de filtraciones.
VÁLVULA	Si tiene, estado malo	La captación de fondo tiene válvula de compuerta de bronce y está malograda
TAPA SANITARIA (CÁMARA COLECTORA)	Si tiene, estado regular	Esta tapa se encontró ubicada en la cámara colectora, tiene cobertura y es de metal, ya que está construida de planchas y ángulos de metal, con medidas 0.60 m x 0.60 m y se encontró en un estado regular porque la estructura metálica tiene anclajes y bisagras en buen estado, pero no se encontró pintadas
TAPA SANITARIA (CAJA DE VÁLVULAS)	Si tiene, estado regular	Esta tapa se encontró ubicada en la caja de válvulas, tiene cobertura y es de concreto, construida con cemento, agregado, acero de medidas de 0.30 m x 0.30 m. La estructura presenta abolladuras o rajaduras y el asa o manija no está operativa
ESTADO DE LA ESTRUCTURA	Estado malo	Se evaluó el estado y su funcionamiento de la estructura de captación, presentando un estado malo, ya que la estructura presentó rajaduras por donde existe filtraciones.
CANASTILLA	Si tiene, estado malo	Si tiene y es de PVC, se encontró rota y sucia
TUBERÍA DE REBOSE Y LIMPIA	Si tiene, estado malo	Si tiene pero se encontró rajaduras que causan filtraciones
DADO DE PROTECCIÓN	Si tiene, estado malo	Es un bloque de concreto de forma de cubo, que se coloca en la parte final de la tubería de limpieza, que al tener una rejilla plástica impide la entrada de insectos y animales pequeños a la cámara colectora. Sus medidas son de 0.20 m x 0.20 x 0.20 m. Si tiene la rejilla está rota y el dado también

**Fuente:** Elaboración propia – 2021



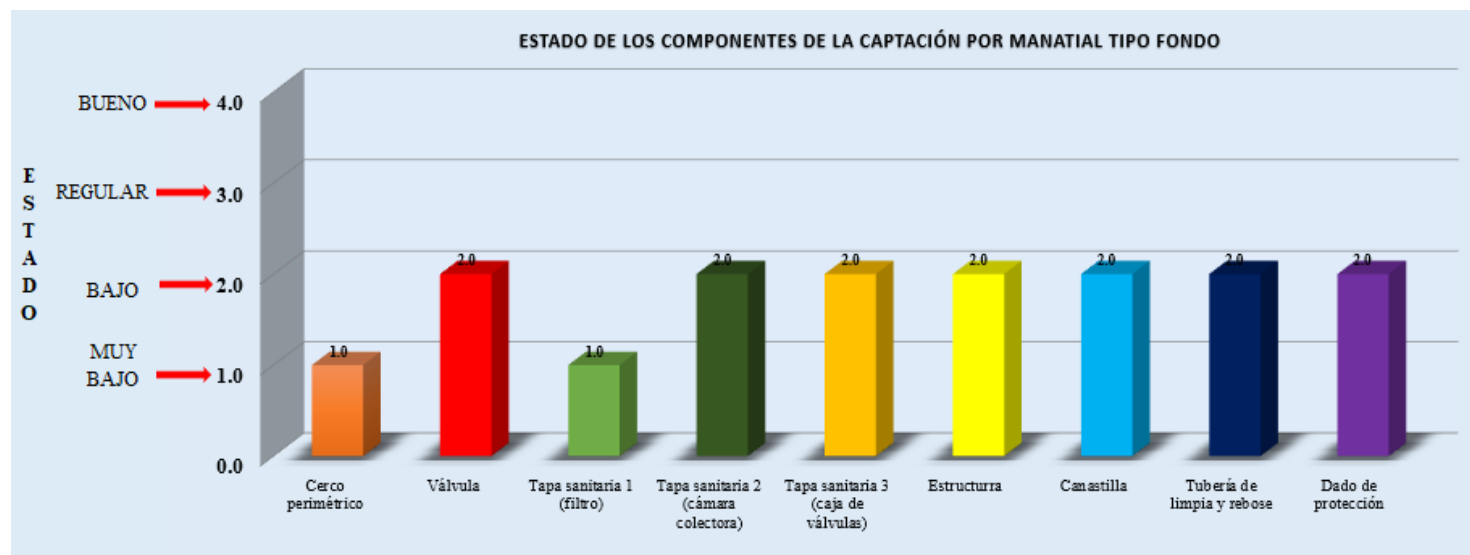


**Imágen 1** Obra de captación por manantial tipo fondo de localidad Cantarilla



**Imágen 2** La estructura de la captación presenta rajaduras por donde existe filtraciones y no cuenta con cerco perimétrico.

**Gráfico 1** Evaluación del estado de los componentes de la captación



**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Interpretación:**

Se realizó la evaluación del estado de los componentes de la captación por manantial tipo fondo y nos indicó que sus componentes se encontraron entre un estado bajo y muy bajo; la figura 1 nos indica que el cerco perimétrico se encontró en un estado muy bajo con un puntaje de 1 punto ya que no contó, la válvula, tapas sanitarias, estructura, canastilla, tuberías de limpia y rebose y el dado de protección, se encontraron en un estado bajo con un puntaje de 2 puntos ya que presentan deterioro y/o rotura producto del fenómeno del niño costero.



**Tabla 2.** Evaluación de la línea de conducción

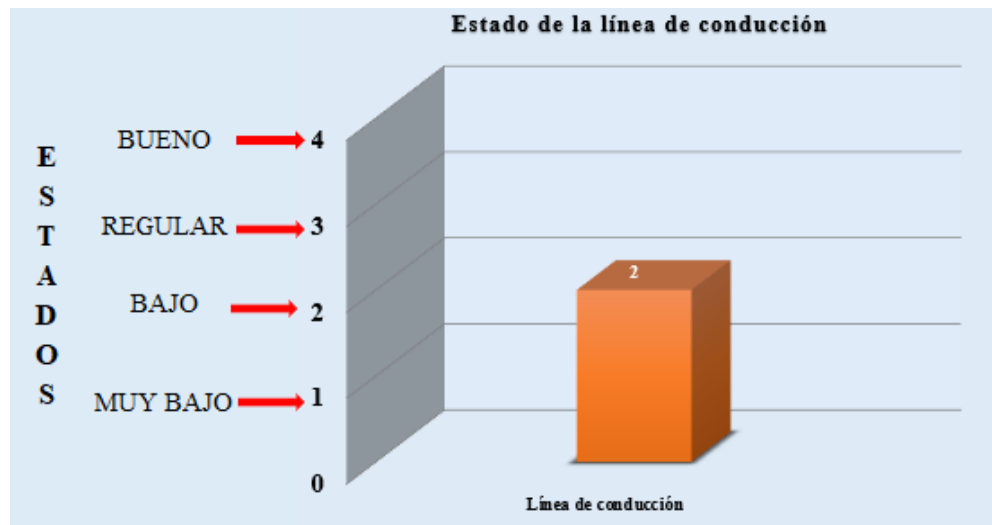
LÍNEA DE CONDUCCIÓN		
INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
UBICACIÓN DE LA FUENTE	Sistema por gravedad	La fuente de manantial de Chaquilma Alta se encontró en una cota superior a las viviendas, abasteciendo a la población por gravedad, refiriendo que el agua cae por su propio peso y se conduce desde la captación hasta el reservorio
ANTIGÜEDAD	17 años	Se encontró dentro del período de diseño indicado en el RM 192-2018.
TIPO DE TUBERÍA	PVC	Material empleado. La tubería se encontró malograda, las zanjas de regadío aumentaron su caudal, causando desborde de los mismos, los cuales erosionaron el terreno que protegen la línea de conducción y el deslizamiento de piedras y demás materiales destruyeron la tubería.
CLASE DE TUBERÍA	10.00	Se emplean comercialmente como mínimo para diámetros de 1/2" pulg.
DIÁMETRO DE TUBERÍA	1.00 pulg	El diámetro de la tubería para línea de conducción cumple con el diámetro mínimo según el RM 192-2018.
VÁLVULAS	No contó	No contó con estructuras complementarias como son las valvulas de aire, purga y cámara rompe presión; por la cual se realizará el mejoramiento de la línea de conducción.

**Fuente:** Elaboración propia – 2021



**Imágen 3** Línea de conducción expuesta al terreno

**Gráfico 2** Evaluación del estado de la línea de conducción



**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Interpretación:**

La evaluación del estado de la línea de conducción, se encontró en un estado “bajo”, debido a que las zanjas de regadío aumentaron su caudal, provocado por el fenómeno del niño costero causando desborde de los mismos, los cuales erosionaron el terreno que protegen la línea de conducción y el deslizamiento de piedras y demás materiales destruyeron la tubería.; tuvo un puntaje de 2 puntos.



**Tabla 3. Evaluación del reservorio**

RESERVORIO		
INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
TIPO DE RESERVORIO	Apoyado	Es un reservorio apoyado, ubicado en una parte cerca a la población y en una cota favorable que cumpla con la presión
FORMA DEL RESERVORIO	Rectangular	La forma es rectangular
VOLUMEN	14 m <sup>3</sup>	El reservorio existente presenta dimensiones internas de 2.80 m x 3.80 m x 1.30 m
ANTIGÜEDAD	17 años	Se encuentra dentro del período de diseño que indica el reglamento RM 192-2018
CERCO PERIMÉTRICO	No tiene	La localidad Buenos Aires no contó con cerco perimétrico ya que no existe, por tal motivo se requiere realizar su mejoramiento, implementando un cerco perimétrico.
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	Concreto armado 280 kg/cm <sup>2</sup>	La estructura ha sido construida bajo un criterio técnico, utilizando materiales como cemento, arena, piedra, acero, etc
TAPA SANITARIA (TANQUE DE ALMACENAMIENTO)	metal, estado malo	Esta tapa sanitaria está ubicada en el tanque de almacenamiento y es de metal construida de planchas y ángulos de metal, con medidas de 0.60 m 0.60 m, la estructura metálica no tiene pintura, los anclajes están rotos y no contó con seguro
TAPA SANITARIA (CAJA DE VÁLVULAS)	metal, estado malo	Esta tapa sanitaria está ubicada en la caja de válvulas y es de metal construida de planchas y ángulos de metal, con medidas de 0.60 m 0.60 m, la estructura metálica no tiene pintura, los anclajes están rotos y no contó con seguro
TANQUE DE ALMACENAMIENTO	Estado malo	Las paredes presentan fisuras y rajaduras, revestimiento exterior e interior desprendido. Por las fisuras está filtrando agua, generando problemas de humedad, todo a causa del fenómeno del Niño costero
CAJA DE VÁLVULAS	Estado bueno	La estructura no presenta rajaduras ni abolladuras tanto al interior como al exterior, no está pintada
CANASTILLA	Estado bueno	Tiene canastilla de PVC, no está rota, mantiene el número de orificio inicial y se encontró limpio
TUBERÍA DE REBOSE Y LIMPIA	Estado malo	Tiene el tubo movable, la reducción y la tubería de salida, se encuentran con rajaduras que causan filtraciones
TUBO DE VENTILACIÓN	Estado malo	El tubo está roto y no tiene malla
HIPÓCLORADOR	No tiene	No se encontró en el interior del reservorio
VÁLVULA FLOTADORA	Estado malo	Esta válvula es de bronce, está ubicada en el interior del reservorio, la válvula no se encontró operativa
VÁLVULA DE ENTRADA	Estado malo	Es una válvula de compuerta de bronce, la válvula está rota por donde filtra agua
VÁLVULA DE SALIDA	Estado malo	Es una válvula de compuerta de bronce, está rota por donde filtra agua.
VÁLVULA DE DESAGUE	Estado malo	Es una válvula de compuerta de bronce, está malograda
NIVEL ESTÁTICO	Estado bueno	Es el tubo conectado desde el tubo de ingreso hacia el cono de rebose, el cual permite que el agua que viene de la captación ingrese directamente al rebose, cuando el espejo del agua ha llegado a su nivel, evitando que se desperdicie el agua clorada. Está operativa
DADO DE PROTECCIÓN	Estado bueno	Es un bloque de concreto en forma de cubo, colocado en la parte final de la tubería de limpieza, que al tener una rejilla plástica impide la entrada de insectos y animales a la cámara colectora, al mismo tiempo que sirve de protección a la tubería. Sus medidas son 0.20m. x 0.20m. x 0.20m. El dado y la rejilla se encuentra en buen estado.
CLORACIÓN POR GOTEIO	No tiene	No se clora este sistema
GRIFO DE ENJUAGUE	Estado bueno	Este grifo esta colocado dentro de la cámara de válvulas del reservorio y sirve para abastecer de agua cuando se realice las labores de limpieza en el reservorio. El grifo se encontró operativo

**Fuente:** Elaboración propia – 2021

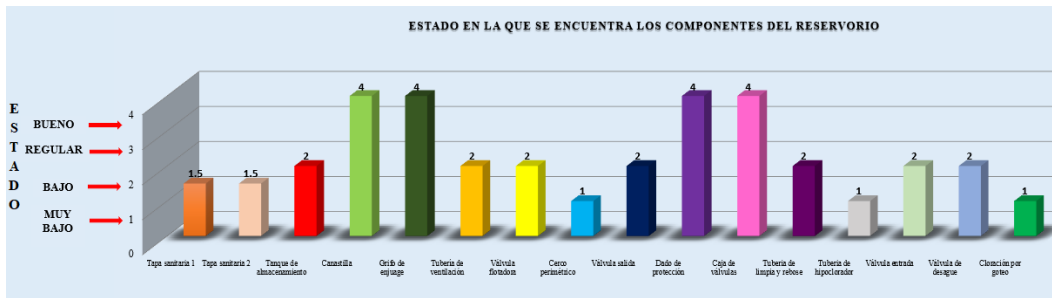


**Imágen 4** Reservorio apoyado rectangular Localidad de Cantarilla, sin cerco perimétrico y sistema de desinfección



**Imágen 5** Las paredes del reservorio presentan fisuras y rajaduras, revestimiento exterior desprendido.

**Gráfico 3** Evaluación del estado de los componentes del reservorio



**Fuente:** Elaboración propia – 2021

### **Interpretación:**

La evaluación del estado de los componentes del reservorio de almacenamiento de agua potable, según el gráfico 3 indicó que las tapas sanitarias se encontraron en un estado bajo-muy bajo con un puntaje de 1.5 puntos porque se encontraron sin pintar, anclaje roto y sin seguro; el tanque de almacenamiento, la tubería de ventilación, la válvula flotadora, válvula de salida, la tubería de rebose y limpia, la válvula de entrada, la válvula de desagüe se encontraron en un estado bajo con un puntaje de 2 puntos, el tanque de almacenamiento presenta fisuras y rajaduras, la tubería de ventilación se encontró roto y no tuvo malla, la válvula flotadora no estuvo operativa, la válvula de entrada y salida están rotas, la tubería de rebose y limpia se encontraron rajaduras y la válvula de desagüe está malograda; también se indica en el gráfico 3, 4 componentes se encontraron en un estado bueno con un puntaje de 4 puntos, la canastilla es de PVC y no está rota, el grifo de enjuague se encontró operativo, el dado de protección no presenta deterioro, la caja de válvulas no presentó rajadura pero falta pintar; también se indica que en la evaluación 3 componente se encontraron en un estado muy bajo ya que no tiene esos componentes en el reservorio (Cerco perimétrico, tubería hipoclorador, y cloración por goteo).

**Tabla 4.** Evaluación de línea de aducción

<b>LÍNEA DE ADUCCIÓN</b>		
<b>INDICADORES</b>	<b>DATOS RECOLECTADOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
ANTIGÜEDAD	14 años	Se encontró dentro del período de diseño indicado en el reglamento RM 192.
TIPO DE TUBERÍA	PVC	Material empleado, se encontró totalmente enterrado. El fenómeno del niño no afectó a este componente.
CLASE DE TUBERÍA	10.00	No se aplicó mejoramiento
DIÁMETRO DE TUBERÍA	1.00 pulg	No se aplicó mejoramiento
VÁLVULAS	No contó	No contó con estructuras complementarias como son las valvulas de aire, purga y cámara rompe presión porque no fue necesario.

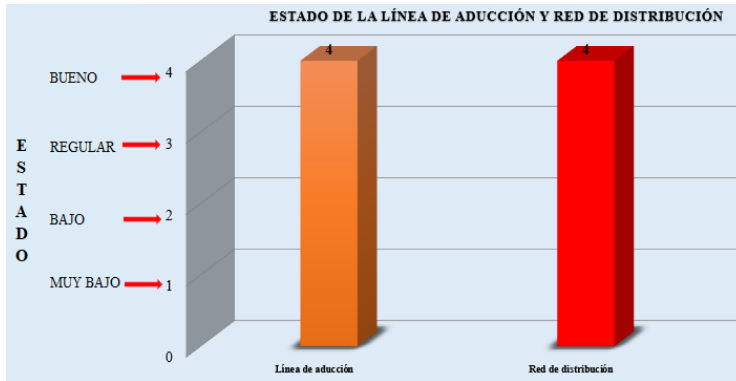
**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Tabla 5.** Evaluación de red de distribución

<b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>		
<b>INDICADORES</b>	<b>DATOS RECOLECTADOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
TIPO DE SISTEMA DE RED	Ramificado	Las viviendas se encontraron exparcidas y este sistema conecta con todas las viviendas de la localidad Cantarilla
ANTIGÜEDAD	17 años	Se encontró dentro del período de diseño indicado en el reglamento RM 192.
CLASE DE TUBERÍA	10.00	No se aplicó mejoramiento
TIPO DE TUBERÍA	PVC	Material empleado, se encontró totalmente enterrado. El fenómeno del niño no afectó a este componente.
DIÁMETRO DE TUBERÍA	1.00-3/4 pulg	No se aplicó mejoramiento

**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Gráfico 4** Estado de la línea de aducción y red de distribución

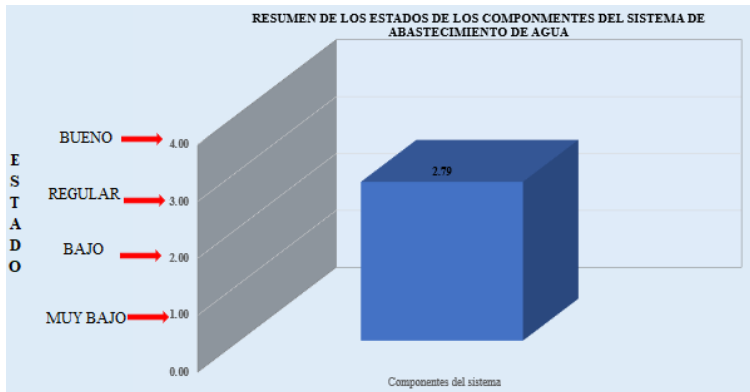


**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Interpretación:**

La evaluación del estado de la línea de aducción y la red de distribución se encontró en buen estado con 4 puntos, ya que las tuberías estaban en buen estado y completamente enterradas; todas las casas también están conectadas entre sí en la red de distribución.

**Gráfico 5** Resumen de los estados de los componentes



**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Interpretación:**

La evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento de Cantarilla mostró con un puntaje de 2.79 puntos que el sistema de agua potable se encontraba en un estado bajo-regular

**Dando respuesta mi segundo objetivo:** Realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Cantarilla, distrito de Yautan, provincia de Casma, región Áncash – 2021

**Tabla 6** Diseño hidráulico de la captación por manantial tipo fondo

N°	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad
01	Caudal máximo (Qmax)	Qmax	0.75	l/s
02	Caudal mínimo (Qmin)	Qmin	0.65	l/s
03	Caudal máximo diario (Qmd)	Qmd	0.50	l/s
<b>Determinación del ancho de pantalla</b>				
04	Largo	L	2.00	m
05	Ancho	A	2.00	m
<b>Altura de la cámara húmeda</b>				
06	Altura de la cámara húmeda asumida	hta	1.15	m
07	Tubería de salida	Ts	1.00	pulg
<b>Dimensionamiento de la canastilla</b>				
08	Diámetro de la canastilla	Dcanast	2.00	pulg
09	Longitud de la canastilla	Lca	15	pulg
10	Número de ranuras	Nranuras	29	Unidad
<b>Rebose y limpia</b>				
11	Tubería de rebose	Tr	1.5	pulg
12	Tubería de limpia	TL	1.5	pulg

**Fuente:** Elaboración propia – 2021

#### **Interpretación:**

Al inicio del sistema de abastecimiento de agua potable, el primer componente que se coloca es la obra de captación; de lo cual la captación fue por manantial tipo fondo, permitirá captar el agua que fluye de manera vertical; la captación se encontró ubicado en las coordenadas UTM E: 824433.505 N: 8945812.50 en la altitud 502.58 msnm; para el diseño hidráulico de la captación, se tomó en cuenta un caudal máximo de la fuente de 0.75 l/s mediante el método área-velocidad. Para el ancho de pantalla se determinó sobre la base de las características propias del afloramiento, quedando definido con la condición que pueda captar la totalidad



del agua que aflora del subsuelo. Además, se determinó la altura de la cámara húmeda y el dimensionamiento de la canastilla, rebose y limpia.

**Tabla 7** Diseño hidráulico de la línea de conducción

N°	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad
<b>Tramo I: Cap-Crp1</b>				
01	Carga estática	Ce	30.00	m
02	Longitud del tramo	L	257	m
03	Caudal máximo diario	Qmd	0.50	l/s
04	Clase		10	
05	Tipo tubería		PVC	
06	Diámetro nominal	Dn	1.00	pulg
07	Diámetro interno	Di	0.0294	mm
08	Velocidad	V	0.7365	m/s
09	Presión	P	23.54	m
<b>Tramo II: Crp1-Reservorio</b>				
10	Carga estática	Ce	33.52	m
11	Longitud del tramo	L	389	m
12	Caudal máximo diario	Qmd	1.00	l/s
13	Clase		10	
14	Tipo tubería		PVC	
15	Diámetro nominal	Dn	1.00	pulg
16	Diámetro interno	Di	0.0294	mm
17	Velocidad	V	0.7365	m/s
18	Presión	P	18.03	m

**Fuente:** Elaboración propia – 2021

### Interpretación

Las línea de conducción son tramos de tubería que conducen el agua cruda por gravedad desde la captación hasta el tanque de almacenamiento de agua potable; En este componente también contienen válvulas (aire y purga) según nos indique el perfil del terreno y también crp6, que permiten disipar la energía y llevar a cero la presión entrante; esta tubería consta de dos tramos (Captación-CRP1; CRP1-

Reservorio) en los que se utiliza un diámetro de tubería mínimo cumpliendo con velocidades y presiones (mínima y máxima) según RM 1922018.

**Tabla 8** Cálculo del sistema de cloración por goteo

Nº	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad
01	Caudal máximo diario	Qmd	1.58	m <sup>3</sup> /h
02	Dosis adoptada	Dadoptada	2.00	mg/l
03	Peso de cloro	P	3.17	gr/h
04	Porcentaje de cloro activo	r	65	%
05	Peso producto comercial	Pc	4.87	gr/h
06			0.00487	kg/h
07	Concentración de la solución	C	25	%
08	Demanda de la solución	qs	1.95	lt/h
09	Tiempo de uso del recipiente	t	12	h
10	Volumen solución	Vs	23.39	lt
11	Volumen bidón adoptado	Vadoptado	60	lt
12	Demanda de la solución en gotas	Qs	11	gotas

**Fuente:** Elaboración propia – 2021

### **Interpretación:**

El sistema de desinfección de agua es el tratamiento final del agua, en el que todos los patógenos contenidos en ella son eliminados. Con este sistema de desinfección, el requerimiento de la solución se determina en gotas con un bidón adecuado disponible comercialmente para la cantidad a absorber en un reservorio de 5 m<sup>3</sup> a una dosis de 2 mg / l, un contenido de cloro activo del 65% y una solución concentración del 25%.



**Dando respuesta mi tercer objetivo:** Determinar la incidencia en la condición sanitaria de la localidad Cantarilla, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash - 2021.

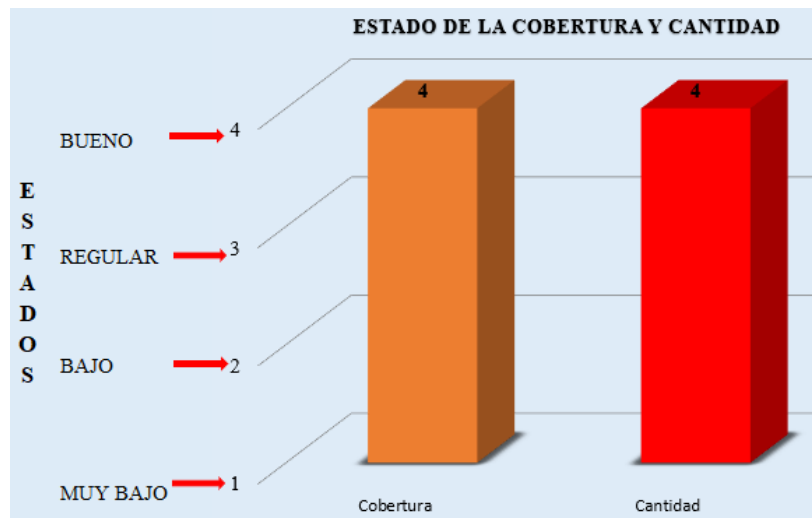
**Tabla 9** Evaluación de la condición sanitaria de la cobertura y cantidad de agua

<b>FICHA 02</b>	<b>TÍTULO:</b>	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD CANTARILLA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2021	
	<b>TESISTA:</b>	BACH. INTI QUIROZ, JUNIOR EDUARDO	
	<b>ASESOR:</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	
<b>III. COBERTURA DEL SERVICIO</b>			
3.1. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? (Indicar el número)		220	
<small>Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)</small>			
<b>VI= Primera variable (Cobertura)</b>		<b>Datos:</b>	
Si A > B = Bueno = 4 puntos		Caudal	1.4 litros/seg.
Si A = B = Regular = 3 puntos		Promedio de integrantes	4
Si A < B > 0 = Malo = 2 puntos		Dotación:	80
Si B = 0 = Muy malo = 1 puntos		A =	1512 personas
		B =	880 personas
<b>Fórmula:</b>		<b>A &gt; B = Bueno</b>	
<b>A</b>	Nº de personas atendibles Cob = (Caudal x 86400)/Dotación		
<b>B</b>	Nº de personas atendidas = familias beneficiadas x Promedio integrantes	<b>VI= 4 puntos</b>	
<b>IV. CANTIDAD DE AGUA</b>			
4.1. ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía? En litros / segundo		1.1 litros/seg.	
4.2. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema? (Indicar el número)		220	
4.3. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con un X			
SI <input type="checkbox"/>		NO <input checked="" type="checkbox"/> (Pasar a la pgta. 5.1)	
4.4. ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema? (Indicar el número)		0	
<small>Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)</small>			
<b>V2 = Segunda variable (Cantidad de agua)</b>			
Si D > C = Bueno = 4 puntos		Conexiones domiciliarias= 220 a= 91520	
Si D = C = Regular = 3 puntos		Promedio de integrantes= 4	
		Dotación= 80 b= 0	
		Piletas públicas= 0	
		Familias beneficiadas= 0 C 91520	
		Conexiones domiciliarias= 0	
<b>Formula:</b>		<b>D &gt; C = Bueno</b>	
<b>C=&gt; Volumen demandado = a+b</b>	a = Conexiones domiciliarias x promedio de integrantes x dotación x 1.3	<b>D= 95040</b>	
	b = Piletas públicas x (familias beneficiadas - Conexiones domiciliarias) x Promedio de integrantes x Dotación x 1.3	<b>V2 = 4 puntos</b>	
<b>D =&gt; Volumen ofertado = Caudal de la fuente x 86400</b>			

**Fuente:** Elaboración propia – 2021


  
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
   
 Ing. Figueroa Jaramilla Victor Angel
   
 CIP 131778
   
 INGENIERO CIVIL

**Gráfico 6** Evaluación del estado de la cobertura y cantidad



**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Interpretación:**

La evaluación de la cobertura del servicio indica cuántas personas pueden abastecerse de agua potable (personas atendibles) y cuántas personas se abastecen de agua potable (personas atendidas). La evaluación del estado de la cantidad de agua se muestra teniendo en cuenta la cantidad ofrecida (cantidad de agua que tiene el manantial) y la cantidad solicitada (cantidad de agua que necesita la población). Este **gráfico 6**, nos indicó que el estado de la cobertura es bueno con un puntaje de 4 puntos, ya que se cumple que las personas atendibles son mayores a la cantidad de personas que son atendidas; de la misma forma el estado de la cantidad es bueno con un puntaje de 4 puntos ya que se cumple con la demanda de agua que requiere la población.

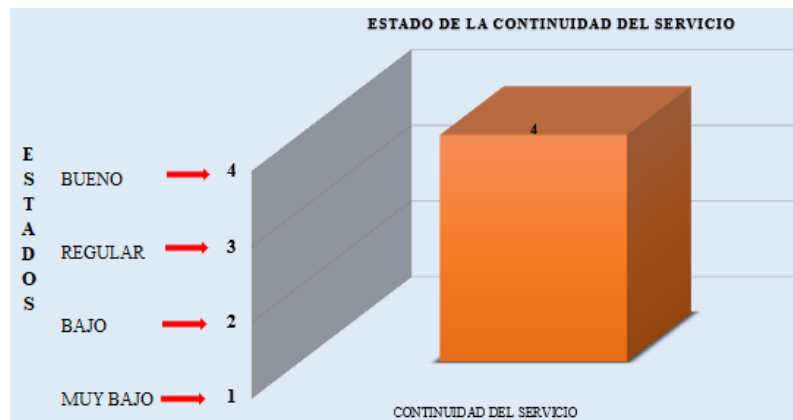
**Tabla 10** Evaluación de la condición sanitaria de la continuidad de agua

<b>FICHA 03</b>	TÍTULO:	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD CANTARILLA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2021							
	TESISTA:	BACH. INTI QUIROZ, JUNIOR EDUARDO							
	ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS							
<b>V. CONTINUIDAD DEL SERVICIO</b>									
<b>5.1. ¿Cómo son las fuentes de agua? Marque con una X</b>									
NOMBRES DE LAS FUENTES	DESCRIPCIÓN			MEDICIONES (litros/seg.)					CAUDAL
	Permanente	Baja cantidad pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Prueba 4	Prueba 5	
Cantarilla	<b>X</b>			1.38	1.36	1.43	1.41	1.43	1.40
<b>5.2. ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua? Marque con una X</b>									
Todo el día durante todo el año			<input checked="" type="checkbox"/>	Por horas todo el año			<input type="checkbox"/>		
Por horas sólo en época de sequía			<input type="checkbox"/>	Solamente algunos días por semana			<input type="checkbox"/>		
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)									
<b>V3 = Tercera variable (Continuidad de servicio)</b>					<b>Formula</b>				
<b>Pregunta 5.1</b>					E = Sumatoria del puntaje de las fuentes / numero de fuentes				
Permanente = Bueno = 4 puntos					F = Puntaje de la pregunta 5.2				
Baja cantidad pero no se seca = Regular = 3 puntos					V3 => Continuidad de servicio = (E + F)/2				
Se seca totalmente en algunos meses. = Malo = 2 puntos					E= <input type="text" value="4"/>				
Caudal si es "0" = Muy malo = 1 puntos									
<b>Pregunta 5.2</b>					F= <input type="text" value="4"/>  V3= <input type="text" value="4"/> puntos				
Todo el día durante todo el año = Bueno = 4 puntos									
Por horas sólo en época de sequía = Regular = 3 puntos									
Por horas todo el año = Malo = 2 puntos									
Solamente algunos días por semana = Muy malo = 1 punto									

**Fuente:** Elaboración propia – 2021


  
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PFRU
   
 Ing. Figueroa Jaramillo Victor Angel
   
 CIP: 131778
   
 INGENIERO CIVIL

**Gráfico 7** Evaluación del estado de la continuidad del servicio



**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Interpretación:**

La evaluación del estado de continuidad del servicio indica si el agua es permanente o seca; incluso si proporciona agua todos los días durante todo el año. Este **gráfico 7** nos indicó que la continuidad de servicio se encontró en un estado bueno con un puntaje de 4 puntos, ya que la población contó con un sistema que abastece de agua durante todo el día, todos los días del año, siendo permanente sin secarse.

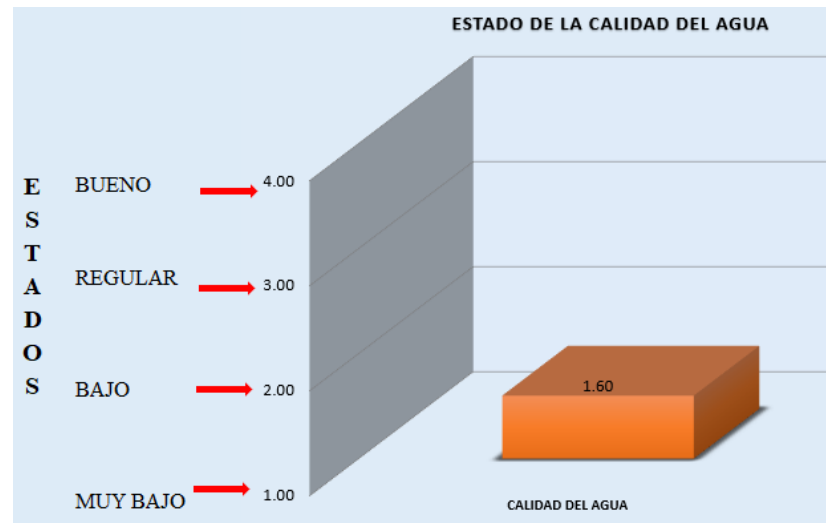
**Tabla 11** Evaluación de la condición sanitaria de la calidad del agua

<b>FICHA 04</b>	TÍTULO:	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD CANTARILLA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2021		
	TESISTA:	BACH. INTI QUIROZ, JUNIOR EDUARDO		
	ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		
<b>VI. CALIDAD DE AGUA</b>				
6.1. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica? Marque con una X SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> (Pasar a la pgta. 6.3)				
6.2. ¿Cuál es el nivel de cloro residual? Marque con una X				
Lugar de toma de muestra	<b>DESCRIPCIÓN</b>			
	Baja cloración (0 – 0.4 mg/lit)	Ideal (0.5 – 0.9 mg/lit)	Alta cloración (1.0 – 1.5 mg/lit)	
Parte alta A				
Parte media B				
Parte baja C				
6.3. ¿Cómo es el agua que consumen? Marque con una X Agua clara <input checked="" type="checkbox"/> Agua turbia <input type="checkbox"/> Agua con elementos extraños <input type="checkbox"/>				
6.4. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses? Marque con una X SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>				
6.5. ¿Quién supervisa la calidad del agua? Marque con una X Municipalidad <input type="checkbox"/> MINSA <input type="checkbox"/> JASS <input checked="" type="checkbox"/> Nadie <input type="checkbox"/> Otro (nombrarlo) <input type="text"/>				
<small>Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)</small>				
<b>V4 =Cuarta variable (Calidad de agua)</b>				
<b>Pregunta 6.1</b>	<b>Pregunta 6.3</b>	<b>Pregunta 6.5</b>		
Colocan cloro en el agua	Agua clara = 4 puntos	Municipalidad = 3 puntos	P6.1 = <input type="text" value="1"/>	P6.4 = <input type="text" value="1"/>
SI = 4 puntos	Agua turbia = 3 puntos	MINSA = 4 puntos		
No = 1 punto	Agua con elementos extraños = 2 puntos	JASS = 4 puntos		
<b>Pregunta 6.2</b>	No hay agua = 1 punto	Otro = 2 puntos	P6.2 = <input type="text" value="1"/>	P6.5 = <input type="text" value="4"/>
Baja cloración = 3 puntos	<b>Pregunta 6.4</b>	Nadie = 1 punto		
Ideal = 4 puntos	Análisis bacteriológico	<b>Formula</b>		
Alta cloración = 3 puntos	Si = 4 puntos	P6.2 = (A+B+C) / 3	P6.3 = <input type="text" value="4"/>	
No tiene cloro = 1 punto	No= 1punto	V4 => Calidad de agua = (P6.1+P6.2+P6.3+P6.4+P6.5)/5	<b>V4 = <input type="text" value="2.2"/> puntos</b>	

**Fuente:** Elaboración propia – 2021



**Gráfico 8** Evaluación del estado de la calidad del agua



**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Interpretación:**

A la hora de evaluar el estado de la calidad del agua se debe tener en cuenta lo siguiente: si cloran regularmente el agua, si han realizado un análisis y examen bacteriológico del agua, si el agua está turbia o no y si tienen alguien. quién administra y opera el servicio. Este **gráfico 9** nos indicó que la calidad del agua se encontró en un estado “Bajo-muy bajo” con un puntaje de 1.60 puntos, el sistema de agua potable no contó con un sistema de desinfección, indicando un puntaje de 1.75 puntos.

## **4.2. Análisis de resultados**

### **4.2.1. Evaluación del sistema del agua potable existente**

#### **a) Captación**

Conformado por una estructura de manantial tipo fondo, el deslizamiento de piedras y demás materiales causó la rajadura y fisura de la losa de techo, por donde filtró escorrentías superficiales, contaminando y sellando todo el material de filtro; la tapa de inspección se encontró en un estado regular. Los accesorios de salida, limpieza, rebose y ventilación fueron afectados, están totalmente deteriorados. La estructura no contó con cerco de protección facilitando el ingreso de personas ajenas a la administración de sistema, del mismo modo el ingreso de animales vacunos y caprinos. Todos los daños son a causa del fenómeno del niño costero 2017. En la tesis de Illan titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa, Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma, Ancash – 2017”, El componente de la captación por manantial tipo ladera, estuvo en un estado ineficiente porque no contó con accesorios en buen estado, con la estructura dañada. Este componente se dañó en 2017 por el último fenómeno del niño costero, por lo que se está realizando una mejora.

#### **b) Línea de conducción**

Componente conformado por 533 m de tubería PVC C-10 de 1”. Las zanjas de regadío aumentaron su caudal, causando el desborde de los

mismos, los cuales erosionaron el terreno que protegen la línea de conducción y el deslizamiento de piedras y demás materiales destruyeron la tubería. Los daños fueron afectados por el fenómeno del niño costero 2017. No contaron con válvulas de purga y aire en ningún tramo de la tubería, por tal motivo se realizó un mejoramiento a este componente. En la tesis de Verde titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable en la ciudad de Vilcashuaman, distrito de Vilcashuaman, provincia de Vilcashuaman, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019”, Se encontró que estaba en un estado "bajo" porque la tubería de 2.00 de diámetro, tipo PVC, clase 7.50, tiene fugas, se encontró que estaba completamente expuesta y no tenía cámara rompe presión, sin válvulas de aire y sin válvula de purga; lo que hacía que el sistema fuera ineficaz.

**c) Reservorio**

Estructura de concreto armado, apoyado, de geometría rectangular y con capacidad de almacenamiento de 14 m<sup>3</sup>, cuyas dimensiones internas son 2.80 m x 3.80 m x 1.30 m. Las paredes presentan fisuras y rajaduras, revestimiento interior y exterior desprendido. No contó con sistema de desinfección ni con cerco perimétrico, los accesorios de ingreso, salida, limpieza, rebose y ventilación están malogrados, la tapa metálica está totalmente oxidada. Todos los daños son a causa del fenómeno del niño costero por tal motivo se realizó el mejoramiento del componente. En la tesis de Alba titulada

“Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Miraflores, Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 209”, No tenía reservorio ni área para realizar el diseño, por lo que sugiere una ubicación de reservorio accesible para su población.

**d) Línea de aducción y red de distribución**

Las tuberías son de material PVC con diámetros de 1” en la línea de conducción y  $\frac{3}{4}$  "1/2" en las redes de distribución, las tuberías se encontraron totalmente enterradas, respetando las presiones y velocidades mínimas y no fueron afectadas por el fenómeno del son costero. En la tesis de Granda titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Muña Alta, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash y su incidencia en su condición sanitaria - 2019”, Tenía fugas de agua en los empalmes de las tuberías a lo largo de todo el tramo de la línea de aducción, además contaba con ramales hechos por las comunidades que abastecen a algunas casas, esto hizo que algunas casas no tuvieran la presión necesaria y en la red de distribución su funcionamiento es bueno, no presentando fallas y fugas. Aunque hay escasez en términos de presión de agua potable, esto es una consecuencia del diseño del sistema aguas arriba.



#### **4.2.2. Determinar el diseño de las infraestructuras del sistema**

##### **a) Cálculo hidráulico de captación**

Para el diseño hidráulico de la captación, se tomó en cuenta un caudal máximo de la fuente mediante el método área-velocidad. Para el ancho de pantalla se determinó sobre la base de las características propias del afloramiento, quedando definido con la condición que pueda captar la totalidad del agua que aflora del subsuelo. En la tesis de Velasquez et al titulada “Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash – 2017”, Aplicó el método volumétrico para realizar la medición del caudal de la fuente por manantial de captación tipo ladera.

##### **b) Cálculo hidráulico de la línea de conducción**

Se consideró un diámetro adecuado acorde con el caudal máximo diario que se conducirá para cumplir con las velocidades y presiones mínimas; además de colocar estructuras que complemente el funcionamiento adecuado del sistema como son las válvulas de aire y purga y la crp6. En la tesis de Soto titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Ayahuasca, Chocello, Pochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta y departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019”, se tomó en cuenta el diámetro interior de la tubería adecuado para el diseño de la línea para un caudal máximo diario, se utilizaron tuberías de

PVC, se aplicaron las fórmulas de Hazen y Williams en cumplimiento de la normativa y también se implementaron válvulas de aire y purga

#### **c) Reservorio**

Para el mejoramiento de este componente se tuvo que plantear las siguientes actividades: Limpieza de terreno manual, reparación de fisuras e impermeabilización, suministro e instalación de tapas metálicas: 0.70 m x 0.70 m, pintura esmalte en muros exteriores y en caja de válvulas, limpieza y desinfección de la estructura, implementación de sistema de desinfección. En la tesis de Verde titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Canchas, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2019”, el componente del reservorio requirió la implementación de un sistema de cloración a gotas para mejorar la calidad del agua.

#### **4.2.3. Determinación de la incidencia en la condición sanitaria**

La determinación de la incidencia de la localidad Cantarilla se obtuvo a partir de fichas técnicas del Sistema de Información Regional de Agua y Saneamiento (SIARS). La cobertura, la cantidad y la continuidad se calificaron como "buenas" con un valor de 4 puntos, siendo sostenible estos servicios; la calidad del agua nos indicó un estado "muy bajo" con una puntuación de 1.60, por lo que la calificación indica que colapsó este servicio. A través de la mejora del sistema de agua potable, ha

brindado a la población que sus servicios sean sostenibles... En la tesis de Alba de “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Miraflores, Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2019”, hizo que su sistema de agua potable fuera sostenible mejorando los componentes involucrados; brindar un buen servicio a la población que permita mejorar la cobertura, continuidad, calidad y cantidad de agua; esto también se estableció a través de los fichas técnicas del Sistema Regional de Información de Agua y Saneamiento.

## V. Conclusiones y recomendaciones

### 5.1. Conclusiones

1. El sistema de agua potable de la localidad de Cantarilla, en la evaluación indicó que se encontró afectada debido a las lluvias intensas que se dio en el 2017 por el Fenómeno del Niño Costero, lo que concluyó que la población tiene la necesidad de mejorar su sistema de saneamiento básico (agua potable), de tal que el suministro es ineficiente ya que hay componentes que requirieron realizar un mejoramiento. La evaluación de los componentes del sistema de agua potable resultó en lo siguiente:

- La captación por manantial tipo fondo se ve afectado porque no contó con un cerco perimétrico y la válvula, tapa sanitaria, estructura, y accesorios se encontraron deteriorados por las lluvias. Por la que se concluyó realizar su mejoramiento a través de un nuevo diseño.
- La línea de conducción que va desde la captación al reservorio, en toda su longitud fueron afectados debido a que las zanjas de regadío aumentaron su caudal, provocado por las lluvias intensas del 2017 causando desborde de los mismos, los cuales erosionaron el terreno que protegen la línea de conducción y el deslizamiento de piedras y demás materiales destruyeron la tubería. Por la que se concluyó realizar el mejoramiento a través de un nuevo diseño.
- El componente del reservorio se vio afectado ya que las tapas sanitarias se encontraron sin pintar, con el anclaje roto y sin seguro; el tanque de almacenamiento presenta fisuras y rajaduras, la tubería

de ventilación se encontró roto y no tuvo malla, la válvula flotadora no estuvo operativa, la válvula de entrada y salida están rotas, la tubería de rebose y limpia se encontraron rajaduras y la válvula de desagüe está malograda, todo a causa de las lluvias ocurrido el 2017; la caja de válvula falta pintar; además no contó con cerco perimétrico, tubería hipoclorador, y cloración por goteo. Por lo que se concluyó realizar su mejoramiento reemplazando los accesorios malogrados con nuevos accesorios, reparando las fisuras, además implementado cerco perimétrico y sistema de desinfección.

- La línea de aducción y las redes de distribución no fueron afectados por las lluvias que provocaron el fenómeno de El Niño, estos componentes se encontraron completamente enterradas, sin problemas de presión por la que se concluyó que no requiere realizar un mejoramiento.

2. La evaluación, nos indicó el estado en la que se encontraron los componentes del sistema de agua potable de la localidad Cantarilla; para lo cual se concluyó llevar a cabo la mejora de los siguientes componentes que inciden en la sostenibilidad del sistema:

- En conclusión, se realizó un nuevo diseño para la obra de captación por manantial tipo fondo, además de la implementación de un cerco perimétrico. Para el diseño de la captación, se tomó como dato los caudales mínimo y máximo de la fuente de 0.65 l/s y 0.75 l/s respectivamente, caudal máximo diario de 0.50 l/s; dentro de las dimensiones para el ancho de pantalla se determinó sobre la base de

las características propias del afloramiento obteniendo un ancho de pantalla de (2.00 m x 2.00 m), con una altura interna de la cámara húmeda de 1.00 m, válvula de salida de 1", diámetro de canastilla de 2 pulgadas, tubería de rebose y limpia de 1.5 pulgadas. La cámara de las válvulas sus dimensiones fueron de (0.60 m x 0.60 x 0.50). Para el cerco perimétrico, se colocó en todo el área de la captación, se emplearon malla olímpica metálica N° 10 ( 2" x 2"), tubos de F°G° y alambres de púas.

- En conclusión, se realizó el diseño de la línea de conducción; contó con dos tramos. En el tramo N° 01 (Captación-CRP1) de 257 m de longitud, con una carga estática de 30.00 m; se emplearán un  $\varnothing$  de tubería de 1 pulgada, teniendo una velocidad de 0.7365 m/s y una presión dinámica de 23.54 m/s. En el tramo N° 02 (CRP1-Reservorio) de 389 m de longitud, con una carga estática de 33.52 m; se emplearán un  $\varnothing$  de tubería de 1 pulgada, teniendo una velocidad de 0.7365 m/s y una presión dinámica de 18.03 m/s.
- En conclusión para realizar el mejoramiento del reservorio, se tuvo que implementar en el reservorio un sistema de desinfección del agua, haciendo uso de la cloración por goteo para un caudal real de 0.44 l/s; tomándose en cuenta una dosis de 2 mg/lit, con cloro activo del 65% y el 25 % concentración de la solución; permitiendo una demanda de la solución en 11 gotas/s. Además, se tuvo que plantear realizar la limpieza de terreno manual, reparar las fisuras e impermeabilizarlas, colocar tapas metálicas de 0.70 m x 0.70 m,

pintar con esmalte a los muros exteriores y en la caja de válvulas, realizar la limpieza y desinfección de la estructura. Para el cerco perimétrico, se colocó en todo el área del reservorio, se emplearon malla olímpica metálica N° 10 ( 2" x 2"), tubos de F°G° y alambres de púas.

3. A través de la evaluación de la condición sanitaria de la localidad Cantarilla, se concluyó los servicios de cantidad, continuidad y cobertura indican un estado bueno ya que la fuente de agua tiene el caudal suficiente para cumplir con la demanda de agua del sistema, además que no se seca y todas las viviendas están conectadas a la red y logran abastecerse de agua; pero también indicó que para el servicio de la calidad del agua, su estado es “bajo-muy bajo” ya que se vio afectado porque no contó con un sistema de desinfección del agua, no se toman en cuenta estudios de análisis bacteriológico del agua.

## 5.2. Recomendaciones

1. Al realizar la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable, se da como recomendación lo siguiente:

- Para la evaluación de la captación, se recomienda verificar que todos los accesorios, válvulas, tuberías y cubiertas metálicas estén en su lugar y ver si todos en buenas condiciones o no; comprobar si la estructura tiene fugas o daños; incluso si tiene un cerco perimétrico.
- Para la evaluación en la línea de conducción, se recomienda verificar que todo su recorrido, las tuberías estén enterradas completamente; verificar el material de tubería que se colocó; verificar también si se han colocado válvulas de purga y aire en puntos bajos y altos respectivamente, CRP6, pases aéreos y además evaluar si las tuberías presentan filtraciones o no.
- En la evaluación del reservorio se recomienda evaluar si se cuenta con sistema de desinfección del agua; comprobar el estado de la estructura, si presenta filtraciones, fisuras o rajaduras. Además de comprobar si tiene todos sus accesorios, válvulas, tuberías y cubiertas sanitarias en buen estado o no; También es recomendable comprobar si tiene cerco perimétrico.
- En la evaluación en la línea de aducción se recomienda se recomienda verificar que todo su recorrido, las tuberías estén enterradas completamente; verificar el material de tubería que se colocó; verificar también si se han colocado válvulas de purga y



aire en puntos bajos y altos respectivamente, CRP6, pases aéreos y además evaluar si las tuberías presentan filtraciones o no.

- En la evaluación de la red de distribución se recomienda comprobar si todas las tuberías conectan a todas las viviendas y si se encuentran totalmente enterradas sin tener problemas de filtraciones; además de comprobar si cuentan con CRP7, válvulas de aire y purga y también de verificar que las presiones se estén cumpliendo para que el agua llegue adecuadamente a las viviendas.
2. Para el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable se da como recomendación lo siguiente.
- Para la obra de captación se recomienda verificar primero en base a la evaluación si es necesario realizar una demolición (para hacer un nuevo proyecto) o una reparación. Para el diseño de la obra de captación por manantial tipo fondo, se recomienda comprobar si la fuente de agua produce el caudal suficiente para abastecer de agua a la población ( $Q_{min} > Q_{md}$ ). Para el ancho de pantalla determinarlo sobre la base de las características propias del afloramiento, quedando definido con la condición que pueda captar la totalidad del agua que aflore del subsuelo. Además se recomienda que la estructura tenga un cerco perimétrico para su protección.
  - Para la línea de conducción se recomienda que las tuberías si son de material PVC deberán estar totalmente enterradas, debido que, su deterioro sería mucho más rápido a causa de estar expuesta a las

condiciones climáticas. Además, para el diseño hidráulico deben observarse velocidades de 0,60 m / s 3,00 m / y presiones de 1 m 50 m; La tubería debe tener un mínimo de 1 pulgada de diámetro, colocar válvulas de aire y purga en los puntos más alto y más bajo, respectivamente.

- Para el reservorio se recomienda verificar primero en base a la evaluación si es necesario realizar una demolición (para hacer un nuevo proyecto) o una reparación o implementar componentes. El sistema de desinfección se recomienda estar lo más cerca de la línea de entrada de agua al reservorio y en un lugar donde la luz natural no afecte la solución de cloro contenida en el recipiente.
3. Para la condición sanitaria de la población, se recomienda que todas las viviendas estén conectadas a la red para que se abastezcan de agua potable, brindándoles en cantidad necesaria durante las 24 horas del día; siendo esta agua de buena calidad , cumpliendo con todos los límites permisibles establecidos en el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano y así mejorar la calidad de vida de la población.

## Referencias Bibliográficas

- (1) Illán N. Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroe del Cenepa, Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma, Ancash – 2017 [Tesis para optar título], pg: [63;01-48-55].  
Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo 2017.
- (2) Verde Y. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Canchas, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2019 [Tesis para optar título], Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote 2019.
- (3) Alba A. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Miraflores, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash –2019. [Tesis para optar el título]. Chimbote - Perú: Universidad Los Ángeles de Chimbote; 2019.
- (4) Granda F. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Muña Alta, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash y su incidencia en su condición sanitaria – 2019 [Tesis para optar el título]. Chimbote - Perú: Universidad Los Ángeles de Chimbote; 2019.
- (5) Soto R. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Ayahuasca, Choccllo, Pochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta y departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2019. [Tesis para optar título], Universidad Católica los Ángeles de Chimbote 2019.
- (6) Velásquez M. Jairo J. Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash – 2017. [Tesis para

- optar el título]. Chimbote - Perú: Universidad Cesar Vallejo;2017.
- (7) Chavarría M. Evaluación y propuesta de mejora del sistema de abastecimiento de agua potable de la ASADA Paquera de Puntarenas [Tesis para optar el título]. Cartago – Costa Rica: Tecnológico de Costa Rica; 2019.
  - (8) Vividea E. Propuesta de mejora del sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad indígena de Amubri del Cantón de Talamanca-Costa Rica. [Tesis para optar el título]. Cartago – Costa Rica: Tecnológico de Costa Rica; 2019.
  - (9) Pérez J, Gardey A. Concepto de evaluación, [Seriado en línea]. Definicion. de. 2012 [citado 2019 Agt. 14]. p. 1. Disponible en: <https://definicion.de/evaluacion/>
  - (10) Definiciona. Definición y etimología de mejoramiento, [Seriado en línea]. Definiciona. 2017 [citado 2019 Agt. 14]. p. 1. Disponible en: <https://definiciona.com/mejoramiento/>
  - (11) Gonzales A., Sistemas convencionales de abastecimiento., SlideShare [Seriada en línea] 2013 [Citado 2020 Feb. 21]: [40 pg; 33]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/AneuryGonzalez/sistemas-convencionales-de-abastecimiento-de-agua>
  - (12) Lossio M. Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones [Tesis para optar título], pg: [183; 68]. Piura, Perú: Universidad de Piura; 2012
  - (13) Carhuapoma E. Diseño del sistema de agua potable y eliminación de excretas en el sector Chiquereros, distrito Suyo, provincia Ayabaca, región Piura. [Tesis para optar el título]. Piura – Perú: Universidad Nacional De Piura; 2018.

- (14) Norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. Ley N° 30156. Resolución Ministerial N°192 (16-05-2018).
- (15) Resolución ministerial. Aprueban Norma Técnica “Guía de Diseños Estandarizados para Infraestructura Sanitaria Menor en Proyectos de Saneamiento en el Ámbito Urbano - Etapa 1 y sus Anexos. El peruano [Seriada en línea] 2019 [Citado 2019 junio 02]; [12 páginas: 4 – 6 pg.]. Disponible en: <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/aprueban-norma-tecnica-guia-de-disenos-estandarizados-para-resolucion-ministerial-n-153-2019-vivienda-1766373-3>
- (16) Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Datos básicos para proyectos de agua potable y alcantarillado. México Conagua; 2015. Disponible en: <http://aneas.com.mx/wp-content/uploads/2016/04/SGAPDS-1-15-Libro4.pdf>
- (17) Rodríguez P. Abastecimiento de agua. Reservados. CivilGeeks.com. Mexico; 2001. 499 p.
- (18) Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales. Servicio E. Lima, Perú; 1997. 167 p.
- (19) (Cornejo C. Manual de operación y mantenimiento de sistemas de agua potable por gravedad. Honduras: RILMAC; 2016. Disponible en: [https://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/PA00M9FC.pdf](https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00M9FC.pdf)
- (20) Acosta C. Tipos de obra de captación. SlideShare [Seriada en línea] 2016 [Citado 2019 oct. 02]: [11 pg; 07]. Disponible en: <https://www.slideshare.net/CarlosXAcostaG1/tipo-de-obras-captacion>
- (21) Martínez Menes M. Líneas de Conducción por gravedad . [Internet]. 1.a ed.

- México; 2010. 29 pag. Disponible en:  
[https://sswm.info/sites/default/files/reference\\_attachments/SAGARPA%20s.f.%20L%C3%ADneas%20de%20Conducc%C3%ADon%20por%20gravedad..pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/SAGARPA%20s.f.%20L%C3%ADneas%20de%20Conducc%C3%ADon%20por%20gravedad..pdf)
- (22) Bello M y Pino M. Medición de Presion y caudal [Internet]. 1st ed. Inia. Punta Arenas; 2000. 21 p. Disponible en:  
<https://fddocuments.ec/document/medicion-presion-y-caudal.html>
- (23) Seguil P. Línea de conducción [Seriado en línea]. Scribd. 2013 [citado 2021 Junio 02]. p. 32. Disponible en:  
<https://es.slideshare.net/pool2014/linea-de-conduccion>
- (24) Moya PJ. Abastecimiento de agua potable y alcantarillado, [seriado en línea ]. Scribd. 2012 [citado el 01 de Dic. del 2020]. P. 186 Disponible en:  
<https://es.scribd.com/document/345914866/ABASTECIMIENTO-DE-AGUA-POTABLE-Y-ALCANTARILLADO-Moya-pdf>
- (25) Santi L. Sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Tutín - El Cenepa - Condorcanqui - Amazonas, [Tesis para optar el título], pg: [167;11]. Universidad Nacional Agraria La Molina; 2016
- (26) Ulises A. Propuesta de sistema de abastecimiento de agua y saneamiento en el centro poblado de Huaraccopata, distrito de Secclla – Angaraes – Huancavelica [Tesis para optar el título], pg: [154;39]. Universidad Nacional de San Cristobal; 2014
- (27) Chahua J., Métodos de caudales., SlideShare [Seriada en línea] 2015 [Citado 2020 Feb. 21]: [25 pg; 12]. Disponible en:  
<https://es.slideshare.net/JamilChahuaSotomayor/metodo-de-caudales>

- (28) Castro H. Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para las Comunidades de Timboicito y Ñancaroinza, región Chaco Chuquisaqueño - 2011. [Tesis para optar título], pg: [73;01-21-34-45]. La paz, Bolivia: Universidad Mayor de San Andrés; 2011.
- (29) Conza A., Paucar J. Manual de Operación y Mantenimiento de sistemas de agua potable por gravedad sin planta de tratamiento en zonas rurales., 2ª ed. Perú; 2014

# **ANEXOS**



**ANEXO 01 :**  
**Análisis Químico, Físico y Bacteriológico**  
**del agua**



## CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 URB Nicolas Garateca Mz 12 Lt 32 Nuevo Chimbote - Telf: 043 - 312254  
[www.corporaciongeotecnia.com](http://www.corporaciongeotecnia.com) - EMAIL: [Informes@corporaciongeotecnia.com](mailto:Informes@corporaciongeotecnia.com)

### ANALISIS FISICO QUIMICO DEL AGUA

Provincia	CASMA	Standard Methods For the Examination	ESTANDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA  DECRETO SUPREMO Nº015-2015-MINAM  MAXIMO REFERENCIAL	
Distrito	YAUTAN	Wastewater AWWA, 1999		
Localidad	CANTARILLA			
Punto de muestreo	CAPTACIÓN DE FONDO CANTARILLA			
Solicitado por	Bach. JUNIOR EDUARDO INTI QUIROZ			
Muestreado por	Ing. VÍCTOR FIGUEROA JARAMILLO			
Analizado por	Ing. DAVID CESIAS ROSADO			
Fecha, Hora/ Muestreo	06/08/2021 17:30			
Fecha, Hora/Análisis	09/08/2021 16:50			
Cód. De la Muestra	EPST-001			
Nº	PARAMETROS	RESULTADOS	UNIDADES	
1	Olor	Ninguna		Acceptable
2	Sabor	Ninguna		Acceptable
3	Temperatura	12.7	°C	
4	PH	6.90		6,5 - 8,5
5	Turbiedad	0.90	NTU	5
6	Conductividad eléctrica	237.0	Us/ cm	1500
7	Solidos disueltos totales	154.0	Mg/lit	1000
8	Alcalinidad Total CaCO3	122.73	Mg/lit	250
9	Dureza Total CaCO3	151.80	Mg/lit	500
10	Calcio como CaCO3	138.60	Mg/lit	
11	Magnesio como MgCO3	13.20	Mg/lit	
12	Sulfatos	0.08	Mg/lit	250
13	Cloruros	1.77	Mg/lit	250
14	Nitratos	<0.50	Mg/lit	50
15	Aluminio	0.028	Mg/lit	0.90
16	Fierro	0.020	Mg/lit	0.30
17	Manganeso	0.07	Mg/lit	0.40
18	Cloro residual		Mg/lit	
<b>OBSERVACIONES:</b>				
Muestra de agua recolectada por el solicitante en envase de plástico de botella de agua de mesa. Volumen de muestra: 600 ml				
<i>NUEVO CHIMBOTE 11 DE AGOSTO DEL 2021</i>				

  
 Alex David Cesias Rosado  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 88702  
 REG. CONSULTOR C8505

**ANEXO 02 :**  
**Coordenadas del levantamiento topográfico**  
**y certificado de calibración**

**Tabla 12.** Coordenadas del levantamiento topográfico

<b>PUNTOS</b>	<b>COORDENADAS</b>		<b>ALTITUD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
811	8946076.3	824013.238	446.8223	RESERVORIO
952	8946069.1	824025.183	449.115	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
953	8946062.31	824026.888	449.587	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
954	8946055.52	824028.593	450.226	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
955	8946045.41	824035.938	450.896	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
956	8946035.29	824043.282	451.225	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
957	8946029.58	824052.305	452.699	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
958	8946027.12	824065.585	454.269	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
959	8946024.67	824079.479	455.258	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
960	8946019.15	824090.067	455.699	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
961	8946012.82	824099.374	457.255	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
962	8946007.26	824106.02	458.5662	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
963	8946000.61	824116.251	459.264	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
964	8945998.89	824127.782	460.515	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
965	8945996.7	824140.293	461.118	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
966	8945994.97	824150.159	461.885	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
967	8945992.18	824161.143	462.555	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
968	8945988.76	824172.89	462.885	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
969	8945984.13	824181.604	463.1154	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
970	8945979.54	824189.767	463.5488	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
971	8945974.58	824198.577	465.118	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
972	8945968.44	824203.923	465.895	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
973	8945961.07	824207.561	466.235	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
974	8945951.17	824209.525	468.665	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
975	8945943.41	824210.623	469.556	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
976	8945934.02	824212.472	470.995	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
977	8945924.82	824216.929	472.455	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
978	8945917.01	824221.182	473.985	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
979	8945910.91	824229.193	475.111	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
980	8945907.77	824237.63	475.698	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
981	8945904.64	824246.067	476.225	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
982	8945903.92	824256.635	477.89	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
983	8945901.51	824266.826	479.65	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
984	8945898.09	824276.728	480.359	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
985	8945897.32	824286.125	480.994	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
986	8945890.5	824301.981	482.1114	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
987	8945885.17	824312.165	483.669	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
988	8945880.24	824328.406	485.299	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
989	8945879.25	824340.655	485.965	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
990	8945878.34	824351.804	486.255	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
991	8945877.48	824362.347	486.699	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
992	8945874.31	824372.881	488.215	LÍNEA DE CONDUCCIÓN

993	8945871.13	824380.249	489.554	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
994	8945867.83	824387.89	490.3694	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
995	8945861.3	824395.808	491.785	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
996	8945855.46	824401.924	493.4765	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
997	8945849.51	824410.907	495.148	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
998	8945843.45	824414.891	496.556	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
999	8945836.58	824419.413	497.147	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
1000	8945831.2	824422.953	497.855	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
1001	8945823.92	824427.601	499.566	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
1002	8945818.72	824430.292	501.115	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
1003	8945812.5	824433.508	502.585	CAPTACIÓN
1004	8945801.06	824438.02	505.632	TERRENO
1005	8945814.25	824448.083	504.564	TERRENO
1006	8945804.71	824420.656	500.566	TERRENO
1007	8945813.08	824414.951	499.6985	TERRENO
1008	8945828.89	824441.472	501.255	TERRENO
1009	8945842.27	824434.032	499.568	TERRENO
1010	8945826.47	824407.116	498.365	TERRENO
1011	8945856.21	824421.302	497.8855	TERRENO
1012	8945841.86	824396.218	493.655	TERRENO
1013	8945848.9	824381.762	489.685	TERRENO
1014	8945871.42	824408.732	494.585	TERRENO
1015	8945886.31	824393.118	492.485	TERRENO
1016	8945857.94	824365.793	487.5546	TERRENO
1017	8945890.57	824374.842	490.411	TERRENO
1018	8945894.83	824352.323	488.477	TERRENO
1019	8945860.61	824344.476	484.323	TERRENO
1020	8945897.15	824331.636	487.964	TERRENO
1021	8945862.93	824320.757	483.634	TERRENO
1022	8945904.45	824317.369	485.658	TERRENO
1023	8945871.48	824302.746	482.5566	TERRENO
1024	8945909.98	824303.637	482.455	TERRENO
1025	8945876.83	824282.95	479.282	TERRENO
1026	8945917.42	824276.964	481.458	TERRENO
1027	8945878.53	824259.489	477.3893	TERRENO
1028	8945886.81	824228.143	473.533	TERRENO
1029	8945922.1	824256.247	478.589	TERRENO
1030	8945927.68	824239.312	475.895	TERRENO
1031	8945898.52	824206.885	472.856	TERRENO
1032	8945915.8	824193.013	470.694	TERRENO
1033	8945942.94	824186.767	467.655	TERRENO
1034	8945951.6	824236.15	471.585	TERRENO
1035	8945967.18	824229.797	468.554	TERRENO
1036	8945984.79	824221.133	467.896	TERRENO

1037	8945997.77	824208.137	465.369	TERRENO
1038	8945960.25	824183.23	464.854	TERRENO
1039	8945969.85	824164.315	462.35	TERRENO
1040	8945974.5	824141.908	460.554	TERRENO
1041	8945977.41	824123.285	458.586	TERRENO
1042	8945979.45	824102.624	457.585	TERRENO
1043	8946009.69	824181.775	464.634	TERRENO
1044	8946016.67	824156.458	463.588	TERRENO
1045	8946020.45	824131.141	461.8952	TERRENO
1046	8946029.46	824113.1	459.3554	TERRENO
1047	8945993.69	824084.582	455.556	TERRENO
1048	8946007.65	824064.794	453.677	TERRENO
1049	8946040.8	824091.275	457.985	TERRENO
1050	8946050.75	824067.637	454.6589	TERRENO
1051	8946010.43	824034.445	450.8568	TERRENO
1052	8946026.92	824011.706	448.854	TERRENO
1053	8946068.52	824053.7	452.885	TERRENO
1054	8946083.32	824044.421	451.822	TERRENO
1055	8946099.49	824024.359	447.548	TERRENO
1056	8946046.35	824002.721	447.5586	TERRENO
1057	8946061.74	823988.601	445.5388	TERRENO
1058	8946080.79	824007.23	444.755	LINEA DE ADUCCION
1059	8946085.28	824001.222	444.148	LINEA DE ADUCCION
1060	8946089.45	823992.954	442.956	LINEA DE ADUCCION
1061	8946101.67	823970.317	437.9865	LINEA DE ADUCCION
1062	8946118.67	823970.317	434.885	LINEA DE ADUCCION
1063	8946126.12	823967.778	433.598	LINEA DE ADUCCION
1064	8946131.92	823965.796	431.8752	LINEA DE ADUCCION
1065	8946106.51	823970.231	437.321	LINEA DE ADUCCION
1066	8946137.16	823967.598	431.224	LINEA DE ADUCCION
1067	8946148.99	823971.512	428.56	LINEA DE ADUCCION
1068	8946154.33	823974.765	427.895	LINEA DE ADUCCION
1069	8946165.46	823981.441	425.336	LINEA DE ADUCCION
1070	8946178.22	823990.711	422.995	LINEA DE ADUCCION
1071	8946185.14	823991.755	422.3566	LINEA DE ADUCCION
1072	8946194.29	823992.799	420.9895	LINEA DE ADUCCION
1073	8946202.05	823992.799	419.853	LINEA DE ADUCCION
1074	8946209.06	823992.799	417.69	LINEA DE ADUCCION
1075	8946215.13	823991.154	416.8956	LINEA DE ADUCCION
1076	8946221.2	823989.508	414.55	LINEA DE ADUCCION
1077	8946109	824006.142	444.556	TERRENO
1078	8946119.94	823992.539	437.965	TERRENO
1079	8946136.99	823988.077	434.852	TERRENO
1080	8946153.83	824004.256	428.955	TERRENO

1081	8946172.92	824012.555	425.962	TERRENO
1082	8946198.87	824021.066	422.865	TERRENO
1083	8946220.28	824015.207	419.566	TERRENO
1084	8946070.91	823970.203	438.595	TERRENO
1085	8946085.13	823953.429	434.949	TERRENO
1086	8946107.6	823948.847	432.991	TERRENO
1087	8946126.27	823949.032	430.652	TERRENO
1088	8946145.04	823954.096	426.949	TERRENO
1089	8946164	823963.215	423.549	TERRENO
1090	8946183.19	823969.86	420.994	TERRENO
1091	8946202.58	823970.947	417.364	TERRENO
1092	8946221	823968.745	412.766	TERRENO
1093	8946093.11	823985.22	441.555	LINEA DE ADUCCION
1094	8946097.91	823977.889	439.8656	LINEA DE ADUCCION
1095	8946113.41	823970.291	435.965	LINEA DE ADUCCION
1096	8946172.29	823986.365	424.895	LINEA DE ADUCCION
1097	8946159.87	823978.142	425.862	LINEA DE ADUCCION
1098	8946143.83	823969.933	429.862	LINEA DE ADUCCION
1099	8946237.28	824041.221	418.588	TERRENO
1100	8946259.46	824122.738	417.688	TERRENO
1101	8946302.11	824231.569	415.895	TERRENO
1102	8946342.2	824249.067	413.895	TERRENO
1103	8946484.02	824315.579	412.588	TERRENO
1104	8946540.2	824196.529	410.588	TERRENO
1105	8946641.48	824248.345	408.585	TERRENO
1106	8946758.03	824249.455	407.699	TERRENO
1107	8946704.75	824287.221	406.355	TERRENO
1108	8946819.07	824132.829	404.884	TERRENO
1109	8946862.36	824063.964	402.596	TERRENO
1110	8946871.24	823944.007	400.5554	TERRENO
1111	8946897.88	823878.474	397.665	TERRENO
1112	8946853.48	823832.935	398.556	TERRENO
1113	8946822.4	823756.295	396.555	TERRENO
1114	8946811.3	823665.216	395.896	TERRENO
1115	8946755.81	823599.682	397.665	TERRENO
1116	8946625.94	823631.893	399.663	TERRENO
1117	8946568.22	823598.572	401.9865	TERRENO
1118	8946509.4	823631.893	402.966	TERRENO
1119	8946381.24	823671.089	404.555	TERRENO
1120	8946342.1	823640.819	405.589	TERRENO
1121	8946265.59	823624.795	406.962	TERRENO
1122	8946194.41	823646.162	408.566	TERRENO
1123	8946148.15	823729.846	409.552	TERRENO
1124	8946205.09	823834.898	411.585	TERRENO

1125	8946260.25	823881.192	410.585	TERRENO
1127	8946235.34	823948.852	411.2885	TERRENO

---



when it has to be right



# Leica Geosystems

## Certificado de Calibración Blue

El Certificado de Calibración "Blue" sin valores de medición, emitido por un Servicio Técnico Autorizado.

<b>Producto:</b>	TCR407	<b>N° de Certificado:</b>	695006-10192020
<b>N° Artículo:</b>		<b>Fecha de Inspección:</b>	19 De Octubre, 2020
<b>N° de Serie:</b>	695006	<b>N° de Orden:</b>	22786
<b>N° de Equipo:</b>		<b>N° de Pedido:</b>	7899-20
<b>Emitido por:</b>	Servicio Técnico Autorizado SURVEY RENTAL & SALES S.A.C. LIMA PERU	<b>Solicitado por:</b>	MAGIÑA MEJIA HUGO DIONISIO LIMA PERU
		<b>Cliente:</b>	MAGIÑA MEJIA HUGO DIONISIO

### Conformidad

El Certificado de Calibración "Blue" sin valores de medición, emitido por un Servicio Técnico Autorizado, corresponde con el Certificado O de Inspección del Fabricante, de acuerdo con la DIN 55 350 Parte 18-4.2.1.

### Certificado

Por la presente, certificamos que el producto descrito ha sido testeado y cumple con las especificaciones del producto. El equipo patrón utilizado para el test tiene trazabilidad con los estándares nacionales o con procedimientos reconocidos. Así lo establece nuestro Sistema de Calidad, auditado y certificado ISO 9001.



SURVEY RENTAL & SALES S.A.C.

19 De Octubre, 2020



Ing. Jose Quispe  
Manager Instr. Service

Ivan Vega O.  
Lead Technician TPS

N° de Certificado: 695006-10192020

N° Art: 5003367

Este Certificado no puede ser reproducido parcialmente ni en su totalidad, sin previa aprobación escrita de la entidad emisora.

Leica Geosystems AG  
Heinrich-Wild-Str.  
9435 Heerbrugg  
+41 71 727 8181

## CERTIFICADO DE VERIFICACION Y AJUSTES

N° 22966-20

San Isidro 19. octubre 2020

A petición de MAGUINA MEJIA HUGO DIONISIO, la empresa SURVEY RENTAL & SALES SAC, le expide el presente Certificado de Calibración por un (01);

### ESTACION TOTAL MARCA LEICA MODELO TCR 407

Con N° de serie 695006, dicho instrumento ha sido revisado y calibrado todos los puntos en nuestro laboratorio y se encuentra en perfecto estado de funcionamiento de acuerdo a los estándares internacionales establecidos (DIN18723).

Equipo de calibración utilizado :

Equipo /Modelo	Marca	Serie	Temperatura
EST. TOTAL TS11 1"	LEICA	1674905	21°C

Set de colimadores Marca LEICA Hz1 Serie 11405 Hz2 11515 Vr1 501160-1 Vr2 501160-2

Set de colimadores Marca LEICA Hz1 Serie 11466 Hz2 11363 Vr1 501160-1 Vr2 501160-2

Distanciómetro Laser LEICA DistoTM X310 Serie 1383710734, Trazabilidad Documentaria de Patrón INACAL (LONGITUD)

Resultado :

Valor de Patrón	Valor Obtenido	Precisión Angular	Error Medido
VR: 360° 00' 00"	360° 00' 01"	07"	01"
HZ: 180° 00' 00"	360° 00' 01"	07"	01"

Medición de distancia con Prisma

BASE	DISTANCIA OBTENIDA	PRECISION LINEAL	DIFERENCIA
12.6455	12.6458	1.5 mm +2 ppm	0.0003
29.9866	29.9869	1.5 mm +2 ppm	0.0003

Medición de distancia sin Prisma

BASE	DISTANCIA OBTENIDA	PRECISION LINEAL	DIFERENCIA
16.5978	16.5984	2 mm + 2 ppm	0.0006
30.0421	30.0427	2 mm + 2 ppm	0.0006

\*Las unidades de distancia están expresadas en metros(m).

Certificado Por:

Ing. José Quispe Peña

Supervisor de Laboratorio

**Survey Rental & Sales S.A.C.**  
  
**JOSE MANUEL QUISEP R**  
 ING. ELECTRONICUQUE DE SERVICIO TECNICO

Fecha Calibración:

19. octubre 2020

Fecha Prox. Calibración:

19. abril 2021

Av. Dos de Mayo 1660-1664 - San Isidro  
 Central: (51) 204-6430  
 Servicio Técnico : (511) 204-6440  
 ventas@surveyrental.com.pe  
 Website: www.surveyrental.com.pe

CERTIFICADO DE CALIBRACION  
**BRONZE**



**ANEXO 03 :**  
**Estudio de mecánica de suelos**



## **CORPORACION GEOTECNIA SAC.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
URB Nicolas Garate Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote - Telf: 043 - 312254  
[www.corporaciongeotecnia.com](http://www.corporaciongeotecnia.com) - EMAIL: [Informes@corporaciongeotecnia.com](mailto:Informes@corporaciongeotecnia.com)

### **ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA**

**PROYECTO: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE  
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE  
CANTARILLA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASMA,  
REGION DE ANCASH, PARA SU CONDICION SANITARIA DE LA  
POBLACION"**



**SOLICITANTE:**

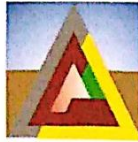
**BACH. INTI QUIROZ JUNIOR EDUARDO**

**UBICACIÓN:**

DISTRITO : YAUTAN  
PROVINCIA : CASMA  
REGIÓN : ANCASH

CHIMBOTE, AGOSTO DEL 2021

  
**Alex David Cesias Rosado**  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 88702  
REG. CONSULTOR C5506



## **CORPORACION GEOTECNIA SAC.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
URB Nicolas Garateca Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254  
[www.corporaciongeotecnia.com](http://www.corporaciongeotecnia.com) -EMAIL: [Informes@corporaciongeotecnia.com](mailto:Informes@corporaciongeotecnia.com)

### **INDICE**

1.0.-ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS
1.1 GENERALIDADES
1.2 METODOLOGIA DE TRABAJO
2.0.- UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO
2.1 CLIMA Y TEMPERATURA
3.0.- GEOLOGIA DEL AREA EN ESTUDIO
4.0.- TRABAJOS DE CAMPO
5.0.- ENSAYOS DE LABORATORIO
6.0.- ENSAYOS STANDAR
7.0.-CLASIFICACION DE SUELOS
8.0.-CARACTERISTICAS DEL TERRENO DE FUNDACION
9.- AGRESIVIDAD DEL SUELO
10.- DETERMINACION DEL POTENCIAL DE EXPANSION
11.- DE LOS TERRENOS COLINDANTES
12.- DATOS GENERALES DE LA ZONA
13.- EFECTOS DE SISMO
14.- DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO
15.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
ANEXOS
PANEL FOTOGRAFICO

  
**Alex David Cesias Rosado**  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 88702  
REG. CONSULTOR C5506





## **CORPORACION GEOTECNIA SAC.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO-ELECTRICAS  
URB Nicolás Garatea Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254  
[www.corporaciongeotecnia.com](http://www.corporaciongeotecnia.com) - EMAIL: [Informes@corporaciongeotecnia.com](mailto:Informes@corporaciongeotecnia.com)

### **1.0. ESTUDIO DE MECANICA DE SUELO Y GEOTECNIA**

#### **1.1. GENERALIDADES**

El presente informe es el resultado de estudio mecánica de suelos con fines de cimentación para la elaboración del Estudio Definitivo Técnico. "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CANTARILLA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASMA, REGION ANCASH"

Para tal fin se ha realizado un programa de investigaciones geotécnicas que consiste en revisión de la información, inspección técnica, ensayos de campo, ensayos de laboratorio, obtención del perfil stratigráfico y análisis de cimentación del área de interés.

El presente informe de campo documenta un resumen de las investigaciones geotécnicas ejecutadas para el presente estudio.

#### **OBJETIVO**

El objetivo del presente estudio es el de conocer las propiedades físico mecánicas del terreno sobre el cual se proyecta cimentar las siguientes estructuras: la captación de agua, la línea de conducción, cámaras rompe presión, reservorios de agua y redes de agua y alcantarillado en zona urbana, y así identificar el tipo de suelo y sus características de resistencia y deformación mediante la realización de ensayos in situ y de laboratorio. Los resultados de este estudio será la base para definir el tipo y las características de la cimentación del Proyecto.

#### **1.2. METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO METODOLOGÍA**

El conjunto de actividades de campo, laboratorio y gabinete contemplados en la ejecución de las investigaciones geotécnicas, ha sido implementado en tres fases:

##### **a) Fase preliminar**

Esta fase de trabajo estuvo programada para desarrollarse en un lapso de cinco días, durante el cual se realizaron las siguientes actividades:

- Recopilación de información básica existente.
- Planeamiento de las distintas actividades de campo y laboratorio de mecánica de suelos, incluyendo el desplazamiento e instalación del personal técnico, equipos de laboratorio y el apoyo logístico correspondiente.

  
**Alex David Céspedes Rosado**  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 88702  
REG. CONSULTOR C8508



## **CORPORACION GEOTECNIA SAC.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
URB. Nicolas Garate Mz. 12 L1.32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254  
[www.corporaciongeotecnia.com](http://www.corporaciongeotecnia.com) - EMAIL: [Informes@corporaciongeotecnia.com](mailto:Informes@corporaciongeotecnia.com)

### ***b) Fase de campo y ensayos de laboratorio***

- Exploración de campo para el estudio geológico del área de estudio con fines geotécnicos.
- Programación de las actividades a ejecutarse por las brigadas de calicateros en las áreas de estudio.

Clasificación visual manual de las muestras, Se tomaron muestras alteradas y disturbadas para su análisis en el laboratorio anotando en una libreta sus propiedades físicas observables para complementar los resultados que se obtengan en el laboratorio para los correspondientes ensayos de mecánica de suelos y químicos.

Los resultados tanto de laboratorio como de campo son plasmados en un perfil estratigráfico que representa la variabilidad de los suelos que conforman el terreno de fundación.

De los materiales encontrados en los diversos estratos (capas), se tomaron muestras selectivas en forma representativa, los cuales se colocaron en bolsas de polietileno (doble), las que fueron descritas e identificadas siguiendo la norma ASTM D-2488 "Practica Recomendable para la Descripción de Suelos", para posteriormente ser trasladados al laboratorio.

### ***c) Fase de gabinete***

Interpretación de los resultados de las investigaciones geotécnicas de campo, ensayos de laboratorio de mecánica de suelos y ensayos químicos.

- Elaboración de los perfiles geotécnicos representativos del suelo donde se emplazará la obra en mención. Asimismo, la presentación de las profundidades de las napas freáticas encontradas (en caso de presentarse), agresividad química de los suelos y otros parámetros físicos de suelo con fines de pavimentación.
- Recomendaciones técnicas de la pavimentación, diseño estructural del pavimento, consideraciones constructivas y sismo resistentes de las obras.
- Conclusiones y recomendaciones del estudio geotécnico.

## **1.3. Plan de trabajo.**

### ***a) Planteamiento del estudio***

  
**Alex David Cesias Rosado**  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 88702  
REG. CONSULTOR C5506



## **CORPORACION GEOTECNIA SAC.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
URB Nicolas Garatea Mz.12 Lt.32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254  
[www.corporaciongeotecnia.com](http://www.corporaciongeotecnia.com) -EMAIL: [Informes@corporaciongeotecnia.com](mailto:Informes@corporaciongeotecnia.com)

El planeamiento del estudio geotécnico, ha sido realizado como una parte del sistema interno de control de calidad. Esto incluyó:

- La definición del área del estudio.
- Identificación de las tareas de campo, laboratorio y gabinete a ser emprendidas, y los alcances de las mismas.
- Elaboración de metodologías para cada una de las actividades de campo, laboratorio y trabajos de gabinete.
- Establecimiento de la secuencia de actividades y la interdependencia de las mismas.
- Procedimientos de interpretación y discusión de los resultados de campo y laboratorio.
- Estimación de los recursos requeridos para el cumplimiento de cada una de las tareas, y determinación de las tareas críticas en cuanto al tiempo y recursos que demanden.

Para el estudio geotécnico, las actividades han sido agrupadas en dos frentes de trabajo:

- ✓ Frente de excavaciones de calicatas (1.20 m de profundidad promedio)

Calicata	Profundidad (m)
C-01	1.20
C-02	1.20

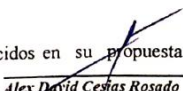
- ✓ Frente de ensayos de laboratorio de mecánica de suelos (granulometría, límites de consistencia, contenido de humedad, peso específico). También se incluyen los ensayos de laboratorio de química de suelos (contenido de sales solubles totales y pH).

El planteamiento del estudio ha sido basado en los mejores datos disponibles en la literatura técnica, normas y manuales técnicos, y la experiencia de los integrantes del equipo técnico.

### ***b) Programa de actividades y recursos logísticos***

En principio, el programa de actividades ha conservado la estructura inicialmente planteada en la propuesta técnico-económica para este estudio, no obstante, hubo ampliación del tiempo de ejecución del estudio por mutuo acuerdo entre las partes.

La empresa, ha cumplido con los recursos humanos y logísticos ofrecidos en su propuesta

  
**Alex David Céspedes Rosado**  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 88702  
REG. CONSULTOR C5506





## **CORPORACION GEOTECNIA SAC.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
URB Nicolas Garatei Mz 12 Lt 32 Nuevo Chimbote - Telf. 041 - 312254

[www.corporaciongeotecnia.com](http://www.corporaciongeotecnia.com) - EMAIL: [Informes@corporaciongeotecnia.com](mailto:Informes@corporaciongeotecnia.com)

técnica-económica, es decir, se ha mantenido el staff de ingenieros y personal técnico, así como los recursos logísticos ofrecidos y obrero en su totalidad.

### **2.0. Ubicación del área de estudio**

El distrito de Yautan se encuentra ubicado en la provincia de Casma, departamento de Ancash. El acceso a esta ciudad se realiza a través de la carretera Panamericana Norte y la vía de acceso de la carretera Casma - Huaraz. El área del presente estudio en la localidad de Cantarilla, distrito de Yautan ubicada en las coordenadas 9°31'01''S 78°00'20''W.



**FIGURA N° 01:** La zona en estudio se encuentra en el distrito de Yautan, localidad de Cantarilla.

  
**Alex David Césias Rosado**  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 88702  
REG. CONSULTOR C6504



## CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
URB. Nicolas Garate Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254  
[www.corporaciongeotecnia.com](http://www.corporaciongeotecnia.com) -EMAIL: [Informes@corporaciongeotecnia.com](mailto:Informes@corporaciongeotecnia.com)

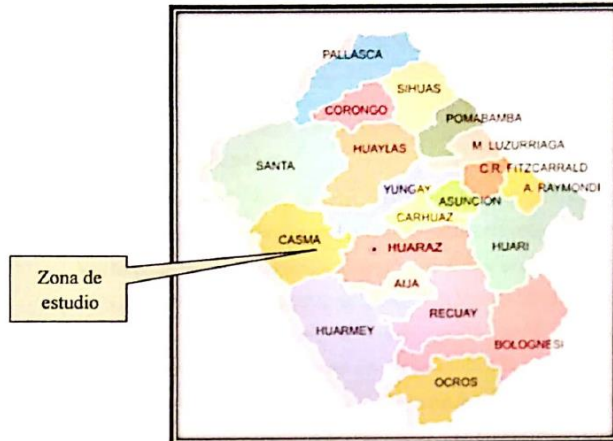


FIGURA N° 02: Mapa provincial del departamento de Ancash. La zona en estudio se encuentra en la Provincia de Casma.

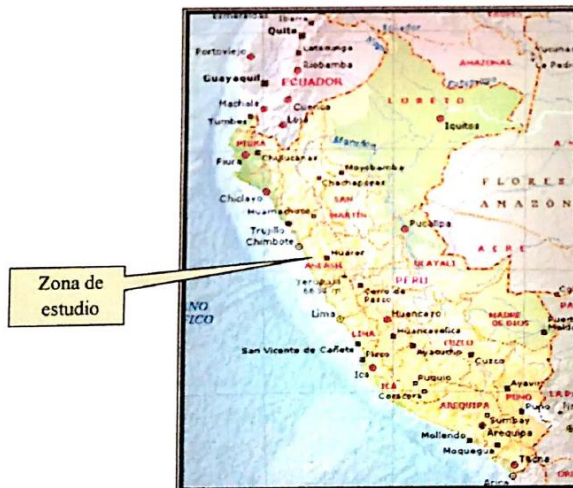


FIGURA N° 03: Mapa del Perú. La zona en estudio se encuentra en el distrito de Yautan, Provincia de Casma, Departamento de Ancash.

*Alex David Cesias Rosado*  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 88702  
REG. CONSULTOR C0506



## **CORPORACION GEOTECNIA SAC.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS. PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
URB Nicolas Garate Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 312254  
[www.corporaciongeotecnia.com](http://www.corporaciongeotecnia.com) -EMAIL: [Informes@corporaciongeotecnia.com](mailto:Informes@corporaciongeotecnia.com)

### **2.1. CLIMA Y TEMPERATURA:**

La localidad de Cantarilla del distrito de Yautan tiene Su clima y se caracteriza por mantener un sol dominante casi todo el año.

### **3.0. GEOLOGÍA DEL ÁREA EN ESTUDIO**

#### **3.1. Geomorfología general**

El departamento de Ancash tiene conformación geológica constituida mayormente por sedimentos del Mesozoico plegados encima de una cobertura volcánica Cenozoica ondulada a lo largo de la Cordillera Negra, instruidos en el lado occidental por el Batolito de la costa y en la parte central por el Batolito de la cordillera Blanca. En la parte noreste del departamento afloran rocas Paleozoicas y Pre cambrianas, constituidas las primeras por delgada faja de un granito Nesificado y un pequeño afloramiento de Clásticos Prémianos, las segundas por diferentes afloramientos de Filitas y Esquistos grises. En las costas un delgado manto de material aluvial y eólico cubren extensas áreas y en el callejón de Huaylas un tajo blanquecino y materiales fluvioglaciares cubren otro tanto.

#### **3.2. Geología regional**

La cartografía Geológica regional elaborada por el INGEMMET indica la conformación geológica del sector que es como sigue:

- **Rocas Intrusitas**

Dentro del departamento de Ancash existe una diversidad de rocas intrusitas que se le A agrupado en cuatro unidades según sus edades:

- **Granito rojo del Marañón**

Se caracteriza por que tiene una débil foliación intuye las filitas y esquistos del complejo del Marañón y está cubierto discordantemente por el grupo Mitu, Pucará, etc. y como quiera que en otros lugares la foliación no afecta al grupo Ambo (Missipiano) es evidente que su emplazamiento y metamorfismo ocurrieron en el paleozoico temprano y tardío respectivamente, Su composición básica es ortosa rosada, cuarzo y homablenda, sus afloramientos se restringen de valle del Marañón.

- **El batolito de la costa**

  
Alex David Cestas Rosado  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 18762  
REG. CONSULTOR C3506



## **CORPORACION GEOTECNIA SAC.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
URB Nicolas Garateo Mz 12 Lt 32 Nuevo Chimbote - Telf 041 - 312254  
[www.corporaciongeotecnia.com](http://www.corporaciongeotecnia.com) - EMAIL: [Informes@corporaciongeotecnia.com](mailto:Informes@corporaciongeotecnia.com)

Es el macizo emplazado en el lado occidental de la cordillera occidental de los andes, en él se han agrupado seis clases de intrusiones en su extremo sur y hacia el norte ha quedado indiviso en espera de estudios superiores, cabe anotarse que en el lado sur han dividido al batolito en más de 20 fases de intrusiones de las cuales se han agrupado las siguientes:

- ❖ Diorita-grabo
- ❖ Tonalita
- ❖ Granodiorita
- ❖ Demerita
- ❖ Granito
- ❖ Pérfidos cuarcíferas

- **Batolito de la Cordillera Blanca**

Está construido mayormente grano diorita con abundantes cabos de anfibolita originadas por digestión de las rocas encajonadas.

El departamento de Ancash, se caracteriza por que presenta fajas definidamente mineralizadas, susceptibles a una intensa exploración por depósitos e metálicos.

### **3.3. Geodinámica Interna**

#### **Sismicidad**

Respecto a este fenómeno lo que se puede anotar es que la zona en estudio se encuentra dentro de la región de más alta Sismicidad en el Perú en la Zona IV cuyo factor es  $Z = 04$ , el cual se interpreta como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad del 10% a ser excedida en 50 años,

Los sismos en el área de estudio presentan el mismo patrón general de distribución espacial que el resto del territorio peruano, caracterizado por la concentración de la actividad sísmica en el litoral, paralelo a la costa, por la subducción de la Placa de Nazca. Los sismos de mayores intensidades registrados en el área de influencia del estudio son:

- Sismo del 24 de mayo de 1940, que afectó las localidades de la costa central, norte y sur del Perú, alcanzando intensidades máximas de VI y VIII en la escala de Mercal Modificada (MM)
- Sismo del 10 de noviembre de 1946, que afectó al Departamento de SAN MARTIN, alcanzando una intensidad máxima de VI MM.

  
**Alex David Cesari Rosado**  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 84702  
REG. CONSULTOR C8804





## **CORPORACION GEOTECNIA SAC.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
URB Nicolas Garatea Mz 12 Lt 32 Nuevo Chimbote - Telf 043 - 312254  
[www.corporaciongeotecnia.com](http://www.corporaciongeotecnia.com) - EMAIL: [Informes@corporaciongeotecnia.com](mailto:Informes@corporaciongeotecnia.com)

- Sismo del 18 de febrero de 1956, con intensidad promedio de VIII MM, afectando el Callejón de Huaylas.
- Sismo del 17 de octubre de 1966, con intensidades máximas entre VII y VII MM afectando las localidades de Lima, Casma y Chimbote.
- Sismo del 31 de mayo de 1970, que ha sido un terremoto catastrófico en las localidades de Chimbote y Huaraz, alcanzando intensidades máximas de VII.
- Sismo del 21 de agosto de 1985, que afectó las ciudades de Chimbote y Chiclayo, alcanzando una intensidad promedio de V MM.
- Sismo del 10 de octubre de 1987, con intensidades máximas de IV y Y MM, sentido en las ciudades de Chimbote y Santiago de Chuco.
- Sismo del 29 de Mayo de 1990, a las 9:34 pm. (hora local), con una intensidad de VII MM, al suroeste de la ciudad de Rioja causando 60 muertos y 6,000 viviendas destruidas.
- Sismo del 04 de Abil de 1991, a las 11:30 p.m. (hora local), con una intensidad de VII MMI, a 30 km. Al noroeste de la ciudad de Moyobamba causando 40 muertos.

#### **4.0. Trabajo de campo.**

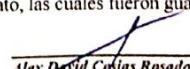
Con la finalidad de identificar y realizar la evaluación geotécnica del suelo de la sub rasante existente a lo largo del trazo, se llevó a cabo un programa de exploración de campo, excavación de calicatas y recolección de muestras para ser ensayadas en el laboratorio. En total se excavaron 02 calicatas "a cielo abierto", los que se denominan C- 1 al C-2. La ubicación (progresiva, lado), profundidad y descripción de las calicatas ejecutadas se presentan en el siguiente Anexo N°1 denominado "Relación Detallada de Calicatas Ejecutadas".

La profundidad alcanzada en las perforaciones mencionadas es de 1.20 m, por debajo de la sub rasante proyectada y ubicadas en forma alternada (derecha e izquierda) de la vía en estudio. El plano mostrando la ubicación de las calicatas efectuadas, se presenta en el Anexo 09 "Plano de Ubicación de Calicata".

La relación resumida de las prospecciones realizadas, así como los registros de excavaciones se incluyen en el Anexo 02 "Registro de Sondaje".

#### **4.1. Muestreo**

Se tomaron muestras alteradas o disturbadas de cada estrato, las cuales fueron guardadas y

  
Alex David Cobias Rosado  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 88702  
REG. CONSULTOR C5806



## **CORPORACION GEOTECNIA SAC.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO-ELECTRICAS  
URB Nicolas Garaten Mz 12 L1 32 Nuevo Chimbote - Telf 043 - 312254  
[www.corporaciongeotecnia.com](http://www.corporaciongeotecnia.com) - EMAIL: [Informes@corporaciongeotecnia.com](mailto:Informes@corporaciongeotecnia.com)

selladas y enviadas al laboratorio, realizándose ensayos con fines de identificación y clasificación.

### **5.0. ENSAYOS DE LABORATORIO**

#### **5.1. Ensayos de laboratorio de mecánica de suelos**

Con las muestras alteradas obtenidas de las calicatas realizadas, se han ejecutado los siguientes ensayos estándar: 2 ensayos de análisis granulométrico por tamizado, 2 ensayos de límite líquido y 2 ensayos de límite plástico, 2 ensayos de CBR, 2 ensayos de sales solubles totales y 2 ensayos de Ph, 2 ensayos de Ion Cloruro, 2 ensayos de Ion Sulfato. Las muestras fueron ensayadas en el laboratorio de la empresa Corporación Geotecnia SAC, han sido clasificadas utilizando el Sistema Unificado de Clasificación (SUCS) y American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)

Los ensayos anteriormente mencionados se realizaron en el Laboratorio de Mecánica de Suelos instalado en la ciudad de Nuevo Chimbote. Los ensayos fueron realizados de acuerdo a las Normas Peruanas E.050 de Mecánica de Suelos, American Society for Testing and Materials (ASTM), American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).

Los resultados de los ensayos de mecánica de suelos estándar se presentan en el Anexo.

#### **5.2. Ensayos químicos de suelos**

Para estimar la agresividad de los suelos sobre estructuras del pavimento, se han ejecutado los siguientes ensayos químicos sobre muestras de suelo obtenidas: 2 ensayos de contenido de sales solubles totales 2 ensayos para la determinación del pH (AASHTO- T289), 2 ensayos de Ion Cloruro y 2 ensayos de Ion sulfato. Los resultados de los ensayos químicos se presentan en el Anexo.

### **6.0. ENSAYOS ESTANDAR**

Con las muestras representativas extraídas se realizaron los siguientes ensayos:

- Análisis Granulométrico ASTM D 422
- Contenidos de Humedad ASTM D 2216

  
**Alex David Cesius Rosado**  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 88782  
REG. CONSULTOR C5506



## **CORPORACION GEOTECNIA SAC.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
URB. Nicolas Garatea Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254  
[www.corporaciongeotecnia.com](http://www.corporaciongeotecnia.com) -EMAIL: [Informes@corporaciongeotecnia.com](mailto:Informes@corporaciongeotecnia.com)

- Límites de Consistencia. ASTM D 4318
- Clasificación de los suelos SUCS, ASTM D 2487
- Peso Volumétrico. ASTM D 4254
- Descripción visual de los suelos ASTM D 2487

### **6.1. Ensayos Especiales:**

Se realizó el siguiente ensayo California Bearing Radio - C.B.R. (NTP 339.127)

### **7.0. CLASIFICACION DE SUELO**

Las muestras ensayadas se han clasificado de acuerdo a American Association of State Highway Oficial (AASHTO) y al Sistema Unificado de Clasificación de Suelo (SUCCS).

#### **7.1. Perfiles estratigráficos**

Los perfiles estratigráficos del subsuelo para el proyecto, ha sido elaborados en base a lo siguiente:

- Un conjunto de calicatas distribuidas convenientemente en el emplazamiento de la obra.
- Registro de excavaciones del conjunto de calicatas distribuidas en el emplazamiento de la obra.

Una apropiada inferencia de los diferentes estratos constitutivos del subsuelo del lugar del emplazamiento de la obra

### **8.0.- CARACTERISTICAS DEL TERRENO DE FUNDACION**

De acuerdo al análisis efectuado de la estratigrafía del subsuelo y a los ensayos de laboratorio realizado, se concluye que el suelo natural más desfavorable encontrado en el área de estudio, es del tipo A-2 - 4 (0), está conformado por un material que presenta las siguientes características:

- ❖ Permeabilidad..... Baja
- ❖ Expansión..... Media a Baja
- ❖ Valor como terreno de fundación... Regular a Malo
- ❖ Característica de Drenaje..... Regular

  
**Alex David Cestas Rosado**  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 88702  
REG. CONSULTOR C5506



## **CORPORACION GEOTECNIA SAC.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
URB. Nicolas Garate Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254  
[www.corporaciongeotecnia.com](http://www.corporaciongeotecnia.com) -EMAIL: [Informes@corporaciongeotecnia.com](mailto:Informes@corporaciongeotecnia.com)

### **9.0. AGRESIVIDAD DEL SUELO.**

Se ha verificado del ensayo de sales solubles, que el tipo de suelo encontrado presenta mayores porcentajes a los admisibles de sales solubles en suelos, se concluye que estas representan un problema y afectaran las estructuras debido a la agresividad de sales en el suelo.

#### **ELEMENTOS QUIMICOS NOCIVOS PARA LA CIMENTACION**

<b>PRESENCIA EN EL SUELO DE:</b>	<b>P.P.M.</b>	<b>GRADO DE ALTERACION</b>	<b>OBSERVACION</b>
SULFATOS	0 - 1,000 1,000 - 2,000 2,000 - 20,000 > 20,000	Leve Moderado Severo Muy severo	Ocasiona un ataque químico al Concreto de la cimentación.
CLORUROS	> 6,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras y elementos metálicos.
SALES SOLUBLES TOTALES	> 15,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia por lixiviación.

  
**Alex David Cesias Rosado**  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 88702  
REG. CONSULTOR C6506





## CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
URB. Nicolas Garateca Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254  
[www.corporaciongeotecnia.com](http://www.corporaciongeotecnia.com) - EMAIL: [Informes@corporaciongeotecnia.com](mailto:Informes@corporaciongeotecnia.com)

**TABLA N° 2**  
**TIPO DE CEMENTO REQUERIDO PARA EL CONCRETO EXPUESTO**  
**AL ATAQUE DE LOS SULFATOS**

GRADO DE ATAQUE DE LOS SULFATOS	PORCENTAJE DE SULFATOS SOLUBLES (SO <sub>4</sub> ) EN LA MUESTRA DE SUELO (%)	PARTES POR MILLON DE SULFATOS (SO <sub>4</sub> ) EN AGUA (p.p.m.)	TIPO DE CEMENTO	RELACION AGUA/CEMENTO MAXIMA (concreto normal)
Despreciable	0 a 0.10	0 a 150	I	
Moderado	0.10 a 0.20	150 a 1,500	II	0.50
Agresivo	0.20 a 2.00	1,500 a 10,000	V	0.45
Muy Agresivo	> de 2.00	> 10,000	V + puzolana	0.45


P.C.A. Asociación Cemento Portland

### 10. DETERMINACION DEL POTENCIAL DE EXPANSIÓN.

De acuerdo a Seed, Woodward y Lundgren, establecieron la siguiente tabla de potencial de expansión determinada en laboratorio.

INDICE DE PLASTICIDAD	POTENCIAL DE EXPANSION
0 -15	BAJO
15 -35	MEDIO
35 - 55	ALTO
>55	MUY ALTO

Se ha estimado el potencial de expansión para cada uno de los puntos de investigación del área

  
Alex David Cesias Rosado  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 88702  
REG. CONSULTOR C5506



## **CORPORACION GEOTECNIA SAC.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
URB Nicolas Garatea Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote - Telf 043 - 312254

[www.corporaciongeotecnia.com](http://www.corporaciongeotecnia.com) - EMAIL: [Informes@corporaciongeotecnia.com](mailto:Informes@corporaciongeotecnia.com)

en estudio, según los ensayos realizados se desprende que hay presencia de suelos poco expansivos.

### **11. DE LOS TERRENOS COLINDANTES**

En el área del proyecto no se ha podido verificar otros estudios similares al Presente.

#### **11.1. De las cimentaciones adyacentes**

Se ha verificado que la mayoría de las edificaciones adyacentes son de material noble de 01 a 2 piso. Por la ubicación de las obras previstas en el proyecto, la edificación adyacente no afectará a la construcción a realizarse.

### **12. DATOS GENERALES DE LA ZONA.**

#### **12.1. Geodinámica Externa**

Respecto a este fenómeno lo que se puede anotar es que la zona en estudio se encuentra dentro de la región Media de Sismicidad en el Perú en la Zona 4 cuyo factor es  $Z = 0.45$ , el cual se interpreta como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad del 30% a ser excedida en 50 años.

Como un antecedente relativamente cercano tenemos el terremoto del 31 de Mayo de 1970, el cual fue uno de los más catastróficos de la Historia, su epicentro fue localizado a  $9.4^\circ$  Latitud Sur y  $79.3^\circ$  Longitud Oeste, el cual produjo una aceleración de  $0.24g$ . La magnitud calculada fue de  $7.5^\circ$  en la escala de Richter, la cual fue menor al Sismo del 26 de febrero de 1619 que alcanzó  $7.8^\circ$  en la escala de Richter.

  
**Alex David Cesius Rosado**  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 88702  
REG. CONSULTOR C6506

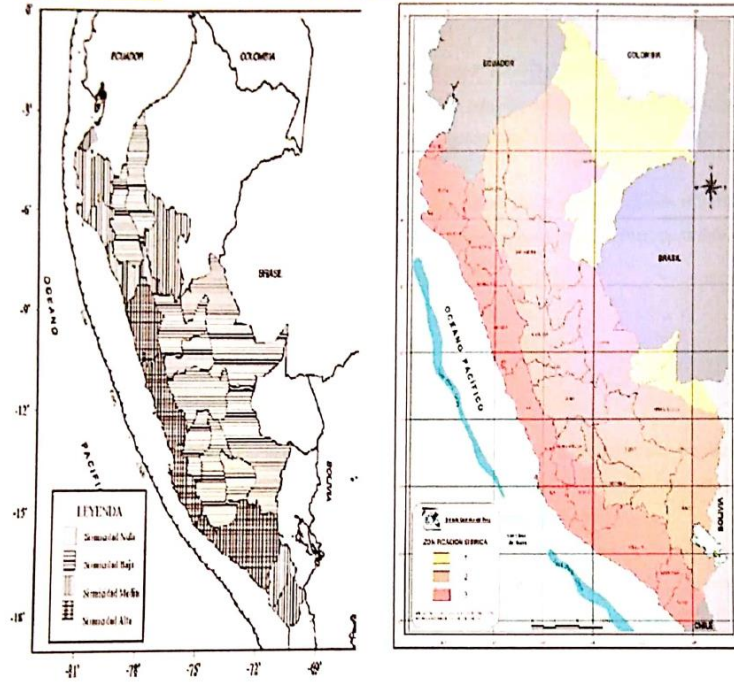
Escaneado con CamScanner



## CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
URB Nicolas Garateo Mz. 12 Lt 32 Nuevo Chimbote - Telf 043 - 312254

[www.corporaciongeotecnia.com](http://www.corporaciongeotecnia.com) - EMAIL: [Informes@corporaciongeotecnia.com](mailto:Informes@corporaciongeotecnia.com)



### 12.2. Terrenos Colindantes

Adyacentes al terreno se encuentran viviendas, vegetación de la zona, dunas y construcciones de la población.

*Alex David Cestas Rosado*  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 88702  
REG. CONSULTOR C8506

Escaneado con CamScanner



## **CORPORACION GEOTECNIA SAC.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
URB Nicolas Garateca Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 312254  
[www.corporaciongeotecnia.com](http://www.corporaciongeotecnia.com) – EMAIL: [Informes@corporaciongeotecnia.com](mailto:Informes@corporaciongeotecnia.com)

### **13. EFECTO DE SISMO**

La zona de estudio corresponde al distrito de Yautan en el departamento de Ancash, la cual se encuentra dentro de la zona 4 del mapa de zonificación sísmica del Perú de acuerdo a la Norma de Diseño Sismo resistente E-030 del Reglamento Nacional de Edificaciones (2006) como se puede observar en la figura 1.

En la figura 2 se muestra el mapa de distribución de máximas intensidades en el Perú.

Las fuerzas sísmicas horizontales pueden calcularse de acuerdo a las normas de diseño sismo resistente según la siguiente relación:

$$V = \frac{ZUCS}{R} P$$

Para la zona en estudio, el suelo de cimentación es arena limosa el cual tendrá los siguientes parámetros sísmicos: S es el factor Suelo con un valor de S=1.2, para un periodo predominante de  $T_p=0.60$  s, y Z es el factor de la zona 3 resultando Z=0.4g.

Para el análisis seudo estático se ha empleado una aceleración máxima de 0.42g, y según la literatura técnica internacional para la selección del coeficiente del análisis seudo estático se ha considerado la mitad de la aceleración máxima de la zona y cuyo valor es 0.21.

En la figura 3 se muestra los valores de isoaceleraciones para un periodo de retorno de 500 años y para una vida útil de 50 años, con una excedencia de 10%.

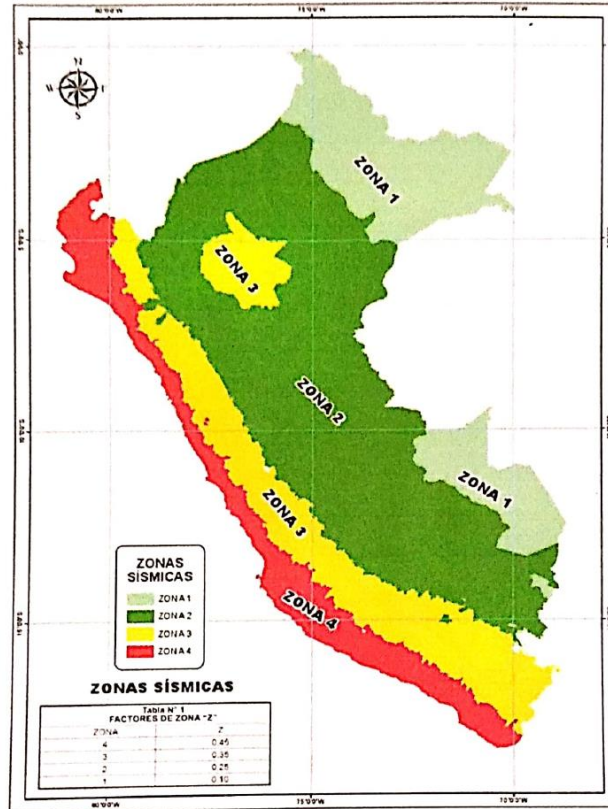
  
**Alex David Cesias Rosado**  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 88702  
REG. CONSULTOR C5606



**CORPORACION GEOTECNIA SAC.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 URB Nicolas Garateo Mz 12 Lt.32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254

[www.corporaciongeotecnia.com](http://www.corporaciongeotecnia.com) - EMAIL: [Informes@corporaciongeotecnia.com](mailto:Informes@corporaciongeotecnia.com)



**FIGURA N° 1:** Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, según el Reglamento Nacional de Edificaciones (2019)

*Alex David Cesias Rosado*  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 88702  
 REG. CONSULTOR C5606

Escaneado con CamScanner





## CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
URB Nicolas Garateo Mz 12 Lt 32 Nuevo Chimbote - Telf 043 - 312254  
[www.corporaciongeotecnia.com](http://www.corporaciongeotecnia.com) - EMAIL: [Informes@corporaciongeotecnia.com](mailto:Informes@corporaciongeotecnia.com)

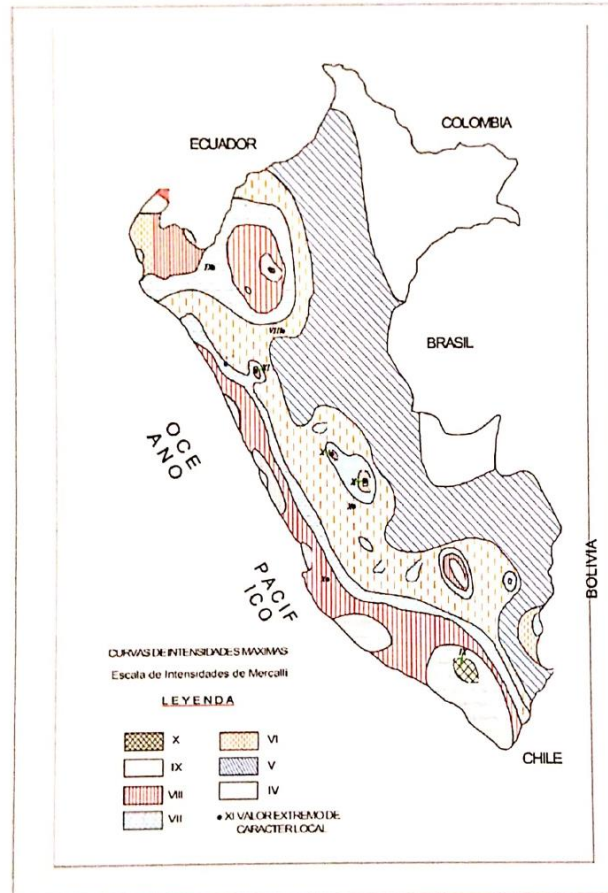


FIGURA Nº 2: Mapa de distribución de máximas intensidades sísmicas (Alva et., al, 1984)

*Alex David Casas Rosado*  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 88702  
REG. CONSULTOR C3506

Escaneado con CamScanner



## CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
URB. Nicolas Garita Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254

[www.corporaciongeotecnia.com](http://www.corporaciongeotecnia.com) -EMAIL: [Informes@corporaciongeotecnia.com](mailto:Informes@corporaciongeotecnia.com)

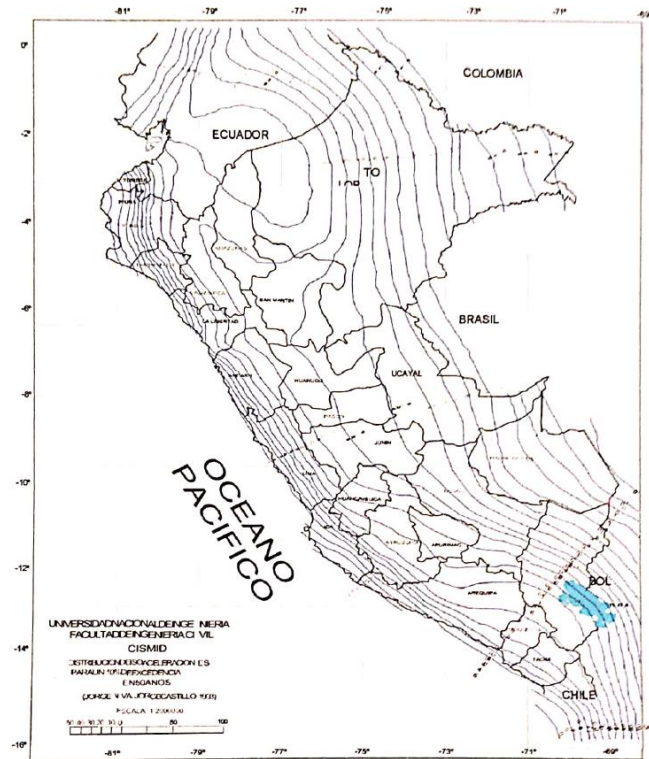


Figura 3. Mapa de Isoaceleraciones para 475 años de Periodo de Retorno

### 14. DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO

La calicata N° 01, No presenta nivel freático a la profundidad de 1.20 m, conformado de un estrato (M-1) de 0.20 m arena limosa de color gris, sus granos son sub redondeados poco plásticos con presencia de gravas de 1", condición in situ: semi compacto y ligeramente húmedo, seguido de un segundo estrato (M-2) de 1.00 m de espesor conformado de material

  
Alex David Cestas Rosado  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 88702  
REG. CONSULTOR C5806



## CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
URB Nicolas Garateca Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254  
[www.corporaciongeotecnia.com](http://www.corporaciongeotecnia.com) - EMAIL: [Informes@corporaciongeotecnia.com](mailto:Informes@corporaciongeotecnia.com)

grava bien gradada de color beige rojizo, sus granos son angulares y sub redondeados poco plásticos, condición in situ: húmedo.

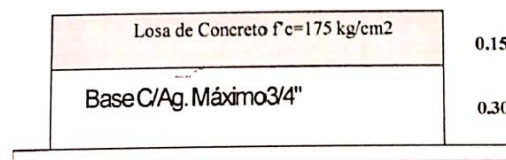
La calicata N° 02, No presenta nivel freático a la profundidad de 1.20 m, conformado por una capa de 0.20 m de espesor de materia de relleno no seleccionado (mezcla de arenas con materia orgánica e inorgánica), seguido de un estrato (M-1) de 1.00 m de espesor conformado de material mal gradada de color beige rojizo, sus granos son angulares y sub redondeados poco plásticos, condición in situ: denso y ligeramente húmedo.

### 15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Basándose en los trabajos de campo y ensayos de laboratorio realizados, así como el análisis efectuado, se puede concluir lo siguiente:

*Para El Caso De Losas*

- ✓ Se recomienda cortar hasta eliminar en un espesor de 0.30 m, luego se nivelara, humedecerá y compactara el suelo natural, el cual se verificara su compactación por medio del ensayo de densidad de campo, siendo el porcentaje mínimo requerido el 95% con respecto a su proctor modificado, luego llevara una capa de afirmado con finos no plásticos, de 0.20 m, de espesor, compactado llegando al 95% con respecto a su proctor modificado.
- ✓ Losa de concreto será de 4" de espesor con una  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$
- ✓ Por la presencia de sales existentes en la zona el concreto a utilizar deberá ser preparado con cemento Pórtland Tipo MS.
- ✓ Los Resultados y ensayos realizados solamente son para la zona en estudio.



*Alex David Cesias Rosado*  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 88702  
REG. CONSULTOR C5506





# CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS OBRAS CIVILES, MECANICO-ELECTRICAS  
 URB Nicolas Guarato Mg 12 14 32 Nuevo Chimbote - Telf 041 - 312254  
 www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

## ANEXOS

### ENSAYO DE LABORATORIO

#### ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO CALICATA Nº 01

DATOS DEL ENSAYO						
QUANTIDAD POR TAMA	litros	950.00				
QUANTIDAD DE SUELO	kg	538.49				
QUANTIDAD POR TAMIZADO	kg	423.60				
Tamizado	Abertura en mm	Peso Retenido	Porcentaje	Acumulado	Super Paso	LEYES PENDIENTES DE CONSISTENCIA
45	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
75	83.800	0.00	0.00	0.00	100.00	1. Límite 28.00
150	83.800	0.00	0.00	0.00	100.00	1. Límite 20.50
300	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	1. Límite 7.48
600	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	1. Límite 10
1000	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	1. Límite 4.4 (1)
1500	12.700	47.85	4.49	4.49	95.51	
2000	9.525	34.05	3.21	7.72	92.28	
2500	6.350	48.07	5.15	12.87	87.13	
Nº 4	4.750	40.97	4.04	17.81	82.19	
10	2.360	79.05	8.32	26.13	73.87	P. Límite 1.426
20	2.000	24.50	2.59	28.72	71.28	
40	1.180	40.12	4.22	32.95	67.05	
60	0.850	13.25	1.39	34.34	65.66	
80	0.600	20.84	2.19	36.53	63.47	
100	0.425	32.45	3.42	39.95	60.05	
200	0.300	50.08	5.27	45.22	54.78	
400	0.250	12.36	1.39	46.62	53.40	
600	0.180	56.67	6.16	52.70	47.30	
1000	0.150	11.36	1.20	53.90	46.10	
2000	0.075	14.37	1.51	55.41	44.59	
- 200		423.60	44.59	100.00	0.00	
Total		950.00				

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Peso del molde y del suelo	
P. Límite	1.426
CONTENIDO DE HUMEDAD	
W <sub>100</sub>	10.57

FORMAS DE FONOS	
Al menos analizarlo de cada procedimiento material que pasa el 4.75 mm en la tabla N° 200. Retenido de color rojo o claro	

#### CURVA GRANULOMETRICA

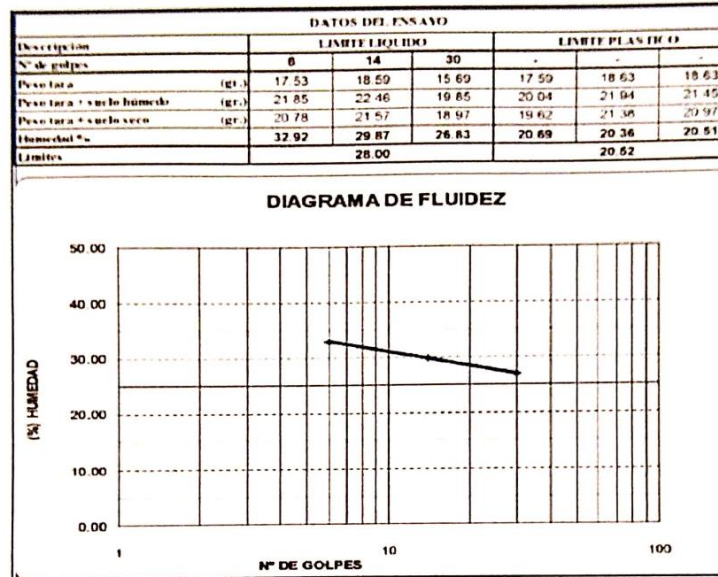
*Alex David Cobas Rosado*  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 88702  
 REG. CONSULTOR C8504



## CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 URB Nicolas Garca Mz 12 L4 32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254  
[www.corporaciongeotecnia.com](http://www.corporaciongeotecnia.com) -EMAIL: [Informes@corporaciongeotecnia.com](mailto:Informes@corporaciongeotecnia.com)

### LIMITE DE CONSISTENCIA



  
**Alex David Cevallos Rosado**  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 18703  
 REG. CONSULTOR C5504



## CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 URB. Nicolas Garate Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254  
[www.corporaciongeotecnia.com](http://www.corporaciongeotecnia.com) - EMAIL: [Informes@corporaciongeotecnia.com](mailto:Informes@corporaciongeotecnia.com)

CONTENIDO DE HUMEDAD			
AS T M D - 2216			
DESCRIPCION			
PESO DE TARRO	(gr.)	23.68	22.85
PESO DE TARRO + SUELO HUMEDO	(gr.)	58.92	54.73
PESO DE TARRO + SUELO SECO	(gr.)	55.53	51.77
PESO DE SUELO SECO	(gr.)	31.85	28.92
PESO DE AGUA	(gr.)	3.39	2.96
% DE HUMEDAD		10.64	10.24
<b>% DE HUMEDAD PROMEDIO</b>		<b>10.67</b>	

PESO UNITARIO VOLUMETRICO		
AS T M D-1587		
VOLUMEN DEL MUESTREADOR	(cm <sup>3</sup> )	500.00
PESO DE LA MUESTRA	(gr.)	898.90
PESO DEL MUESTREADOR	(gr.)	178.80
PESO DEL MUESTREADOR + MUESTRA	(gr.)	1077.70
PESO UNITARIO HUMEDO	(gr/cm <sup>3</sup> )	1.798
PESO UNITARIO SECO	(gr/cm <sup>3</sup> )	1.620

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES		
DESCRIPCION		
P. RECIPIENTE + AGUA DEST. + MATERIAL	(gr.)	85.54
PESO DE RECIPIENTE	(gr.)	20.33
PESO DEL AGUA DEST. + SALES	(gr.)	70.30
PESO DEL AGUA DESTILADA	(gr.)	70.24
PESO DE LA SAL	(gr.)	0.06
CONTENIDO DE SALES		0.0006
CONTENIDO DE SALES(%)		0.06

0,00 hasta 0,10 = insignificante
0,10 hasta 0,20 = moderada
0,20 hasta 2,00 = severa
mayor de 2,00 = muy severa

*Alex David Cesias Rosado*  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 88702  
 REG. CONSULTOR C5506



# CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 URB. Nicolas Garateca Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254  
[www.corporaciongeotecnia.com](http://www.corporaciongeotecnia.com) - EMAIL: [Informes@corporaciongeotecnia.com](mailto:Informes@corporaciongeotecnia.com)

## ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO CALICATA Nº 02

DATOS DEL ENSAYO							
ESQUEMA GENERAL		ID		900 00			
ESQUEMA ANALISIS		OP		536 40			
ESQUEMA DETALLE DEL ENSAYO		OP		363 60			
Tamices	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido Acumulado	% que Pasa	LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA	
5"	76 200	0 00	0 00	0 00	100 00		
2 1/2"	63 500	0 00	0 00	0 00	100 00	U Límite	24 00
2"	50 800	0 00	0 00	0 00	100 00	L Plástico	17 64
1 1/2"	38 100	0 00	0 00	0 00	100 00	Ind. Plasticidad	0 36
1"	25 400	0 00	0 00	0 00	100 00	Clas. SUCS	SC-RM
3/4"	19 050	0 00	0 00	0 00	100 00	Clas. AASHTO	A-1 (0)
1/2"	12 700	37 85	4 21	4 21	95 79		
3/8"	9 525	18 52	1 84	6 04	93 96		
1/4"	6 350	40 05	4 55	10 59	89 41		
3/16"	4 750	33 50	3 73	14 32	85 68		
1/8"	3 000	31 30	3 48	17 80	82 20		
10	2 000	45 89	5 08	22 87	77 13	P Límite = <b>1 675</b>	
16	1 180	26 74	2 97	25 85	74 15		
20	850	44 00	4 89	30 73	69 27	CONTENIDO DE HUMEDAD	
30	600	31 25	3 72	34 45	65 55	W <sub>100</sub> = <b>10 66</b>	
40	420	32 00	3 56	38 01	61 99		
50	300	53 65	5 86	43 87	56 13		
60	250	33 40	3 71	47 58	52 42		
80	180	48 95	5 44	53 02	46 98		
100	150	37 95	4 12	57 14	42 86		
200	974	23 24	2 56	59 70	40 30	Atenas arc Bc - Intercal de masa plástica del material que pasa en 10-40% en la tabla N° 200. Estado de conservación sano	
400	600	363 60	40 40	100 00	0 00		
Total		900 00					

ABERTURA (mm)	% QUE PASA
0.075	0
0.150	0
0.300	0
0.600	0
1.180	0
2.000	3.48
3.000	5.86
4.750	10.59
6.350	14.32
9.525	17.80
12.700	22.87
19.050	25.85
25.400	30.73
38.100	34.45
50.800	38.01
76.200	43.87
100.000	47.58
150.000	53.02
250.000	57.14
400.000	59.70
600.000	61.99
900.000	65.55
1000.000	69.27
10000.000	77.13
100000.000	82.20
1000000.000	85.68
10000000.000	89.41
100000000.000	93.96
1000000000.000	95.79
10000000000.000	100.00

*Alex David Cevalos Rosado*  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 88702  
 REG. CONSULTOR C8506



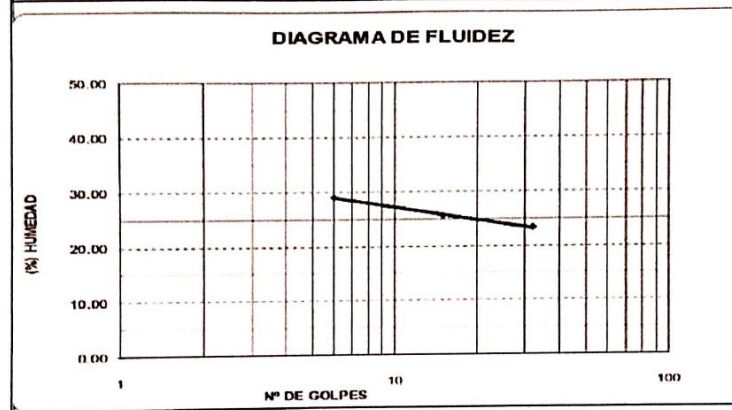
## CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 URB Nicolas Garate Mz. 12 Lt 32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254

[www.corporaciongeotecnia.com](http://www.corporaciongeotecnia.com) -EMAIL: [Informes@corporaciongeotecnia.com](mailto:Informes@corporaciongeotecnia.com)

### LIMITE DE CONSISTENCIA

Descripción	DATOS DEL ENSAYO			LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
		6	15	32					
Nº de golpes		6	15	32					
Peso tara (gr.)		17.04	16.42	16.56	18.43	19.84	16.95		
Peso tara + suelo húmedo (gr.)		22.40	22.94	20.13	21.35	22.30	19.52		
Peso tara + suelo seco (gr.)		21.42	22.02	19.40	20.02	21.00	19.13		
Humedad %		29.05	25.56	23.26	17.27	17.76	17.80		
Límites		24.00			17.64				



  
 Alex David Cevalos Rosado  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 88702  
 REG. CONSULTOR C0506





## CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 URB. Nicolas Gamboa Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254

[www.corporaciongeotecnia.com](http://www.corporaciongeotecnia.com) -EMAIL: [Informes@corporaciongeotecnia.com](mailto:Informes@corporaciongeotecnia.com)

CONTENIDO DE HUMEDAD			
AS TMD - 2216			
DESCRIPCION			
PESO DE TARRO	(gr.)	21.85	22.95
PESO DE TARRO + SUELO HUMEDO	(gr.)	56.90	59.51
PESO DE TARRO + SUELO SECO	(gr.)	53.46	56.08
PESO DE SUELO SECO	(gr.)	31.61	33.13
PESO DE AGUA	(gr.)	3.44	3.43
% DE HUMEDAD		10.88	10.35
<b>% DEHUMEDAD PROMEDIO</b>		<b>10.88</b>	
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES			
DESCRIPCION			
P. RECIPIENTE + AGUA DEST. + MATERIAL	(gr.)	85.52	
PESO DE RECIPIENTE	(gr.)	20.32	
PESO DEL AGUA DEST. + SALES	(gr.)	70.42	
PESO DEL AGUA DESTILADA	(gr.)	70.34	
PESO DE LA SAL	(gr.)	0.08	
CONTENIDO DE SALES		0.0008	
CONTENIDO DE SALES(%)		0.08	
0,00 hasta 0,10 = insignificante			
0,10 hasta 0,20 = moderada			
0,20 hasta 2,00 = severa			
mayor de 2,00 = muy severa			

*Alex David Cestas Rosado*  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 88702  
 REG. CONSULTOR C5506

Escaneado con CamScanner



## CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
URB. Nicolas Garatea Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254  
[www.corporaciongeotecnia.com](http://www.corporaciongeotecnia.com) - EMAIL: [informes@corporaciongeotecnia.com](mailto:informes@corporaciongeotecnia.com)

### PANEL FOTOGRAFICO



*Excavación de calicata C-01*



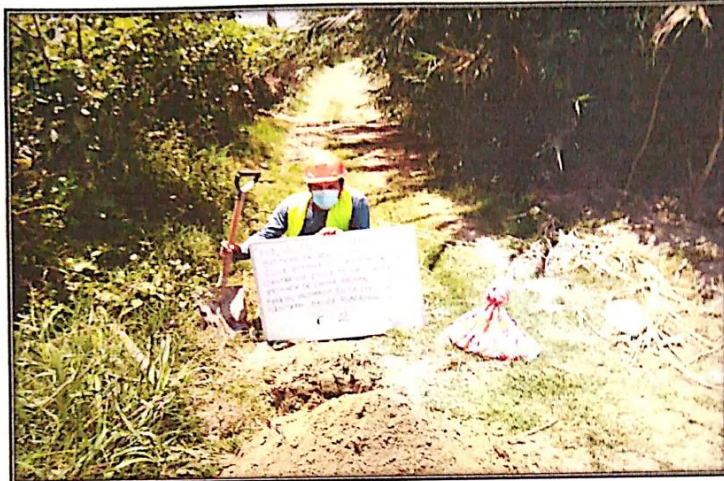
*Excavación de calicata C-01 profundidad 1.20m*

*Alfonso David Cesias Rosado*  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 88702  
REG. CONSULTOR C5506

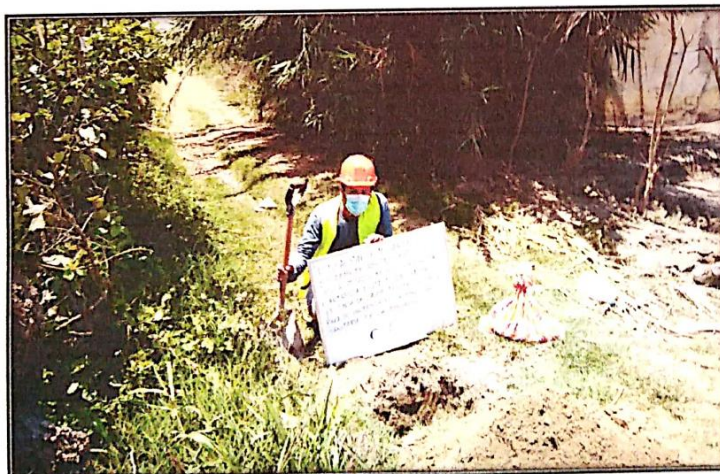


## CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
URB. Nicolas Ganate Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254  
[www.corporaciongeotecnia.com](http://www.corporaciongeotecnia.com) - EMAIL: [Informes@corporaciongeotecnia.com](mailto:Informes@corporaciongeotecnia.com)



*Excavación de calicata C-02*



*Excavación de calicata C-02 profundidad 1.20m*

*Alex David Césias Rosado*  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 88762  
REG. CONSULTOR C8506

Escaneado con CamScanner



**ANEXO 04:**  
**Fichas técnicas (Sistema de Información**  
**Regional en Agua y Saneamiento**

**Tabla 13** Información de la localidad Cantarilla

<b>FICHA 01</b>	TÍTULO:	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD CANTARILLA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2021			
	TESISTA:	BACH. INTI QUIROZ, JUNIOR EDUARDO			
	ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			
<b>I. DATOS GENERALES</b>					
1.1. Lugar:	Cantarilla	1.6. Universidad:	Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote		
1.2. Distrito:	Yaután	1.7. Facultad:	Ingeniería		
1.3. Provincia:	Casma	1.8. Escuela:	Ingeniería civil		
1.4. Región:	Áncash	1.9. Población y muestra de estudio:	Sistema de abastecimiento de Agua potable de la localidad Cantarilla		
<b>II. INFORMACIÓN DEL LUGAR</b>					
2.1. Cuántas familias tiene el caserío / anexo o sector:	<input type="text" value="220"/>				
2.2. Promedio integrantes/familia (datos del INEI)	<input type="text" value="4"/>				
2.3. ¿Explique cómo se llega al caserío / anexo o sector desde la capital del distrito?					
<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	<b>Tipo de vía</b>	<b>Medio de transporte</b>	<b>Distancia (km)</b>	<b>Tiempo (horas)</b>
Chimbote	Casma	Vía asfaltada en buen estado	Camioneta	59	1 hora y 4 min
Casma	Cachipalma	Vía asfaltada en regular estado	Camioneta	36	1 horas y 30 min
Cachipalma	Cantarilla	Trocha carrozable en regular estado	Camioneta	1.51	20 min
2.4. ¿Qué servicios públicos tiene el caserío? Marque con una X					
Establecimientos de salud	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>			
Centro Educativo	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	INICIAL <input type="checkbox"/>	PRIMARIA <input type="checkbox"/>	
Energía Eléctrica	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	SECUNDARIA <input type="checkbox"/>		
2.5. Fecha en que se concluyó la construcción del sistema de agua potable:				<input type="text" value="2005"/>	
2.6. Institución ejecutora:		<input type="text" value="Municipalidad distrital de Yaután"/>			
2.7. ¿Qué tipo de fuente de agua abastece al sistema? Marca con una X					
Manantial	<input checked="" type="checkbox"/>	Pozo	<input type="checkbox"/>	Agua superficial	<input type="checkbox"/>
2.8. ¿Cómo es el sistema de abastecimiento? Marque con una X					
Por gravedad	<input checked="" type="checkbox"/>	Por bombeo	<input type="checkbox"/>		

**Fuente:** Elaboración propia - 2021


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 Ing. Figueroa Jaramillo Victor Angel  
 CIP: 131778  
 INGENIERO CIVIL

**Tabla 14** Evaluación de la condición sanitaria de la cobertura y cantidad

<b>FICHA 02</b>	<b>TÍTULO:</b>	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD CANTARILLA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2021	
	<b>TESISTA:</b>	BACH. INTI QUIROZ, JUNIOR EDUARDO	
	<b>ASESOR:</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	
<b>III. COBERTURA DEL SERVICIO</b>			
3.1. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? (Indicar el número)		220	
<small>Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)</small>			
<b>VI= Primera variable (Cobertura)</b>		<b>Datos:</b>	
Si A > B = Bueno = 4 puntos		Caudal	1.4 litros/seg.
Si A = B = Regular = 3 puntos		Promedio de integrantes	4 A= 1512 personas
Si A < B > 0 = Malo = 2 puntos		Dotación:	80 B= 880 personas
Si B = 0 = Muy malo = 1 puntos		<b>A &gt; B = Bueno</b>	
<b>Fórmula:</b>			
<b>A</b>	N° de personas atendibles Cob = (Caudal x 86400)/Dotación		
<b>B</b>	N° de personas atendidas = familias beneficiadas x Promedio integrantes		
		<b>VI= 4 puntos</b>	
<b>IV. CANTIDAD DE AGUA</b>			
4.1. ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía? En litros / segundo		1.1 litros/seg.	
4.2. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema? (Indicar el número)		220	
4.3. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con un X			
SI <input type="checkbox"/>		NO <input checked="" type="checkbox"/> (Pasar a la pgta. 5.1)	
4.4. ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema? (Indicar el número)		0	
<small>Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)</small>			
<b>V2 = Segunda variable (Cantidad de agua)</b>			
Si D > C = Bueno = 4 puntos		Conexiones domiciliarias=	220 a= 91520
Si D = C = Regular = 3 puntos		Promedio de integrantes=	4
Si D < C = Malo = 2 puntos		Dotación=	80 b= 0
Si D=0= Muy malo= 1 punto		Piletas públicas=	0
<b>Formula:</b>		Familias beneficiadas=	0 C 91520
C=> Volumen demandado = a+b	a = Conexiones domiciliarias x promedio de integrantes x dotación x 1.3		
	b = Piletas públicas x (familias beneficiadas - Conexiones domiciliarias) x Promedio de integrantes x Dotación x 1.3		
D => Volumen ofertado = Caudal de la fuente x 86400		Conexiones domiciliarias=	0
		D=	95040 <b>D &gt; C = Bueno</b>
		<b>V2 = 4 puntos</b>	

**Fuente:** Elaboración propia - 2021


  
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PFRÁ
   
 Ing. Figueroa Jaramillo Victor Angel
   
 CIP: 131778
   
 INGENIERO CIVIL

**Tabla 15** Evaluación de la condición sanitaria de la continuidad

<b>FICHA 03</b>	TÍTULO:	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD CANTARILLA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2021								
	TESISTA:	BACH. INTI QUIROZ, JUNIOR EDUARDO								
	ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS								
<b>V. CONTINUIDAD DEL SERVICIO</b>										
<b>5.1. ¿Cómo son las fuentes de agua? Marque con una X</b>										
NOMBRES DE LAS FUENTES	DESCRIPCIÓN			MEDICIONES (litros/seg.)					CAUDAL	
	Permanente	Baja cantidad pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Prueba 4	Prueba 5		
Cantarilla	<b>X</b>			1.38	1.36	1.43	1.41	1.43	1.40	
<b>5.2. ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua? Marque con una X</b>										
Todo el día durante todo el año			<input checked="" type="checkbox"/>	Por horas todo el año			<input type="checkbox"/>			
Por horas sólo en época de sequía			<input type="checkbox"/>	Solamente algunos días por semana			<input type="checkbox"/>			
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)										
<b>V3 = Tercera variable (Continuidad de servicio)</b>					<b>Formula</b>					
<b>Pregunta 5.1</b>					E = Sumatoria del puntaje de las fuentes / numero de fuentes					
Permanente = Bueno = 4 puntos					F = Puntaje de la pregunta 5.2					
Baja cantidad pero no se seca = Regular = 3 puntos					V3 => Continuidad de servicio = (E + F)/2					
Se seca totalmente en algunos meses. = Malo = 2 puntos					E= <input type="text" value="4"/> F= <input type="text" value="4"/> V3= <input type="text" value="4"/> puntos					
Caudal si es "0" = Muy malo = 1 puntos										
<b>Pregunta 5.2</b>										
Todo el día durante todo el año = Bueno = 4 puntos										
Por horas sólo en época de sequía = Regular = 3 puntos										
Por horas todo el año = Malo = 2 puntos										
Solamente algunos días por semana = Muy malo = 1 punto										

Fuente: Elaboración propia - 2021


  
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PFRIT  
 Ing. Figueroa Jaramillo Victor Angel  
 CIP: 131778  
 INGENIERO CIVIL

**Tabla 16** Evaluación de la condición sanitaria de la calidad

<b>FICHA 04</b>	TÍTULO:	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD CANTARILLA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2021		
	TESISTA:	BACH. INTI QUIROZ, JUNIOR EDUARDO		
	ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		
<b>VI. CALIDAD DE AGUA</b>				
6.1. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica? Marque con una X SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> (Pasará a la pgta. 6.3)				
6.2. ¿Cuál es el nivel de cloro residual? Marque con una X				
Lugar de toma de muestra		<b>DESCRIPCIÓN</b>		
		Baja cloración (0 – 0.4 mg/lit)	Ideal (0.5 – 0.9 mg/lit)	Alta cloración (1.0 – 1.5 mg/lit)
Parte alta	A			
Parte media	B			
Parte baja	C			
6.3. ¿Cómo es el agua que consumen? Marque con una X Agua clara <input checked="" type="checkbox"/> Agua turbia <input type="checkbox"/> Agua con elementos extraños <input type="checkbox"/>				
6.4. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses? Marque con una X SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>				
6.5. ¿Quién supervisa la calidad del agua? Marque con una X Municipalidad <input type="checkbox"/> MINSA <input type="checkbox"/> JASS <input checked="" type="checkbox"/> Nadie <input type="checkbox"/> Otro (nombrarlo) <input type="checkbox"/>				
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)				
<b>V4 =Cuarta variable (Calidad de agua)</b>				
<b>Pregunta 6.1</b>	<b>Pregunta 6.3</b>	<b>Pregunta 6.5</b>		
Colocan cloro en el agua	Agua clara = 4 puntos	Municipalidad = 3 puntos	P6.1 = <input type="text" value="1"/>	P6.4 = <input type="text" value="1"/>
SI = 4 puntos	Agua turbia = 3 puntos	MINSA = 4 puntos		
No = 1 punto	Agua con elementos extraños = 2 puntos	JASS = 4 puntos		
<b>Pregunta 6.2</b>	No hay agua = 1 punto	Otro = 2 puntos	P6.2 = <input type="text" value="1"/>	P6.5 = <input type="text" value="4"/>
Baja cloración = 3 puntos	<b>Pregunta 6.4</b>	Nadie = 1 punto		
Ideal = 4 puntos	Análisis bacteriológico	<b>Formula</b>		
Alta cloración = 3 puntos	SI = 4 puntos	P6.2 = (A+B+C) / 3	P6.3 = <input type="text" value="4"/>	
No tiene cloro = 1 punto	No= 1punto	V4 => Calidad de agua = (P6.1+P6.2+P6.3+P6.4+P6.5)/5		V4 = <input type="text" value="2.2"/> puntos

**Fuente:** Elaboración propia - 2021





**Tabla 18** Evaluación del estado de la línea de conducción de la localidad Cantarilla

<b>FICHA 07</b>	TÍTULO:	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD CANTARILLA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2021					
	TESISTA:	BACH. INTI QUIROZ, JUNIOR EDUARDO					
	ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS					
<b>ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>							
<b>7.3. Línea de conducción</b>							
<b>7.3.1. ¿Tiene tubería de conducción? Marque con un X</b>							
SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>				
<b>Identificación de peligros:</b>							
Línea de conducción	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento o de terreno	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o	Contaminación de la fuente de agua
Línea de conducción		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		
Otros especifique.....							
<b>7.3.2. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X</b>							
Enterrada totalmente	<input type="checkbox"/>	Malograda	<input checked="" type="checkbox"/>	Enterrada en forma parcial	<input type="checkbox"/>	Colapsada	<input type="checkbox"/>
<b>7.3.3. ¿Tiene cruces / pases aéreos?</b>							
SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input checked="" type="checkbox"/>	(Pasar a la pgta. 7.4.1)			
<b>7.3.4. ¿En qué estado se encuentra el cruce /pase aéreo? Marque con una X</b>							
Bueno	<input type="checkbox"/>	Regular	<input type="checkbox"/>	Malo	<input type="checkbox"/>	Colapsada	<input type="checkbox"/>
<small>Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)</small>							
<b>V5 = Quinta variable (Estado de la infraestructura)</b>							
Enterrada totalmente = 4 puntos							
Enterrada en forma parcial = 3 puntos							
Malograda = 2 puntos							
Colapsada totalmente = 1 punto				Línea de conducción - <input type="text" value="2"/> puntos...(Ecuación 3)			

**Fuente:** Elaboración propia - 2021

  
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PFRÚ  
 Ing. Figueroa Jaramilla Victor Angel  
 CIP: 131778  
 INGENIERO CIVIL

**Tabla 19** Evaluación del estado del reservorio de la localidad Cantarilla

<b>FICHA 08</b>	TÍTULO:	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD CANTARILLA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU CUIDAD EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2021																		
	TESISTA:	BACH. INTIQUIROZ, JUNIOR EDUARDO																		
	ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS																		
<b>ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>																				
<b>7.4. Reservorio</b>																				
7.4.1. ¿Tiene reservorio? Marque con una X																				
SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																				
7.4.2. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción del reservorio. Marque con una X																				
Reservorio	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción del reservorio		Datos Geo-referenciales														
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y												
	En buen estado.	En malestado.																		
Reservorio 1			X	X		446.82	8946076.29	824013.24												
<b>Identificación de peligros:</b>																				
Reservorio	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua													
Reservorio 1	X																			
7.4.3. Describir el estado de la infraestructura. Marque con una X:																				
DESCRIPCIÓN		ESTADO ACTUAL																		
Volumen	m3	No tiene	Si tiene			Seguro														
			Bueno	Regular	Malo	Si tiene	No tiene													
Tapa sanitaria 1(T.A)	De concreto.																			
	Metálica.				X		X													
	Madera																			
Tapa sanitaria 2 (T.A)	De concreto.																			
	Metálica.				X		X													
	Madera																			
Reservorio / Tanque de Almacenamiento (a)			X																	
Caja de válvulas (b)			X																	
Canastilla (c)			X																	
Tubería de limpia y rebose (d)					X															
Tubo de ventilación (e)					X															
Hipoclorador (f)		X																		
Válvula flotadora (g)					X															
Válvula de entrada (h)					X															
Válvula de salida (i)					X															
Válvula de desagüe (j)					X															
Nivel estático (k)			X																	
Dado de protección (l)			X																	
Cloración por goteo (m)		X																		
Grifo de enjuague (n)			X																	
<b>Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)</b>																				
<b>V5 = Quinta variable (Estado de la infraestructura)</b>																				
<b>Pregunta 7.4.2</b>																				
En buen estado = 4 puntos		Cercos perimétricos =		1	Punto	<b>Datos:</b>														
En malestado = 3 puntos		Puntaje de tapa de Reservorio =		2	Puntos															
No tiene = 1 punto		Puntaje de tapa Válvula =		2	Puntos	Seguro <input type="checkbox"/>	1	Punto												
<b>Pregunta 7.4.3</b>																				
Bueno = 4 puntos		a =		4	Puntos	Seguro <input type="checkbox"/>	1	Punto												
Regular = 3 puntos		b =		4	Puntos	<table border="1"> <tr><td>P7.4.2=</td><td>1</td></tr> <tr><td>Tapa reservorio</td><td>1.5</td></tr> <tr><td>Tapa válvula =</td><td>1.5</td></tr> <tr><td>Tapa sanitaria =</td><td>1.5</td></tr> <tr><td>P7.4.3 =</td><td>39.5</td></tr> <tr><td>Reservorio =</td><td>2.63</td></tr> </table> <p style="text-align: right;">Puntos... (Ecuación 4)</p>			P7.4.2=	1	Tapa reservorio	1.5	Tapa válvula =	1.5	Tapa sanitaria =	1.5	P7.4.3 =	39.5	Reservorio =	2.63
P7.4.2=	1																			
Tapa reservorio	1.5																			
Tapa válvula =	1.5																			
Tapa sanitaria =	1.5																			
P7.4.3 =	39.5																			
Reservorio =	2.63																			
Malo = 2 puntos		c =		4	Puntos															
No tiene = 1 punto		d =		2	Puntos															
Si tiene seguro = 4 puntos		e =		2	Puntos															
No tiene seguro = 1 punto		f =		1	Puntos															
Formula		g =		2	Puntos															
<b>P7.4.2 = Solo puntaje del cerco perimétrico</b>		h =		2	Puntos															
Tapa reservorio = (Puntaje de la tapa + Puntaje del seguro) / 2		i =		2	Puntos															
Tapa de válvulas = (Puntaje de la tapa + Puntaje del seguro) / 2		j =		2	Puntos															
Tapa sanitaria = (Tapa reservorio + Tapa de válvulas) / 2		k =		4	Puntos															
P7.4.3 = (Tapa sanitaria + a + b + c + d + e + f + g + h + i + j + k + l + m + n) / 15		l =		4	Puntos															
<b>Reservorio = (P7.4.2 + P7.4.3) / 2V5</b>		m =		1	Puntos															
		n =		4	Puntos															

Fuente: Elaboración propia - 2021


**COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ**  
 Ing. Figueroa Jaramillo Victor Angel  
 CIP: 131778  
 INGENIERO CIVIL



**Tabla 20** Evaluación del estado de la línea de aducción red de distribución de la localidad Cantarilla

<b>FICHA 09</b>	TÍTULO:	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD CANTARILLA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2021					
	TESISTA:	BACH. INTI QUIROZ, JUNIOR EDUARDO					
	ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS					
<b>ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>							
<b>7.5. Línea de Aducción y red de distribución</b>							
<b>7.5.1. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X</b>							
cubierta totalmente	<input checked="" type="checkbox"/>	Malograda	<input type="checkbox"/>	Cubierta en forma parcial	<input type="checkbox"/>	Colapsada	<input type="checkbox"/>
No tiene	<input type="checkbox"/>						
<b>Identificación de peligros:</b>							
Línea de Aducción y red de	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento o de terreno	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o	Contaminación de la fuente de agua
Línea de aducción	<input checked="" type="checkbox"/>						
Red de distribución.	<input checked="" type="checkbox"/>						
<b>7.5.2. ¿Tiene cruces / pases aéreos?</b>							
SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input checked="" type="checkbox"/>	(Pasar a la pgta. 7.5.4)			
<b>7.5.3. ¿En qué estado se encuentra el cruce /pase aéreo? Marque con una X</b>							
Bueno	<input type="checkbox"/>	Regular	<input type="checkbox"/>	Malo	<input type="checkbox"/>	Colapsado	<input type="checkbox"/>
<b>7.5.4. Describa el estado de las válvulas del sistema. Marque con una X e indique el número:</b>							
DESCRIPCIÓN	SI TIENE			NO TIENE			
	Bueno	Malo	Cantidad	Necesita	No necesita		
Válvulas de aire ( A )					<input checked="" type="checkbox"/>		
Válvulas de purga (B)					<input checked="" type="checkbox"/>		
Válvulas de control ( C )	<input checked="" type="checkbox"/>						
<small>Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)</small>							
<b>V5 = Quinta variable (Estado de la infraestructura)</b>				<b>Datos:</b>			
<b>Pregunta 7.5.1</b>			<b>Formula</b>	Puntaje tubería =	4	puntos	
Cubierta totalmente = 4 puntos				A=	0	punto	
Cubierta en forma parcial = 3 puntos				B=	0	punto	
Malograda = 2 puntos				C=	4	puntos	
Colapsada = 1 punto							
<b>Pregunta 7.5.4</b>			<b>Valvulas = (A + B + C)/# respuestas variadas</b>	Línea de aducción =	4	puntos..(Ecuación 5)	
Bueno = 4 puntos				Red de distribución =	4	puntos..(Ecuación 6)	
Malo = 2 puntos							
Necesita = 1 punto							

**Fuente:** Elaboración propia - 2021


 COLECCIÓN DE INGENIEROS DEL PFRRI  
 Ing. Figueroa Jaramillo Victor Angel  
 CIP: 131773  
 INGENIERO CIVIL

**ANEXO 08:**  
**Memoria de cálculo**

## **A. PARÁMETROS DE DISEÑO:**

### **1. PERIODO DE DISEÑO:**

Periodo de tiempo en el cual la capacidad de producción de un componente de un sistema de agua potable o alcantarillado, cubre la demanda proyectada, para ello de acuerdo a factores que dependen del tipo de estructura, sistema o componente a realizar en el proyecto para la localidad de Cantarilla del distrito de Yautan se considerara un periodo de 20 años. Se adjunta la siguiente tabla:

<b>ESTRUCTURA</b>	<b>PERIODO DE DISEÑO</b>
✓ Fuente de abastecimiento	20 años
✓ Obra de captación	20 años
✓ Pozos	20 años
✓ Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
✓ Reservorio	20 años
✓ Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
✓ Estación de bombeo	20 años
✓ Equipos de bombeo	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

**Fuente:** RM - 192 - 2018 VIVIENDA

### **2. POBLACIÓN ACTUAL:**

Para de la determinación de la población actual del ámbito del proyecto, será definido por el número de viviendas y la densidad en (hab /vivienda). Para justificar la población actual se realizó los trabajos en campo para obtener la obtención de los datos los cuales son los siguientes:

- ❖ Número de viviendas domésticas: 55 viviendas
- ❖ Densidad poblacional: 4.00 hab /viv (datos obtenidos de padrón de beneficiarios de la localidad.

Hallando población actual ( $P_0$ ):

$$P_0 = (\# \text{ de viviendas}) (\text{densidad poblacional})$$

$$P_0 = (55 \text{ viviendas}) (4.00 \text{ hab/viv}) = 295 \text{ habitantes.}$$

### **3. TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL:**

Para la determinación de este dato se realizó la visita a campo, ahora para los casos donde la población tiene una tasa de crecimiento decreciente o negativa el proyectista puede tomar como cero este valor, por lo tanto, para la localidad del proyecto del distrito de Yaután la tasa de crecimiento es (r) de 1.70%.

### **4. POBLACIÓN DE DISEÑO:**

La población de diseño o población futura se hallará por el método aritmético por ser el método que se ajusta para zonas rurales mediante la siguiente formula:

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

Donde:

- $P_0$  = Población actual. (habitantes) = 295 hab.
- $P_d$  = Población de diseño. (habitantes).
- r = tasa de crecimiento anual (%) = 1.70%.
- t = Periodo de diseño (años). 20 años.

2021	0	220	2031	10	257
2022	1	224	2032	11	261
2023	2	227	2033	12	265
2024	3	231	2034	13	269
2025	4	235	2035	14	272
2026	5	239	2036	15	276
2027	6	242	2037	16	280
2028	7	246	2038	17	284
2029	8	250	2039	18	287
2030	9	254	2040	19	291
			2041	20	295

**Fuente:** Elaboración Propia

**-La población de diseño también será de: 367habitantes**

## 5. DOTACIÓN Y DEMANDA DE AGUA:

### 5.1. CONSUMO DOMESTICO

La dotación es la cantidad de agua que satisface las necesidades diarias de consumo de cada integrante de una vivienda. Para obtener la dotación de acuerdo al RM-192-2018 nos brinda parámetros para la obtención de ello, el proyecto por pertenecer a la provincia de Casma está ubicado en la parte sierra, además se considerará la disposición de excretas con arrastre hidráulico lo cual se obtiene un valor de 80 l/hab.día.

REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)
<b>COSTA</b>	60	90
<b>SIERRA</b>	50	80
<b>SELVA</b>	70	100

**Fuente:** RM-192-2018.

Se calcula la demanda de caudal promedio de consumo doméstico, que es la estimación del consumo per cápita para la población futura del periodo de diseño.

$$Q_p = \frac{P_d * D}{86400}$$

Donde:

- $Q_p$  = consumo, caudal, gasto promedio (l/s).
- $P_d$  = Población de diseño. (habitantes).
- $D$  = Dotación(l/hab/día)

Hallando caudal promedio domestico:  $Q_p = 0.27$  l/s

## **5.2. CONSUMO NO DOMESTICO**

En la localidad del proyecto cuenta con áreas e infraestructuras que son destinadas para uso público que también demandan agua, estas cantidades se han clasificado de la siguiente manera:

### **5.2.1. CONSUMO NO DOMESTICO SOCIAL:**

#### ❖ **CONTRIBUCION DE IGLESIAS, CAPILLAS Y SIMILARES**

Las dotaciones de agua para locales de espectáculos o centros de reunión, cines, teatros, auditorios, discotecas, casinos, salas de baile y espectáculos al aire libre y otros similares, según la siguiente tabla.	
<b>Tipo de establecimiento</b>	<b>Dotación diaria</b>
Cines, teatros y auditorios	3 L por asiento.
Discotecas, casinos y salas de baile y similares	30 L por m <sup>2</sup> de área
Estadios, velódromos, autódromos, plazas de toros y similares.	1 L por espectador
Circos, hipódromos, parques de atracción y similares.	1 L por espectador más la dotación requerida para el mantenimiento de animales.

Fuente: RNE – IS10

CANT	DESCRIPCIÓN	N° ESPECT.	HORAS DE CONSUMO	DOTACIÓN (l/pers.d)	Q. consumo (l/s)
1	IGLESIA	50	3	3	<b>0.00022</b>
CONSUMO TOTAL (Qmd)					<b>0.00022</b>

### **5.2.2. CONSUMO NO DOMESTICO COMERCIAL:**

#### ❖ **CONTRIBUCION DE RESTAURANTES Y COMEDORES**

d) La dotación de agua para restaurantes estará en función del área de los Comedores, según la siguiente tabla								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Área de los comedores en m<sup>2</sup></th> <th>Dotación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hasta 40</td> <td>2000 L</td> </tr> <tr> <td>41 a 100</td> <td>50 L por m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Más de 100</td> <td>40 L por m<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>	Área de los comedores en m <sup>2</sup>	Dotación	Hasta 40	2000 L	41 a 100	50 L por m <sup>2</sup>	Más de 100	40 L por m <sup>2</sup>
Área de los comedores en m <sup>2</sup>	Dotación							
Hasta 40	2000 L							
41 a 100	50 L por m <sup>2</sup>							
Más de 100	40 L por m <sup>2</sup>							

Fuente: RNE – IS10

CANT	DESCRIPCIÓN	A(m2).	HORAS DE CONSUMO	DOTACIÓN (l/pers.d)	Q. consumo (l/s)
1	COMEDOR POPULAR	70	8	50	<b>0.0135</b>
CONSUMO TOTAL (Qmd)					<b>0.0135</b>

**CONSUMO TOTAL (CAUDAL PROMEDIO ACTUAL):**

CONSUMO	Cantidad	Unidad
Doméstico	0.27	l/s
Social	0.00022	l/s
Comercial	0.0135	l/s
TOTAL	0.284	l/s

**6. PORCENTAJE DE PERDIDAS:**

Todo proyecto durante su vida útil esta expuestos a diferentes eventos que pueden suceder durante su periodo de funcionamiento como pudiera ser alguna ruptura de tubería, mal uso del agua por los pobladores de la localidad, posibles redes clandestinas, etc.

Para ello a criterio del proyectista se asume una pérdida del 30% en el periodo del año cero (2021) y estas pérdidas disminuirán debido a las intervenciones que se realizarán durante el periodo de funcionamiento y lo cual se estima que en el periodo de año 20 (año 2041) se espera que este sea de un 0 %.

Por lo tanto, el nuevo caudal promedio de diseño será:

$$Q_{PD} = 0.34 \text{ l/s}$$

**7. FACTORES DE VARIACIÓN DE CONSUMO:**

Los coeficientes de variación de consumo referido al promedio diario anual de las demandas serán los indicados:

Ítem	Coficiente	Valor
1	Coficiente Máximo Anual de la Demanda Diaria ( $K_1$ )	1.3
2	Coficiente Máximo Anual de la Demanda Horaria ( $K_2$ )	2.0

**Fuente:** RM-192-2018.

Con estos factores se pueden obtener:

❖ **Caudal máximo diario (Q.M.D)**

Se define como el día de máximo consumo de una serie de registros observados durante los 365 días del año.

$$Q_{md} = 0.44 \text{ l/s}$$

$$Q_{md} (\text{estandarizado}) = 0.50 \text{ l/s}$$

❖ **Caudal máximo horario (Q.M.H)**

Se define como la hora de máximo consumo del día de máximo consumo.

$$Q_{mh} = 0.67 \text{ l/s}$$

**B. MEDICIÓN DEL CAUDAL DE LA FUENTE:**

Se hará uso del método área – velocidad. En este método, se mide la velocidad del agua en una sección de la quebrada o río. Para la velocidad es la relación entre la distancia que recorre el agua en un tiempo determinado.



## C. SISTEMA DE AGUA POTABLE

### C.1. CÁLCULO HIDRÁULICO OBRA DE CAPTACIÓN QMD=0.50 L/S

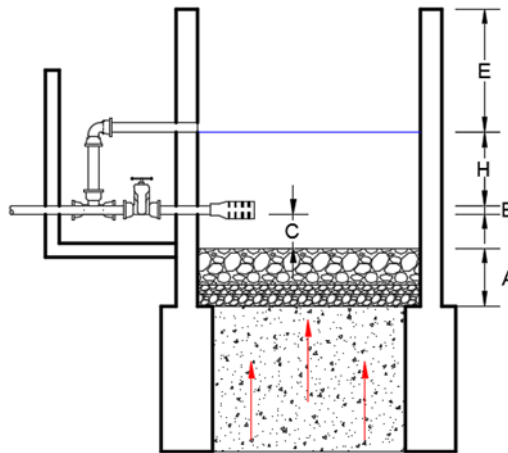
#### 1. Determinación del ancho de la pantalla

El ancho de la pantalla se determina sobre la base de las características propias del afloramiento, quedando definido con la condición que pueda captar la totalidad del agua que aflore del subsuelo.

#### 2. Determinación de la altura de la cámara húmeda

Para determinar la altura total de la cámara húmeda (Ht), se considera los elementos identificados que se muestran en la siguiente figura:

**Ilustración 1: Cálculo de la altura de la cámara húmeda**



Elaboración: Programa Nacional de Saneamiento Rural

Altura del filtro (se recomienda de 0.10 a 0.20m)

$$A = 0.20 \text{ m}$$

Diámetro de la tubería de salida (se considera la mitad del diámetro de la canastilla)

$$B = 0.025 \text{ m} \quad \diamond \quad 1 \text{ plg}$$

Separación entre el filtro y la tubería

$$C = 0.10 \text{ m}$$

Borde Libre (se recomienda mínimo 0.30m)

$$E = 0.50 \text{ m}$$

Altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción (se recomienda una altura mínima de 0.30m)

$$H = 1.56 \frac{V^2}{2g} = 1.56 \frac{Q_{md}^2}{2g A^2}$$

$$Q \text{ m}^3/\text{s}$$

$$A \text{ m}^2$$

$$g \text{ m/s}^2$$

$$H = 0.082 \text{ m} \quad \text{Calculado}$$

$$H = 0.30 \text{ m} \quad \text{Recomendado}$$

Hallamos la altura de la cámara húmeda:  $H_t = A + B + C + H + E$

$$A = 0.20 \text{ m}$$

$$B = 0.03 \text{ m}$$

$$C = 0.10 \text{ m}$$

$$H = 0.33 \text{ m}$$

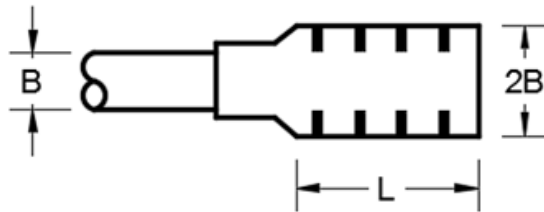
$$E = 0.50 \text{ m}$$

$$H_t = \overline{1.13} \text{ m} \quad \text{Se asume 1.15 m}$$

### 3. Dimensionamiento de la canastilla

Para el dimensionamiento de la canastilla, se considera que el diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción (DC); que el área total de ranuras ( $A_t$ ) debe ser el doble del área de la tubería de la línea de conducción ( $A_C$ ) y que la longitud de la canastilla ( $L$ ) sea mayor a  $3DC$  y menor de  $6DC$ .

**Ilustración 2: Canastilla**



Elaboración: Programa Nacional de Saneamiento Rural

El diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la línea de conducción

$$D_{\text{canastilla}} = 2B$$

$$D_{\text{canastilla}} = 0.05 \text{ m} \quad 2 \text{ pulg}$$

Se recomienda que la longitud de la canastilla esté entre  $3B$  y  $6B$

$$L_{\text{mín}} = 0.08 \text{ m}$$

$$L_{\text{máx}} = 0.15 \text{ m}$$

$$L_{\text{canastilla}} = 0.15 \text{ m} \quad \text{OK}$$

Para determinar las ranuras, se considera que el área total de las ranuras ( $A_t$ ) debe ser el doble del área de la tubería de conducción

$$A_t = 2A_B$$

$$A_t = 1E\ 03\ m^2$$

Determinación del número de ranuras

$$N^{\circ}_{RANURAS} = \frac{\text{Area total de ranuvas}}{\text{Area de ranuras}} + 1$$

Siendo las medidas de las ranuras:

$$\text{Ancho} = 5\ \text{mm} \quad (\text{medida recomendada})$$

$$\text{Largo} = 7\ \text{mm} \quad (\text{medida recomendada})$$

$$N_{\text{ranura}} = 29\ \text{und}$$

#### 4. Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpia

En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1.5% y considerando  $Q_{\text{máx}}$ .

La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro y se calculan mediante la siguiente ecuación:

$$D_R = 0.71 \frac{Q_{\text{máx}}^{0.38}}{hf^{0.21}}$$

$$Q_{\text{máx}} = 0.75\ \text{lps}$$

$$hf = 0.015\ \text{m/m} \quad (\text{valor recomendado tubería de limpia})$$

$$hf = 0.020\ \text{m/m} \quad (\text{valor recomendado tubería de rebose})$$

$$DL = 1.54\ \text{plg} \quad \text{Diámetro calculado}$$

$$DL = 1.5\ \text{plg} \quad \text{Diámetro comercial}$$

$$DR = 1.45\ \text{plg} \quad \text{Diámetro calculado}$$

$$DR = 1.5\ \text{plg} \quad \text{Diámetro comercial}$$

## C2. CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN QMD=0.50 L/S

TRAMO	ESTACIONES		LONGITUD (m)	COTAS		DIFERENCIA DE COTAS (m)
	ESTACIÓN INICIAL (m)	ESTACIÓN FINAL (m)		INICIAL	FINAL	
Cap-CRP1	0.00	257.00	257.00	501.67 m.s.n.m	471.67 m.s.n.m	30.00
CRP1-RES	257.00	533.00	276.00	471.67 m.s.n.m	446.70 m.s.n.m	24.97

N°	TRAMO	CAUDAL	PÉRDIDA		COEF. DE RUG.	DIÁMETRO	CLASE	DIÁMETRO NOMINAL	DIÁMETRO INTERNO	VELOCIDAD	PÉRDIDA DE CARGA		PÉRDIDA POR TRAMO	COTA PIEZOMÉTRICA		PRESIÓN
			CARGA UNITARIA	TIPO TUB							CARGA UNITARIA	POR TRAMO		INICIAL	FINAL	
			hf								hf	Hf		(m.s.n.m)	(m.s.n.m)	
		Qmd			C	D		Dn	Di	V	hf	Hf				
		(l/s)	(m/m)			Pulg		Pulg	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)		(m.s.n.m)	(m.s.n.m)	(m)
1	Cap-CRP1	0.50	0.1167	PVC	140	0.845	CLASE_10	10 "	0.0294	0.7365	0.025	6.46		501.67	495.21	23.54
2	CRP1-RES	0.50	0.0905	PVC	140	0.890	CLASE_10	10 "	0.0294	0.7365	0.025	6.94		471.67	464.73	18.029

### Resumen de cálculos de la línea de conducción

N°	TRAMO	CAUDAL	CLASE	DIÁMETRO NOMINAL	DIÁMETRO INTERNO	VELOCIDAD	PRESIÓN
		Qmd		Dn	Di	V	
		(l/s)		Pulg	(mm)	(m/s)	(m)
1	Cap-CRP1	0.50	CLASE_10	10 "	0.0294	0.7365	23.54
2	CRP1-RES	0.50	CLASE_10	10 "	0.0294	0.7365	18.03

### C3. SISTEMA DE DESINFECCIÓN POR GOTEO

Criterios de opciones y dimensionamiento sistema de cloración

- Peso de hipoclorito de calcio o sodio necesario

$$P = Q * d$$

Donde:

P = Peso de cloro en gr/h

Q = Caudal de agua a clorar en m<sup>3</sup>/h

d= Dosificación adoptada en gr/m<sup>3</sup>

- Peso del producto comercial en base al porcentaje de cloro

$$Pc = P * 100/r$$

Donde:

Pc = Peso producto comercial gr/h

Q = Caudal de agua a clorar en m<sup>3</sup>/h

r= Porcentaje del cloro activo que contiene el producto comercial (%)

- Caudal horario de solución de hipoclorito (qs) en función de la concentración de la solución preparada

El valor de "qs" permite seleccionar el equipo dosificador requerido

$$qs = Pc * 100/c$$

Donde:

Pc = Peso producto comercial gr/h

qs = Demanda horaria de la solución en l/h, asumiendo que la densidad de 1 litro de solución pesa 1 kg

c = Concentración solución (%)

- Calculo del volumen de la solución, en función del tiempo de Consumo del recipiente en el que se almacena dicha solución

$$Vs = qs * t$$

Donde:

$V_s$  = Volumen de la solución en lt (correspondiente al volumen útil de los recipientes de preparación).

$t$  = Tiempo de uso de los recipientes de solución en horas h

$t$  se ajusta a ciclos de preparación de: 6 horas (4 ciclos), 8 horas (3 ciclos) y 12 horas (2 ciclos) correspondientes al vaciado de los recipientes y carga de nuevo volumen de solución.

Dosis adoptada:	2 mg/lt de hipoclorito de calcio
Porcentaje de cloro activo	65%
Concentración de la solución	25.00%
Equivalencia 1 gota	0.00005 lt

V reservorio (m3)	Qmd Caudal maximo diario (lps)	Qmd Caudal maximo diario (m3/h)	Dosis (gr/m3)	P peso de cloro (gr/h)	r Porcentaje de cloro activo (%)
RA 5	0.44	1.58	2.00	3.17	65%

Pc Peso producto comercial (gr/h)	Pc Peso producto comercial (Kgr/h)	C concentracion de la solucion(%)	qs Demanda de la solucion (l/h)	t Tiempo de uso del recipiente (h)	Vs volumen solucion (l)	Volumen Bidon adoptado Lt.	qs Demanda de la solucion (gotas/s)
4.87	0.0049	25%	1.95	12	23.39	60	11

**ANEXO 09:**  
**Metrados del sistema de abastecimiento de**  
**agua potable.**



ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
<b>01</b>	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE-LOCALIDAD DE CANTARILLA</b>							
<b>01.01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>							
01.01.01	CARTEL DE OBRA	UND	1				1	1.00
01.01.02	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	M2	1	5	4		20	20.00
<b>01.02</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>							
01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	GLB	1				1	1.00
01.02.02	CERCADO DE ESTRUCTURA CON MATERIAL SINTÉTICO	M	1	100			100	100.00
<b>01.03</b>	<b>CAPTACIÓN POR MANANTIAL TIPO FONDO Qmd=0.50 L/HAB/DÍA (01 UND)</b>							
<b>01.03.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>							
01.03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2						12.79
	Cámara húmeda		1	2.3	2.3		5.29	
	Cámara Seca		1	1.05	1.1		1.16	
	Piedra Asentada		1	0.5	0.5		0.25	
	Dado de concreto		1	0.3	0.3		0.09	
	Longitud de tubería		1	12	0.5		6	
01.03.01.02	TRAZOS Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	M2						12.79
	Cámara húmeda		1	2.3	2.3		5.29	
	Cámara Seca		1	1.05	1.1		1.16	
	Piedra Asentada		1	0.5	0.5		0.25	
	Dado de concreto		1	0.3	0.3		0.09	
	Longitud de tubería		1	12	0.5		6	

01.03.01.03	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA	M2							<b>12.79</b>
								12.79	
<b>01.03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>								
<b>01.03.02.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA ESTRUCTURAS</b>								
01.03.02.01.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 2.00m. DE PROFUNDIDAD	M3							<b>12.59</b>
	Cámara húmeda		1	2.55	2.55	1.8	11.7		
	Cámara Seca		1	0.93	1.1	0.85	0.87		
	Dado de concreto		1	0.3	0.3	0.2	0.02		
01.03.02.01.02	NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL PARA ESTRUCTURA DE TERRENO NORMAL	M2							<b>7.87</b>
	Cámara húmeda		1	2.55	2.55		6.5		
	Cámara Seca		1	0.93	1.1		1.02		
	Piedra Asentada		1	0.5	0.5		0.25		
	Dado de concreto		1	0.3	0.3		0.09		
01.03.02.01.03	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	M3							<b>0.33</b>
	Cámara húmeda		1	2.55	0.13	1	0.33		
01.03.02.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00m	M3							<b>16.04</b>
				12.59	1.3		16.37		
	RELLENO PARA ESTRUCTURA CON MATERIAL PROPIO			-0.33			-0.33		
<b>01.03.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA LINEA DE REBOSE</b>								
01.03.02.02.01	EXCAVACION DE ZANJA, PARA TUBERIA A.PROM. 0.60M. H=1.00M. TERRENO NORMAL, Manual	ML							<b>12</b>
	Longitud de tubería		1	12		1	12		
01.03.02.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	ML							<b>12</b>
	Longitud de tubería		1	12			12		
01.03.02.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA TODA PROFUNDIDAD TERRENO NORMAL	ML							<b>12</b>
	Longitud de tubería		1	12			12		
01.03.02.02.04	RELLENO DE ZANJAS APISONADO CON MATERIAL PROPIO EN CAPAS DE 0.20 M EN TERRENO NORMAL HASTA 1M	ML							<b>12</b>
	Longitud de tubería		1	12			12		

01.03.02.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00m	M3							<b>11.52</b>
	RELLENO DE ZANJAS APISONADO CON MATERIAL PROPIO EN CAPAS DE 0.20 M. EN TERRENO NORMAL HASTA 1M.		12					12	
			-1	0.6	0.8			-0.48	
<b>01.03.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>								
01.03.03.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, P/CIMIENTO CORRIDO	M3							<b>3.1</b>
	Cámara Húmeda		2	2.55	0.45	0.8		1.84	
			2	1.75	0.45	0.8		1.26	
01.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CIMIENTOS	M2							<b>13.76</b>
	Cámara Húmeda		4	2.55		0.8		8.16	
			4	1.75		0.8		5.6	
01.03.03.03	SOLADO MEZCLA 1:10 C:H, e=4"	M2							<b>1.65</b>
			1	1.5	1.1			1.65	
01.03.03.04	DADO CONCRETO F'C = 140 KG/CM2 (0.30 X 0.20 X 0.20M)	UND							<b>1</b>
	Tubería		1	1				1	
01.03.03.05	CONCRETO F'C 140 KG/CM2 (I) P/RELLENO	M3							<b>2.31</b>
			1	1.7	1.7	0.8		2.31	
01.03.03.06	ASENTADO DE PIEDRA F'C=140KG/CM2 + 30 % PM.	M2							<b>0.25</b>
			1	0.5	0.5			0.25	
<b>01.03.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>								
<b>01.03.04.01</b>	<b>CAMARA HUMEDA</b>								
01.03.04.01.01	MURO REFORZADO								
01.03.04.01.01.01	CONCRETO F'C 280 KG/CM2, P/MURO REFORZADO	M3							<b>1.48</b>
			2	2.3	0.15	1.15		0.79	
			2	2	0.15	1.15		0.69	
01.03.04.01.01.02	ENCOFRADO\DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	M2							<b>19.78</b>
			4	2.3		1.15		10.58	
			4	2		1.15		9.2	

<b>01.03.04.01.02 LOSA DE TECHO</b>							
01.03.04.01.02.01	CONCRETO F'C 280 KG/CM2, P/LOSA DE TECHO	M3					<b>0.72</b>
			1	2.3	2.3	0.15	0.79
	Descontando tapa		-1	0.8	0.8	0.15	-0.1
			2	0.7	0.1	0.1	0.01
			2	0.6	0.1	0.1	0.01
01.03.04.01.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO	M2					<b>5.26</b>
			1	2	2		4
			4	2.3		0.15	1.38
	Descontando tapa		-1	0.8	0.8		-0.64
			4	0.7		0.1	0.28
			4	0.6		0.1	0.24
<b>01.03.04.02 CAMARA SECA</b>							
<b>01.03.04.02.01 LOSA DE FONDO</b>							
01.03.04.02.01.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, P/LOSA DE FONDO	M3					<b>0.17</b>
			1	1.05	1.1	0.15	0.17
01.03.04.02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	M2					<b>0.32</b>
			2	1.05		0.1	0.21
			1	1.1		0.1	0.11
<b>01.03.04.02.02 MURO REFORZADO</b>							
01.03.04.02.02.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, P/MURO REFORZADO	M3					<b>0.3</b>
			2	1.05	0.15	0.7	0.22
			1	0.8	0.15	0.7	0.08
01.03.04.02.02.02	ENCOFRADO\DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	M2					<b>4.06</b>
			2	1.05		0.7	1.47
			1	1.1		0.7	0.77
			2	0.9		0.7	1.26

			1	0.8		0.7	0.56	
<b>01.03.04.02.03</b>	<b>LOSA DE TECHO</b>							
01.03.04.02.03.01	CONCRETO F'C 280 KG/CM2, P/LOSA DE TECHO	M3						<b>0.11</b>
			1	1.05	1.1	0.1	0.12	
	Descontando tapa		-1	0.6	0.6	0.1	-0.04	
			2	0.7	0.1	0.1	0.01	
			2	0.6	0.1	0.1	0.01	
01.03.04.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO	M2						<b>1.84</b>
			1	0.9	0.8		0.72	
			3	3.2		0.1	0.96	
	Descontando tapa		-1	0.6	0.6		-0.36	
			4	0.7		0.1	0.28	
			4	0.6		0.1	0.24	
<b>01.03.05</b>	<b>REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>							
01.03.05.01	TARRAJEO EXTERIOR, C:A 1:5	M2						<b>9.12</b>
	Cámara Húmeda							
	Muros exteriores		3	2.3		0.3	2.07	
			1	2.3		0.4	0.92	
	losa de techo		1	2.3	2.3		5.29	
	descontando tapa		-1	0.8	0.8		-0.64	
			4	0.8		0.1	0.32	
	Cámara Seca							
	Muros exteriores		2	1.05		0.1	0.21	
			1	1.1		0.1	0.11	
	losa de techo		1	1.1	1.05		1.16	
	descontando tapa		-1	0.8	0.8		-0.64	
			4	0.8		0.1	0.32	

01.03.05.02	TARRAJEO INTERIOR (MORTERO 1:4), e=1.5 cm	M2						<b>1.82</b>
			2	0.9		0.7	1.26	
			1	0.8		0.7	0.56	
01.03.05.03	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE 1:2, e=2.0	M2						<b>13.51</b>
	Muros interiores		3	2		1.15	6.9	
			1	2		1.4	2.8	
			1	1.8		0.25	0.45	
	losa de techo		1	2	2		4	
	Descontando tapa		-1	0.8	0.8		-0.64	
<b>01.03.06</b>	<b>FILTROS</b>							
01.03.06.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MATERIAL FILTRANTE DE 1" - 3/4"	M3						<b>0.4</b>
			1	2	2	0.1	0.4	
01.03.06.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MATERIAL FILTRANTE DE 1 1/2" - 2"	M3						<b>0.4</b>
			1	2	2	0.1	0.4	
<b>01.03.07</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>							
<b>01.03.07.01</b>	<b>ACCESORIOS DE TUBERIA DE CONDUCCION</b>							
01.03.07.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CANASTILLA DE BRONCE DE D=2"	UND		1			1	<b>1</b>
01.03.07.01.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION ROSCADA DE F°G° D= 1"	UND		2			2	<b>2</b>
01.03.07.01.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE BRIDA ROMPE AGUA DE F°G° DE 1"	UND		2			2	<b>2</b>
01.03.07.01.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION UNIVERSAL DE F°G° D= 1"	UND		2			2	<b>2</b>
01.03.07.01.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANIJA D= 1"	UND		1			1	<b>1</b>
01.03.07.01.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE F°G° ISO 65 SERIE I (STANDAR ) D= 1"	ML		1.4			1.4	<b>1.4</b>
01.03.07.01.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE ADAPTADOR MACHO DE PVC PN - 10 DE D=1"	UND		1			1	<b>1</b>
01.03.07.01.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA. PVC NTP 399.002:2009 C10 SDR21, DI= 33.mm (1")	ML		12			12	<b>12</b>
<b>01.03.07.02</b>	<b>ACCESORIOS DE TUBERIA DE LIMPIA Y REBOSE</b>							
01.03.07.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE BRIDA ROMPE AGUA DE F°G° DE 1 1/2"	UND		3			3	<b>3</b>
01.03.07.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION UNIVERSAL DE F°G° D= 1 1/2"	UND		2			2	<b>2</b>

01.03.07.02.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANIJA D= 1 1/2"	UND	1		1	<b>1</b>
01.03.07.02.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 90° DE F°G° D=1 1/2"	UND	1		1	<b>1</b>
01.03.07.02.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE F°G° DE 1 1/2" X 1 1/2"	UND	1		1	<b>1</b>
01.03.07.02.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE F°G° ISO 65 SERIE I (STANDAR ) D= 1 1/2"	ML	2.55		2.55	<b>2.55</b>
01.03.07.02.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION ROSCADA DE F°G° D= 1 1/2"	UND	1		1	<b>1</b>
01.03.07.02.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE ADAPTADOR MACHO DE PVC PN - 10 DE D=1 1/2"	UND	1		1	<b>1</b>
01.03.07.02.09	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA. PVC NTP 399.002:2009 C10 SDR21, DI= 48mm (1 1/2")	ML	12		12	<b>12</b>
01.03.07.02.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 90° SP PVC 1 1/2"	UND	1		1	<b>1</b>
01.03.07.02.11	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE DE PVC D= 1 1/2" A 1 1/2"	UND	1		1	<b>1</b>
<b>01.03.08</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>					
01.03.08.01	TAPA METALICA 0.80 X 0,80M CON MECANISMO DE SEGURIDAD	UND				<b>2</b>
			2		2	
<b>01.03.09</b>	<b>PINTURA</b>					
01.03.09.01	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	M2				<b>9.12</b>
	Cámara Húmeda					
	Muros exteriores		3	2.3	0.3	2.07
			1	2.3	0.4	0.92
	losa de techo		1	2.3	2.3	5.29
	descontando tapa		-1	0.8	0.8	-0.64
			4	0.8	0.1	0.32
	Cámara Seca					
	Muros exteriores		2	1.05	0.1	0.21
			1	1.1	0.1	0.11
	losa de techo		1	1.1	1.05	1.16
	descontando tapa		-1	0.8	0.8	-0.64
			4	0.8	0.1	0.32

<b>01.03.10</b>	<b>VIARIOS</b>							
01.03.10.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND						<b>4</b>
				4			4	
01.03.10.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE VENTILACION DE F°G°	UND						<b>2</b>
				2			2	
<b>01.04</b>	<b>CERCO PERIMETRICO</b>							
<b>01.04.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>							
01.04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2						<b>20.66</b>
				5.1	4.05		20.66	
01.04.01.02	TRAZOS Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	M2						<b>20.66</b>
				5.1	4.05		20.66	
01.04.01.03	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA	M2						<b>20.66</b>
				5.1	4.05		20.66	
<b>01.04.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
01.04.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 0.80m. DE PROFUNDIDAD	M3						<b>1.02</b>
			8	0.4	0.4	0.8	1.02	
01.04.02.02	NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	M2						<b>1.28</b>
			8	0.4	0.4		1.28	
01.04.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO MANUAL	M3						<b>0.51</b>
			8	0.4	0.4	0.4	0.51	
01.04.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00m	M3						<b>0.61</b>
			1	0.51	1.2		0.61	
<b>01.04.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>							
01.04.03.01	CONCRETO FC=175 KG/CM2, EN DADO P/ POSTES	M3						<b>0.8</b>
			8	0.4	0.4	0.6	0.77	
			8	0.15	0.15	0.15	0.03	
<b>01.04.04</b>	<b>VIARIOS</b>							



01.04.04.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COLUMNAS DE TUBO DE F°G° DE 2" x 2.5 MM	UND							8
			8					8	
01.04.04.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE MALLA METALICA N° 10 COCADAS 2" X 2"	M2							34.32
			1	17.6		1.95		34.32	
01.04.04.03	SUMINISTRO Y COLOCACION ALAMBRE DE PUAS P/CERCO	ML							54.9
			3	18.3				54.9	
01.04.04.04	PUERTA METALICA DE 1.20 X 2.20M UNA HOJA CON TUBO DE 2" Y MALLA OLIMPICA METALICA N° 10 ( 2" X 2")	UND							1
			1					1	

Ítem	Descripción	Und.	Cantidad	N° de veces	Medidas			Parcial	Total
					Largo	Ancho	Altura		
<b>01</b>	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE-LOCALIDAD DE CANTARILLA</b>								
<b>01.05</b>	<b>LINEA DE CONDUCCION</b>								
<b>01.05.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>								
01.05.01.01	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS BOSCOSAS-OBRA LINEALES	M	1	1	534.26			534.26	534.26
01.05.01.02	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS NO BOSCOSAS-OBRA LINEALES	M	1	1	534.26			534.26	534.26
01.05.01.03	TRAZO Y REPLANTEO C/EQUIPO DE OBRA LINEALES	KM	1	1	0.53			0.53	0.53426
<b>01.05.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>								
01.05.02.01	EXCAVACION DE ZANJA, PARA TUBERIA A.PROM. 0.60M. H=1.00M. TERRENO NORMAL, Manual	M	1	1	534.26			534.26	534.26
01.05.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	M	1	1	534.3			534.26	534.26
01.05.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	M	1	1	534.3			534.26	534.26
01.05.02.04	RELLENO DE ZANJAS APISONADO CON MATERIAL PROPIO EN CAPAS DE 0.20 M EN TERRENO NORMAL, HASTA 1M	M	1	1	534.26			534.26	534.26
01.05.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACION DE ZANJAS	M	1	1	534.26			534.26	534.26
<b>01.05.03</b>	<b>TUBERIAS Y ACCESORIOS</b>								

01.05.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA. PVC NTP 399.002:2009 C10 SDR21, DI= 33.mm (1")	M	1	1	534.26		534.26	534.26
01.05.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 22.5° D=1"	UND	7	1			7.00	7
01.05.03.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 11.25° D=1"	UND	3	1			3.00	3
01.05.03.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 45° D=1"	UND	3	1			3.00	3
01.05.03.05	PRUEBA HIDRÁULICA + DESINFECCIÓN EN TUBERÍA DE AGUA POTABLE DN 25 - 63 mm	M	1	1	534.26		534.26	534.26
01.05.03.06	DADOS DE ANCLAJE PARA ACCESORIOS PVC DE 1" A 2"	UND	13	1			13	13

ITEM	DESCRIPCION	N° de veces	MEDIDAS			Factor	Parcial	TOTAL	UND.
			Largo	Ancho	Altura				
<b>01</b>	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE-LOCALIDAD DE CANTARILLA</b>								
<b>01.06</b>	<b>VALVULAS</b>								
<b>01.06.01</b>	<b>VALVULA DE PURGA EN LA LINEA DE CONDUCCION (01 UND)</b>	<b>1</b>							
<b>01.06.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>								
01.06.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL						1.30	<b>1.30</b>	<b>M2</b>
	Caja de Válvula de Purga	1	1	0.8	0.8		0.64		
	Dado de Válvula de Purga	1	1	0.3	0.3		0.09		
	Piedra asentada con concreto	1	1	0.5	0.5		0.25		
	Tubería	1	1	0.8	0.4		0.32		
01.06.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEOPRELIMINAR DE ESTRUCTURAS						1.3	<b>1.30</b>	<b>M2</b>
	Caja de Válvula de Purga	1	1	0.8	0.8		0.64		

	Dado de Válvula de Purga	1	1	0.3	0.3	0.09			
	Piedra asentada con concreto	1	1	0.5	0.5	0.25			
	Tubería	1	1	0.8	0.4	0.32			
<b>01.06.01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>									
01.06.01.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL					0.658	<b>0.66</b>	<b>M3</b>	
	Caja de Válvula de Purga	1	0.8	0.8	0.7	0.448			
	Dado de Válvula de Purga intermedia	1	0.3	0.3	0.2	0.018			
		1	0.8	0.4	0.6	0.192			
01.06.01.02.02	REFINE Y COMPACTACION MANUAL EN T.N. PARA ESTRUCTURAS					1.05	<b>1.05</b>	<b>M2</b>	
	Caja de Válvula de Purga	1	0.8	0.8		0.64			
	Dado de Válvula de Purga	1	0.3	0.3		0.09			
	Tubería	1	0.8	0.4		0.32			
01.06.01.02.03	RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL PROPIO	1	0.8	0.4	0.6	0.192	<b>0.19</b>	<b>M3</b>	
01.06.01.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30 m)	1	0.47	esponjamiento =	1.25	0.5875	<b>0.59</b>	<b>M3</b>	
<b>01.06.01.03 OBRAS DE CONCRETO</b>									
01.06.01.03.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, h=2" (PARA SOLADO)	1	1	1	0.1	0.10	<b>0.10</b>	<b>M2</b>	
01.06.01.03.02	CONCRETO F'C 140 KG/CM2, PARA DADO					0.04	<b>0.04</b>	<b>M3</b>	
	Dado de Válvula de Purga intermedia	1	0.3	0.3	0.4	0.04			
01.06.01.03.03	EMBOQUILLADO DE PIEDRA, CONCRETO f'c=140 kg/cm2, e=0.15 m	1	0.5	0.5	0.1	0.03	<b>0.03</b>	<b>M3</b>	

01.06.01.03.04	CONCRETO f'c=210 kg/cm2, PARA CAJAS	1				0.30	<b>0.30</b>	<b>M3</b>
	Caja de Válvula de Purga - muro largo	2	0.8	0.1	0.8	0.13		
	Caja de Válvula de Purga - muro ancho	2	0.6	0.1	0.8	0.10		
	Losa Válvula de Purga	1	0.9	0.9	0.1	0.08		
	Descuento	-1	0.2	0.2	0.2	-0.01		
01.06.01.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	1				5.36	<b>5.36</b>	<b>M2</b>
	Caja de Válvula de Purga - muro inter. largo	2	0.6		0.8	0.96		
	Caja de Válvula de Purga - muro inter. ancho	2		0.6	0.8	0.96		
	Caja de Válvula de Purga - muro exterior largo	2	0.8		0.8	1.28		
	Caja de Válvula de Purga - muro exterior ancho	2		0.8	0.8	1.28		
	Dado de Válvula de Purga - muro ext.	4	0.3		0.4	0.48		
	Encofrado de losa de fondo	4	1	0.1		0.40		
01.06.01.03.06	PIEDRA CHANCADA 1/2" EN SUMIDERO					0.01	<b>0.01</b>	<b>M3</b>

## Drenaje de válvula de Purga

1	0.2	0.2	0.2	0.01
---	-----	-----	-----	------

**01.06.01.04 ACABADOS**

01.06.01.04.01	TARRAJEO EXTERIOR C:A 1:4, e=1.50 cm	1			0.64	<b>0.64</b>	<b>M2</b>
	Caja de Válvula de Purga - muro exterior	4	0.8		0.2	0.64	
01.06.01.04.02	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm	1				2.28	<b>2.28</b> <b>M2</b>
	Caja de Válvula de Purga - piso	1	0.6	0.6		0.36	
	Caja de Válvula de Purga - muro interior	4	0.6		0.8	1.92	
01.06.01.04.03	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	1				2.92	<b>2.92</b> <b>M2</b>
	Caja de Válvula de Purga - muro interior largo	2	0.6		0.8	0.96	
	Caja de Válvula de Purga - muro interior ancho	2		0.6	0.8	0.96	
	Caja de válvula de Purga - losa	1	0.6	0.6		0.36	
	Caja de válvula de Purga - muro exterior	4	0.8		0.2	0.64	

**01.06.01.05 CARPINTERIA METALICA**

01.06.01.05.01	TAPA METALICA 0.60x0.60 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	1				1.00	<b>1.00</b> <b>UND</b>
----------------	---	---	--	--	--	------	------------------------

**01.06.01.06 SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS**

01.06.01.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS EN VALVULA DE PURGA (DN= 1")	1	cantidad			1.00	<b>1.00</b> <b>UND</b>
	Adaptador UPR PVC Ø = 1"		2				
	Codo PVC Ø 1" X 90°		2				
	Niple con rosca PVC Ø = 1 "		1				
	TAPON PVC Ø 1 1/2" (PERFORADO 3/16")		1				
	Tee PVC Ø = 1 "		1				
	Unión Universal Roscada PVC Ø = 1"		2				
	Válvula Compuerta de Bronce Ø = 1"		1				
	TUBERIA PVC NTP 399.002:2015 - PN 10, D=33mm =(1") x 5 m		1				

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	Largo	DIMENSIONES Ancho	Alto	PARCIAL	TOTAL
<b>01</b>	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE-LOCALIDAD DE CANTARILLA</b>							
<b>01.06</b>	<b>VÁLVULAS</b>							
<b>01.06.02</b>	<b>VALVULA DE AIRE EN LA LINEA DE CONDUCCION (02 UND)</b>		<b>2</b>					
<b>01.06.02.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>							
01.06.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	1				0.64	<b>1.28</b>
	Caja de Válvula de Aire		1	0.8	0.8		0.64	
01.06.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	M2	1				0.64	<b>1.28</b>
	Caja de Válvula de Aire		1	0.8	0.8		0.64	
<b>01.06.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
01.06.02.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL	M3	1				0.45	<b>0.90</b>
	Caja de Válvula de Aire		1	0.8	0.8	0.7	0.45	
01.06.02.02.02	REFINE Y COMPACTACION MANUAL EN T.N. PARA ESTRUCTURAS	M2	1				0.64	<b>1.28</b>
	Caja de Válvula de Aire		1	0.8	0.8		0.64	
01.06.02.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30 m)	M3	1	0.45	esponjamiento = 1.25		0.56	<b>1.13</b>
<b>01.06.02.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>							
01.06.02.03.01	CONCRETO f'c=100 KG/CM2 PARA SOLADOS, E=4"	M2	1	0.8	0.8		0.64	<b>1.28</b>
01.06.02.03.02	CONCRETO f'c=140 Kg/cm2, PARA DADO	M3	1	0.2	0.2	0.3	0.01	<b>0.02</b>
01.06.02.03.03	CONCRETO f'c=210 kg/cm2, PARA CAJAS	M3	1				0.29	<b>0.58</b>
	Caja de Válvula de Aire - muro largo		2	0.8	0.1	0.7	0.11	
	Caja de Válvula de Aire - muro ancho		2	0.6	0.1	0.7	0.08	
	Losa Válvula de Aire		1	1	1	0.1	0.10	

	Descuento		-1	0.2	0.2	0.2	-0.01	
01.06.02.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	1				4.88	<b>9.76</b>
	Caja de Válvula de Aire - muro inter. largo		2	0.6			0.8	0.96
	Caja de Válvula de Aire - muro inter. Ancho		2		0.6		0.8	0.96
	Caja de Válvula de Aire - muro exterior largo		2	0.8			0.8	1.28
	Caja de Válvula de Aire - muro exterior ancho		2		0.8		0.8	1.28
	Losa de Válvula de Aire		4	1	0.1			0.40
01.06.02.03.05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" EN SUMIDERO	M3	1				0.01	<b>0.02</b>
	Drenaje de válvula de aire		1	0.2	0.2	0.2	0.01	
<b>01.06.02.04 ACABADOS</b>								
01.06.02.04.01	TARRAJEO EXTERIOR, C:A 1:4, e=1.50 cm.	M2	4	0.8		0.25	0.80	<b>1.60</b>
01.06.02.04.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm	M2	1				2.04	<b>4.08</b>
	Caja de Válvula de Aire - piso		1	0.6	0.6		0.36	
	Caja de Válvula de Aire - muro interior		4	0.6		0.7	1.68	
01.06.02.04.03	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS	M2	1				2.84	<b>5.68</b>
	muros interiores		4	0.6		0.7	1.68	
	muro exterior		4	0.8		0.25	0.80	
	losa de válvula de aire		1	0.6	0.6		0.36	
<b>01.06.02.05 EQUIPAMIENTO</b>								
01.06.02.05.01	TAPA METALICA 0.60x0.60 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	UND	1				1.00	<b>2.00</b>
01.06.02.05.02	ACCESORIOS DE VALVULA DE AIRE D= 1 ", EN TUBERIA DE DN = 1 1/2"	UND	1	cantidad			1.00	<b>2.00</b>
	CODO PVC NTP 399.019 C-10, SP, D=1/2" x 90°			2				
	CODO ROSCADO PVC NTP 399.019 C-10, D=1/2" x 90°			1				
	NIPLE CON ROSCA PVC SAP D=1/2"			4				
	ADAPTADOR UR 1/2"			2				
	UNION UNIVERSAL ROSCADA PVC C-10, D=1/2"			2				

REDUCCION PVC SAP C-10, 1" A 1/2"	1
TAPON S/P - PN 10, D=1/2"	1
VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	1
TEE PVC NTP 399.019 C-10, SP, D=1"	1
TUBERIA PVC NTP 399.002:2015 - PN 10, D=21mm =(1/2") x 5 m	2.03

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	DIMENSIONES			PAR- CIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
<b>01.08</b>	<b>RESERVORIOS</b>							
01.08.01	RESERVORIO APOYADO DE 14 M3 (01 UND)		1					
01.08.01.01	MEJORAMIENTO DE RESERVORIO APOYADO PROYECTADO V=14 m3							
01.08.01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES							
01.08.01.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2						<b>25.85</b>
			1	4.7	5.5		25.85	
01.08.01.01.02	REPARACIÓN DE FISURAS E IMPERMEABILIZACIÓN							
01.08.01.01.02.01	PICADO DE TARRAJEO INTERIOR	M2						<b>24.42</b>
			2	2.8		1.85	10.36	
			2	3.8		1.85	14.06	
01.08.01.01.02.02	PICADO DE TARRAJEO EXTERIOR	M2						<b>29.60</b>
			2	3.2		2	12.80	
			2	4.2		2	16.80	
01.08.01.01.02.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MEMBRANA PVC	M2						<b>17.16</b>
			2	2.8		1.3	7.28	
			2	3.8		1.3	9.88	
01.08.01.01.02.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE MEMBRANA PVC	M3						<b>20.60</b>
			1	20.6			20.60	





01.08.01.02 EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO DEL RESERVORIO APOYADO V: 14M3									
01.08.01.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE INGRESO EN RESERVORIO DE 14 M3	UND							<b>1.00</b>
	Renovación de accesorios de ingreso	1							
01.08.01.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE LIMPIEZA Y REBOSE D=2"	UND							<b>1.00</b>
	Renovación de accesorios de limpieza y rebose	1							
01.08.01.02.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE VENTILACION DE F°G° D= 2"	UND							<b>1.00</b>
	Renovación de accesorios de ventilación	1							
01.08.01.02.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE INGRESO A SISTEMA DE CLORACION	UND							<b>1.00</b>
	Implementación de accesorios de ingreso a sistema de cloración	1							
01.08.01.03 SISTEMA DE DESINFECCION CON DOSIFICADOR									
01.08.01.03.01 CASETA DE CLORACION									
01.08.01.03.01.01 OBRAS DE CONCRETO									
01.08.01.03.01.01.01	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 P/ DADOS (CEMENTO P-I)	M3	1	0.72	0.72	0.1	0.05		<b>0.05</b>
01.08.01.03.01.01.02	ENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA DADOS	M2							<b>0.29</b>
			2	0.72		0.1	0.14		
			2		0.72	0.1	0.14		
01.08.01.03.01.01.03	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 P/ MUROS REFORZADOS (CEMENTO P-I)	M3							<b>0.31</b>
	<i>Muro de casetas</i>		2	0.7	0.1	1.29	0.18		
			1	1.05	0.1	1.22	0.13		
01.08.01.03.01.01.04	ENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA MUROS	M2							<b>6.19</b>
	<i>Encofrado exterior de caseta</i>		2	0.8	-	1.29	2.06		
			1	1.05		1.22	1.28		
	<i>Encofrado interior de caseta</i>		2	0.7		1.29	1.81		
			1	0.85		1.22	1.04		

01.08.01.03.01.02 REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS						
01.08.01.03.01.02.01	TARRAJEO EN CIELO RASO (MORTERO 1:4), e=1.5 cm	M2				<b>1.01</b>
	<i>Losa maciza</i>	1	0.7	0.85	0.60	
	<i>Volado</i>	2	1.25	0.1	0.25	
		2	0.8	0.1	0.16	
01.08.01.03.01.02.02	TARRAJEO DE EXTERIORES, C:A 1:4, e=1.50 cm	M2				<b>5.41</b>
	<i>Muro exterior de caseta</i>	2	0.8		1.29	2.06
		2	1.05		1.26	2.65
		2	0.1		1.26	0.25
	<i>Frisos</i>	2	1		0.1	0.20
		2	1.25		0.1	0.25
01.08.01.03.01.02.03	TARRAJEO INTERIOR CON MORTERO 1:5X1.5 cm (INCLUYE COLUMNAS EMPOTRADAS)	M2				<b>2.84</b>
	<i>Muro interior de caseta</i>	2	0.7		1.29	1.81
		1	0.85		1.22	1.04
01.08.01.03.01.03 CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA						
01.08.01.03.01.03.01	PUERTA METALICA TIPO REJA CON MARCO DE "L" 1" x 1" x 3/16", 0.85 m x 1.20 m, S/detalle.	UND				<b>1.00</b>
	<i>Caseta de cloración</i>	1	1			1.00

01.08.01.03.01.04	PINTURA							
01.08.01.03.01.04.01	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN CIELO RASO	M2						<b>1.46</b>
	<i>Losa maciza</i>	1	0.7	0.85		0.60		
	<i>Volado</i>	2	1.25	0.1		0.25		
		2	0.8	0.1		0.16		
	<i>Frisos</i>	2	1		0.1	0.20		
		2	1.25		0.1	0.25		
01.08.01.03.01.04.02	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN EXTERIORES	M2						<b>5.41</b>
	<i>Muro exterior de caseta</i>	2	0.8		1.29	2.06		
		2	1.05		1.26	2.65		
		2	0.1		1.26	0.25		
	<i>Frisos</i>	2	1		0.1	0.20		
		2	1.25		0.1	0.25		
01.08.01.03.01.04.03	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN INTERIORES	M2						<b>2.84</b>
	<i>Muro interior de caseta</i>	2	0.7		1.29	1.81		
		1	0.85		1.22	1.04		
01.08.01.03.01.05	PRUEBAS DE CALIDAD							
01.08.01.03.01.05.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND						<b>1.00</b>
		1	1			1.00		

01.08.01.03.01.06	EQUIPAMIENTO HIDRAULICO DE SISTEMA DE CLORACION CON DOSIFICADOR								
01.08.01.03.01.06.01	EQUIPO DE CLORACION Y ACCESORIOS DE CLORACION S/PLANO	GLB					1.00		<b>1.00</b>
<b>01.08.01.04</b>	<b>CERCO PERIMETRICO</b>								
01.08.01.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES								
01.08.01.04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL								<b>42.06</b>
				6.73	6.25		42.06		
01.08.01.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIALES								<b>42.06</b>
				6.73	6.25		42.06		
01.08.01.04.01.03	TRAZO Y REPLANTEO FINALES								<b>42.06</b>
				6.73	6.25		42.06		
01.08.01.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
01.08.01.04.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO CONGLOMERADO	M3	9	0.4	0.4	0.75	1.08		<b>1.08</b>
01.08.01.04.02.02	NIVELACION COMPACTACION MANUAL PARA ESTRUCTURA DE TERRENO CONCLOMERADO	M2	9	0.4	0.4		1.44		<b>1.44</b>
01.08.01.04.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO MANUAL	M3	9	0.4	0.4	0.15	0.22		<b>0.19</b>
			-9	0.15	0.15	0.15	-0.03		
01.08.01.04.02.04	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	M3	1	0.185625	1.2		0.22		<b>0.22</b>
01.08.01.04.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE								
01.08.01.04.03.01	CONCRETO F'C=175KG/CM2 EN DADO DE COLUMNAS	M3							<b>0.89</b>
			9	0.4	0.4	0.6	0.86		
			9	0.15	0.15	0.15	0.03		
01.08.01.04.04	VARIOS								
01.08.01.04.04.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COLUMNAS DE TUBO DE F°G° DE 2" X 2.5MM	UND	9				9.00		<b>9.00</b>
01.08.01.04.04.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE MALLA METALICA N° 10 COCADAS 2" X 2"	M2	1	23.04		1.95	44.93		<b>44.93</b>
01.08.01.04.04.03	SUMINISTRO Y COLOCACION ALAMBRE DE PUAS P/CERCO	M	3	24.39			73.17		<b>73.17</b>
01.08.01.04.04.04	PUERTA METALICA DE 1.20 X 2.20M UNA HOJA CON TUBO DE 2" Y MALLA OLIMPICA METALICA N° (2" X 2")	UND	1				1.00		<b>1.00</b>

**ANEXO 10:**  
**Costos y presupuestos**

## PRESUPUESTO

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD CANTARILLA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN? 2021  
 SUBPRESUPUESTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE  
 CLIENTE: INTI QUIROZ, JUNIOR EDUARDO  
 UBICACION: LOCALIDAD CANTARILLA - YAUTAN - CASMA - ÁNCASH  
 FECHA BASE: 14-05-2021 MONEDA: SOLES

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	PU	PARCIAL
<b>1</b>	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE-LOCALIDAD DE CANTARILLA</b>				<b>156,301.92</b>
<b>1.1</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>4,277.60</b>
1.1.1	CARTEL DE OBRA	UND	1.00	1,016.40	1,016.40
1.1.2	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	M2	20.00	163.06	3,261.20
<b>1.2</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>35,765.28</b>
1.2.1	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	GLB	1.00	25,537.28	25,537.28
1.2.2	CERCADO DE ESTRUCTURA CON MATERIAL SINTÉTICO	M	100.00	102.28	10,228.00
<b>1.3</b>	<b>CAPTACIÓN POR MANANTIAL TIPO FONDO Qmd=0.50 L/HAB/DÍA (01 UND)</b>				<b>13,893.15</b>
<b>1.3.1</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>131.48</b>
1.3.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	12.79	3.46	44.25
1.3.1.2	TRAZOS Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	M2	12.79	3.81	48.73
1.3.1.3	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA	M2	12.79	3.01	38.50
<b>1.3.2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,886.49</b>
<b>1.3.2.1</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA ESTRUCTURAS</b>				<b>939.37</b>
1.3.2.1.1	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 2.00m. DE PROFUNDIDAD	M3	12.59	52.56	661.73
1.3.2.1.2	NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL PARA ESTRUCTURA DE TERRENO NORMAL	M2	7.87	5.82	45.80
1.3.2.1.3	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	M3	0.33	30.32	10.01
1.3.2.1.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00m	M3	16.04	13.83	221.83
<b>1.3.2.2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA LÍNEA DE REBOSE</b>				<b>947.12</b>
1.3.2.2.1	EXCAVACION DE ZANJA, PARA TUBERIA A.PROM. 0.60M. H=1.00M. TERRENO NORMAL, Manual	ML	12.00	31.54	378.48
1.3.2.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	ML	12.00	0.78	9.36
1.3.2.2.3	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA TODA PROFUNDIDAD TERRENO NORMAL	ML	12.00	19.06	228.72
1.3.2.2.4	RELLENO DE ZANJAS APISONADO CON MATERIAL PROPIO EN CAPAS DE 0.20 M EN TERRENO NORMAL HASTA 1M	ML	12.00	14.27	171.24
1.3.2.2.5	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00m	M3	11.52	13.83	159.32
<b>1.3.3</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>4,088.88</b>
1.3.3.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, P/CIMIENTO CORRIDO	M3	3.10	657.59	2,038.53
1.3.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CIMENTOS	M2	13.76	66.37	913.25
1.3.3.3	SOLADO MEZCLA 1:10 C.H, e=4"	M2	1.65	30.62	50.52

## PRESUPUESTO

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD CANTARILLA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN? 2021  
 SUBPRESUPUESTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE  
 CLIENTE: INTI QUIROZ, JUNIOR EDUARDO  
 UBICACION: LOCALIDAD CANTARILLA - YAUTAN - CASMA - ÁNCASH  
 FECHA BASE: 14-05-2021 MONEDA: SOLES

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	PU	PARCIAL
1.3.3.4	DADO CONCRETO F'c = 140 KG/CM2 (0.30 X 0.20 X 0.20M)	UND	1.00	21.73	21.73
1.3.3.5	CONCRETO FC 140 KG/CM2 (I) P/RELLENO	M3	2.31	453.42	1,047.40
1.3.3.6	ASENTADO DE PIEDRA F'c=140KG/CM2 + 30 % PM.	M2	0.25	69.78	17.45
<b>1.3.4</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>4,103.85</b>
<b>1.3.4.1</b>	<b>CÁMARA HÚMEDA</b>				<b>3,300.05</b>
<b>1.3.4.1.1</b>	<b>MURO REFORZADO</b>				<b>2,414.82</b>
1.3.4.1.1.1	CONCRETO FC 280 KG/CM2, P/MURO REFORZADO	M3	1.48	744.61	1,102.02
1.3.4.1.1.2	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	M2	19.78	66.37	1,312.80
<b>1.3.4.1.2</b>	<b>LOSA DE TECHO</b>				<b>885.23</b>
1.3.4.1.2.1	CONCRETO FC 280 KG/CM2, P/LOSA DE TECHO	M3	0.72	744.61	536.12
1.3.4.1.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO	M2	5.26	66.37	349.11
<b>1.3.4.2</b>	<b>CÁMARA SECA</b>				<b>803.80</b>
<b>1.3.4.2.1</b>	<b>LOSA DE FONDO</b>				<b>133.03</b>
1.3.4.2.1.1	CONCRETO FC=210 KG/CM2, P/LOSA DE FONDO	M3	0.17	657.59	111.79
1.3.4.2.1.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	M2	0.32	66.37	21.24
<b>1.3.4.2.2</b>	<b>MURO REFORZADO</b>				<b>466.74</b>
1.3.4.2.2.1	CONCRETO FC=210 KG/CM2, P/MURO REFORZADO	M3	0.30	657.59	197.28
1.3.4.2.2.2	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	M2	4.06	66.37	269.46
<b>1.3.4.2.3</b>	<b>LOSA TECHO</b>				<b>204.03</b>
1.3.4.2.3.1	CONCRETO FC 280 KG/CM2, P/LOSA DE TECHO	M3	0.11	744.61	81.91
1.3.4.2.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO	M2	1.84	66.37	122.12
<b>1.3.5</b>	<b>REVOQUES ENLÚCIDOS Y MOLDURAS</b>				<b>821.31</b>
1.3.5.1	TARRAJEO EXTERIOR, C/A 1:5	M2	9.12	26.92	245.51
1.3.5.2	TARRAJEO INTERIOR (MORTERO 1:4), e=1.5 cm	M2	1.82	35.63	64.85
1.3.5.3	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE 1:2, e=2.0	M2	13.51	37.82	510.95
<b>1.3.6</b>	<b>FILTROS</b>				<b>107.24</b>
1.3.6.1	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MATERIAL FILTRANTE DE 1" - 3/4"	M3	0.40	134.05	53.62
1.3.6.2	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MATERIAL FILTRANTE DE 1 1/2" - 2"	M3	0.40	134.05	53.62
<b>1.3.7</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>				<b>1,711.81</b>
<b>1.3.7.1</b>	<b>ACCESORIOS DE TUBERÍA DE CONDUCCIÓN</b>				<b>595.71</b>
1.3.7.1.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE CANASTILLA DE BRONCE DE D=2"	UND	1.00	71.33	71.33
1.3.7.1.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION ROSCADA DE Fº Gº D= 1"	UND	2.00	37.43	74.86
1.3.7.1.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE BRIDA ROMPE AGUA DE Fº Gº DE 1"	UND	2.00	54.38	108.76



## PRESUPUESTO

PROYECTO: **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD CANTARILLA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN? 2021**  
 SUBPRESUPUESTO: **SISTEMA DE AGUA POTABLE**  
 CLIENTE: **INTI QUIROZ, JUNIOR EDUARDO**  
 UBICACION: **LOCALIDAD CANTARILLA - YAUTAN - CASMA - ÁNCASH**  
 FECHA BASE: **14-05-2021** MONEDA: **SOLES**

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	PU	PARCIAL
1.3.7.1.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION UNIVERSAL DE F°G° D= 1"	UND	2.00	48.86	97.72
1.3.7.1.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANIJA D= 1"	UND	1.00	87.00	87.00
1.3.7.1.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE F°G° ISO 65 SERIE I (STANDAR ) D= 1"	M	1.40	11.45	16.03
1.3.7.1.7	SUMINISTRO E INSTALACION DE ADAPTADOR MACHO DE PVC PN - 10 DE D=1"	UND	1.00	35.73	35.73
1.3.7.1.8	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC NTP 399.002:2009 C10 SDR21, DI= 33.mm (1")	M	12.00	8.69	104.28
<b>1.3.7.2</b>	<b>ACCESORIOS DE TUBERIA DE LIMPIA Y REBOSE</b>				<b>1,116.10</b>
1.3.7.2.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE BRIDA ROMPE AGUA DE F°G° DE 1 1/2"	UND	3.00	75.31	225.93
1.3.7.2.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION UNIVERSAL DE F°G° D= 1 1/2"	UND	2.00	69.05	138.10
1.3.7.2.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANIJA D= 1 1/2"	UND	1.00	190.05	190.05
1.3.7.2.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 90° DE F°G° D= 1 1/2"	UND	1.00	39.97	39.97
1.3.7.2.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE DE F°G° D= 1 1/2" X 1 1/2"	UND	1.00	48.51	48.51
1.3.7.2.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE F°G° ISO 65 SERIE I (STANDAR ) D= 1 1/2"	M	2.55	15.25	38.89
1.3.7.2.7	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION ROSCADA DE F° G° D= 1 1/2"	UND	1.00	46.69	46.69
1.3.7.2.8	SUMINISTRO E INSTALACION DE ADAPTADOR MACHO DE PVC PN - 10 DE D=1 1/2"	UND	1.00	36.09	36.09
1.3.7.2.9	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC NTP 399.002:2009 C10 SDR21, DI= 48mm (1 1/2")	M	24.00	11.36	272.64
1.3.7.2.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 90° SP PVC 1 1/2"	UND	1.00	39.35	39.35
1.3.7.2.11	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE DE PVC D= 1 1/2" A 1 1/2"	UND	1.00	39.88	39.88
<b>1.3.8</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>493.14</b>
1.3.8.1	TAPA METALICA 0.80 X 0.80M CON MECANISMO DE SEGURIDAD	UND	2.00	246.57	493.14
<b>1.3.9</b>	<b>PINTURA</b>				<b>155.95</b>
1.3.9.1	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	M2	9.12	17.10	155.95
<b>1.3.10</b>	<b>VARIOS</b>				<b>393.00</b>
1.3.10.1	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND	4.00	40.00	160.00
1.3.10.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE VENTILACION DE F°G°	UND	2.00	116.50	233.00

## PRESUPUESTO

PROYECTO: **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD CANTARILLA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN? 2021**  
 SUBPRESUPUESTO: **SISTEMA DE AGUA POTABLE**  
 CLIENTE: **INTI QUIROZ, JUNIOR EDUARDO**  
 UBICACION: **LOCALIDAD CANTARILLA - YAUTAN - CASMA - ÁNCASH**  
 FECHA BASE: **14-05-2021** MONEDA: **SOLES**

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	PU	PARCIAL
<b>1.4</b>	<b>CERCO PERIMETRICO</b>				<b>6,267.33</b>
<b>1.4.1</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>379.12</b>
1.4.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	36.88	3.46	127.60
1.4.1.2	TRAZOS Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	M2	36.88	3.81	140.51
1.4.1.3	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA	M2	36.88	3.01	111.01
<b>1.4.2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>71.94</b>
1.4.2.1	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 0.80m. DE PROFUNDIDAD	M3	1.08	52.56	56.76
1.4.2.2	NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	M3	1.44	5.82	8.38
1.4.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO MANUAL	M3	0.19	19.77	3.76
1.4.2.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00m	M3	0.22	13.83	3.04
<b>1.4.3</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>505.20</b>
1.4.3.1	CONCRETO FC=175 KG/CM2, EN DADO P/ POSTES	M3	0.89	567.64	505.20
<b>1.4.4</b>	<b>VARIOS</b>				<b>5,311.07</b>
1.4.4.1	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COLUMNAS DE TUBO DE F°G° DE 2" x 2.5 MM	UND	9.00	128.49	1,156.41
1.4.4.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE MALLA METALICA N° 10 COCADAS 2" X 2"	UND	41.65	70.54	2,937.99
1.4.4.3	SUMINISTRO Y COLOCACION ALAMBRE DE PUAS P/CERCO	M	68.16	6.69	455.99
1.4.4.4	PUERTA METALICA DE 1.20 X 2.20M UNA HOJA CON TUBO DE 2" Y MALLA OLIMPICA METALICA N° 10 ( 2" X 2")	UND	1.00	760.68	760.68
<b>1.5</b>	<b>LINEA DE CONDUCCION (LOCALIDAD CANTARILLA)</b>				<b>76,683.89</b>
<b>1.5.1</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>7,914.50</b>
1.5.1.1	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	M	651.00	6.92	4,504.92
1.5.1.2	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS NO BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	M	651.00	4.61	3,001.11
1.5.1.3	TRAZO Y REPLANTEO C/EQUIPO DE OBRAS LINEALES	KM	0.65	628.41	408.47
<b>1.5.2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>58,056.18</b>
1.5.2.1	EXCAVACION DE ZANJA, PARA TUBERIA A.PROM. 0.60M. H=1.00M. TERRENO NORMAL, Manual	ML	651.00	31.54	20,532.54
1.5.2.2	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m. TERRENO NORMAL	M	651.00	0.78	507.78
1.5.2.3	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	ML	651.00	19.53	12,714.03
1.5.2.4	RELLENO DE ZANJAS APISONADO CON MATERIAL PROPIO EN CAPAS DE 0.20 M EN TERRENO NORMAL HASTA 1M	ML	651.00	14.27	9,289.77

## PRESUPUESTO

PROYECTO: **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD CANTARILLA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN? 2021**  
 SUBPRESUPUESTO: **SISTEMA DE AGUA POTABLE**  
 CLIENTE: **INTI QUIROZ, JUNIOR EDUARDO**  
 UBICACION: **LOCALIDAD CANTARILLA - YAUTAN - CASMA - ÁNCASH**  
 FECHA BASE: **14-05-2021** MONEDA: **SOLES**

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	PU	PARCIAL
1.5.2.5	ELIMINACIÓN DEL MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACIÓN DE ZANJAS	ML	651.00	23.06	15,012.06
<b>1.5.3</b>	<b>TUBERÍAS Y ACCESORIOS</b>				<b>10,713.21</b>
1.5.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC NTP 399.002:2009 C10 SDR21, DI= 48mm (1 1/2")	M	651.00	11.36	7,395.36
1.5.3.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 22.5° D=1 1/2"	UND	15.00	32.38	485.70
1.5.3.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 11.25° D=1 1/2"	UND	2.00	32.38	64.76
1.5.3.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 45° D=1 1/2"	UND	5.00	32.38	161.90
1.5.3.5	PRUEBA HIDRÁULICA + DESINFECCIÓN EN TUBERÍA DE AGUA POTABLE DN 25 - 63 mm	ML	651.00	2.27	1,477.77
1.5.3.6	DADOS DE ANCLAJE PARA ACCESORIOS PVC DE 1" A 2"	UND	22.00	51.26	1,127.72
<b>1.6</b>	<b>VALVULA DE PURGA EN LINEA DE CONDUCCION (01 UND)</b>				<b>1,183.55</b>
<b>1.6.1</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>9.45</b>
1.6.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	1.30	3.46	4.50
1.6.1.2	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	M2	1.30	3.81	4.95
<b>1.6.2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>58.79</b>
1.6.2.1	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL	M3	0.66	52.56	34.69
1.6.2.2	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL EN T.N. PARA ESTRUCTURAS	M2	1.05	5.82	6.11
1.6.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	M3	0.19	23.06	4.38
1.6.2.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30 m)	M3	0.59	23.06	13.61
<b>1.6.3</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>				<b>587.45</b>
1.6.3.1	CONCRETO $f_c=100$ kg/cm <sup>2</sup> , h=2" (PARA SOLADO)	M2	0.10	19.52	1.95
1.6.3.2	CONCRETO FC 140 KG/CM2, PARA DADO	M3	0.04	453.42	18.14
1.6.3.3	EMBOQUILLADO DE PIEDRA, CONCRETO $f_c=140$ kg/cm <sup>2</sup> , e=0.15 m	M3	0.03	434.69	13.04
1.6.3.4	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup> , PARA CAJAS	M3	0.30	657.59	197.28
1.6.3.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	5.36	66.37	355.74
1.6.3.6	PIEDRA CHANCADA 1/2" EN SUMIDERO	M3	0.01	129.69	1.30
<b>1.6.4</b>	<b>ACABADOS</b>				<b>158.44</b>
1.6.4.1	TARRAJEO DE EXTERIORES, C:A 1:4, e=1.50 cm	M2	0.64	35.63	22.80
1.6.4.2	TARRAJEO INTERIOR O IMPERMEABILIZANTE, C:A 1:2, e=1.50 cm	M2	2.28	37.59	85.71
1.6.4.3	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	M2	2.92	17.10	49.93

## PRESUPUESTO

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD CANTARILLA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN? 2021  
 SUBPRESUPUESTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE  
 CLIENTE: INTI QUIROZ, JUNIOR EDUARDO  
 UBICACION: LOCALIDAD CANTARILLA - YAUTAN - CASMA - ÁNCASH  
 FECHA BASE: 14-05-2021 MONEDA: SOLES

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	PU	PARCIAL
<b>1.6.5</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>220.28</b>
1.6.5.1	TAPA METALICA 0.60 X 0,60M CON MECANISMO DE SEGURIDAD	UND	1.00	220.28	220.28
<b>1.6.6</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>				<b>149.14</b>
1.6.6.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS EN VALVULA DE PURGA (DN= 1")	UND	1.00	149.14	149.14
<b>1.7</b>	<b>VALVULA DE AIRE EN LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN (02 UND)</b>				<b>1,849.70</b>
<b>1.7.1</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>9.31</b>
1.7.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	1.28	3.46	4.43
1.7.1.2	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	M2	1.28	3.81	4.88
<b>1.7.2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>80.81</b>
1.7.2.1	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL	M3	0.90	52.56	47.30
1.7.2.2	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL EN T.N. PARA ESTRUCTURAS	M2	1.28	5.82	7.45
1.7.2.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30 m)	M3	1.13	23.06	26.06
<b>1.7.3</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>				<b>818.14</b>
1.7.3.1	CONCRETO FC=100 KG/CM2 PARA SOLADOS, E=4"	M2	1.28	31.94	40.88
1.7.3.2	CONCRETO fc=140 Kg/cm2, PARA DADO	UND	0.02	21.73	0.43
1.7.3.3	CONCRETO fc=210 kg/cm2, PARA CAJAS	M3	0.58	657.59	381.40
1.7.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	9.76	40.25	392.84
1.7.3.5	PIEDRA CHANCADA 1/2" EN SUMIDERO	M3	0.02	129.69	2.59
<b>1.7.4</b>	<b>ACABADOS</b>				<b>297.88</b>
1.7.4.1	TARRAJEO EXTERIOR (MORTERO 1:4), e=1.5 cm	M2	1.60	45.16	72.26
1.7.4.2	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE, C:A 1:2, e=1.50 cm	M2	4.08	37.59	153.37
1.7.4.3	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS	M2	5.68	12.72	72.25
<b>1.7.5</b>	<b>EQUIPAMIENTO</b>				<b>643.56</b>
1.7.5.1	TAPA METALICA 0.60 X 0,60M CON MECANISMO DE SEGURIDAD	UND	2.00	220.28	440.56
1.7.5.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS EN VALVULA DE AIRE (DN=1/2")	UND	2.00	101.50	203.00
<b>1.8</b>	<b>RESERVORIOS</b>				<b>16,381.42</b>
<b>1.8.1</b>	<b>RESERVORIO APOYADO DE 14 M3 (01 UND)</b>				<b>16,381.42</b>
<b>1.8.1.1</b>	<b>MEJORAMIENTO DE RESERVORIO APOYADO PROYECTADO V=14 m3</b>				<b>5,756.30</b>
<b>1.8.1.1.1</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>118.13</b>
1.8.1.1.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	25.85	4.57	118.13
<b>1.8.1.1.2</b>	<b>REPARACIÓN DE FISURAS E IMPERMEABILIZACIÓN</b>				<b>4,566.83</b>

## PRESUPUESTO

PROYECTO: **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD CANTARILLA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN? 2021**  
 SUBPRESUPUESTO: **SISTEMA DE AGUA POTABLE**  
 CLIENTE: **INTI QUIROZ, JUNIOR EDUARDO**  
 UBICACION: **LOCALIDAD CANTARILLA - YAUTAN - CASMA - ÁNCASH**  
 FECHA BASE: **14-05-2021** MONEDA: **SOLES**

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	PU	PARCIAL
1.8.1.1.2.1	PICADO DE TARRAJEO INTERIOR	M2	24.42	20.15	492.06
1.8.1.1.2.2	PICADO DE TARRAJEO EXTERIOR	M2	29.60	15.67	463.83
1.8.1.1.2.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MEMBRANA PVC	M2	17.16	44.31	760.36
1.8.1.1.2.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS EN MEMBRANA PVC	M	20.60	13.92	286.75
1.8.1.1.2.5	SELLADO Y REPARACION DE FISURAS SEVERAS	M	14.83	33.52	497.10
1.8.1.1.2.6	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	M2	24.42	31.64	772.65
1.8.1.1.2.7	TARRAJEO EN EXTERIORES, C:A 1:5, e=1.5cm	M2	45.20	28.63	1,294.08
<b>1.8.1.1.3</b>	<b>CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA</b>				<b>246.57</b>
1.8.1.1.3.1	TAPA METALICA 0.80 X 0,80M CON MECANISMO DE SEGURIDAD	UND	1.00	246.57	246.57
<b>1.8.1.1.4</b>	<b>PINTURA</b>				<b>812.93</b>
1.8.1.1.4.1	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	M2	47.54	17.10	812.93
<b>1.8.1.1.5</b>	<b>OTROS</b>				<b>11.84</b>
1.8.1.1.5.1	LIMPIEZA Y DESINFECCION DE RESERVORIOS APOYADOS	M2	1.00	11.84	11.84
<b>1.8.1.2</b>	<b>EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO DEL RESERVORIO APOYADO V: 14 M3</b>				<b>1,804.94</b>
1.8.1.2.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE INGRESO EN RESERVORIO DE 14 M3	UND	1.00	532.30	532.30
1.8.1.2.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE LIMPIEZA Y REBOSE D=2"	UND	1.00	850.57	850.57
1.8.1.2.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE VENTILACION DE F" G" D=2"	UND	1.00	116.50	116.50
1.8.1.2.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE INGRESO A SISTEMA DE CLORACION	UND	1.00	305.57	305.57
<b>1.8.1.3</b>	<b>SISTEMA DE DESINFECCION CON DOSIFICADOR</b>				<b>2,231.76</b>
<b>1.8.1.3.1</b>	<b>CASETA DE CLORACION</b>				<b>2,231.76</b>
<b>1.8.1.3.1.1</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>				<b>2,231.76</b>
1.8.1.3.1.1.1	CONCRETO F'c= 210 KG/CM2, P/ DADOS	M3	0.05	657.59	32.88
1.8.1.3.1.1.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA DADOS	M2	0.29	66.37	19.25
1.8.1.3.1.1.3	CONCRETO F'c=210 KG/CM2, P/MURO REFORZADO	M3	0.31	657.59	203.85
1.8.1.3.1.1.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA MUROS	M2	6.19	66.37	410.83
<b>1.8.1.3.1.1.5</b>	<b>REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				<b>329.94</b>
1.8.1.3.1.1.5.1	TARRAJEO EN CIELO RASO (MORTERO 1:4), e=1.5 cm	M2	1.01	35.63	35.99
1.8.1.3.1.1.5.2	TARRAJEO DE EXTERIORES, C:A 1:4, e=1.50 cm	M2	5.41	35.63	192.76
1.8.1.3.1.1.5.3	TARRAJEO INTERIOR (MORTERO 1:4), e=1.5 cm	M2	2.84	35.63	101.19

## PRESUPUESTO

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD CANTARILLA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN? 2021

SUBPRESUPUESTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE

CLIENTE: INTI QUIROZ, JUNIOR EDUARDO

UBICACION: LOCALIDAD CANTARILLA - YAUTAN - CASMA - ÁNCASH

FECHA BASE: 14-05-2021 MONEDA: SOLES

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	PU	PARCIAL
<b>1.8.1.3.1.1.6</b>	<b>CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA</b>				<b>671.50</b>
1.8.1.3.1.1.6.1	PUERTA METALICA TIPO REJA CON MARCO DE "L" 1" x 1" x 3/16", 0.85 m x 1.20 m, S/detalle	UND	1.00	671.50	671.50
<b>1.8.1.3.1.1.7</b>	<b>PINTURA</b>				<b>123.51</b>
1.8.1.3.1.1.7.1	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN CIELO RASO	M2	1.46	12.72	18.57
1.8.1.3.1.1.7.2	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN EXTERIORES	M2	5.41	12.72	68.82
1.8.1.3.1.1.7.3	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN INTERIORES	M2	2.84	12.72	36.12
<b>1.8.1.3.1.1.8</b>	<b>PRUEBAS DE CALIDAD</b>				<b>40.00</b>
1.8.1.3.1.1.8.1	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND	1.00	40.00	40.00
<b>1.8.1.3.1.1.9</b>	<b>EQUIPAMIENTO HIDRAULICO DE SISTEMA DE CLORACION CON DOSIFICADOR</b>				<b>400.00</b>
1.8.1.3.1.1.9.1	EQUIPO DE CLORACION Y ACCESORIOS DE CLORACION S/PLANO	GLB	1.00	400.00	400.00
<b>1.8.1.4</b>	<b>CERCO PERIMÉTRICO PARA RESERVORIO</b>				<b>6,588.42</b>
<b>1.8.1.4.1</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>435.32</b>
1.8.1.4.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	42.06	3.53	148.47
1.8.1.4.1.2	TRAZOS Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	M2	42.06	3.81	160.25
1.8.1.4.1.3	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA	M2	42.06	3.01	126.60
<b>1.8.1.4.2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>71.94</b>
1.8.1.4.2.1	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 0.80m. DE PROFUNDIDAD	M3	1.08	52.56	56.76
1.8.1.4.2.2	NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	M3	1.44	5.82	8.38
1.8.1.4.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO MANUAL	M3	0.19	19.77	3.76
1.8.1.4.2.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00m	M3	0.22	13.83	3.04
<b>1.8.1.4.3</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>505.20</b>
1.8.1.4.3.1	CONCRETO FC=175 KG/CM2, EN DADO P/ POSTES	M3	0.89	567.64	505.20
<b>1.8.1.4.4</b>	<b>VARIOS</b>				<b>5,575.96</b>
1.8.1.4.4.1	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COLUMNAS DE TUBO DE F <sup>3</sup> G <sup>2</sup> DE 2" x 2.5 MM	UND	9.00	128.49	1,156.41
1.8.1.4.4.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE MALLA METALICA N° 10 COCADAS 2" X 2"	M2	44.93	70.54	3,169.36
1.8.1.4.4.3	SUMINISTRO Y COLOCACION ALAMBRE DE PUAS P/CERCO	M	73.17	6.69	489.51
1.8.1.4.4.4	PUERTA METALICA DE 1.20 X 2.20M UNA HOJA CON TUBO DE 2" Y MALLA OLIMPICA METALICA N° 10 ( 2" X 2")	UND	1.00	760.68	760.68
<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>156,301.92</b>
<b>GASTOS GENERALES 10%</b>					<b>15,630.19</b>
<b>UTILIDAD 10%</b>					<b>15,630.19</b>
<b>SUB TOTAL</b>					<b>187,562.30</b>
<b>IGV 18%</b>					<b>33,761.21</b>

<https://presupuestos.pe>

8/9

## PRESUPUESTO

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD CANTARILLA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN? 2021

SUBPRESUPUESTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE

CLIENTE: INTI QUIROZ, JUNIOR EDUARDO

UBICACION: LOCALIDAD CANTARILLA - YAUTAN - CASMA - ÁNCASH

FECHA BASE: 14-05-2021 MONEDA: SOLES

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	PU	PARCIAL
TOTAL PRESUPUESTO					221,323.51

SON: DOSCIENTOS VEINTIUNO MIL TRESCIENTOS VEINTITRES CON 51/100 SOLES

**ANEXO 11:**

**Panel fotográfico Localidad Cantarilla**





**Imágen 6** Obra de captación por manantial (tipo fondo)

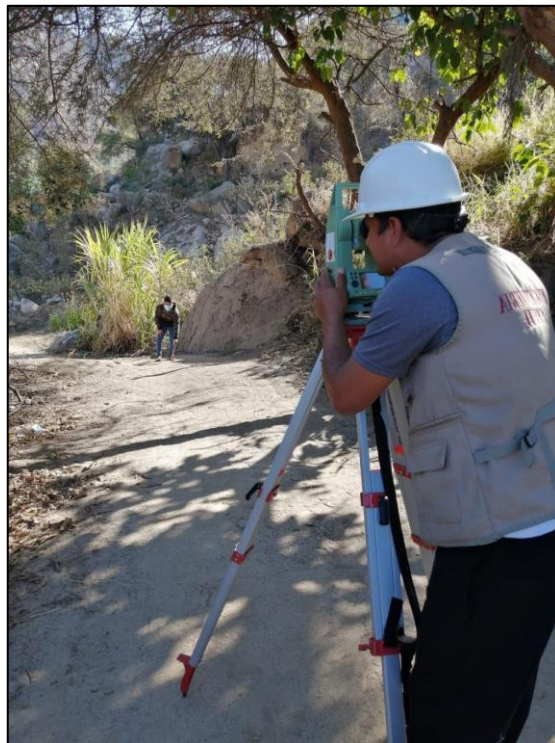


**Imágen 7** Línea de conducción





**Imágen 8** Reservorio apoyado rectangular



**Imágen 9** Levantamiento topográfico





**Imágen 10** Calicata para ensayo de mecánica de suelos



**Imágen 11** Localidad Cantarilla, distrito Yaután, provincia de Casma, región Áncash

**ANEXO 12:**  
**Reglamentos aplicados en los diseños**



**MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y  
SANEAMIENTO  
DIRECCIÓN DE SANEAMIENTO**

**DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICAS Y REGULACIÓN EN  
CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO**

**NORMA TÉCNICA DE DISEÑO: OPCIONES  
TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE  
SANEAMIENTO EN EL ÁMBITO RURAL**

**PERÍODO DE DISEÑO**

**1. CRITERIOS DE DISEÑO PARA SISTEMAS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO**

**1.1. Parámetros de diseño**

**a. Período de diseño**

El período de diseño se determina considerando los siguientes factores:

- Vida útil de las estructuras y equipos.
- Vulnerabilidad de la infraestructura sanitaria
- Crecimiento poblacional.
- Economía de escala

Como año cero del proyecto se considera la fecha de inicio de la recolección de información e inicio del proyecto, los períodos de diseño máximos para los sistemas de saneamiento deben ser los siguientes:

**Tabla N° 03.01. Periodos de diseño de infraestructura sanitaria**

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
✓ Fuente de abastecimiento	20 años
✓ Obra de captación	20 años
✓ Pozos	20 años
✓ Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
✓ Reservorio	20 años
✓ Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
✓ Estación de bombeo	20 años
✓ Equipos de bombeo	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

## POBLACIÓN DE DISEÑO

### b. Población de diseño

Para estimar la población futura o de diseño, se debe aplicar el método aritmético, según la siguiente fórmula:

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

Donde:

- P<sub>i</sub> : Población inicial (habitantes)
- P<sub>d</sub> : Población futura o de diseño (habitantes)
- r : Tasa de crecimiento anual (%)
- t : Período de diseño (años)

Es importante indicar:

- ✓ La tasa de crecimiento anual debe corresponder a los períodos intercensales, de la localidad específica.
- ✓ En caso de no existir, se debe adoptar la tasa de otra población con características similares, o en su defecto, la tasa de crecimiento distrital rural.
- ✓ En caso, la tasa de crecimiento anual presente un valor negativo, se debe adoptar una población de diseño, similar a la actual (r = 0), caso contrario, se debe solicitar opinión al INEI.

## DOTACIÓN

### c. Dotación

La dotación es la cantidad de agua que satisface las necesidades diarias de consumo de cada integrante de una vivienda, su selección depende del tipo de opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas sea seleccionada y aprobada bajo los criterios establecidos en el **Capítulo IV** del presente documento, las dotaciones de agua según la opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas y la región en la cual se implemente son:

**Tabla N° 03.02. Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d)**

REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

**Tabla N° 03.03. Dotación de agua para centros educativos**

DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN (l/alumno.d)
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20
Educación secundaria y superior (sin residencia)	25
Educación en general (con residencia)	50



## VARIACIONES DE CONSUMO

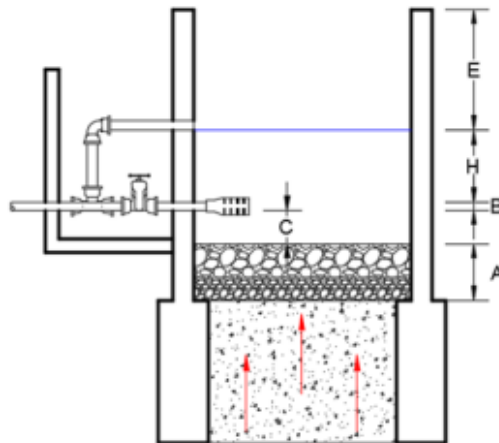
VARIACIONES DE CONSUMO	
<b>1. Consumo máximo diario (Qmd)</b>	
Se debe considerar un valor de 1,3 del consumo promedio diario anual, Qp de este modo:	
$Q_p = \frac{Dot \times Pd}{86400}$	$Q_{md} = 1.3 \times Q_p$
<b>Donde:</b>	
Qp : Caudal promedio diario anual en l/s	
Qmd : Caudal máximo diario en l/s	
Dot : Dotación en l/hab.d	
Pd : Población de diseño en habitantes (hab)	
<b>2. Consumo máximo horario (Qmh)</b>	
Se debe considerar un valor de 2.00 del consumo promedio diario anual, Qp de este modo:	
$Q_p = \frac{Dot \times Pd}{86400}$	$Q_{mh} = 2.00 \times Q_p$
<b>Donde:</b>	
Qp : Caudal promedio diario anual en l/s	
Qmh : Caudal máximo horario en l/s	
Dot : Dotación en l/hab.d	
Pd : Población de diseño en habitantes (hab)	
Fuente: Resolución Ministerial. N° 192 – 2018 – Vivienda	

## CAPTACIÓN

### 2.6. MANANTIAL DE FONDO

Permite la captación del agua subterránea que emerge de un terreno llano, ya que la estructura de captación es una cámara sin losa de fondo que rodea el punto de brote del agua, consta de una cámara húmeda que sirve para almacenar el agua y regula el caudal a utilizarse, y una cámara seca que protege las válvulas de control de salida, rebose y limpia.

**Ilustración N° 03.24. Manantial de Fondo**



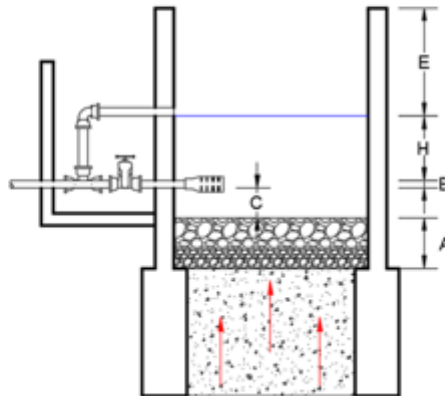
### 2.1.1. Determinación del ancho de la pantalla

El ancho de la pantalla se determina sobre la base de las características propias del afloramiento, quedando definido con la condición que pueda captar la totalidad del agua que aflora del subsuelo.

### 2.1.2. Determinación de la altura de la cámara húmeda

Para determinar la altura total de la cámara húmeda ( $H_t$ ), se considera los elementos identificados que se muestran en la siguiente figura:

Ilustración 1: Cálculo de la altura de la cámara húmeda



Elaboración: Programa Nacional de Saneamiento Rural

- Cálculo de la altura de la cámara húmeda

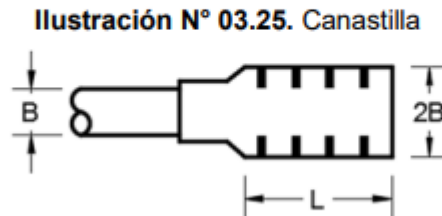
$$H = 1.56 \frac{V^2}{2g} = 1.56 \frac{Q_{md}^2}{2g \times A^2}$$

- A : altura del filtro (se recomienda de 0.10 a 0.20m)
- B : diámetro de la tubería de salida (se considera la mitad del diámetro de la canastilla)
- C : separación entre el filtro y la tubería (m)
- E : borde libre (se recomienda mínimo 0,30 m)
- H : Altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción (se recomienda como mínimo 0,30 m)



### Dimensionamiento de la canastilla

Para el dimensionamiento de la canastilla, se considera que el diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción (DC); que el área total de ranuras ( $A_t$ ) debe ser el doble del área de la tubería de la línea de conducción (AC) y que la longitud de la canastilla ( $L$ ) sea mayor a  $3DC$  y menor de  $6DC$ .



#### Diámetro de la Canastilla

El diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la línea de conducción

#### Longitud de la Canastilla

Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a  $3D_a$  y menor que  $6D_a$ :

$$3D_a < L_a < 6D_a$$

Debemos determinar el área total de las ranuras ( $A_{TOTAL}$ ):

$$A_{TOTAL} = 2A$$

El valor de  $A_{total}$  debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada ( $A_g$ )

$$A_g = 0,5 \times D_g \times L$$

Determinar el número de ranuras:

$$N^{\circ}_{ranuras} = \frac{\text{Área total de ranura}}{\text{Área de ranura}}$$

### Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpia

En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1,5%

- Cálculo de la tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro:

$$D_r = \frac{0,71 \times Q^{0,38}}{h_f^{0,21}}$$

Tubería de rebose

Donde:

$Q_{max}$  : gasto máximo de la fuente (l/s)

$h_f$  : pérdida de carga unitaria en (m/m) - (valor recomendado: 0.015 m/m)

$D_r$  : diámetro de la tubería de rebose (pulg)

## LÍNEA DE CONDUCCIÓN

Es la estructura que permite conducir el agua desde la captación hasta la siguiente estructura, que puede ser un reservorio o planta de tratamiento de agua potable. Este componente se diseña con el caudal máximo diario de agua; y debe considerar: anclajes, válvulas de purga, válvulas de aire, cámaras rompe presión, cruces aéreos, sifones. El material a emplear debe ser PVC; sin embargo, bajo condiciones expuestas, es necesario que la tubería sea de otro material resistente.

**Ilustración N° 03.31. Línea de Conducción**



✓ Caudales de Diseño

La Línea de Conducción debe tener la capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario ( $Q_{md}$ ), si el suministro fuera discontinuo, se debe diseñar para el caudal máximo horario ( $Q_{mh}$ ).

La Línea de Aducción debe tener la capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario ( $Q_{mh}$ ).

✓ Velocidades admisibles

Para la línea de conducción se debe cumplir lo siguiente:

- La velocidad mínima no debe ser inferior a 0,60 m/s.
- La velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente.

✓ Criterios de Diseño

Para las tuberías que trabajan sin presión o como canal, se aplicará la fórmula de Manning, con los coeficientes de rugosidad en función del material de la tubería.

$$v = \frac{1}{n} * R_h^{2/3} * i^{1/2}$$

Donde:

V : velocidad del fluido en m/s

n : coeficiente de rugosidad en función del tipo de material

- |                                       |       |
|---------------------------------------|-------|
| - Hierro fundido dúctil               | 0,015 |
| - Cloruro de polivinilo (PVC)         | 0,010 |
| - Polietileno de Alta Densidad (PEAD) | 0,010 |

$R_h$  : radio hidráulico  
 $I$  : pendiente en tanto por uno

- Cálculo de diámetro de la tubería:

Para tuberías de diámetro superior a 50 mm, Hazen-Williams:

$$H_f = 10,674 * [Q^{1,852} / (C^{1,852} * D^{4,86})] * L$$

Donde:

$H_f$  : pérdida de carga continua, en m.

$Q$  : Caudal en  $m^3/s$

$D$  : diámetro interior en m

$C$  : Coeficiente de Hazen Williams (adimensional)

- Acero sin costura  $C=120$
- Acero soldado en espiral  $C=100$
- Hierro fundido dúctil con revestimiento  $C=140$
- Hierro galvanizado  $C=100$
- Polietileno  $C=140$
- PVC  $C=150$

$L$  : Longitud del tramo, en m.

Para tuberías de diámetro igual o menor a 50 mm, Fair - Whipple:

$$H_f = 676,745 * [Q^{1,751} / (D^{4,753})] * L$$

Donde:

$H_f$  : pérdida de carga continua, en m.

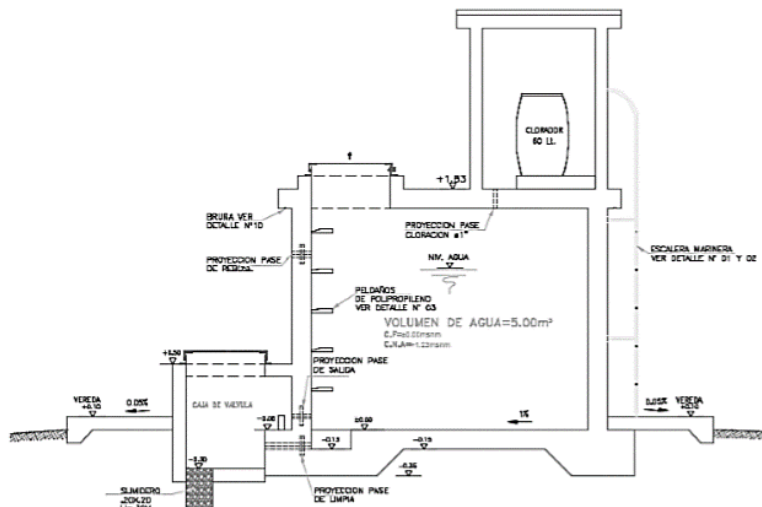
$Q$  : Caudal en  $l/min$

$D$  : diámetro interior en mm

## RESERVORIO

El reservorio debe ubicarse lo más próximo a la población y en una cota topográfica que garantice la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema.

Ilustración N° 03.54. Reservorio de  $5 m^3$



- La embocadura de las tuberías de entrada y salida deben estar en posición opuesta para forzar la circulación del agua dentro del mismo.
- El diámetro de la tubería de limpia debe permitir el vaciado en 2 horas.
- Disponer de una tubería de rebose, conectada a la tubería de limpia, para la libre descarga del exceso de caudal en cualquier momento. Tener capacidad para evacuar el máximo caudal entrante.
- Se debe instalar una tubería o bypass, con dispositivo de interrupción, que conecte las tuberías de entrada y salida, pero en el diseño debe preverse sistemas de reducción de presión antes o después del reservorio con el fin de evitar sobre presiones en la distribución. No se debe conectar el bypass por períodos largos de tiempo, dado que el agua que se suministra no está clorada.
- La losa de fondo del reservorio se debe situar a cota superior a la tubería de limpia y siempre con una pendiente mínima del 1% hacia esta o punto dispuesto.
- Los materiales de construcción e impermeabilización interior deben cumplir los requerimientos de productos en contacto con el agua para consumo humano. Deben contar con certificación NSF 61 o similar en país de origen.
- Se debe garantizar la absoluta estanqueidad del reservorio.
- El reservorio se debe proyectar cerrado. Los accesos al interior del reservorio y a la cámara de válvulas deben disponer de puertas o tapas con cerradura.
- Las tuberías de ventilación del reservorio deben ser de dimensiones reducidas para impedir el acceso a hombres y animales y se debe proteger mediante rejillas que dificulten la introducción de sustancias en el interior del reservorio.
- Para que la renovación del aire sea lo más completa posible, conviene que la distancia del nivel máximo de agua a la parte inferior de la cubierta sea la menor posible, pero no inferior a 30 cm a efectos de la concentración de cloro.

- Se debe proteger el perímetro del reservorio mediante cerramiento de fábrica o de valla metálica hasta una altura mínima de 2,20 m, con puerta de acceso con cerradura.
- Es necesario disponer una entrada practicable al reservorio, con posibilidad de acceso de materiales y herramientas. El acceso al interior debe realizarse mediante escalera de peldaños anclados al muro de recinto (inoxidables o de polipropileno con fijación mecánica reforzada con epoxi).
- Los dispositivos de interrupción, derivación y control se deben centralizar en cajas o casetas, o cámaras de válvulas, adosadas al reservorio y fácilmente accesibles.
- La cámara de válvulas debe tener un desagüe para evacuar el agua que pueda verterse.
- Salvo justificación razonada, la desinfección se debe realizar obligatoriamente en el reservorio, debiendo el proyectista adoptar el sistema más apropiado conforme a la ubicación, accesibilidad y capacitación de la población.

#### Recomendaciones

- Solo se debe usar el bypass para operaciones de mantenimiento de corta duración, porque al no pasar el agua por el reservorio no se desinfecta.
- En las tuberías que atraviesen las paredes del reservorio se recomienda la instalación de una brida rompe-aguas empotrado en el muro y sellado mediante una impermeabilización que asegure la estanquidad del agua con el exterior, en el caso de que el reservorio sea construido en concreto.
- Para el caso de que el reservorio sea de otro material, ya sea metálico o plástico, las tuberías deben fijarse a accesorios roscados de un material resistente a la humedad y la exposición a la intemperie.
- La tubería de entrada debe disponer de un grifo que permita la extracción de muestras para el análisis de la calidad del agua.
- Se recomienda la instalación de dispositivos medidores de volumen (contadores) para el registro de los caudales de entrada y de salida, así como dispositivos eléctricos de control del nivel del agua. Como en zonas rurales es probable que no se cuente con



## CASETA DE VÁLVULA DE RESERVORIO

La caseta de válvulas es una estructura de concreto y/o mampostería que alberga el sistema hidráulico del reservorio, en el caso reservorios el ambiente es de paredes planas, salvo el reservorio de 70 m<sup>3</sup>, en este caso el reservorio es de forma cilíndrica, en este caso, una de las paredes de la caseta de válvulas es la pared curva del reservorio.

La puerta de acceso es metálica y debe incluir ventanas laterales con rejas de protección.

En el caso del reservorio de 70 m<sup>3</sup>, desde el interior de la caseta de válvulas nace una escalera tipo marinera que accede al techo mediante una ventana de inspección y de allí se puede ingresar al reservorio por su respectiva ventana de inspección de 0,60 x 0,60 m con tapa metálica y dispositivo de seguridad.

Las consideraciones por tener en cuenta son las siguientes:

- **Techos**  
Los techos serán en concreto armado, pulido en su superficie superior para evitar filtración de agua en caso se presenten lluvias, en el caso de reservorios de gran tamaño, el techo acabara con ladrillo pastelero asentados en torta de barro y tendrán junta de dilatación según el esquema de techos.
- **Paredes**  
Los cerramientos laterales serán de concreto armado en el caso de los reservorios de menor tamaño, en el caso del reservorio de 70 m<sup>3</sup>, la pared estará compuesto por ladrillo K.K. de 18 huecos y cubrirán la abertura entre las columnas estructurales del edificio. Éstos estarán unidos con mortero 1:4 (cemento: arena gruesa) y se prevé el tarrajeo frotachado interior y exterior con revoque fino 1:4 (cemento: arena fina).

Las paredes exteriores serán posteriormente pintadas con dos manos de pintura látex para exteriores, cuyo color será consensuado entre el Residente y la Supervisión. El acabado de las paredes de la caseta será de tarrajeo frotachado pintado en látex y el piso de cemento pulido bruñado a cada 2 m.

- **Pisos**  
Los pisos interiores de la caseta serán de cemento pulido y tendrán un bruñado a cada 2 m en el caso de reservorios grandes.
- **Pisos en Veredas Perimetrales**  
En vereda el piso será de cemento pulido de 1 m de ancho, bruñado cada 1 m y, tendrá una junta de dilatación cada 5 m.

El contrazócalo estará a una altura de 0,30 m del nivel del piso acabado y sobresaldrá 1 cm al plomo de la pared. Estos irán colocados tanto en el interior como en el exterior de la caseta de válvulas.

- **Escaleras**  
En el caso sea necesario, la salida de la caseta hacia el reservorio, se debe colocar escaleras marineras de hierro pintadas con pintura epóxica anticorrosivas con pasos espaciados a cada 0.30 m.
- **Escaleras de Acceso**  
Las escaleras de acceso a los reservorios (cuando sean necesarias), serán concebidas para una circulación cómoda y segura de los operadores, previendo un paso aproximado

a los 0,18 m. Se han previsto descansos intermedios cada 17 pasos como máximo, cantidad de escalones máximos según reglamento.

- **Veredas Perimetrales**  
Las veredas exteriores serán de cemento pulido, bruñado cada 1 m y junta de dilatación cada 5 m.
- **Aberturas**  
Las ventanas serán metálicas, tanto las barras como el marco y no deben incluir vidrios para así asegurar una buena ventilación dentro del ambiente, sólo deben llevar una malla de alambre N°12 con cocada de 1".

La puerta de acceso a la caseta (en caso sea necesaria) debe ser metálica con plancha de hierro soldada espesor 3/32" con perfiles de acero de 1.½" x 1.½" y por 6 mm de espesor.

## SISTEMA DE DESINFECCIÓN

Este sistema permite asegurar que la calidad del agua se mantenga un periodo más y esté protegida durante su traslado por las tuberías hasta ser entregado a las familias a través de las conexiones domiciliarias. Su instalación debe estar lo más cerca de la línea de

entrada de agua al reservorio y ubicado donde la iluminación natural no afecte la solución de cloro contenido en el recipiente.

El cloro residual activo se recomienda que se encuentre como mínimo en 0,3 mg/l y máximo a 0,8 mg/l en las condiciones normales de abastecimiento, superior a este último son detectables por el olor y sabor, lo que hace que sea rechazada por el usuario consumidor.

Para su construcción debe utilizarse diferentes materiales y sistemas que controlen el goteo por segundo o su equivalente en ml/s, no debiéndose utilizar metales ya que pueden corroerse por el cloro.

### Desinfectantes empleados

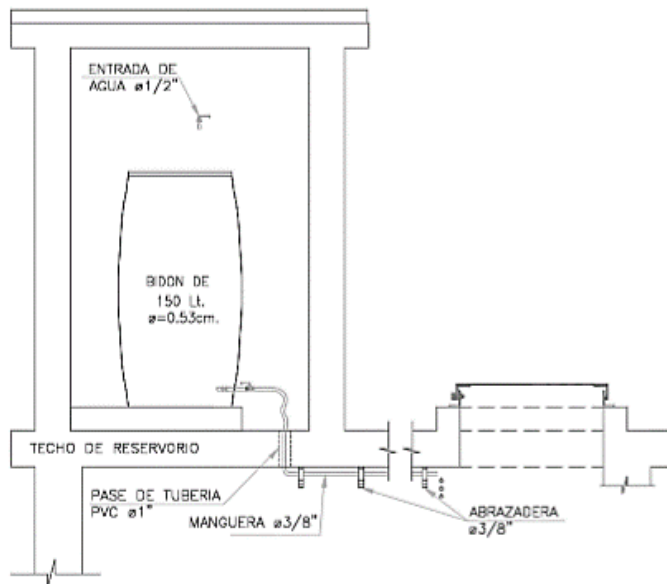
La desinfección se debe realizar con compuestos derivados del cloro que, por ser oxidantes y altamente corrosivos, poseen gran poder destructivo sobre los microorganismos presentes en el agua y pueden ser recomendados, con instrucciones de manejo especial, como desinfectantes a nivel de la vivienda rural. Estos derivados del cloro son:

- **Hipoclorito de calcio ( $\text{Ca}(\text{OCI})_2$  o HTH).** Es un producto seco, granulado, en polvo o en pastillas, de color blanco, el cual se comercializa en una concentración del 65% de cloro activo.
- **Hipoclorito de sodio ( $\text{NaClO}$ ).** Es un líquido transparente de color amarillo ámbar el cual se puede obtener en establecimientos distribuidores en garrafas plásticas de 20 litros con concentraciones de cloro activo de más o menos 15% en peso.
- **Dióxido de cloro ( $\text{ClO}_2$ ).** Se genera normalmente en el sitio en el que se va a utilizar, y, disuelto en agua hasta concentraciones de un 1%  $\text{ClO}_2$  (10 g/L) pueden almacenarse de manera segura respetando ciertas condiciones particulares como la no exposición a la luz o interferencias de calor.

- a. Sistema de Desinfección por Goteo

a. Sistema de Desinfección por Goteo

**Ilustración N° 03.57.** Sistema de desinfección por goteo



- Cálculo del peso de hipoclorito de calcio o sodio necesario

$$P = Q * d$$

Donde:

P : peso de cloro en gr/h

- Q : caudal de agua a clorar en m<sup>3</sup>/h
- d : dosificación adoptada en gr/m<sup>3</sup>

- Cálculo del peso del producto comercial en base al porcentaje de cloro

$$P_c = P * 100/r$$

Donde:

P<sub>c</sub> : peso producto comercial gr/h

r : porcentaje del cloro activo que contiene el producto comercial (%)

- Cálculo del caudal horario de solución de hipoclorito (q<sub>s</sub>) en función de la concentración de la solución preparada. El valor de "q<sub>s</sub>" permite seleccionar el equipo dosificador requerido

$$q_s = P_c * \frac{100}{c}$$

Donde:

P<sub>c</sub> : peso producto comercial gr/h

q<sub>s</sub> : demanda horaria de la solución en l/h, asumiendo que la densidad de 1 litro de solución pesa 1 kg

c : concentración solución (%)

- Calculo del volumen de la solución, en función del tiempo de consumo del recipiente en el que se almacena dicha solución

$$V_s = q_s * t$$

Donde:

$V_s$  : volumen de la solución en lt (correspondiente al volumen útil de los recipientes de preparación).

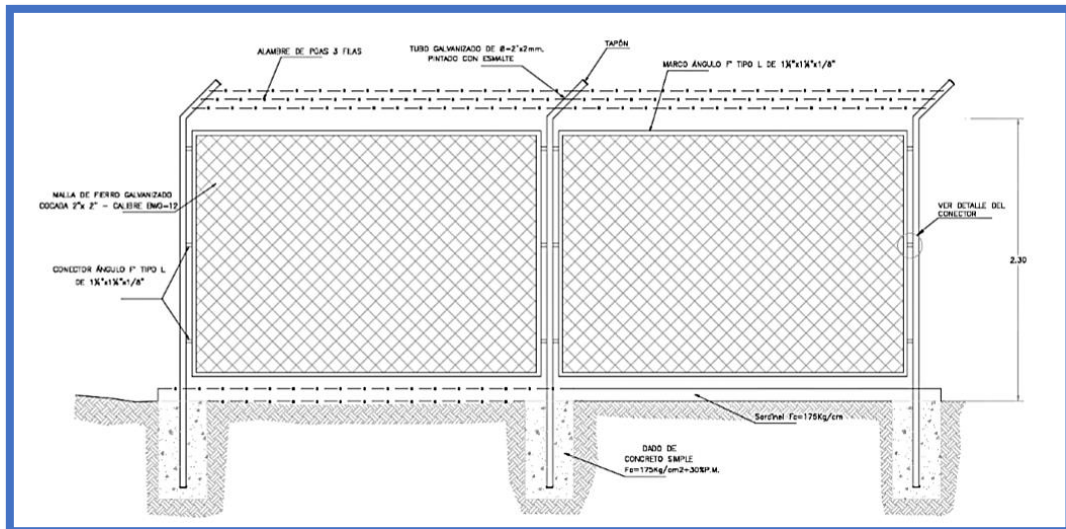
t : tiempo de uso de los recipientes de solución en horas h

t se ajusta a ciclos de preparación de: 6 horas (4 ciclos), 8 horas (3 ciclos) y 12 horas (2 ciclos) correspondientes al vaciado de los recipientes y carga de nuevo volumen de solución

## CERCO PERÍMETRICO DEL RESERVORIO

El cerco perimétrico idóneo en zonas rurales para reservorios por su versatilidad, durabilidad, aislamiento al exterior y menor costo es a través de una malla de las siguientes características:

- Con una altura de 2,30 m dividido en paños con separación entre postes metálicos de 3,00 m y de tubo de 2" F°G°.
- Postes asentados en un dado de concreto simple  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2 + 30\%$  de P.M.
- Malla de F°G° con cocada de 2" x 2" calibre BWG = 12, soldadas al poste metálico con un conector de Angulo F tipo L de 1 1/4" x 1 1/4" x 1/8".
- Los paños están coronados en la parte superior con tres hileras de alambres de púas y en la parte inferior estarán sobre un sardinel de  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ .





## LÍNEA DE ADUCCIÓN

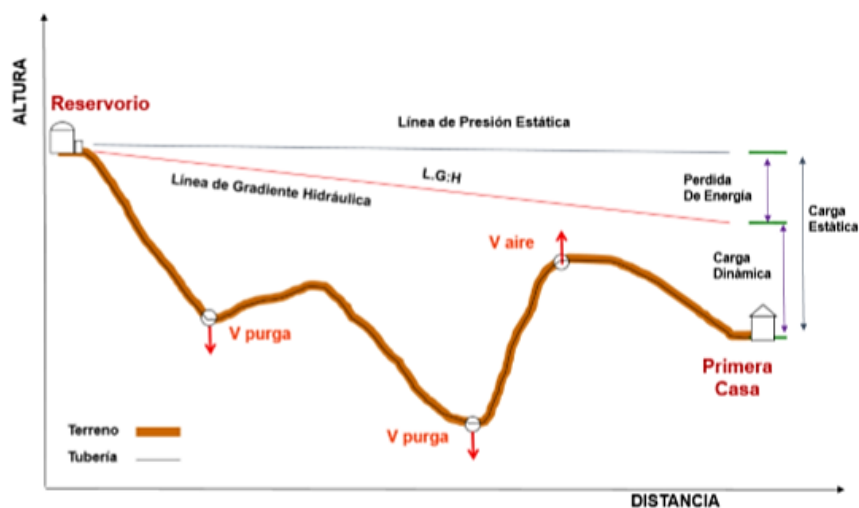
Para el trazado de la línea debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- ✓ Se debe evitar pendientes mayores del 30% para evitar altas velocidades, e inferiores al 0,50%, para facilitar la ejecución y el mantenimiento.
- ✓ Con el trazado se debe buscar el menor recorrido, siempre y cuando esto no conlleve excavaciones excesivas u otros aspectos. Se evitarán tramos de difícil acceso, así como zonas vulnerables.
- ✓ En los tramos que discurran por terrenos accidentados, se suavizará la pendiente del trazado ascendente pudiendo ser más fuerte la descendente, refiriéndolos siempre al sentido de circulación del agua.
- ✓ Evitar cruzar por terrenos privados o comprometidos para evitar problemas durante la construcción y en la operación y mantenimiento del sistema.
- ✓ Mantener las distancias permisibles de vertederos sanitarios, márgenes de ríos, terrenos aluviales, nivel freático alto, cementerios y otros servicios.
- ✓ Utilizar zonas que sigan o mantengan distancias cortas a vías existentes o que por su topografía permita la creación de caminos para la ejecución, operación y mantenimiento.
- ✓ Evitar zonas vulnerables a efectos producidos por fenómenos naturales y antrópicos.
- ✓ Tener en cuenta la ubicación de las canteras para los préstamos y zonas para la disposición del material sobrante, producto de la excavación.
- ✓ Establecer los puntos donde se ubicarán instalaciones, válvulas y accesorios, u otros accesorios especiales que necesiten cuidados, vigilancia y operación.

### Diseño de la línea de aducción

- Caudal de diseño  
La Línea de Aducción tendrá capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario ( $Q_{mh}$ ).
- Carga estática y dinámica  
La carga estática máxima aceptable será de 50 m y la carga dinámica mínima será de 1 m.

Ilustración N° 03.60. Línea gradiente hidráulica de la aducción a presión.



- **Diámetros**  
El diámetro se diseñará para velocidades mínima de 0,6 m/s y máxima de 3,0 m/s. El diámetro mínimo de la línea de aducción es de 25 mm (1") para el caso de sistemas rurales.
  - **Dimensionamiento**  
Para el dimensionamiento de la tubería, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:
    - ✓ La línea gradiente hidráulica (L.G.H.)  
La línea gradiente hidráulica estará siempre por encima del terreno. En los puntos críticos se podrá cambiar el diámetro para mejorar la pendiente.
    - ✓ Pérdida de carga unitaria ( $h_f$ )  
Para el propósito de diseño se consideran:
      - Ecuaciones de Hazen y Williams para diámetros mayores a 2", y
      - Ecuaciones de Fair Whipple para diámetros menores a 2".
- Cálculo de diámetro de la tubería podrá realizarse utilizando las siguientes fórmulas:
- Para tuberías de diámetro superior a 50 mm, Hazen-Williams:

$$H_f = 10,674 \times \frac{Q^{1,852}}{C^{1,852} \times D^{4,86}} \times L$$

Donde:

$H_f$  : pérdida de carga continua (m)

$Q$  : caudal en ( $m^3/s$ )

$D$  : diámetro interior en m (ID)

$C$  : coeficiente de Hazen Williams (adimensional)

- Acero sin costura  $C=120$
- Acero soldado en espiral  $C=100$
- Hierro fundido dúctil con revestimiento  $C=140$
- Hierro galvanizado  $C=100$
- Polietileno  $C=140$
- PVC  $C=150$

$L$  : longitud del tramo (m)

- Para tuberías de diámetro igual o inferior a 50 mm, Fair-Whipple:

$$H_f = 676,745 \times \frac{Q^{1,751}}{D^{4,753} \times L}$$

Donde:

$H_f$  : pérdida de carga continua (m)

$Q$  : caudal en (l/min)

$D$  : diámetro interior (mm)

$L$  : longitud (m)

Salvo casos excepcionales que deberán ser justificados, la velocidad de circulación del agua establecida para los caudales de diseño deberá cumplir lo siguiente:

- La velocidad mínima no será menor de 0,60 m/s.
- La velocidad máxima admisible será de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente.

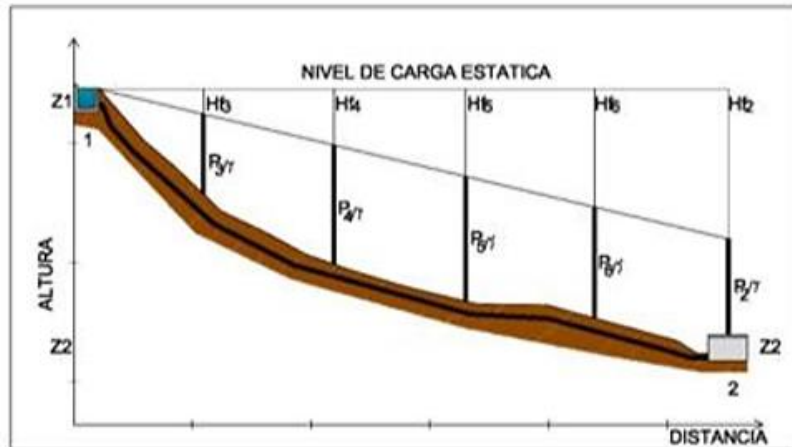
✓ Presión

En la línea de aducción, la presión representa la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua.

Para el cálculo de la línea de gradiente hidráulica (LGH), se aplicará la ecuación de Bernoulli.

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2 * g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2 * g} + H_f$$

**Ilustración N° 03.61.** Cálculo de la línea de gradiente (LGH)



Donde:

Z : cota altimétrica respecto a un nivel de referencia en m.

$P/\gamma$  : altura de carga de presión, en m, P es la presión y  $\gamma$  el peso específico del fluido.

V : velocidad del fluido en m/s.

$H_f$ , pérdida de carga de 1 a 2, incluyendo tanto las pérdidas lineales (o longitudinales) como las locales.

Si como es habitual,  $V_1=V_2$  y  $P_1$  está a la presión atmosférica, la expresión se reduce a:

$$\frac{P_2}{\gamma} = Z_1 - Z_2 - H_f$$

La presión estática máxima de la tubería no debe ser mayor al 75% de la presión de trabajo especificada por el fabricante, debiendo ser compatibles con las presiones de servicio de los accesorios y válvulas a utilizarse.

Se calcularán las pérdidas de carga localizadas  $\Delta H_i$  en las piezas especiales y en las válvulas, las cuales se evaluarán mediante la siguiente expresión:

$$\Delta H_i = K_i \frac{V^2}{2g}$$

Dónde:

$\Delta H_i$  : pérdida de carga localizada en las piezas especiales y en las válvulas (m)

$K_i$  : coeficiente que depende del tipo de pieza especial o válvula (ver Tabla).

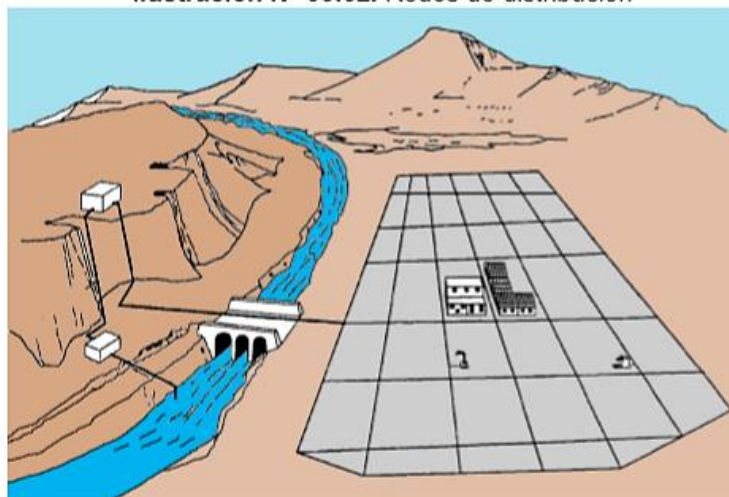
V : máxima velocidad de paso del agua a través de la pieza especial o de la válvula (m/s)

g : aceleración de la gravedad ( $m/s^2$ )

## REDES DE DISTRIBUCIÓN

Es un componente del sistema de agua potable, el mismo que permite llevar el agua tratada hasta cada vivienda a través de tuberías, accesorios y conexiones domiciliarias.

Ilustración N° 03.62. Redes de distribución



### Aspectos Generales

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente:

- Las redes de distribución se deben diseñar para el caudal máximo horario ( $Q_{mh}$ ).
- Los diámetros mínimos de las tuberías principales para redes cerradas deben ser de 25 mm (1"), y en redes abiertas, se admite un diámetro de 20 mm ( $\frac{3}{4}$ ") para ramales.
- En los cruces de tuberías no se debe permitir la instalación de accesorios en forma de cruz y se deben realizar siempre mediante piezas en tee de modo que forme el tramo recto la tubería de mayor diámetro. Los diámetros de los accesorios en tee, siempre que existan comercialmente, se debe corresponder con los de las tuberías que unen, de forma que no sea necesario intercalar reducciones.
- La red de tuberías de abastecimiento de agua para consumo humano debe ubicarse siempre en una cota superior sobre otras redes que pudieran existir de aguas grises.

### Velocidades admisibles

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente:

- La velocidad mínima no debe ser menor de 0,60 m/s. En ningún caso puede ser inferior a 0,30 m/s.
- La velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s.

### Trazado

El trazado de la red se debe ubicar preferentemente en terrenos públicos siempre que sea posible y se deben evitar terrenos vulnerables.

### Materiales

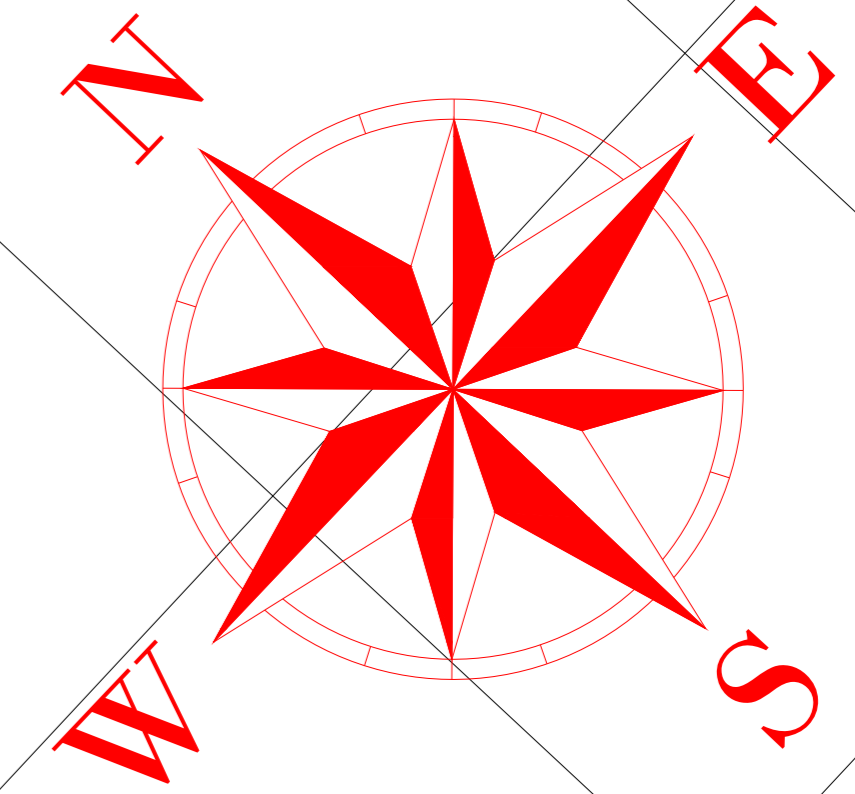
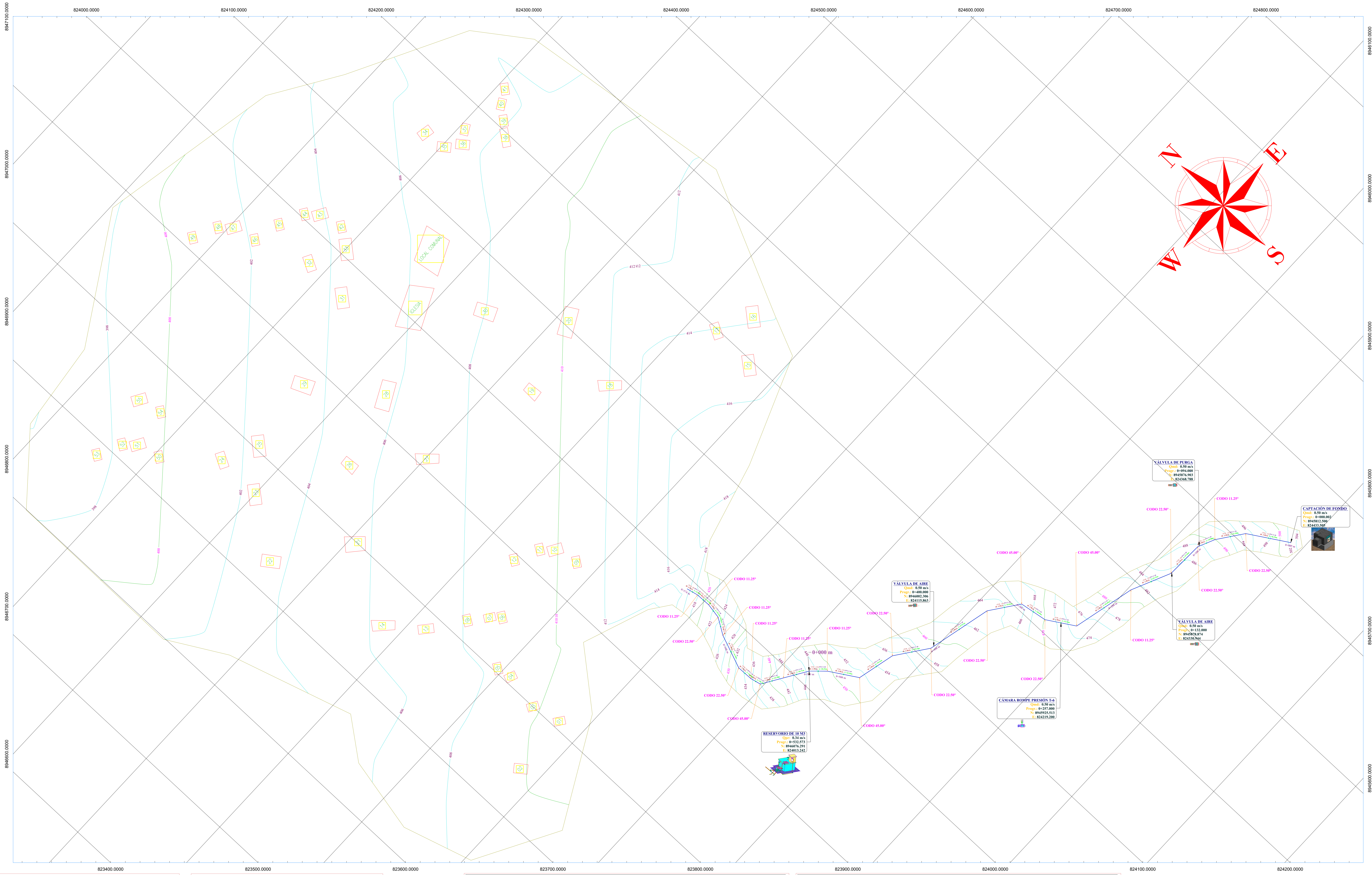
El material de la tubería que conforma la red de distribución debe ser de PVC y compatible con los accesorios que se instale para las conexiones prediales.

### Presiones de servicio.

Para la red de distribución se deberá cumplir lo siguiente:

## **Anexo 6. PLANOS**





**LEYENDA**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO
	RESERVORIO
	CARRETERA
	VIVIENDAS
	TUBERÍA (CON. Y ADU.)

**LEYENDA**

	CODO 11.25°
	BM
	CAPTACIÓN
	CURVA MENOR
	CURVA MAYOR
	ALTITUDES

BM			
Número	Cotas	Norte	Este
1	2456.356 m.s.n.m	8946153.000	196209.000
2	2428.255 m.s.n.m	8946165.255	196211.258
3	2386.585 m.s.n.m	8946162.254	196254.265
4	2382.669 m.s.n.m	8946455.853	196355.242
5	2379.057 m.s.n.m	8946221.138	196475.743

BM			
6	2376.818 m.s.n.m	8945258.071	196355.674
7	2377.874 m.s.n.m	8945288.015	196555.3826

**UNIVERSIDAD CATEGÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE**

**PROYECTO:** EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD CANTARILLA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN. 2021

**TESISTA:** INTI QUIROZ, JUNIOR EDUARDO **LOCALIDAD:** CANTARILLA

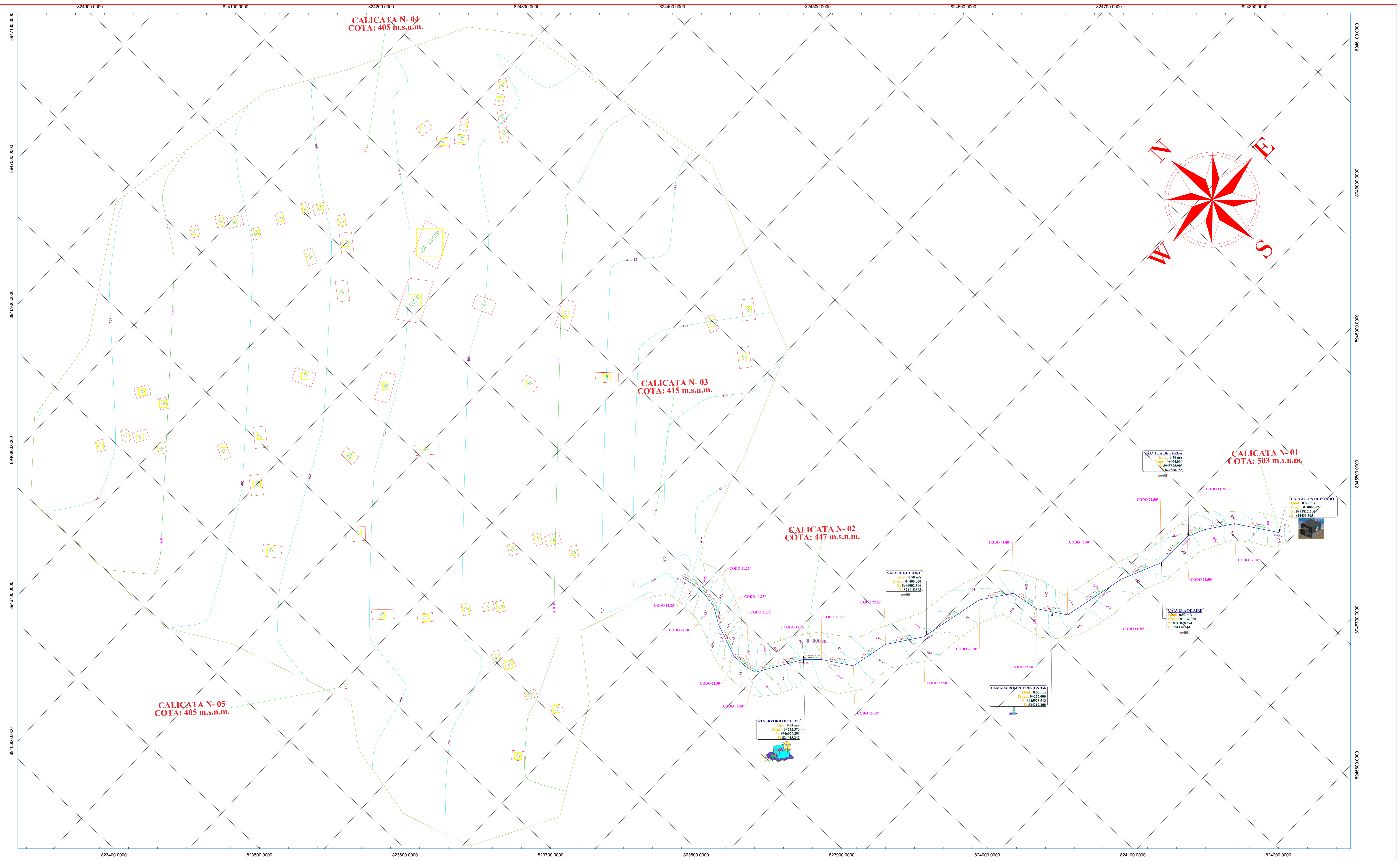
**ASESOR:** MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL **DISTRITO:** YAUTAN

**PLANO:** LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO **PROVINCIA:** CASMA

**ELAB.:** PROPIA **ESCALA:** INDICADA **FECHA:** 12/08/2021 **REGIÓN:** ÁNCASH

**LÁMINA:** LT-01





**CALICATA N-04**  
COTA: 405 m.s.n.m.

**CALICATA N-03**  
COTA: 415 m.s.n.m.

**CALICATA N-02**  
COTA: 447 m.s.n.m.

**CALICATA N-01**  
COTA: 503 m.s.n.m.

**CALICATA N-05**  
COTA: 405 m.s.n.m.

**VÁLVULA DE PURGA**  
Cota: 450 m.s.n.m.  
Pres: 0+100.000  
N: 824378.903  
E: 824348.782

**CAPTACIÓN DE FONDO**  
Cota: 450 m.s.n.m.  
Pres: 0+100.000  
N: 824378.903  
E: 824348.782

**VÁLVULA DE AIRE**  
Cota: 450 m.s.n.m.  
Pres: 0+257.000  
N: 824392.306  
E: 824315.563

**VÁLVULA DE AIRE**  
Cota: 450 m.s.n.m.  
Pres: 0+132.000  
N: 824385.874  
E: 824338.944

**CÁMARA ROMPE PRESIÓN T=6**  
Cota: 450 m.s.n.m.  
Pres: 0+257.000  
N: 824392.306  
E: 824315.563

**RESERVOIRO DE 10 M<sup>3</sup>**  
Cota: 405 m.s.n.m.  
Pres: 0+532.273  
N: 824067.291  
E: 824013.242

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO
	RESERVORIO
	CARRETERA
	VIVIENDAS
	TUBERÍA (CON. Y ADU.)

LEYENDA	
	CODO 11.25°
	BM
	CAPTACIÓN
	CURVA MENOR
	CURVA MAYOR
<b>2448</b>	ALTITUDES

UBICACIÓN DE CALICATAS			
PTO.	NORTE	ESTE	DESCRIPCIÓN
01	9004355.7388	821093.6216	CALICATA 01
02	9004501.7388	820731.3505	CALICATA 02
03	9004739.0881	820731.3505	CALICATA 03
04	9004781.6816	820524.8923	CALICATA 04
05	9004539.6536	820474.4544	CALICATA 05

**UNIVERSIDAD CATELICA LOS ANGELES**  
CUMBOYE

**PROYECTO:** EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD CANTARILLA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN: 2021

**TESISTA:** INTI QUIROZ, JUNIOR EDUARDO      **LOCALIDAD:** CANTARILLA

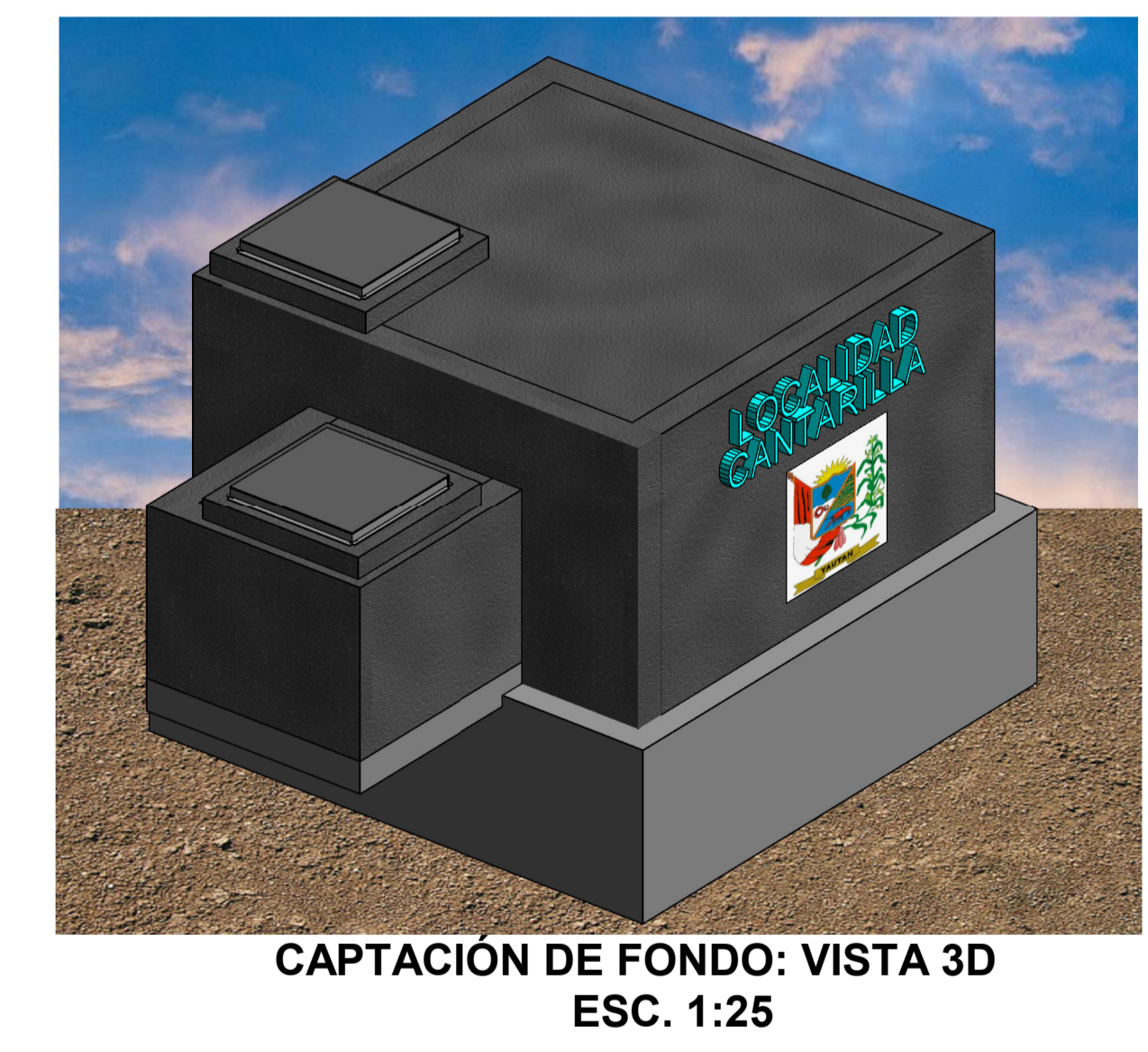
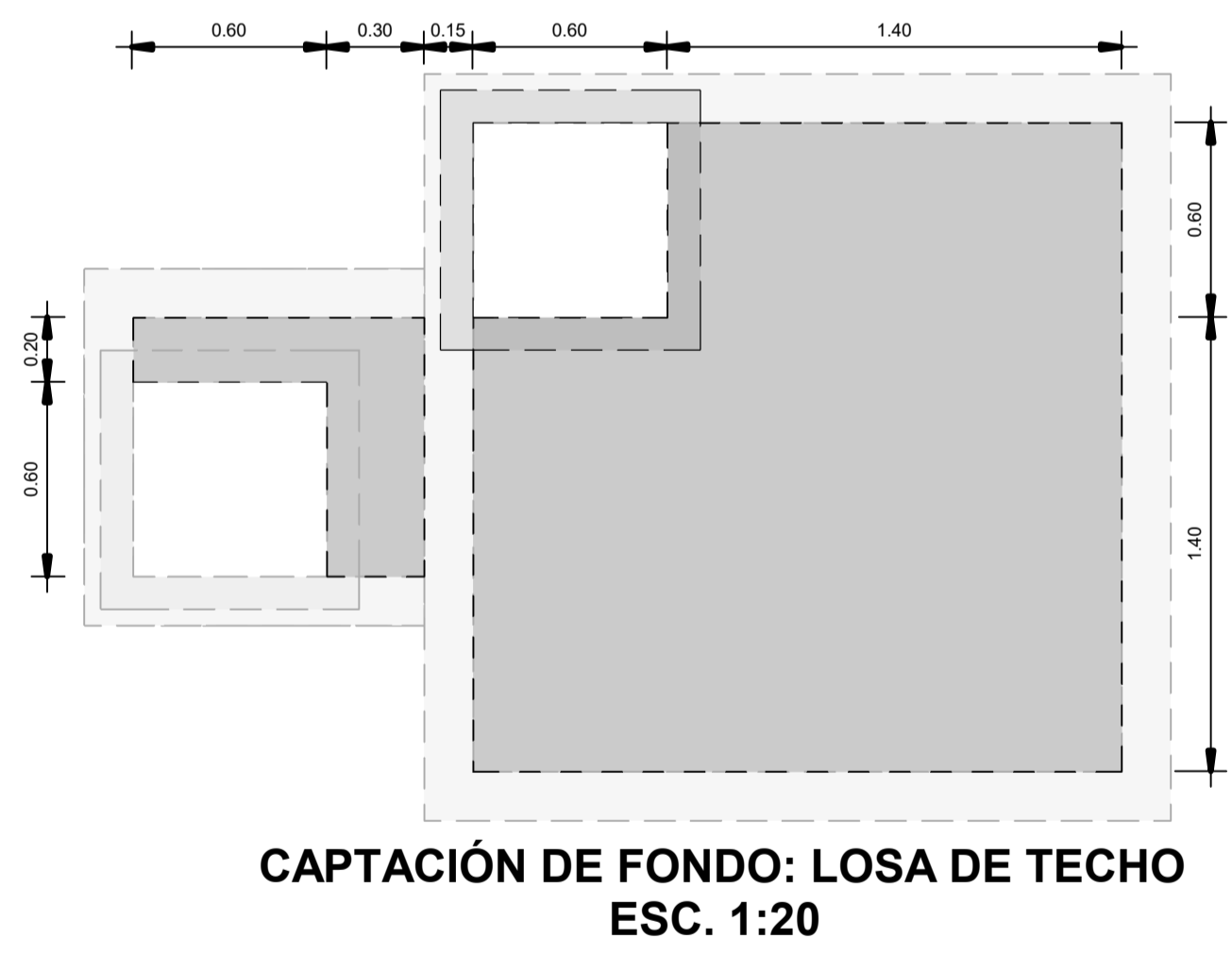
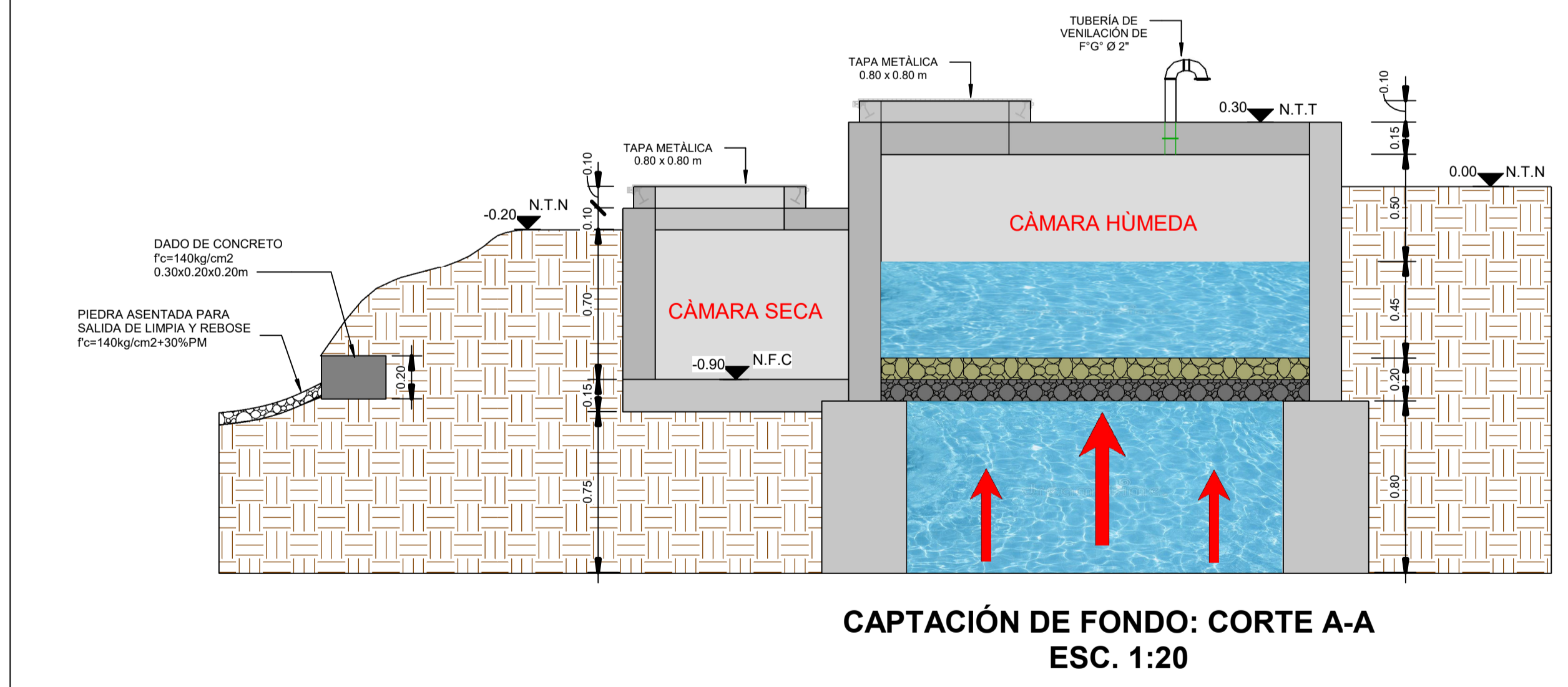
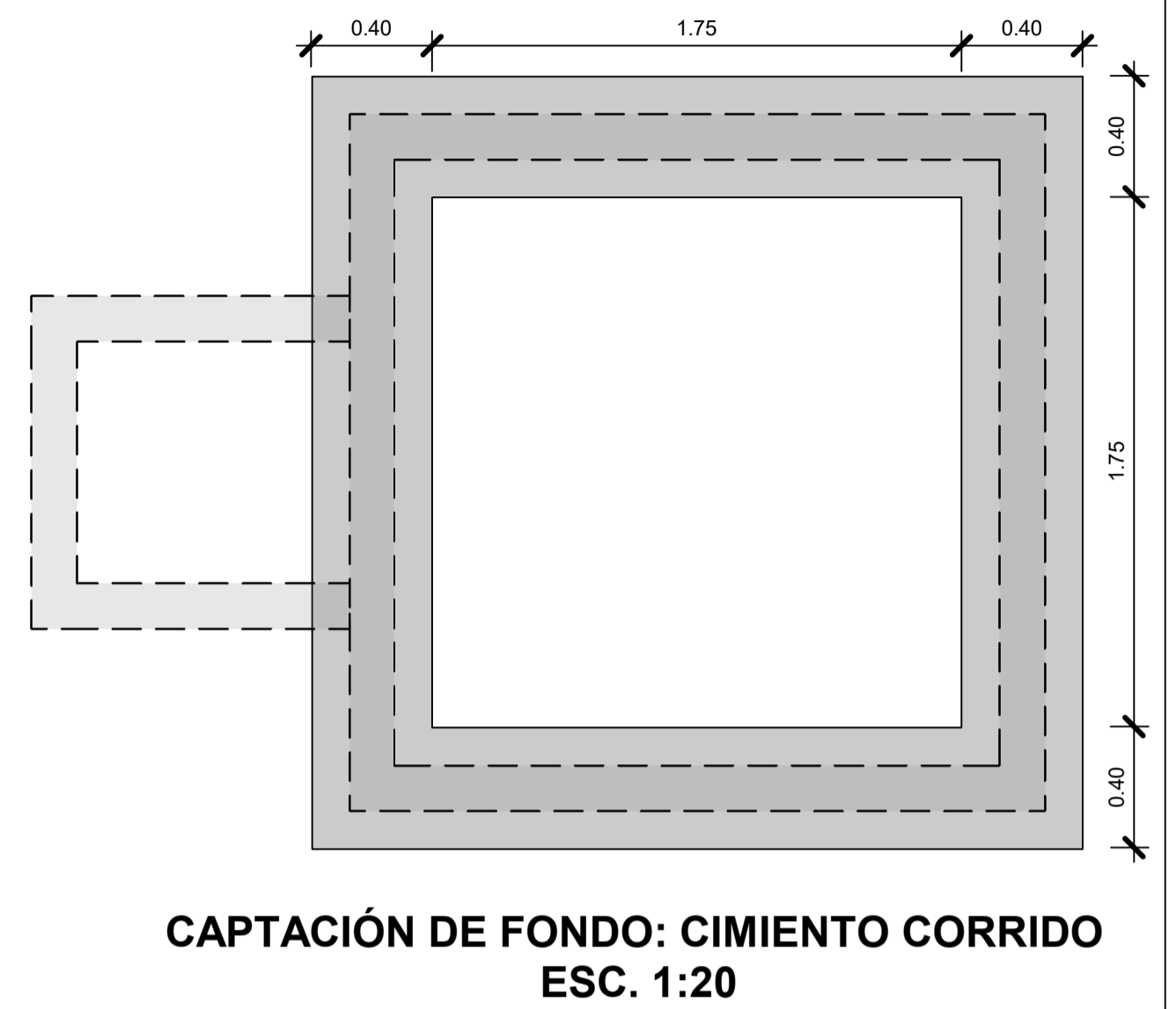
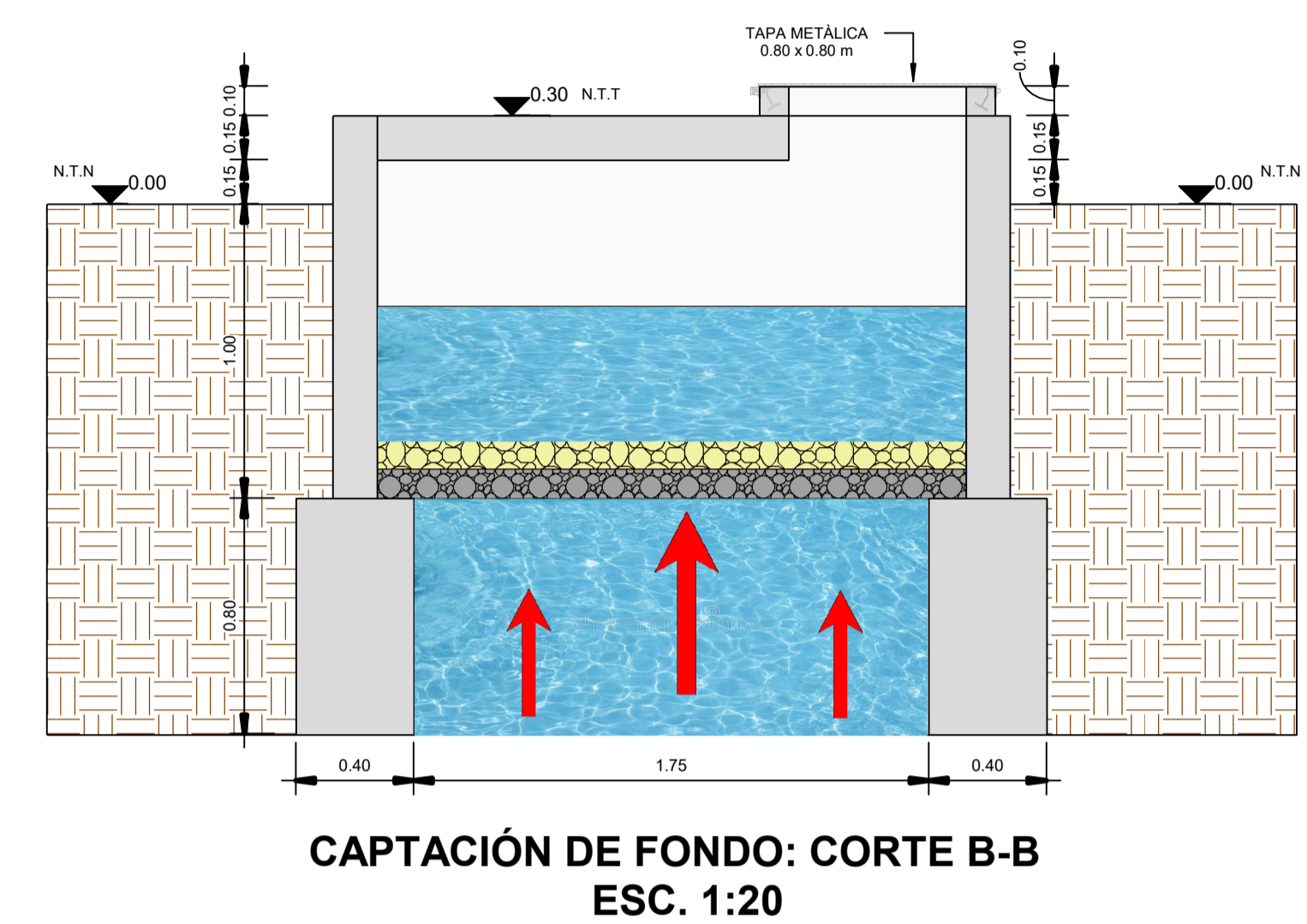
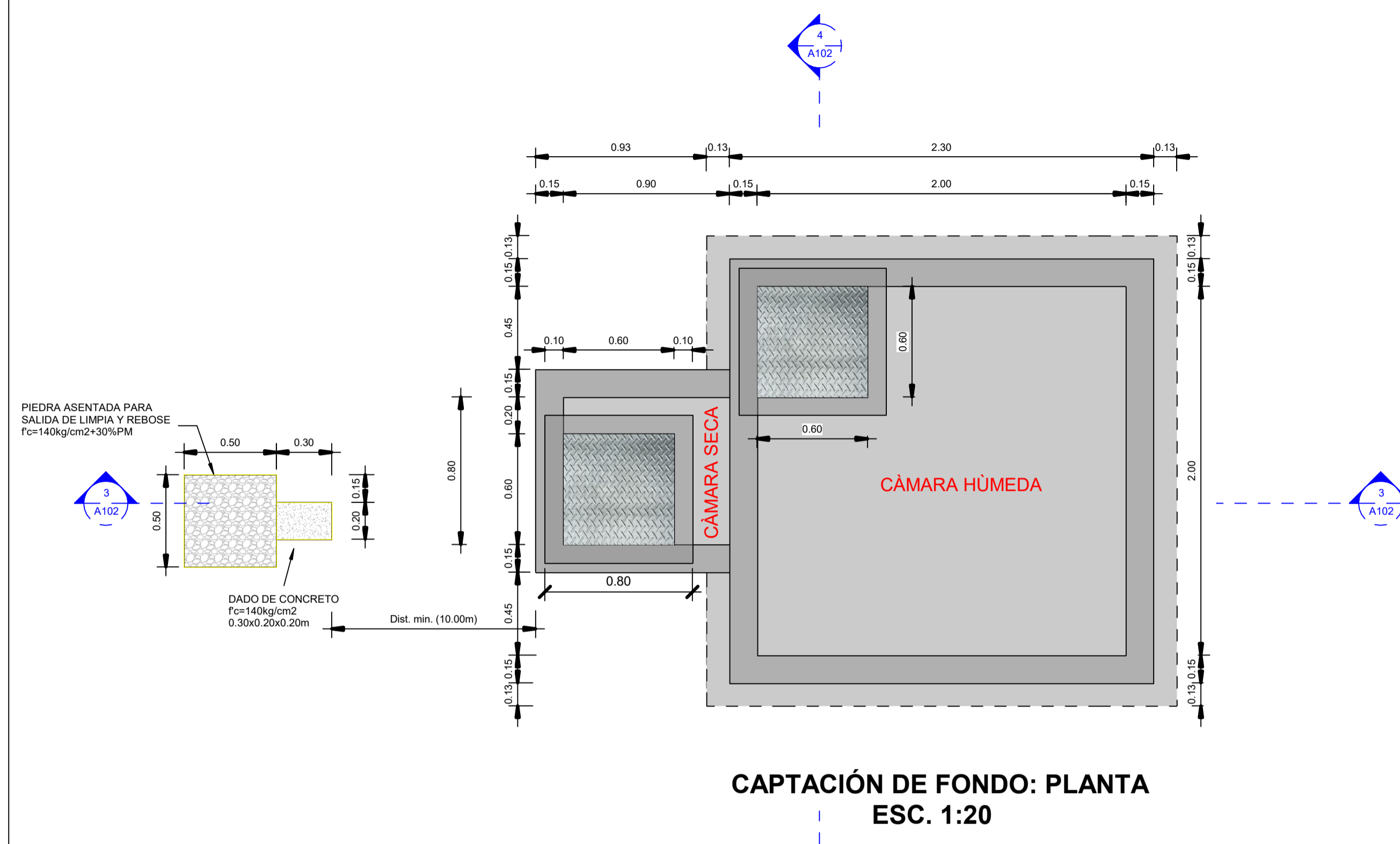
**ASESOR:** MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL      **DISTRITO:** YAUTAN


**PLANO:** UBICACION DE CALICATAS      **PROVINCIA:** CASMA

**ELAB.:** PROPIA      **ESCALA:** INDICADA      **FECHA:** 12/08/2021      **REGIÓN:** ÁNCASH

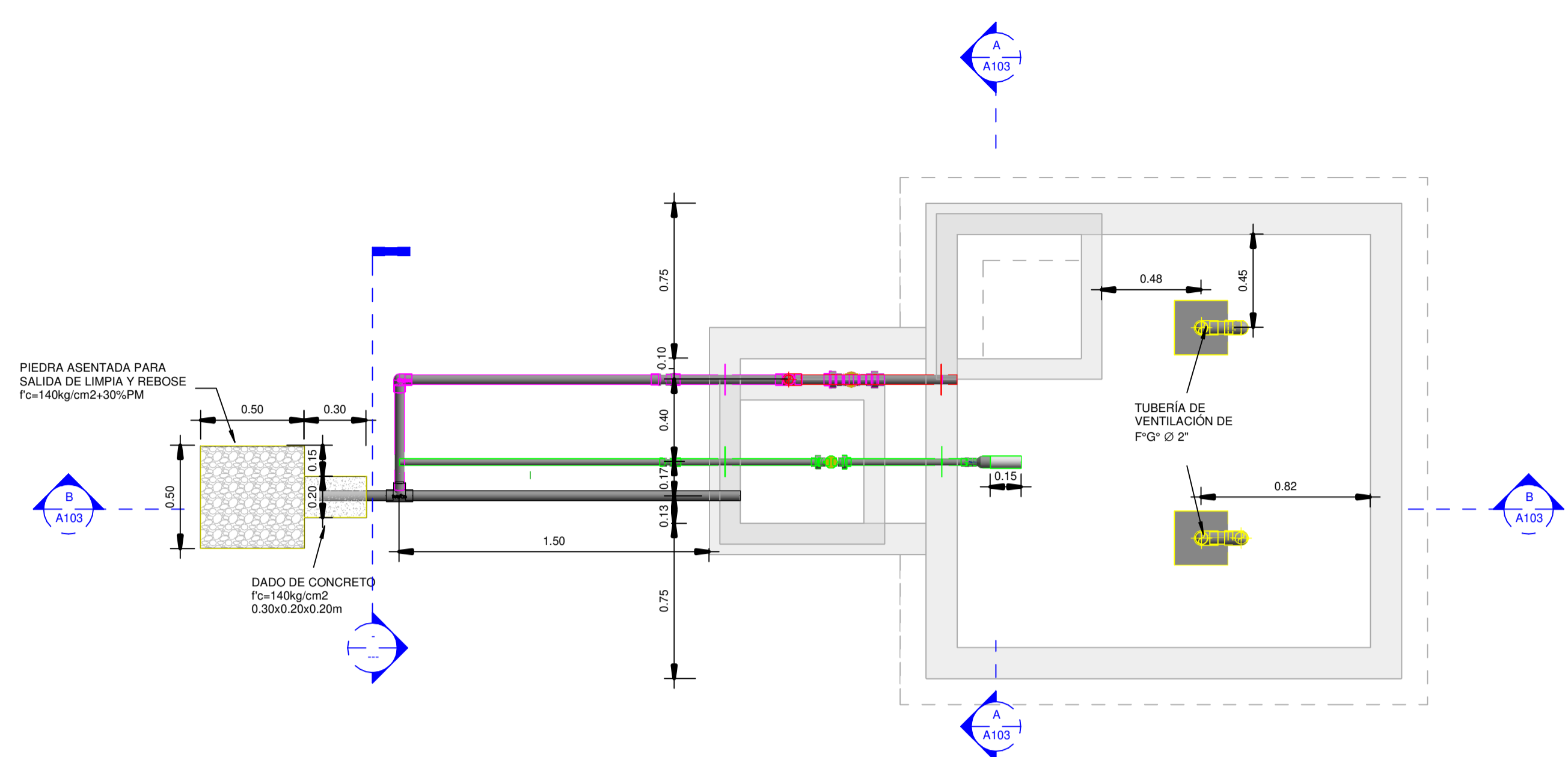
**LÁMINA:** UC-02



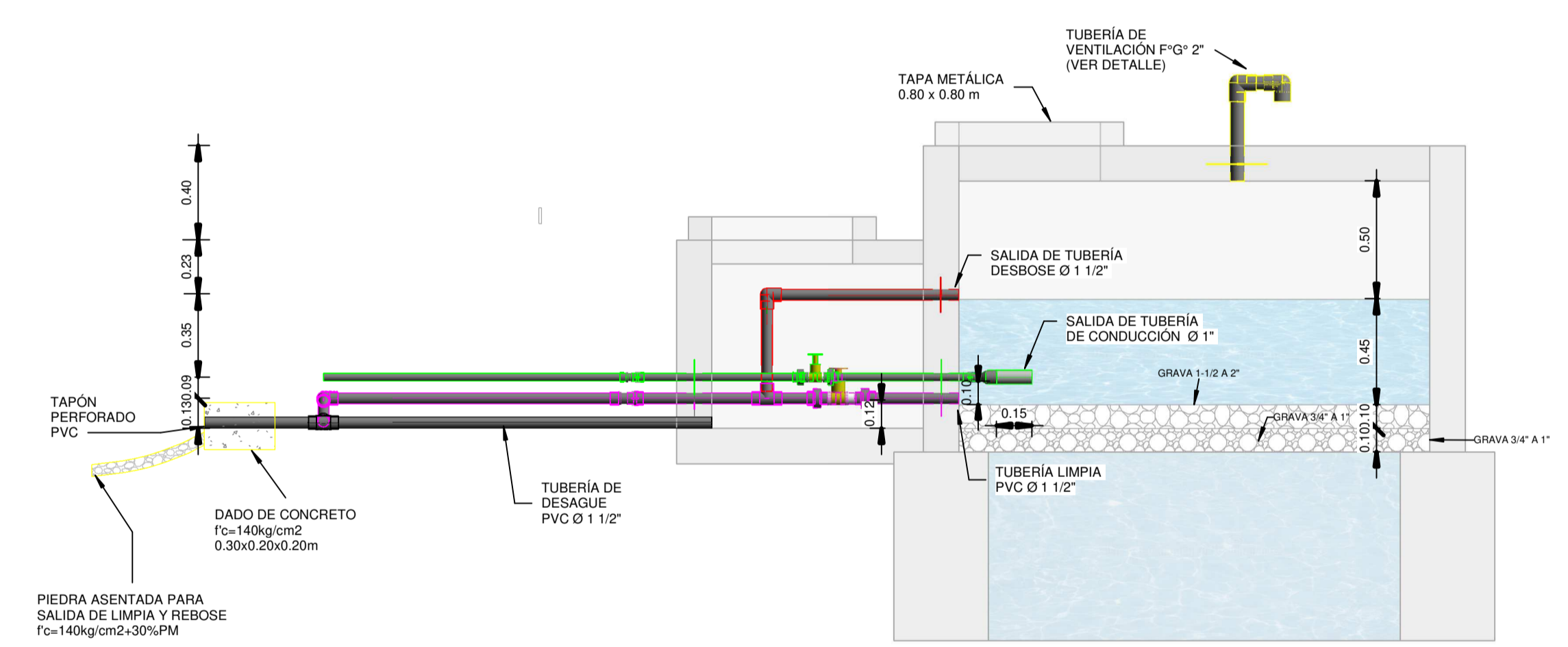
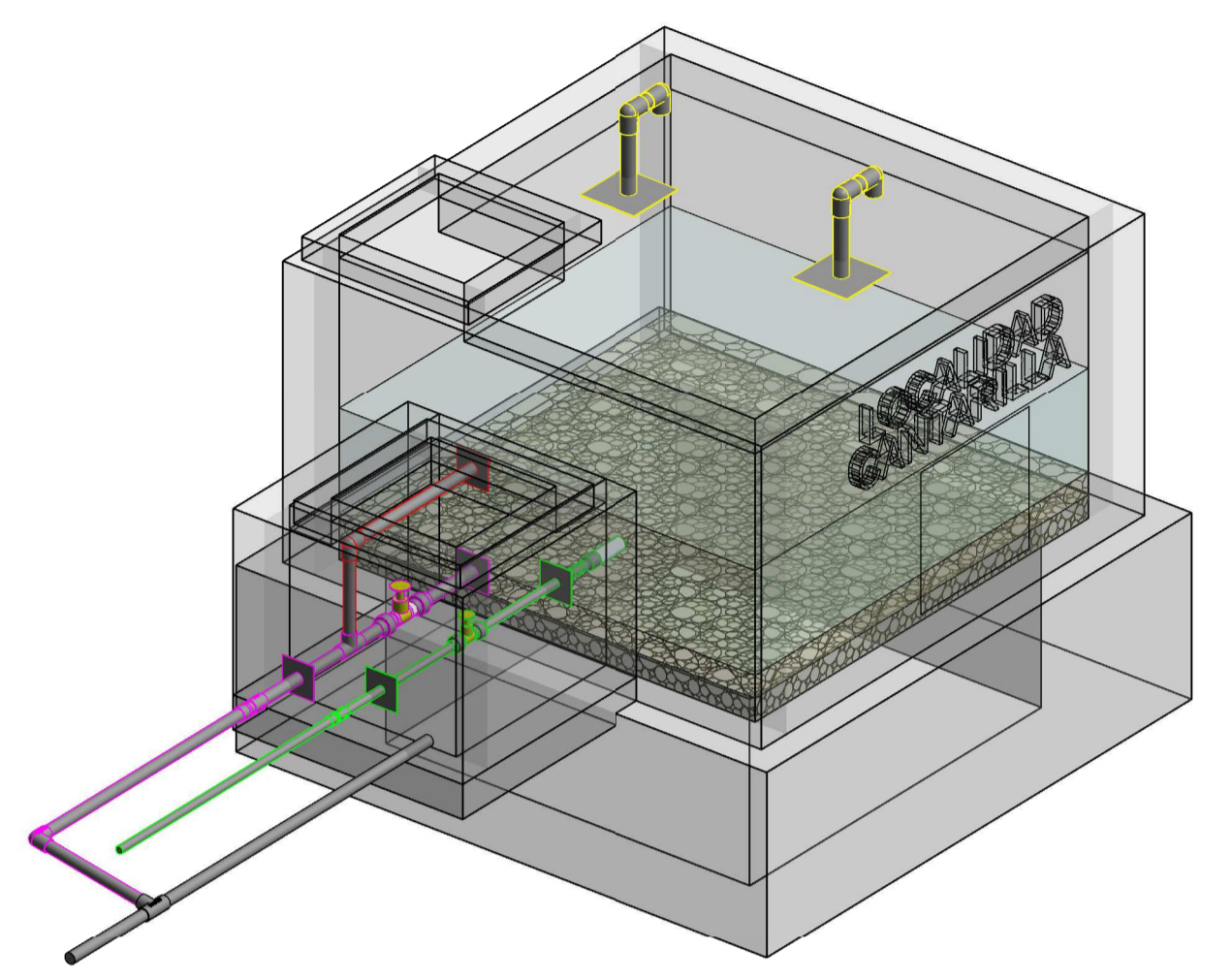


 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD CANTARILLA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASHA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2021	
TESISTA:	INTI QUIROZ, JUNIOR EDUARDO	LOCALIDAD:	CANTARILLA
ASESOR:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL	DISTRITO:	YAUTAN
PLANO:	ARQUITECTURA OBRA DE CAPTACIÓN DE FONDO	PROVINCIA:	CASHA
		REGIÓN:	ÁNCASH
ESCALA:	1 : 20	LÁMINA:	CF-01
		FECHA:	JULIO -2021

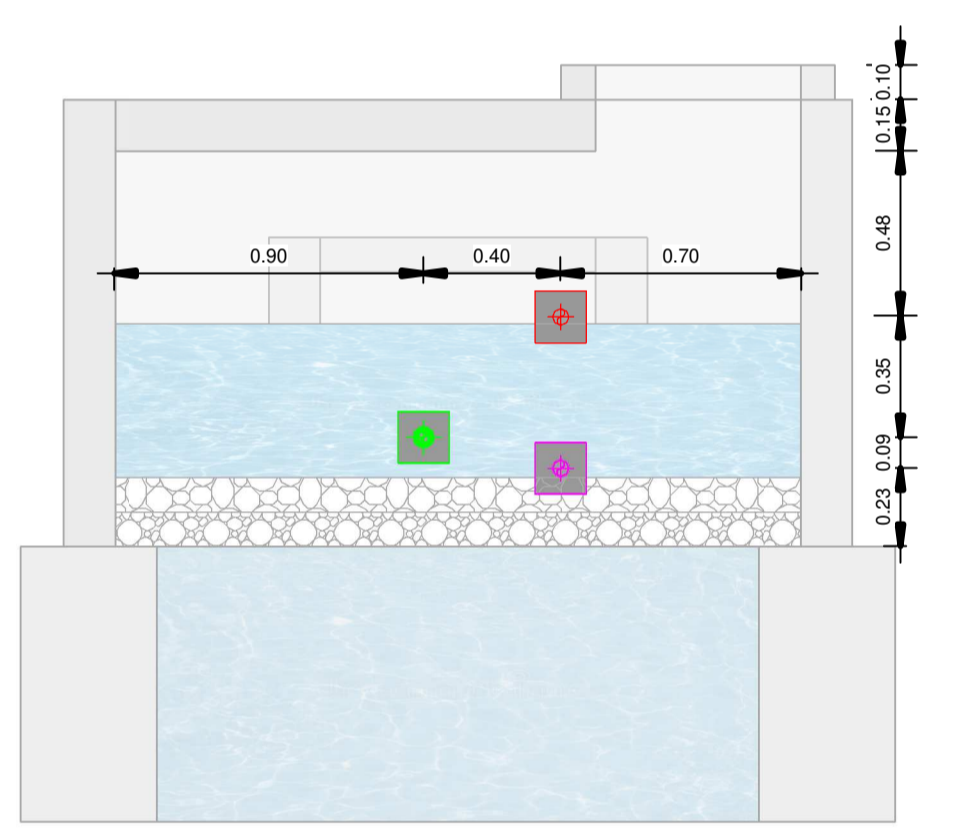




**CAPTACIÓN DE FONDO: IS PLANTA**  
ESC. 1:20

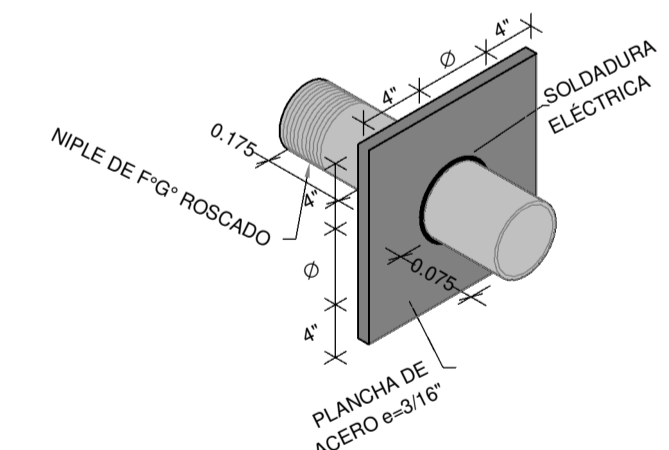


**CAPTACIÓN DE FONDO: IS CORTE A-A**  
ESC. 1:20

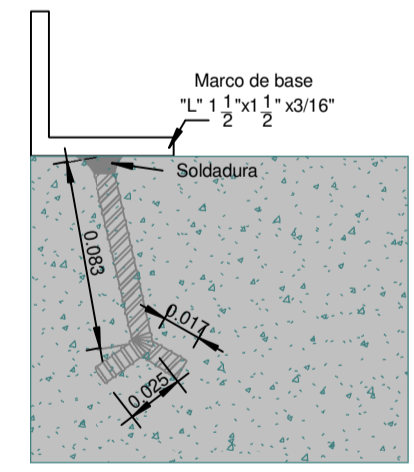


**CAPTACIÓN DE FONDO: IS CORTE B-B**  
ESC. 1:20

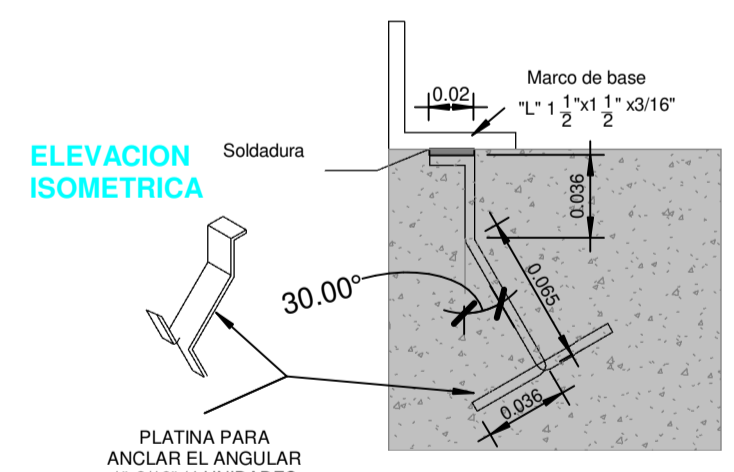
LEYENDA DE TUBERÍAS	
	TUBERÍA DE SALIDA
	TUBERÍA DE REBOSE
	TUBERÍA DE LIMPIA
	TUBERÍA DE DESAGUE
	TUBERÍA VENTILACIÓN



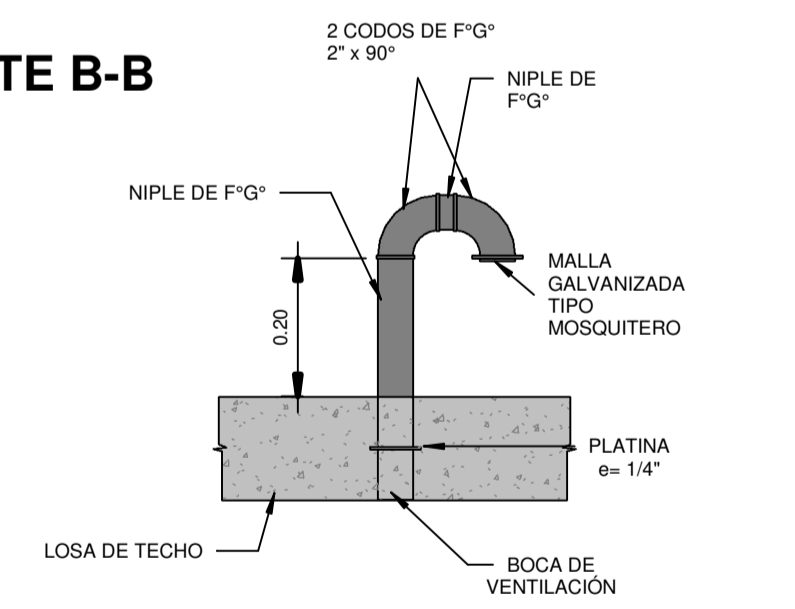
**DETALLE DE BRIDA ROMPE AGUA - REBOSE Y LIMPIEZA**  
S/E



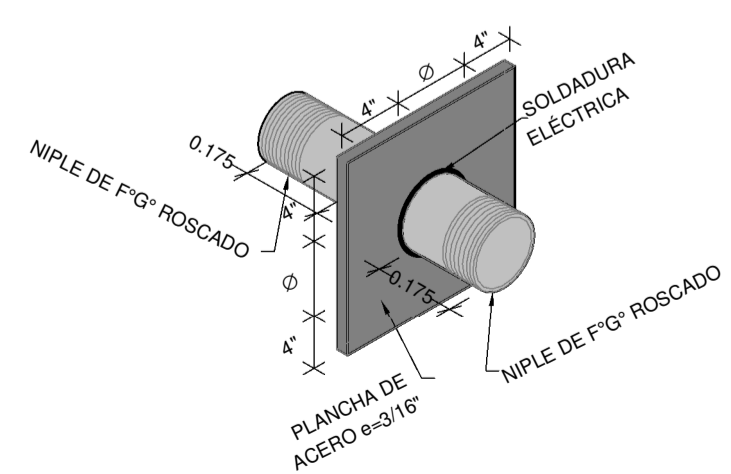
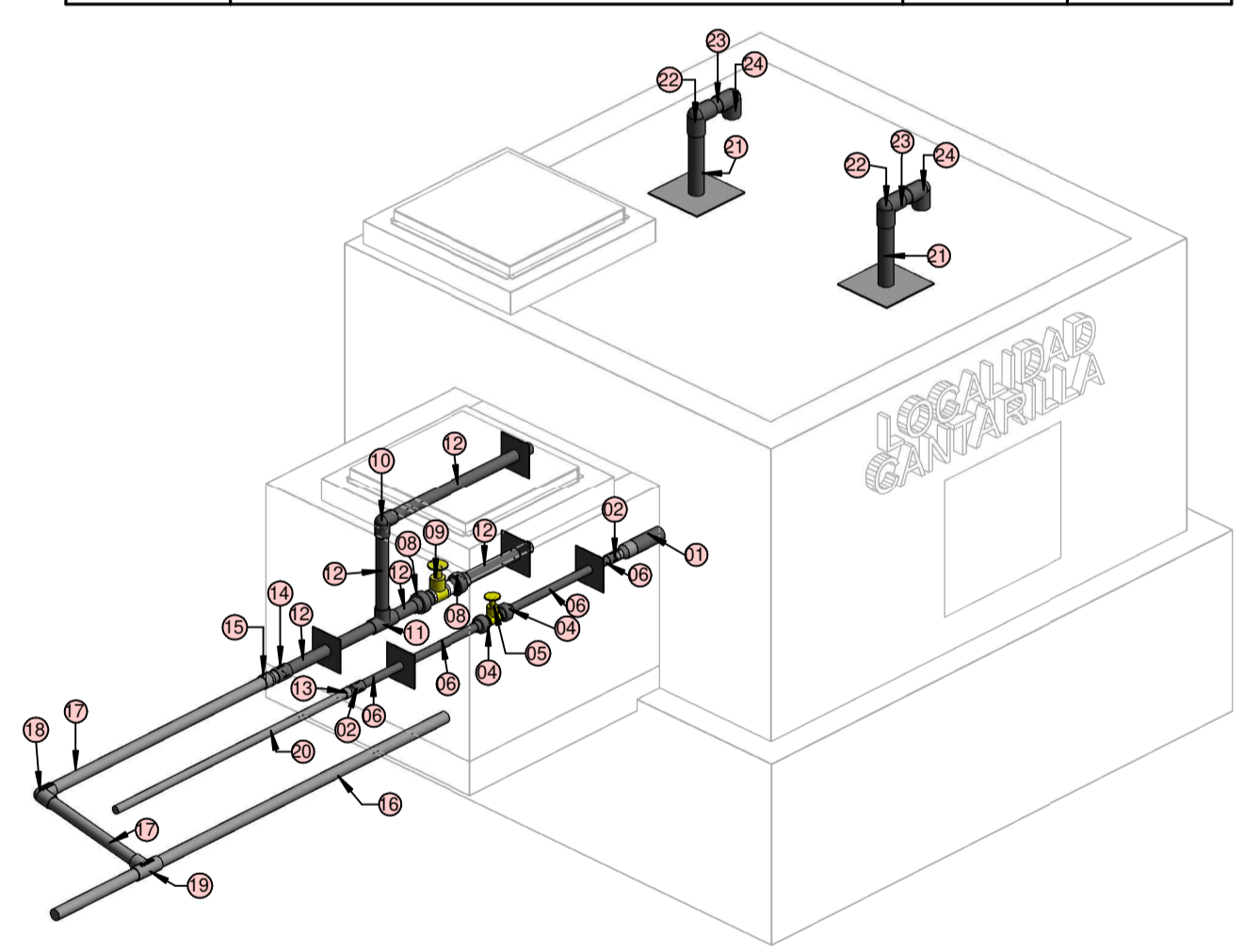
**DETALLE Nº 6**  
**ANCLAJE - FIERRO**  
ESC. 5/E



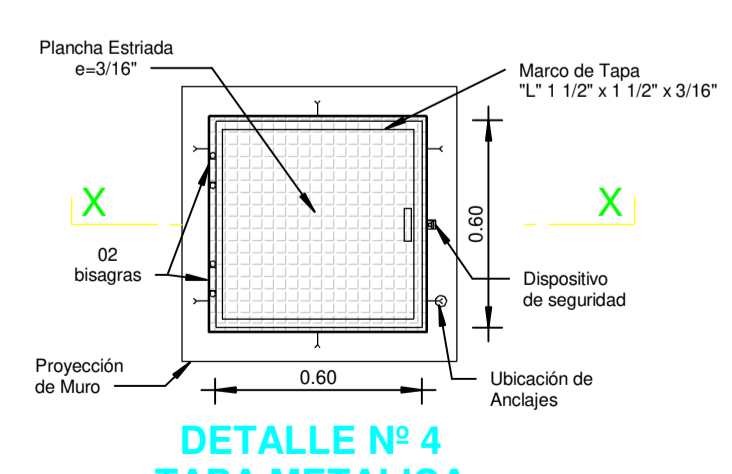
**DETALLE Nº 5**  
**ANCLAJE - PLATINA**  
ESC. 5/E



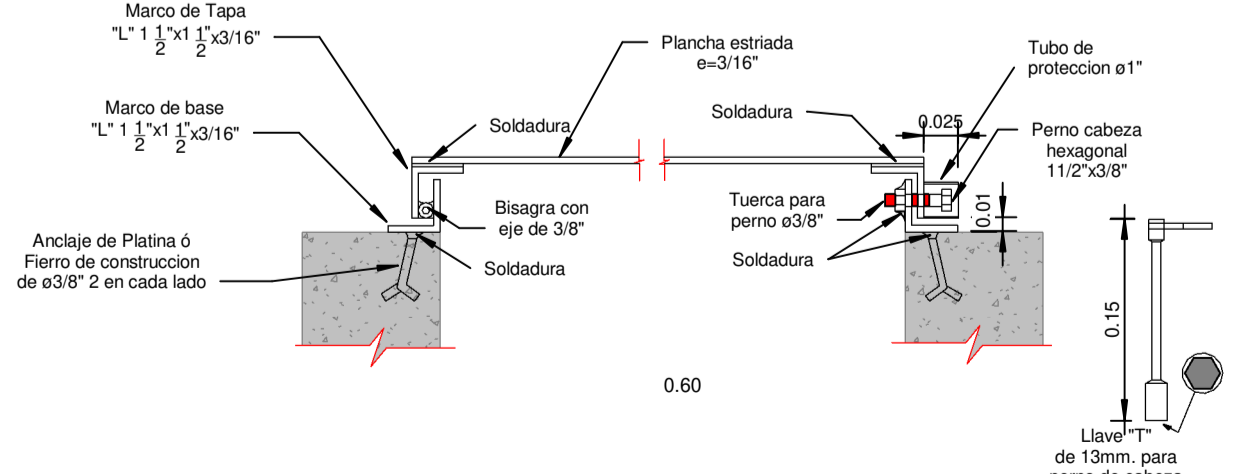
**DETALLE DE VENTILACIÓN**  
ESC. 1:10



**DETALLE DE BRIDA ROMPE AGUA - CONDUCCION**  
S/E



**DETALLE Nº 4**  
**TAPA METALICA**  
ESC. 1:20



**CORTE X-X**  
ESC. 1:5

**NOTAS:**  
1 EL CONSULTOR DEBE CONSIDERAR ESTA INFORMACIÓN COMO UNA GUÍA, CUYOS CRITERIOS DE DISEÑO DEBEN SER VALIDADOS CON LAS CONDICIONES DEL ÁREA DEL PROYECTO A DESARROLLAR, EN EL CASO DE ENCONTRARSE CON SITUACIONES DIFERENTES EL CONSULTOR DEBERÁ EVALUAR Y PROPONER EL DISEÑO MAS CONVENIENTE.

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACION TECNICA
TUBERÍA GALVANIZADA	NORMA ISO 65 SERIE I (ESTÁNDAR)
ACCESORIOS DE FIERRO GALVANIZADA	NORMA NTP ISO 49 : 1997
TUBERÍA PVC S/P PN10	NORMA NTP 399.002 : 2015
ACCESORIOS PVC S/P PN10	NORMA NTP 399.019 : 2004
VÁLVULA DE COMPUERTA DE CIERRE ESFÉRICO C/MANILJA	NORMA NTP 350.084 : 1998

01.TUBERÍAS DE CONDUCCIÓN			
ITEM	DESCRIPCIÓN	DIÁMETRO	LONGITUD
01	CANASTILLA DE BRONCE	2"ø	0.15
06	TUBERÍA DE F°G° TG ISO 65 SERIE STANDARD	1"ø	1.31
20	TUBERÍA DE F°G° TG ISO 65 SERIE STANDARD	1"ø	1.29

02.ACCESORIOS DE TUBERÍA DE CONDUCCIÓN			
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DIÁMETRO
02	UNIÓN ROSCADA DE F°G°	2	1"
03	BRIDA ROMPE AGUA Ø1"	2	1"
04	UNIÓN UNIVERSAL DE F°G°	2	1"
05	VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO	1	1"
13	ADAPTADOR MACHO PVC	1	1"

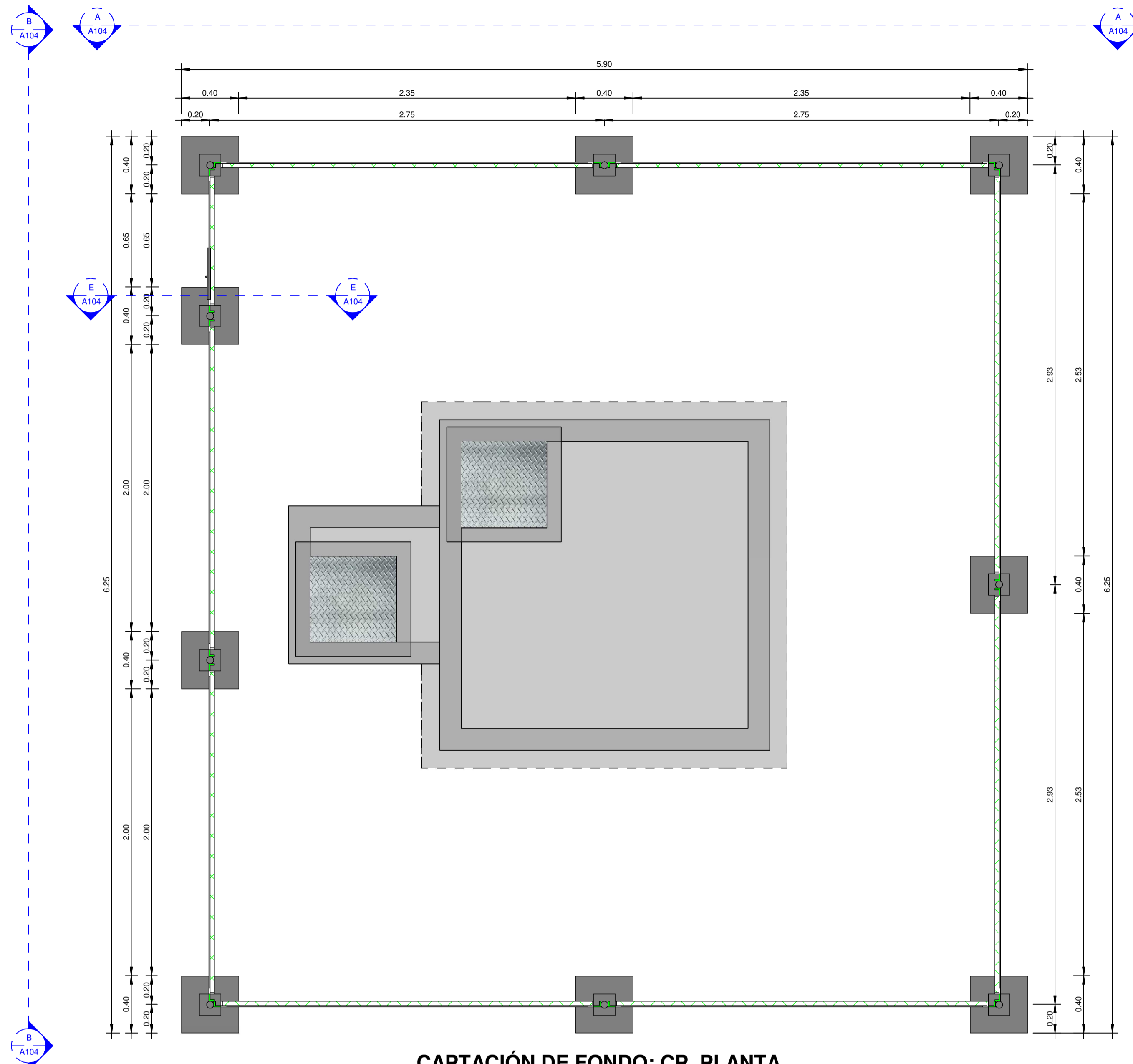
03..TUBERÍAS DE DESAGUE, REBOSE Y LIMPIA			
ITEM	DESCRIPCIÓN	DIÁMETRO	LONGITUD
12	TUBERÍA DE F°G° TG ISO 65 SERIE STANDARD	1 1/2"ø	2.39
16	TUBERÍA DE F°G° TG ISO 65 SERIE STANDARD	1 1/2"ø	2.09
17	TUBERÍA DE F°G° TG ISO 65 SERIE STANDARD	1 1/2"ø	1.75

04.ACCESORIOS DE TUBERÍA DE LIMPIA, REBOSE Y DESAGUE			
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DIÁMETRO
07	BRIDA ROMPE AGUA	3	1 1/2"
08	UNIÓN UNIVERSAL DE F°G°	2	1 1/2"
09	VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO	1	1 1/2"
10	CODO DE F°G° □	1	1 1/2"
11	TEE DE F°G° □	1	1 1/2"
14	UNIÓN ROSCADA DE F°G°	1	1 1/2"
15	ADAPTADOR MACHO PVC	1	1 1/2"
18	CODO PVC	1	1 1/2"
19	TEE PVC	1	1 1/2"

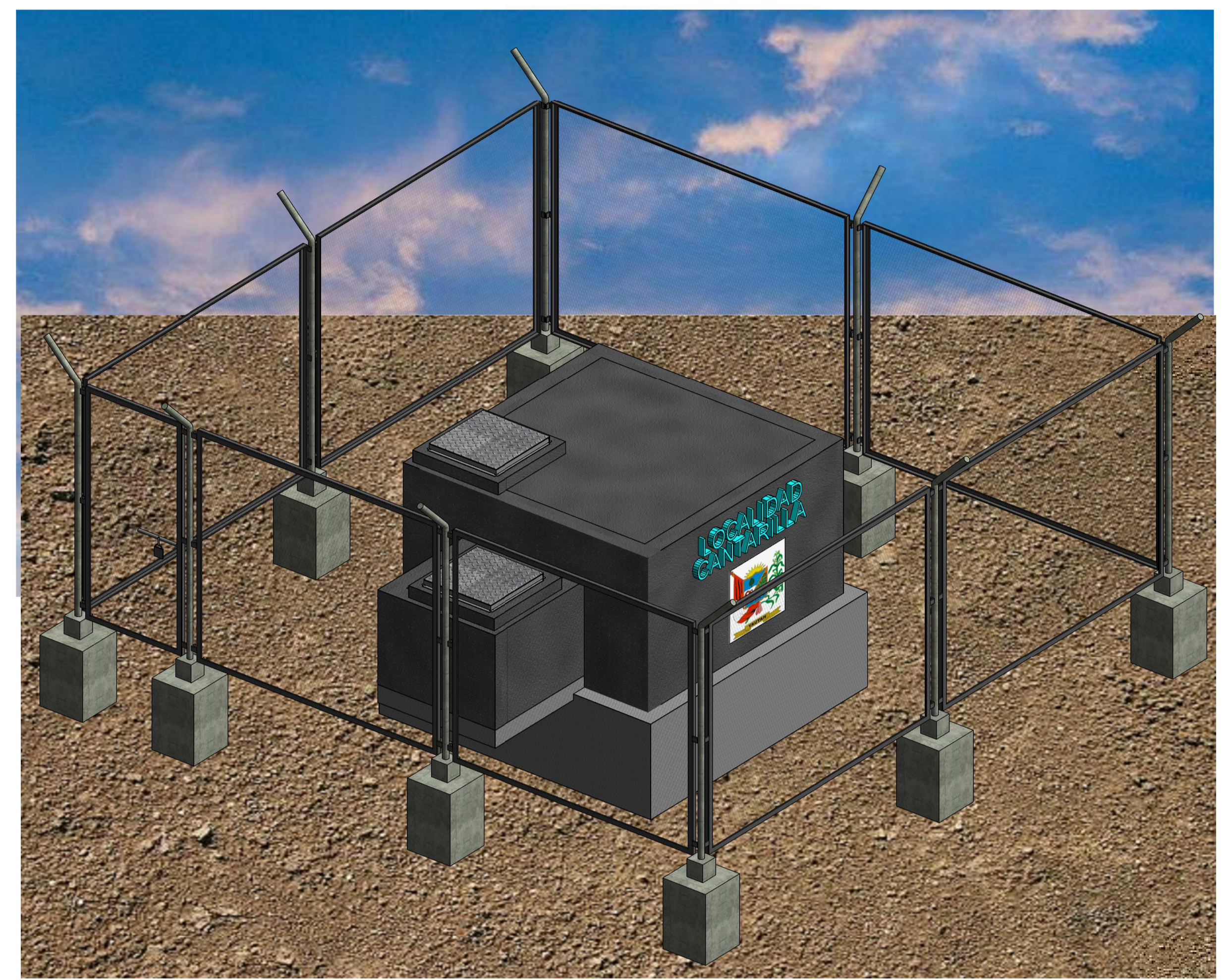
05.ACCESORIOS TUBERÍA DE VENTILACIÓN			
ITEM	DESCRIPCIÓN	DIÁMETRO	CANTIDAD
21	TUBERÍA DE F°G° TG ISO 65 SERIE STANDARD	2"	2
22	CODO DE F°G° □	2"	2
23	Niple F°G° R (L=0.10 m) con rosca ambos lados	2"	2
24	CODO 90° F°G° CON MALLA SOLDADA	2"	2

		PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD CANTARILLA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2021	
TESISTA:	INTI QUIROZ, JUNIOR EDUARDO	LOCALIDAD:	CANTARILLA
ASESOR:	MGR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL	DISTRITO:	YAUTAN
PLANO:	<b>INSTALACIONES HIDRÁULICAS</b> OBRA DE CAPTACIÓN DE FONDO	PROVINCIA:	CASMA
ESCALA:	Como se indica	REGIÓN:	ÁNCASH
		LÁMINA:	CF-02
		FECHA:	JULIO -2021

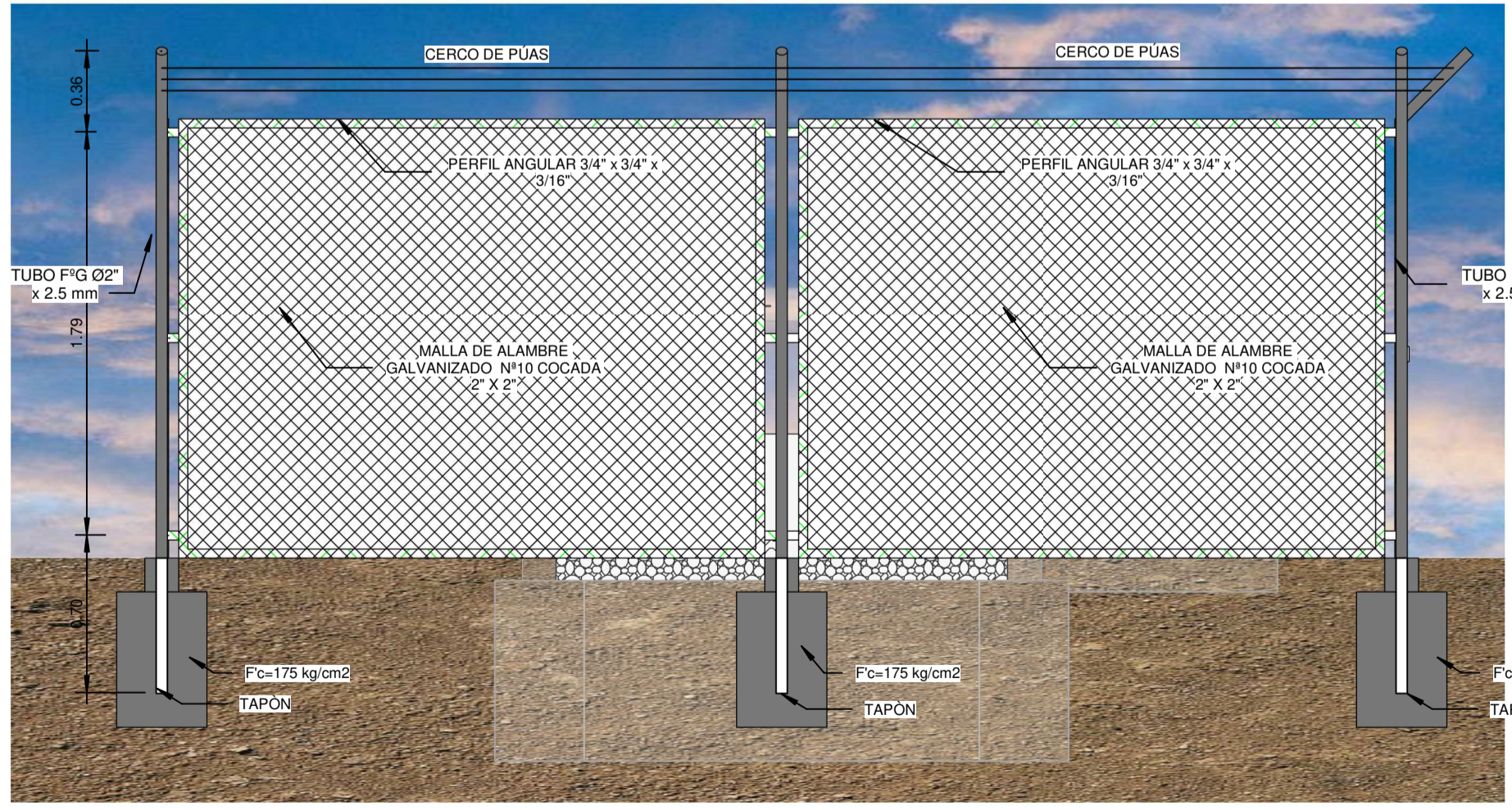




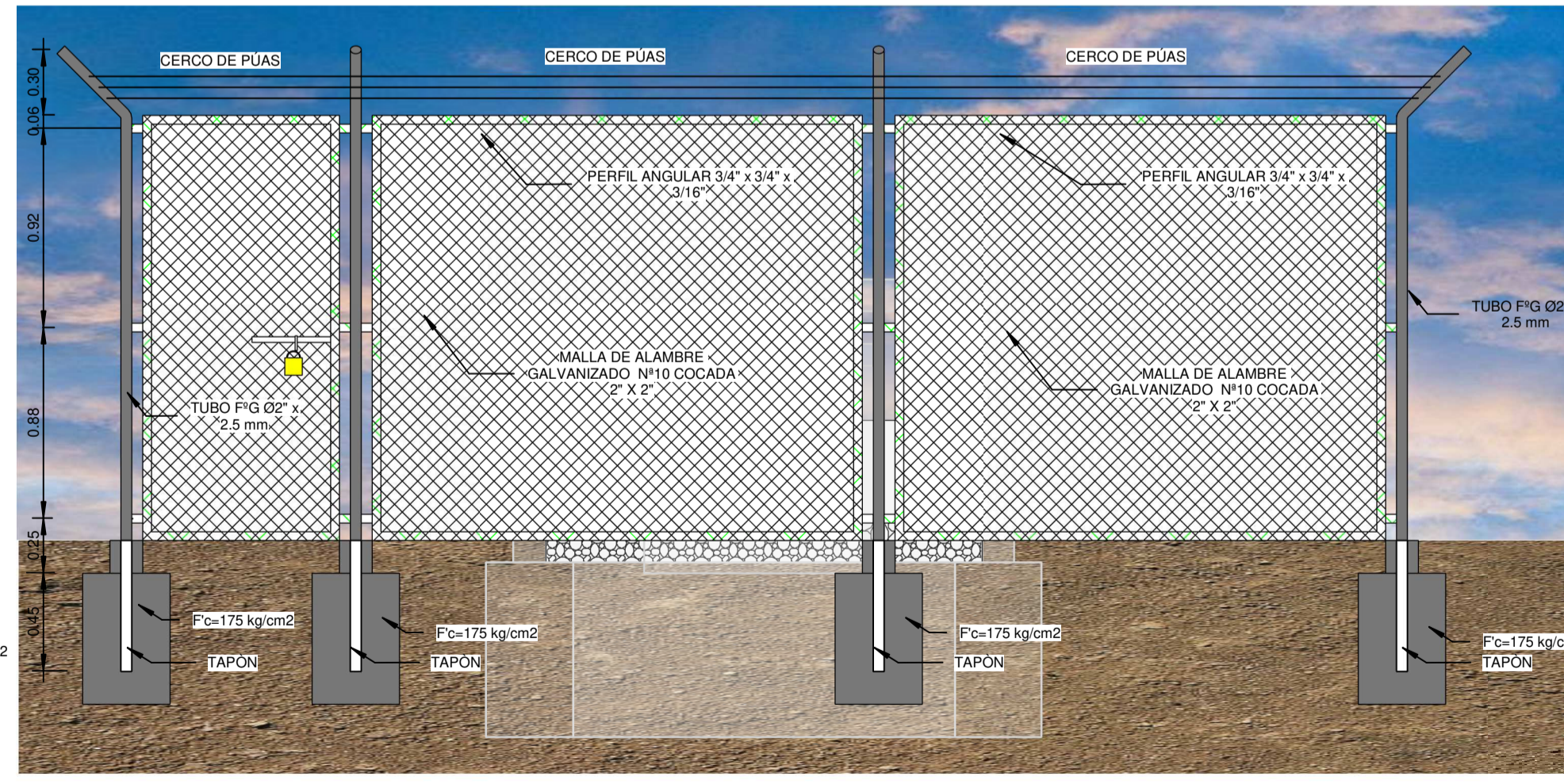
**CAPTACIÓN DE FONDO: CP\_PLANTA**  
ESC. 1:20



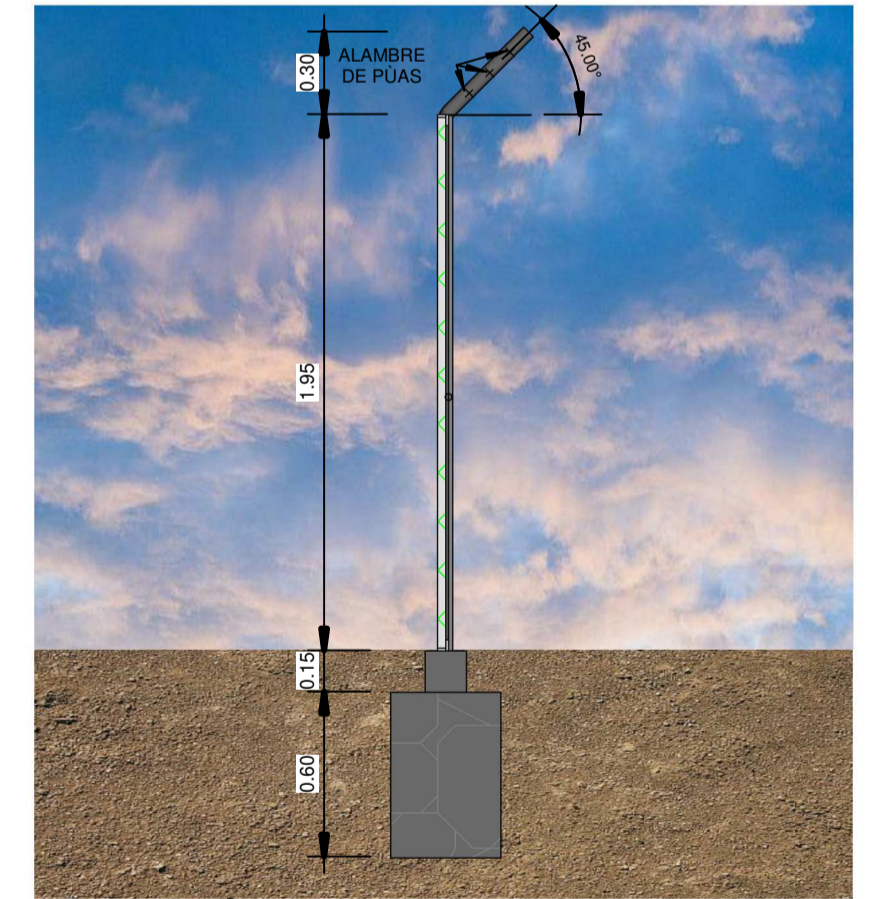
**CAPTACIÓN DE FONDO: CERCO PERIMÉTRICO - VISTA 3D**  
ESC. 1:25



**CAPTACIÓN DE FONDO: CP\_CORTE A-A**  
ESC. 1:25



**CAPTACIÓN DE FONDO: CP\_CORTE B-B**  
ESC. 1:25



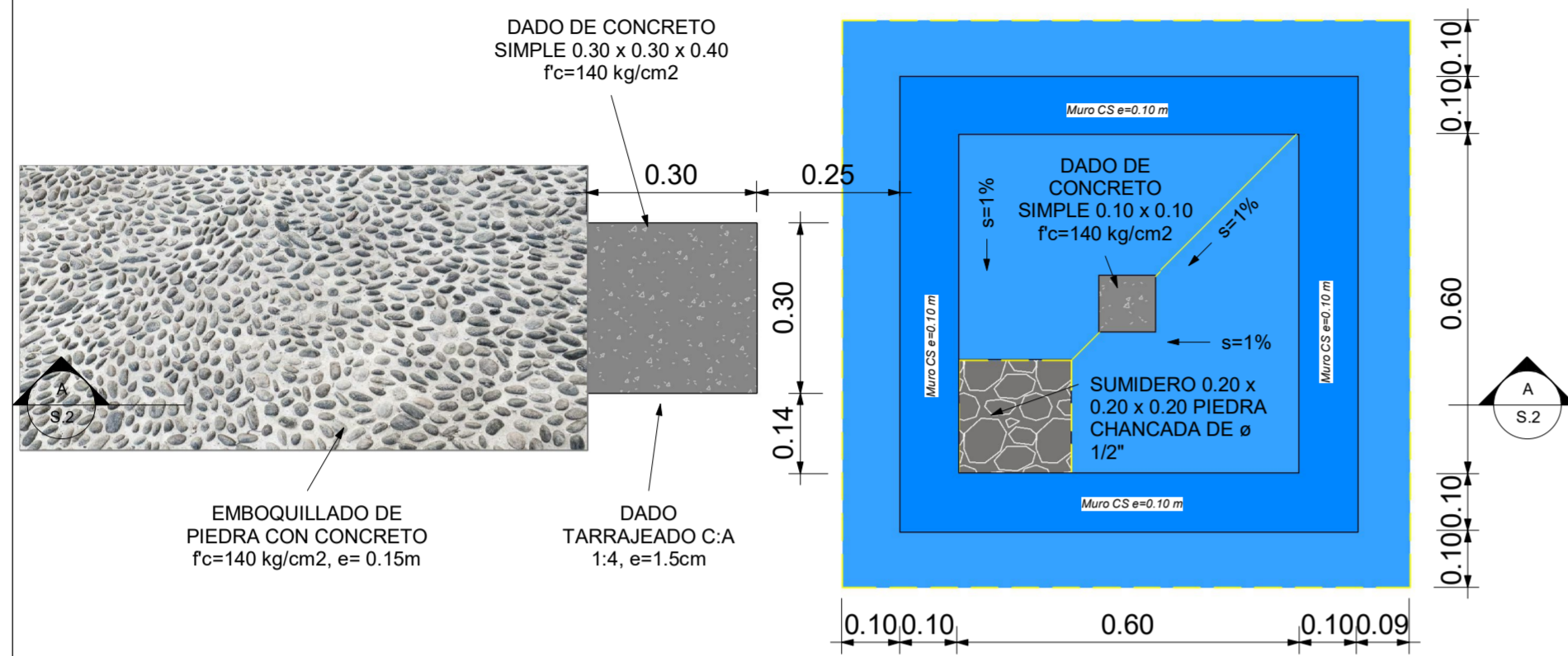
**CAPTACIÓN DE FONDO: CP\_CORTE E-E**  
ESC. 1:25

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD CANTARILLA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2021
TESISTA: INTI QUIROZ, JUNIOR EDUARDO	LOCALIDAD: CANTARILLA	
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL	DISTRITO: YAUTAN	
PLANO: Cerco Perimétrico OBRA DE CAPTACIÓN DE FONDO	PROVINCIA: CASMA	REGIÓN: ANCASH
ESCALA: Como se indica	FECHA: JULIO -2021	LÁMINA: CF-03

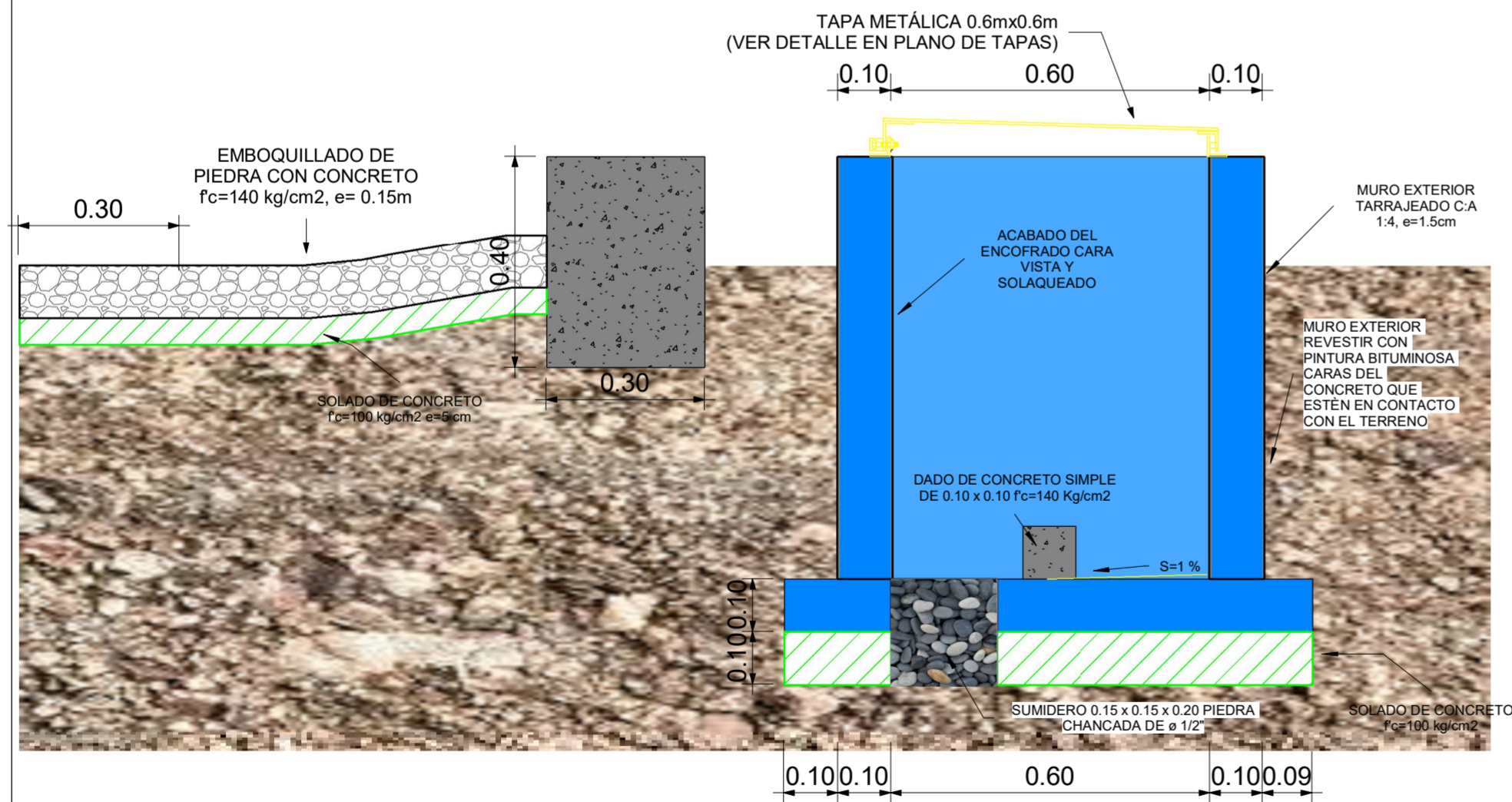








VÁLVULA DE AIRE: VISTA EN PLANTA  
ESC. 1:10



VÁLVULA DE AIRE: CORTE A-A  
ESC. 1:10

ACABADO DEL ENCOFRADO CARA VISTA Y SOLAQUEADO

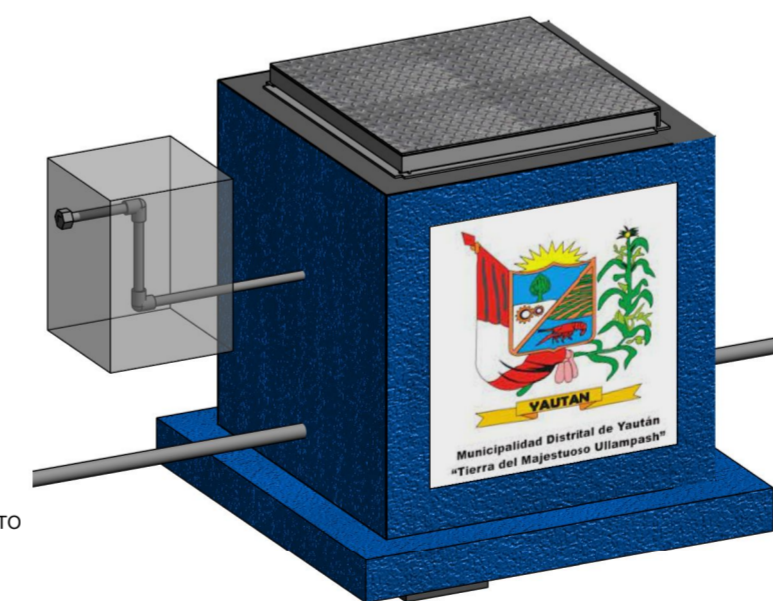
MURO EXTERIOR REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL TERRENO

SUMIDERO 0.20 x 0.20 x 0.20 PIEDRA CHANCADA DE ø 1/2"


DADO DE CONCRETO SIMPLE 0.10 x 0.10 f'c=140 kg/cm2

MURO EXTERIOR REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL TERRENO

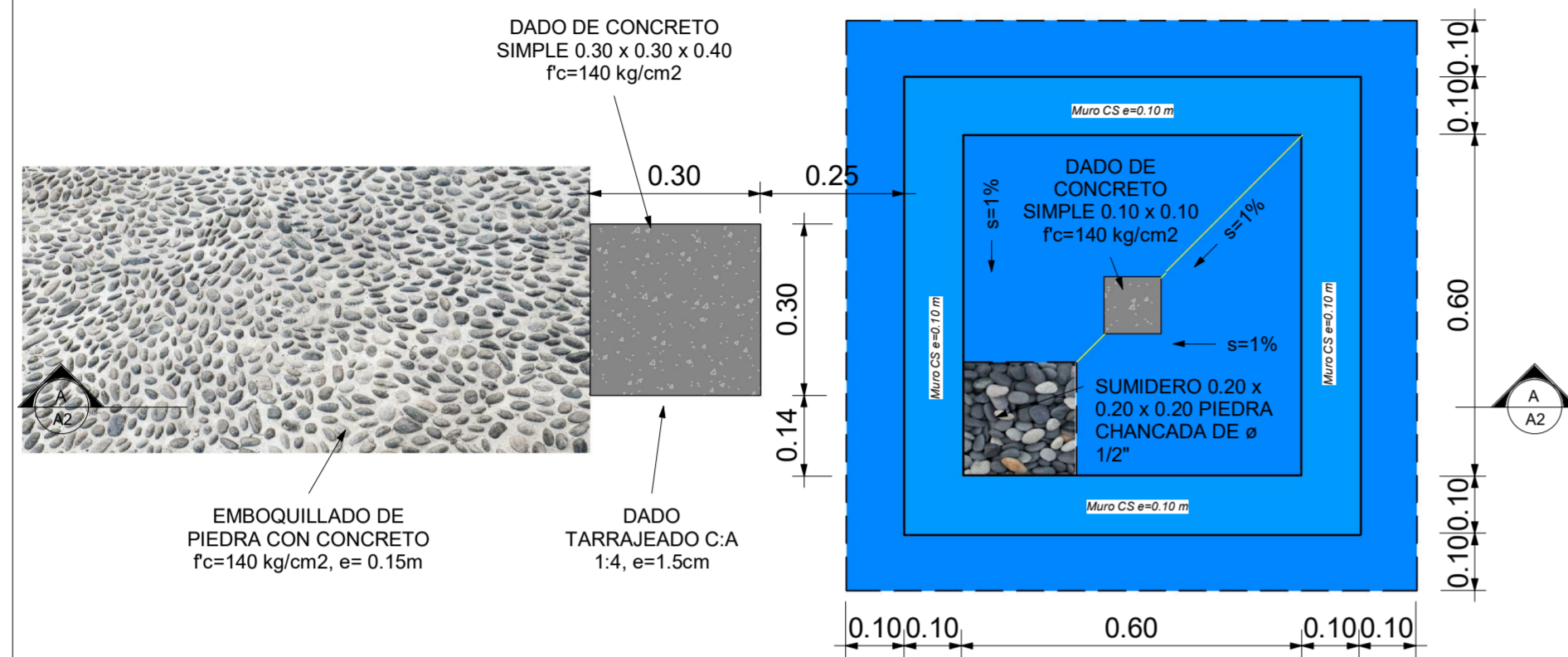
VÁLVULA DE AIRE: CORTE EN SECCIÓN 3D



VÁLVULA DE AIRE: VISTA 3D

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD CANTARILLA, DISTRITO DE YAUTÁN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2021	
	TESISTA: INTI QUIROZ, JUNIOR EDUARDO	LOCALIDAD: CANTARILLA
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL	DISTRITO: YAUTÁN	
PLANO: ARQUITECTURA VALVULA DE AIRE Qmd=0.50 l/s	PROVINCIA: CASMA REGIÓN: ÁNCASH	
ESCALA: 1 : 10	FECHA: JULIO- 2021	LÁMINA: VA-01

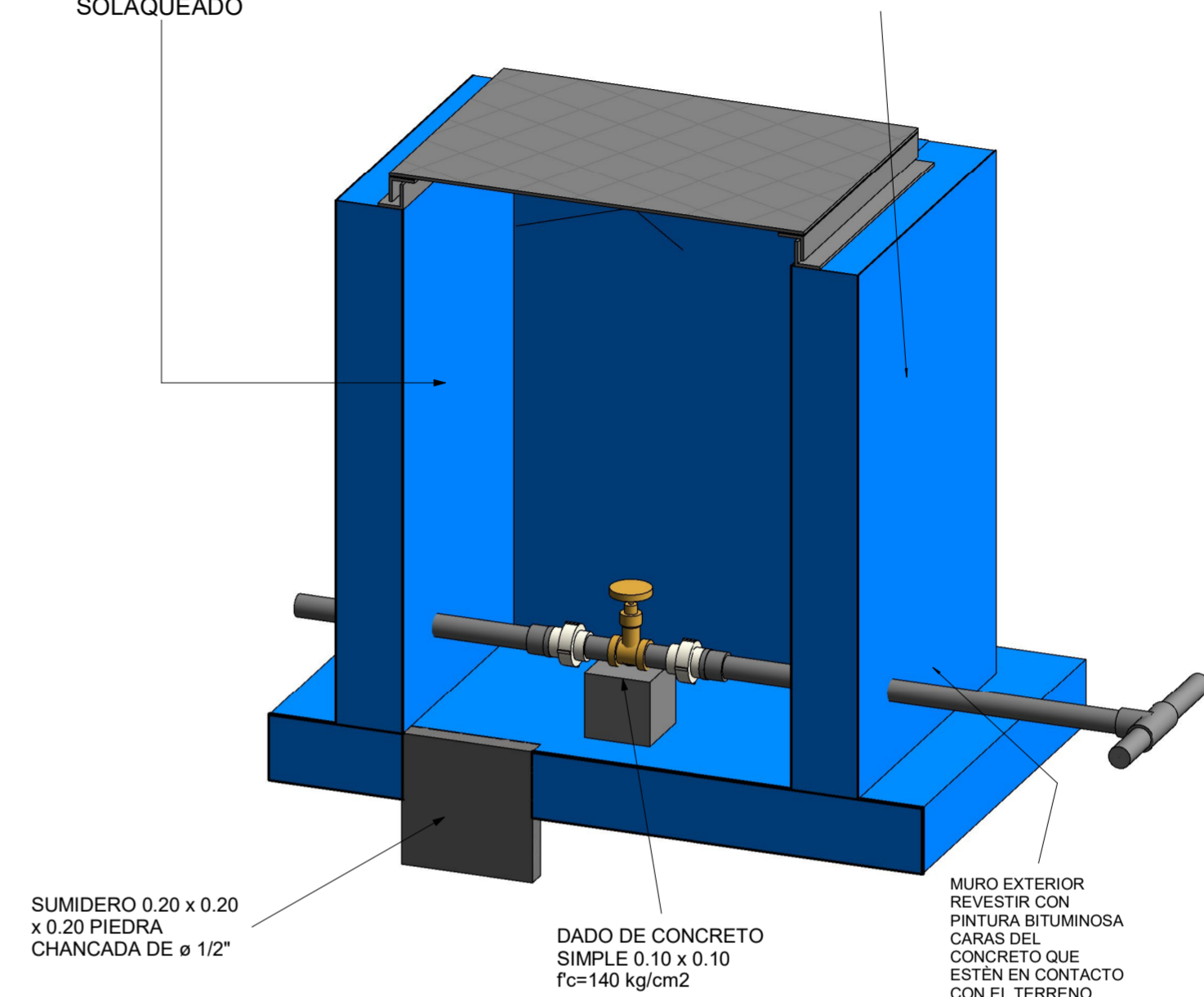




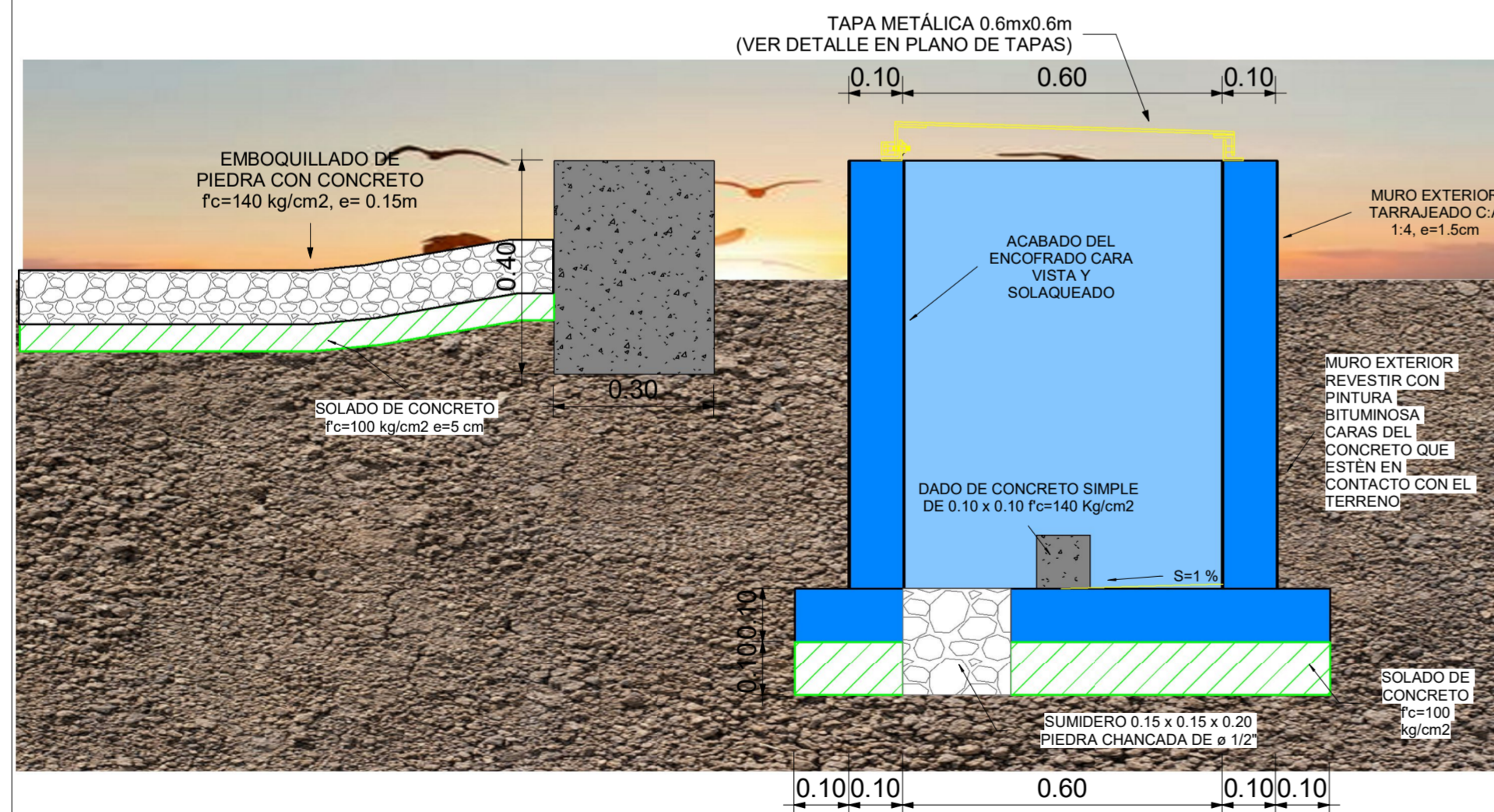
**VÁLVULA DE PURGA: VISTA EN PLANTA  
ESC. 1:10**

ACABADO DEL ENCOFRADO CARA VISTA Y SOLAQUEADO

MURO EXTERIOR REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL TERRENO



**VÁLVULA DE PURGA: CORTES EN SECCIÓN 3D**



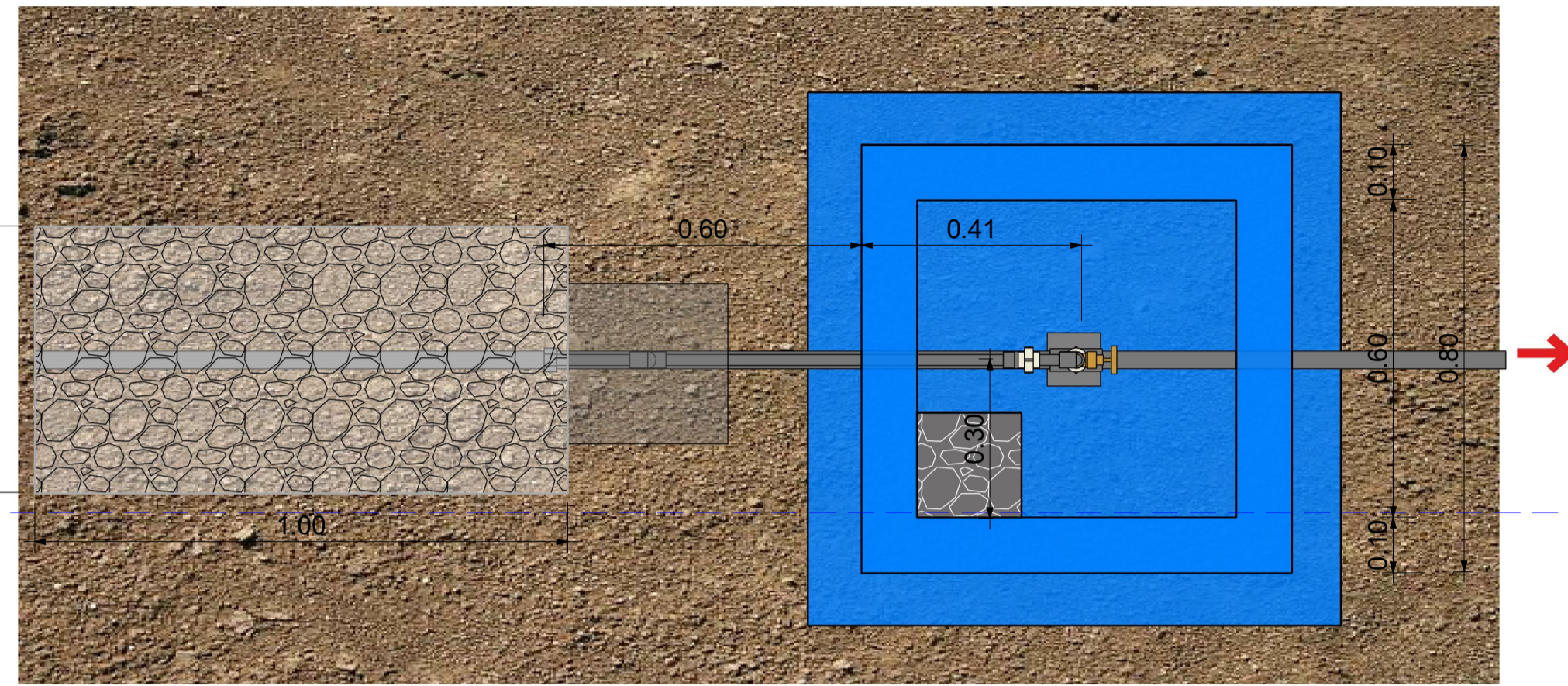
**VÁLVULA DE PURGA: CORTE A-A  
ESC. 1:10**



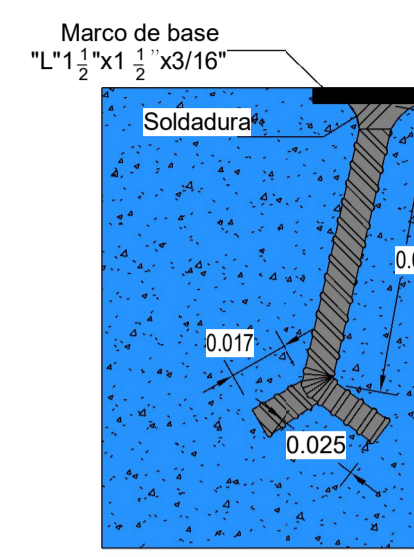
**VÁLVULA DE PURGA:  
VISTA EN 3D**

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD CANTARILLA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2021	
	TESISTA: INTI QUIROZ, JUNIOR EDUARDO	LOCALIDAD: CANTARILLA
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL	DISTRITO: YAUTAN	
PLANO: <b>ARQUITECTURA</b> VÁLVULA DE PURGA Qmd 0.50 l/s	PROVINCIA: CASMA REGIÓN: ÁNCASH	
ESCALA: 1 : 10	FECHA: JULIO-2021	LÁMINA: VP-01





IS VÁLVULA DE AIRE: VISTA EN PLANTA  
ESC. 1:10

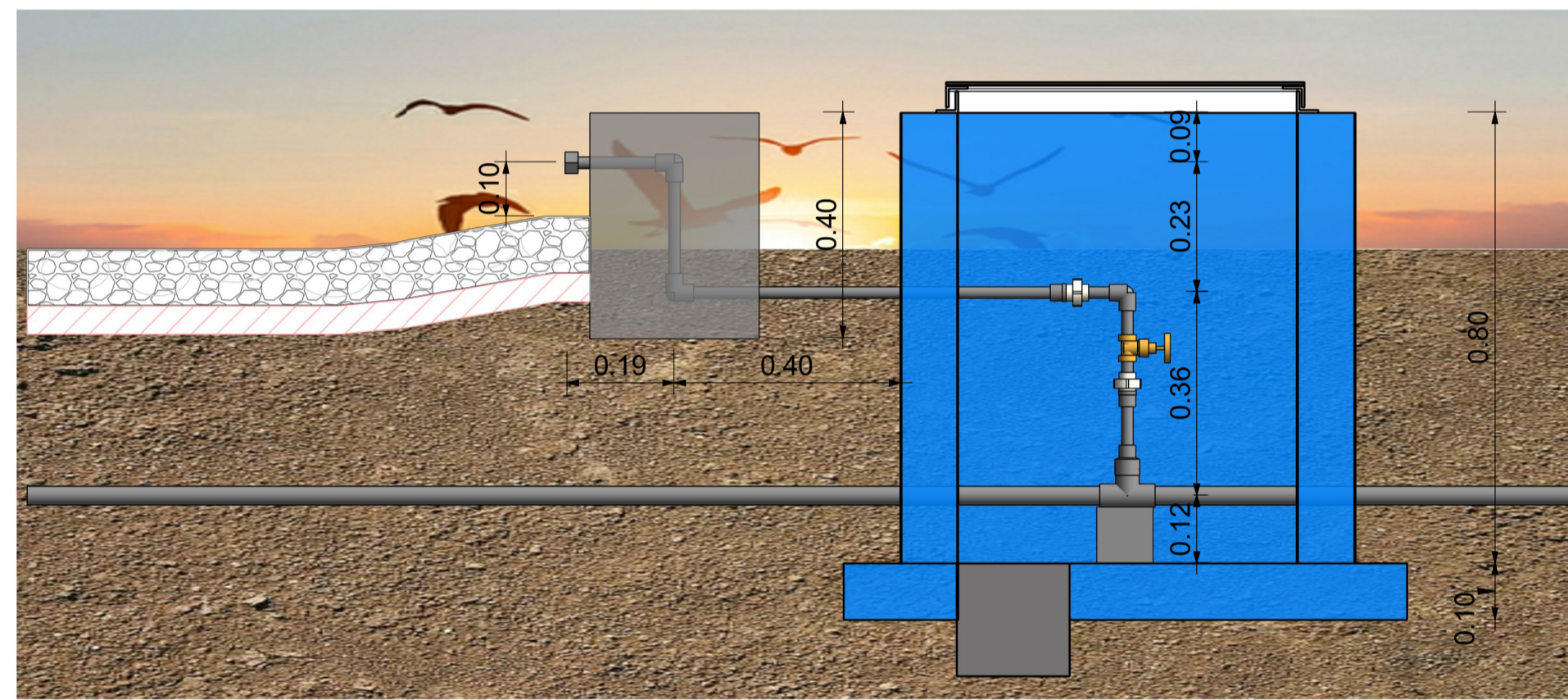


DETALLE ANCLAJE - FIERRO  
ESC. 1:2

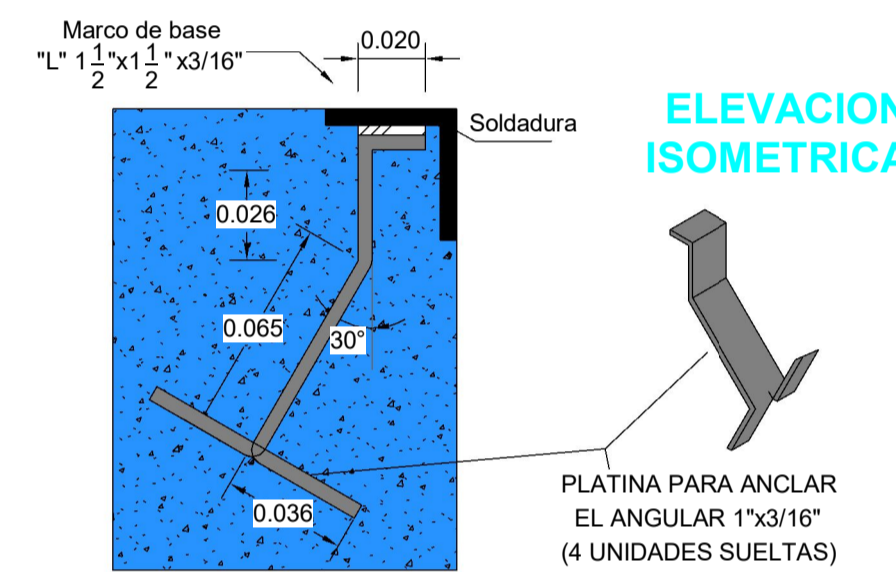
NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/SPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESIÓN	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
VALVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 350.084 1998, VALVULAS DE COMPUERTA Y RETENCIÓN DE ALEACIÓN COBRE-ZINC Y COBRE-ESTAÑO PARA AGUA.

LISTADO DE ACCESORIOS

N°	DESCRIPCIÓN	DIÁMETRO	CANTIDAD	UNIDAD
1	TEE SP PVC	1 1/2"	1	Und.
2	REDUCCIÓN SP PVC	1 1/2" A 1/2"	1	Und.
3	ADAPTADOR UPR PVC	1/2"	2	Und.
4	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC	1/2"	2	Und.
5	NIPLE CON ROSCA PVC	1/2"	3	Und.
6	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE, 250 lbs	1/2"	1	Und.
7	CODO 90° ROSCADO PVC	1/2"	1	Und.
8	TUBERÍA PVC CLASE 10, NTP 399.002:2015	1/2"	1.20	m
9	CODO 90° SP PVC	1/2"	2	Und.
10	TAPÓN SP PVC 1/2"	1/2"	1	Und.

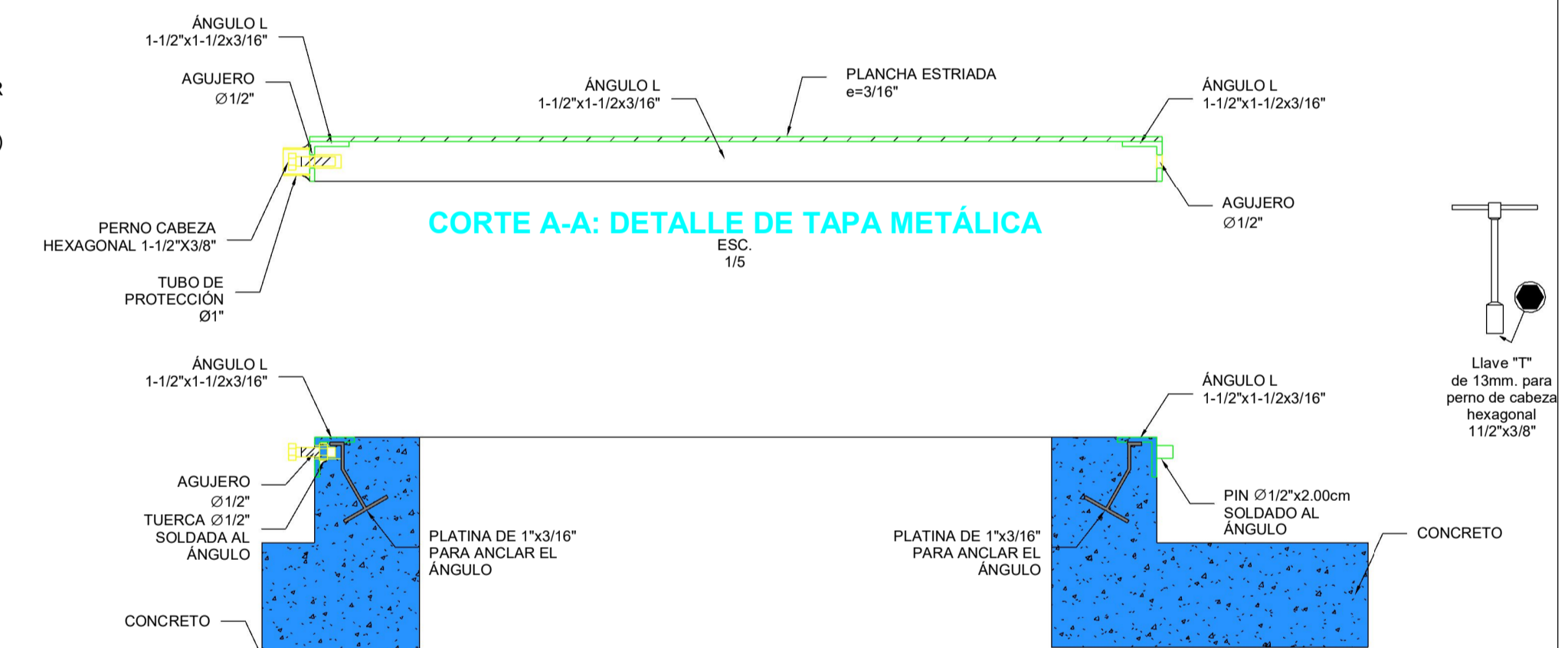


IS VÁLVULA DE AIRE: CORTE A-A  
ESC. 1:10



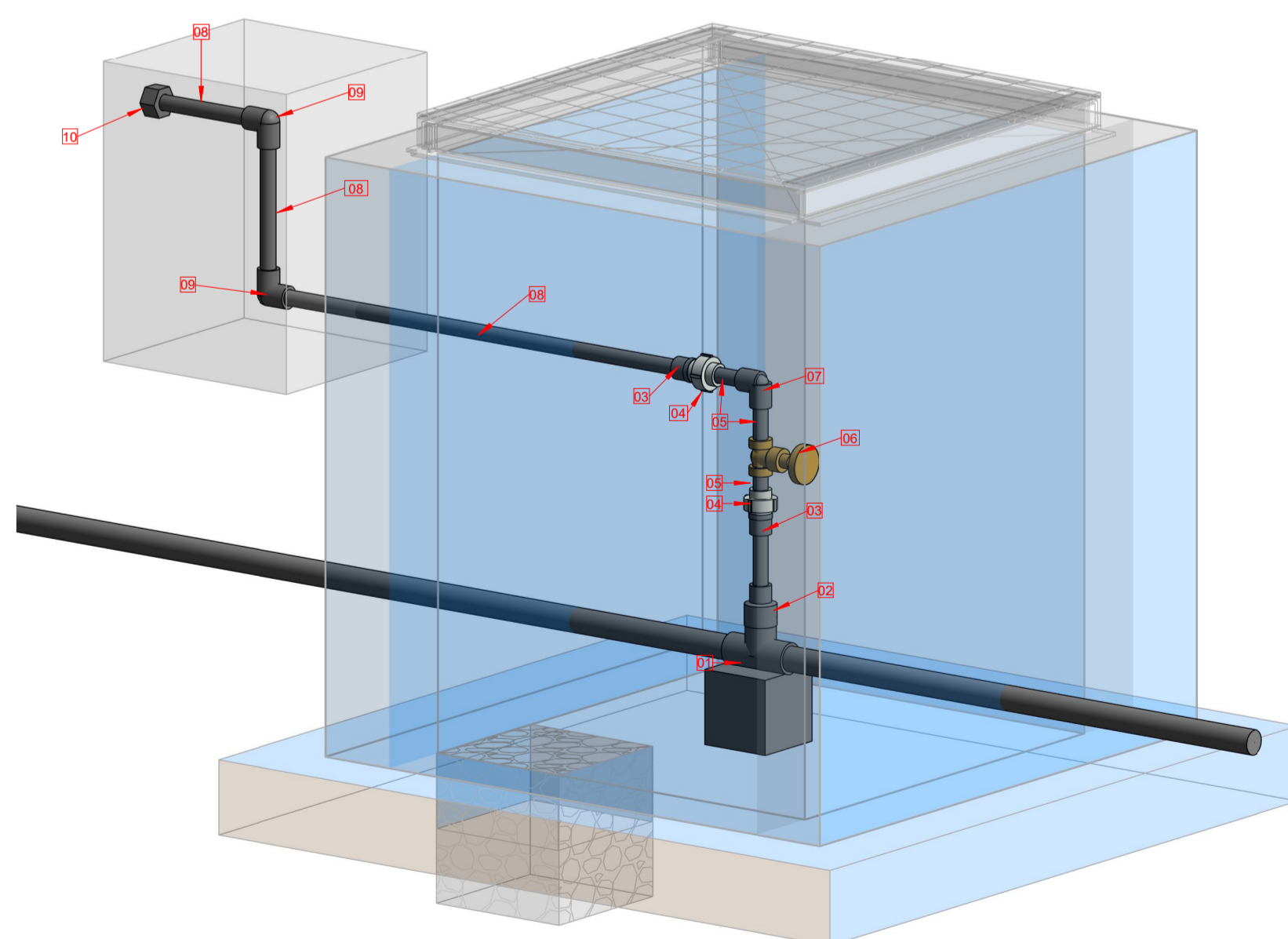
DETALLE ANCLAJE - PLATINA  
ESC. 1:2

ELEVACION ISOMETRICA

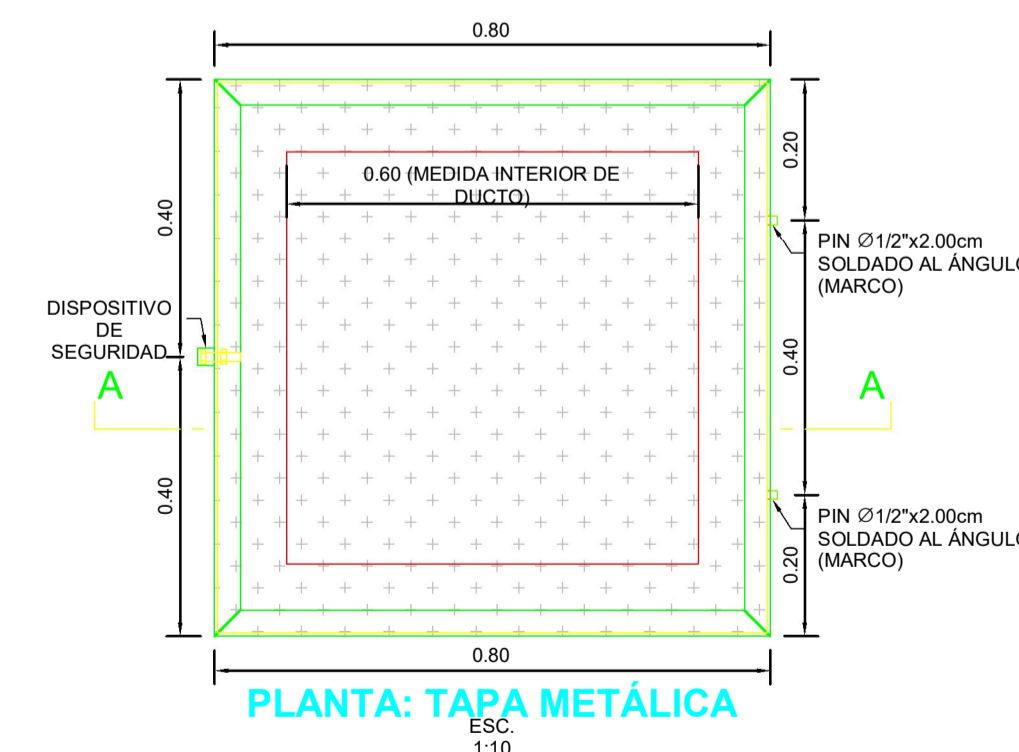


CORTE A-A: DETALLE DE TAPA METÁLICA  
ESC. 1/5


CORTE A-A: DETALLE DE MARCO Y ANCLAJES  
ESC. 1/5



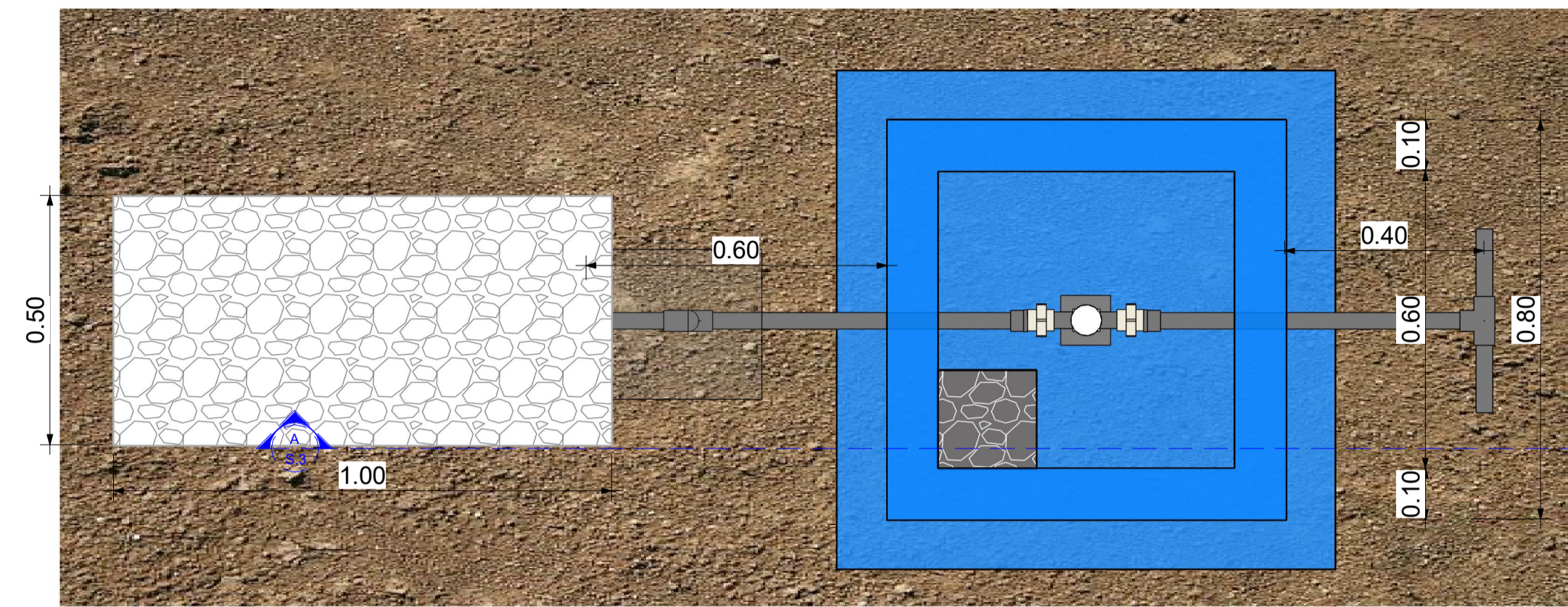
IS VÁLVULA DE AIRE: VISTA 3D



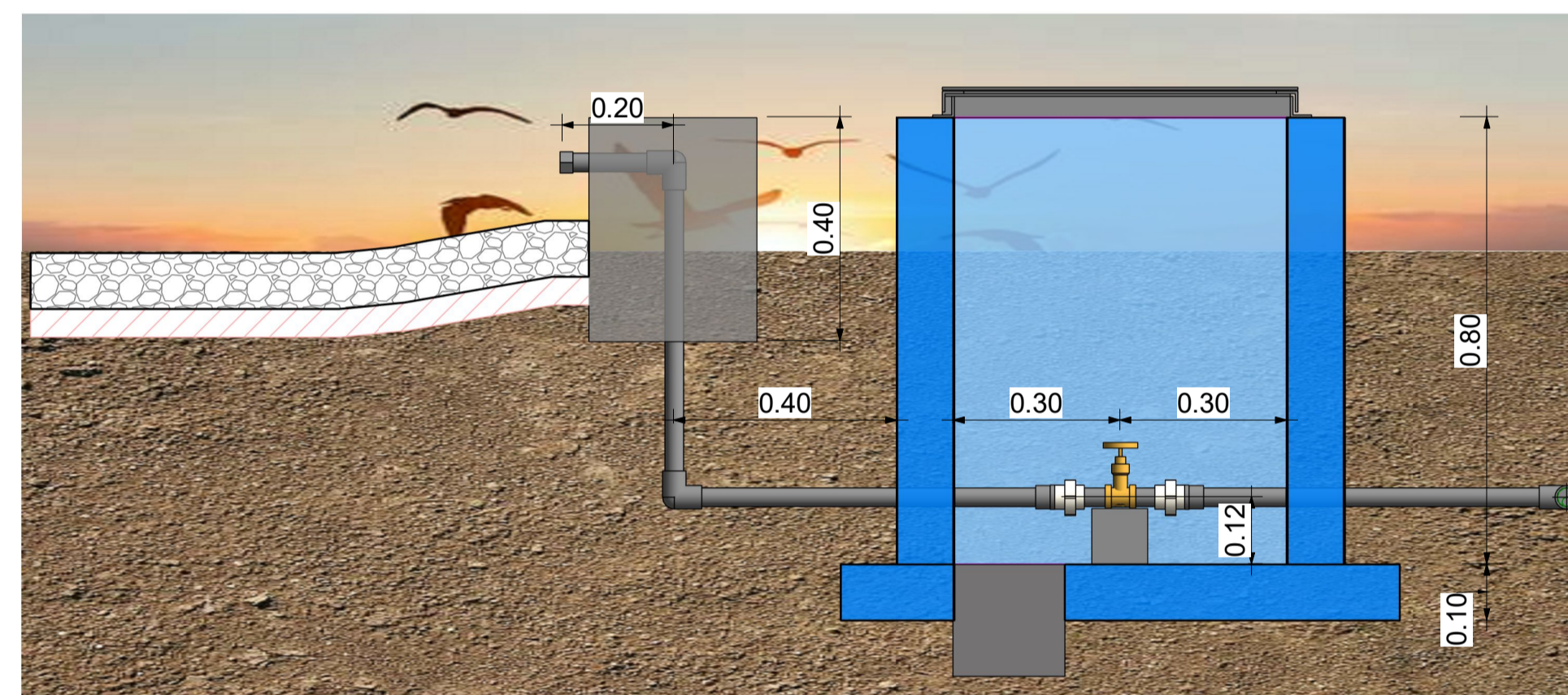
PLANTA: TAPA METÁLICA  
ESC. 1:10

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD CANTARILLA, DISTRITO DE YAUTÁN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2021
TESISTA:	INTI QUIROZ, JUNIOR EDUARDO	PUEBLO: CANTARILLA
ASESOR:	LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL	DISTRITO: YAUTÁ
PLANO:	INSTALACIONES HIDRÁULICAS VALVULA DE AIRE Qmd=0.50 l/s	PROVINCIA: CASMA REGIÓN: ÁNCASH
ESCALA:	Como se indica	LÁMINA: VA-02
	FECHA: JULIO-20201	

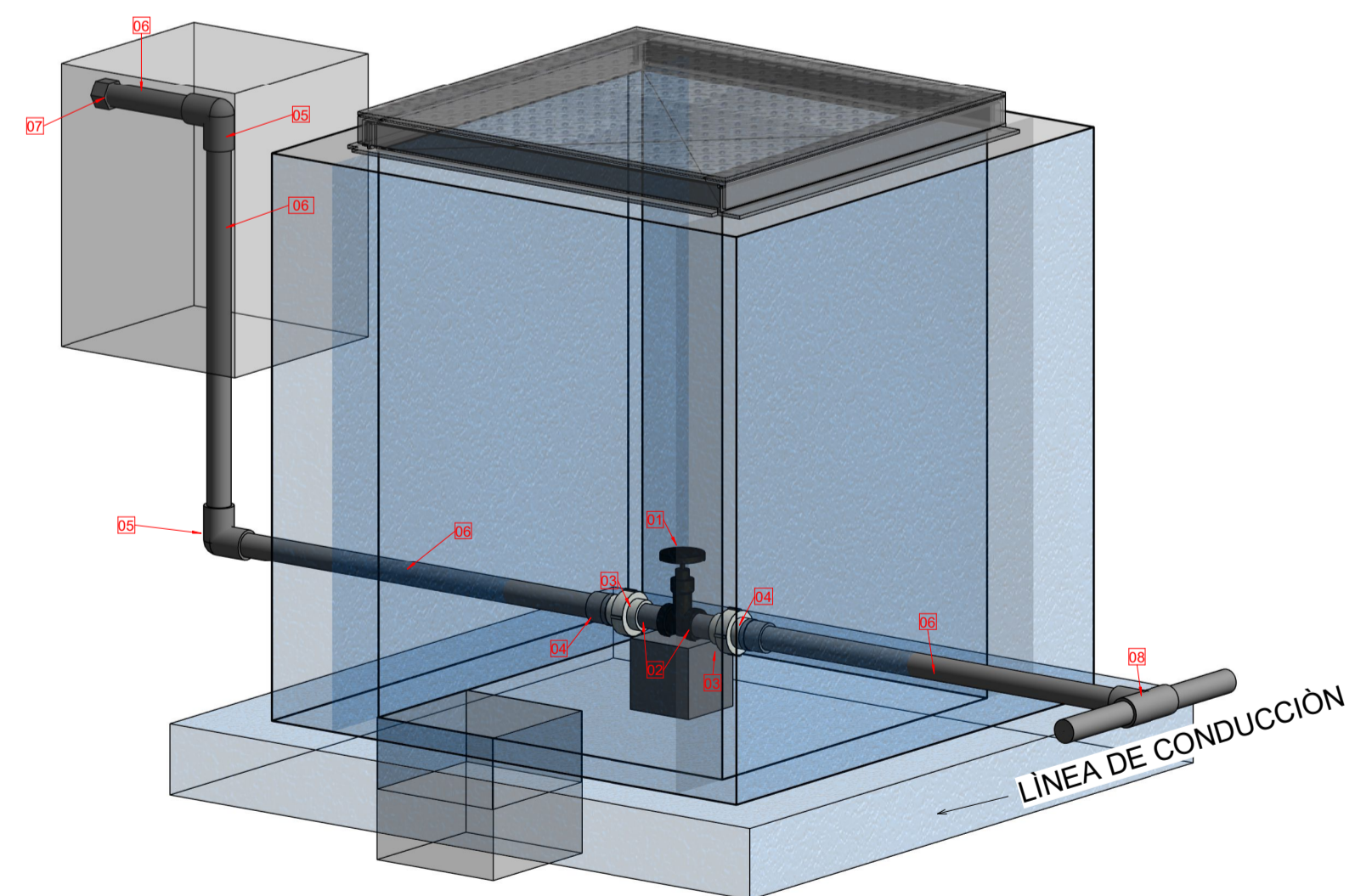




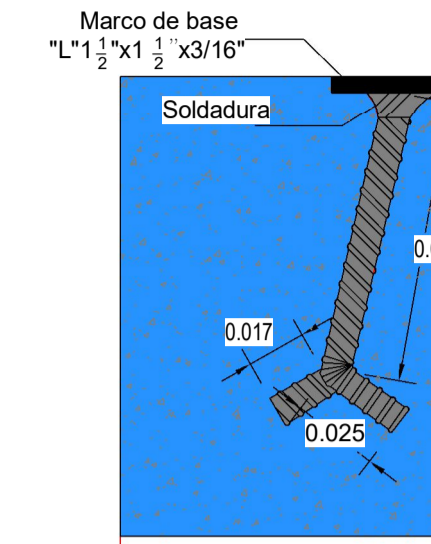
IS VÁLVULA DE PURGA: VISTA EN PLANTA  
ESC. 1:10



IS VÁLVULA DE AIRE: CORTE A-A  
ESC. 1:10

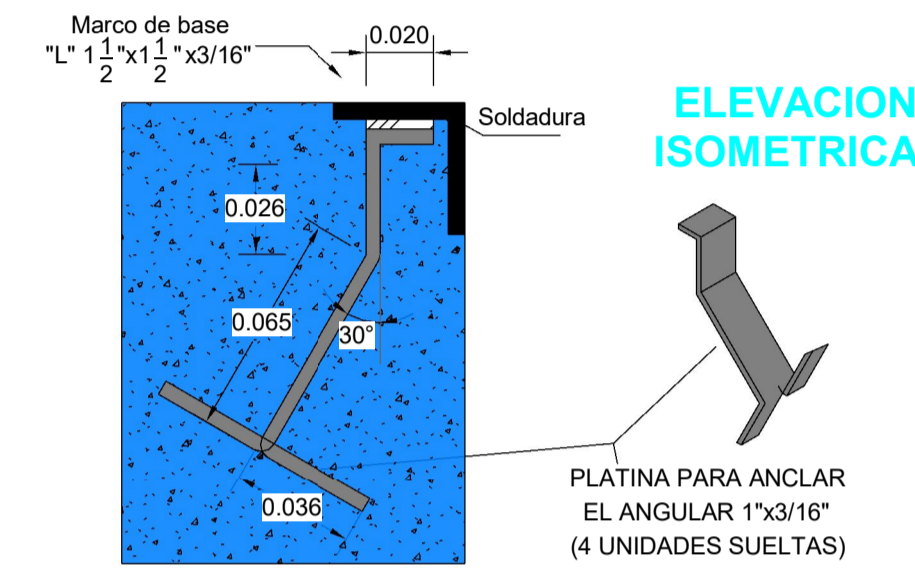


IS VÁLVULA DE AIRE: VISTA 3D  
ESC. 1:10



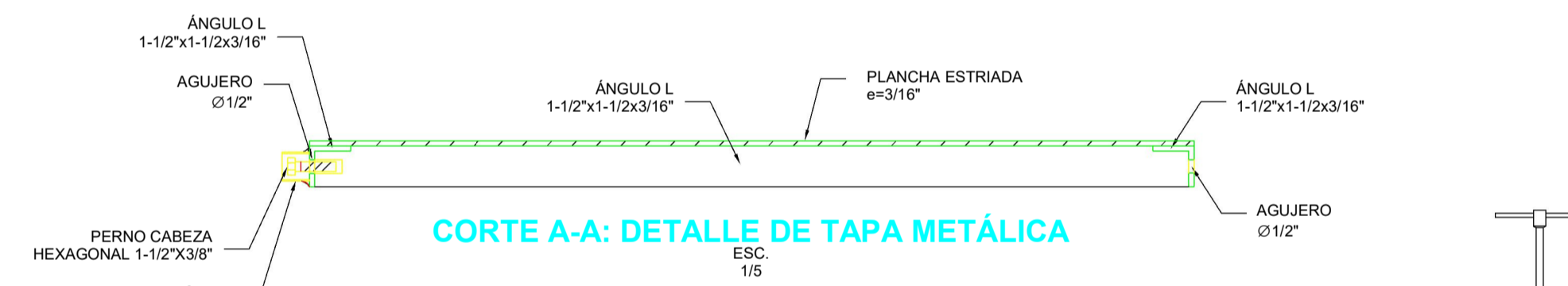
DETALLE ANCLAJE - FIERRO

ESC. 1:2



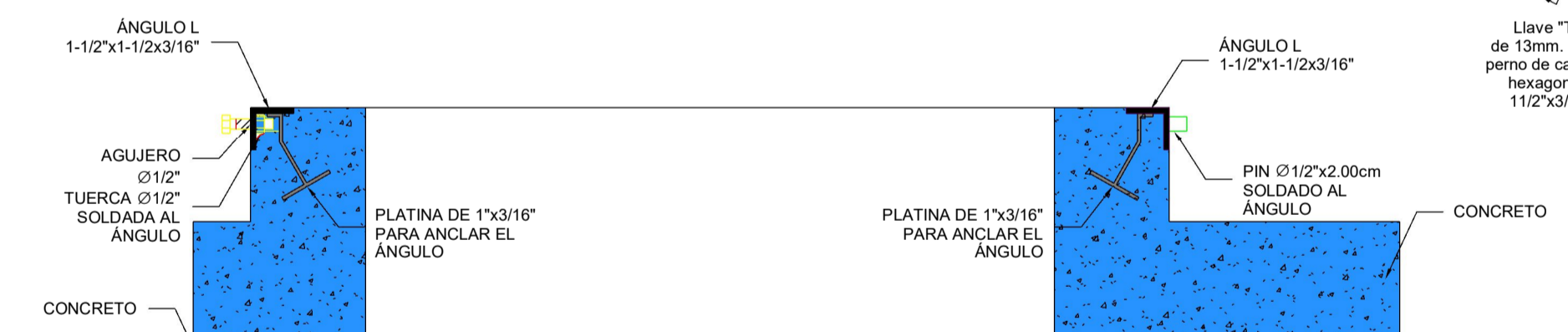
DETALLE ANCLAJE - PLATINA

ESC. 1:2



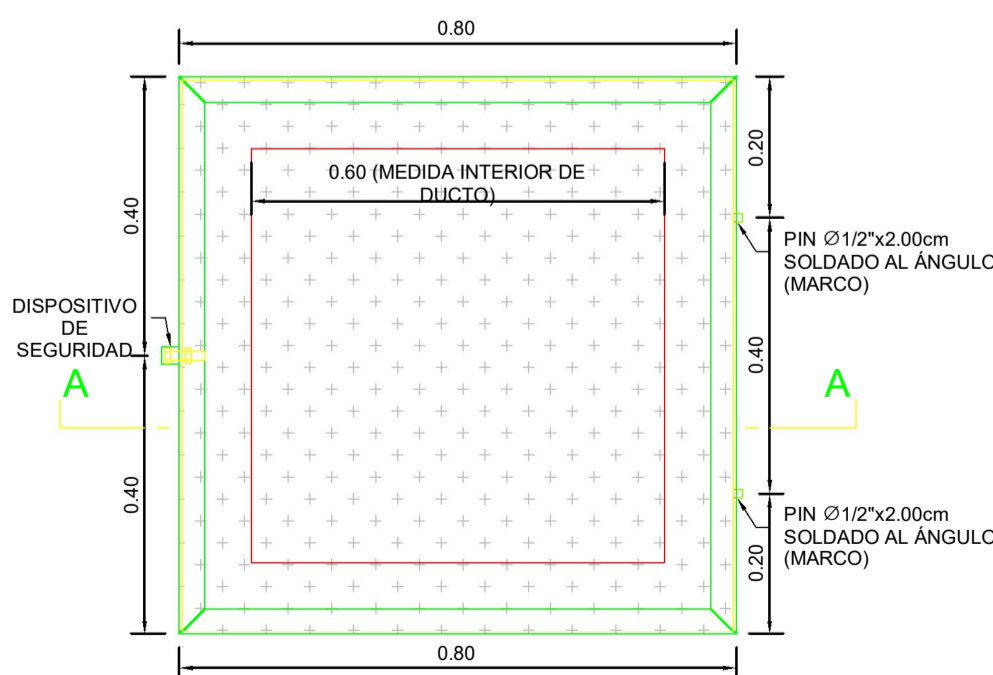
CORTE A-A: DETALLE DE TAPA METÁLICA

ESC. 1/5



CORTE A-A: DETALLE DE MARCO Y ANCLAJES

ESC. 1/5



PLANTA: TAPA METÁLICA

ESC. 1:10

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESIÓN	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 350.084 1998, VÁLVULAS DE COMPUERTA Y RETENCIÓN DE ALEACIÓN COBRE-ZINC Y COBRE-ESTANO PARA AGUA.

01. ACCESORIOS DE TUBERÍAS		
Nº	Descripción	Cantidad

02. UNIONES DE TUBERÍAS		
Nº	Descripción	Cantidad


01	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1", 250 lbs	1
----	---	---

03. TUBERÍAS		
Nº	Descripción	Longitud (m)

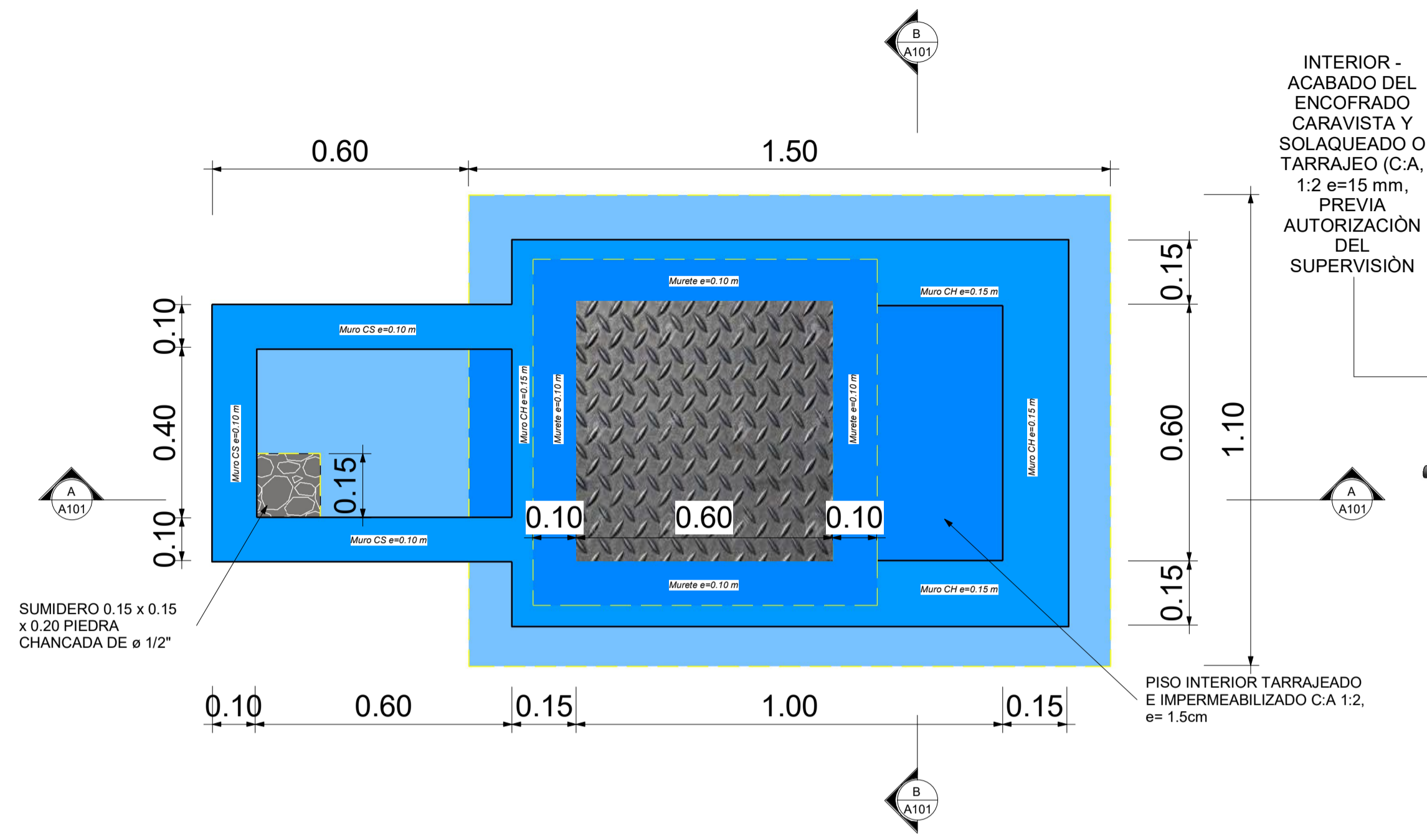
06	TUBERÍA PVC 1" CLASE 10 NTP 399.002:2015	2.03
----	--	------

04. NIPLES		
Nº	Descripción	Recuento

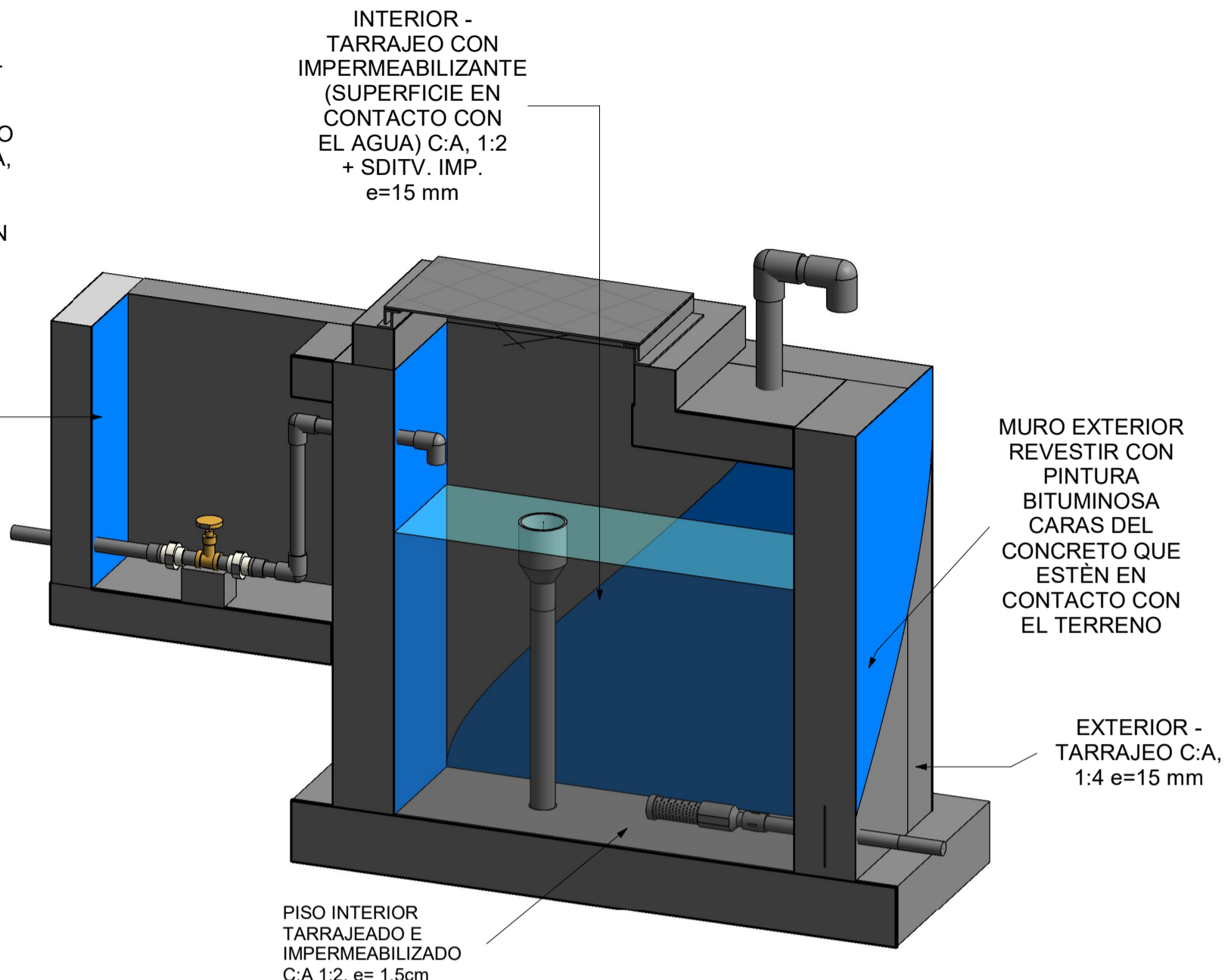
02	NIPLE CON ROSCA PVC 1" x 4"	2
----	-----------------------------	---

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD CANTARILLA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2021
TESISTA:	INTI QUIROZ, JUNIOR EDUARDO	LOCALIDAD: CANTARILLA
ASESOR:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL	DISTRITO: YAUTAN
PLANO:	INSTALACIONES HIDRÁULICAS	PROVINCIA: CASMA
	VÁLVULA DE PURGA Qmd 0.50 l/s	REGIÓN: ÁNCASH
ESCALA:	Como se indica	LÁMINA: VP-02
	FECHA: JULIO-2021	



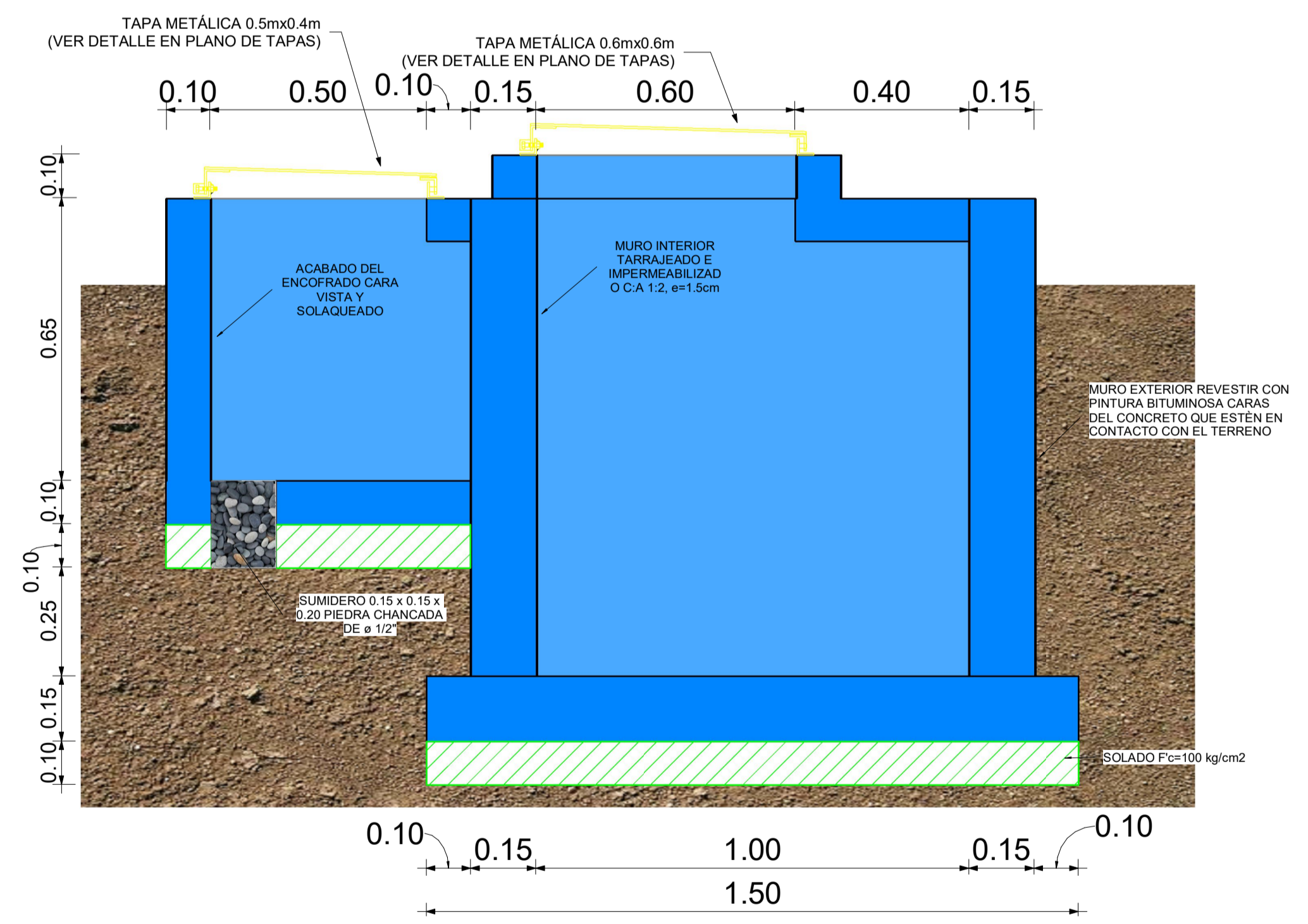


**CÁMARA ROMPE PRESIÓN 6: VISTA EM PLANTA**  
ESC. 1:10

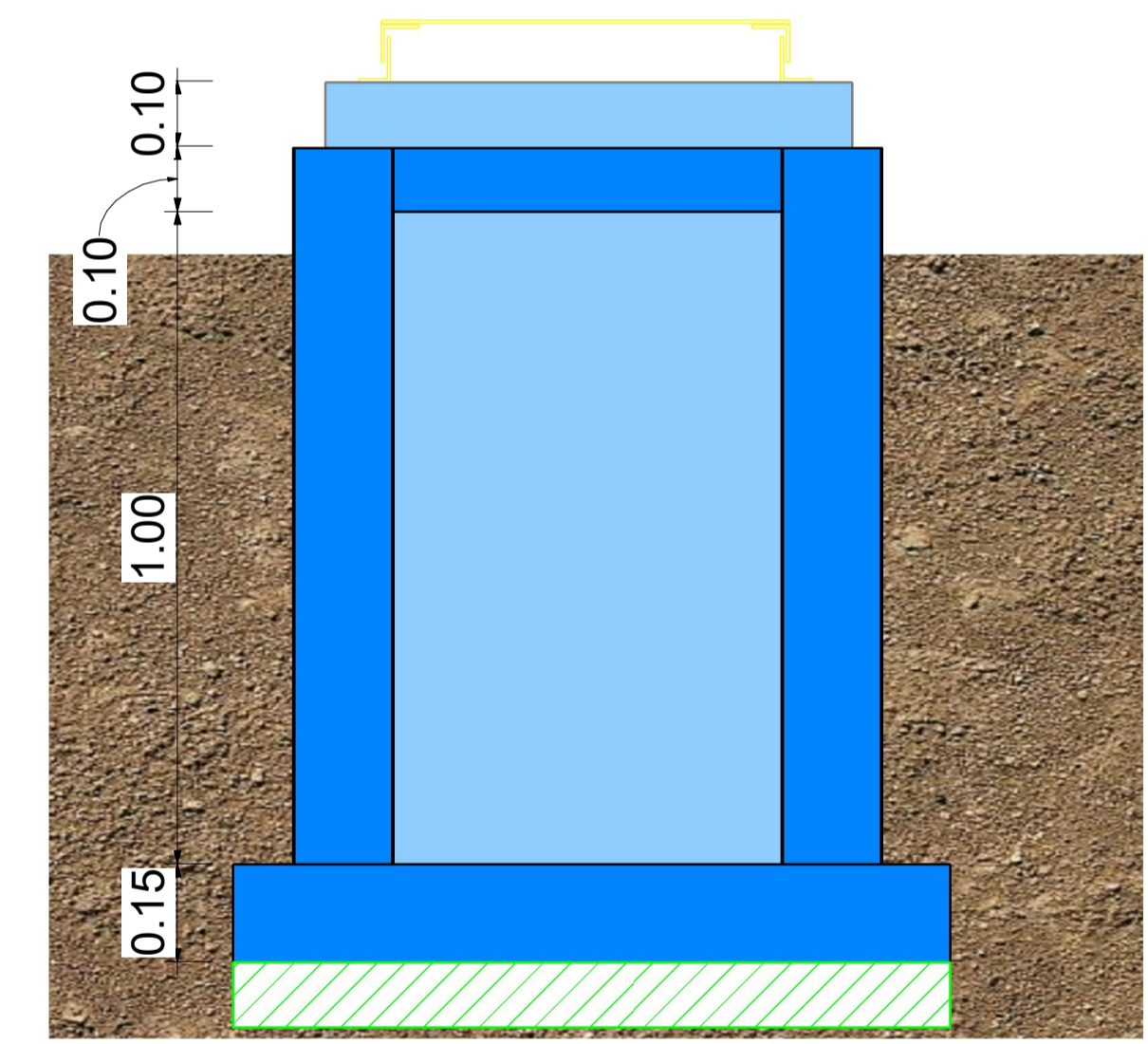


**CÁMARA ROMPE PRESIÓN 6: CORTE EN SECCIÓN 3D**  
ESC. 1:10

RESUMEN DE CÁLCULOS HIDRÁULICO DE LA CRP6				
Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad
01	Caudal en el tramo	Qmd	0.50	l/s
02	Diámetro de salida	Ds	1.00	pulg
03	Altura total de cámara	Ht	1.00	m
05	Ancho	b	0.60	m
06	Largo	L	0.60	m
07	Diámetro de tubería de reboso	D	1.00	pulg
08	Diámetro de Cono de reboso	Dcr	2.00	pulg
10	Diámetro de la canastilla	Dc	2.00	pulg



**CÁMARA ROMPE PRESIÓN 6: CORTE A-A**  
ESC. 1:10



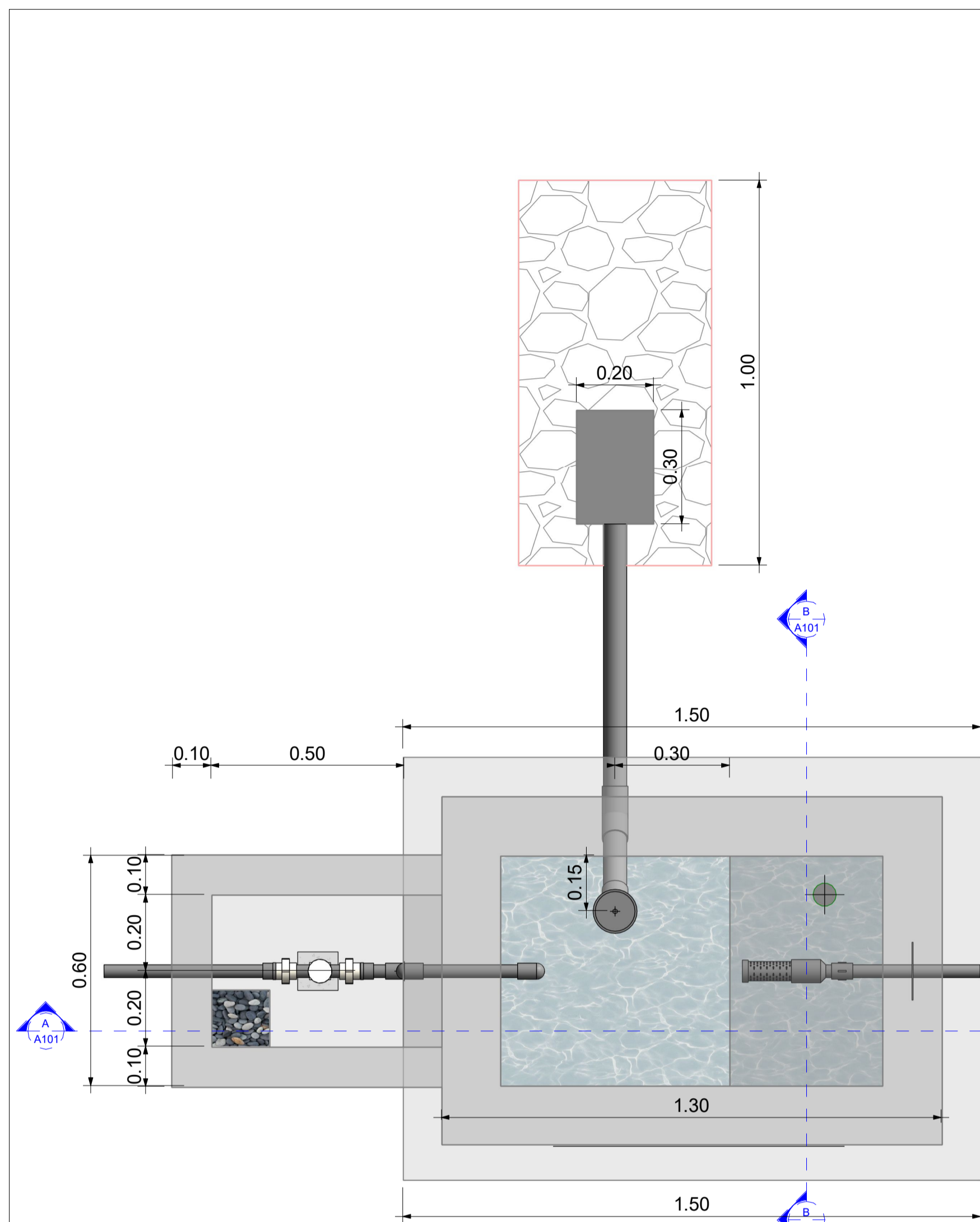
**CÁMARA ROMPE PRESIÓN 6: CORTE B-B**  
ESC. 1:10



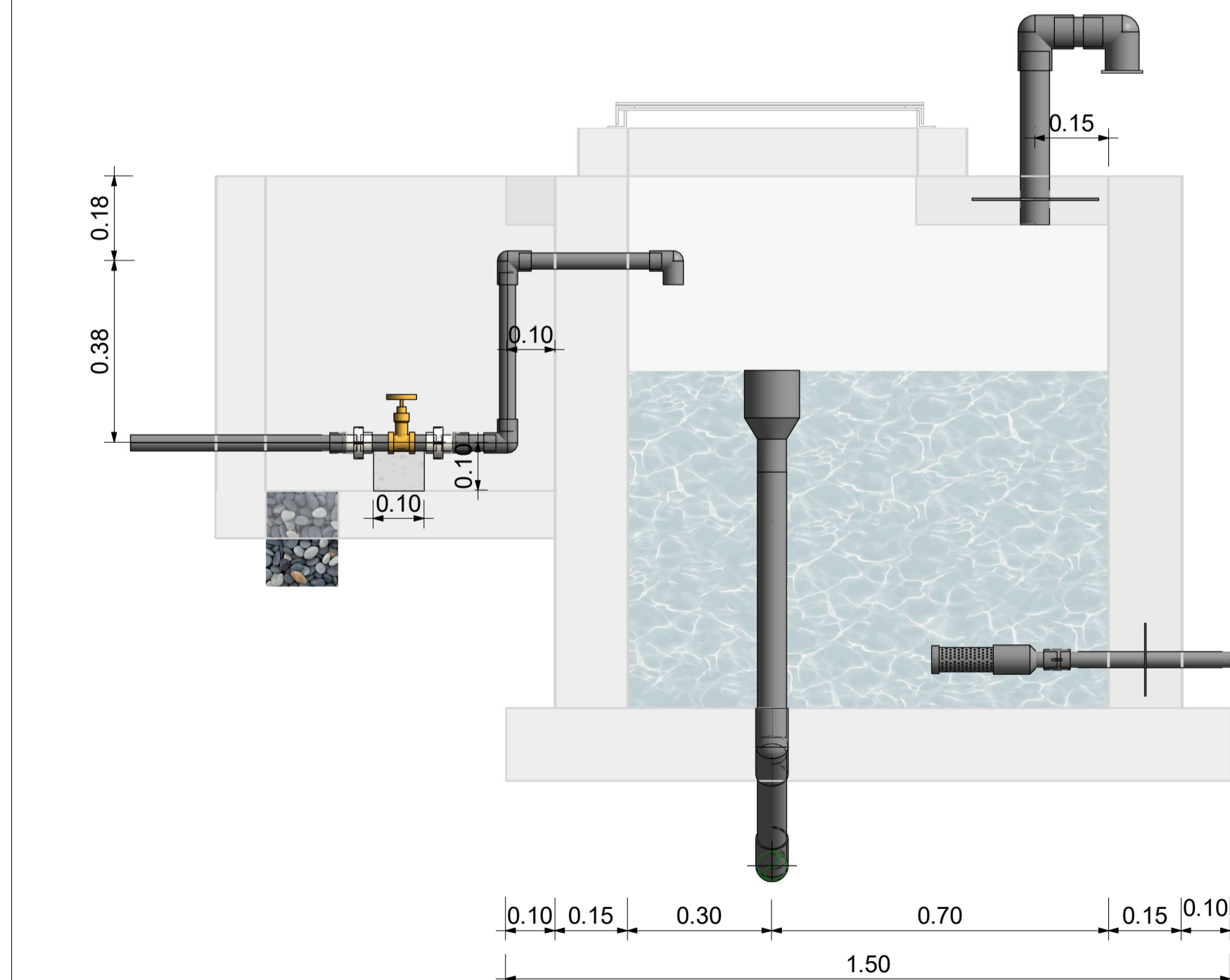
**CÁMARA ROMPE PRESIÓN 6: VISTA 3D**  
ESC. 1:10

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD CANTARILLA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2021	
	TESISISTA: INTI QUIROZ, JUNIOR EDUARDO	LOCALIDAD: CANTARILLA
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL	DISTRITO: YAUTÁN	
PLANO: <b>ARQUITECTURA</b> CÁMARA ROMPE PRESIÓN 6	PROVINCIA: CASMA REGIÓN: ÁNCASH	
ESCALA: Como se indica	FECHA: JULIO-2021	LÁMINA: CR-01

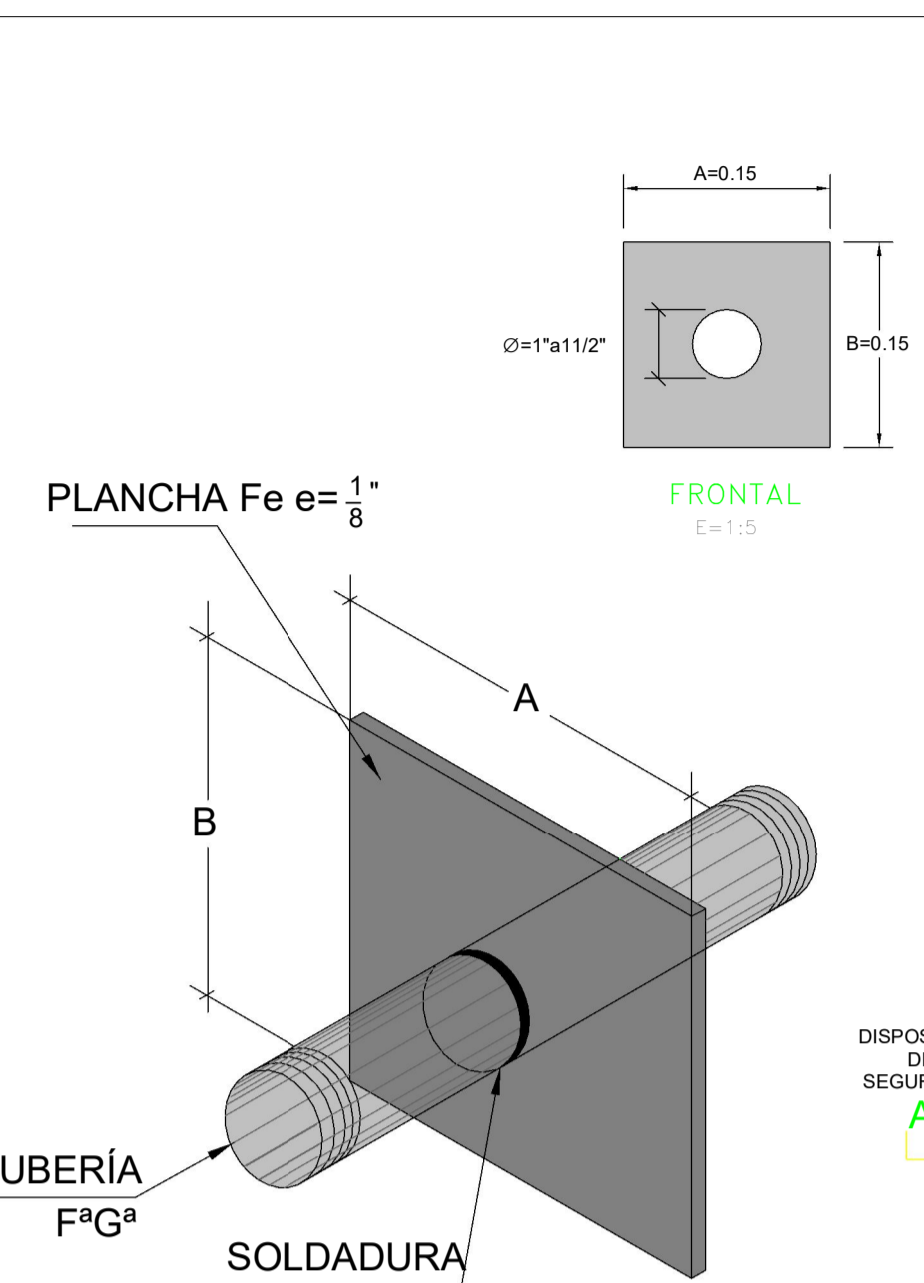




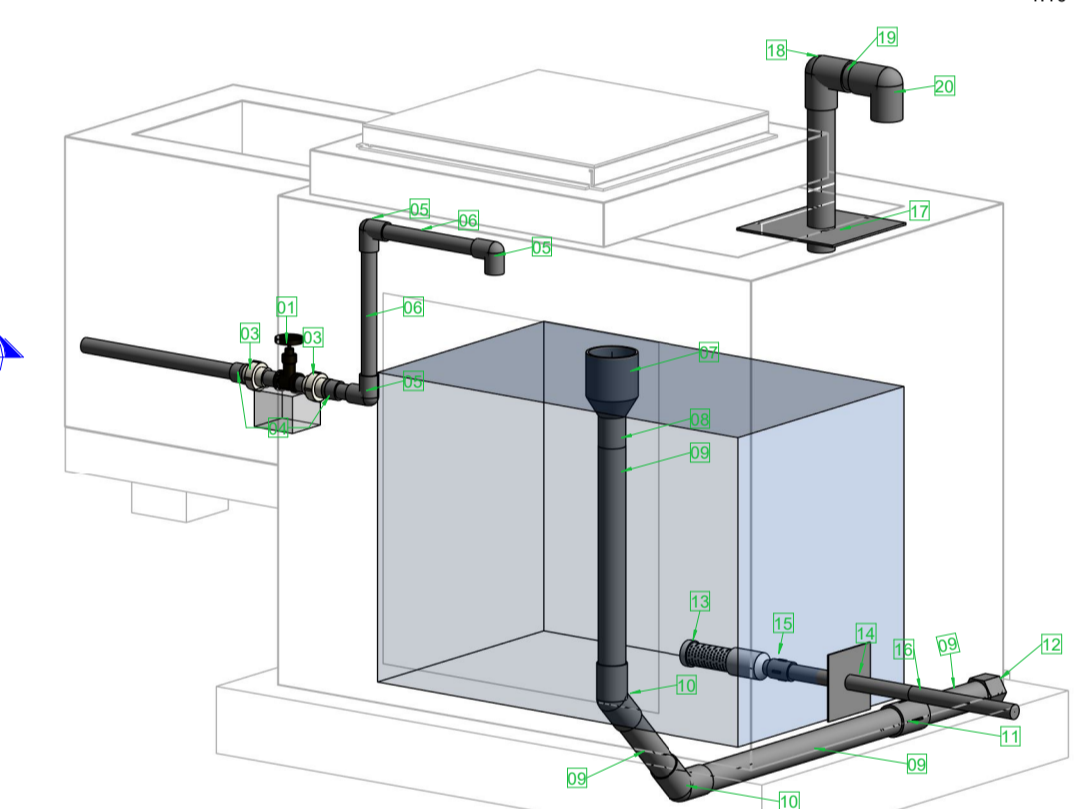
**CÁMARA ROMPE PRESIÓN 6: VISTA EN PLANTA ESC. 1:10**



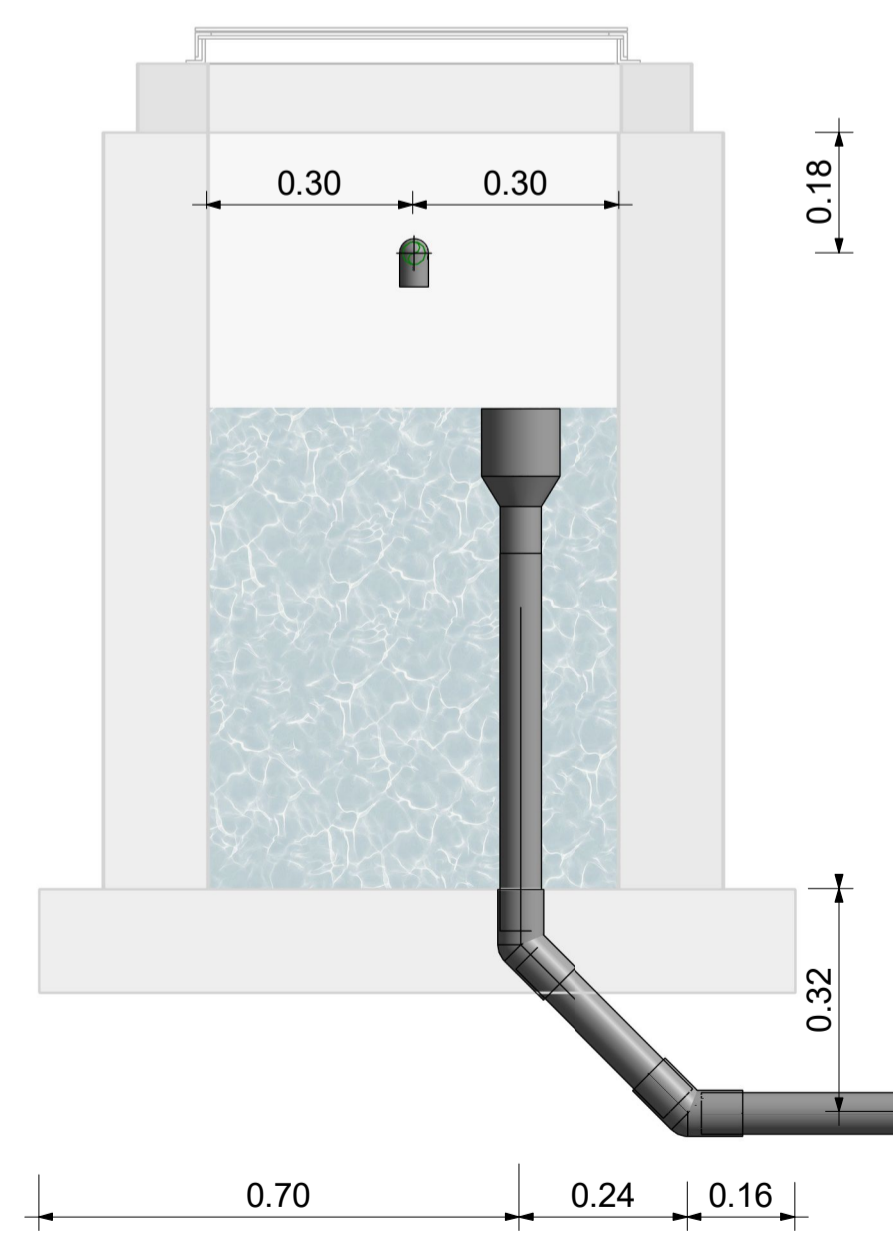
**CÁMARA ROMPE PRESIÓN 6: IS CORTE A-A ESC. 1:10**



**ISOMETRÍA E=S/E**



**CÁMARA ROMPE PRESIÓN: VISTA EN 3D ESC. 1:10**



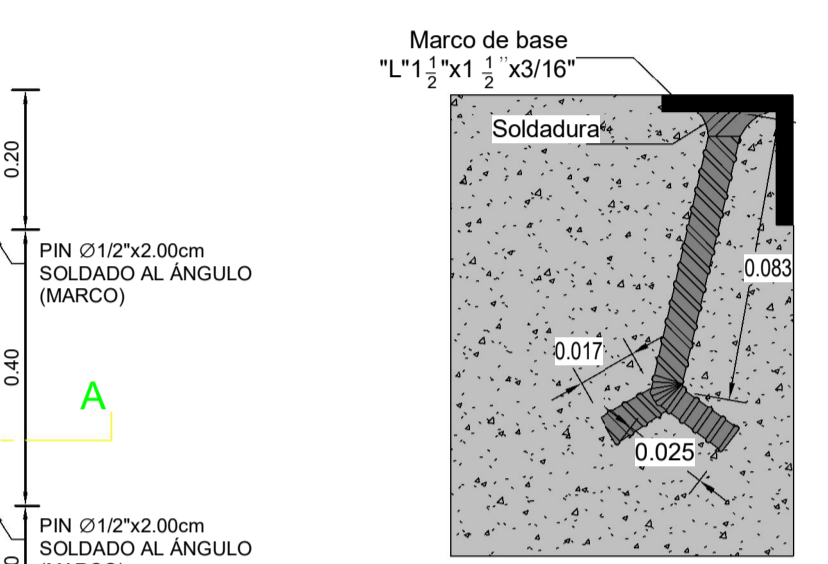
**CÁMARA ROMPE PRESIÓN 6: IS CORTE B-B ESC. 1:10**

DIÁMETRO TUBERÍA (Ø)	A	B
1" - 1 1/2"	0.15m	0.15m
2"	0.2m	0.2m
2 1/2" - 3"	0.25m	0.25m
4"	0.30m	0.30m

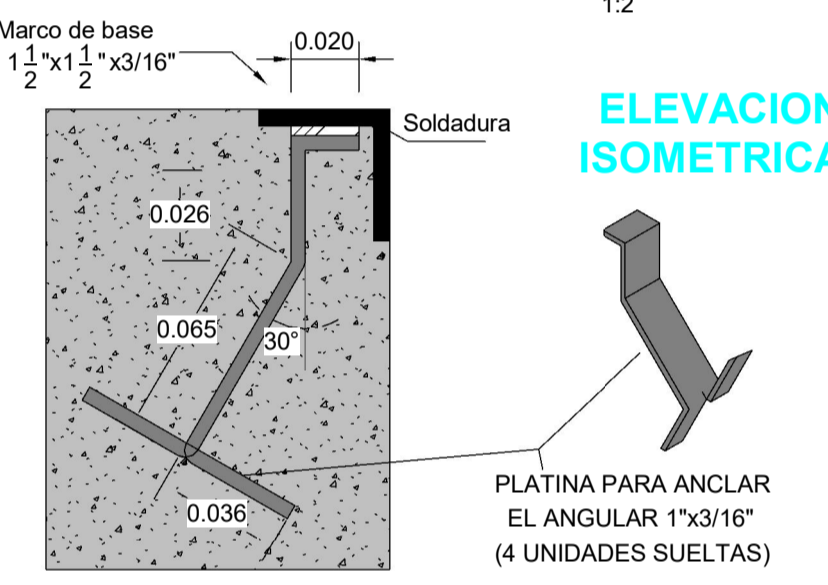
NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS GALVANIZADA SERIE I (ESTÁNDAR)	DIÁMETROS Y ESPESORES SEGUN NORMA ISO 65 ERW. EXTREMOS ROSCADOS NPT ASME B1.20.1
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESIÓN	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (EVCU)	NTP 399.090 : 2015
VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 350.084 1998. VÁLVULAS DE COMPUERTA Y RETENCIÓN DE ALEACIÓN COBRE-ZINC Y COBRE-ESTAÑO PARA AGUA.



**PLANTA: TAPA METÁLICA ESC. 1:10**

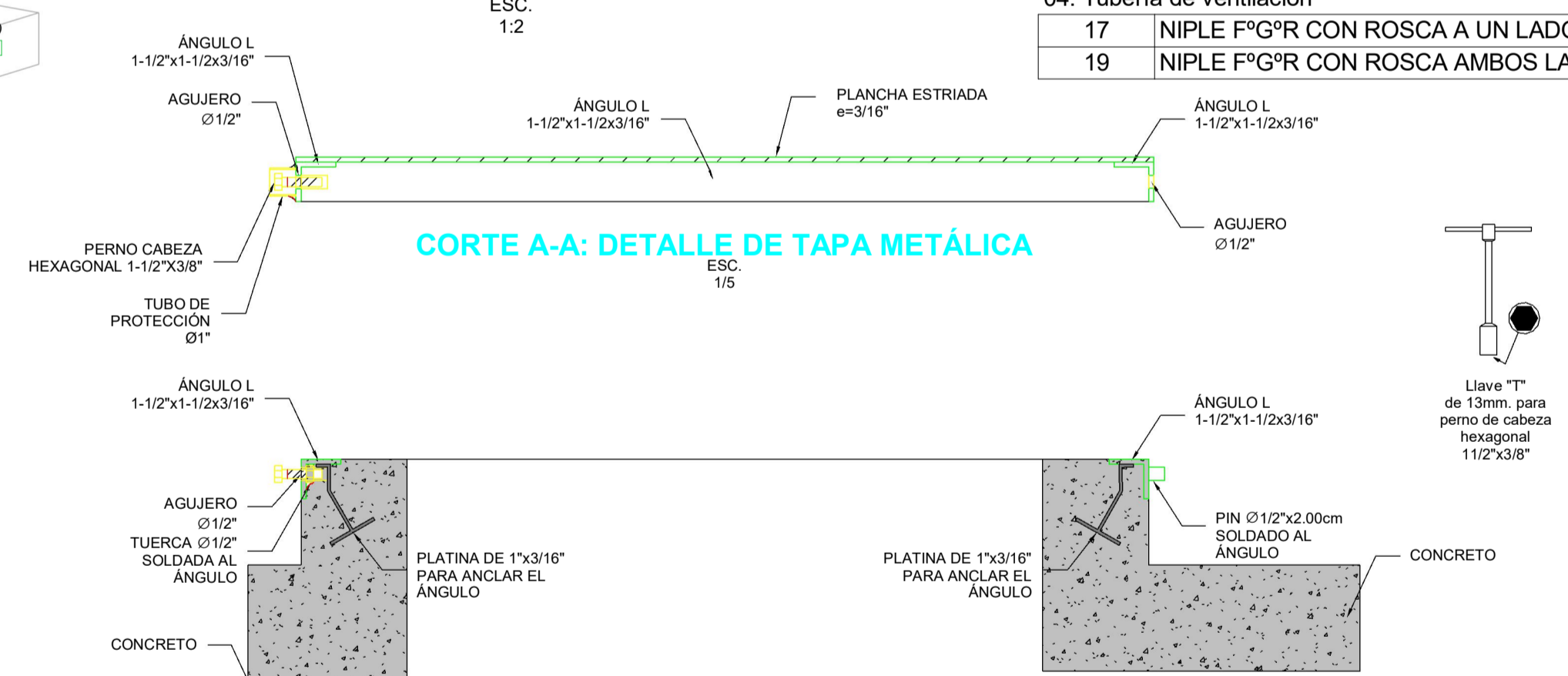


**DETALLE ANCLAJE - FIERRO ESC. 1:2**

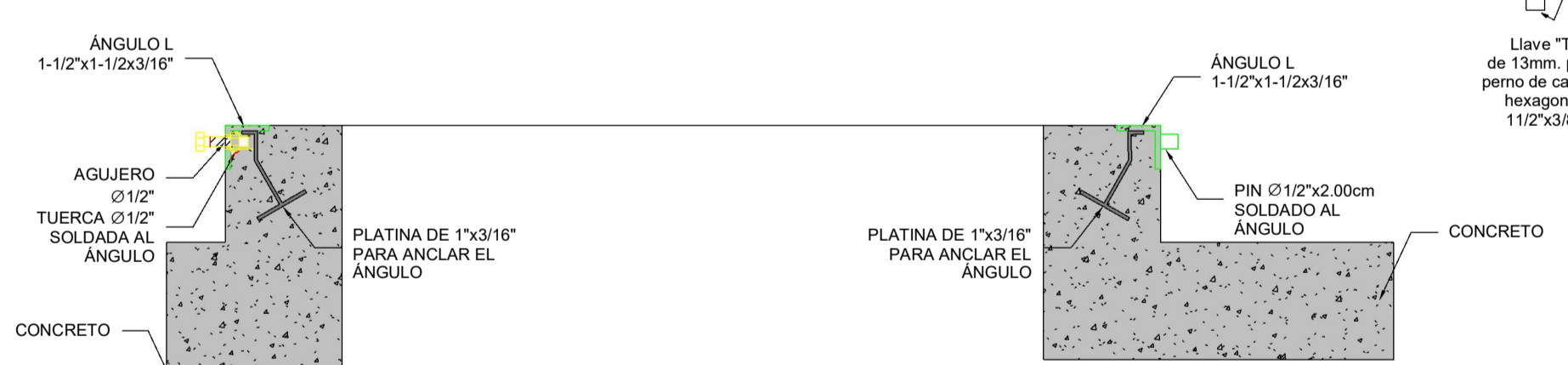


**ELEVACION ISOMETRICA**

**DETALLE ANCLAJE - PLATINA ESC. 1:2**



**CORTE A-A: DETALLE DE TAPA METÁLICA ESC. 1/5**



**CORTE A-A: DETALLE DE MARCO Y ANCLAJES ESC. 1/5**

01. ACCESORIOS DE TUBERÍAS		
Nº	Descripción	Cantidad

01. Tubería entrada		
01	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1", 250 lbs	1
03. Tubería de salida		
13	CANASTILLA PVC 1"	1

02. UNIONES DE TUBERÍAS		
Nº	Descripción	Cantidad

01. Tubería entrada		
03	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1"	2
04	ADAPTADOR UPR PVC 1"	2
05	CODO SP PVC 1" X 90°	3
02. Tubería de reboso y limpia		
07	REDUCCIÓN SP PVC 4" X 2"	1
10	CODO SP PVC 2" X 45°	2
11	UNIÓN SP PVC 2"	1
12	TAPÓN SP PVC 2" CON PERFORACION DE 3/16"	1
03. Tubería de salida		
14	Niple FªGª R (L=0.40 m) con rosca ambos lados con B.R.A	1
15	UNIÓN SOQUET PVC 1"	1
04. Tubería de ventilación		
18	CODO 90° FªGª Ø 2"	1
20	CODO 90° FªGª CON MALLA SOLDADA Ø 2"	1

03. TUBERÍAS		
Nº	Descripción	Longitud (m)

01. Tubería entrada		
06	TUBERÍA PVC 1" CLASE 10 NTP 399.002:2015	1.17
02. Tubería de reboso y limpia		
09	TUBERÍA PVC 2" CLASE 10 NTP 399.002:2015	1.94
03. Tubería de salida		
16	TUBERÍA PVC 1" CLASE 10 NTP 399.002:2015	0.28

04. NIPLAS		
Nº	Descripción	Cant.

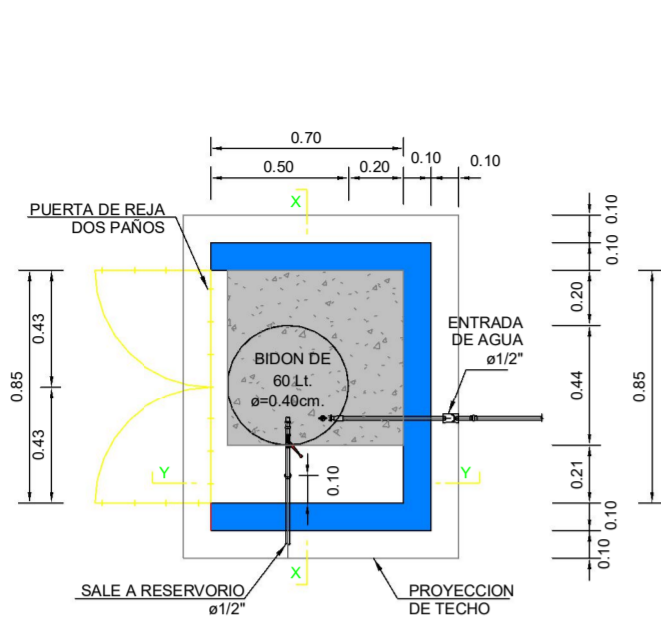
01. Tubería entrada		
02	NIPLA CON ROSCA PVC 1" x 4"	2
04. Tubería de ventilación		
17	NIPLA FªGª R CON ROSCA A UN LADO CON B.R.A Ø 2"	1
19	NIPLA FªGª R CON ROSCA AMBOS LADOS Ø 2"	1

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE

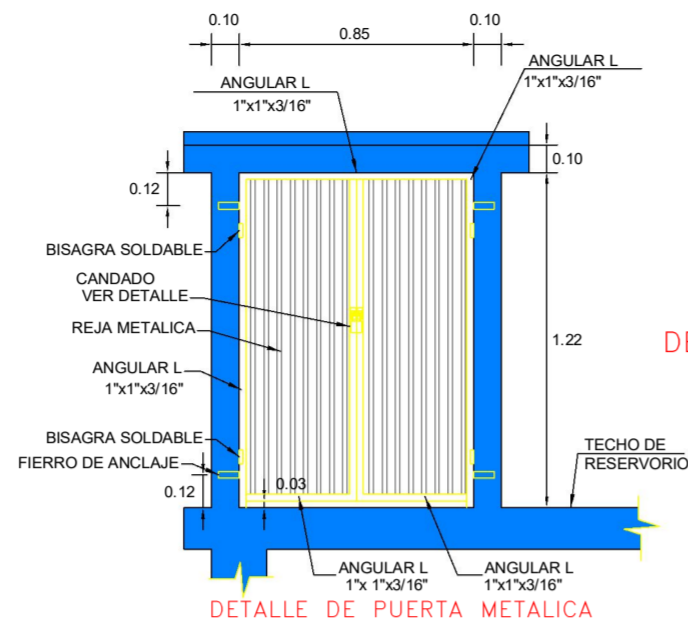
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD CANTARILLA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2021

TESISTA:	INTI QUIROZ, JUNIOR EDUARDO	LOCALIDAD:	CANTARILLA
ASESOR:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL	DISTRITO:	YAUTAN
PLANO:	<b>INSTALACIONES HIDRÁULICAS</b>	PROVINCIA:	CASMA
	CÁMARA ROMPE PRESIÓN 6	REGIÓN:	ÁNCASH
ESCALA:	Como se indica	LÁMINA:	CR-02
	FECHA:	JULIO-2021	

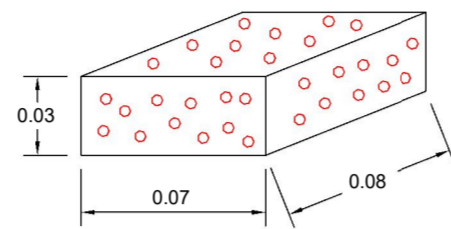




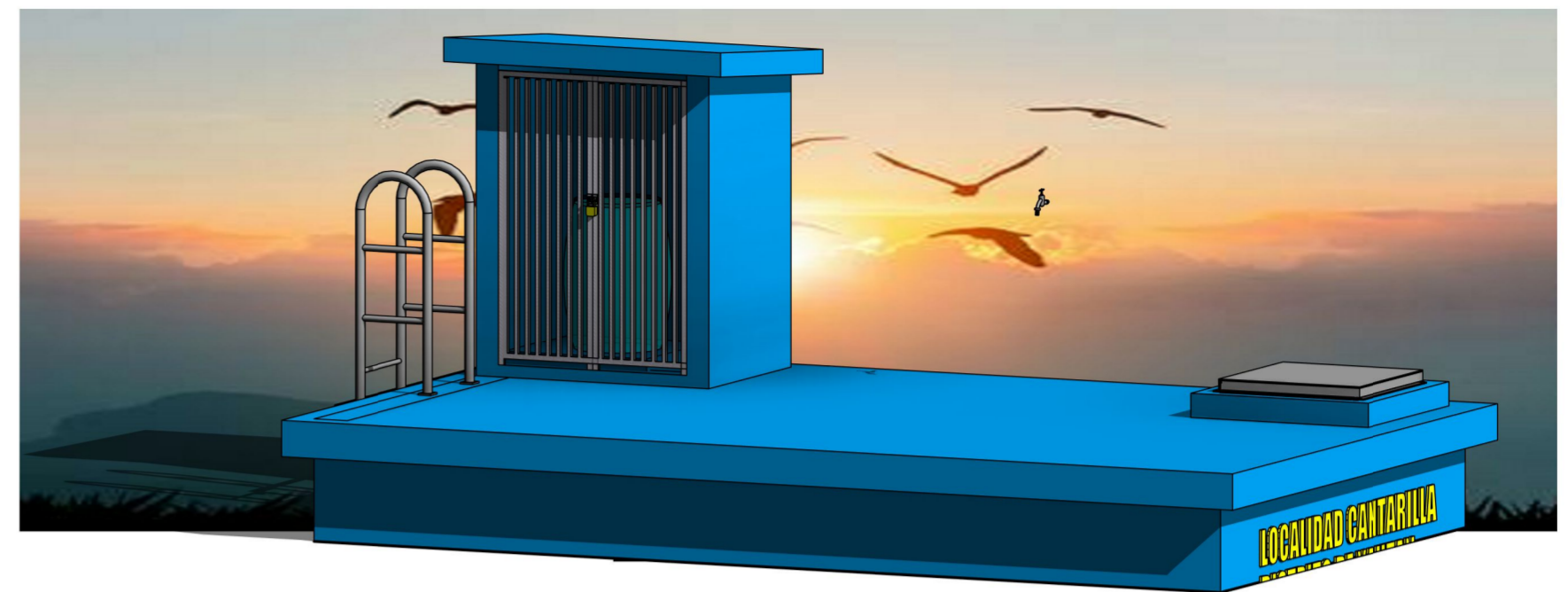
PLANTA  
ESC. 1:25



DETALLE DE PUERTA METALICA  
ESC. 1:25

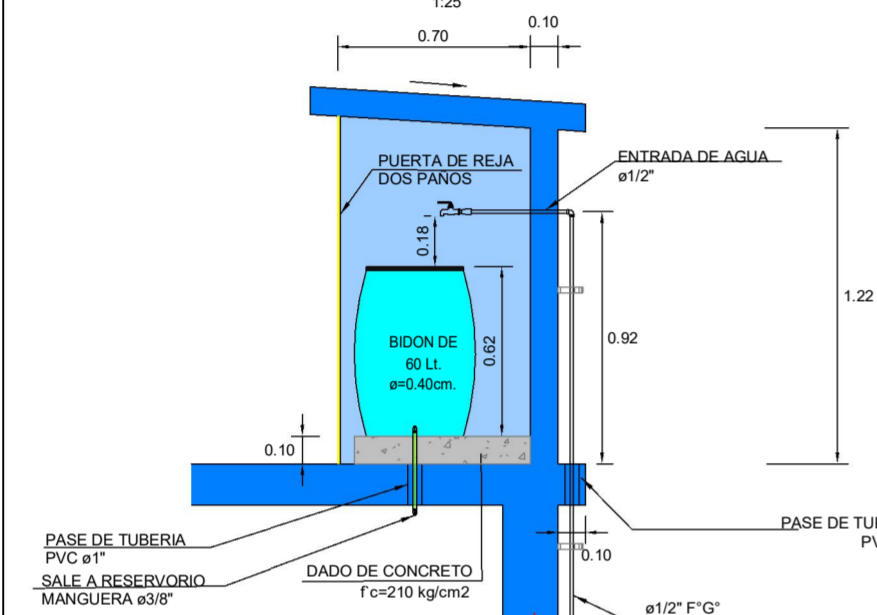


DETALLE FLOTADOR CON TECNOPOR  
S/E

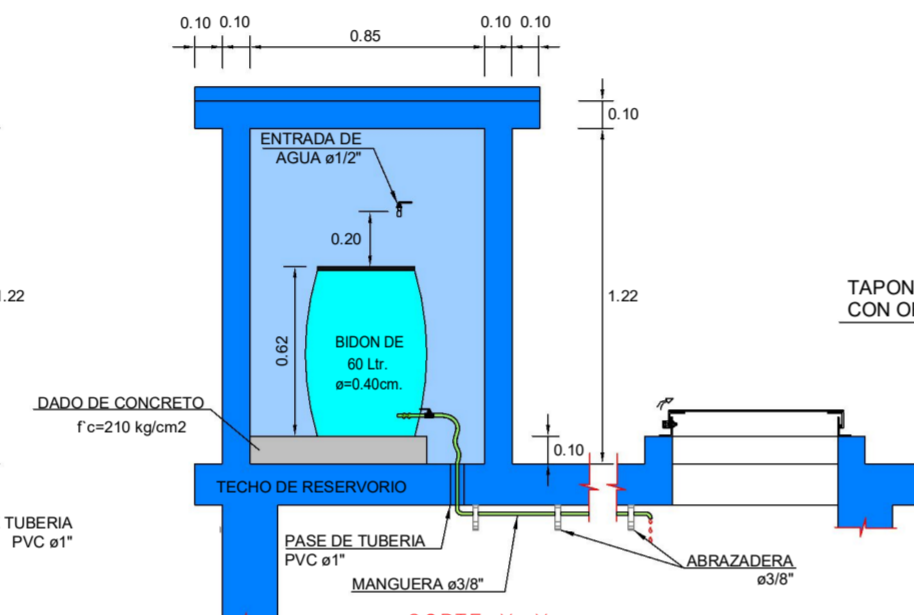


CUADRO DE ACCESORIOS DE CLORACIÓN

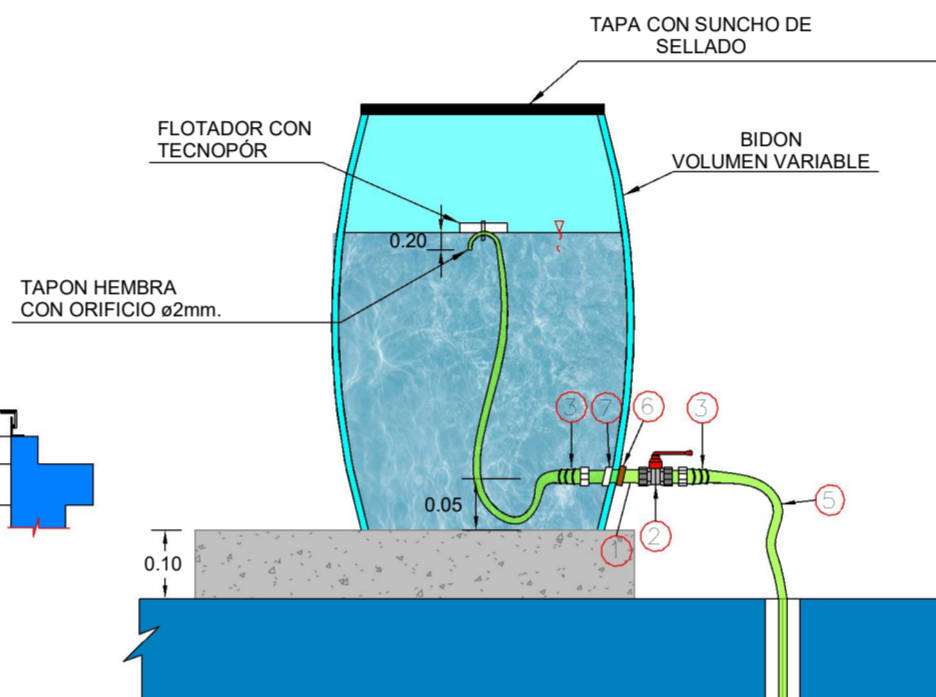
Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
<b>SALIDA</b>			
01	NIPLE PVC 1/2" x 2" ROSCA CONTINUA	01	Und.
02	VALVULA DE COMPUERTA ESFERICA PVC	01	Und.
03	PITORRA 1/2" A 3/8" BRONCE	01	Und.
04	MANGUERA Ø1/2" TRANSPARENTE	1.50	m.
05	MANGUERA Ø3/8" TRANSPARENTE	5.00 (1)	m.
06	HUACHA PLANA DE BRONCE C/ROSCA Ø1/2" + EMPAQUETADURA	01	Und.
07	HUACHA PLANA DE PVC C/ROSCA Ø1/2" + EMPAQUETADURA	01	Und.
08	FLOTADOR DE TECNOPORT SEGUN DETALLE	01	Und.
09	TAPON HEMBRA CON ORIFICIO Ø2mm.	01	Und.
10	BIDON (VOLUMEN VARIABLE) (2)	01	Und.



CORTE Y-Y  
ESC. 1:25



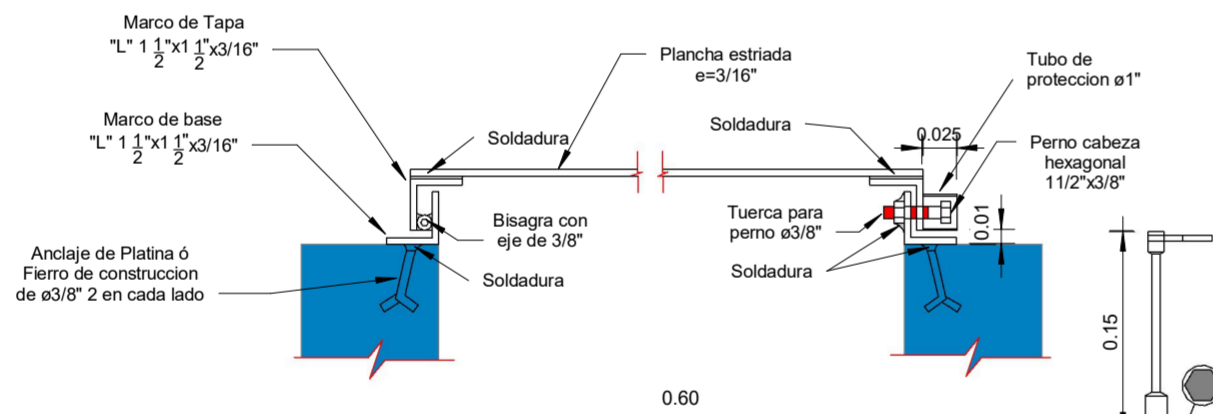
CORTE X-X  
ESC. 1:25



DETALLE DE INSTALACION  
ESC.:1/10

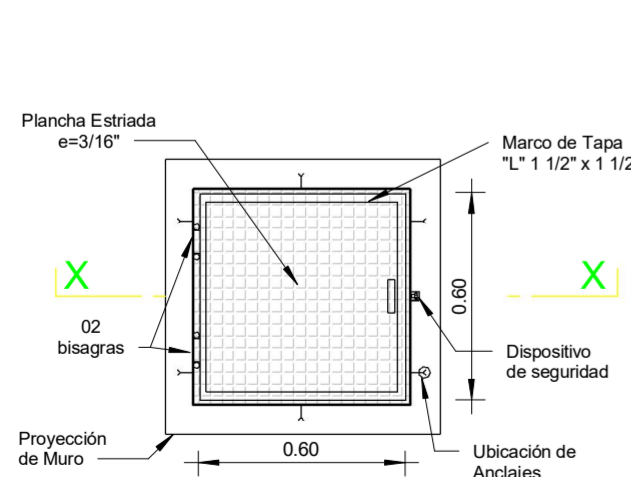
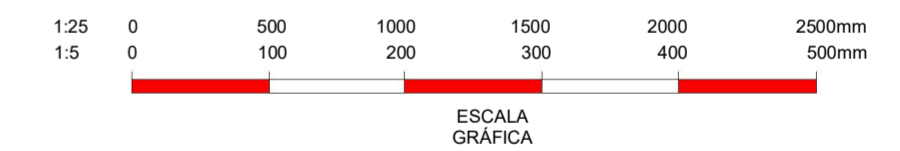
NOTA:

1. LA LONGITUD ES PROMEDIO, VARIA Y DEPENDE DE LA UBICACION FINAL DEL SISTEMA DE CLORACION INCLUYE LAS ABRAZADERAS.
2. EL VOLUMEN DEPENDE DEL CAUDAL DEL PROYECTO.
3. EL METRADO DE ACCESORIOS DE ENTRADA ESTA CONSIDERADO EN EL RESERVORIO.

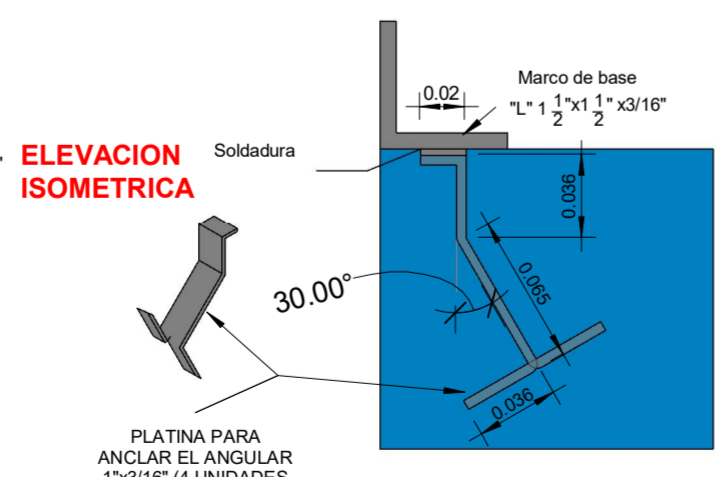


CORTE X-X  
ESC.:1/5

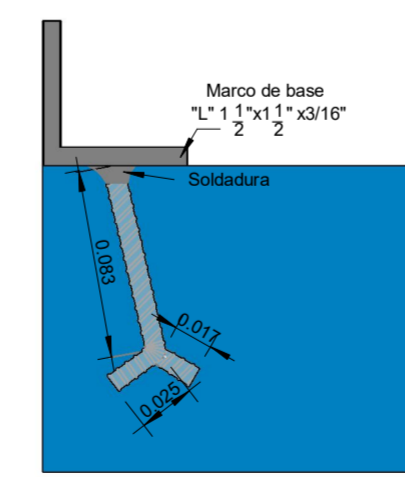
V	Qmd	Qmd	P	r	Pc	C	qs	t	Vs	qs			
V reservorio (m3)	Qmd Caudal maximo diario (lps)	Qmd Caudal maximo diario (m3/h)	P peso de cloro (gr/h)	r Porcentaje de cloro activo (%)	Pc Peso producto comercial (gr/h)	C concentracion de la solucion (%)	qs Demanda de la solucion (l/h)	t Tiempo de uso del recipiente (h)	Vs volumen solucion (l)	Volumen Bidon adoptado Lt.	qs Demanda de la solucion (gotas/s)		
RA 14	0.44	1.58	2.00	3.17	65%	4.87	0.0048	25%	1.95	12	23.39	60	11



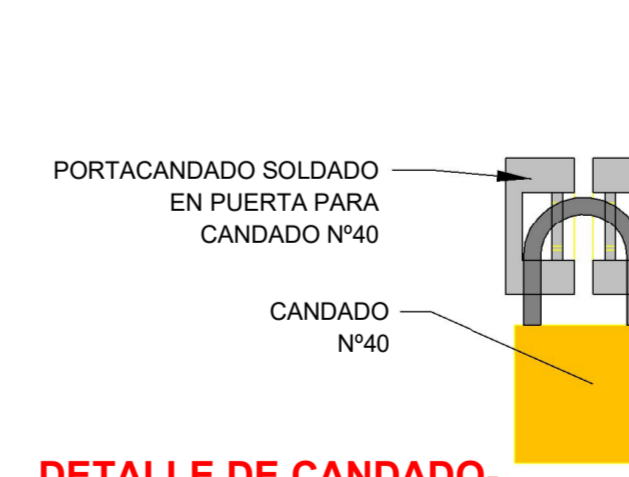
DETALLE Nº 4  
TAPA METALICA  
ESC. 1:20



DETALLE Nº 5  
ANCLAJE - PLATINA  
ESC. S/E



DETALLE Nº 6  
ANCLAJE - FIERRO  
ESC. S/E



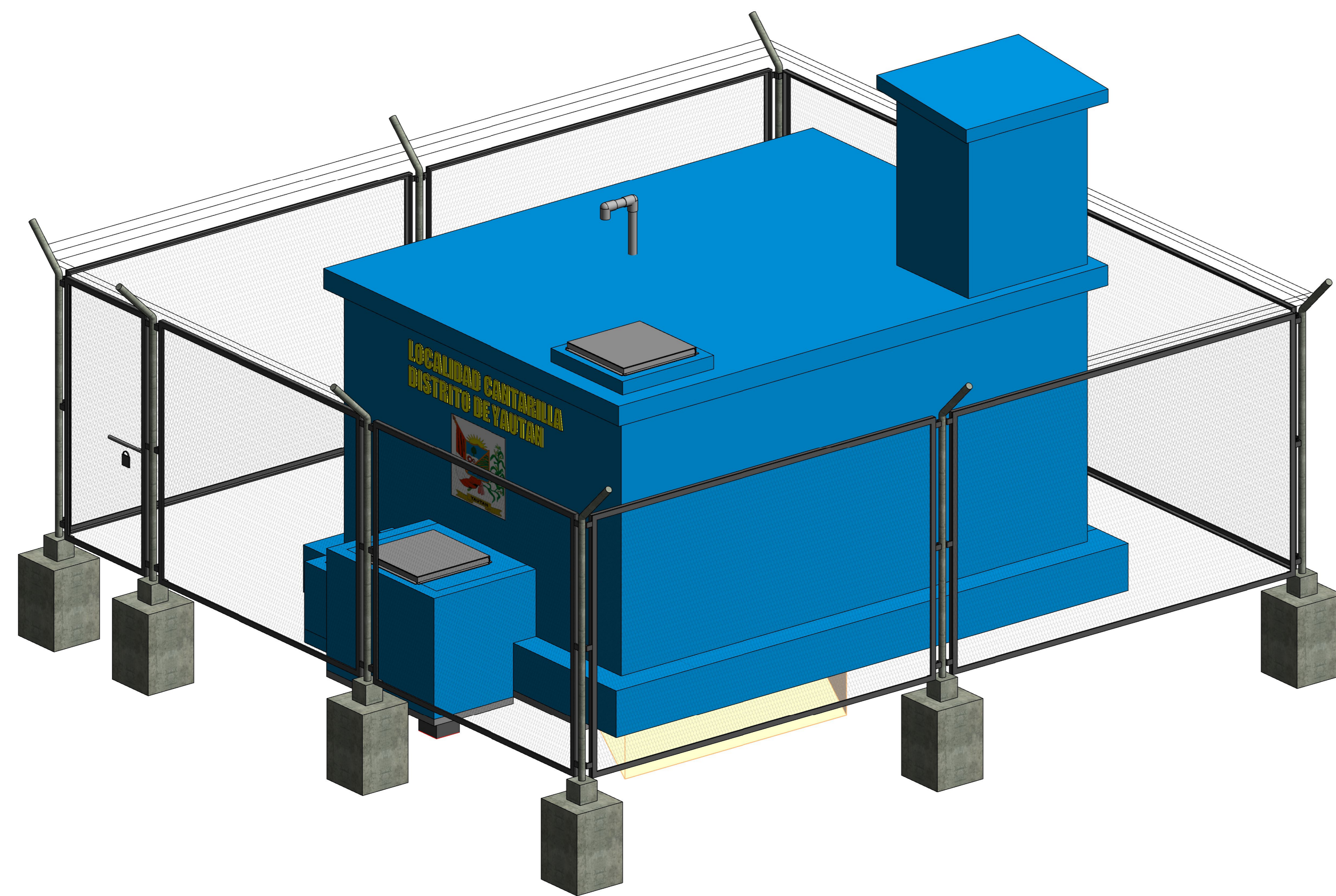
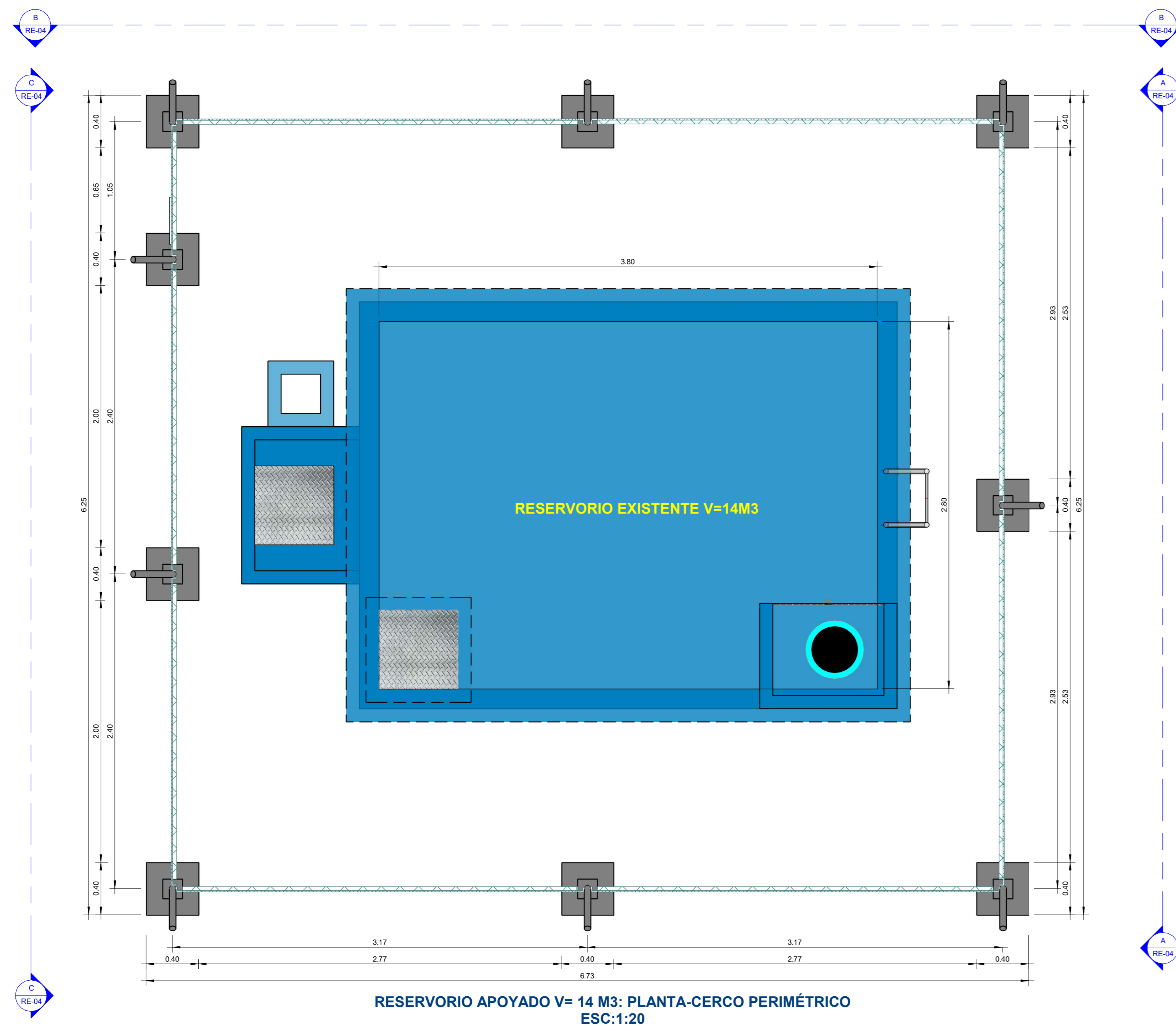
DETALLE DE CANDADO - PORTACANDADO  
ESCALA : 1/2.5

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE

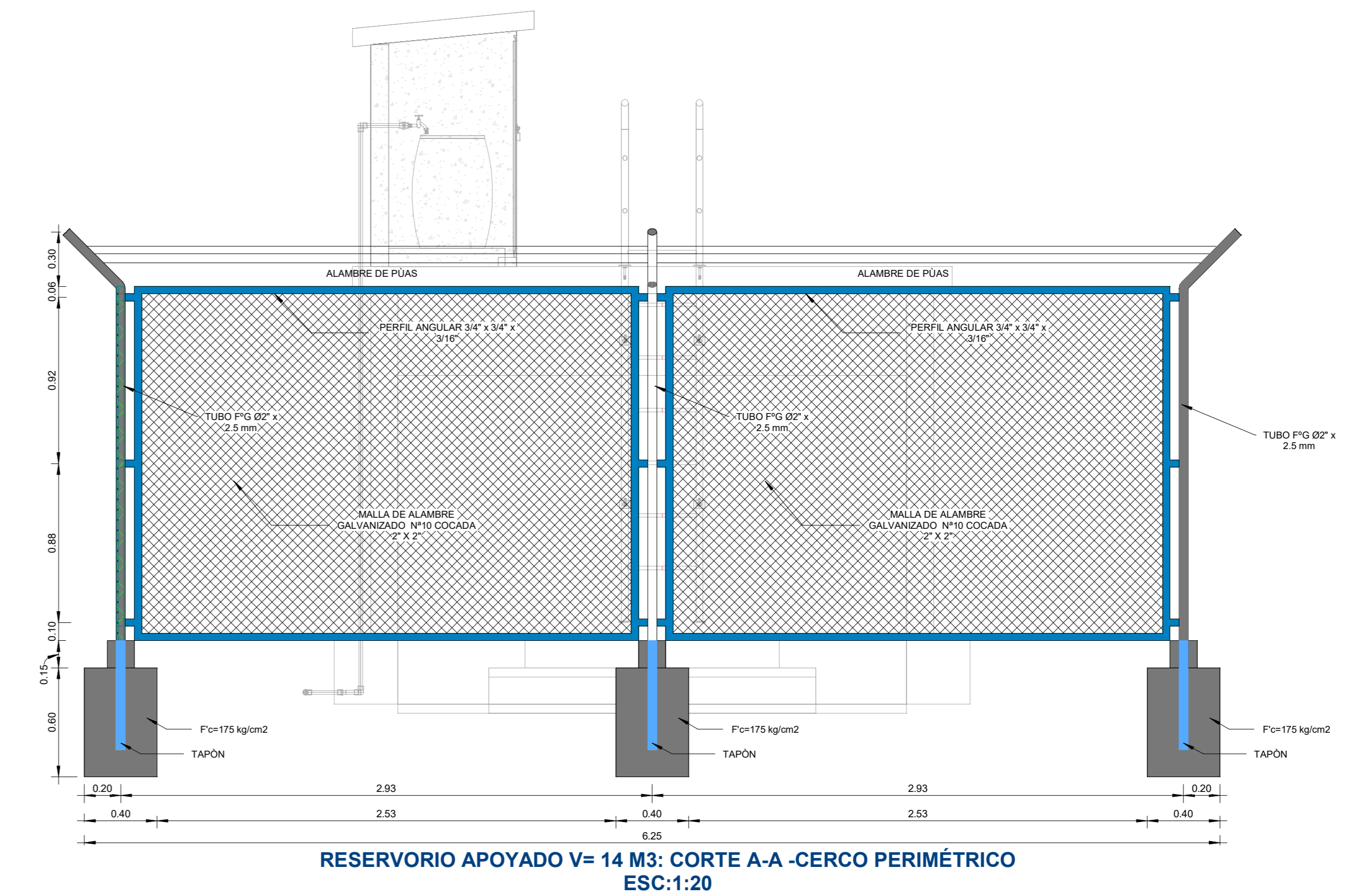
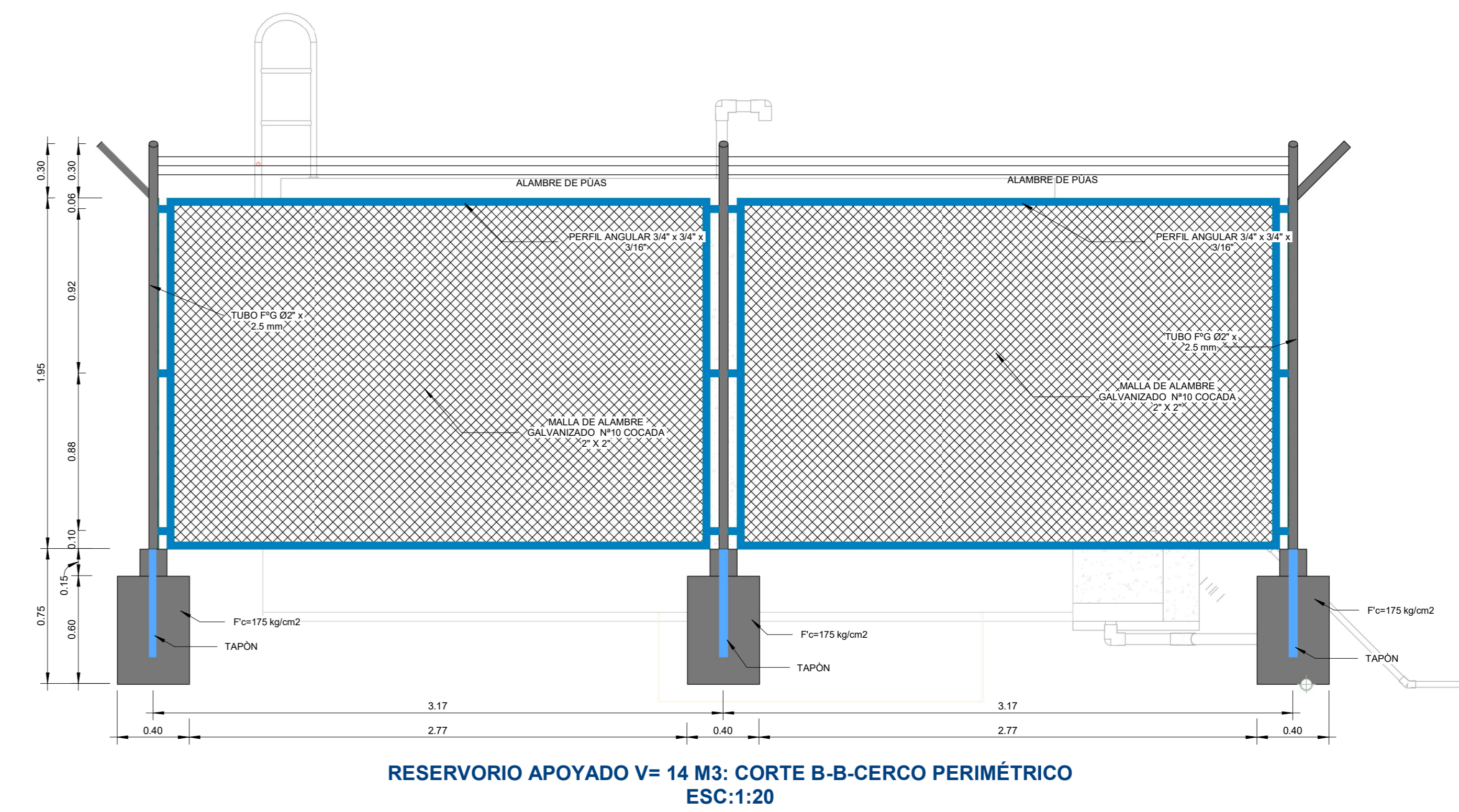
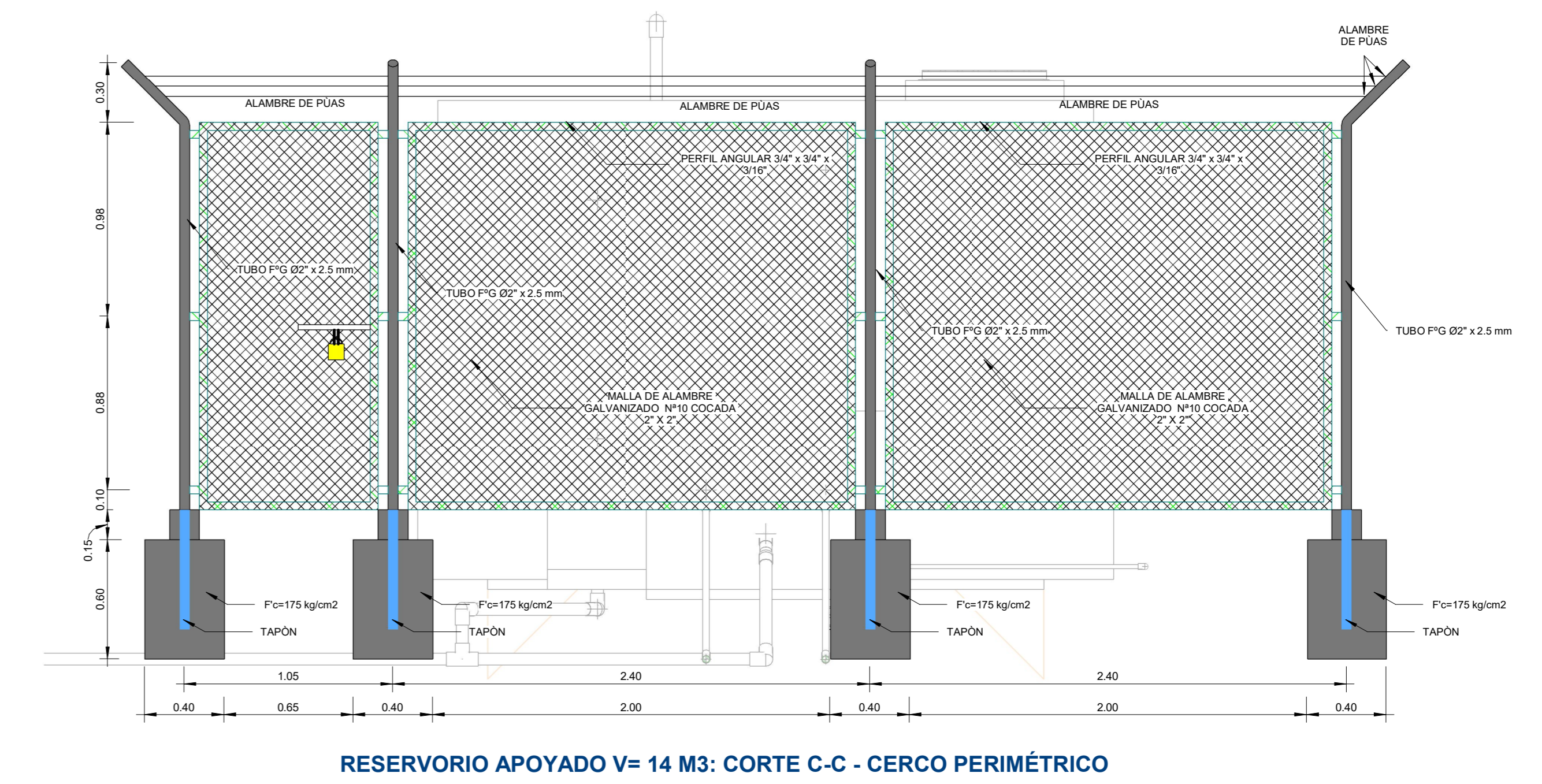
PROYECTO:  
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD CANTARILLA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2021

TESISTA: INTI QUIROZ, JUNIOR EDUARDO	LOCALIDAD: CANTARILLA
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL	DISTRITO: YAUTÁN
PLANO: SISTEMA DE DESINFECCIÓN CON DOSIFICADOR Y CARPINTERÍA METÁLICA	PROVINCIA: CASMA
	REGIÓN: ÁNCASH
ESCALA: Como se indica	FECHA: JULIO -2021
	LÁMINA: SD-01





CUADRO DE ACTIVIDADES	
1. LIMPIEZA DEL TERRENO MANIAL	
2. PICADO DE TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR	
3. SELLADO Y REPARACIÓN DE FISURAS	
4. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MEMBRANA PVC	
5. RENOVACIÓN DEL REVESTIMIENTO INTERIOR Y EXTERIOR	
6. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPA METÁLICA	
7. RENOVACIÓN DE VÁLVULAS	
8. INSTALACIÓN DE SISTEMA DE DESINFECCIÓN	
9. PINTURA DE PAREDES EXTERIORES	
10. IMPLEMENTACIÓN DE CERCO PERIMÉTRICO	



		<b>PRODUCCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD CANTARILLA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2021</b>	
UNIVERSIDAD CAGÚLLA LOS ANGELES CHIMBOTE		PUEBLO: CANTARILLA	
TESIS: INTI QUIROZ, JUNIOR EDUARDO		DISTRITO: YAUTAN	
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL		PROVINCIA: CASMA	
PLANO: RESERVORIO APOYADO V= 14M3		REGIÓN: ÁNCASH	
ESCALA: Como se indica		LÁMINA: RE-04	
FECHA: JULIO -2021			