



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE
AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA
CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL
CENTRO POBLADO DE HUAYUP, DISTRITO DE CORIS,
PROVINCIA DE AIJA, REGIÓN ÁNCASH – 2021.

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

AUTOR:

COCHACHIN ONCOY, GOMER SAUL

ORCID: 0000-0001-5873-1138

ASESOR:

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2021

1. Título de la tesis

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el centro poblado de Huayup, distrito de Coris, provincia de Aija, región Áncash – 2021.

2. Equipo de Trabajo

AUTOR

Cochachin Oncoy, Gomer Saul

ORCID: 0000-0001-5873-1138

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

ASESOR

Mgtr. 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. Johanna del Carmen Sotelo Urbano

Presidente

Mgtr. Córdoba Córdoba, Wilmer Oswaldo

Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

Miembro

Mgtr. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

AGRADECIMIENTO

A mis padres por el apoyo permanente que me brindaron a lo largo de mi carrera profesional.

A mis hermanas que con su gran apoyo me impulsaron a seguir adelante y a no caer frente a las adversidades en los momentos más difíciles durante la elaboración de mi proyecto de investigación.

A la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote por brindarme los maestros que me ofrecieron su conocimiento profesional ante el proceso de mi formación académica.

DEDICATORIA

En primer lugar dedico este trabajo de investigación a Dios por haberme dado la vida, la inteligencia, por haberme guiado por el buen camino en los momentos más difíciles de mi vida.

A mis padres: Fausto y Balvina que me permitieron con su apoyo lograr mis metas planteadas, aconsejándome a seguir adelante y no retroceder frente a los obstáculos que se presentan en la vida.

A mi hermana Lurdes que siempre estuvo brindándome su confianza, su esfuerzo, su sacrificio para poder culminar mi carrera profesional.

A mis queridos maestros de la universidad que gracias a su enseñanza me ayudaron en mi formación profesional.

5. Resumen y abstract

Resumen

La presente investigación se realizó en el centro poblado de Huayup, con el propósito de elaborar el diseño adecuado para su sistema de abastecimiento de agua potable y así puedan mejorar la condición sanitaria que provoca problemas en la salud pública e impacto económico en la comunidad, a consecuencia de esto se obtuvo la siguiente problemática ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Huayup, distrito de Coris, provincia de Aija, región Áncash, mejorará la condición sanitaria de la población - 2021?, para dar solución a la problemática se tuvo como objetivo general Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el centro poblado de Huayup, distrito de Coris, provincia de Aija, región Áncash – 2021, se utilizó una metodología con un tipo de investigación descriptivo correlacional, de nivel de carácter cualitativo y cuantitativo, donde se determinó e identificó las variables y se describió de manera no experimental sin alterarlo, para el recojo de datos se aplicó fichas técnicas y encuestas, la obtención de los cálculos para el diseño se utilizaron normas y reglamentos actuales de nuestro país, determinándose los cálculos hidráulicos en hojas de excel, como resultado se elaboró el diseño de la captación, línea de conducción, reservorio, red de aducción y distribución, se concluyó que el sistema de agua potable es por gravedad y sin tratamiento y beneficia a una población futura de 160 habitantes, reduciendo los problemas relacionados con la salud.

Palabras clave: agua potable, condición sanitaria, sistema de abastecimiento de agua potable.

Abstract

This research was carried out in the town of Huayup, in order to develop the appropriate design for its drinking water supply system and thus improve the sanitary condition that causes problems in public health and economic impact on the community, to As a result of this, the following problem was obtained: Will the design of the drinking water supply system in the town of Huayup, Coris district, Aija province, Ancash region, improve the sanitary condition of the population - 2021? The general objective of the problem was to Design the drinking water supply system, for its impact on the health condition of the population in the town of Huayup, Coris district, Aija province, Ancash region - 2021, a methodology with a type of correlational descriptive research, qualitative and quantitative level, where the variables were determined and identified and it was described in a non-experimental way without altering it, for the data collection, technical sheets and surveys were applied, obtaining the calculations for the design, current norms and regulations of our country were used, determining the hydraulic calculations in excel sheets, such as As a result, the design of the catchment, conduction line, reservoir, adduction and distribution network was developed, it was concluded that the drinking water system is by gravity and without treatment and benefits a future population of 160 inhabitants, reducing the problems related to health.

Keywords: drinking water, sanitary condition, drinking water supply system

6. Contenido

1. Título de la tesis.....	ii
2. Equipo de trabajo	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	v
5. Resumen y abstract	vii
6. Contenido	ix
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros	xii
I. Introducción.....	1
II. Revisión de literatura	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales.	6
2.1.3. Antecedentes Locales.....	10
2.2. Bases teóricas de la investigación	12
2.2.1. Agua.	12
2.2.2. Agua potable.	13
2.2.3. Aforo.	13
2.2.4. Manantial.....	13
2.2.5. Afloramiento.	14
2.2.6. Caudal.	14
2.2.7. Diseño.	14
2.2.8. Parámetros de diseño.....	15
2.2.8.1. Población Futura	15

2.2.8.2. Periodo de Diseño.....	15
2.2.8.3. Demanda de agua.....	16
2.2.8.4. Demanda de dotaciones	17
2.2.8.5. Variaciones de consumo	18
2.2.9. Sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento.	19
2.2.10. Componentes de un Sistema de abastecimiento de agua potable.	20
2.2.10.1. Captación	20
2.2.10.2. Línea de conducción	26
2.2.10.3. Reservorio.....	29
2.2.10.4. Línea de aducción	32
2.2.10.5. Red de distribución	34
2.2.11. Condición Sanitaria.....	37
2.2.11.1. Calidad del servicio de agua potable	37
2.2.11.2. Cantidad del servicio de agua potable	37
2.2.11.3. Cobertura del servicio de agua potable.....	38
2.2.11.4. Continuidad del servicio de agua potable.....	38
III. Hipótesis	38
IV. Metodología.....	39
4.1. Diseño de la investigación	39
4.2. Población y muestra	40
4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores	41
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	44
4.5. Plan de análisis.....	45
4.6. Matriz de consistencia	47

4.7. Principios éticos	49
V. Resultados	50
5.1. Resultados	50
5.2. Análisis de los resultados	64
V. Conclusiones	68
Aspectos complementarios	71
Referencias bibliográficas	72
Anexos	78

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índices de Gráficos

Grafico 1. Condición sanitaria (Cobertura de agua)	58
Grafico 2. Condición sanitaria (Cantidad de agua).....	59
Grafico 3. Condición sanitaria (Continuidad de agua)	59
Grafico 4. Condición sanitaria (Calidad de agua).....	60
Grafico 5. Incidencia en la condición sanitaria (Cobertura de agua).....	61
Grafico 6. Incidencia en la condición sanitaria (Cantidad de agua)	62
Grafico 7. Incidencia en la condición sanitaria (Continuidad de agua).....	62
Grafico 8. Incidencia en la condición sanitaria (Calidad de agua)	63

Índices de tablas

Tabla 1. Dotación de agua por disposición de excretas	18
Tabla 2. Parámetros de Diseño	51
Tabla 3. Diseño Hidráulico de la captación	52
Tabla 4. Diseño Hidráulico de la línea de conducción	53
Tabla 5. Diseño Hidráulico del Reservorio de Almacenamiento	54
Tabla 6. Diseño Hidráulico de la Línea de aducción	55
Tabla 7. Diseño Hidráulico de la Línea de distribución	55
Tabla 8. Estado de la condición sanitaria de la población	60

Índices de Cuadros

Cuadro 1. Definición y operacionalización de variables e indicadores.....41

Cuadro 2. Matriz de consistencia47

I. Introducción

La presente investigación denominado “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el centro poblado de Huayup, distrito de Coris, provincia de Aija, región Áncash – 2021”, ubicado en las coordenadas UTM, E 189637; N 8903566, con una altura promedio de 1095m.s.n.m. El agua potable es un recurso indispensable para cualquier persona para satisfacer sus necesidades diarias como alimentación, aseo y limpieza, en diversas zonas rurales la escasez de agua es un problema fundamental para la población que induce a utilizar métodos inadecuados para obtener el agua poniendo en riesgo su salud, debido a que el agua es suministrada a sus hogares de fuentes procedentes de ríos, lagunas, canales y manantiales, muchas de estas fuentes se encuentran sin un tratamiento adecuado y con falta de protección, lo que aumenta la probabilidades de contraer diferentes enfermedades, estas deficiencias se contempla en el centro poblado de Huayup debido a que no cuenta con el suministro de agua potable adecuado, por lo que se planteó el siguiente **enunciado del problema** ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Huayup, distrito de Coris, provincia de Aija, región Áncash, mejorará la condición sanitaria de la población - 2021?, para dar solución al problema se planteó el siguiente **objetivo general**, Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el centro poblado de Huayup, distrito de Coris, provincia de Aija, región Áncash – 2021, para obtener el objetivo general se propuso los siguientes **objetivos específicos**, Establecer el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Huayup, distrito de Coris, provincia de Aija, región Áncash – 2021; Elaborar el

diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Huayup, distrito de Coris, provincia de Aija, región Áncash – 2021; Determinar la incidencia en la condición sanitaria del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Huayup, distrito de Coris, provincia de Aija, región Áncash – 2021. La presente investigación se **justificó** por la importancia de realizar el diseño el sistema de abastecimiento de agua potable para el centro poblado de Huayup, debido a que actualmente no cuentan con el servicio de agua potable y una infraestructura de acorde a las normas y reglamentos de nuestro país. La **Metodología** empleada en la investigación fue de **tipo** descriptivo correlacional, el **nivel** de la investigación fue de carácter cualitativo y cuantitativo, el **diseño** fue no experimental que se aplicó de manera transversal. La **población** y la **muestra** estuvieron conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Huayup; la recolección de datos se realizó con la **técnica** de observación directa y como **instrumentos** se utilizó fichas técnicas y encuestas aplicadas a la población. Se obtuvo como **resultado** el diseño de la captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución, para garantizar y brindar un servicio eficiente de agua potable, mejorando la condición sanitaria en el centro poblado de Huayup, se **concluyó** de acuerdo a los resultados obtenidos con un diseño de abastecimiento de agua potable por gravedad sin tratamiento con sus respectivas estructuras, accesorios y válvulas de acuerdo a las normas y reglamentos establecidos en la investigación, la cual brinda un mejor servicio y amplia cobertura del sistema de agua potable que permitirá mejorar y reducir los problemas de salud en la población.

II. Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

a) Según Estrella¹, en su tesis denominado “Diseño de la Red de Agua Potable para la comunidad de Collas, provincia de Cotopaxi” en el año 2019, tuvo como **objetivo** Diseñar la red de agua potable para la comunidad de Collas, provincia de Cotopaxi, Analizar la información existente y plantear las alternativas de diseño, tuvo una hipótesis donde señalo que una adecuada distribución de agua potable en la comunidad de Collas permitirá la optimización del recurso y el abastecimiento a toda la comunidad para así mejorar la calidad de vida de sus habitantes, utilizo una **metodología** descriptiva de carácter exploratorio, como **resultado** de la evaluación del sistema de agua potable donde pudo observar el mal estado que presenta el sistema de agua potable por lo que se requiere el rediseño del sistema de agua potable, asumiendo propuestas en los tramos donde tienen una mayor deficiencia, se realizaron propuestas según los requerimientos de la “Norma de diseño para sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural” criterios de la Norma del EX-IEOS donde obtuvo como resultado una población futura 1086 habitantes, con una caudal de la fuente de 1.70l/s, realizó el diseño y dimensionamiento de las 03 captaciones de tipo ladera deduciendo con las mismas medidas que presenta actualmente debido a que el caudal es mínimo, en la Línea de conducción a gravedad con una longitud de

1316m, en esta línea se colocará tubería nueva en toda su longitud con Tubería de 50mm donde aumentara el número de tanques rompe presión para estabilizar la presión en la red, se incrementaran 8 tanques rompe presión, eso se debe a que algunas tuberías estaban trabajando a una presión fuera de lo recomendado, Se colocan válvulas de aire y purga. Se implementa un tanque de reserva con una capacidad de 25 m³ de agua con una altura de agua de 1.80 m. Donde **concluyó** que proyecto beneficiará a 1086 habitantes correspondiente a 217 familias en la comunidad de Collas, El sistema actual necesita la intervención a fin de proveer de agua potable a la comunidad, de acuerdo al análisis físico – químico y bacteriológico, el agua es de buena calidad por lo que se utilizará una desinfección para distribuir agua potable, por lo tanto no es necesario la construcción de una planta de tratamiento de agua. La construcción de su diseño ayudará al crecimiento socio-económico, mejorando la salud, disminuyendo las enfermedades lo cual aumenta su productividad y disminuyen sus egresos, aumentando el nivel de vida así como el confort del usuario. Asi mismo propuso utilizar parte de la infraestructura existente que de la evaluación realizada está en buen estado para disminuir los costos de construcción.

- b) Según Rivadeneira², en su Tesis denominado “El agua potable y su influencia en la condición sanitaria de los habitantes del caserío Vizcaya de la parroquia Ulba del cantón baños de agua santa, provincia de Yungurahua.” en el año 2015, tuvo como **objetivo** general Realizar la evaluación de la red de abastecimiento de agua potable y determinar

su influencia en la condición sanitaria de los moradores del caserío Vizcaya de la parroquia Ulba del cantón Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua, su **metodología** empleada fue mediante un análisis cualitativo-cuantitativo con un nivel de alcance exploratorio, descriptivo y explicativo, como **resultado** se obtuvo que El análisis e interpretación de resultados se realizó en base a las encuestas realizadas a los habitantes del caserío Vizcaya del cantón Baños de Agua Santa Provincia de Tungurahua, donde verificó su hipótesis si es nula o alternativa mediante el método del chi-cuadrado, donde tuvo como **resultado** que el agua si influye en la calidad de vida de los moradores del caserío Vizcaya del cantón Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua, donde **concluyó** que en el caserío Vizcaya del cantón Baños de Agua Santa no existe una eficiente distribución de agua potable, porque llega con racionamiento y no a toda la población, los habitantes del caserío Vizcaya tienen la necesidad que se implemente un nuevo sistema de abastecimiento de agua potable, lo que permitirá que gocen de un servicio eficiente y sano que permita que mejore la condición sanitaria del sector, Observando los resultados de análisis de laboratorio se concluye que el agua de consumo de la población del caserío Vizcaya no cumple con las normas de Calidad para agua potable y en donde se recomienda que se debe realizar una nueva red de distribución de agua potable para el caserío Vizcaya perteneciente al Cantón Baños de Agua Santa.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

a) Según Machado³, en su tesis denominado “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santiago, distrito de Chalaco, Morropon – Piura” en el año 2018, tuvo como **objetivo** Realizar el diseño de la red de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado de Santiago, Distrito de Chalaco, utilizando el método del sistema abierto como también Diseñar y presentar los cálculos correspondientes al diseño de abastecimiento de agua potable de acuerdo a la normatividad vigente en zonas rurales, donde presento una hipótesis para demostrar que el diseño de la red de abastecimiento de agua potable aplicando el software WaterCad, al sistema de abastecimiento de agua potable del presente proyecto de investigación es eficiente, de óptimo funcionamiento y cumple con los parámetros hidráulicos establecidos, se obtuvo como **resultado** una población en el Centro Poblado de Santiago de 256 habitantes, Los resultados que obtuvo mediante hojas de cálculo de Excel fueron bastantes precisos de manera que para cálculo de captaciones, cámaras rompe presión, líneas de conducción y líneas de distribución de poblaciones rurales son bastante precisas de manera que es recomendable utilizar estas en comparación del software, se **concluyó** una captación de ladera según los parámetros y criterios establecidos en la norma técnica peruana, Se diseñó la red conducción con una longitud de 604.60 metros lineales con una tubería de 2 pulgadas, la red de aducción con una longitud de 475.54 metros lineales con una tubería de 2 pulgadas, La red de

distribución se diseñó teniendo una longitud de 732.94 metros lineales con un diámetro de 1 ½ pulgadas, se realizó diseño de estructuras complementarias como 2 cámaras rompe presión tipo 07, válvulas de purga de barro y válvula de purga de aire y Mediante el software WaterCad se simuló el diseño de la red de abastecimiento de agua potable coincidiendo en velocidades y presión con el método abierto.

- b) Según Bances et al.⁴, en su tesis denominado “Diseño y simulación hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable de las localidades de Puerto Bagazán, Nueva Esperanza y la Victoria, Distrito de Elías Soplín Vargas, Rioja – 2017”; la cual tuvo como **objetivo** general formular el diseño y simulación hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable de las localidades de Puerto Bagazán, Nueva Esperanza y la Victoria para garantizar la sostenibilidad del servicio, su **metodología** empleada mediante un tipo de investigación Aplicada con un nivel de investigación descriptiva buscando describir situaciones, eventos y hechos. Esto es, decir cómo es y cómo se manifiesta determinado fenómeno, como **resultado** obtuvo que el análisis de la calidad de agua de la fuente cumple con valores de Estándares de Calidad Ambiental para agua de la Sub Categoría A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección, así mismo diseñó la captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y distribución, realizando la simulación hidráulica con el software Watercad en la red de distribución donde **concluyó** que los resultados de la simulación hidráulica mediante el Software del WaterCAD, se

observa que existen tramos de tuberías donde el parámetro velocidad es inferior a 0.3 m/s, ya que según la Norma Técnica de Diseño “Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural, 2018”, estableció que las velocidades no deben ser inferiores a 0.3 m/s. pero fue justificado porque se tenía caudales pequeños, así mismo **concluyó** que la fuente presenta un límite de cuantificación menor a los valores de Estándares de Calidad Ambiental para agua de la Sub Categoría A1: es decir son Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección, El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para las localidades de Puerto Bagazán, Nueva esperanza y la Victoria, se proyecta un sistema por gravedad con desinfección la cual está conformado por los siguientes componentes Construcción de una captación tipo manantial de ladera, Instalación de 02 líneas de conducción, Construcción de 01 reservorio de 25 m³ para las localidades de Puerto Bagazán y Nueva Esperanza, Construcción de 01 reservorio de 15 m³ para la Localidad de la Victoria e Instalación de línea de aducción y redes de distribución para las localidades de Puerto Bagazán y Nueva Esperanza independientes para cada localidades.

- c) Como Señala Calero⁵, en su tesis denominado “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el distrito de Santa Rosa de Alto Yanajanca, provincia de Marañón, departamento de Huánuco – Perú, 2019”, tuvo como **objetivo** Diseñar un sistema de abastecimiento de agua potable para el distrito de Santa Rosa de Alto Yanajanca, Provincia de Marañón, departamento de Huánuco – Perú, Cumpliendo

las normatividades según el tipo de diseño, su **metodología** que uso fue analítica y descriptiva que estaba enfocada al diseño del sistema de agua potable por la necesidad de dotar agua potable y evitar enfermedades gastrointestinales y epidémicas que se presentan, como **resultado** se obtuvo que mediante la topografía dedujo que el sistema será por gravedad, por el análisis del agua se obtuvo que el agua es apta para consumo humano, se realizó el diseño de la captación de ladera Cámara húmeda de 1.70 m. x 1.70 m. x 1.00, con un tirante de agua de 0.50 m, La línea de conducción será de PVC de 3" C-7.5, el reservorio será de sección circular, tipo apoyado, con un volumen de 70 m³ con diámetro de 5.88 m, La línea de aducción será de 3" y la red distribución de tuberías de 2", 1.5". PVC. Se **concluyó** que el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, garantiza la dotación de agua a la población de Santa Rosa de Alto Yanajanca. cumpliendo las normativas según su tipo de diseño, El tipo de sistema de abastecimiento de agua potable es por gravedad, El diámetro de la línea de conducción es de 3.00", el diámetro de la línea de aducción de 3.00" y el diámetro de la red de distribución comprenden de 1.5" a 2" satisfaciendo la dotación de agua para una población futura de 3,079 habitantes. Para la población de Santa Rosa de Alto Yanajanca, Provincia de Marañón, departamento de Huanuco, el agua cumple con la calidad deseada y No superan los límites máximos permisibles (LMP) que se encuentran estipulados por el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.

2.1.3. Antecedentes Locales

a) Según Velasquez⁶, en su tesis denominado “Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash - 2017” la cual tuvo como **objetivo** Diseñar el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash – 2017, la **metodología** empleada fue de tipo descriptivo como **resultado** obtuvo el diseño de la captación de tipo Ladera y concentrado de esta Captación se realizó en base a las condiciones de un afloramiento natural de agua subterránea que tiene un caudal promedio mensual máximo de 2.20 lt/s y un mínimo de 1.40 lt/s en épocas de estiaje, siendo ambos mayor al Consumo Máximo Diario requerido que es de 0.985 lt/s, en la línea de conducción al realizar el cálculo con el diámetro teórico calculado de 1 ½ pulgada se registraron velocidades menores a las permitidas, es así que se optó por el diámetro de 1 pulgada para todos los tramos teniendo la velocidad permitida según la norma mencionada. Se diseñó un reservorio apoyado y de forma circular con una capacidad de 25 m³, se determinaron los diámetros teóricos mostrados con 1 ½ y 1 en tramos principales, y ¾ pulgadas en tramos secundarios para la línea de aducción y distribución, donde se **concluyó** El tipo de Captación que se empleó en el Sistema de Abastecimiento Agua Potable para el Caserío de Mazac será de tipo Ladera y Concentrado donde se muestra una buena calidad de agua de Tipo A1 donde se cumplen los límites máximos permisibles impuestas por el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, se

diseñó la Línea de conducción con una longitud total de tuberías de 1 305.71 m con tuberías de clase 10 de 1" con un diámetro interior (DI) de 29.40 mm y diámetro nominal (DN) de 33 mm, el volumen total útil es de 25 m³/día y volumen total considerando un borde libre de 0.40 es de 29.05 m³/día con dimensiones adoptadas de 3.40 metros de ancho y 2.80 metros de alto más 0.40 metros de borde libre, se diseñó la red de Distribución con una longitud total de tuberías de 3990 m. con tuberías de clase 10 de 1 ½ ", 1", y ¾ en tramos principales y ¾ en tramos secundarios con diámetros interiores, así mismo el demostró que análisis y modelamiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable a través del software Watercad CONNECT, se determinaron las velocidades, diámetros tipos de tuberías, pendientes y presiones aplicando los métodos mencionados y comprobados manualmente mostrando un cálculo riguroso y exacto del diseño de la Línea de conducción aducción y red de distribución.

- b) Según Alberto et al.⁷, en su tesis denominado “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Irhua, Taricá 2018”, tuvo como **objetivo** general Diseñar el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para la localidad de Irhua, distrito de Taricá – 2018, donde tuvo como **metodología** de tipo descriptivo, con un diseño no experimental donde tuvo que prestar atenciones a los fenómenos tal cual se dan en su contexto para su posterior análisis, donde se aplicó una técnica de observación directa a través de recolección de datos mediante encuestas, protocolos y usos de software donde tuvo como

resultado el diseño de la captación de ladera – concentrada con un caudal de 0.84l/s para una población futura de 192 habitantes, se diseñó la tubería desde la Captación de toma lateral hasta el Reservorio, con una longitud total de 2,313.62 m. con una Tubería HDPE C-10 de 73 mm. (2 ½”), obteniendo el diseño del reservorio de 5m³, así mismo realizo el uso Software Watercad para la red de distribución donde estará conformadas por 3,070.77 m de conducción con tuberías de diámetros de 73mm, 60 mm, 33 mm y 26.50 mm, por lo cual **concluyó** que el diseño para captar el fluido un tipo ladera, para la Línea de Conducción, comprende desde la Captación de toma lateral hasta el Reservorio, con una longitud total de 2,313.62 m. con una Tubería HDPE C-10 de 60 mm. Además, se realizará la prueba hidráulica y desinfección de líneas de tubería. Se definió un reservorio con representación rectangular de 7 m³ para la localidad de Irhua. Para la Aducción y Distribución se definió un total 3,070.77 m de conducción con tuberías de diámetros de 2” (60 mm), 1” (33 mm) y 3/4” (26.50 mm). Se diseñará 2 cámaras rompe presión Tipo 6 y 06 unidades de cámara rompe presión tipo 07, así mismo diseñó los planos y presupuesto para el Sistema de Agua Potable del pueblo de Irhua, Taricá.

2.2.Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Agua

Sustancia en forma líquida y transparente que no tiene olor y sabor que garantiza la supervivencia y reproducción de los seres vivos del planeta, utilizado para diferentes propósitos, fundamental para el desarrollo socio

– económico de la humanidad.

2.2.2. Agua potable

Según Soto⁸, un recurso indispensable para los seres humanos que no tienen color, ni olor y es de sabor agradable, brindando las necesidades necesarias a las personas para realizar sus actividades en el hogar sin afectar a la salud.



Figura 1. Agua potable

Fuente: El peruano (2021)

2.2.3. Aforo

Método que consiste en medir la cantidad de agua existente dentro de un manantial, río o lago, para determinar si el contenido actual de agua permite abastecer a toda la población.

2.2.4. Manantial

Según Agüero⁹, es el lugar donde se produce un afloramiento natural de agua subterránea, el agua del manantial fluye por lo general a través de una formación de estratos con grava, arena o roca fisurada. En los lugares donde existen estratos impermeables, estos bloquean el flujo subterráneo del agua y permiten que aflore a la superficie.

2.2.5. Afloramiento

Como señala Glosario: Diccionario¹⁰, proceso por el cual asciende el agua de una baja o una alta profundidad, usualmente con un resultado de divergencia y corrientes fuera de la costa. Ascenso de agua profunda, rica en nutrientes, producido por la acción de vientos regulares a lo largo de una costa.

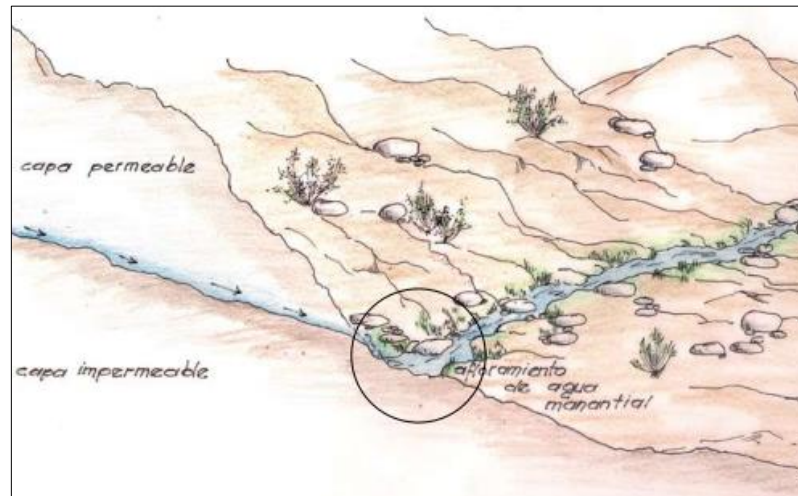


Figura 2. Afloramiento

Fuente: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (2011)

2.2.6. Caudal

Es la cantidad de agua que presenta una fuente de agua Superficial o subterránea como ríos, manantiales, laguna, entre otros, por lo cual es necesario saber la cantidad de agua máxima y mínima de la fuente sea permanente o variable, el caudal se obtiene en litros por segundo.

2.2.7. Diseño

Según Wikipedia¹¹, es aquel proceso mediante el cual se busca dar una solución a un cierta problemática, con la finalidad de proyectar una obra, que consta de diversas etapas:

- Observar y evaluar el entorno por el cual se desenvuelve el ser humano.
- Evaluar e identificar las necesidades que requiere el ser humano.
- Planear y solucionar la necesidad encontrada, mediante planos, exposiciones de ideas concretas, fichas con los datos obtenidos.
- Ejecutar el diseño según la alternativa o idea inicial que permita las soluciones de las necesidades del ser humano.

2.2.8. Parámetros de Diseño

2.2.8.1. Población Futura

La población futura es aquella se realizara para un periodo de 20 años, para calcular la población es necesario tener datos censales, registros de la población actual, por lo tanto la población futura es el crecimiento de la población en un determinado tiempo de diseño.

Formula de crecimiento:

$$Pf = Pa(1 + \frac{rt}{1000}) \dots (1)$$

Dónde:

Pf = Población Futura

Pa = Población actual.

r = Coeficiente de crecimiento anual por 1000 habitantes.

t = Tiempo o periodo de diseño

2.2.8.2. Periodo de Diseño

Según Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento¹², señala:

Se determinará el periodo de diseño de acuerdo:

- Vida útil de la infraestructura sanitaria.
- Grado de vulnerabilidad de la infraestructura sanitaria.
- Población en crecimiento.
- Economía de escala.

Los periodos de diseño para la infraestructura sanitaria en zonas rurales son:

- a) Fuentes de abastecimiento: 20 años
- b) Obras de captación: 20 años
- c) reservorio de almacenamiento: 20 años.
- d) Líneas de conducción, aducción y distribución: 20 años

2.2.8.3. Demanda de agua

Según Comisión Nacional del Agua¹³, es la cantidad de agua requerida en las tomas para consumo de una localidad o área de proyecto, considerando los diferentes usuarios (domésticos, comerciales, industriales, turísticos, entre otros) que ahí tienen lugar, más las pérdidas físicas del sistema.

Es considerado también la cantidad de agua que requiere cada persona, expresada en litros/habitante/día, por lo tanto se debe de identificar ciertos factores al consumo del agua, es decir con la población futura se determinara tomando en cuenta la demanda de agua que se necesitara en el diseño del sistema de agua potable.

Se debe considerar en las zonas rurales el consumo doméstico asumidos por las viviendas familiares y el consumo no domestico por el servicios públicos y privados.

a) Consumo doméstico

Se refiere al uso del agua por parte de los habitantes de una población la cual esto depende de los hábitos higiénicos, nivel de vida, condiciones climáticas y la clase socioeconómica de los habitantes de la población, expresada por (litros/hab./día).

El consumo doméstico en zonas rurales donde el agua mayormente es usada para la cocina, limpieza, bebida, eliminación de excretas y el aseo personal.

b) Consumo no Domestico

Conformado por aquellos que son utilizados por las industrias, comercios, servicios públicos, por las personas que los conforman en cada una de ellas o cualquiera sea el uso de ellas donde el consumo es excesivo debido a factores de fugas y desperdicios por daños de tuberías y el control de agua, denominado consumo de pérdidas.

2.2.8.4. Demanda de dotaciones

La dotación es la cantidad de agua que requiere una vivienda para poder cubrir las necesidades de las personas en aseo, limpieza, alimentación, la disponibilidad del agua para consumo humano está comprendida por la dotación en zonas rurales las cuales se asigna en base al número de habitantes y al sistema de eliminación de excretas con arrastre hidráulico y sin arrastre hidráulico por región.

Tabla 1. Dotación de agua por disposición de excretas

Región Geográfica	Sin arrastre hidráulico	Con arrastre hidráulico
	Dotación (Lts/Hab/día)	Dotación (Lts/Hab/día)
Costa	60	90
Sierra	50	80
Selva	70	100

Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (2018)

2.2.8.5. Variaciones de Consumo

Podemos encontrar variaciones en el consumo en un sistema de agua potable, las cuales se presentan en variaciones diarias y horarias.

a) Consumo Promedio Diario Anual

Es el consumo hallado por la población futura o de diseño por la dotación por habitante por día, entre el tiempo transcurrido en un día expresado en s/día.

$$Q_m = \frac{P_f * dotacion}{86\ 400\ s/día} \dots (2)$$

Q_m = consumo promedio diario anual (l/s)

d = dotación por habitante (l/hab/día)

P_f = Poblacion Futura

t = tiempo en una día expresada en =86 400 s/día

b) Consumo máximo diario

Según Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento¹², se obtiene de los registros observados en año, la cual se define el día máximo de consumo durante ese tiempo. Al no haber estudios específicos se considera un valor de 1,3 del Q_m .

c) Consumo máximo Horario

Según Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento¹², se halla el consumo máximo por la hora máximo durante un día. Al no existir estudios específicos se consideran un valor de 2,0 del Qm.

2.2.9. Sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento

Según Barrios et al.¹⁴, es un sistema que surge de la fuente de abastecimiento de aguas subterráneas que se encuentran ubicados en la parte alta de la población, estos se considera a los manantiales, este sistema permite bajo costo de inversión y requiere de mantenimiento mínimo para garantizar su funcionamiento. Para su diseño requiere que la fuente de agua se encuentre por encima de la población, la cual permitirá que el agua del manantial sea trasladado por caída o gravedad, este tipo de sistema no requiere una planta de tratamiento.

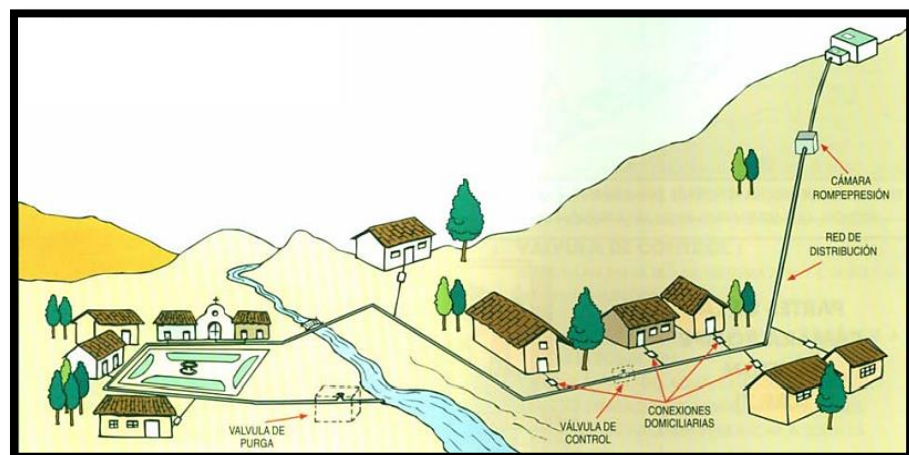


Figura 3. Sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento

Fuente: CARE PERU (2001)

2.2.10. Componentes de un Sistema de abastecimiento de agua potable

Los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable son aquellas obras de ingeniería que se encargan de captar, transportar, almacenar, desinfectar y entregar a los habitantes a través de conexiones domiciliarias o piletas el agua potable en calidad y cantidad requeridas cumpliendo con las normas y requisitos de agua para consumo humano. Teniendo en cuenta a la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento¹⁵, “El sistema de abastecimiento de agua está conformado por las instalaciones, la infraestructura, las maquinarias, los equipos utilizados para la captación, el almacenamiento y la conducción del agua cruda, el almacenamiento y la conducción de agua potable; y las redes de distribución, las conexiones domiciliarias, las piletas públicas u otras”.

2.2.10.1. Captación

Es una estructura que se encarga de captar el agua de fuentes de aguas superficiales o subterráneas, para ello para realizar su construcción deberá primero cumplir con los requisitos de calidad según las normas para el consumo humano, tendrá como requisito adicional que la fuente tenga la disponibilidad y la cantidad de agua necesaria para abastecer a toda la población que requiere el recurso hídrico.

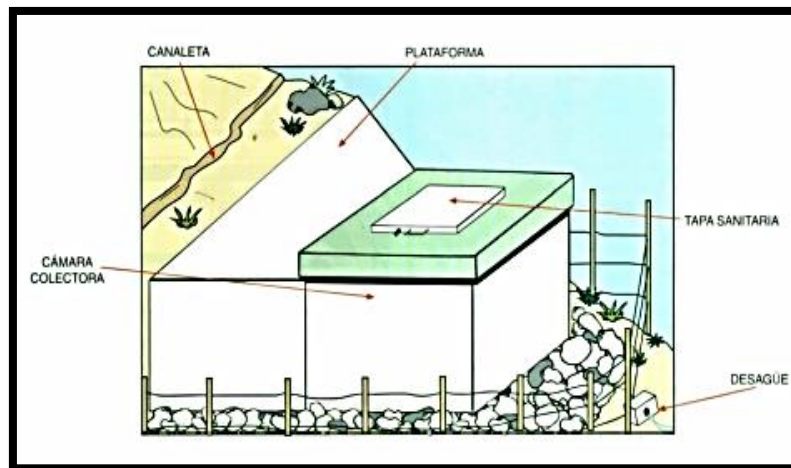


Figura 4. Captacion de ladera

Fuente: CARE PERU (2001)

2.2.10.1.1. Calidad y cantidad de agua

a) Calidad de agua

La calidad de agua es aquella que no genera daños al organismo y es apta para consumo humano, por lo tanto esta requiere de un control de calidad desde la fuente para identificar los posibles contaminantes que pueda dañar el agua, para garantizar la calidad de agua se debe monitorear y controlar el cumplimiento de las normas sanitarias.

La calidad de agua de una fuente de abastecimiento de agua potable se debe verificar mediante los resultados de ensayos de laboratorio, las cuales estas nos determinaran los parámetros físico-químico, bacteriológico del agua para determinar si el agua es apta para el consumo humano.

b) Cantidad de agua

La cantidad de agua es un factor muy importante, la cual será muy

necesaria en la elaboración de un proyecto de abastecimiento, ya que la cantidad de agua debe cumplir con toda la expectativas de la población es decir debe de abastecer a todos los pobladores y rendir un máximo caudal necesario para el diseño. El agua que se halla en los manantiales debe ser evaluados registrando las variaciones que existen durante el año, este es un factor muy importante para el proyecto la cual debe de analizarse mediante los datos de las población quienes conocen el comportamiento del manantial sea el aumento o disminución del agua del manantial

2.2.10.1.2. Método para calcular el caudal

a) Método volumétrico

Este método es usado para determinar el caudal, la cual se realiza reuniendo el agua y permitiendo que caiga en forma de chorro por un solo lugar, donde es llenada en un recipiente de volumen conocido y previamente calculado el tiempo en el que logra llenarse el agua en el recipiente.

Para determinar el caudal se necesitara de la siguiente formula:

$$Q = v/t \quad \dots (3)$$

Q=caudal en l/s

V =volumen en (l)

t =tiempo en (s)

2.2.10.1.3. Tipos de Captación

Para definir cuál será la fuente de captación a emplear, es

indispensable conocer el tipo de disponibilidad del agua en la tierra, basándose en el ciclo hidrológico, de esta forma se consideran los siguientes tipos de agua según su forma de encontrarse en el planeta:

- Aguas superficiales
- Aguas subterráneas

Según Unidad de Apoyo Técnico para el Saneamiento Básico del área rural¹⁶, existen 2 tipos de fuentes de captación:

“Las aguas superficiales están constituidas por los arroyos, ríos, lagos, etc. que discurren naturalmente en la superficie terrestre. Estas fuentes no son tan deseables, especialmente si existen zonas habitadas o de pastoreo animal aguas arriba”.

“La explotación de las aguas subterráneas dependerá de las características hidrológicas y de la formación geológica del acuífero. La captación de aguas subterráneas se puede realizar a través de manantiales, galerías filtrantes y pozos (excavados y tubulares)”.

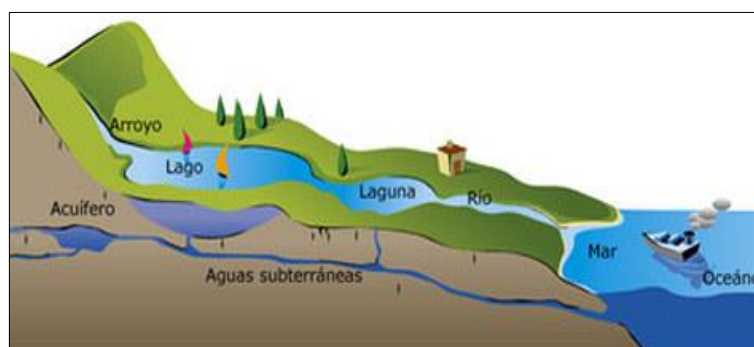


Figura 5. Aguas Superficiales y subterráneas

Fuente: WikiSabio (2020)

Las Captaciones subterráneas de manantiales pueden ser:

- **Fondo:**

Según el Ministerio de Vivienda Construcción Saneamiento¹², señala:

Cuando se capta agua que emerge en terreno llano. La estructura de captación es una cámara sin losa de fondo que rodea el punto de brote del agua; consta de cámara húmeda que sirve para almacenar el agua y regula el caudal al utilizarse y una cámara seca que protege las válvulas de control de salida, rebose y limpia.

- **Ladera:** cuando se realiza la protección de una vertiente que aflora a una superficie tipo plano inclinado con carácter puntual disperso.

2.2.10.1.4. Componentes de la captación

a) Protección de Afloramiento

Según Marinof¹⁷, una buena protección de manantial es esencial para preservar la calidad del agua. Una protección efectiva no debe permitir que aguas superficiales - susceptibles de estar contaminadas lleguen y se infiltren a proximidad del manantial cuyas aguas deben ser aisladas del medio exterior mediante una cámara de captación cerrada que no permita el ingreso de aguas de lluvia o aguas superficiales.

La captación se puede hacer mediante cajas cerradas denominadas cajas colectora, por lo cual cámara de protección

deber tener formas y dimensiones las cuales deben estar de acuerdo a la localización y las vertientes para poder permitir captar el agua para el proyecto, la cámara debe contar con una losa removible y accesible

b) Cámara Húmeda

Es una estructura de concreto conformado por una sección rectangular o cuadrada. En esta cámara se almacenara y colectara el agua del manantial y estará prevista de una canastilla por donde saldrá el agua y pasará a la válvula de salida de la cámara seca, tendrá una tubería de limpia y un cono de rebose que se instalará en un nivel más bajo que los puntos de afloramiento.

c) Cámara Seca

Compuesto por una estructura rectangular o cuadrada separada de la cámara húmeda conformada por válvulas, accesorios, tubería de limpieza, rebose, tapa de inspección, que permite el control de agua a la línea de conducción y la limpieza de la captación.

d) Protección perimetral

Según Gonzales¹⁸, la protección de las captaciones de agua es una condición previa e indispensable para dar a la población servida aguas de excelente calidad, libre de cualquier tipo de contaminante, proveniente de actividad humana, animal o desastre natural. La protección de las captaciones de agua se

basa en la delimitación territorial de zonas geográficas, denominadas perímetros de protección.

2.2.10.1.5. Criterios de diseño hidráulico:

Para el diseño hidráulico de la captación dependerá del caudal de la fuente, de las características de las físicas- mecánicas del suelo, de la topográfica, ubicación de la fuente y el tipo del manantial encontrado, donde se busca realizar con el diseño no alterar la calidad y el caudal natural del manantial, asumiéndose a ello que cualquier daño a la fuente de abastecimiento podría ocasionar alteración del punto afloramiento y la desaparición del agua perjudicando a la población rural.

Para el diseño y dimensionamiento se tendrá en cuenta las el caudal máximo de la fuente, la velocidad de pase y las pérdidas de carga determinados mediante fórmulas previstas en norma de diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable en zonas rurales.

2.2.10.2. Línea de conducción

Conformado por tuberías, válvulas y estructuras que se encargan de transportar el agua desde la captación hasta el reservorio de almacenamiento. La trayectoria de la línea de conducción dependerá la accesibilidad del terreno, de la ubicación la fuente, la distancia o recorrido hasta el reservorio y las presiones estáticas y dinámicas determinados por los niveles que presentan en la topografía realizada. El material de la tubería será aquella garantice la fácil manipulación, brinde seguridad y un funcionamiento adecuado al sistema.

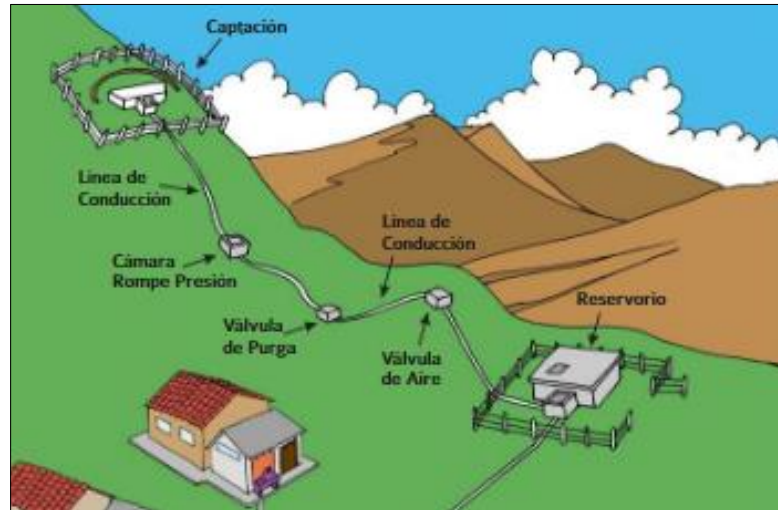


Figura 6. Línea de Conducción

Fuente: Diaconia Comunicaciones (2017)

2.2.10.2.1. Estructuras complementarias:

a) Válvulas de aire

Según García¹⁹, “Se utiliza para eliminar bolsones de aire en los lugares de contrapendiente, que de no eliminarse produce cavitaciones en la tubería. Se debe colocar en el punto más alto de la tubería”.

b) Válvulas de purga

Son utilizados en los puntos donde se presentan pendientes y contrapendientes de la trayectoria de la tubería de conducción, esta válvula tiene como finalidad realizar la limpieza y eliminación de acumulación de arenas y tierra dentro de la tubería.

c) Cámaras rompe-presión

Según Rodríguez²⁰, “La función de una caja rompedora de presión es la de permitir que el caudal descargue en la atmósfera

reduciendo su presión hidrostática a cero y estableciendo un nuevo nivel estático”.

2.2.10.2.2. Criterios de diseño

a) Caudal

El caudal requerido para el diseño de la línea de conducción será el caudal máximo diario.

b) Velocidad

Las velocidades en la línea de conducción será mínima no mayor de 0.60m/s y máxima de 3m/s.

c) Diámetro:

Es el tamaño necesario para poder trasladar el caudal de diseño, estará en función de las pérdidas de cargas en la tubería y el caudal máximo diario de la fuente de agua.

d) Presión

Según Rodríguez²⁰, “La presión recomendable de trabajo es variable, dependiendo del diámetro, ya que depende de la relación entre el diámetro y el espesor. Las presiones máximas obtenidas se comparan con la resistencia de las tuberías. Si éstas superan la resistencia de la tubería se busca la forma adecuada para reducirlas para ello es recomendable construir cajas rompedoras de presión, con lo cual se consigue romper la energía cinética del agua, de esta manera se elimina el exceso de presión y entonces se logra un mejor funcionamiento hidráulico de la línea”.

e) Pérdida de carga

Según Molecor²¹, “La pérdida de carga en una tubería o canalización es la pérdida de presión que se produce en un fluido debido a la fricción de las partículas del fluido entre sí y contra las paredes de la tubería que las conduce. El dimensionamiento hidráulico de una tubería tiene como objetivo principal determinar el diámetro de la misma. Los condicionantes básicos de diseño son el caudal requerido y la presión exigida en los terminales de la red”.

f) Prueba hidráulica

Según Sedapal²², “La finalidad de las pruebas hidráulicas, es verificar que antes de prestar servicio, todos los componentes de las redes de agua potable y alcantarillado, así como las estructuras de almacenamiento, hayan sido correctamente instaladas y no presenten fugas; asimismo, que los sistemas de agua queden limpios y desinfectados”.

2.2.10.3. Reservorio

Conformado por estructuras que se encargan de almacenar, controlar, desinfectar y distribuir el agua que llega de la captación a través de la línea de conducción. La capacidad de almacenamiento está de acuerdo a la cantidad de agua requerida para cada habitante de una localidad y será construido de tal manera que garantice la calidad de agua, para ello será necesario contar con un equipo de desinfección y un cerco perimétrico para la protección y la seguridad del servicio del agua

potable.

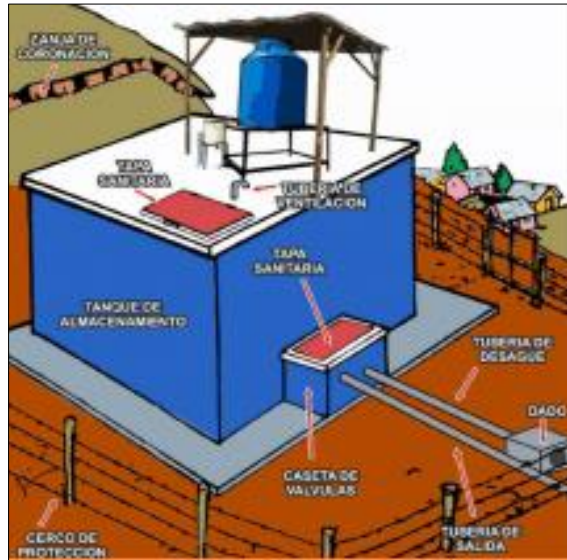


Figura 7. Reservorio de agua potable

Fuente: Proyecto Agua (2020)

2.2.10.3.1. Clases de Reservorio

Los reservorios garantizan el funcionamiento hidráulico de sistema de agua potable, estos se clasifican por su forma, tipo y material de construcción.

Según Ministerio de Salud²³, señala:

De acuerdo al tipo serán:

- a) Reservorios apoyados
- b) Reservorios enterrados
- c) Reservorios elevados.

Según su forma pueden ser:

- a) Reservorios Circulares.
- b) Reservorios Rectangulares o cuadrados.

Según el material de construcción pueden ser:

- d) Reservorios de estructuras de acero.
- e) Reservorios de estructuras de concreto simple o armado.
- f) Reservorios de albañilería.

2.2.10.3.2. Componentes del reservorio

a) Tubería de entrada y de salida

El diámetro de la tubería de entrada corresponde a línea de conducción y salida será el correspondiente al diámetro de la línea de aducción, las cuales estará compuestas por válvulas que regularan y control la cantidad de agua.

b) La tubería de limpia y rebose

Son tuberías que permiten eliminar el agua excedente en el reservorio de almacenamiento, sirve como evacuación del agua cuando se realice su respectivo mantenimiento.

c) BY PASS

El by-pass es una tubería que permite el paso directo de entrada y salida del agua de la captación, utilizado durante el mantenimiento y reparaciones del reservorio, esta tubería está conformado por una válvula compuerta que permite el control del agua del reservorio.

d) Caseta o cámara de válvulas.

Según Ministerio de Salud²³, es una caja de concreto simple, prevista de una tapa metálica que protege las válvulas de control del reservorio.

2.2.10.3.3. Criterios de diseño

a) Volumen

El volumen para el almacenamiento del agua que llega de la línea de conducción será el 25% de la demanda diaria promedio anual siempre que el suministro de agua de la fuente sea continuo, en el caso que el suministro sea discontinuo la capacidad será como mínimo del 30% del Qm. Se considera un volumen de reserva de 7% para el reservorio, el volumen contra incendio no es considerado en zonas Rurales.

b) Calculo del tiempo de llenado

El tiempo de llenado para el reservorio estará comprendido en base al volumen del reservorio entre el caudal de ingreso correspondiente al caudal máximo diario.

c) Tiempo de vaciado del reservorio

Según García¹⁹, se recomienda un tiempo máximo de 4 horas que depende básicamente de la carga hidráulica y diámetro del tubo de salida.

d) Dimensionamiento

Determinando el volumen del reservorio se hace el dimensionamiento del ancho de la pared, altura de agua, borde libre y la altura total del reservorio.

2.2.10.4. Línea de aducción

Según Santos²⁴, esta línea es el conjunto de tuberías que sirven para conducir el agua desde el reservorio hasta la red de distribución.

El trazo de la línea de aducción deberán tener pendientes menores a

30% con el fin de evitar altas velocidades al sistema, esta red deberá ser instaladas en lugares accesibles para su posterior mantenimiento.

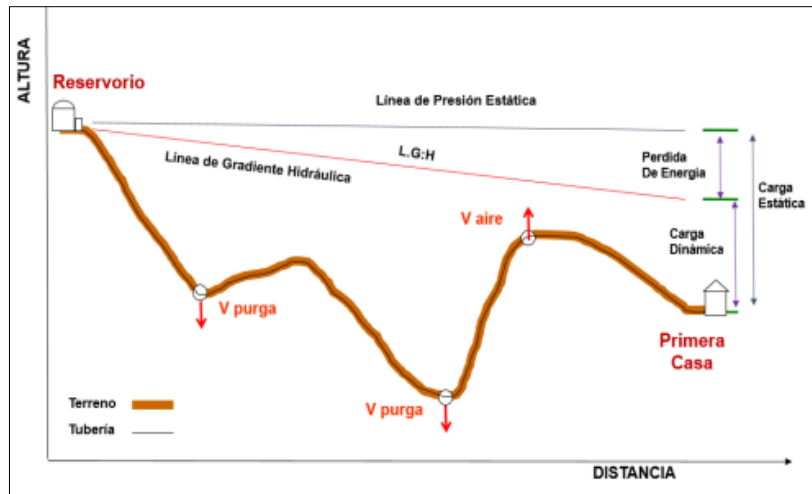


Figura 8. Línea de aducción a presión

Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (2018)

2.2.10.4.1. Criterios de Diseño

a) Diámetro

El diámetro de la tubería de aducción es la que saldrá del reservorio hacia las líneas de distribución, teniendo un diámetro mínimo de 1" en zonas rurales.

b) Caudal

El caudal de salida del reservorio hacia la red de distribución será conducida por la línea de aducción llevando como mínimo el caudal máximo horario.

c) Velocidad:

Para tuberías rugosas con régimen en transición o turbulento y agua a presión (Recomendada para diámetros cuyo valor oscila entre los 50 y 3.500 mm.).

2.2.10.5. Red de distribución

Señala la Comisión Nacional del Agua¹³, “La red de distribución es la parte de la red que conduce el agua a todos los puntos donde se requiere el servicio. Se diseña para satisfacer los requerimientos máximos de agua que pueden ser de tipo doméstico, comercial, industrial y público. La red de distribución deberá satisfacer el régimen variable de demandas de agua con las presiones máximas y Mínimas adecuadas en cualquier momento”.

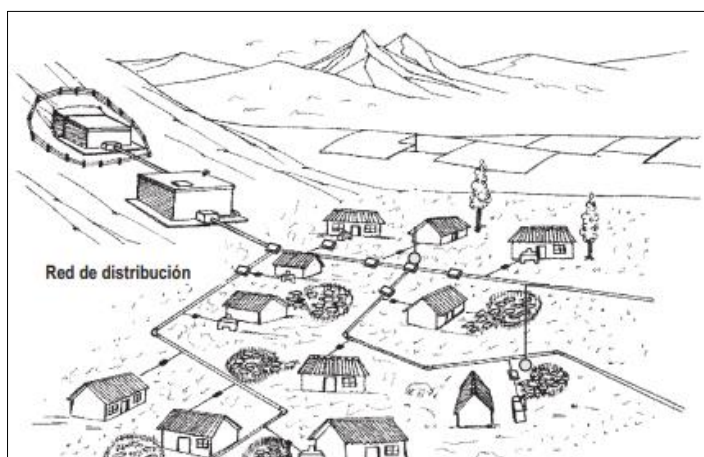


Figura 9. Red de distribución

Fuente: Proyecto de Saneamiento Básico en la Sierra Sur (2008)

2.2.10.5.1. Tipos de Redes de distribución

a) Red de Distribución Abierta o ramificada

Según Rodríguez²⁰, “Consiste básicamente de una tubería principal que se instala en la zona de mayor consumo, disminuyendo de diámetro a medida que se aleja de la fuente o del tanque de regularización, de esta tubería parten otras de menor diámetro llamadas secundarias o de relleno para completar la red, esta red tiene la forma de esqueleto de

pescado”. La desventaja de las redes abiertas es que la mayor parte de los usuarios que se encuentren en los puntos bajos de red afecta no contarán con el servicio durante las reparaciones.

b) Red de Distribución Cerrada o malladas

Según Rodríguez²⁰, “Es el conjunto de tuberías que se instalan subterráneamente en las calles de una población y de las que se derivan las tomas domiciliarias que entregan el agua en la puerta de la casa del Usuario. Está formada por tuberías principales, llamadas también de circuitos y por tuberías secundarias o de relleno que son las que se derivan de las primeras”.

La gran ventaja de las redes cerradas es que solamente serán afectados los usuarios donde se presente alguna falla o rotura en la tubería de distribución, reguladas a través de válvulas de control.

2.2.10.5.2. Criterios de Diseño

a) Diámetros

Según Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento¹², señala: “El diámetro mínimo en tuberías principales para redes abiertas se admite un diámetro de 20mm (3/4”)”.

b) Caudal

El caudal que garantizará la presión y la distribución del agua será diseñada mediante el caudal máximo horario.

c) Velocidad

La velocidad es medida en m/s que se serán determinados en

cada tramo de la red de distribución, esta velocidad dependerá del caudal ficticio y el diámetro asumido en cada ramal, se debe tener una velocidad como mínimo de 0.6m/s y máxima de 3m/s.

d) Presión

La presión en la red de distribución será aquella que garantice una buena carga hidráulica, en cualquier punto de la red tendrá una presión mínima que no sobrepase los 5m.c.a y con una presión estática que no debe ser mayor a 60m.c.a.

Se instalaran válvulas para garantizar el buen funcionamiento de la red de distribución del agua, estas válvulas nos permitirán realizar maniobras de reparación en caso de una falla en la tubería de distribución de agua, permitiendo que no perjudique a los demás ramales.

2.2.10.5.3. Estructuras complementarias

a) Válvulas de control

Según Sedapar²⁵, en todo sistema de distribución se deben contar con válvulas de control o también denominados válvulas compuertas instalados a lo largo de la red, para aislar sectores en caso de roturas de tuberías o de incendio y seguir suministrando el agua al resto de la población o para atender las actividades de mantenimiento de las redes.

c) Válvulas de aire

Según Sedapar²⁵, estas deben ubicarse en los puntos más altos de las redes principales o secundarias de ser necesario desde el

punto de vista técnico, existen diferentes tipos de válvulas de aire: los purgadores, cuya función es expulsar el aire de las tuberías durante su llenado y expulsar el aire que tiende a acumularse en los puntos más altos.

d) Válvula de purga

Son mecanismos instalados en los puntos bajos de un red distribución, así como también al final del ramal, cuya función es evitar la acumulación de sedimentos en las tuberías poder dar un mantenimiento a la red de agua que abastece a la población.

2.2.11. Condición Sanitaria

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento¹², “En el Perú, los servicios de saneamiento son brindados a la población sin atender condiciones adecuadas de equidad, calidad, oportunidad y continuidad. Así pues, las cifras promedio no reflejan las grandes diferencias entre los ámbitos rurales y urbanos, muestran la ausencia de la infraestructura necesaria para la prestación óptima de los servicios de saneamiento”

2.2.11.1. Calidad del servicio de agua potable

La calidad del agua, es aquella que cumple los parámetros físicos, químicos y microbiológicos que se encuentran en el reglamento de calidad de agua para consumo humano.

2.2.11.2. Cantidad del servicio de agua potable

La cantidad de agua se refiere a la disponibilidad que presentan la fuentes de agua subterráneas y superficiales, será aquella que garantice el suministro según las dotaciones que requiere cada persona

para cubrir las necesidades diarias de aseo, limpieza y alimentación durante las 24 horas de día,

2.2.11.3.Cobertura del servicio de agua potable

Teniendo en cuenta a la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento¹⁵, “La continuidad es el indicador que contabiliza las horas de suministro de agua al día”.

2.2.11.4.Continuidad del servicio de agua potable

Teniendo en cuenta a la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento¹⁵, “La cobertura, por su parte, señala la proporción de habitantes que cuentan con conexiones de agua potable respecto a la población total”.

III. Hipótesis

No aplica por ser una investigación descriptiva.

IV. Metodología

4.1. Diseño de la investigación

4.1.1. El tipo y el nivel de la investigación

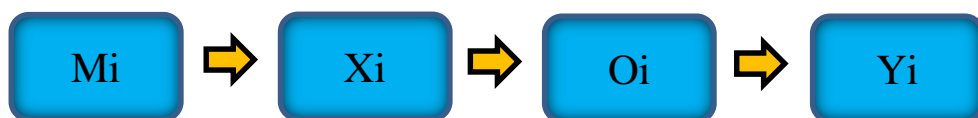
La investigación a realizar fue de tipo descriptivo correlacional, ya que se buscó explicar y describir las variables según la realidad que presenta el entorno de la población.

El nivel de investigación de acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación; fue de carácter cualitativo y cuantitativo.

4.1.2. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación fue no experimental de tipo transversal, porque se recopiló datos en un periodo de tiempo, se aplicó las técnicas y herramientas sin alterar las variables de estudio, se observó los fenómenos tal como se dan en contexto natural y posteriormente se analizaron.

El diseño se grafica de la siguiente manera:



Leyenda de diseño

M1: Sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Huayup, distrito de Coris, provincia de Aija, región Áncash – 2021.

Xi: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable.

Oi: Resultados.

Yi: Incidencia en la condición sanitaria de la población

4.2. Población y muestra

4.2.1. Población

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

4.2.2. Muestra

La muestra de la presente investigación estuvo constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Huayup, distrito de Coris, provincia de Aija, región Áncash - 2021.

4.3. Definición y operacionalización de las variables e indicadores

Cuadro 1. Definición y operacionalización de variables e indicadores

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION ES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	Un sistema de abastecimiento de agua potable es un conjunto de estructuras, tuberías, válvulas que tiene como finalidad captar, conducir, almacenar y distribuir el agua en cantidad y calidad aceptable para su consumo de la población.	Se Diseñó el sistema de abastecimiento de agua potable desde la captación, hasta la red distribución, cumpliendo con las normas vigentes para obras de saneamiento según el Reglamento Nacional de Edificaciones y la norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.	Captación	- Tipo de Captación - Material - Caudal	- Nominal - Nominal - Intervalo
			Línea de conducción	- Caudal - Tipo de tubería - Clase de tubería - Diámetro de tubería - Velocidad - Presión	- Intervalo - Nominal - Ordinal - Ordinal - Intervalo - Intervalo
			Reservorio	- Tipo de reservorio - Forma de Reservorio - Material - Volumen	- Nominal - Nominal - Nominal - Intervalo

		En la presente investigación se realizará mediante el uso de encuestas, fichas técnicas y memorias de cálculo para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Huayup.	Línea de aducción	<ul style="list-style-type: none"> - Caudal - Tipo de tubería - Clase de tubería - Diámetro de tubería - Velocidad - Presión 	<ul style="list-style-type: none"> - Intervalo - Nominal - Ordinal - Ordinal - Intervalo - Intervalo
			Red de Distribución	<ul style="list-style-type: none"> - Caudal - Tipo de red - Tipo de tubería - Clase de tubería - Diámetro de tubería - Velocidad - Presión 	<ul style="list-style-type: none"> - Intervalo - Nominal - Nominal - Ordinal - Ordinal - Intervalo - Intervalo
INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION	Las condiciones sanitarias en las zonas rurales son deficientes debido a falta del sistema abastecimiento de agua potable, el agua es un recurso que ayuda a la	Se emplearon encuestas propias a la población en el centro poblado de Huayup teniendo en cuenta como guías referenciales del SIRAS.	Condición Sanitaria	<ul style="list-style-type: none"> - Cobertura - Cantidad - Continuidad - Calidad 	<ul style="list-style-type: none"> - Ordinal - Ordinal - Ordinal - Ordinal

	población para la higiene, aseo y limpieza.				
--	--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia (2021)

4.4. Técnicas e instrumentos

4.4.1. Técnica de recolección de datos

Se aplicó mediante la observación directa en el lugar de estudio.

4.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Se utilizaron los siguientes instrumentos de recolección de datos:

a) Encuestas

Constituido por la recolección de datos básicos en campo como: clima, población, economía, número de viviendas, etc, para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Huayup, distrito de Coris, provincia de Aija, región Áncash.

b) Fichas técnicas

Estuvo constituido por recolección del estado actual sobre cómo se abastecen la población para obtener el agua, la continuidad que representa del agua y si brinda una cobertura en toda la población.

c) Estudio topográfico

Esta etapa de recolección de datos se realizó para determinar la ubicación lo componentes del sistema de abastecimiento de agua potable, señalando los lugares donde se ubicaran las estructuras y el trazo por donde pasaran las tuberías, así como también identificar los desniveles y determinar las presiones que deberán cumplir según la tubería seleccionada.

d) Protocolo de Estudios

Conformado por el estudio de mecánica suelos para la descripción de las características físicas y mecánicas del suelo para realizar diseño del

sistema de abastecimiento de agua potable, con la finalidad de determinar el tipo de suelo donde se realice las estructuras de la captación, línea de conducción, reservorio, red de aducción y de distribución, determinado por los resultados de laboratorio sobre el análisis de los suelos para poder predecir si el terreno produce algún hundimiento o dificultad para su excavación.

e) Análisis de Contenido

Conformado por los certificados de análisis químico-físico y bacteriológico del agua con el propósito de conocer si el agua será apta para consumo humano.

4.5. Plan de análisis

El plan de análisis estuvo comprendido de la siguiente manera:

- Se realizó la visita al centro poblado de Huayup pidiendo los permisos correspondientes a las autoridades locales.
- Teniendo el conocimiento general de la ubicación del área que está en estudio, se realizó la aplicación de las encuestas a la comunidad en cuanto la ubicación, los aspectos sociales, económicos y culturales de la población, así mismo recopilando datos esenciales como los servicios básicos que cuenten como luz, agua, alcantarillado, colegios, postas, etc.
- Se aplicó las fichas técnicas con respecto al sistema de agua potable de la población en el centro poblado de Huayup.
- Recopilación de información de campo, el estudio topográfico se realizó a lo largo de una ruta propuesta y coordinada con la población, por donde instalaran las estructuras y por donde pasará la tubería, tomando los detalles de caminos, quebradas, cercos, ubicación de viviendas, fuentes de

agua y otros que se estime, dicho estudio se efectuó utilizando el equipo topográfico usual, para luego sea registrados en los planos correspondientes, obteniendo el perfil, las pendientes, distancias para posterior a ello realizar los cálculos hidráulicos.

- Se realizó el estudio de mecánica de suelos en lugares donde se realizaron las estructuras de la captación, línea de conducción, reservorio, red de aducción y distribución.
- El análisis de agua se realizó tomando la muestra de agua de la captación para el resultado fue realizado en laboratorio revisado por los especialistas en tema de calidad de agua potable.
- Se realizó el diseño registrando los datos obtenidos en campo sin alterar su contenido, para luego mediante procesos matemáticos se realice los cálculos respectivos para determinar el diseño del sistema de agua potable teniendo en cuenta los datos obtenidos durante el recojo de información, donde para ello se emplearon las normas de Saneamiento del RNE, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, manuales, libros, para poder realizar el diseño de abastecimiento de agua potable.
- Se usó técnicas estadísticas descriptivas que permitieron a través de indicadores cuantitativos la mejora significativa de la condición sanitaria ya que el principal objetivo es diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Huayup, distrito de Coris, provincia de Aija, región Áncash y su incidencia en la condición sanitaria.

4.6. Matriz de consistencia

Cuadro 2. Matriz de consistencia

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE HUAYUP, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AIJA, REGIÓN ÁNCASH – 2021.				
<p>Caracterización del problema</p> <p>Según Diario Peru21²⁶, “En el Perú alrededor 22.7% de toda la población peruana, considerándose más de 7 millones de habitantes consume agua no potable, con los riesgos que ello implica a transferir enfermedades como la diarrea, fiebre, cólera entre otras, donde en total son más 2.5 millones en zonas urbanas mayormente en los asentamientos humanos que no gozan del servicio de agua y en el caso de las zonas rurales son más 4.8 millones de personas que consumen agua no potable”.</p> <p>En las zonas rurales la falta de recursos y la escasez del agua hacen que la población busque alternativas de solución para obtener el recurso hídrico mediante la toma directa del agua a través de canales, ríos, quebradas y manantiales lo que no garantiza un servicio de agua de calidad.</p> <p>El problema que presenta el centro poblado de Huayup es la falta de un sistema de abastecimiento de agua potable, debido a que actualmente la población consume agua</p>	<p>Objetivos de la investigación</p> <p>Objetivo General</p> <p>-Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el centro poblado de Huayup, distrito de Coris, provincia de Aija, región Áncash – 2021.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>- Establecer el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Huayup, distrito de Coris, provincia de Aija, región Áncash – 2021.</p> <p>- Elaborar el diseño del sistema de abastecimiento de agua</p>	<p>Marco teórico y Conceptual</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manantial - Afloramiento - Caudal - Diseño - Parámetros de Diseño - Componentes de un Sistema de agua potable - Captación - Línea de conducción - Reservorio - Línea de aducción - Red de distribución - Condición Sanitaria - Cantidad del servicio de agua potable - Calidad del servicio de agua potable 	<p>Metodología</p> <p>-La presente investigación fue de tipo descriptivo - correlacional.</p> <p>-El nivel de investigación fue de carácter cuantitativo y cualitativo.</p> <p>-El diseño de la investigación fue no experimental de tipo transversal.</p> <p>- La población estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales.</p> <p>- La muestra de la presente investigación estuvo constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Huayup, distrito de Coris, provincia de</p>	<p>Referencias Bibliográficas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. Resolución Ministerial N° 192-2018-Vivienda, que aprueba Norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. [Internet]. Lima : Perú; 2018. Disponible en: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1743222/ANEXO%20RM%20192-2018-VIVIENDA%20B.pdf.pdf - Barrios C, Torres R, Lampoglia T, Agüero R. Guía de Orientación en 73 Saneamiento Básico para alcaldías de municipios rurales y pequeñas comunidades [Internet]. SER, OMS, OPS, CEPIS, editores. Lima : Perú; 2009. 125 p. Disponible en:

<p>directa de manantiales que presentan un caudal insuficiente que no brinda una cobertura del servicio para toda la población y a esto se suma que en épocas de lluvias se corta el acceso del agua por la contaminación del manantial, la población del centro poblado de Huayup a consecuencia de la falta agua se dedica a traer y abastecerse por medio de fuentes de ríos cercanos que se encuentran sin un tratamiento y están en constante contaminación lo que pone en riesgo su salud y el origen de diversas enfermedades, es por ello que el siguiente proyecto de investigación busca dar solución a la problemática del servicio de agua potable a través del diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de acuerdo a las normas y reglamentos existentes en nuestro país, con el propósito de mejorar, reducir los problemas de salud y brindar una mejora en la calidad de vida de la población.</p> <p>Enunciado del problema:</p> <p>¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Huayup, distrito de Coris, provincia de Aija, región Áncash, mejorará la condición sanitaria de la población - 2021?</p>	<p>potable en el centro poblado de Huayup, distrito de Coris, provincia de Aija, región Ancash – 2021.</p> <p>- Determinar la incidencia en la condición sanitaria del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Huayup, distrito de Coris, provincia de Aija, región Áncash – 2021</p>	<p>- Cobertura del servicio de agua potable.</p> <p>- Continuidad del servicio de agua potable.</p>	<p>Aija, región Áncash - 2021.</p> <p>- Definición y operacionalización de las variables</p> <p>-Técnicas e instrumentos</p> <p>- Plan de análisis</p> <p>-Matriz de consistencia</p> <p>- Principios éticos</p>	<p>http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/0gral/078_guia_alcaldes_sb/guia_alcaldes_2009.pdf</p> <p>- Marinof N. Abastecimiento de agua por gravedad para poblaciones rurales dispersas [Internet]. Lima : Perú; 2001. Disponible en:</p> <p>https://www.wsp.org/sites/wsp.org/files/publications/2272007101612_Ab_astecimientogravedad.pdf</p> <p>- Garcia E. Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales [Internet]. Lima; 2009. p. 73. Disponible en:</p> <p>http://www.fcpa.org.pe/archivos/file/DOCUMENTOS/5_Manuales_de_proyectos_de_infraestructura/Manual_de_agua_potable_en_poblaciones_rurales.pdf</p>
---	---	---	--	---

Fuente: Elaboración propia (2021)

4.7. Principios éticos

4.7.1. Ética para el inicio de la evaluación

Se realizó de manera responsable y ordenada la aplicación de los instrumentos de recolección de datos, pidiendo los permisos a la comunidad, explicando el objetivo y la justificación de la investigación para luego proceder a la zona y comenzar la ejecución de la investigación.

4.7.2. Ética en la recolección de datos

Al inicio y final de proyecto de investigación en la zona donde se realizó el proyecto de investigación se trabajó de manera responsable pidiendo los permisos correspondientes a la población, los datos obtenidos es una información correcta brindada por ellos mismos, obtenido de los instrumentos de recolección.

4.7.3. Ética en la solución de resultados

Los parámetros de diseño obtenidos mediante el recojo de información sirvieron para determinar los cálculos para el diseño, los resultados obtenidos son originales sin alteraciones, por lo tanto son basados en la realidad de los datos, asegurando que la investigación del proyecto cumpla con toda las normas y reglamentos vigentes en nuestro país en beneficio de la población.

V. Resultados

5.1. Resultados

a) Dando respuesta al primer objetivo:

Establecer el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Huayup, distrito de Coris, provincia de Aija, región Áncash – 2021.

- El sistema de abastecimiento de agua potable para el centro poblado de Huayup se determinó mediante el recojo de información donde se estableció de acuerdo a los criterios de selección, en cuanto a la fuente existente se tiene una captación subterránea (manantial) que se encuentra ubicado a una altura de 1353 m.s.n.m. y el centro poblado a una altura de 1095 m.s.n.m, lo que permitirá elaborar el diseño del sistema de agua potable por gravedad, en cuanto a la disponibilidad del agua la captación rinde un caudal suficiente para el consumo de la población, así mismo se estableció según el resultado del análisis agua físico-químico y bacteriológico que el agua cumple con los parámetros del reglamento de calidad del agua para consumo humano DS N°031-2010-SA, por tal motivo no requerirá de una estructura complementaria de tratamiento, teniendo como resultado de diseño la opción tecnológica para sistemas de agua potable comprendida por el Sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad y sin tratamiento.

b) Dando respuesta al Segundo objetivo:

Elaborar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Huayup, distrito de Coris, provincia de Aija, región Áncash – 2021.

Para realizar el Diseño de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable se obtuvo los siguientes parámetros de diseño.

TABLA 2. Parámetros de Diseño

Nº	DESCRIPCIÓN	RESULTADO
1	Caudal de la fuente	1.6 l/s
2	Tipo de manantial	Ladera
3	Tipo de Sistema	gravedad
4	Número de viviendas	25 viv.
5	Población actual	125 hab.
6	Tasa de Crecimiento	1.4%
7	Población Futura	160 Hab.
8	Dotación	50 l/día
9	Caudal Promedio Anual	0.093 l/s
10	Caudal Máximo Diario	0.50 l/s
11	Caudal Máximo Horario	0.185 l/s

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Interpretación: Para elaborar el diseño de los componentes del sistema de agua potable se tuvo como guía la norma técnica de opciones tecnológicas de saneamiento en el ámbito rural de la resolución ministerial N° 192-2018 vivienda, en donde nos presenta como criterios de diseño para sistemas de agua potable los parámetros de diseño por la cual todo proyecto debe regirse a los datos reales recogidos en campo, antecedentes y en base a la norma vigente de saneamiento en el ámbito rural, las cuales estos parámetros son evaluados y permiten garantizar la calidad del proyecto.

TABLA 3. Diseño Hidráulico de la captación

N°	DESCRIPCION	RESULTADO
1	Tipo de captación	Ladera-concentrado
2	Ancho de la pantalla	1.30 m
3	Número de orificios de la pantalla	4 orificios
4	Diámetro de entrada	2 pulg.
5	Distancia entre el lugar de afloramiento y la captación	1.27 m
6	Altura húmeda	1.00 m
7	Diámetro de la canastilla entrada	3 pulg.
8	Dimensionamiento de la Canastilla(ranuras)	65 ranuras
9	Longitud de la canastilla	15 cm
10	Largo de la ranura	5 mm
11	Ancho de la ranura	7 mm
12	Diámetro de la Tubería de Rebose y Limpia	2 pulg.
13	Cono de rebose	4 pulg.

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Interpretación: El tipo de captación que se empleó como primera componente del sistema de abastecimiento de agua potable es un manantial de ladera concentrado, para elaborar el diseño hidráulico se tuvo como guía la norma técnica de opciones tecnológicas de saneamiento en el ámbito rural de la resolución ministerial N° 192-2018 vivienda, donde se obtuvo un caudal máximo de 1.60 l/s tomado en épocas de lluvias, así mismo se tomó como muestra el agua de la fuente para el análisis de calidad del agua, las cuales cumplió con los parámetros del reglamento de calidad de agua para consumo humano DS N°031-2010-SA, teniendo como resultado que el agua cumple los

rangos permisibles para consumo, lo que determinó que el sistema será sin tratamiento, teniendo en cuenta los parámetros de diseño y los caudales obtenidos se obtuvieron los resultados que se muestra en la tabla 3.

TABLA 4. Diseño Hidráulico de la línea de conducción

Nº	DESCRIPCION	RESULTADO
Diseño de la Línea de conducción		
1	Diámetro de tubería	1 1/2 pulg.
2	Tipo de tubería	PVC
3	Clase	10
4	Longitud	3420.00 m
5	Presión mínima	6.07 m
6	Presión máxima	46.95 m
Diseño de la Cámara rompe presión		
7	Tipo	CRP-6
8	Nª de cámaras rompe-presión	4
9	Ancho	0.60 m
10	Largo	1.00 m
11	Altura Total	1.00 m

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Interpretación: Para el cálculo hidráulico de la línea de conducción, partiendo como guía las normas de saneamiento en el ámbito rural se determinó a partir del estudio topográfico y la conformación de planos, donde se diseñó la línea de conducción la cual tendrá una longitud de 3420m, la tubería que transportara el caudal máximo diario seleccionada de acuerdo al estudio de suelos permite

que la tubería sea enterrada y debido a diferencias de cotas entre la captación y el reservorio se tendrá que colocar cámaras rompe presión tipo 6, lo que permite cumplir con las presiones según la norma técnica de opciones tecnológicas de saneamiento en el ámbito rural.

TABLA 5. Diseño Hidráulico del Reservorio de Almacenamiento

Nº	DESCRIPCION	RESULTADO
1	Volumen de regulación	2.00 m ³
2	Volumen de reserva	0.14 m ³
3	Volumen Total estandarizado	5 m ³
4	Forma y tipo	Cuadrado-apoyado
5	Lado mayor interior	2.00 m
6	Lado menor interior	2.00 m
7	Altura de agua adoptada	1.25 m
8	Borde libre	0.30 m
9	Altura total en el tanque	1.55 m
10	Tubería de limpia y rebose	2 pulg

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Interpretación: Para el cálculo hidráulico del reservorio, se determinó que el reservorio tendrá un volumen de almacenamiento estandarizado de 5m³ de acuerdo a los criterios de estandarización de las norma de saneamiento en el ámbito rural, el dimensionamiento del reservorio se basó en la forma seleccionada y para facilitar el proceso de construcción de la estructura.

TABLA 6. Diseño Hidráulico de la Línea de aducción

Nº	DESCRIPCION	RESULTADO
1	Diámetro de tubería	1 pulg.
2	Tipo de tubería	PVC
3	Clase	10
4	Longitud	163.54 m
5	Presión	41.87 m

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Interpretación: Para el diseño hidráulico de la línea de aducción, se tomó en cuenta el caudal máximo horario de 0.185 l/s, considerándose en un solo tramo hacia la red de distribución, para el transporte del agua se utilizará una tubería de PVC Clase 10 que garantizara las presiones y velocidades requeridas en la norma técnica de opciones tecnológicas de saneamiento en el ámbito rural de la resolución ministerial N° 192-2018 vivienda.

TABLA 7. Diseño Hidráulico de la Línea de distribución

N ^a	DESCRIPCION	RESULTADO
1	Tipo de red de distribución	Red abierta
2	Tipo de tubería	PVC
3	Clase	10
4	Tubería Primaria o principal	1 pulg.
5	Tubería Secundaria o ramal	3/4 pulg.
6	Presión máxima	64.85m

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Interpretación: Para el diseño hidráulico de la línea de distribución, se tomó en cuenta el caudal máximo horario de 0.185 l/s, considerándose para el diseño el tipo de red de distribución abierta con una red principal de 1” y ramales con una tubería de 3/4”, estas tuberías serán de PVC Clase 10 que garantizará las presiones y velocidades requeridas la norma técnica de opciones tecnológicas de saneamiento de la resolución ministerial N° 192-2018 vivienda.

c) Dando respuesta al Tercer objetivo:

Determinar la incidencia en la condición sanitaria del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Huayup, distrito de Coris, provincia de Aija, región Áncash – 2021.

Ficha 02: Datos del diagnóstico de la condición sanitaria

FICHA DE DIAGNOSTICO DE LA CONDICION SANITARIA				
FICHA N° 02	TITULO :	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE HUAYUP, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AIJA, REGIÓN ÁNCASH – 2021		
	Tesista :	BACH. COCHACHIN ONCOY GOMER SAUL		
	Asesor :	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL		
Ubicación :	CP. HUAYUP			
Fecha :	26/07/2021			
I.-ESTADO DEL SERVICIO DE AGUA				
1.-	¿El centro poblado o caserío cuenta con el sistema de abastecimiento de agua potable? Marca (X) en el recuadro			
	SI	NO		
		X		
2.-	¿Cómo se abastecen de agua en la Localidad? Marca (X) en el recuadro			
Camion Cisterna	Centro poblado vecino	Pozo	Rio	Manantial
			X	
II.-ESTADO DE SALUD				
3.-	¿Cómo consume el agua para tomar? Marca (X) en el recuadro			
	Directo del deposito que lo almacena	Hervida	Lo cura o Desinfecta	Otros
		X		
4.-	¿Qué tipo de malestares se presenta en el hogar? Marca (X) en el recuadro			
	Dolor de estomago	Diarrea	Fiebre	Dolor de cabeza
		X		
III.-CONDICION SANITARIA				
A) COBERTURA DEL SERVICIO				
5.-	¿Cuántas familias tiene acceso al servicio de agua potable?			
	NADIE	X	Marca con una (X)	
	ALGUNOS			
	TODOS			
6.-	¿Cree usted que el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en su localidad mejorara la cobertura del agua?			
	SI	X	Marca con una (X)	
	NO			

Fuente: Elaboración propia (2021)

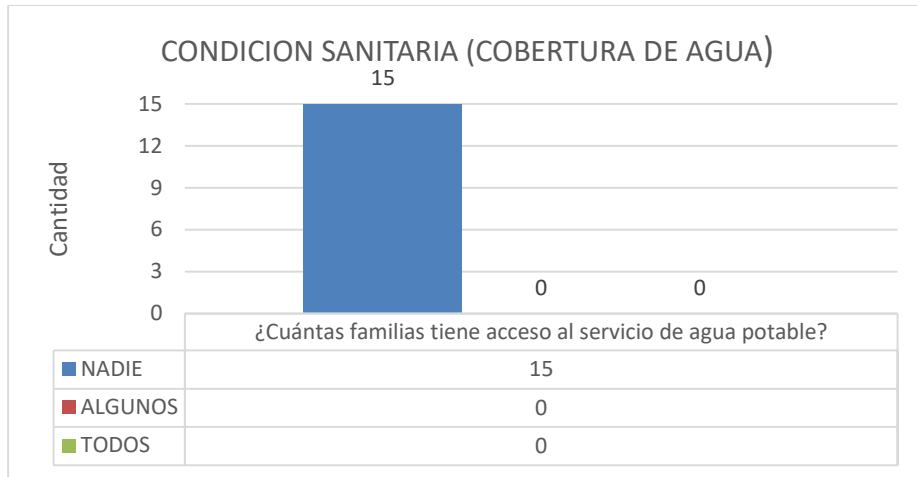
Ficha 02: Datos del diagnóstico de la condición sanitaria

FICHA DE DIAGNOSTICO DE LA CONDICION SANITARIA			
FICHA N° 02	TITULO :	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE HUAYUP, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AIJA, REGIÓN ÁNCASH – 2021	
	Tesista :	BACH. COCHACHIN ONCOY GOMER SAUL	
	Asesor :	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL	
Ubicación :	CP. HUAYUP		
Fecha :	26/07/2021		
III.-CONDICION SANITARIA			
B) CANTIDAD DE AGUA			
7.-	¿La poblacion se abastece con el agua necesaria para cubrir sus necesidades diarias de limpieza, aseo y alimentacion?		
	SI		Marca con una (X)
	NO	X	
8.-	¿Cree usted que el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en su localidad mejorará la cantidad del agua requerida por la poblacion?		
	SI	X	Marca con una (X)
	NO		
C) CONTINUIDAD DEL SERVICIO			
9.-	¿El agua que consume la poblacion es permanente y continuo?		
	SI		Marca con una (X)
	NO	X	
10.-	¿Cree usted que el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en su localidad mejorará la continuidad del agua durante todo el dia?		
	SI	X	Marca con una (X)
	NO		
D) CALIDAD DEL AGUA			
11.-	¿El agua que consume es recomendable para consumo humano?		
	SI		Marca con una (X)
	NO	X	
12.-	¿Cree usted que el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en su localidad mejorará la calidad del agua para su consumo?		
	SI	X	Marca con una (X)
	NO		

Fuente: Elaboración propia (2021)

- En base a la ficha número 2 se determinó en primer el lugar el estado de la condición sanitaria para luego establecer la incidencia en la condición sanitaria que influye el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la población.

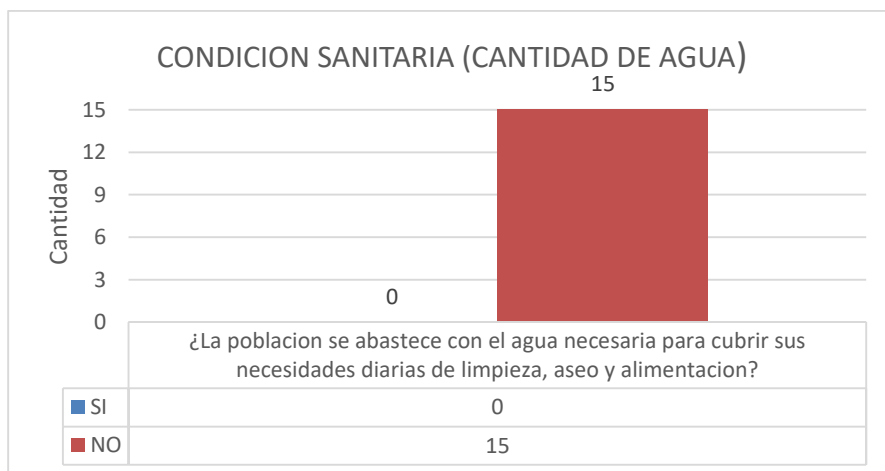
Grafico 1. Condición sanitaria (Cobertura de agua)



Fuente: Elaboración propia (2021)

Interpretación: Se observa que de las 15 familias encuestadas nadie cuenta con el servicio de agua potable, por lo que origina utilizar métodos inadecuados para obtener el recurso hídrico.

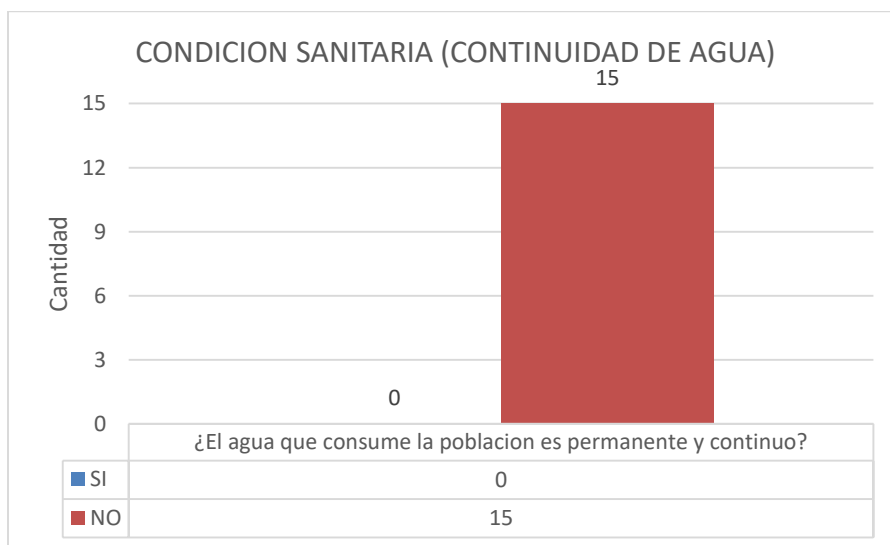
Grafico 2. Condición sanitaria (Cantidad de agua)



Fuente: Elaboración propia (2021)

Interpretación: Se observa que de las 15 familias encuestadas la cantidad del agua que consumen no cubre las necesidades diarias, actualmente la población se abastece de un manantial que presenta un caudal mínimo y solo brinda agua por medios de tuberías a cuatro familias y en épocas de estiaje no llega el agua a la población lo que origina mayor tiempo y gasto para traer agua al centro poblado.

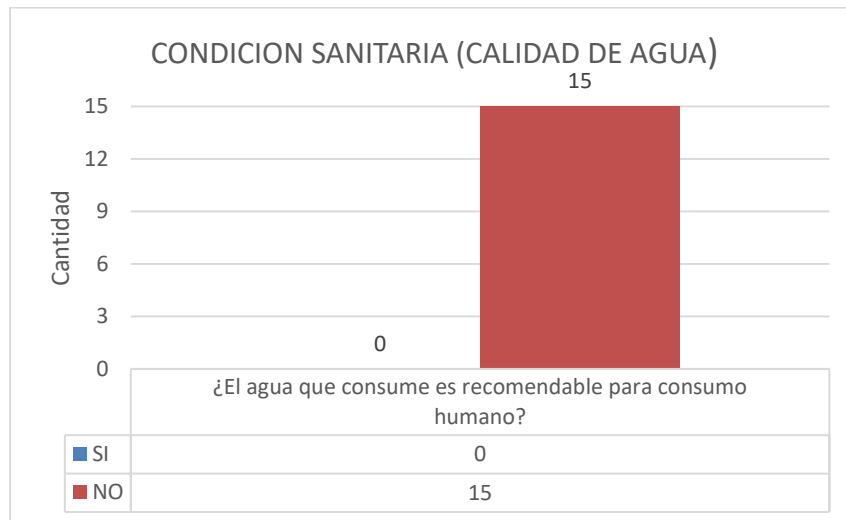
Grafico 3. Condición sanitaria (Continuidad de agua)



Fuente: Elaboración propia (2021)

Interpretación: Se observa que de las 15 familias encuestadas la continuidad del agua para abastecerse en el centro poblado no es muy continuo debido a que tienen que buscar alternativas para obtener el recurso hídrico.

Grafico 4. Condición sanitaria (Calidad de agua)



Fuente: Elaboración propia (2021)

Interpretación: Se observa que de las 15 familias encuestadas la calidad de agua de las fuentes que se abastecen no es apto para consumo humano debido a que las familias presentan muy seguido diferentes enfermedades y malestares que ponen en riesgo la salud.

De acuerdo a los datos obtenido en la ficha técnica N°2 se obtuvo como resultado el estado de la condición sanitaria.

TABLA 8. Estado de la condición sanitaria de la población

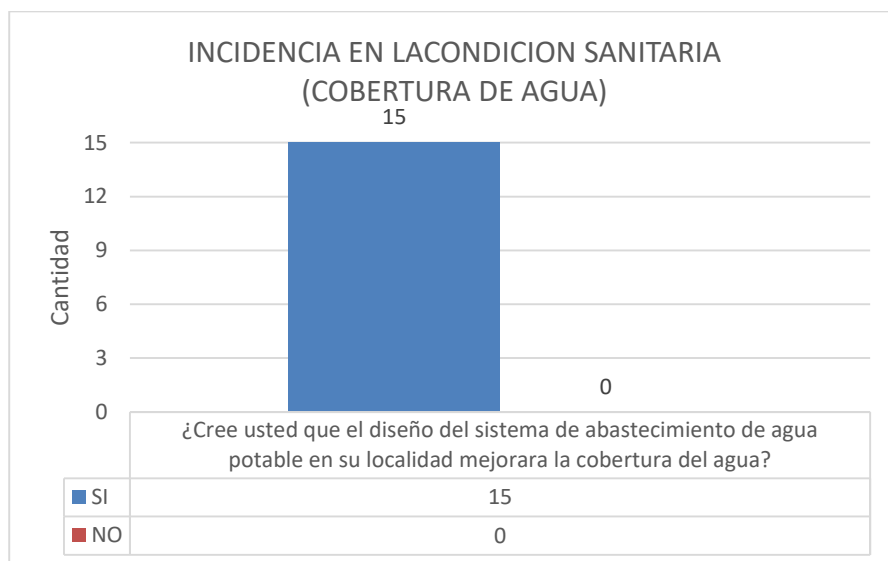
N°	DESCRIPCION	RESULTADO
1	Cobertura de agua	Malo
2	Cantidad de agua	Malo
3	Continuidad del agua	Malo
4	Calidad del agua	Malo

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Interpretación: El estado de la condición sanitaria en el centro poblado de Huayup de acuerdo a los fichas técnicas obtenidos de la población se determinó que la condición sanitaria se encuentra en estado malo debido a que no cuenta con una infraestructura que brinde los servicios del sistema de abastecimiento de agua potable que garanticen la cobertura, cantidad, calidad y continuidad del agua potable, lo que origina diferentes enfermedades y malestares como infecciones intestinales, parasitarias, diarreas, etc.

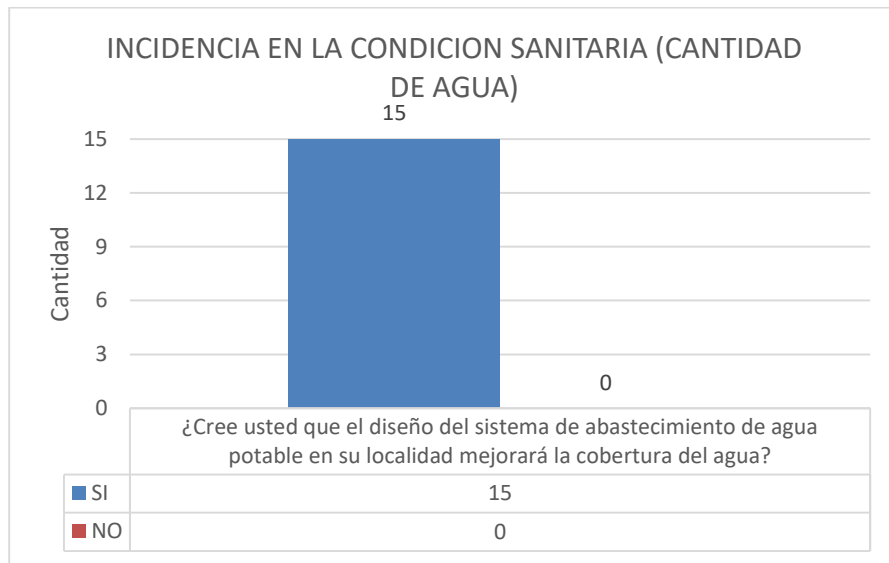
- En base a la ficha número 2 se determinó la incidencia en la condición sanitaria a través de preguntas relacionadas al diseño del sistema de abastecimiento de agua potable obteniendo los siguientes resultados:

Grafico 5. Incidencia en la condición sanitaria (Cobertura de agua)



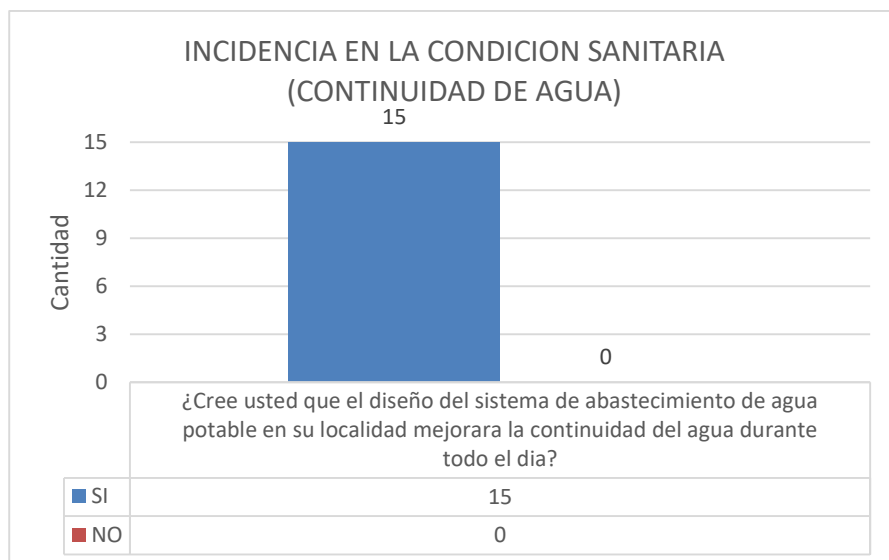
Interpretación: Se observa que de las 15 familias encuestadas están de acuerdo que el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la cobertura del agua.

Grafico 6. Incidencia en la condición sanitaria (Cantidad de agua)



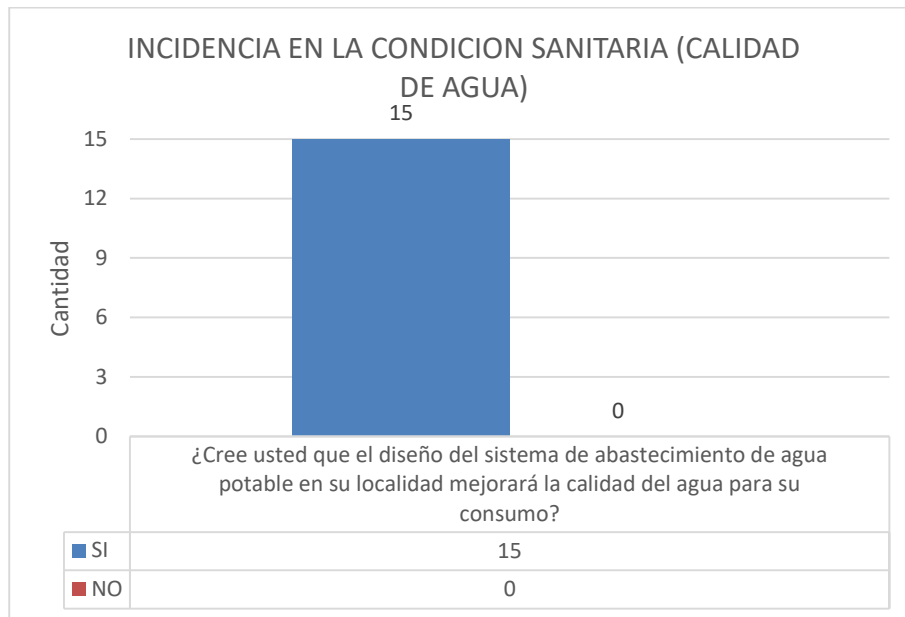
Interpretación: Se observa que de las 15 familias encuestadas están de acuerdo que el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la cantidad del agua necesaria para cubrir las necesidades de toda la población en general.

Grafico 7. Incidencia en la condición sanitaria (Continuidad de agua)



Interpretación: Se observa que de las 15 familias encuestadas están de acuerdo que el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la continuidad del agua en los hogares durante su tiempo de diseño.

Grafico 08. Incidencia en la condición sanitaria (Calidad de agua)



Interpretación: Se observa que de las 15 familias encuestadas están de acuerdo que el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la calidad del agua reduciendo los problemas de salud y gastos económicos.

- Como resultado final de todas las familias encuestadas el 100% opinan que el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el centro poblado de Huayup influye en la mejora de la condición sanitaria de la población en lo que corresponde a calidad, cantidad, cobertura y continuidad del agua, así mismo se estableció que esta condición sanitaria dependerá del mantenimiento y al buen uso que los pobladores le brinden a la infraestructura de agua potable propuesto

4.2. Análisis de Resultados

a. Parámetros de diseño

Según la **Tabla 2** se presenta los parámetros de diseño la cual fue evaluada mediante los instrumentos: Guía de observación, fichas técnicas y el protocolo de estudios la cuales permitió analizar cuál sería las mejores opciones para realizar el diseño del sistema de agua potable. El caudal de la fuente se realizó a través del método volumétrico, la cual fue el método más sencillo y recomendado para medir el caudal de la fuente del centro Poblado de Huayup, obteniendo así el caudal del manantial de 1.6 l/s, el tipo de manantial fue considerado de ladera-Concentrado ya que de acuerdo con los datos de los pobladores el manantial no cambia de lugar y el agua fluye a través de la montaña. El tipo de sistema de agua potable es de gravedad ya que el agua baja a presión de acuerdo al perfil longitudinal obtenido de la topografía del centro Poblado de Huayup, el número de viviendas fue de 25 obtenidos del padrón de habitantes del centro poblado de Huayup, así mismo se obtuvo que las familias no sobrepasan estaban entre rango de 4 a 6 integrantes por lo tanto se asumió para cada vivienda un densidad de 5 personas, Obtenido los datos en campo se pasó a realizar la obtención de los parámetros señaladas en la tabla, se utilizó la norma técnica de opciones tecnológicas de saneamiento en el ámbito rural de la resolución ministerial N° 192-2018 vivienda obteniendo como resultado la tasa de crecimiento de la población la cual se obtuvo a través de registro poblacional del distrito la cual fue el 1.4%, para la población actual se multiplico en número de viviendas por la densidad de personas las cuales se consiguió un total de 125, se usó el método aritmético donde se obtuvo la

población futura con un total de 160 Habitantes. Para el centro poblado de Huayup se asumió una dotación sin arrastre hidráulico de 50 l/s ya que se encuentra en la parte de la Sierra, determinado los parámetros de diseño que se necesitan se obtuvo los caudales de diseño que dependerá los componentes del sistema de agua potable siendo estos caudales: Q_p : 0.093 l/s, Q_{md} : 0.5 l/s y Q_{mh} : 0.185 l/s.

b. Diseño Hidráulico de la captación

En la **Tabla 3** el diseño de la captación fue calculado con el caudal máximo de la fuente. La captación fue de tipo ladera y concentrado de acuerdo a los datos de la población y previa a la evaluación del manantial, para determinar el diseño hidráulico de la captación se usó de las formulas del RM N° 192-2018 VIVIENDA, determinándose una captación de 1.30 x 1.30 m con una altura de agua de 1.00m en la cámara húmeda según los datos obtenidos el manantial constara de un sello de protección con estructura de concreto que servirá para encauzar el agua debido a ello se instalara un filtro de piedras seleccionadas que servirá como cernidor para evitar el paso de materiales por lo cual la distancia entre el lugar de afloramiento y la cámara húmeda será de 1.27m.

c. Diseño Hidráulico de la Línea de conducción

Según la **Tabla 4** se determinó el cálculo hidráulico de la línea de conducción donde se diseñó con el caudal máximo diario, mediante el estudio topográfico se plasmó el trazo donde se obtuvo las longitudes, pendientes y velocidades mínimas y máximas que nos permite determinar la tubería que brinde una presión adecuada para conducir el agua, siendo esta tubería de 1 1/2" de PVC.

Mediante el perfil longitudinal de la línea de conducción en algunos tramos la presión sobrepasaba de los valores recomendados por la que se tuvo que poner cámaras de rompe presión para aquellos casos donde las presiones superaban una presión estática de 50 m.c.a, se determinó para el diseño de la CRP una dimensión de 0.60x1.00m valores recomendados y a una altura de 1m.

d. Diseño Hidráulico del Reservorio

Según la **Tabla 5** nos presenta el resultado del diseño del reservorio, el volumen del reservorio la cual se calculó con un 7% de reserva y 25 % del caudal promedio obteniéndose el volumen estandarizado de 5m^3 , para el dimensionamiento del reservorio se tomó en cuenta el estudio de suelo de acuerdo a la cimentación, asumiéndose los valores de largo y ancho de 2.00m y una altura de 1.55m manera que cumpla con el volumen total del reservorio, El tipo del reservorio se consideró cuadrada y apoyado por lo que se ubica a una elevación superior a la de la población permitiendo que el agua fluya por gravedad.

e. Diseño Hidráulico de la Línea de Aducción

Según la **Tabla 6** nos indica el diseño de la línea de aducción quien será la encargada de conducción el caudal máximo horario hacia la red de distribución, al realizar el análisis en la línea de aducción se obtuvo que la Presiones cumplen con lo requerido por lo que se asumió el diámetro de 1" para conducir el caudal máximo horario.

f. Diseño Hidráulico de la Línea de distribución

En la **Tabla 7** nos muestra el resultado del diseño de la red de distribución la cual fueron analizadas demostrando con la topografía que para línea de

distribución las viviendas se encuentran de manera abierta, por lo cual se diseñó con el método de red ramificada. La tubería seleccionado es de PVC Clase 10 ya que están diseñadas para transportar el agua para el consumo humano a presión, se tomó en cuenta que en la red de distribución la tubería no deberá ser menor a 20mm (3/4") según la norma RM N° 192-2018 VIVIENDA, se consideró el diámetro para la matriz o red principal de 1" y para la red secundaria de 3/4", se obtuvo usando las fórmulas de la norma, la cual se halló los resultados mediante el programa Excel teniéndose en cuenta que la velocidad máxima no sea mayor de 3m/s y la velocidad mínima no sea menor de 0.60m con la finalidad de evitar la erosión y la sedimentación en la tubería.

g. Determinación de la incidencia en la condición sanitaria de la población.

En la **tabla 8** se determinó que la cobertura, cantidad, continuidad y calidad del agua se encuentra en un estado malo debido que el centro poblado no cuenta con las infraestructura adecuada para un sistema de abastecimiento de agua potable, por ello se realizó el diseño de abastecimiento de agua potable del centro Poblado de Huayup según las normas de nuestro país, para mejorar las condiciones sanitarias de la población, de esta manera reducir la formación de enfermedades parasitarias y diarreicas,

Así mismo se determinó la incidencia de la condición sanitaria donde se obtuvo al aplicar las fichas técnicas a los pobladores en relación al diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, lo que permite determinar la mejora en la condición sanitaria respecto a la calidad, cantidad, continuidad y cobertura de agua potable.

VI. Conclusiones

Se concluyó con el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el centro poblado de Huayup, distrito de Coris, Provincia de Aija, Región Áncash la cual se llegó a las siguientes conclusiones:

- **Dando respuesta al objetivo número 1:** Se concluye que el sistema de abastecimiento de agua potable para el centro poblado de Huayup debido a los criterios de selección, el tipo de fuente, disponibilidad de agua y las condiciones topográfica entre la fuente de la captación determinado por un manantial de ladera y el reservorio permite que el sistema sea por gravedad y de acuerdo al análisis químico - físico y bacteriológico del agua cumple con los parámetros del reglamento de calidad de agua para consumo humano DS N°031-2010-SA, por lo que garantiza la calidad del agua para el centro poblado de Huayup, por tal motivo no requiere de una estructura complementaria de tratamiento, se determinó que la opción tecnológica es comprendida por el Sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad y sin tratamiento.
- **Dando respuesta al objetivo número 2:** Se concluye que el diseño del proyecto de agua potable beneficiará a 25 familias mejorando y elevando la calidad de vida, lo que permitirá reducir las enfermedades diarreicas y respiratorias de los habitantes. Se determinó los parámetros para el diseño de los componentes del sistema agua del centro poblado de Huayup, siendo estos: el caudal de 1.60 litros/s obtenido al realizar el método volumétrico. La población futura es de 160 personas, asumiéndose una tasa de crecimiento distrital de 1.4% para un periodo de 20 años, el caudal promedio del sistema de agua potable es de 0.093 l/s. Considerando un caudal máximo diario estándar

de 0.5l/s para la línea de conducción y el caudal máximo Horario es de 0.185 l/s para la línea de aducción y distribución. Se finaliza el diseño de los componentes del sistema de agua potable la cual está constituido por una captación de tipo ladera y concentrado por gravedad, conformado por una estructura preliminar de protección de 1.27m que tiene 04 orificios de 2" que permite el ingreso del agua por medio de filtros de piedras, seguida de una cámara húmeda con un ancho de pantalla de 1.30 x 1.30m de forma cuadrada, la altura de la cámara de captación será de 1m, con una canastilla por donde ingresa el agua hacia la línea de conducción de 3" conformado por 65 ranuras de 5mm de ancho y 7mm de largo, para controlar la altura del agua en la captación se colocara una tubería de rebose y de limpia de 2" con un cono de rebose de 4", así mismo como parte de todo sistema de agua potable la captación tendrá al final una cámara seca la cual se ubicaran las válvulas y accesorios de control de la captación para su posterior mantenimiento. Así mismo se diseñó la línea de conducción con una tubería de PVC de 1 1/2" clase 10 para una longitud de 3420.00m, como consecuencia de la distancia y la diferencia de cotas entre la captación y el reservorio se consideró 4 cámara rompe presión tipo 6 de 0.60x1.00m de dimensión y con una altura de 1m, con la que se llegó a reducir las presiones en la tubería. El reservorio tiene una capacidad de 5m³ que beneficiara a la población en general del centro poblado de Huayup durante las 24 horas de día y durante todo el año garantizado para un periodo de 20 años, el traslado del agua hacia las vivienda es por la red de aducción y distribución siendo para la línea de aducción la tubería seleccionada de PVC clase 10 de 1" de diámetro, de la misma forma para la red de

distribución la tubería seleccionada es de PVC clase 10 de 1” para la red primaria y $\frac{3}{4}$ para la red secundaria lo permitirán soportar hasta un 75% de la presión de la tubería.

- **Dando respuesta al objetivo número 3:** Se determinó la evaluación de la condición sanitaria, donde se presenta que el centro poblado de Huayup se encuentra en estado malo con deficiencias en el consumo del agua, debido a que no cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable y de acuerdo a la población se debe elaborar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable con una infraestructura sanitaria con las normativas vigentes de saneamiento rural, lo que brindará un servicio eficiente y la mejorará de la condición sanitaria reduciendo los problemas relacionados en la salud, disminución de las enfermedades, gastos en la salud pública y permitirá el desarrollo social y económico en la comunidad .

Aspectos complementarios

Recomendaciones

- Para establecer la opción tecnológica para un sistema de abastecimiento de agua potable se debe tener en cuenta los datos que brinden la población sobre las fuentes más cercanas y que garanticen que el proyecto de agua potable será beneficiaria para toda la población.
- Se recomienda para los cálculos hidráulicos basarse en normas actualizadas, así como también de los antecedentes que existen sobre sistemas de agua potable, para poder evitar deficiencias y errores para proyectos futuros. Todos los estudios correspondientes al agua y suelos deben ser acreditados y realizados por especialistas que garanticen y den validez a los estudios, se deberán utilizar válvulas de purga y de aire en los puntos altos y bajos de la línea de conducción para poder eliminar las arenas y la expulsión de aire dentro de la tubería.
- Se recomienda realizar la evaluación de los componentes del sistema de agua potable y efecto en la condición sanitaria periódicamente por parte la comunidad para prevenir problemas a futuro con la infraestructura sanitaria.

Referencias bibliográficas

1. Estrella J. Diseño de la Red de Agua Potable para la comunidad de Collas, provincia de Cotopaxi [Internet]. Universidad central del Ecuador facultad de ingeniería, ciencias físicas y matemática; 2019 [Citado 22 de Setiembre 2021]. Disponible en:

<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/17553>
2. Rivadeneira J. “El agua potable y su influencia en la condición sanitaria de los habitantes del caserío Vizcaya de la parroquia Ulba del Cantón Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua [Internet]. Universidad Técnica de Ambato; 2015 [Citado 22 de Setiembre 2021]. Disponible en:

<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/11456>
3. Machado A. “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santiago, distrito de Chalaco, Morropon – Piura” [Internet]. Universidad Nacional de Piura; 2018 [Citado 22 de Setiembre 2021]. Disponible en:

<https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1246/CIV-MAC-CAS-18.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
4. Bances J.; Burga J. Diseño y simulación hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable de las localidades de Puerto Bagazán, Nueva Esperanza y la Victoria, Distrito de Elías Soplín Vargas, Rioja – 2017 [Internet]. Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto; 2018 [Citado 22 de Setiembre 2021]. Disponible en:

<http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/3073>

5. Calero C. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el distrito de Santa Rosa de Alto Yanajanca, provincia de Marañón, departamento de Huánuco – Perú, 2019 [Internet]. Universidad Nacional de Piura; 2019. [Citado 22 de Setiembre]. Disponible en:

<https://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/2203>
6. Velásquez J. Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash – 2017 [Internet]. Universidad Cesar Vallejo; 2017. [Citado 22 de Setiembre 2021]. Disponible en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/12264>
7. Alberto J.; Hurtado E. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Irhua, Taricá 2018 [Internet]. Universidad Cesar Vallejo; 2019. [Citado 22 de Setiembre 2021]. Disponible en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/46424>
8. Soto A. La sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el centro poblado Nuevo Perú, distrito La Encañada-Cajamarca, 2014 [Internet]. Universidad Nacional de Cajamarca; 2014 [Citado 22 de Setiembre 2021]. Disponible en:

<http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/677>
9. Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales [Internet]. SER. Lima; 1997. 167 p. Disponible en:

http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/agua_potable/agua_potable_para_poblaciones_rurales_sistemas_de_abastecim.pdf
10. Glosario. Definición de Afloramiento - Diccionario de Medio ambiente

- acuático [Internet]. 2007 [Citado 22 de Setiembre 2021]. Disponible en:
- <http://ciencia.glosario.net/medio-ambiente-acuatico/afloramiento-10229.html>
11. Wikipedia"La enciclopedia Libre". Diseño [Internet]. Wikipedia; 2015 [Citado 22 de Setiembre 2021]. Disponible en:
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Diseño>
12. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. Resolución Ministerial N° 192-2018-Vivienda, que aprueba Norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. [Internet]. Lima : Perú; 2018. Disponible en:
- <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1743222/ANEXO%20RM%20192-2018-VIVIENDA%20B.pdf.pdf>
13. Comision Nacional del Agua"Conagua". Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Datos Básicos Para Proyectos de [Internet]. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales., CONAGUA., editores. Mexico; 2016 [Citado 22 de Setiembre 2021]. 92 p. Disponible en:
- www.conagua.gob.mx
14. Barrios C, Torres R, Lampoglia T, Agüero R. Guía de Orientación en Saneamiento Básico para alcaldías de municipios rurales y pequeñas comunidades [Internet]. SER, OMS, OPS, CEPIS, editores. Lima : Perú; 2009. 125 p. Disponible en:
- http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guiaalcalde/0gral/078_guia_alcaldes_sb/guia_alcaldes_2009.pdf
15. Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento. La calidad del agua

- potable en el Perú [Internet]. Agencia de Cooperación Internacional del Japón., editores. Peru; 2004 [Citado 22 de Setiembre 2021]. 259 p. Disponible en:
- <https://www.sunass.gob.pe/wp-content/uploads/2020/09/Jica-2004.pdf>
16. Unidad de Apoyo Técnico para el Saneamiento Básico del área rural. Guía Para el diseño y construcción de captación de manantiales y reservorios elevados. UNASABAR, OMS, OPS, CEPIS. Lima : Peru; 2004. Disponible en:
- https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/AGUERO%202004.%20Gu%C3%ADa%20dise%C3%B1o%20y%20construcci%C3%B3n%20de%20captaci%C3%B3n%20de%20manantiales.pdf
17. Marinof N. Abastecimiento de agua por gravedad para poblaciones rurales dispersas [Internet]. Lima : Peru; 2001. Disponible en:
- https://www.wsp.org/sites/wsp.org/files/publications/2272007101612_Abastecimientogravedad.pdf
18. Gonzalez J. Protección de captaciones de agua para consumo humano ante desastres y emergencias; Consideraciones Técnicas [Internet]. usac. Universidad de San Carlos de Guatemala; 2005 [Citado 22 de Setiembre 2021]. Disponible en:
- <http://desastres.usac.edu.gt/documentos/docgt/pdf/spa/doc0041/doc0041.pdf>
19. Garcia E. Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales [Internet]. Lima; 2009. p. 73. Disponible en:
- <http://www.fcpa.org.pe/archivos/file/DOCUMENTOS/5. Manuales de proyectos de infraestructura/Manual de agua potable en poblaciones rurales.pdf>
20. Rodriguez P. Abastecimiento de agua potable [Internet]. Oaxaca; 2001. p. 1–

499. Disponible en:

<https://civilgeeks.com/2010/10/10/libro-de-abastecimiento-de-agua-pedro-rodriguez/>

21. Molecor. Pérdidas de carga [Internet]; 2006 [Citado 22 de Setiembre 2021].

Disponible en:

<https://molecor.com/es/perdidas-carga>

22. Sedapal. Pruebas hidráulicas de redes de agua potable y alcantarillado y estructuras de almacenamiento; 2015 [Citado 22 de Setiembre 2021]. p. 10.

Disponible en:

<https://www.sedapal.com.pe/storage/objects/ctps-et-002-pruebas-hidraulicas-de-redes-de-ap-y-alcant.pdf>

23. Ministerio de Salud. Manual de Procedimientos Técnicos en Saneamiento [Internet]. Cajamarca: Peru; 1997 [Citado 22 de Setiembre 2021]. p. 128.

Disponible en:

<http://www.minsa.gob.pe/publicaciones/aprisabac/44.pdf>

24. Santos G. “Diseño de abastecimiento de agua potable para el municipio de tlacolulan, ver.” [Internet]. academia.edu. Universidad Veracruzana; 2012

[Citado 22 de Setiembre 2021]. Disponible en:

http://www.academia.edu/download/34465951/cdigital.uv.mx_bitstream_123456789_32826_1_santosfierro.pdf

25. Sedapar. Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario en la localidad de Chuquibamba, distrito de Chuquibamba, provincia de Condesuyos, departamento y región de Arequipa .

Manual de operaciones abastecimiento de aguas. Condesuyos; 2017 [Citado 22 de Setiembre 2021]. p. 45. Disponible en:

<https://www.sedapar.com.pe/wp-content/uploads/2018/02/Manual-operacion-agua.pdf>

26. Perú21. Más de 7 millones de peruanos no cuentan con agua potable. [Internet]; 2019 [Citado 22 de Setiembre 2021]. Disponible en:

<https://peru21.pe/peru/ccl-7-millones-peruanos-cuentan-agua-potable-nndc-459858-noticia/>

Anexos

Anexo 01: Panel Fotográfico



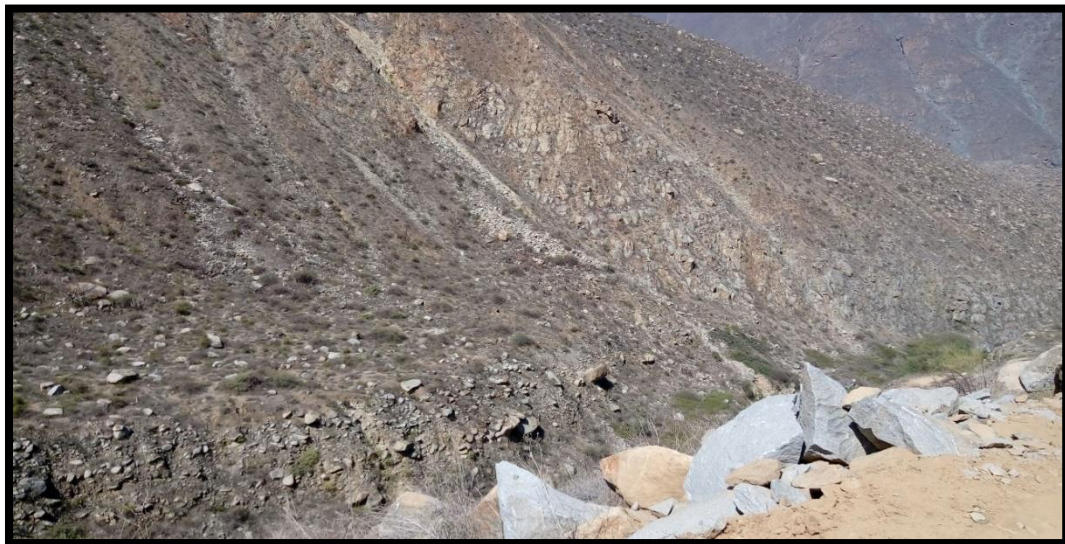
Fotografía 1. Se puede apreciar en la vista satelital la ubicación del centro poblado de Huayup.



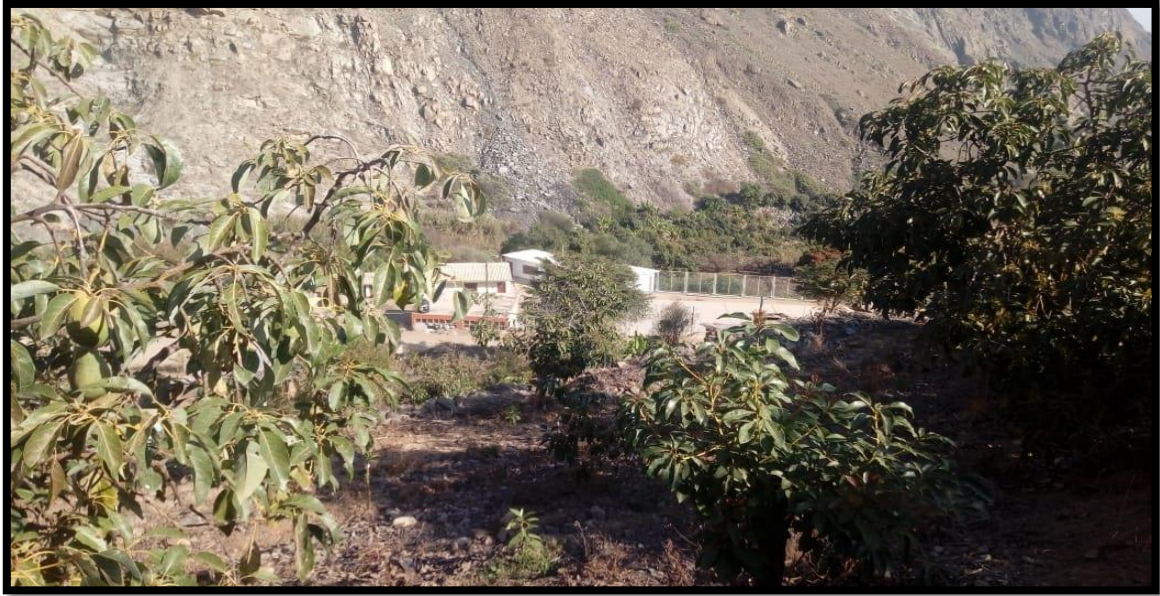
Fotografía 2. Se aprecia una vista panorámica del centro poblado de Huayup.



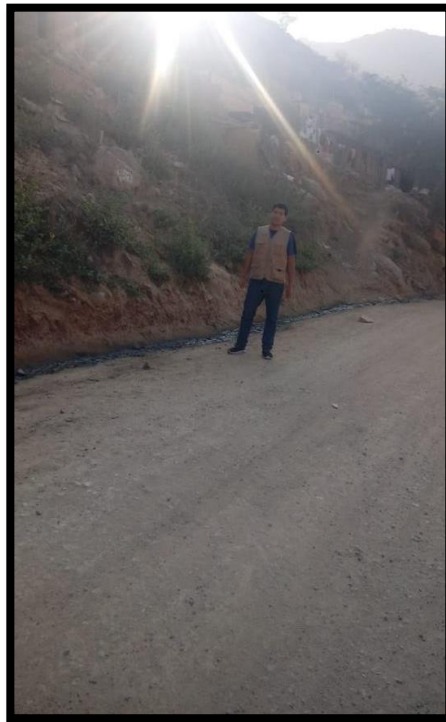
Fotografía 3. Se realiza el afloramiento en el manantial



Fotografía 4. Recolección de datos, lugar de la línea de conducción



Fotografía 5. Recolección de datos, lugar donde se instalara el reservorio de almacenamiento y la línea de aducción



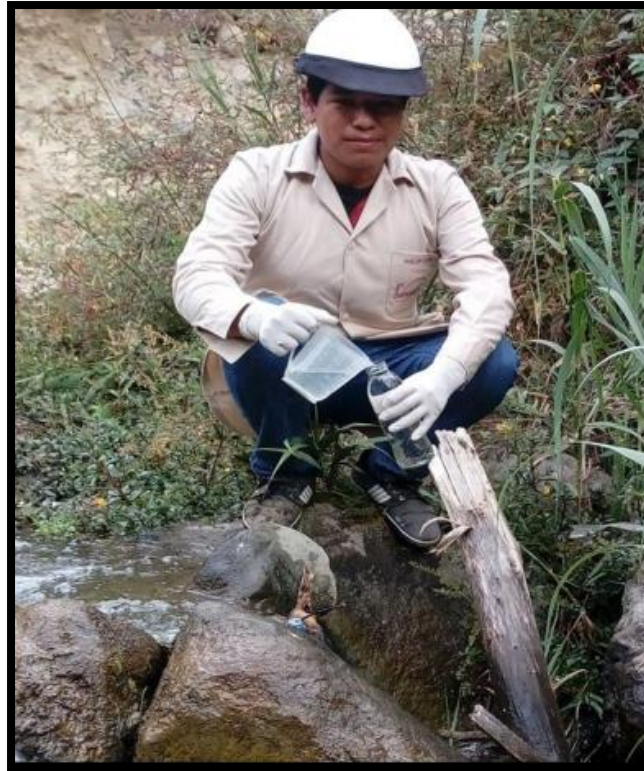
Fotografía 6. Recolección de datos, lugar de la línea de distribución



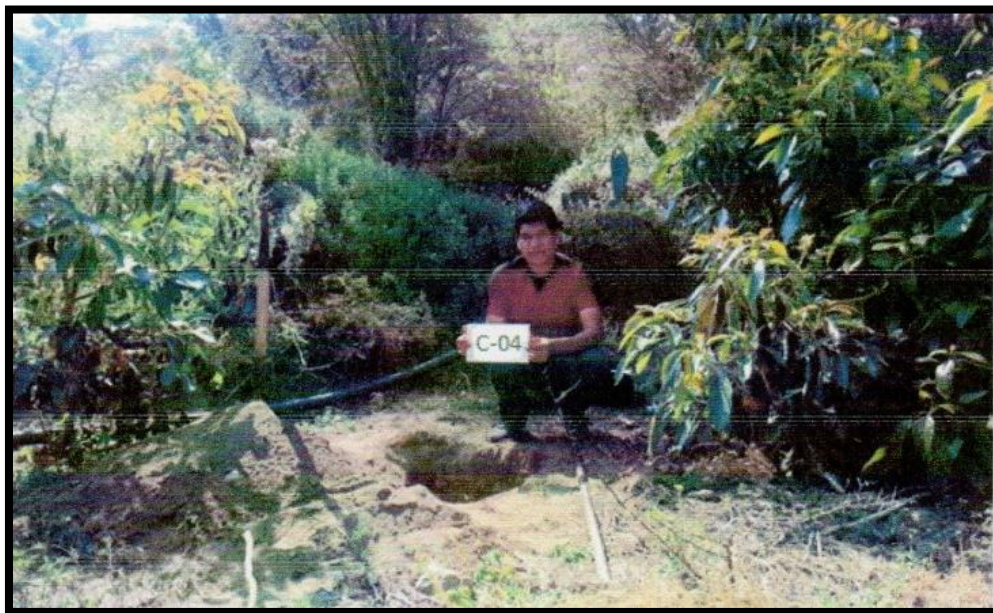
Fotografía 7. Aplicación de encuestas y fichas técnicas en coordinación con el consejo directivo



Fotografía 8. Aplicación de encuestas a la comunidad



Fotografía 9. Toma de muestra del agua de la captación



Fotografía 10. Toma de muestra de suelos.

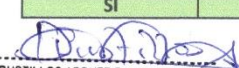
Anexo 02: Instrumentos de recolección de datos - Fichas
técnicas

FICHA N°1: FICHA DE INFORMACION TECNICA PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE

FICHA DE INFORMACION TECNICA PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE				
FICHA N° 01	TITULO :	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE HUAYUP, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AJJA, REGIÓN ANCASH – 2021		
	Tesista :	BACH. COCHACHIN ONCOY GOMER SAUL		
	Asesor :	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL		
Fecha :	26/07/2021			
1. INFORMACION DEL LUGAR				
1.1. UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL PROYECTO				
DEPARTAMENTO :	Ancash			
PROVINCIA :	Ajja			
DISTRITO :	Coris			
CENTRO POBLADO :	Huayup			
ALTURA M.S.N.M :	1095			
COORDENADAS:	NORTE :	8903566	ESTE:	189637
REGION:	COSTA	SIERRA	SELVA	
		X		
2. INFORMACION GENERAL				
2.1. POBLACION				
N° VIVIENDAS HABITADAS:	22			
N° VIVIENDAS DESHABITADAS:	03			
PROMEDIO DE HABITANTES POR FAMILIAS:	5			
OBSERVACION:	NO			
TIPO DE VIVIENDA:				
LADRILLO	ADOBE O PIEDRA	ESTERA	MADERA	OTROS
	X	X		
2.2. CARACTERISTICAS SOCIALES Y ECONOMICAS				
A) PRINCIPAL ACTIVIDAD ECONOMICA				
GANADERIA	COMERCIO	AGRICULTURA	INDUSTRIA	OTROS
		X		
B) SERVICIOS PUBLICOS				
	SI	NO	OBSERVACIONES	
CAPILLA		X		
POSTA MEDIA		X		
SERVICIO DE AGUA POTABLE		X		
SERVICIO DE ALCANTARILLADO		X		
SERVICIO EDUCATIVO	X		Inicial y Primaria	
SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA	X			
OTROS SERVICIOS	-	-		


 BUSTILLOS APONTE DANIEL ORLANDO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 226390

Fuente: Elaboración propia (2021)

FICHA DE INFORMACION TECNICA PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE			
FICHA N° 01	TITULO :	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE HUAYUP, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AIJA, REGIÓN ANCASH - 2021	
	Tesista :	BACH. COCHACHIN ONCOY GOMER SAUL	
	Asesor :	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL	
Fecha :	26/07/2021		
3. INFORMACION TECNICA			
3.1. CLIMA			
	CALIDO	TEMPLADO	FRIO
	X	X	
TEMPERATURA :	MAXIMA :	35°C	MINIMA : 16°C
REGIMEN DE LLUVIA :	Diciembre - Marzo		
3.2. TOPOGRAFIA			
	PLANA	ACCIDENTADA	MUY ACCIDENTADA
		X	
3.3. FUENTE DE AGUA			
CANTIDAD DE FUENTES DE AGUA IDENTIFICADAS :	02		
DESCRIPCION DE LA FUENTE:	PARA EVALUACION		OBSERVACION
	SI	NO	
FUENTE N°1	X		NO
FUENTE N°2		X	Manantial temporal
FUENTE N°3	-	-	-
EVALUACION DE LA FUENTE			N° <u>1</u>
NOMBRE DE LA FUENTE:	Quecap		
ALTITUD M.S.N.M:	1353 m.s.n.m		
COORDENADAS UTM:	N : 8906443 E : 189646		
TIPO DE MANANTIAL:	LADERA	FONDO	
	X		
TIPO DE AFLORAMIENTO:	CONCENTRADO	DIFUSO	
	X		
AFORO MAXIMO:	1.6 l/s		
AFORO MINIMO :	1.2 l/s		
DISTANCIA APROX. HASTA EL CENTRO POBLADO :	3 Km		
DISPONIBILIDAD DEL AGUA :	SI	NO	
	X		
ZONA INUNDABLE:	SI	NO	
			X
 BUSTILLOS APONTE DANIEL ORLANDO INGENIERO CIVIL CIP N° 226390			

Fuente: Elaboración propia (2021)

FICHA N°2: FICHA DE DIAGNOSTICO DE LA CONDICION SANITARIA

FICHA DE DIAGNOSTICO DE LA CONDICION SANITARIA										
FICHA N° 02	TITULO :	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE HUAYUP, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AIJA, REGIÓN ANCASH – 2021								
	Tesista :	BACH. COCHACHIN ONCOY GOMER SAUL								
	Asesor :	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL								
Ubicación :	C.P. HUAYUP									
Fecha :	26 /07/2021									
I.-ESTADO DEL SERVICIO DE AGUA										
1.-	¿El centro poblado o caserío cuenta con el sistema de abastecimiento de agua potable? Marca (X) en el recuadro									
	<table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td></td> <td>X</td> </tr> </table>		SI	NO		X				
SI	NO									
	X									
2.-	¿Cómo se abastecen de agua en la Localidad? Marca (X) en el recuadro									
Camion Cisterna	Centro poblado vecino	Pozo	Rio	Manantial						
			X							
II.-ESTADO DE SALUD										
3.-	¿Cómo consume el agua para tomar? Marca (X) en el recuadro									
Directo del deposito que lo almacena	Hervida	Lo cura o Desinfecta	Otros							
	X									
4.-	¿Qué tipo de malestares se presenta en el hogar? Marca (X) en el recuadro									
Dolor de estomago	Diarrea	Fiebre	Dolor de cabeza							
	X									
II.-CONDICION SANITARIA										
A) COBERTURA DEL SERVICIO										
5.-	¿Cuántas familias tiene acceso al servicio de agua potable?									
	<table border="1"> <tr> <td>NADIE</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>ALGUNOS</td> <td></td> </tr> <tr> <td>TODOS</td> <td></td> </tr> </table>		NADIE	X	ALGUNOS		TODOS		Marca con una (X)	
NADIE	X									
ALGUNOS										
TODOS										
6.-	¿Cree usted que el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en su localidad mejorara la cobertura del agua?									
	<table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td></td> </tr> </table>		SI	X	NO		Marca con una (X)			
SI	X									
NO										


 BUSTILLOS APONTE DANIEL ORLANDO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 226390

Fuente: Elaboración propia (2021)

FICHA DE DIAGNOSTICO DE LA CONDICION SANITARIA						
FICHA N° 02	TITULO :	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE HUAYUP, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AIJA, REGIÓN ANCASH – 2021				
	Tesista :	BACH. COCHACHIN ONCOY GOMER SAUL				
	Asesor :	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL				
Ubicación :	C.P. HUAYUP					
Fecha :	26/07/2021					
B) CANTIDAD DE AGUA						
7.-	¿La población se abastece con el agua necesaria para cubrir sus necesidades diarias de limpieza, aseo y alimentación?					
	<table border="1"> <tr><td>SI</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>NO</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> </table>	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input checked="" type="checkbox"/>	Marca con una (X)
SI	<input type="checkbox"/>					
NO	<input checked="" type="checkbox"/>					
8.-	¿Cree usted que el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en su localidad mejorara la cantidad del agua requerida por la población?					
	<table border="1"> <tr><td>SI</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>NO</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </table>	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	Marca con una (X)
SI	<input checked="" type="checkbox"/>					
NO	<input type="checkbox"/>					
C) CONTINUIDAD DEL SERVICIO						
9.-	¿El agua que consume la población es permanente y continuo?					
	<table border="1"> <tr><td>SI</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>NO</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> </table>	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input checked="" type="checkbox"/>	Marca con una (X)
SI	<input type="checkbox"/>					
NO	<input checked="" type="checkbox"/>					
10.-	¿Cree usted que el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en su localidad mejorara la continuidad del agua durante todo el día?					
	<table border="1"> <tr><td>SI</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>NO</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </table>	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	Marca con una (X)
SI	<input checked="" type="checkbox"/>					
NO	<input type="checkbox"/>					
D) CALIDAD DEL AGUA						
11.-	¿El agua que consume es recomendable para consumo humano?					
	<table border="1"> <tr><td>SI</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>NO</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> </table>	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input checked="" type="checkbox"/>	Marca con una (X)
SI	<input type="checkbox"/>					
NO	<input checked="" type="checkbox"/>					
12.-	¿Cree usted que el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en su localidad mejorara la calidad del agua para su consumo?					
	<table border="1"> <tr><td>SI</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>NO</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </table>	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	Marca con una (X)
SI	<input checked="" type="checkbox"/>					
NO	<input type="checkbox"/>					


 BUSTILLOS APONTE DANIEL ORLANDI
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 226390

Fuente: Elaboración propia (2021)

Anexo 03: Instrumentos de recolección de datos - Encuestas

ENCUESTAS A LA COMUNIDAD

ENCUESTA PARA EL REGISTRO DISTRITAL DE COBERTURA Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO

FORMATO N° 02

ENCUESTA SOBRE COMPORTAMIENTO FAMILIAR (PARA FAMILIAS)

Aspectos Generales

Provincia: Aya Distrito: Coris
Caserío: Huayup
Nombres y apellidos de la madre de familia: Eloisa Quiñónis
Nombres y apellidos del jefe de familia: Bojarquez Huerta Cesar Raul
Número de integrantes de la familia:

Abastecimiento y manejo del agua

60. ¿De dónde consigue normalmente el agua para consumo de la familia? (marcar sólo una opción)

- | | |
|---|--|
| - De manantial o puquio... <input type="checkbox"/> | - Conexión o grifo domiciliario... <input checked="" type="checkbox"/> |
| - De río... <input type="checkbox"/> | - Pileta Pública... <input type="checkbox"/> |
| - De pozo... <input type="checkbox"/> | - Otro... <input type="checkbox"/> |

61. ¿Quién o quiénes traen el agua?

- | | | |
|--|---|---|
| - La madre... <input type="checkbox"/> | - Madre y padre... <input type="checkbox"/> | - Las niñas... <input type="checkbox"/> |
| - El padre... <input type="checkbox"/> | - Madre e hijos... <input type="checkbox"/> | - Los niños... <input type="checkbox"/> |

62. ¿Aproximadamente qué tiempo debe recorrer para traer agua para consumo familiar a su vivienda?

- | | |
|---|---|
| - Menor a 30 minutos... <input type="checkbox"/> | - De 1 a 2 horas... <input type="checkbox"/> |
| - Entre 30 y 60 minutos... <input type="checkbox"/> | - Mayor a 2 horas... <input type="checkbox"/> |

63. ¿Cuántos litros de agua consume la familia por día?

- | | |
|---|---|
| - Menor o igual a 20 lts... <input type="checkbox"/> | - De 81 a 120 lts... <input type="checkbox"/> |
| - De 21 a 40 lts... <input type="checkbox"/> | - Mayor a 120 lts... <input type="checkbox"/> |
| - De 41 a 80 lts... <input checked="" type="checkbox"/> | |

64. ¿Almacena o guarda agua en la casa? SI... NO...

65. ¿En qué tipo de depósitos almacena el agua?

- | | | |
|--|---|------------------------------------|
| - Tinajas o vasijas de barro... <input type="checkbox"/> | - Galoneras... <input type="checkbox"/> | - Pozo... <input type="checkbox"/> |
| - Baldes... <input checked="" type="checkbox"/> | - Cilindro... <input type="checkbox"/> | - Otro... <input type="checkbox"/> |

¿Puede mostrármelos? (observación)

LIMPIOS SUCIOS

66. ¿Los depósitos se encuentran protegidos con tapa? (observación)

SI..... NO.....

67. ¿Cada qué tiempo lava los depósitos donde guarda el agua?

- Todos los días - Una vez a la semana..... - Al mes.....
- Interdiario - Cada quince días - Otro.....

68. ¿Cómo consume el agua para tomar?

- Directo del depósito donde almacena - Hervida
- Directo del grifo (agua sin clorar)..... - La cura o desinfecta antes de tomar....
- Directo del grifo (agua clorada por la JASS) .. - Otro.....

69. Anotar el dato de lectura de cloro residual

- Menor a 5 mg/lit
- Entre 5 y 8 mg/lit
- Mayor a 8 mg/lit

NOTA: Si no se dispone de reactivo y comparador de cloro en ese momento, anotar el dato de la evaluación del estado de la infraestructura, ya que también tomará el dato de cloro residual

Disposición de excretas, basuras y aguas grises

70. ¿Dónde hacen normalmente sus necesidades?

- Campo abierto - Acequia - Baños con desagüe
- Hueco (letrina de gato)..... - Letrina..... - Otros

71. Si tiene letrina preguntar: ¿Qué echa al hueco de la letrina para evitar el mal olor?

- Cal - Kerosene - Otros.....
- Ceniza..... - Estiércol de caballo o burro

72. ¿Me podría enseñar su letrina? (De lo observado anote)

72a) Tiene paredes, techo, puerta, losa, tapa, tubo (todos) SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	72c) Eliminan heces y papeles en el hoyo SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
72b) La letrina tiene mal olor SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	72d) Condición de la letrina: Letrina completa, sin mal olor y limpia SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>

73. ¿Dónde eliminan la basura de la casa?

- Chacra - La quema.....
- Microrelleno sanitario - Alrededor de la casa
- Acequia o río - Otros.....

Fuente: Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento, SIRAS (2010)

74. ¿Dónde eliminan el agua usada de la cocina, lavado de ropa, servicios, etc.?

- Chacra
- Alrededor de la casa
- Acequia o río
- Pozo de drenaje
- Otro

Aspectos de salud

75. ¿Tiene niños menores de cinco años?

- SI NO Cuántos?

76. ¿En los últimos quince (15) días, alguno de estos niños ha tenido diarrea?

- SI NO Cuántos niños? 5

Recuerde que el Programa Nacional de Enfermedad Diarreica y Cólera considera que una persona tiene diarrea cuando presenta deposiciones líquidas o semilíquidas en número de 3 o más en 24 horas. Puede tener varios días de duración.

77. Se lava las manos con: jabón, ceniza o detergente?

- SI NO

78. ¿En qué momentos usted se lava las manos?

- Antes de comer
- Antes de preparar los alimentos
- Después de usar la letrina
- En todas las anteriores
- Ninguna de las anteriores

79. ¿En qué momentos sus niños se lavan las manos?

- | | Niño 1 | Niño 2 | Niño 3 |
|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| - Antes de comer | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - Después de usar la letrina | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - En todas las anteriores | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| - Ninguna de las anteriores | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

80. ¿Estado de higiene (observación)?

- | | Limpia | Descuidada |
|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| - De la madre | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - De los niños <5 años | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - De la vivienda | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

(Agradecer gentilmente por su colaboración)

Fecha: 28 / 06 / 18

Nombre del encuestador: Gomer Saul Cochachin Oncoy

Anexo 04: Memoria de Cálculos hidráulicos

Ficha: Parámetros de diseño

MEMORIA DE CALCULO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE HUAYUP, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE ALJA, REGIÓN ANCASH – 2021																						
CALCULO HIDRAULICO PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE																							
I.-PARAMETROS DE DISEÑO																							
A.- PERIDODO DE DISEÑO																							
<p>Tabla N° 03.01. Periodos de diseño de infraestructura sanitaria</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">ESTRUCTURA</th> <th style="text-align: center;">PERIODO DE DISEÑO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>✓ Fuente de abastecimiento</td><td style="text-align: center;">20 años</td></tr> <tr><td>✓ Obra de captación</td><td style="text-align: center;">20 años</td></tr> <tr><td>✓ Pozos</td><td style="text-align: center;">20 años</td></tr> <tr><td>✓ Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)</td><td style="text-align: center;">20 años</td></tr> <tr><td>✓ Reservorio</td><td style="text-align: center;">20 años</td></tr> <tr><td>✓ Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución</td><td style="text-align: center;">20 años</td></tr> <tr><td>✓ Estación de bombeo</td><td style="text-align: center;">20 años</td></tr> <tr><td>✓ Equipos de bombeo</td><td style="text-align: center;">10 años</td></tr> <tr><td>✓ Unidad Básica de Saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable)</td><td style="text-align: center;">10 años</td></tr> <tr><td>✓ Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)</td><td style="text-align: center;">5 años</td></tr> </tbody> </table>		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
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																						
<i>Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento RM-N192(2018)</i>																							
B.- POBLACION FUTURA																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Datos del Diseño</td> </tr> </table>		Datos del Diseño																					
Datos del Diseño																							
Cantidad de Viviendas = 25.00 viv Densidad poblacional = 5.00 hab/viv Poblacion actual = N° De viviendas x densidad poblacional Poblacion actual = 125	Fuente: INEI 2017																						
<p>Calculo Poblacion Futura : Para estimar la población futura o de diseño se aplico el método aritmético, según la siguiente formula</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> $Pf = Pa(1+r \times t)$ </div> <p>Según Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (2018) En caso de no existir tasa de crecimiento, se debe adoptar la tasa de otra población con características similares, o en su defecto, la tasa de crecimiento distrital rural</p>																							
Donde: Población actual: Tasa de crecimiento distrito de Coris (%) Periodo de Diseño	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">Pa=</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">125</td> <td style="width: 80%;">habitantes</td> </tr> <tr> <td>r=</td> <td style="text-align: center;">1.40</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>t=</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td>años</td> </tr> </table>	Pa=	125	habitantes	r=	1.40	%	t=	20	años													
Pa=	125	habitantes																					
r=	1.40	%																					
t=	20	años																					
<p>Poblacion Futura: Pf= 160 hab</p>																							

Fuente: Elaboración propia (2021)

Ficha: Parámetros de diseño

C.-DOTACION

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 Geográfica	Sin arrastre hidráulico	Con arrastre hidráulico	Dotación de diseño : 50.00 Lt/Hab/Día
	Dotación (Lts/Hab/día)	Dotación (Lts/Hab/día)	
Costa	60	90	
Sierra	50	80	
Selva	70	100	

Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento RM-N192(2018)

C.-VARIACIONES DE CONSUMO

2) Determinación del Qm (Caudal Promedio Diario Anual):

Primeramente determinamos el Qm:

$$Q_m = \frac{P_f \times \text{Dot}}{86400}$$

Donde: Población futura: P_f= 160 hab
 Dotación: Dot= 50.00 lt/hab/día

Consumo Medio: Q_m = 0.093 l/s

2.1) Determinación del Qmd (Caudal Máximo Diario):

Hallamos el Qmd:

$$Q_{md} = k_1 \times Q_m$$

Coeficiente según reglamento: K₁= 1.3 Fuente : RM - 192 - 2018

Consumo Máximo Diario: Q_{md} = 0.120 l/s

Tabla N° 03.04. Criterios de Estandarización de Componentes Hidráulicos

ITEM	COMPONENTE HIDRÁULICO	CRITERIO PRINCIPAL	CRITERIOS SECUNDARIOS	DESCRIPCIÓN
1	Barraje Fijo sin Canal de Derivación	Q _{md} (l/s) = (menor a 0,50) o (>0,50 - 1,00) o (> 1,00 - 1,50)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario "Q _{md} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un "Q _{md} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
2	Barraje Fijo con Canal de Derivación			
3	Balsa Flotante			
4	Caisson			
5	Manantial de Ladera			
6	Manantial de Fondo			
7	Galería Filtrante			

Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento RM-N192(2018)

Se considera un Qmd = 0.5 l/s

2.2) Determinación del Qmh (Caudal Máximo Horario):

Hallamos el Qmh:

$$Q_{mh} = k_2 \times Q_m$$

Coeficiente según reglamento: K₂= 2 Fuente : RM - 192 - 2018

Consumo Máximo Horario: Q_{mh} = 0.185 l/s

Fuente: Elaboración propia (2021)

Ficha: Calculo hidráulico de la captación

II. CALCULO HIDRAULICO DE LA CAPTACION																																												
A) CALCULO DEL CAUDAL DE LA FUENTE (L/S)																																												
<p>NOTA: Los Caudales son resultado de los aforos realizados en Campo Teniéndose en cuenta las temporadas de Lluvias y Temporadas de escasez de agua. El método empleado para tal fin es el método Volumétrico.</p> <p>Tenemos: Volumen del recipiente: 18 litros</p> <p>Tiempo de llenado =</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #ffff00;">VOLUMEN DEL RECIPIENTE</th> <th style="background-color: #ffff00;">TIEMPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">18 LT</td> <td style="text-align: center;">11.3 s</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">18 LT</td> <td style="text-align: center;">11.1 s</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">18 LT</td> <td style="text-align: center;">11.6 s</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">TOTAL</td> <td style="text-align: center;">34.4 s</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Tiempo parcial: $34/3 = 11,33$ seg</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Rendimiento de Manantial</th> <th>Mant. 01 : Quecap</th> <th style="color: blue;">1.600</th> <th>Lts/Seg</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Mant. 02</td> <td style="text-align: center;">---</td> <td>Lts/Seg</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Mant. 03</td> <td style="text-align: center;">---</td> <td>Lts/Seg</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Mant. 04</td> <td style="text-align: center;">---</td> <td>Lts/Seg</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Mant. 05</td> <td style="text-align: center;">---</td> <td>Lts/Seg</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Caudal de la fuente</td> <td style="text-align: center;">1.60</td> <td>Lts/Seg</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Calculo del caudal de la fuente :</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">$v = 18$ lts</td> <td style="width: 30%;"></td> <td style="width: 40%;">Gasto Máximo de la Fuente: $Q_{max} = 1.60$ l/s</td> </tr> <tr> <td>$t = 11.33$ seg</td> <td></td> <td>Gasto Mínimo de la Fuente: $Q_{min} = 1.30$ l/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Gasto Máximo Diario: $Q_{md} = 0.50$ l/s</td> </tr> </table> <p>$Q = \frac{V}{T} = 1.6$ litros</p>		VOLUMEN DEL RECIPIENTE	TIEMPO	18 LT	11.3 s	18 LT	11.1 s	18 LT	11.6 s	TOTAL	34.4 s	Rendimiento de Manantial	Mant. 01 : Quecap	1.600	Lts/Seg		Mant. 02	---	Lts/Seg		Mant. 03	---	Lts/Seg		Mant. 04	---	Lts/Seg		Mant. 05	---	Lts/Seg	Caudal de la fuente		1.60	Lts/Seg	$v = 18$ lts		Gasto Máximo de la Fuente: $Q_{max} = 1.60$ l/s	$t = 11.33$ seg		Gasto Mínimo de la Fuente: $Q_{min} = 1.30$ l/s			Gasto Máximo Diario: $Q_{md} = 0.50$ l/s
VOLUMEN DEL RECIPIENTE	TIEMPO																																											
18 LT	11.3 s																																											
18 LT	11.1 s																																											
18 LT	11.6 s																																											
TOTAL	34.4 s																																											
Rendimiento de Manantial	Mant. 01 : Quecap	1.600	Lts/Seg																																									
	Mant. 02	---	Lts/Seg																																									
	Mant. 03	---	Lts/Seg																																									
	Mant. 04	---	Lts/Seg																																									
	Mant. 05	---	Lts/Seg																																									
Caudal de la fuente		1.60	Lts/Seg																																									
$v = 18$ lts		Gasto Máximo de la Fuente: $Q_{max} = 1.60$ l/s																																										
$t = 11.33$ seg		Gasto Mínimo de la Fuente: $Q_{min} = 1.30$ l/s																																										
		Gasto Máximo Diario: $Q_{md} = 0.50$ l/s																																										
1) CALCULO DEL ANCHO DE PANTALLA																																												
Sabemos que:	$Q_{max} = v_2 \times Cd \times A$																																											
Despejando:	$A = \frac{Q_{max}}{v_2 \times Cd}$																																											
Donde:	Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 1.60$ l/s																																											
	Coefficiente de descarga: $Cd = 0.60$ (valores entre 0.6 a 0.8)																																											
	Aceleración de la gravedad: $g = 9.81$ m/s ²																																											
	Carga sobre el centro del orificio: $H = 0.40$ m																																											
Velocidad de paso teórica:	$v_{2t} = Cd \times \sqrt{2gH}$																																											
	$v_{2t} = 1.68$ m/s (en la entrada a la tubería)																																											
Velocidad de paso asumida:	$v_2 = 0.50$ m/s (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)																																											

Fuente: Elaboración propia (2021)

Ficha: Calculo hidráulico de la captación

Area requerida para descarga: $A= 0.005 \text{ m}^2$

Ademas sabemos que: $D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$

Diametro de tubería de ingreso: $D_c= 0.082 \text{ m} = 7.6 \text{ cm}$

1 pulg = 2.54m $D_c= 3.244 \text{ pulg} = 3''$

Asumimos un diametro comercial: $D_a= 2.0 \text{ pulg}$ (se recomiendan diámetros $< 6 = 2''$)

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

$$\text{Norif} = \frac{\text{área del diámetro calculado}}{\text{área del diámetro asumido}} + 1$$

$$\text{Norif} = \left(\frac{D_c}{D_a}\right)^2 + 1$$

Numero de orificios:	Norif= 4 orificios
----------------------	--------------------

Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada se calcula el ancho de la pantalla (b), mediante la siguiente ecuación:

$$b = 2(6D) + \text{Norif} \times D + 3D(\text{Norif} - 1)$$

Ancho de la pantalla:	b= 1.30 m
-----------------------	-----------

2) CALCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y LA CÁMARA HÚMEDA:

Sabemos que: $H_f = H - h_o$

Donde: Carga sobre el centro del orificio: $H= 0.40 \text{ m}$

Además: $h_o = 1.56 \frac{V_2^2}{2g}$

Pérdida de carga en el orificio: $h_o= 0.020 \text{ m}$

Hallamos: Pérdida de carga afloramiento - caja captacion: $H_f= 0.38 \text{ m}$

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

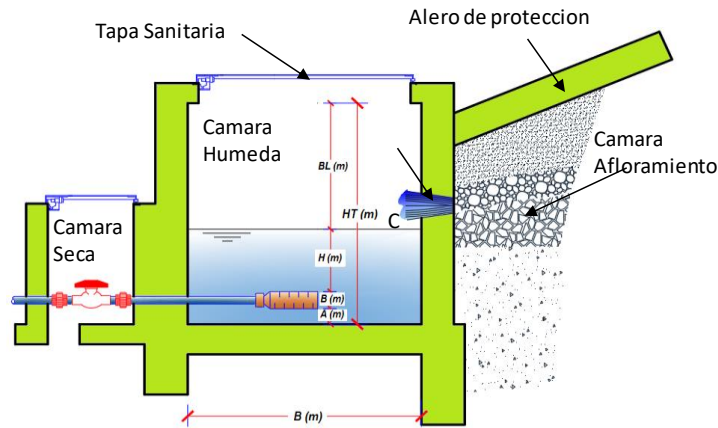
Distancia afloramiento - captacion:	L= 1.27 m
-------------------------------------	-----------

Fuente: Elaboración propia (2021)

Ficha: Calculo hidráulico de la captación

3) CALCULO DE LA ALTURA DE LA CAMARA HUMEDA

Determinamos la altura de la cámara húmeda mediante la siguiente ecuación:



A: Se considera una altura mínima de 10cm que permite la sedimentación

A= cm

B: Se considera la mitad del diametro de la canastilla de salida.

B= cm

C: Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínima 3cm).

C= cm

BL: Borde Libre (se recomienda de 10 a 30cm).

BL= cm

H: 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 30cm).

$$H = 1.56 * \frac{v^2}{2g}$$

Donde: Caudal máximo diario: Qmd= 0.0005 m³/s
 Area de la tubería de salida: A= 0.002 m²

Por tanto: Altura calculada: H= 5E-03 m
 H= 0.0007 m = 0.07 cm

Resumen de Datos:

A=	10.0	cm
B=	2.54	cm
H=	30.0	cm
C=	3.0	cm
BL=	30.0	cm

Hallamos la altura total: $H_t = A+B+C+H+BL$

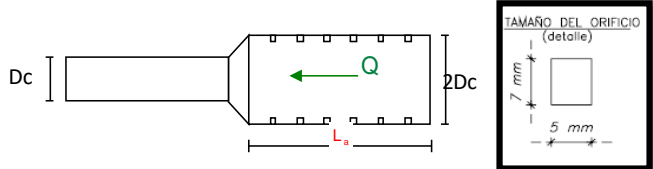
Ht= m

Altura Para el diseño: Ht= m

Fuente: Elaboración propia (2021)

Ficha: Calculo hidráulico de la captación

4) DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA



El diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la línea de conducción:
 $D_{canastilla} = 2 \times D_c$
 $D = 2 \times 1.5 = 3$
Dcanastilla= 3 pulg

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

$$L = 3 \times 1.5 = 4.5 \text{ pulg} = 11.43 \text{ cm}$$

$$L = 6 \times 1.5 = 9 \text{ pulg} = 22.86 \text{ cm}$$

Asumimos una longitud: **L= 15.0 cm**

Siendo las medidas de las ranuras: ancho de la ranura= 5 mm (medida recomendada)
 largo de la ranura= 7 mm (medida recomendada)

Siendo el área de la ranura: $A_r = 35 \text{ mm}^2 = \mathbf{0.0000350 \text{ m}^2}$

Debemos determinar el área total de las ranuras:

$$A_{TOTAL} = 2A_r$$

$$A_{total} = 2 * \left(\frac{\pi * D^2}{4} \right)$$

Dónde: D=Diámetro de sección de salida

Siendo: Area seccion tubería de salida: 0.0011401 m²

AREA TOTAL = 0.0022802 m²

El valor de Atotal debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada (Ag)

$$A_g = 0.5 \times D_g \times L$$

Donde: Diámetro de la granada: $D_g = 3 \text{ pulg} = 7.62 \text{ cm}$
 $L = 15.0 \text{ cm}$

$$A_g = 0.0179542 \text{ m}^2$$

Por consiguiente: $A_{TOTAL} < A_g$ **OK!**

Se determino el número de ranuras:

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

N°ranuras= 65 ranuras

Fuente: Elaboración propia (2021)

Ficha: Calculo hidráulico de la captación

4) CALCULO DEL DIAMETRO DE LA TUBERIA DE LIMPIA Y REBOSE

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

$$D_r = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{h_f^{0.21}}$$

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{\max} = 1.60$ l/s
Perdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015$ m/m (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de rebose y limpia: $D_r =$ **2** pulg

Cono de rebose ($D_{\text{cono reb.}} = 2 * D_r$) $D_c =$ **4** pulg

Fuente: Elaboración propia (2021)

Ficha: Cálculo hidráulico de la línea de conducción

III. CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN																				
DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE HUAYUP, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AIJA, REGIÓN ÁNCASH – 2021																				
TRAMO	BENEFICIARIOS		GASTO (l/s)		LONG. (m)	LONG. INCLIN.	PEND. DEL	DIAM.C ALC.	DIAM. ASUM.		VELOC. (m/s)	PERDIDA DE		C. PIEZOMET. (m.s.n.m.)		COTA TERRENO (m.s.n.m.)		PRESION (m.c.a.)		
	# Benf.	Familia	Tramo	Diseño					PULG.	CLASE		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial
LÍNEA DE CONDUCCIÓN																				
C1	C2	125	25	0.500	0.500	115.02	115.75	0.113	0.83	1 1/2	10	0.4	7.12	0.82	1353.00	1352.18	1353.00	1340.00	0.00	12.18
C2	C3	125	25	0.500	0.500	131.30	131.61	0.069	0.92	1 1/2	10	0.4	7.12	0.93	1352.18	1351.25	1340.00	1331.00	12.18	20.25
C3	C4	125	25	0.500	0.500	29.73	29.75	0.034	1.07	1 1/2	10	0.4	7.12	0.21	1351.25	1351.04	1331.00	1330.00	20.25	21.04
C4	C5	125	25	0.500	0.500	28.30	28.46	0.106	0.84	1 1/2	10	0.4	7.12	0.20	1351.04	1350.84	1330.00	1327.00	21.04	23.84
C5	C6	125	25	0.500	0.500	73.03	74.55	0.205	0.73	1 1/2	10	0.4	7.12	0.52	1350.84	1350.32	1327.00	1312.00	23.84	38.32
C6	CRP-1	125	25	0.500	0.500	39.29	39.30	0.025	1.14	1 1/2	10	0.4	7.12	0.28	1350.32	1350.04	1312.00	1311.00	38.32	39.04
CRP-1	C7	125	25	0.500	0.500	83.32	83.59	0.080	0.89	1 1/2	10	0.4	7.12	0.59	1311.00	1310.41	1311.00	1304.34	0.00	6.07
C7	C8	125	25	0.500	0.500	329.35	331.14	0.104	0.84	1 1/2	10	0.4	7.12	2.34	1310.41	1308.07	1304.34	1270.00	6.07	38.07
C8	C9	125	25	0.500	0.500	70.41	70.42	0.014	1.29	1 1/2	10	0.4	7.12	0.50	1308.07	1307.57	1270.00	1271.00	38.07	36.57
C9	CRP-2	125	25	0.500	0.500	105.32	105.79	0.095	0.86	1 1/2	10	0.4	7.12	0.75	1307.57	1306.82	1271.00	1261.00	36.57	45.82
CRP-2	C10	125	25	0.500	0.500	66.89	70.11	0.314	0.67	1 1/2	10	0.4	7.12	0.48	1261.00	1260.52	1261.00	1240.00	0.00	20.52
C10	CRP-3	125	25	0.500	0.500	148.03	150.56	0.186	0.75	1 1/2	10	0.4	7.12	1.05	1260.52	1259.47	1240.00	1212.52	20.52	46.95
CRP-3	C11	125	25	0.500	0.500	230.44	231.05	0.073	0.91	1 1/2	10	0.4	7.12	1.64	1212.52	1210.88	1212.52	1195.70	0.00	15.18
C11	C12	125	25	0.500	0.500	75.60	76.65	0.167	0.76	1 1/2	10	0.4	7.12	0.54	1210.88	1210.34	1195.70	1183.04	15.18	27.30
C12	C13	125	25	0.500	0.500	353.96	354.04	0.021	1.18	1 1/2	10	0.4	7.12	2.52	1210.34	1207.82	1183.04	1175.62	27.30	32.20
C13	C14	125	25	0.500	0.500	180.00	180.00	0.003	1.78	1 1/2	10	0.4	7.12	1.28	1207.82	1206.54	1175.62	1175.00	32.20	31.54
C14	C15	125	25	0.500	0.500	167.37	167.44	0.029	1.11	1 1/2	10	0.4	7.12	1.19	1206.54	1205.35	1175.00	1170.13	31.54	35.22
C15	C16	125	25	0.500	0.500	65.10	65.10	0.010	1.38	1 1/2	10	0.4	7.12	0.46	1205.35	1204.89	1170.13	1169.50	35.22	35.39
C16	C17	125	25	0.500	0.500	209.12	209.12	0.002	1.94	1 1/2	10	0.4	7.12	1.49	1204.89	1203.40	1169.50	1169.03	35.39	34.37
C17	C18	125	25	0.500	0.500	120.01	120.08	0.035	1.06	1 1/2	10	0.4	7.12	0.85	1203.40	1202.55	1169.03	1164.84	34.37	37.71
C18	C19	125	25	0.500	0.500	145.21	145.21	0.006	1.54	1 1/2	10	0.4	7.12	1.03	1202.55	1201.52	1164.84	1164.01	37.71	37.51
C19	CRP-4	125	25	0.500	0.500	153.19	153.24	0.026	1.13	1 1/2	10	0.4	7.12	1.09	1201.52	1200.43	1164.01	1160.00	37.51	40.43
CRP-4	C20	125	25	0.500	0.500	113.67	113.88	0.061	0.95	1 1/2	10	0.4	7.12	0.81	1160.00	1159.19	1160.00	1153.06	0.00	6.13
C20	C21	125	25	0.500	0.500	97.46	98.15	0.119	0.82	1 1/2	10	0.4	7.12	0.69	1159.19	1158.50	1153.06	1141.48	6.13	17.02
C21	C22	125	25	0.500	0.500	66.02	66.45	0.115	0.83	1 1/2	10	0.4	7.12	0.47	1158.50	1158.03	1150.54	1142.98	7.96	15.05
C22	C23	125	25	0.500	0.500	114.79	114.80	0.013	1.31	1 1/2	10	0.4	7.12	0.82	1158.03	1157.21	1142.98	1141.48	15.05	15.73
C23	C24	125	25	0.500	0.500	108.06	108.07	0.014	1.29	1 1/2	10	0.4	7.12	0.77	1157.21	1156.44	1141.48	1140.00	15.73	16.44
						3420.0														
										CAMARA ROMPE PRESION = 4 CRP										

Fuente: Elaboración propia (2021)

Ficha: Calculo hidráulico de la cámara rompe presión CRP TIPO VI

CALCULO HIDRAULICO DE LA CRP TIPO VI					
FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$V = 1.9735 \cdot \frac{Q_{md}}{D^2}$	Caudal maximo diario	Q_{md} :	0.50	l/s	Velocidad de agua a la salida
	Diametro de salida	D_s :	1 1/2	pulg	
	Velocidad de salida	V :	0.44	m/s	
$H = 1.56 \cdot \frac{V^2}{2g}$	Gravedad	g :	9.81	m/s ²	Altura util o altura de espejo de agua
	Altura de nivel de agua	H :	0.50	m	
$HT = A + H + BL$	Altura minima de salida (10cm)	A :	0.10	m	Altura total de camara de CRP VI
	Borde libre minimo 0.40m	BL :	0.40	m	
	Altura total de camara	Ht :	1.00	m	
$D = \frac{0.71 \cdot Q_{Tra}^{0.38}}{h_f^{0.21}}$	Perd. Carg. Unitaria (1 - 1.5 %)	h_f :	1.50	%	Diametro de tuberia de rebose
	Diamtro de tuberia de rebose	D :	1.00	pulg	
	Diametro de Cono de rebose	D_{cr} :	2.00	pulg	

Fuente: Elaboración propia (2021)

Ficha: Calculo hidráulico del reservorio

IV. CALCULO HIDRAULICO DEL RESERVORIO			
1.-CALCULO DEL VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)			
1-. El volumen total de almacenamiento estará conformado por el volumen de regulación, volumen contra incendio y volumen de reserva.			
2-. Si el suministro es discontinuo se recomienda diseñar con el 30% del promedio anual de la demanda como capacidad de regulación.			
* Datos de Diseño..			
Descripción		Ámbito Rural	
N° de Conexiones:		25	
Densidad Poblacional:		5.00	
Población Actual (Hab):		125	
Tasa de Crecimiento (%):		1.40	
Periodo de Diseño:		20.00	
Población Futura (Hab):		160	
Dotación (Lts/Hab/Día)		50.00	
Q. Promedio Anual:		0.093	l/s
Q. max. Diario real		0.120	l/s

FÓRMULA	DATOS	RESULTADOS	UNIDADES
VOLUMEN DE REGULACIÓN $V_{reg} = 25\% * (Pf * Dot) * 1dia$	$V_{reg} = 0.25 * (\frac{160*50}{1000}) * 1$	2	m3
VOLUMEN DE RESERVA $V_{res} = 7\% * V_{reg}$	$V_{res} = 7\% * 2$	0.14	m3
Según minsa no se considera el Vi en poblaciones rurales		0	m3
VOLUMEN TOTAL DEL RESERVORIO			
$VR = V_{reg} + Vr + Vi$	$VR = 2 + 0.14 + 0$	2.14	m3
Se Considera un volumen estandarizado		5	m3
TIEMPO DE LLENADO			
$Tll = \frac{VR}{Qmd}$	$VR = (5 * 1000l)/0.5l/s$	41666.67	seg.
Se convierte a horas		3600	11.57

Donde

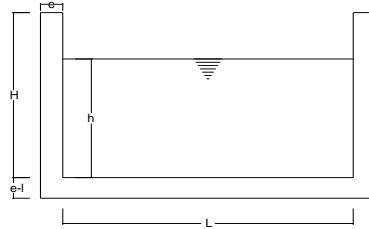
Qmd	Caudal maxima diario
Vreg	Volumen de regulación
Vr	Volumen de reserva
Vi	Volumen contra incendios
VR	Volumen del reservorio
Tll	Tiempo de llenado

Fuente: Elaboración propia (2021)

Ficha: Calculo hidráulico del reservorio

2.- DIMENSIONAMIENTO DEL RESERVORIO

NOTA: La construcción de reservorios de forma rectangular o cuadrada, solo es recomendable utilizar cuando la capacidad del volumen de almacenamiento no supere a los 10.00 m³, de lo contrario se recomienda diseñar un reservorio de forma circular. Se recomienda que el diseño sea de forma cuadrada, para la repartición de esfuerzos de manera uniforme.



Forma =

cuadrado

Tipo =

Apoyado

DESCRIPCION	VALOR
Lado mayor pre dimensionado de tanque (m)	2.00
H= Altura total en el tanque (m)	1.55
L=Lado mayor interior adoptado (m)	2.00
L=Lado menor interior adoptado (m)	2.00
h = Altura de agua adoptada (m)	1.25
Volumen resultante de reservorio (m ³)	5
Chequeo de volumen resultante	OK
Borde libre	0.3

Fuente: Elaboración propia (2021)

Ficha: Calculo hidráulico de la línea de aducción y distribución

IV. CALCULO HIDRAULICO DE LA LINEA DE ADUCCION Y DISTRIBUCION																		
01.01	DATOS:		- Población futura		Pf =	160.0 Habitantes												
			- Dotación de agua		Dot =	50.0 t/día/persona												
			- Coeficiente por consumo máximo horario		K2 =	2.000												
01.02	RESULTADOS:		- Caudal promedio diario anual		Qm =	0.093 L/seg												
			- Caudal máximo horario		Qmh =	0.185 L/seg												
			- Consumo unitrio		Qunit =	0.0012 L/seg/hab.												
	CONDICION:		- Velocidad mínima		Vmín =	0.600 m/seg												
			- Velocidad máxima admisible		Vmáx =	3.000 m/seg												
01.03	CUADRO DE RESUMEN DE CALCULO HIDRAULICO																	
TRAMO (m)	Nº FAM.	POBLAC. FUT. POR TRAMO	CAUDAL (Lit/seg)		LONGITUD LRT (m)	PENDIENTE S o/oo	DIAMETRO DE TUBO (pulgadas)		VELOCID. (m/seg)	PERDIDA DE CARGA		COTA PIEZOMETRICA (msnm)		COTA TERRENO (msnm)		PRESION ESTATICA (m)		TUBERIA A CLASE
			TRAMO	DISEÑO			CALC.	COMER.		UNITARIO (o/oo)	TRAMO (m)	INICIO	FINAL	INICIO	FINAL	INICIO	FINAL	
Res. - A	25.00	160.00	0.185	0.185	163.54	25.68	0.79	1	0.37	0.814	0.133	1140.00	1139.87	1140.00	1098.000	0.00	41.87	7.5
A-B	3.00	19.00	0.022	0.19	32.43	9.71	0.96	3/4	0.65	0.064	0.002	1139.87	1139.86	1098.00	1094.85	41.87	45.01	10.0
A-C	2.00	13.00	0.015	0.17	65.30	9.19	0.94	1	0.34	0.008	0.001	1139.87	1139.87	1098.00	1092.00	41.87	47.87	10.0
C-D	3.00	19.00	0.022	0.17	25.24	3.88	1.13	1	0.34	0.016	0.000	1139.87	1139.87	1092.00	1091.02	47.87	48.85	10.0
D-E	1.00	6.00	0.007	0.10	32.00	14.91	0.69	3/4	0.34	0.008	0.000	1139.87	1139.87	1091.02	1086.25	48.85	53.62	10.0
E-F	2.00	13.00	0.015	0.10	23.05	20.13	0.65	3/4	0.34	0.032	0.001	1139.87	1139.86	1086.25	1081.61	53.62	58.25	10.0
D-G	2.00	13.00	0.015	0.15	72.75	7.30	0.94	1	0.30	0.008	0.001	1139.87	1139.87	1091.02	1096.33	48.85	43.54	10.0
G_H	3.00	19.00	0.022	0.10	18.31	29.06	0.60	3/4	0.34	0.064	0.001	1139.87	1139.86	1096.33	1101.65	43.54	38.21	10.0
G-I	2.00	13.00	0.02	0.17	44.37	3.76	1.13	1	0.34	0.008	0.000	1139.86	1139.86	1096.33	1098.00	43.53	41.86	10.0
I-J	3.00	19.00	0.02	0.11	94.43	19.93	0.69	3/4	0.39	0.064	0.006	1139.86	1139.86	1098.00	1079.18	41.86	60.68	10.0
J-k	2.00	13.00	0.02	0.10	37.70	11.06	0.75	3/4	0.37	0.032	0.001	1139.86	1139.86	1079.18	1075.01	60.68	64.85	10.0
A-L	2.00	13.00	0.02	0.19	89.83	0.27	2.02	1	0.37	0.008	0.001	1139.87	1139.87	1098.00	1097.76	41.87	42.11	10.0
TOTAL	25.00	160.00	0.185															

NOTA: 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

Fuente: Elaboración propia (2021)

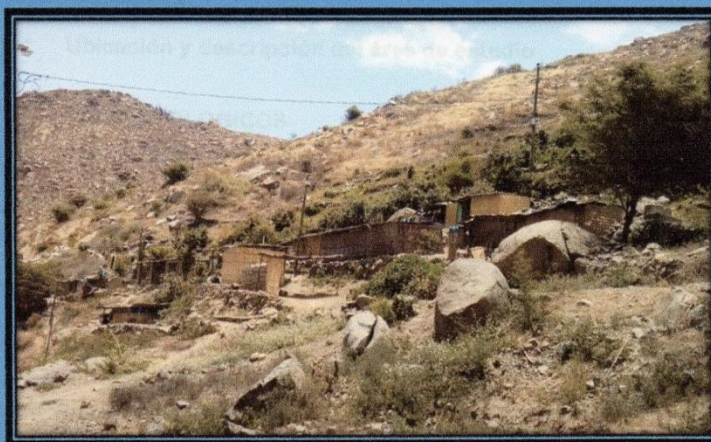
Anexo 05: Estudio de Mecánica de suelos



GEOCYP S.R.L.

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES**

INFORME TECNICO ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



SOLICITA:

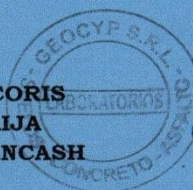
COCHACHIN ONCOY GOMER SAUL

PROYECTO:

**“DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL
CENTRO POBLADO DE HUAYUP, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE
AIJA, REGIÓN ANCASH - 2017”**

UBICACIÓN:

**DISTRITO : CORIS
PROVINCIA : AIJA
DEPARTAMENTO : ANCASH**



GEOCYP S.R.L.
Celsa Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONS. CODE 029330

SETIEMBRE DEL 2018

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - ✉ celman50@hotmail.com

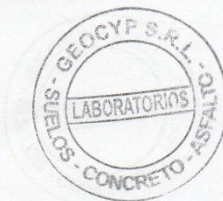



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

INDICE

- 1.0 GENERALIDADES
 - 1.1 Ubicación y descripción del área de estudio
- 2.0 ASPECTOS GEOLOGICOS
 - 2.1 Clima
 - 2.2 Aspecto Sísmico
- 3.0 INVESTIGACIONES DE CAMPO
 - 3.1 Ubicación de calicatas
 - 3.2 Muestreo y registro de excavaciones
 - 3.3 Ensayos de laboratorio
 - 3.4 Clasificación de suelos
 - 3.5 Perfil Estratigráfico
- 4.0 ANALISIS Y DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE
 - 4.1 Profundidad y Tipo de cimentación
 - 4.2 Análisis de capacidad de carga
- 5.0 ANALISIS QUIMICO
- 6.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES




GEOCYP S.R.L.
Celso Mantique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C28330

RPM: 1975489080 - RPC: 992512283 - ✉ celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

1. GENERALIDADES:

1.1. Ubicación y descripción del Área de estudio:

El proyecto denominada "Diseño del Sistema del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el Centro Poblado de Huayup, Distrito de Coris, Provincia de Aija y Región Ancash - 2017", ubicado en el Centro Poblado de Huayup

Distrito : Coris
Provincia : Aija
Departamento : Ancash

ANEXOS

El terreno en estudio tiene una superficie ligeramente accidentada, proyectado para la construcción de un reservorio de concreto armado y redes de agua.

ANEXO I

2. ASPECTOS SIGUROS:

- Registros de Excavaciones

2.1. Clima:

El clima de la zona en estudio es templado y cálido.

Presentar una temperatura media anual de 13.8 °C y precipitaciones de 270 mm.

ANEXO II

2.2. Aspecto sísmico:

- Resultados de los Ensayos de Laboratorio

El terreno presenta, para el mismo estudio, sismos de alta intensidad en zonas, las cuales presentan diferentes características de acuerdo a la mayor o menor presencia de sismos. Según el Nuevo Mapa de zonificación sísmica del Perú y de acuerdo a las Normas Sismo - Resistentes del Reglamento Nacional de Edificaciones E 030, el área en estudio se encuentra ubicada en el Tipo S₂ con un periodo de diseño de 1.15 seg, sobre rocas duras.

ANEXO III

- Plano de Ubicación de calicatas

3. INVESTIGACIÓN DE CAMPO:

3.1. Ubicación de las calicatas:

ANEXO IV

Se hizo un reconocimiento de toda el área del terreno y se procedió a ubicar las calicatas en los puntos donde se ha previsto la construcción de la estructura, la cual se excava a una altura con profundidades suficientes de acuerdo a los términos de referencia. El tipo de excavación nos ha permitido visualizar y estudiar directamente los diferentes estratos encontrados, así como también sus características físicas y mecánicas (granulometría, humedad, límites de plasticidad, etc.).

Las calicatas C-1, C-2, C-3, C-4 y C-5 se realizaron a una profundidad de 1.00 m, no se encontró el nivel freático.

3.2. Muestreo y Características de Estratificación:



GEOCYP S.R.L.
Celso Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C29330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

1. GENERALIDADES:

1.1. Ubicación y descripción del área de estudio:

El proyecto denominado "Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el Centro Poblado de Huayup, Distrito de Coris, Provincia de Aija y Región Ancash - 2017", ubicado en el Centro Poblado de Huayup.

Distrito : Coris
Provincia : Aija
Departamento : Ancash

El terreno en estudio tiene una superficie ligeramente accidentada, proyectada para la construcción de un reservorio de concreto armado y redes de agua.

2. ASPECTOS GEOLÓGICOS:

2.1. Clima:

El clima de la zona en estudio es templado y cálido.
Presentan una temperatura media anual de 13.6 °C y precipitaciones de 270 mm.

2.2. Aspectos sísmico:

El territorio peruano, para un mejor estudio sísmico se ha dividido en zonas, las cuales presentan diferentes características de acuerdo a la mayor o menor presencia de sismos. Según el Nuevo Mapa de zonificación sísmica del Perú y de acuerdo a las Normas Sismo-Resistentes del Reglamento Nacional de Edificaciones E.030, el área en estudio se encuentra ubicado en la zona 3, Tipo S₂ con un periodo de diseño de 1.15 seg., suelos intermedios.

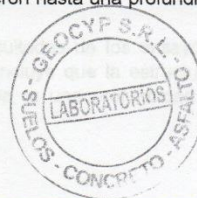
3. INVESTIGACIÓN DE CAMPO:

3.1. Ubicación de las calicatas:

Se hizo un reconocimiento de toda el área del terreno y se procedió a ubicar las calicatas convenientemente en la zona donde se ha previsto la cimentación de la estructura, la cual se excavó a cielo abierto con profundidad suficiente de acuerdo a los términos de referencia. El tipo de excavación nos ha permitido visualizar y analizar directamente los diferentes estratos encontrados, así como también sus principales características físicas y mecánicas (granulometría, color, humedad, plasticidad, compactación, etc.).

Las calicatas C-1, C-2, C-3, C-4 y C-5 se hicieron hasta una profundidad de 3.00 m. y no se encontró el nivel freático.

3.2. Muestreo y Registros de Excavaciones:



GEOCYP S.R.L.
Celso Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C29330

RPM: 4975489080 - RPC: 992512283 - celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES**

3.2.1. Muestreo alterado:

Se tomaron muestras alteradas de cada estrato de las calicatas efectuadas, seleccionándose las muestras representativas para ser ensayadas en el laboratorio con fines de identificación y clasificación.

3.2.2. Registro de Excavación:

Se elaboró un registro de excavación, indicando las principales características de cada uno de los estratos encontrados, tales como humedad, compacidad, consistencia, N. F., densidad del suelo, etc.

3.3. Ensayos de Laboratorio:

Los ensayos fueron realizados siguiendo las normas establecidas por la ASTM:

Análisis granulométrico por tamizado (ASTM D-422)

Peso específico (ASTM D-854)

Contenido de humedad (ASTM D-2216)

Límite líquido (ASTM D-423)

Límite plástico (ASTM D-424)

Densidad in situ (ASTM D-1556)

Corte Directo (ASTM D-3080)

3.4. Clasificación de suelos:

Las muestras ensayadas se han clasificado usando el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).

3.5. Perfil Estratigráfico:

En base a los trabajos de campo y ensayos de laboratorio se deduce lo siguiente:

Presenta una capa inicial de material de relleno de arena limosa, de espesor variable de 0.10 m. a 0.15 m., con la presencia de raíces y pajillas, seguidamente presenta hasta la profundidad de estudio arenas mal graduadas, arenas con poco finos y arena limosas, de color beige, semi compacto, de seco a ligera humedad, con la presencia de gravas aisladas y bolonería de T.M. 6".

ANÁLISIS Y DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO:

4.1. Profundidad y Tipo de Cimentación:

Analizando los perfiles estratigráficos, los resultados de los ensayos de laboratorio, campo y las condiciones del proyecto, se concluye que la estructura a construir de concreto armado deberá llevar zapata corrida, a una profundidad de 1.50 m. con respecto al nivel del terreno natural existente.

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - ✉ celman50@hotmail.com

GEOCYP S.R.L.
Celso Manrique Cornetto
REG. INGENIERO CIVIL
CÓDIGO PROFESIONAL 629330





GEOCYP S.R.L.

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES**

4.2. Análisis de capacidad de carga: ANALISIS QUIMICO

Aplicamos la ecuación general de capacidad de carga de terzaghy:

$$q_{ult} = c N_c S_c + q_0 N_q + 0.5 B \gamma N_\gamma S_\gamma \dots\dots\dots (1)$$

Donde:

- ϕ : Ángulo de fricción
- S_c, S_γ : Factores de forma
- N_c, N_q, N_γ : Factores de carga
- Q_0 : Presión de sobrecarga ($q_0 = D_f \gamma$)
- D_f : Profundidad de cimentación
- B : Ancho de cimentación
- γ : Peso unitario del suelo
- C : Componente cohesiva del suelo

Presentándose para el tipo de suelo los siguientes datos:

Zona de Reservorio :

- S_c = 1.00
- S_γ = 1.00
- γ = 1.793 Tn/m³
- ϕ = 29.00 ° (De prueba Corte Directo)
- N_c = 19.55
- N_q = 8.56
- N_γ = 5.64
- C = 0.00 Tn/m²
- B = 1.80 m.
- D_f = 1.50 m.

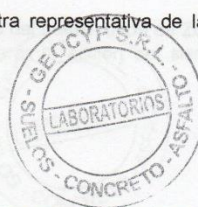
Se considera el siguiente valor de presión admisible para el diseño final de la cimentación de la estructura a ejecutar:

Aplicando la ecuación (1), se obtiene:

q adm = 1.071 Kg/cm²	(Profundidad: 1.50 m.)
--	-------------------------------

5. ANALISIS QUIMICO:

Del Análisis Químico efectuado con una muestra representativa de la Calicata C-1, se obtiene los siguientes resultados:



GEOCYP S.R.L.
 Celso Manrique Cornelio
 INGENIERO CIVIL
 REG. CONSUCODE C29330



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

CUADRO DE ANALISIS QUIMICO

Calicata	Cloruros	Sulfatos
C - 1	% 0.0405	% 0.0248

Del reporte obtenido los valores superan los permisibles, por lo que se recomienda utilizar Cemento Portland Tipo 2 o MS en la preparación del concreto de los cimientos de la estructura.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

- El Estudio de Mecánica de Suelos corresponde al área del reservorio proyectado y zonas de las redes del proyecto "Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el Centro Poblado de Huayup, Distrito de Coris, Provincia de Aija y Región Ancash - 2017". Dicho proyecto se ubica en el Centro Poblado Huayup, Distrito de Coris, Provincia de Aija y Región Ancash.
- La investigación geotécnica corresponde a trabajos de campo, ensayos de laboratorio y análisis cuyos resultados se han presentado en el presente informe.
- La topografía del terreno presenta superficie ligeramente accidentada.
- Presenta una capa inicial de material de relleno de arena limosa, de espesor variable de 0.10 m. a 0.15 m., con la presencia de raíces y pajillas, seguidamente presenta hasta la profundidad de estudio arenas mal graduadas, arenas con poco finos y arena limosas, de color beige, semi compacto, de seco a ligera humedad, con la presencia de gravas aisladas y bolonería de T.M. 6".
- Se diseñará la estructura para una capacidad portante admisible de 1.071 Kg/cm².
- La profundidad de cimentación, no será menor de 1.50 m., asimismo se recomienda zapata corrida, considerar un solado de 0.05 m. de espesor, de mezcla de concreto 1:10.
- De acuerdo al análisis químico efectuado al terreno de fundación sobre el cual se cimentará, se empleará cemento tipo 2 o MS para la elaboración del concreto de la cimentación de la estructura.
- La zona en estudio se encuentra en la zona 3 del nuevo mapa de Zonificación Sísmica del Perú, por lo que es importante considerar la acción del sismo para cualquier estructura a construir



GEOCYP S.R.L.

Celso Martique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C29330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES**

- Los resultados de este estudio se aplican exclusivamente al área de proyección del reservorio y zona de tuberías del proyecto "Diseño del Sistema del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el Centro Poblado de Huayup, Distrito de Coris, Provincia de Aija y Región Ancash - 2017", del Centro Poblado de Huayup, Distrito de Coris, Provincia de Aija y Región Ancash, este estudio no se puede aplicar para otros sectores o para otros fines.



GEOCYP S.R.L.
Celso Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C28330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - ✉ celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES**

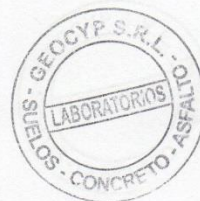
REGISTRO DE EXCAVACION

CLIENTE	COCHACMIN UNICO Y GENERAL SA		
UBICACION	ORDEN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO VILLAGEADO DE HUANUP		
LOCALIDAD	DISTRITO DE LOMA, PROVINCIA DE PUNO, REGION ANCOASH - 2017		
USUARIO	COCH - PROMOCION DE ALBA - SUCRAM	NIVEL FREATICO (m.)	1.0
FECHA	SEPTIEMBRE DEL 2016	METODO DE EXCAVACION	Casillero
PROFUNDIDAD	0.1	TAMANO DE EXCAVACION	1.00 x 1.00 x 1.00

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERISTICAS
Numero	Detalle	En obra	Muestra	Formulas	
R		0.15	M-1		De 0.025 a 0.25 mm. Material de relleno de arena limosa, con presencia de raíces y pedregos.
SP		1.00	M-2		De 0.15 a 1.00 mm. arenas mal graduada, de grano grueso a medio, color marrón, de mediana compactación y de humedad.

ANEXO I

Registros de Excavaciones



GEOCYP S.R.L.
Celso Manrique Cornelio
 INGENIERO CIVIL
 REG. CONSUCODE C29330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - celman50@hotmail.com



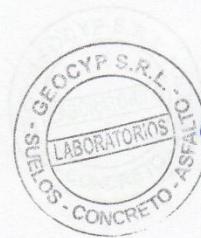
GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	COCHACHIN ONCOY GOMER SAUL		
OBRA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO DE HUAYUP, DISTRITO DE CORI, PROVINCIA DE AIJA, REGIÓN ANCASH - 2017		
LUGAR	CORI - PROVINCIA DE AIJA - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	NP
FECHA	SETIEMBRE DEL 2018	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 1	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 3.00

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERISTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
R		0.15	M - 1		De -0.00 a -0.15 m. Material de relleno de arena limosa, con presencia de raíces y pajillas. ligera humedad.
SP		3.00	M - 2		De -0.15 a -3.00 m. arena mal graduada, de grano grueso a medio, color marron, de mediana compactad y de ligera humedad.



GEOCYP S.R.L.

Celso Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C29330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES**

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	COCHACHIN ONCOY GOMER SAUL		
OBRA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO DE HUAYUP, DISTRITO DE CORI, PROVINCIA DE AIJA, REGIÓN ANCASH - 2017		
LUGAR	CORI - PROVINCIA DE AIJA - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	NP
FECHA	SEPTIEMBRE DEL 2018	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 2	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 3.00

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERISTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
SP - SM		3.00	M - 1		De -0.00 a -3.00 m. arena con poco finos, de color beige, de compactación semi compacto y de seco a ligera humedad.



GEOCYP S.R.L.
Celso Manrique Cornelio
 INGENIERO CIVIL
 REG. CONSUCODE C29330

RPM: 4975489080 - RPC: 992512283 - celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	COCHACHIN ONCOY GOMER SAUL		
OBRA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO DE HUAYUP, DISTRITO DE CORI, PROVINCIA DE AJA, REGIÓN ANCASH - 2017		
LUGAR	CORI - PROVINCIA DE AJA - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	NP
FECHA	SETIEMBRE DEL 2018	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 3	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 3.00

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERISTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
R		0.10	M - 1		De -0.00 a -0.10 m. Material de relleno de arena limosa, con presencia de bolsas, plasticas, pajillas y gravillas aisladas.
SP		3.00	M - 2		De -0.10 a -3.00 m. arena mal graduada, de color beige, de compacidad semi compacto y de ligera humedad, con presencia de gravas aisladas y bolonería T.M. 6".




GEOCYP S.R.L.
Celso Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C29330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - ✉ celman50@hotmail.com



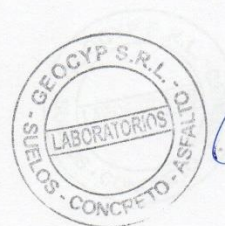
GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	COCHACHIN ONCOY GOMER SAUL		
OBRA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO DE HUAYUP, DISTRITO DE CORI, PROVINCIA DE AJA, REGIÓN ANCASH - 2017		
LUGAR	CORI - PROVINCIA DE AJA - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	NP
FECHA	SETIEMBRE DEL 2018	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 4	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 3.00

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
R		0.15	M - 1		De -0.00 a -0.15 m. Material de relleno de arena limosa, con presencia de raices y pajillas.
SP - SM		3.00	M - 2		De -0.15 a -3.00 m. arena con poco finos, de color beige, de compacidad semi compacto y de ligera humedad.



GEOCYP S.R.L.
Celso Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C29330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	COCHACHIN ONCOY GOMER SAUL		
OBRA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO DE HUAYUP, DISTRITO DE CORI, PROVINCIA DE AIJA, REGIÓN ANCASH - 2017		
LUGAR	CORI - PROVINCIA DE AIJA - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	NP
FECHA	SEPTIEMBRE DEL 2018	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 5	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 3.00

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERISTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
R		0.12	M - 1		De -0.00 a -0.12 m. Material de relleno de arena limosa, con presencia de raíces y pajillas.
SW		3.00	M - 2		De -0.12 a -3.00 m. arena limosa, de color marron claro, de compacidad semi compacto y de ligera humedad, con la presencia de gravas aisladas.



GEOCYP S.R.L.
Celso Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C29330

RPM: 4975489080 - RPC: 992512283 - celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

ANALISIS DE SUELO

SOCIETA : GEOCYP S.R.L. - QUITO
PROYECTO : SERVICIO DE ASSESORIA TECNICA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POPULAR
DE CUAYA, DISTRITO DE CUAYA, PROVINCIA DE AZUAY, ECUADOR - 2017
LUGAR : DISTRITO DE CUAYA - PROVINCIA DE AZUAY - ECUADOR
ESTADAL : TERRENO NATURAL
FECHA : 15/05/2017 CALIBRA: C-1 ASTRAL: S-2 PROFUND: 0.15-0.30m

MUESTRA : 04
Peso total (g) : 2000
A Bala (g) : 200
B Llenado (g) : 1800

TIPO	AREA (cm ²)	PERO FRESE	WATERING	WATERING	WATERING	WATERING	WATERING	WATERING	WATERING	WATERING
1	30.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2	30.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3	30.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100
4	30.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100
5	30.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100
6	30.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100
7	30.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100
8	30.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100
9	30.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100
10	30.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100
11	30.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100
12	30.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100
13	30.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100
14	30.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100
15	30.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100
16	30.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100
17	30.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100
18	30.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100
19	30.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100
20	30.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100
21	30.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100
22	30.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100
23	30.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100
24	30.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100
25	30.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100
26	30.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100
27	30.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100
28	30.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100
29	30.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100
30	30.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100
TOTAL		1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

ANEXO II

Resultados de los Ensayos de Laboratorio



GEOCYP S.R.L.
Celso Marique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C29330



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

ANALISIS DE SUELO

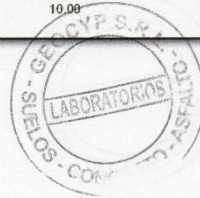
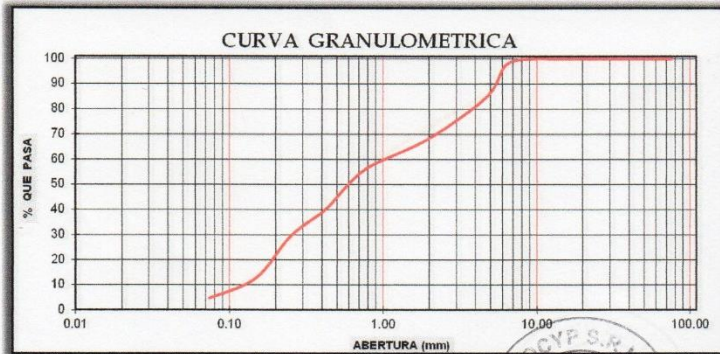
SOLICITA : COCHACHIN ONCOY GOMER SAUL
PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE HUAYUP, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AJA, REGIÓN ANCAH - 2017.
LUGAR : DISTRITO DE CORIS - PROVINCIA DE AJA - ANCASH.
MATERIAL : TERRENO NATURAL
FECHA : SETIEMBRE DEL 2018 **CALICATA** : C - 1 **ESTRATO** : E - 2 **PROF. (m)** : -0.15 a -3.00 m.

MUESTRA : M-1
P. Seco Inicial (gr) : 690.50
P. Seco Final (gr) : 658.00
P. Lavado (gr) : 32.50

TAMIZ		M-1			
No	ABERT. (mm.)	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.520	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	16.00	2.32	2.32	97.68
N° 4	4.760	88.00	12.74	15.06	84.94
N° 10	2.000	115.00	16.65	31.72	68.28
N° 20	0.840	75.00	10.86	42.58	57.42
N° 30	0.590	53.00	7.68	50.25	49.75
N° 40	0.420	68.00	9.85	60.10	39.90
N° 60	0.250	73.00	10.57	70.67	29.33
N° 100	0.149	115.00	16.65	87.33	12.67
N° 200	0.074	55.00	7.97	95.29	4.71
PLATO		32.50	4.71	100.00	0.00
TOTAL		690.50			

HUMEDAD (%) : 0.92
LIMITE LIQUIDO (%) : N.P
LIMITE PLASTICO (%) : N.P
INDICE PLASTICO (%) : N.P

CLASIF. SUCS : SP



GEOCYP S.R.L.

Celso Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUGODE 629330

RPM: +975489080 - RPC: 992512283 - ✉ celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

ANALISIS DE SUELO

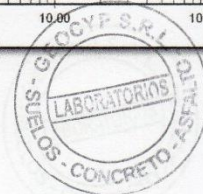
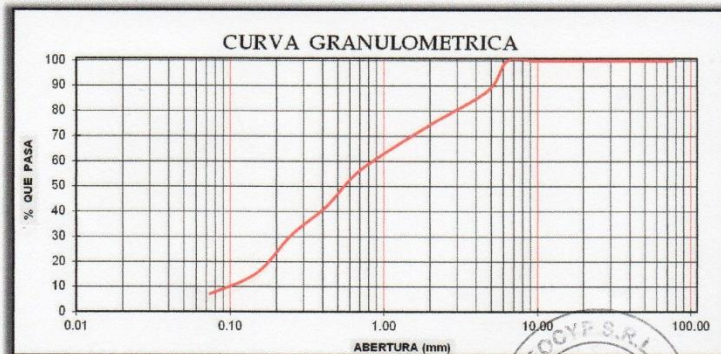
SOLICITA : COCHACHIN ONCOY GOMER SAUL
PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE HUAYUP, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AJA, REGION ANCAH - 2017.
LUGAR : DISTRITO DE CORIS - PROVINCIA DE AJA - ANCASH.
MATERIAL : TERRENO NATURAL
FECHA : SETIEMBRE DEL 2018 CALCATA : C - 2 ESTRATO : E - 2 PROF. (m): -0.00 a -3.00 m.

MUESTRA : M-1
P. Seco Inicial (gr) : 630.40
P. Seco Final (gr) : 686.00
P. Lavado (gr) : 45.40

TAMIZ		M-1			
No	ABERT. (mm.)	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.520	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.760	75.00	11.90	11.90	88.10
N° 10	2.000	86.00	13.64	25.54	74.46
N° 20	0.840	92.00	14.59	40.13	59.87
N° 30	0.590	49.00	7.77	47.91	52.09
N° 40	0.420	65.00	10.31	58.22	41.78
N° 60	0.250	71.00	11.26	69.48	30.52
N° 100	0.149	95.00	15.07	84.55	15.45
N° 200	0.074	52.00	8.25	92.80	7.20
PLATO		45.40	7.20	100.00	0.00
TOTAL		630.40			

HUMEDAD (%) : 0.36
LIMITE LIQUIDO (%) : N.P
LIMITE PLASTICO (%) : N.P
INDICE PLASTICO (%) : N.P

CLASIF. SUCS : SP-SM



GEOCYP S.R.L.
Celso Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE 029330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - ✉ celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES**

ANALISIS DE SUELO

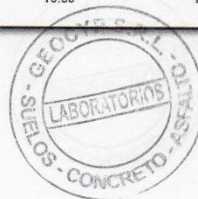
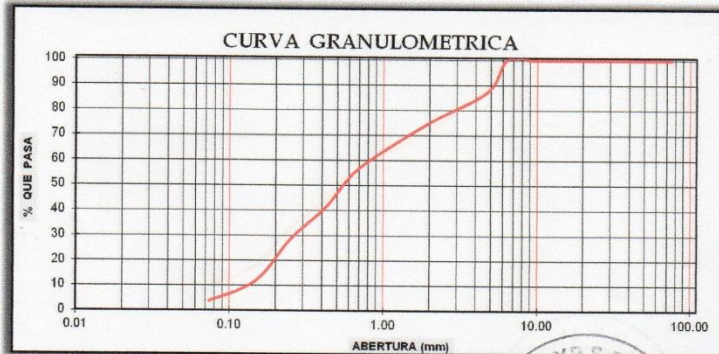
SOLICITA : COCHACHIN ONGCY GOMER SAUL
PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE HUAYUP, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AJAJA, REGION ANCAH - 2017.
LUGAR : DISTRITO DE CORIS - PROVINCIA DE AJAJA - ANCASH.
MATERIAL : TERRENO NATURAL
FECHA : SETIEMBRE DEL 2018 **CALICATA** : C - 3 **ESTRATO** : E - 2 **PROF. (m)**: -0.10 a -3.00 m.

MUESTRA : M-1
P. Seco Inicial (gr) : 510.30
P. Seco Final (gr) : 491.00
P. Lavado (gr) : 19.30

TAMIZ		M-1			
No	ABERT. (mm.)	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.520	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.760	65.00	12.74	12.74	87.26
N° 10	2.000	63.00	12.35	25.08	74.92
N° 20	0.840	74.00	14.50	39.58	60.42
N° 30	0.590	41.00	8.03	47.62	52.38
N° 40	0.420	58.00	11.37	58.98	41.02
N° 60	0.250	64.00	12.54	71.53	28.47
N° 100	0.149	85.00	16.66	88.18	11.82
N° 200	0.074	41.00	8.03	96.22	3.78
PLATO		19.30	3.78	100.00	0.00
TOTAL		510.30			

HUMEDAD (%) : 1.15
LIMITE LIQUIDO (%) : N.P
LIMITE PLASTICO (%) : N.P
INDICE PLASTICO (%) : N.P

CLASIF. SUCS : **SP**



GEOCYP S.R.L.
Celso Manrique Cornelio
 INGENIERO CIVIL
 REG. CONSUCODE C29330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - ✉ celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES**

ANALISIS DE SUELO

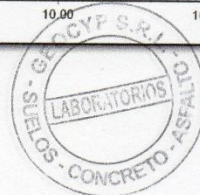
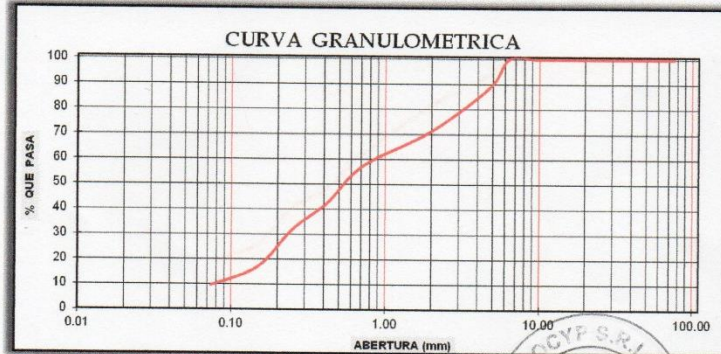
SOLICITA : COCHACHIN ONCOY GOMER SAUL
PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE HUAYUP, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AJA, REGIÓN ANCAH - 2017.
LUGAR : DISTRITO DE CORIS - PROVINCIA DE AJA - ANCASH.
MATERIAL : TERRENO NATURAL
FECHA : SETIEMBRE DEL 2018 **CALICATA :** C - 4 **ESTRATO :** E - 2 **PROF. (m):** -0.15 a -3.00 m.

MUESTRA : M-1
P. Seco Inicial (gr) : 490.00
P. Seco Final (gr) : 443.00
P. Lavado (gr) : 47.00

TAMIZ		M-1			
No	ABERT. (mm.)	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.520	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.760	56.00	11.43	11.43	88.57
N° 10	2.000	85.00	17.35	28.78	71.22
N° 20	0.840	56.00	11.43	40.20	59.80
N° 30	0.590	34.00	6.94	47.14	52.86
N° 40	0.420	51.00	10.41	57.55	42.45
N° 60	0.250	52.00	10.61	68.16	31.84
N° 100	0.149	73.00	14.90	83.06	16.94
N° 200	0.074	36.00	7.35	90.41	9.59
PLATO		47.00	9.59	100.00	0.00
TOTAL		490.00			

HUMEDAD (%) : 1.22
LIMITE LIQUIDO (%) : N.P.
LIMITE PLASTICO (%) : N.P.
INDICE PLASTICO (%) : N.P.

CLASIF. SUCS : SP-SM



GEOCYP S.R.L.
Celso Manrique Cornelio
 INGENIERO CIVIL
 REG. CONSUCODE C28330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES**

ANALISIS DE SUELO

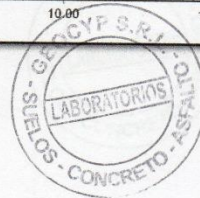
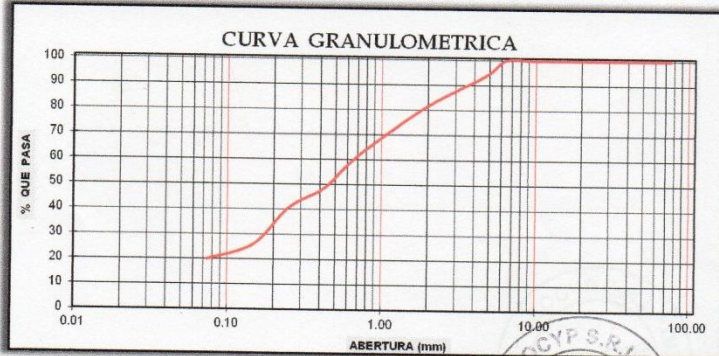
SOLICITA : COCHACHIN ONCOY GOMER SAUL
PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE HUAYUP, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AJAJA, REGION ANCAH - 2017.
LUGAR : DISTRITO DE CORIS - PROVINCIA DE AJAJA - ANCAH.
MATERIAL : TERRENO NATURAL
FECHA : SETIEMBRE DEL 2018 **CALICATA :** C - 5 **ESTRATO :** E - 2 **PROF. (m):** -0.12 a -3.00 m.

MUESTRA : M-1
P. Seco Inicial (gr) : 455.50
P. Seco Final (gr) : 365.00
P. Lavado (gr) : 90.50

TAMIZ		M-1			
No	ABERT. (mm.)	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.520	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.760	28.00	6.15	6.15	93.85
N° 10	2.000	56.00	12.29	18.44	81.56
N° 20	0.840	75.00	16.47	34.91	65.09
N° 30	0.590	36.00	7.90	42.81	57.19
N° 40	0.420	41.00	9.00	51.81	48.19
N° 60	0.250	35.00	7.68	59.50	40.50
N° 100	0.149	66.00	14.49	73.98	26.02
N° 200	0.074	28.00	6.15	80.13	19.87
PLATO		90.50	19.87	100.00	0.00
TOTAL		455.50			

HUMEDAD (%) : 1.32
LIMITE LIQUIDO (%) : N.P
LIMITE PLASTICO (%) : N.P
INDICE PLASTICO (%) : N.P

CLASIF. SUCS : SM



GEOCYP S.R.L.
Celso Manrique Cornelio
 INGENIERO CIVIL
 REG. CONSUCODE C29330

RPM: 4975489080 - RPC: 992512283 - celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

ANEXO III

Plano de Ubicación de calicatas

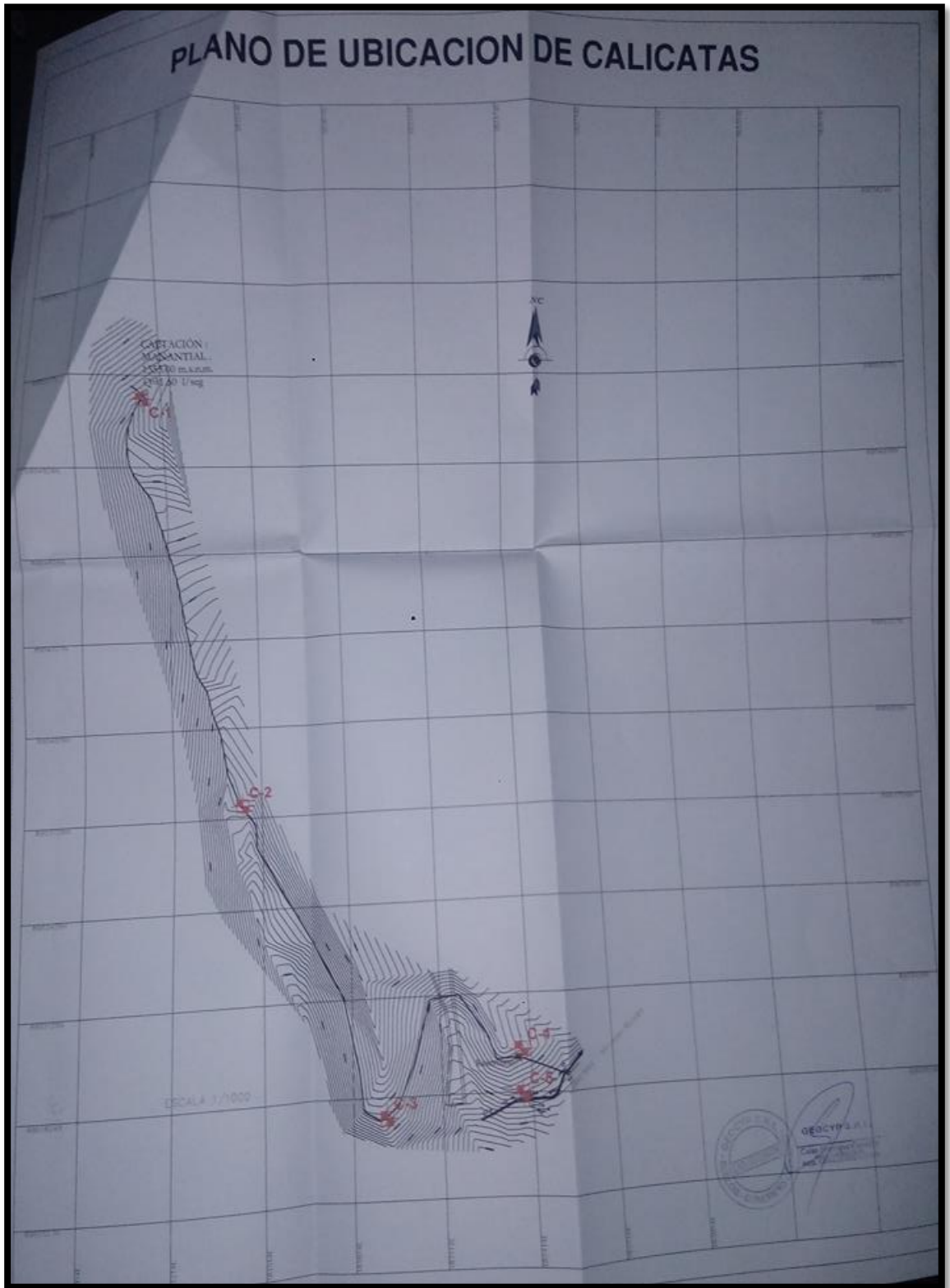


GEOCYP S.R.L.

Celso Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE 029930

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - ✉ celman50@hotmail.com

PLANO DE UBICACION DE CALICATAS





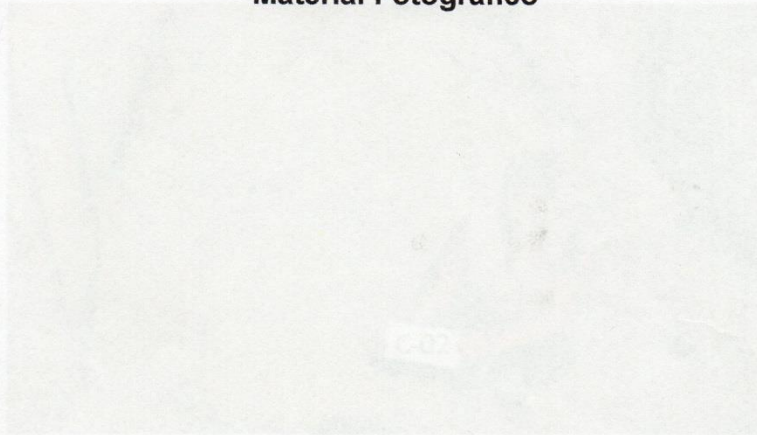
GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES



ANEXO IV

Material Fotográfico



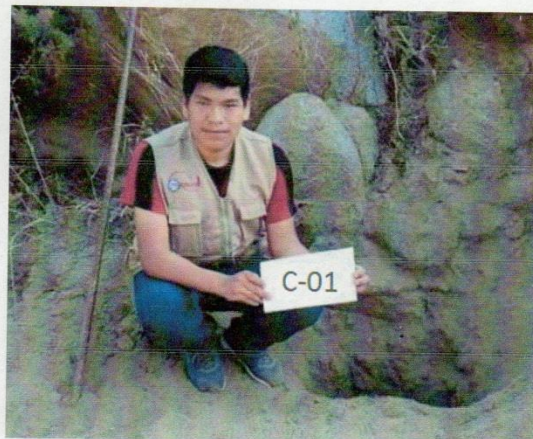
GEOCYP S.R.L.
Celsó Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C29330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - celman50@hotmail.com

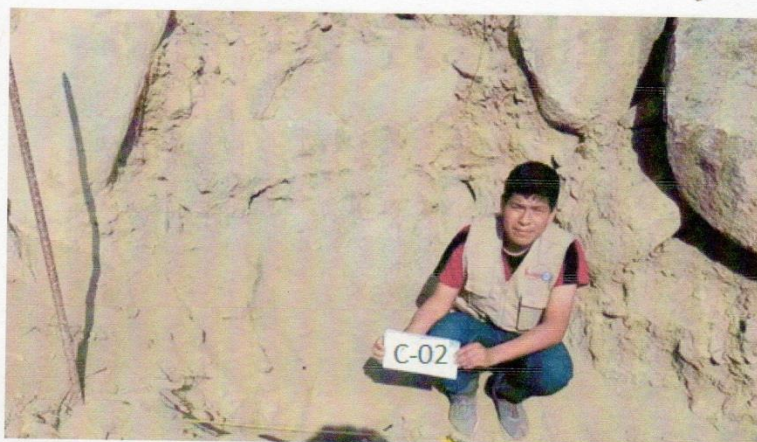


GEOCYP S.R.L.

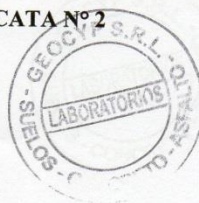
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES



VISTA DE CALICATA N° 1



VISTA DE CALICATA N° 2



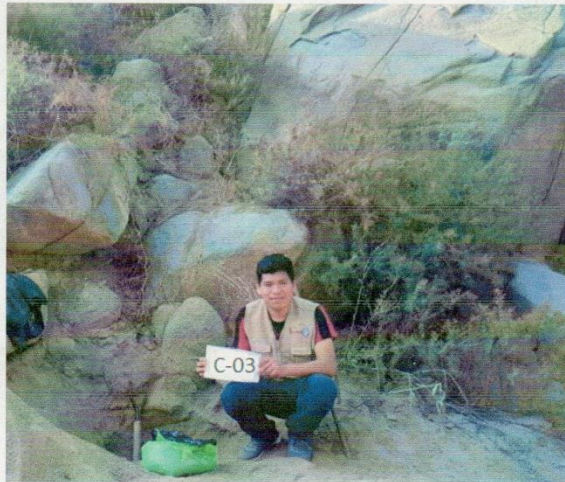
GEOCYP S.R.L.
Celso Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C29330

RPM: 1975489080 - RPC: 992512283 - celman50@hotmail.com

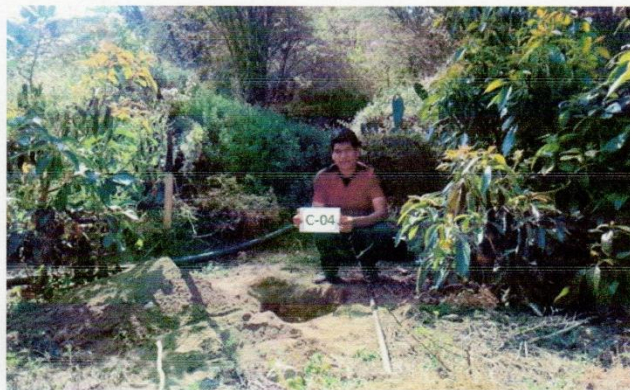


GEOCYP S.R.L.

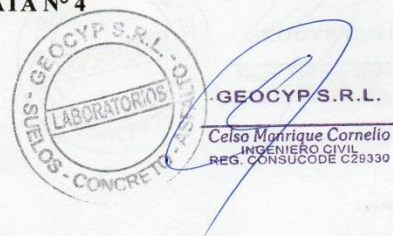
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES



VISTA DE CALICATA N° 3



VISTA DE CALICATA N° 4



RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - celman50@hotmail.com

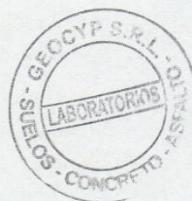


GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES



VISTA DE CALICATA N° 5



GEOCYP S.R.L.

Ceiso Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C29339

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - ✉ celman50@hotmail.com

Anexo 06: Estudio del agua (físico, químico y bacteriológico)



PERU

Ministerio de Salud

Red de Salud Pacifico Norte

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Dialogo y la Reconciliación Nacional"

LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL
INFORME DE ENSAYO FISICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO
N° 100206_18 – LABCA/USA/DRSPN

SOLICITANTE: Sr. GOMER SAUL COCHACHIN ONCOY – "PROYECTO DE DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE HUAYUP, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AIJA, REGIÓN ÁNCASH – 2017"	
LOCALIDAD: CENTRO POBLADO DE HUAYUP	FECHA DE MUESTREO: 01/10/2018
DISTRITO: CORIS	FECHA DE INGRESO AL LABORATORIO: 02/10/2018
PROVINCIA: AIJA	FECHA DE REPORTE: 04/10/2018
DEPARTAMENTO: ANCASH	MUESTREADO POR: Muestra tomada el solicitante
TIPO DE MUESTRA: AGUA	

DATOS DE MUESTREO

COD. LAB.	COD. CAMPO	FUENTE - UBICACIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	COORDENADAS UTM	
				ESTE	NORTE
100206_18	M1	Agua de manantial de ladera – Fuente conocida como Pacap Grande – Centro Poblado de Huayup – Coris / Aija / Sr. Gomer Saúl Cochachin Oncoy.	16:40	189646	8906443

RESULTADO DEL ANÁLISIS FISICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO

PARÁMETROS	CÓDIGO DE MUESTRA
	100206_18
pH	8.03
Turbiedad (UNT)	1.02
Conductividad 25 °C (µs/cm)	562
Sólidos Totales Disueltos (mg/L)	403
Coliformes Totales (NMP/100mL)	4
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	< 1.8

Nota: < "valor" significa no cuantificable inferior al valor indicado

* **Métodos de Ensayo:** Conductividad y Sólidos Totales Disueltos: Electrodo APHA. AWW. WEF. 2510 B. 22th Ed.2012. Turbiedad: Nefelométrico: APHA. AWWA. WEF. 2130B. 22nd Ed. 2012. Numeración de Coliformes Totales y Termotolerantes por el Método Estandarizado de Tubos Múltiples APHA. AWWA. WEF. 9221 B y 9221 E 22th Ed.2012.



Atentamente,

GOBIERNO REGIONAL ANCASH
DIRECCIÓN DE SALUD ANCASH
RED DE SALUD PACÍFICO NORTE
Cecilia Victoria Zevallos Torres
Bija. Cecilia Victoria Zevallos Torres
JEFE DEL LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL

CC. USA/RSPN
Archivo
Laboratorio.

Anexo 07: Uso de Mendeley

-Utilizando el programa mendeley para realizar el citado según vancouver

La Sostenibilidad de los Sistemas de Agua Potable en el Centro Poblado Nuevo Perú, distrito La Encañada-Cajamarca, 2014

AR Soto Gamarra - 2014 - repositorio.unc.edu.pe

El siguiente proyecto de investigación me permitió determinar La Sostenibilidad de los Sistemas de Agua Potable en el Centro Poblado Nuevo Perú, Distrito la Encañada-Cajamarca, 2014. Para dicho proyecto se hizo conveniente utilizar la metodología del SIRAS, la cual consiste en recoger información de campo mediante encuestas con formatos ya establecidos para los diferentes factores o dimensiones como son el estado del sistema (Infraestructura Sanitaria), la operación y mantenimiento y la gestión administrativa. Dicha ...

Mejor resultado para esta búsqueda. Ver todos los resultados

Journal Article

La sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el centro poblado Nuevo Perú, distrito La Encañada-Cajamarca, 2014

Gamarra A
2014

Date Accessed: 2018-06-26

URLS
repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/677

Download PDFs if available

Saving 100%

-Se realiza la búsqueda en google académico para sacar información

AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO + SANITARIO

10 resultados (0,12 s)

... pública a nivel de perfil incorporando la gestión de riesgo en un contexto de cambio climático, para el sistema de alcantarillado en la localidad de Chuquibamba.

N Cari Anco - 2016 - repositorio.upeu.edu.pe

... RESUMEN La EPS SEDAPAR SA es una empresa prestadora de servicios que tiene como objetivo la administración, mantenimiento, mejoramiento y ampliación de los sistemas de ... El Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) es un sistema administrativo del ...

Artículos relacionados

Evaluación tecnológica de las plantas queseras de los distritos de pampacolca, viraco, chuquibamba e iray de la Región Arequipa

PP Valencia - 2014 - repositorio.unsa.edu.pe

... 54 FIGURA No 07: Sistema de abasto de leche en el total de las plantas ... leche y/o determinados productos lácteos, con previa o posterior separación de al menos parte del agua, lactosa y sales minerales ... sistemas: a) Coagulación de la leche, leche desnatada, leche ...

Citado por 1 Artículos relacionados

Gestión y manejo de residuos sólidos de la planta de tratamiento de aguas residuales de Chilpina Sedapar SA- Provincia de Arequipa-Departamento de Arequipa

GA Saravia Ramos - 2017 - repositorio.unsa.edu.pe

... ayudo en mis objetivos y propuestas para el mejoramiento del proceso, así como en la colaboración del desarrollo del presente trabajo de Grado ... de los operadores de los sistemas respectivos ... con un sistema convencional biológico mediante Tanques Imhoff, inicialmente se ...

Las 2 versiones

Estudio ecológico ambiental para la ampliación de operaciones CIA- Minedu

Download PDFs if available

Save all

pública a nivel de perfil incorporando la gestión de riesgo en un contexto de cambio climático, para el sistema de alcantarillado en la localidad de Chuquibamba.

Anco N

Attached pdf Details

Evaluación tecnologica de las plantas queseras de los distritos de pampacolca, viraco, chuquibamba e iray de la Región Arequipa

Valencia P

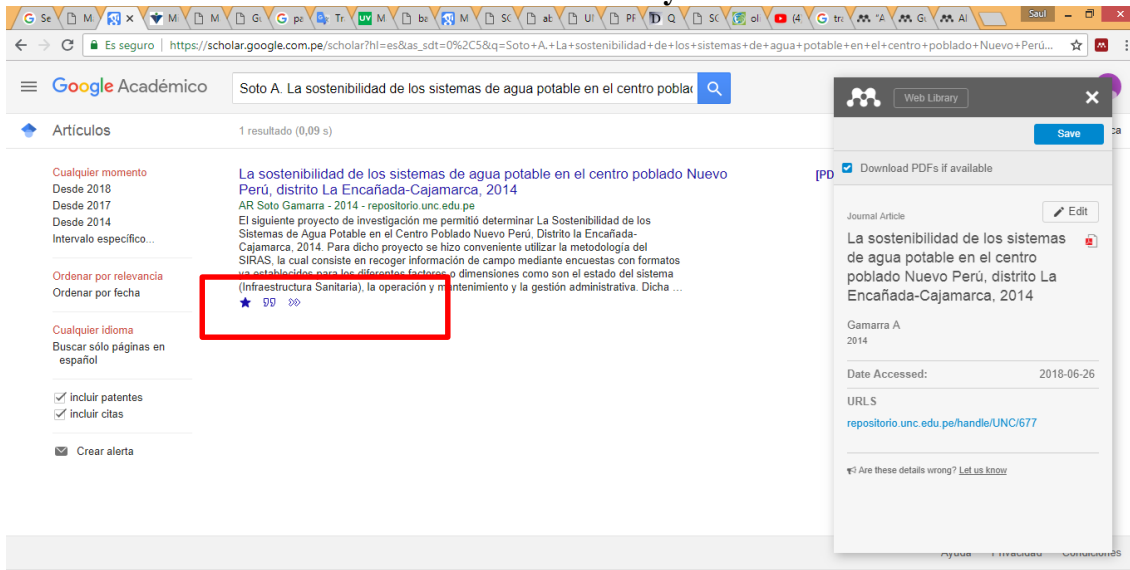
Attached pdf Details

Gestión y manejo de residuos sólidos de la planta de tratamiento de aguas residuales de Chilpina Sedapar SA- Provincia de Arequipa-Departamento de Arequipa

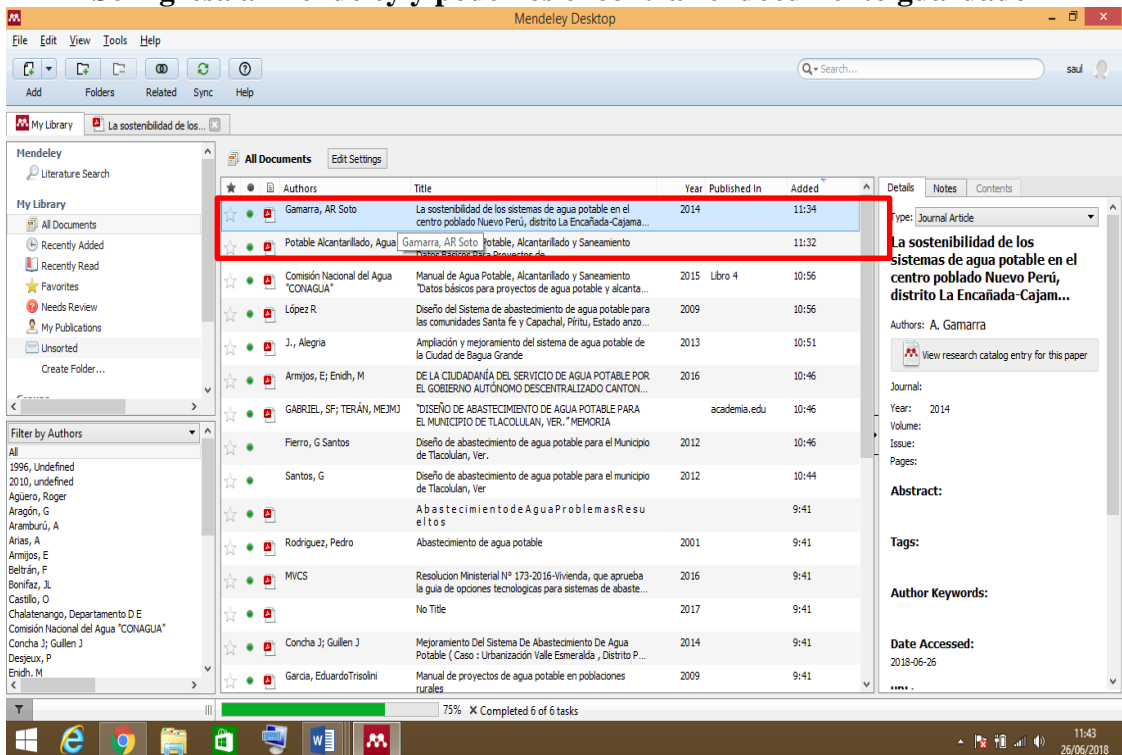
Ramos G

Attached pdf Details

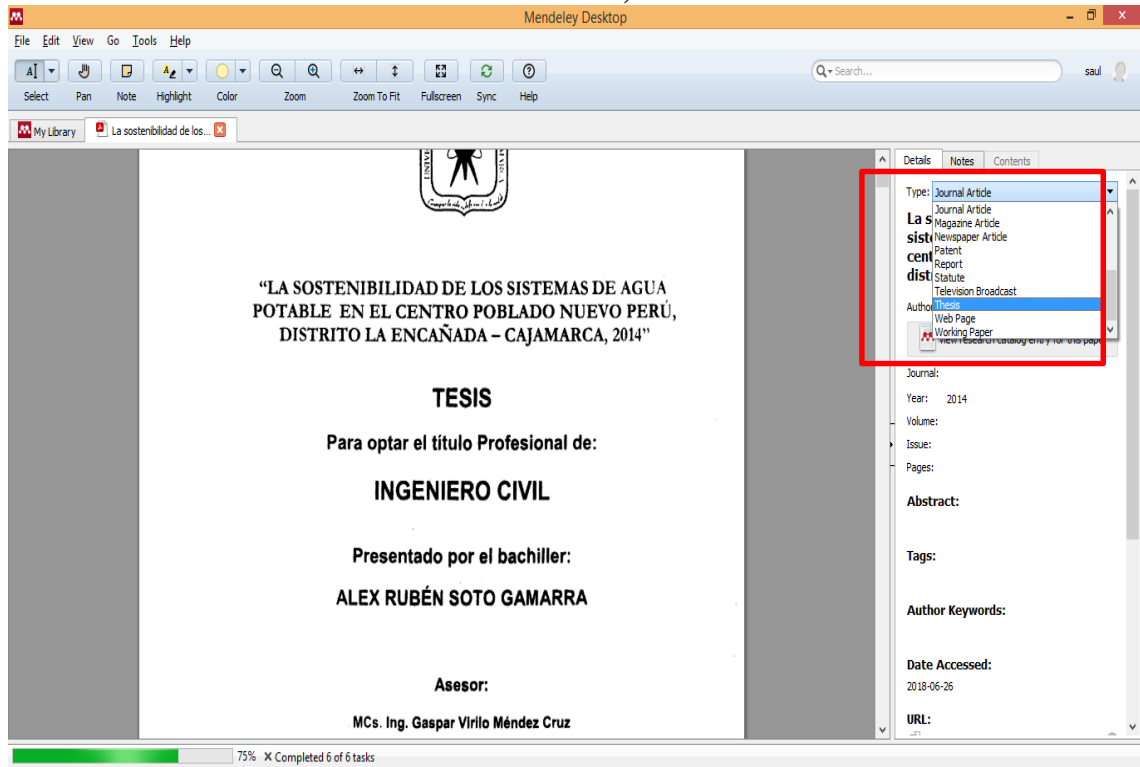
- Al encontrar un texto o pdf lo guardamos a favorito para luego sea citado en Mendeley



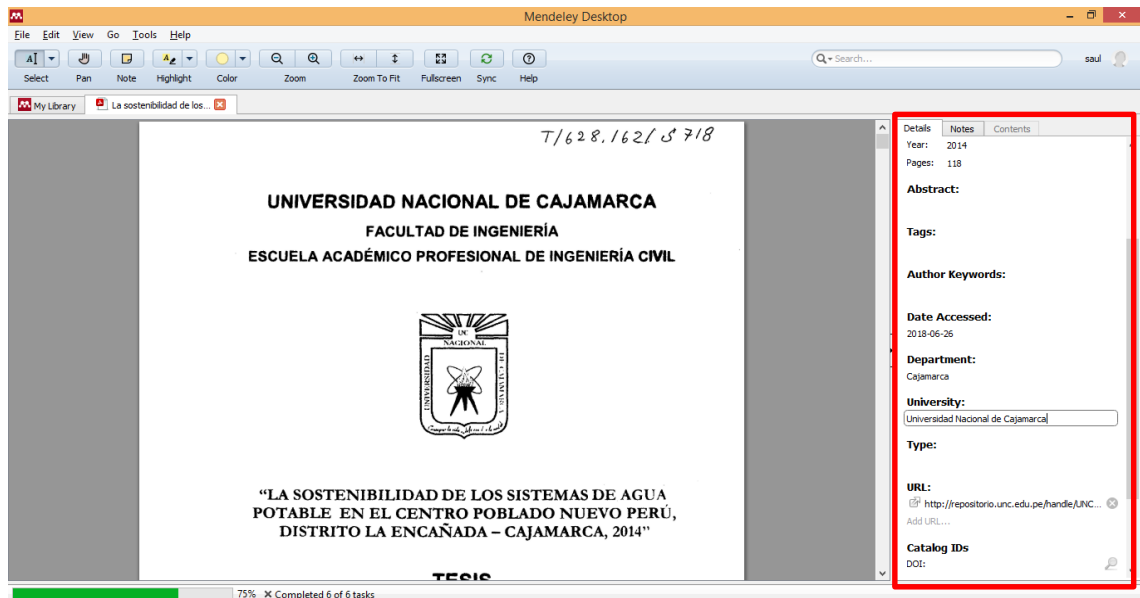
-Se ingresa al mendeley y podemos encontrar el documento guardado

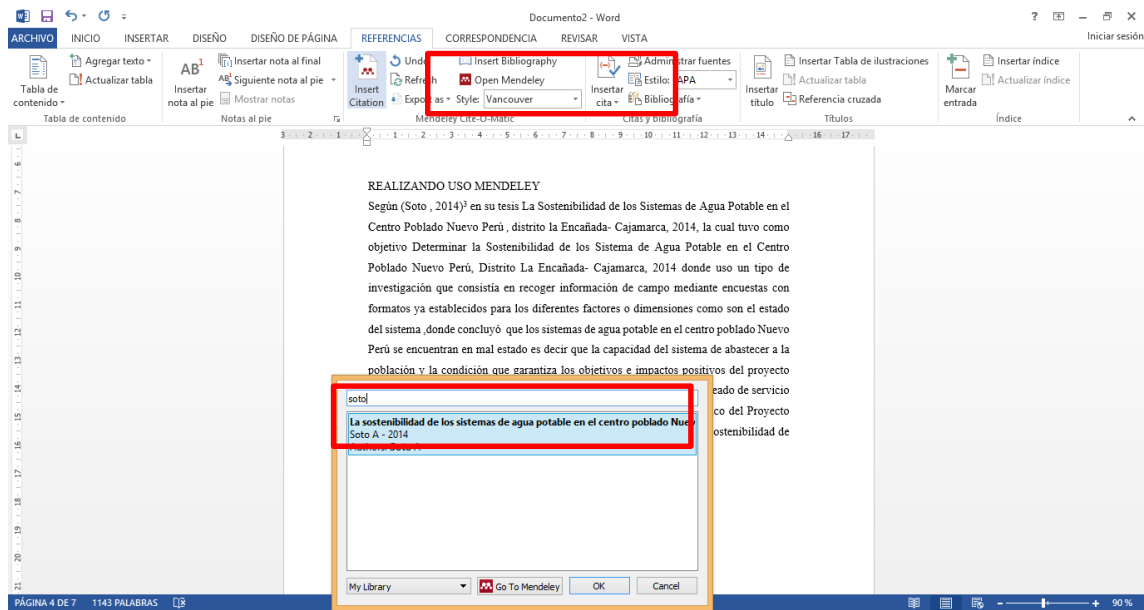


- Se llena los datos según corresponda al tipo de documento (tesis, artículo, etc.)

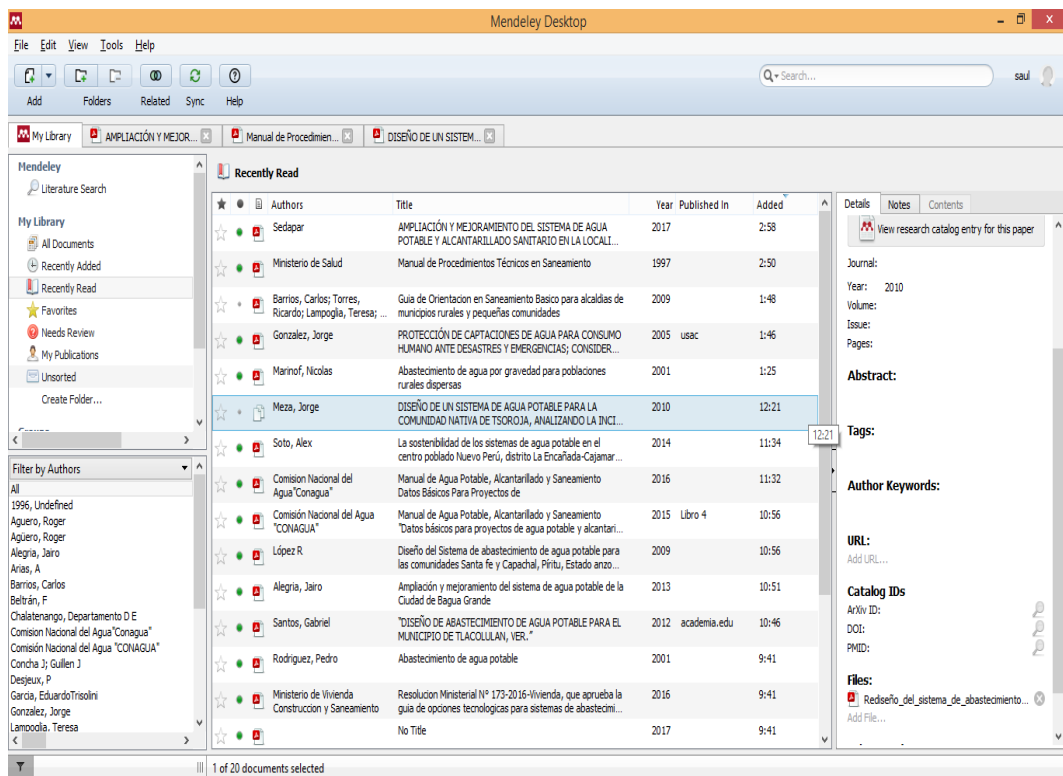


- Una vez llenado los datos se realiza el citado sea al inicio del autor o al final del texto.





- Se realiza el mismo procedimiento para los demás documentos de donde se saque información.



Anexo 08: Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas
para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural



PERÚ

Ministerio de
Vivienda, Construcción
y Saneamiento

**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**

Abril de 2018

CAPITULO III. ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

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

Fuente: Elaboración propia

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_i : Población inicial (habitantes)
- P_d : 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.

Para fines de estimación de la proyección poblacional, es necesario que se consideren todos los datos censales del INEI; además, de contar con un padrón de usuarios de la localidad. Este documento debe estar debidamente legalizado, para su validez.

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 OPCIÓN TECNOLÓGICA (l/hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIDRAULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: Elaboración propia

Para el caso de piletas públicas se asume 30 l/hab.d. Para las instituciones educativas en zona rural debe emplearse la siguiente dotación:

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

Fuente: Elaboración propia

Dotación de agua para viviendas con fuente de agua de origen pluvial

Se asume una dotación de 30 l/hab.d. Esta dotación se destina en prioridad para el consumo de agua de bebida y preparación de alimentos, sin embargo, también se debe incluir un área de aseo personal y en todos los casos la opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas debe ser del tipo seco.

d. Variaciones de consumo

d.1. Consumo máximo diario (Q_{md})

Se debe considerar un valor de 1,3 del consumo promedio diario anual, Q_p de este modo:

$$Q_p = \frac{Dot \times P_d}{86400}$$

$$Q_{md} = 1,3 \times Q_p$$

Donde:

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

d.2. Consumo máximo horario (Q_{mh})

Se debe considerar un valor de 2,0 del consumo promedio diario anual, Q_p de este modo:

$$Q_p = \frac{Dot \times P_d}{86400}$$

$$Q_{mh} = 2 \times Q_p$$

Donde:

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

1.2. Tipo de fuentes de abastecimiento de agua

- a. Criterios para la determinación de la fuente
La fuente de abastecimiento se debe seleccionar de acuerdo a los siguientes criterios:
 - Calidad de agua para consumo humano.
 - Caudal de diseño según la dotación requerida.
 - Menor costo de implementación del proyecto.
 - Libre disponibilidad de la fuente.
- b. Rendimiento de la fuente
Todo proyecto debe considerar evaluar el rendimiento de la fuente, verificando que la cantidad de agua que suministre la fuente sea mayor o igual al caudal máximo diario. En caso contrario, debe buscarse otras fuentes complementarias de agua.
- c. Necesidad de estaciones de bombeo
En función de la ubicación del punto de captación y la localidad, los sistemas pueden requerir de una estación de bombeo, a fin de impulsar el agua hasta un reservorio o Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP). Debe procurarse obviar este tipo de infraestructura, debido al incremento del costo de operación y mantenimiento del sistema, salvo sea la única solución se puede incluir en el planteamiento técnico.
- d. Calidad de la fuente de abastecimiento
Para verificar la necesidad de una PTAP, debe tomarse muestras de agua de la fuente y analizarlas, la eficiencia de tratamiento del agua de la PTAP para hacerla de consumo humano debe cumplir lo establecido en el Reglamento de la calidad del agua para el consumo humano (DIGESA-MINSA) y sus modificatorias.

Asimismo, debe tenerse en cuenta la clasificación de los cuerpos de agua, según los estándares de calidad ambiental (ECA-AGUA), toda vez que definen si un cuerpo de agua puede ser utilizado para consumo humano, según la fuente de donde proceda. El Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM y sus normas modificatorias o complementarias por el que se aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, define:

- Tipo A1: aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección (fuente subterránea o pluvial).
- Tipo A2: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional (fuente superficial).

1.3. Estandarización de Diseños Hidráulicos

Los diseños de los componentes hidráulicos para los sistemas de saneamiento se deben diseñar con un criterio de estandarización, lo que permite que exista un único diseño para similares condiciones técnicas. Los criterios de estandarización se detallan a continuación.

Tabla N° 03.04. Criterios de Estandarización de Componentes Hidráulicos

ITEM	COMPONENTE HIDRÁULICO	CRITERIO PRINCIPAL	CRITERIOS SECUNDARIOS	DESCRIPCIÓN
1	Barraje Fijo sin Canal de Derivación	Q_{md} (l/s) = (menor a 0,50) o (>0,50 - 1,00) o (> 1,00 - 1,50)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario "Q _{md} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un "Q _{md} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
2	Barraje Fijo con Canal de Derivación			
3	Balsa Flotante			
4	Caisson			
5	Manantial de Ladera			
6	Manantial de Fondo			
7	Galería Filtrante			
8	Pozo Tubular	Q_{md} (l/s) = (menor a 1,00) o (>1,00 - 2,00) o (> 3,00 - 4,00)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario "Q _{md} " menor o igual a 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s, para un "Q _{md} " mayor a 1,00 l/s y hasta 2,00 l/s, se diseña con 2,00 l/s y así sucesivamente.
9	Línea de Conducción		X	
9.1	Cámara de Reunión de Caudales		X	Estructuras de concreto que permiten la adecuada distribución o reunión de los flujos de agua
9.2	Cámara de Distribución de Caudales		X	
9.3	CRP para Conducción	Q_{md} (l/s) = (menor a 0,50) o (>0,50 - 1,00) o (> 1,00 - 1,50)		Para un caudal máximo diario "Q _{md} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un "Q _{md} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
9.4	Tubo Rompe Carga		X	
9.5	Válvula de Aire		X	
9.6	Válvula de Purga		X	
9.7	Pase Aéreo		X	
10	PTAP Integral	Dependiendo de la calidad del agua de la fuente		Diseñada con todos sus componentes, los que se desarrollan a continuación
10.1	Desarenador	Q_{md} (l/s) = (menor a 0,50) o (>0,50 - 1,00) o (> 1,00 - 1,50)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario "Q _{md} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un "Q _{md} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
10.2	Sedimentador			
10.3	Sistema de Aireación			
10.4	Prefiltro	Q_{md} (l/s) = (menor a 0,50) o (>0,50 - 1,00) o (> 1,00 - 1,50)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario "Q _{md} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un "Q _{md} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
10.5	Filtro Lento de Arena		Población final y dotación	
10.6	Lecho de Secado	1,50 l/s		
10.7	Cerco Perimétrico de PTAP		X	
11	Estaciones de Bombeo	Q_{md} (l/s) = (menor a 1,00) o (>1,00 - 2,00) o (> 3,00 - 4,00)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario "Q _{md} " menor o igual a 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s, para un "Q _{md} " mayor a 1,00 l/s y hasta 2,00 l/s, se diseña con 2,00 l/s y así sucesivamente.
12	Línea de Impulsión			

ITEM	COMPONENTE HIDRÁULICO	CRITERIO PRINCIPAL	CRITERIOS SECUNDARIOS	DESCRIPCIÓN
13	Cisterna de 5, 10 y 20 m ³	V_{cist} (m ³) = (menor a 5) o (>5 - 10) o (>10 - 20)	Población final y dotación	Para un volumen calculado menor o igual a 5 m ³ , se selecciona una estructura de almacenamiento de 5 m ³ , para un volumen mayor a 5 m ³ y hasta 10 m ³ , se selecciona una estructura de almacenamiento de 10 m ³ y así sucesivamente. Para los volúmenes no considerados, debe tenerse en cuenta lo siguiente: i) debe diseñarse estructuras con un volumen múltiplo de 5, ii) debe considerarse los diseños propuestos como referencia para nuevas estructuras
	Cerco Perimétrico Cisterna		X	
13	Reservorio Apoyado de 5, 10, 15, 20 y 40 m ³	V_{res} (m ³) = (menor a 5) o (>5 - 10) o (>10 - 15) o (>15 - 20) o (>35 - 40)	Población final y dotación	Típicos para modelos pequeños y de pared curva para un reservorio de gran tamaño
14	Reservorio Elevado de 10 y 15 m ³	V_{res} (m ³) = (>5 - 10) o (>10 - 15)	Población final y dotación	
14.1	Caseta de Válvulas de Reservorio			Sistema de desinfección para todos los reservorios
14.2	Sistema de Desinfección			Para la protección y seguridad de la infraestructura
14.3	Cerco Perimétrico para Reservorio			Para un caudal máximo diario "Q _{md} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un "Q _{md} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
15	Línea de Aducción			
16	Red de Distribución y Conexión Domiciliaria			
16.1	CRP para Redes	Q_{md} (l/s) = (menor a 0,50) o (>0,50 - 1,00) o (> 1,00 - 1,50)		Para un caudal máximo diario "Q _{md} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un "Q _{md} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
16.2	Válvula de Control		X	
16.3	Conexión Domiciliaria		X	
17	Lavaderos	Depende si se implementa en vivienda, institución pública o institución educativa inicial y primaria		Para distintos tipos de conexión domiciliaria
18	Piletas Públicas	Cota de ubicación de los componentes		Solamente en el caso de que las viviendas más altas ya no sean alcanzadas por el diseño de la red
19	Captación de Agua de Lluvia		Falta de fuente	Se realiza la captación de agua de lluvia por ser la única solución posible ante la falta de fuente

Para que el proyectista utilice adecuadamente los componentes desarrollados para expediente técnico acerca de los componentes hidráulicos de abastecimiento de agua para consumo humano, deben seguir los siguientes pasos:

- ✓ Realizar el cálculo del caudal máximo diario (Q_{md})
- ✓ Determinar el Q_{md} de diseño según el Q_{md} real

Tabla N° 03.05. Determinación del Q_{md} para diseño

RANGO	Q_{md} (REAL)	SE DISEÑA CON:
1	< de 0,50 l/s	0,50 l/s
2	0,50 l/s hasta 1,0 l/s	1,0 l/s
3	> de 1,0 l/s	1,5 l/s

- ✓ En la Tabla N° 03.04., se menciona cuáles son los componentes hidráulicos diseñados en base al criterio del redondeo del Q_{md}
- ✓ Para el caso de depósitos de almacenamiento de agua como cisternas y reservorios se tiene el siguiente criterio:

Tabla N° 03.06. Determinación del Volumen de almacenamiento

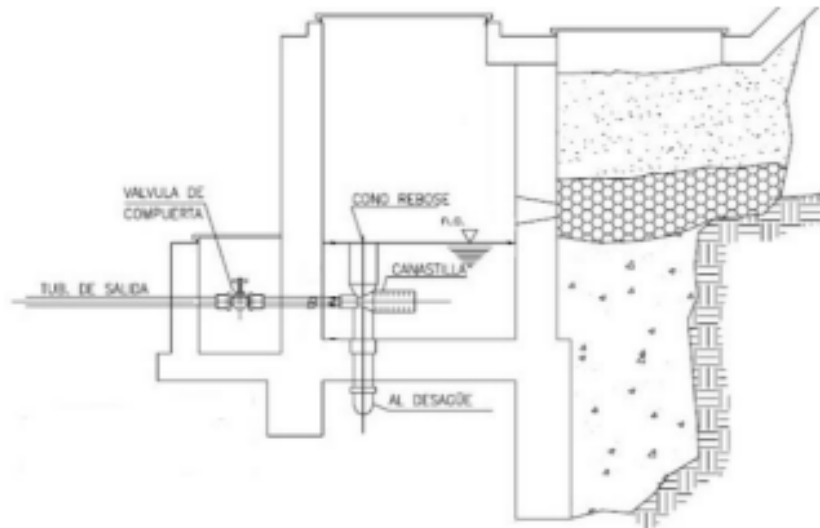
RANGO	V_{alm} (REAL)	SE UTILIZA:
1 – Reservorio	$\leq 5 \text{ m}^3$	5 m^3
2 – Reservorio	$> 5 \text{ m}^3$ hasta $\leq 10 \text{ m}^3$	10 m^3
3 – Reservorio	$> 10 \text{ m}^3$ hasta $\leq 15 \text{ m}^3$	15 m^3
4 – Reservorio	$> 15 \text{ m}^3$ hasta $\leq 20 \text{ m}^3$	20 m^3
5 – Reservorio	$> 20 \text{ m}^3$ hasta $\leq 40 \text{ m}^3$	40 m^3
1 – Cisterna	$\leq 5 \text{ m}^3$	5 m^3
2 – Cisterna	$> 5 \text{ m}^3$ hasta $\leq 10 \text{ m}^3$	10 m^3
3 – Cisterna	$> 10 \text{ m}^3$ hasta $\leq 20 \text{ m}^3$	20 m^3

De resultar un volumen de almacenamiento fuera del rango, el proyectista debe realizar el cálculo de este para un volumen múltiplo de 5 siguiendo el mismo criterio de la Tabla N° 03.06.

2.5. MANANTIAL DE LADERA

Cuando se realiza la protección de una vertiente que aflora a una superficie inclinada con carácter puntual o disperso. Consta de una protección al afloramiento, una cámara húmeda donde se regula el caudal a utilizarse.

Ilustración N° 03.20. Manantial de ladera



Componentes Principales

Para el diseño de las captaciones de manantiales deben considerarse los siguientes componentes:

- Cámara de protección, para las captaciones de fondo y ladera es muy importante no perturbar el flujo de agua que emerge de la vertiente. La cámara de protección debe tener dimensiones y formas, tales que, se adapten a la localización de las vertientes y permitan captar el agua necesaria para el proyecto. Debe contar con losa removible o accesible (bruñido) para mantenimiento del lecho filtrante.
- Tuberías y accesorios, el material de las tuberías y accesorios deben ser inertes al contacto con el agua natural. Los diámetros se deben calcular en función al caudal máximo diario, salvo justificación razonada. En el diseño de las estructuras de captación, deben preverse válvulas, accesorios, tubería de limpieza, rebose y tapa de inspección con todas las protecciones sanitarias correspondientes. Al inicio de la tubería de conducción se debe instalar su correspondiente canastilla.
- Cámara de recolección de aguas, para las tomas de bofedal, es importante que la cámara de recolección se ubique fuera del terreno anegadizo y permita la recolección del agua de todas las tomas (pueden haber más de un dren).
- Protección perimetral, la zona de captación debe estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas. Debe tener canales de drenaje en la parte superior y alrededor de la captación para evitar la contaminación por las aguas superficiales.

Criterios de Diseño.

Para el dimensionamiento de la captación es necesario conocer el caudal máximo de la fuente, de modo que el diámetro de los orificios de entrada a la cámara húmeda sea suficiente para captar este caudal o gasto. Conocido el gasto, se puede diseñar la distancia entre el afloramiento y la cámara, el ancho de la pantalla, el área de orificio y la altura de

la cámara húmeda sobre la base de una velocidad de entrada no muy alta (se recomienda $\leq 0,6$ m/s) y al coeficiente de contracción de los orificios.

Determinación del ancho de la pantalla

Para determinar el ancho de la pantalla es necesario conocer el diámetro y el número de orificios que permitirán fluir el agua desde la zona de afloramiento hacia la cámara húmeda.

$$Q_{\max} = V_2 \times C_d \times A$$

$$A = \frac{Q_{\max}}{V_2 \times C_d}$$

- Q_{\max} : gasto máximo de la fuente (l/s)
- C_d : coeficiente de descarga (valores entre 0.6 a 0.8)
- g : aceleración de la gravedad (9.81 m/s²)
- H : carga sobre el centro del orificio (valor entre 0.40m a 0.50m)

- Cálculo de la velocidad de paso teórica (m/s):

$$V_{2t} = C_d \times \sqrt{2gH}$$

Velocidad de paso asumida: $v_2 = 0.60$ m/s (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)

Por otro lado:

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

Donde:

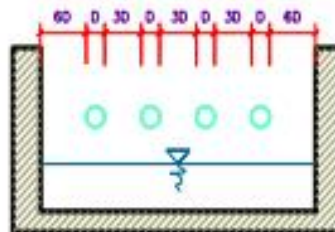
D : diámetro de la tubería de ingreso (m)

- Cálculo del número de orificios en la pantalla:

$$N_{\text{ORIF}} = \frac{\text{Área del diámetro teórico}}{\text{Área del diámetro asumido}} + 1$$

$$N_{\text{ORIF}} = \left(\frac{Dt}{Da}\right)^2 + 1$$

Ilustración N° 03.21. Determinación de ancho de la pantalla



Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada se calcula el ancho de la pantalla (b), mediante la siguiente ecuación:

$$b = 2 \times (6D) + N_{\text{ORIF}} \times D + 3D \times (N_{\text{ORIF}} - 1)$$

- Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda

$$H_f = H - h_o$$

Donde:

H : carga sobre el centro del orificio (m)

h_o : pérdida de carga en el orificio (m)

H_f : pérdida de carga afluente en la captación (m)

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

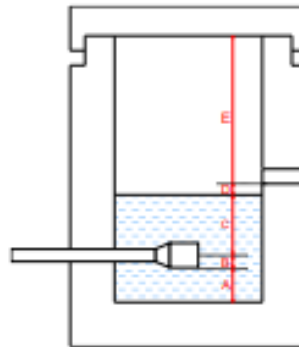
Donde:

L : distancia afloramiento – captación (m)

- Cálculo de la altura de la cámara

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

Ilustración N° 03.22. Cálculo de la cámara húmeda



$$H_t = A + B + C + D + E$$

Donde:

A : altura mínima para permitir la sedimentación de arenas, se considera una altura mínima de 10 cm

B : se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.

D : desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo de 5 cm).

E : borde libre (se recomienda mínimo 30 cm).

C : 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 30 cm).

$$C = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 1.56 \frac{Q_{md}^2}{2g \times A^2}$$

Donde:

Q_{md} : caudal máximo diario (m^3/s)

A : área de la tubería de salida (m^2)

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_r) 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.

$$H_f = H - h_o$$

Ilustración N° 03.23. Dimensionamiento de canastilla



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)

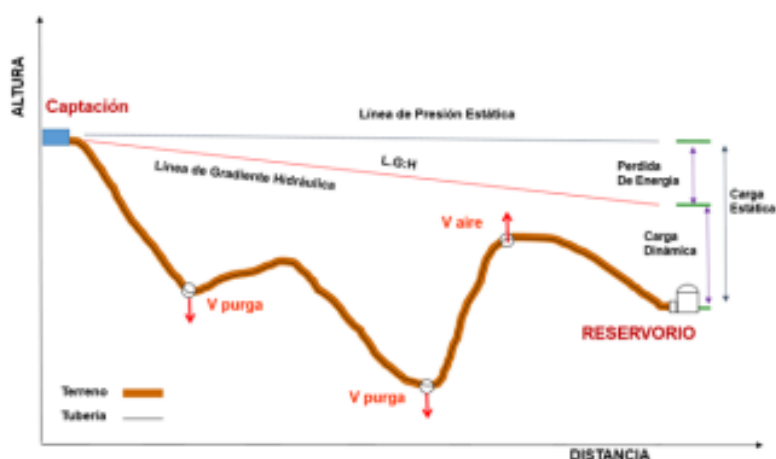
h_f : pérdida de carga unitaria en (m/m) - (valor recomendado: 0.015 m/m)

D_r : diámetro de la tubería de rebose (pulg)

2.9. 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 m³/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

Salvo casos fortuitos debe cumplirse 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.

- Cálculo de la línea de gradiente hidráulica (LGH), ecuación de Bernoulli

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

Donde:

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

$\frac{P}{\gamma}$: Altura de carga de presión, en m, P es la presión y γ el peso específico del fluido

V : Velocidad del fluido en m/s

H_f : Pérdida de carga, 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.

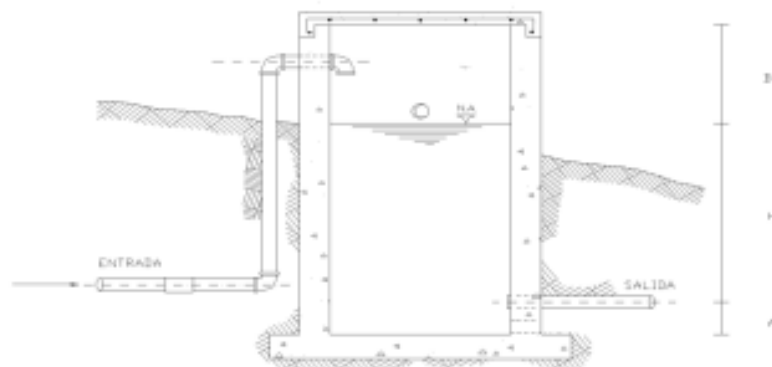
2.9.3. CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA LÍNEA DE CONDUCCIÓN

La diferencia de nivel entre la captación y uno o más puntos en la línea de conducción, genera presiones superiores a la presión máxima que puede soportar la tubería a instalar. Es en estos casos, que se sugiere la instalación de cámaras rompe-presión cada 50 m de desnivel.

Para ello, se recomienda:

- ✓ Una sección interior mínima de 0,60 x 0,60 m, tanto por facilidad constructiva como para permitir el alojamiento de los elementos.
- ✓ La altura de la cámara rompe presión se calcula mediante la suma de tres conceptos:
 - Altura mínima de salida, mínimo 10 cm
 - Resguardo a borde libre, mínimo 40 cm
 - Carga de agua requerida, calculada aplicando la ecuación de Bernoulli para que el caudal de salida pueda fluir.
- ✓ La tubería de entrada a la cámara estará por encima de nivel del agua.
- ✓ La tubería de salida debe incluir una canastilla de salida, que impida la entrada de objetos en la tubería.
- ✓ La cámara dispondrá de un aliviadero o rebose.
- ✓ El cierre de la cámara rompe presión será estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

Ilustración N° 03.36. Cámara rompe presión



- ✓ Cálculo de la Cámara Rompe Presión

Del gráfico:

A : altura mínima (0.10 m)

H : altura de carga requerida para que el caudal de salida pueda fluir

BL : borde libre (0.40 m)

Ht : altura total de la Cámara Rompe Presión

$$H_t = A + H + B_L$$

- ✓ Para el cálculo de carga requerida (H)

$$H = 1,56 \times \frac{V^2}{2g}$$

Con menor caudal se necesitan menor dimensión de la cámara rompe presión, por lo tanto, la sección de la base debe dar facilidad del proceso constructivo y por la

instalación de accesorios, por lo que se debe considerar una sección interna de 0,60 x 0,60 m.

✓ **Cálculo de la Canastilla**

Se recomienda que el diámetro de la canastilla sea 2 veces el diámetro de la tubería de salida.

$$D_c = 2D$$

La longitud de la canastilla (L) debe ser mayor 3D y menor que 6D

$$3D < L < 6D$$

Área de ranuras:

$$A_s = \frac{\pi D_s^2}{4}$$

Área de A_s no debe ser mayor al 50% del área lateral de la granada (A_g)

$$A_g = 0.5 \times D_g \times L$$

El número de ranuras resulta:

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

✓ **Rebose**

La tubería de rebose se calcula mediante la ecuación de Hazen y Williams (C= 150)

$$D = 4,63 \times \frac{Q_{md}^{0,38}}{C^{0,38} \times S^{0,21}}$$

Donde:

D : diámetro (pulg)

Qmd : caudal máximo diario (l/s)

S : pérdida de carga unitaria (m/m)

2.9.4. TUBO ROMPE CARGA

Se recomienda:

- ✓ Se debe construir un total de dos (02)²¹ tubos rompe carga. Estos deben ubicarse en lugares estratégicos para reducir las presiones en las líneas de conducción que puedan superar los 50 mca afectando así a la resistencia que tiene la tubería.
- ✓ La estructura será en base a concreto armado con un $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, con dimensiones de 1,60 x 0,25 m y 1,2 de altura (0,70 m estará sobre el nivel de terreno), el tipo de cemento a utilizar dependerá de los estudios previos.
- ✓ Por el lado del tubo de ventilación (que funciona como purga) se debe habilitar una losa con el uso de piedra asentada con concreto simple $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$, con dimensiones de 1,0 m x 0,50 m y 0,10 m de espesor.
- ✓ Para el pintado de la estructura se usará pintura látex (2 manos).
- ✓ Las tuberías de ingreso, salida y de ventilación será de 1", para la cámara de transición se utilizará una tubería de 3".

²¹ La cantidad y necesidad de proyecciones de tubos rompe cargas es responsabilidad del proyectista en función al trazado de la línea y la topografía del terreno.

- Este tipo de estructuras se recomienda para diámetros menor igual a 1½". Para diámetros mayores se debe usar la cámara rompe presión para líneas.
- Se recomienda su instalación a 10 metros sobre el nivel del reservorio, con esto se estaría protegiendo a la red de distribución, en caso de que el operador realice un by-pass del ingreso generando sobre presión en la red de distribución.

2.9.5. VÁLVULA DE AIRE

- Son dispositivos hidromecánicos previstos para efectuar automáticamente la expulsión y entrada de aire a la conducción, necesarias para garantizar su adecuada explotación y seguridad.
- Las necesidades de entrada/salida de aire a las conducciones, son las siguientes:
 - Evacuación de aire en el llenado o puesta en servicio de la conducción, aducción e impulsión.
 - Admisión de aire en las operaciones de descarga o rotura de la conducción, para evitar que se produzcan depresiones o vacío.
 - Expulsión continua de las bolsas o burbujas de aire que aparecen en el seno del flujo de agua por arrastre y desgasificación (purgado).
- Según las funciones que realicen, podemos distinguir los siguientes tipos de válvulas de aireación:
 - Purgadores: Eliminan en continuo las bolsas o burbujas de aire de la conducción.
 - Ventosas bifuncionales: Realizan automáticamente la evacuación/admisión de aire.
 - Ventosas trifuncionales: Realizan automáticamente las tres funciones señaladas.
- Los purgadores o ventosas deben ser de fundición dúctil, y deben cumplir la norma NTP 350.101 1997. Válvulas descargadoras de aire, de aire vacío y combinaciones de válvulas de aire para servicios de agua.
- Se establecen las siguientes prescripciones técnicas adicionales para las ventosas:
 - Presión normalizada: $PN \geq 1,0$ MPa.
 - Tipo: De triple, doble o simple función y de cuerpo simple o doble.
 - Instalación: Embridada sobre una derivación vertical con válvula de aislamiento.
- Para el correcto dimensionamiento de purgadores y ventosas se debe tener en cuenta las especificaciones técnicas del fabricante y las características propias de la instalación: longitud, presión y volumen de aire a evacuar. Con carácter general, salvo circunstancias especiales que aconsejen o requieran de la adopción de otra solución distinta, para cubrir las funciones de aireación requeridas en las conducciones, aducciones e impulsiones, se deben instalar válvulas de aire (ventosas de tipo bifuncional o trifuncional), principalmente en aquellas zonas de difícil acceso para operaciones de mantenimiento y operación.
- Se deben disponer válvulas de aire/purgas en los siguientes puntos de la línea de agua:
 - Puntos altos relativos de cada tramo de la línea de agua, para expulsar aire mientras la instalación se está llenando y durante el funcionamiento normal de la instalación, así como admitir aire durante el vaciado.
 - Cambios marcados de pendiente, aunque no correspondan a puntos altos relativos.
 - Al principio y al final de tramos horizontales o con poca pendiente y en intervalos de 400 a 800 m.
 - Aguas arriba de caudalímetros para evitar imprecisiones de medición causadas por aire atrapado.
 - En la descarga de una bomba, para la admisión y expulsión de aire en la tubería de impulsión.
 - Aguas arriba de una válvula de retención en instalaciones con bombas sumergidas, pozos profundos y bombas verticales.
 - En el punto más elevado de un sifón para la expulsión de aire, aunque debe ir equipada con un dispositivo de comprobación de vacío que impida la admisión de aire en la tubería.

- A la salida de los reservorios por gravedad, después de la válvula de interrupción.
Los tipos de válvulas de aire son:

- ✓ **Válvula de aire manual**

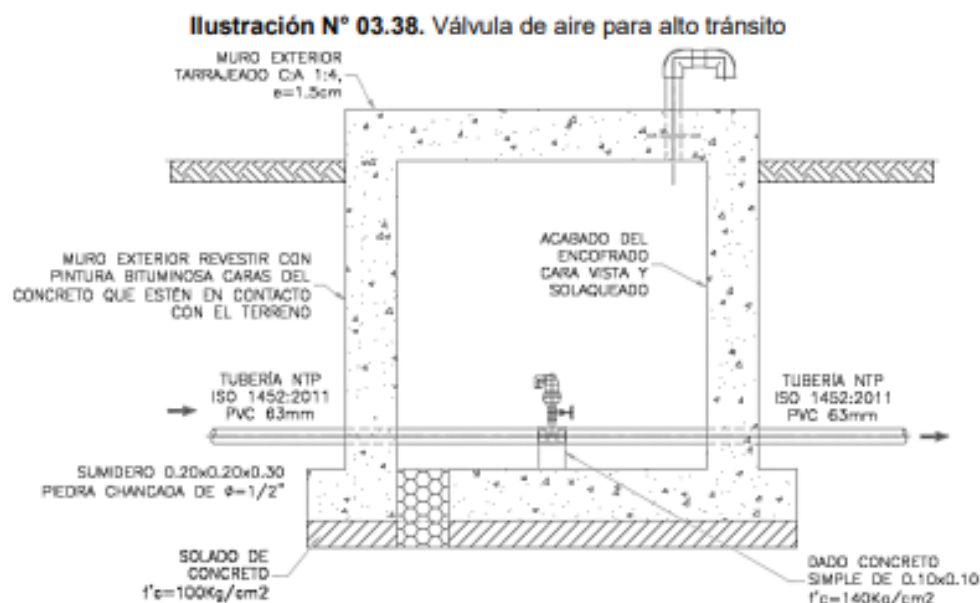
El aire acumulado en los puntos altos provoca la reducción del área del flujo del agua, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del gasto. Para evitar esta acumulación es necesario instalar válvulas de aire de accionamiento manual.

El cierre de la cámara será estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

- ✓ **Válvula de aire automática**

El aire acumulado en los puntos altos provoca la reducción del área del flujo del agua, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del gasto. Para evitar esta acumulación es necesario instalar válvulas de aire automáticas (ventosas).

El cierre de la cámara será estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.



- ✓ **Memoria de cálculo hidráulico**

- Válvula de aire manual

- ✓ Para sistemas de abastecimiento de agua en el ámbito rural, se recomienda una sección interior mínima de $0,60 \times 0,60 \text{ m}^2$, tanto por facilidad constructiva, como para permitir el alojamiento de los elementos.
- ✓ La estructura será de concreto armado $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ cuyas dimensiones internas son $0,60 \text{ m} \times 0,60 \text{ m} \times 0,70 \text{ m}$, para el cual se utilizará cemento portland tipo I.

- Válvula de aire automática

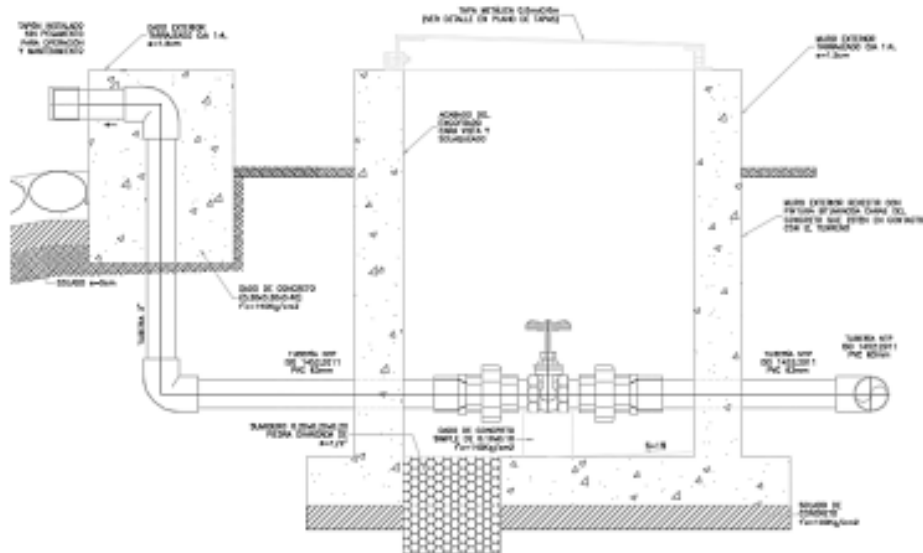
- ✓ Para sistemas de abastecimiento de agua en el ámbito rural, se recomienda una sección interior mínima de $0,60 \times 0,60 \text{ m}^2$, tanto por facilidad constructiva como para permitir el alojamiento de los elementos.

- ✓ La estructura será de concreto armado $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ cuyas dimensiones internas son $0,60 \text{ m} \times 0,60 \text{ m} \times 0,70 \text{ m}$, para el cual se utilizará cemento portland tipo I.

2.9.6. VÁLVULA DE PURGA

- Es una derivación instalada sobre la tubería a descargar, provista de una válvula de interrupción (compuerta o mariposa, según diámetro) y un tramo de tubería hasta un punto de desagüe apropiado.
- Todo tramo de las redes de aducción o conducción comprendido entre ventosas consecutivas debe disponer de uno o más desagües instalados en los puntos de inferior cota. Siempre que sea posible los desagües deben acometer a un punto de descarga o pozo de absorción. El dimensionamiento de los desagües se debe efectuar teniendo en cuenta las características del tramo a desaguar: longitud, diámetro y desnivel; y las limitaciones al vertido.

Ilustración N° 03.39. Diámetros de válvulas de purga



- ✓ Cálculo hidráulico
 - ✓ Los sedimentos acumulados en los puntos bajos de la línea de conducción con topografía accidentada provocan la reducción del área de flujo del agua, siendo necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías.
 - ✓ La estructura sea de concreto armado $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, cuyas dimensiones internas son $0,60 \text{ m} \times 0,60 \text{ m} \times 0,70 \text{ m}$ y el dado de concreto simple $f_c = 140 \text{ kg/cm}^2$, para ello se debe utilizar el tipo de concreto según los estudios realizados.
 - ✓ El cierre de la cámara será estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

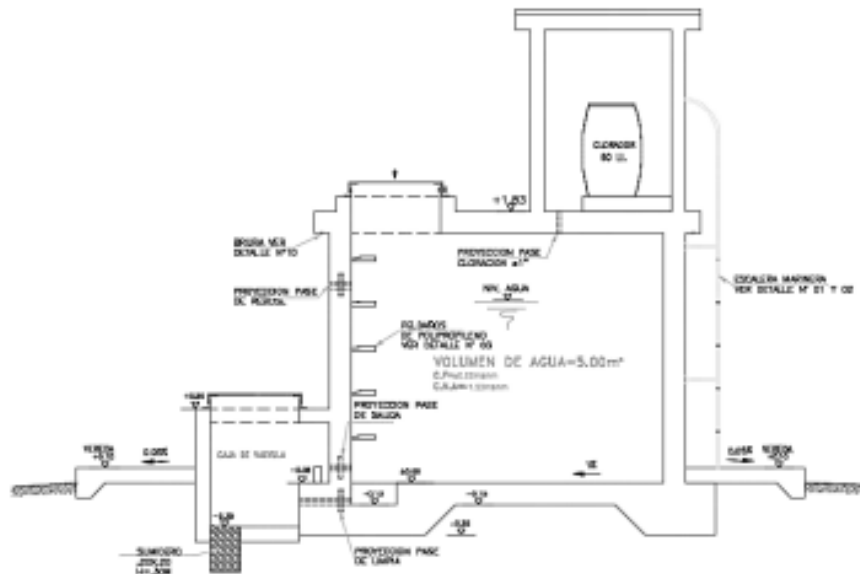
2.9.7. PASE AÉREO

El pase aéreo consiste en un sistema estructural en base a anclajes de concreto y cables de acero que permiten colgar una tubería de polietileno que conduce agua potable, dicha tubería de diámetro variable necesita de esta estructura para continuar con el trazo sobre un valle u zona geográfica que por su forma no permite seguir instalando la tubería de forma enterrada.

2.14. 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 m³



Aspectos generales

El reservorio se debe diseñar para que funcione exclusivamente como reservorio de cabecera. El reservorio se debe ubicar lo más próximo a la población, en la medida de lo posible, y se debe ubicar en una cota topográfica que garantice la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema.

Debe ser construido de tal manera que se garantice la calidad sanitaria del agua y la total estanqueidad. El material por utilizar es el concreto, su diseño se basa en un criterio de estandarización, por lo que el volumen final a construir será múltiplo de 5 m³. El reservorio debe ser cubierto, de tipo enterrado, semi enterrado, apoyado o elevado. Se debe proteger el perímetro mediante cerco perimetral. El reservorio debe disponer de una tapa sanitaria para acceso de personal y herramientas.

Criterios de diseño

El volumen de almacenamiento debe ser del 25% de la demanda diaria promedio anual (Q_p), siempre que el suministro de agua de la fuente sea continuo. Si el suministro es discontinuo, la capacidad debe ser como mínimo del 30% de Q_p .

Se deben aplicar los siguientes criterios:

- Disponer de una tubería de entrada, una tubería de salida una tubería de rebose, así como una tubería de limpia. Todas ellas deben ser independientes y estar provistas de los dispositivos de interrupción necesarios.
 - La tubería de entrada debe disponer de un mecanismo de regulación del llenado, generalmente una válvula de flotador.
 - La tubería de salida debe disponer de una canastilla y el punto de toma se debe situar 10 cm por encima de la solera para evitar la entrada de sedimentos.

- 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 periodos 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 estanqueidad 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

2.14.1. CASETA DE VÁLVULAS 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 m³, 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 m³, 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 m³, 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.

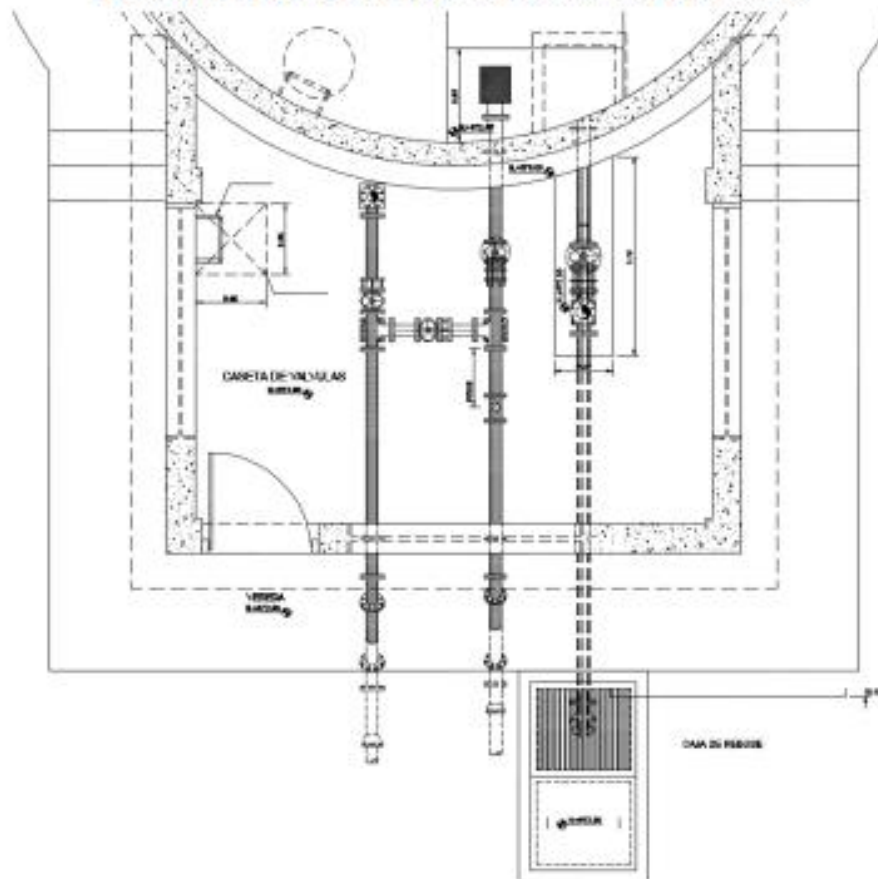
- **Escaleras**
En el caso sea necesario, la salida de la caseta hacia el reservorio, se debe colocar escaleras marineras de hierro pintadas con pintura epóxica anticorrosivas con pasos espaciados a cada 0.30 m.
- **Escaleras de Acceso**
Las escaleras de acceso a los reservorios (cuando sean necesarias), 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.

Ilustración N° 03.56. Caseta de válvulas de reservorio de 70 m³



2.14.2. 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.

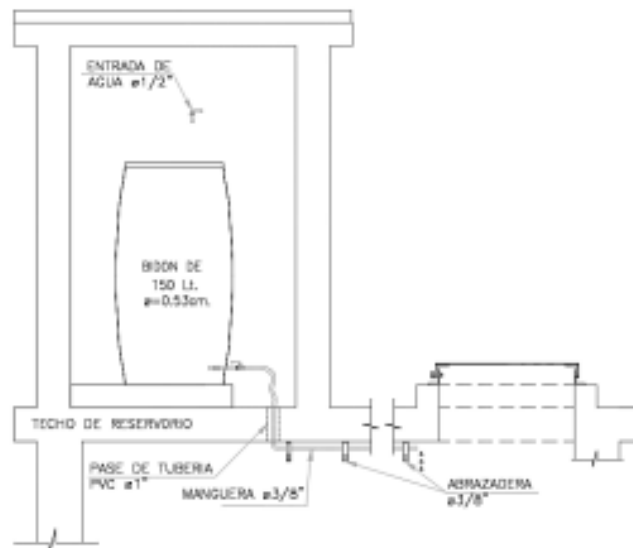
Desinfectantes empleados

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 ($\text{Ca}(\text{OCl})_2$ 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 (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 (ClO_2). Se genera normalmente en el sitio en el que se va a utilizar, y, disuelto en agua hasta concentraciones de un 1% 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

Ilustración N° 03.57. Sistema de desinfección por goteo



- Cálculo del peso de hipoclorito de calcio o sodio necesario

$$P = Q \cdot d$$

Donde:

P : peso de cloro en gr/h

Q : caudal de agua a clorar en m³/h
d : dosificación adoptada en gr/m³

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

$$P_c = P * 100/r$$

Donde:

P_c : peso producto comercial gr/h

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

- Cálculo del caudal horario de solución de hipoclorito (q_s) en función de la concentración de la solución preparada. El valor de "q_s" permite seleccionar el equipo dosificador requerido

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

Donde:

P_c : peso producto comercial gr/h

q_s : demanda horaria de la solución en l/h, asumiendo que la densidad de 1 litro de solución pesa 1 kg

c : concentración solución (%)

- Cálculo 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

b. Sistema de Desinfección por erosión

- ✓ No se aconseja usar tabletas para desinfectar agua de piscinas, ya que éstas se fabrican utilizando un compuesto químico que, al ser disuelto en agua, produce una molécula de cianurato de sodio o isocianurato, que puede ser perjudicial para la salud del ser humano.
- ✓ Siempre debe exigirse al proveedor que las pastillas sean de hipoclorito de calcio.
- ✓ Tomar las medidas de seguridad para manipular las tabletas.

Ilustración N° 03.58. Dosificador por erosión de tableta



- ✓ Retirar la tapa del depósito de tabletas y se ponen las nuevas unidades.
 - ✓ Abrir la válvula de compuerta para habilitar de nuevo el flujo de agua dentro de la cámara.
 - ✓ En el caso de dosificadores por erosión (según el tipo de la Ilustración N° 03.59), el fluido del agua puede variarse girando la válvula de regulación.
 - ✓ Para comprobar si la cantidad de cloro aplicada al agua es la apropiada, se hacen pruebas continuas del cloro residual libre, de la misma forma descrita para el dosificador de hipoclorito de sodio granulado.
 - ✓ En observaciones de campo se ha notado un bajo desgaste de las tabletas de cloro. Esto puede deberse a la forma en que se instala el aparato dosificador
 - ✓ El dosificador debe colocarse utilizando uniones universales. Esto permitirá retirarlo para limpiarlo debidamente.
- Cálculos:
Se debe proceder a su selección con los proveedores según el rango de los caudales a tratar.

Tabla N° 03.28. Rangos de uso de los clorinadores automáticos

MODELO	CANTIDAD DE AGUA A TRATAR		CAPACIDAD Libras: kilos
	m ³ /día	l/s	
HC-320	30 - 90	0.34 – 1.04	05 lb = 2.27 kg
HC-3315	80 - 390	0.92 – 4.50	15 lb = 6.81 kg
HC-3330	120 - 640	1.40 – 7.40	20 lb = 9.08 kg

Los dosificadores por erosión de tabletas y los de píldoras son sencillos de operar. El equipo se calibra de manera sencilla pero no muy precisa por medio de un ajuste de la profundidad de inmersión de la columna de tabletas o de la velocidad o caudal que se hace pasar por la cámara de disolución. Una vez calibrado el equipo, si no hay grandes variaciones en el flujo, normalmente requieren de poca atención, excepto para cerciorarse de que el depósito esté lleno de tabletas para asegurar la dosificación continua.

El mecanismo del dosificador de tabletas se debe inspeccionar con regularidad para detectar obstrucciones; se tendrá cuidado de limpiarlo bien, volver a ponerlo en la posición correcta y calibrarlo. La inspección y el rellenado de tabletas dependerán de la instalación específica, de la dosificación de cloro y del volumen de agua tratada. Debido a la sencillez de operación del equipo, el personal se puede capacitar rápidamente

2.14.3. CERCO PERIMÉTRICO PARA 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 ¼" x 1 ¼" 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 $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$.

2.15. LÍNEA DE ADUCCIÓN

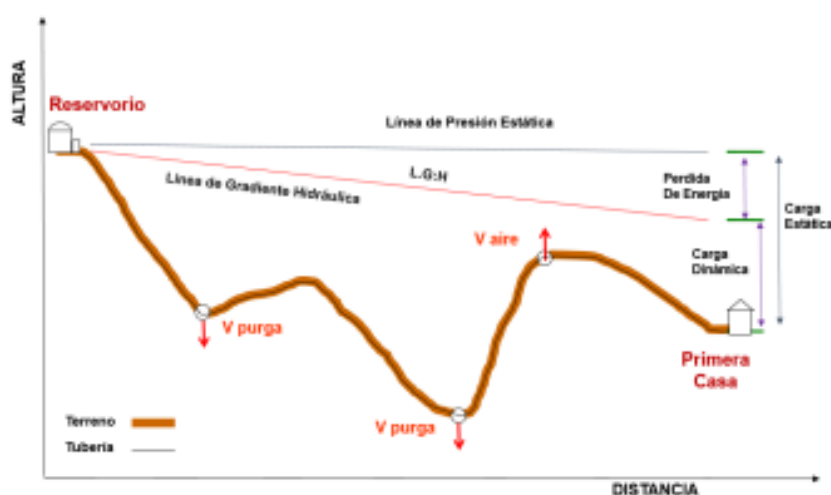
Para el trazado de la línea debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- ✓ 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 (Qmh).
- 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 (m³/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.

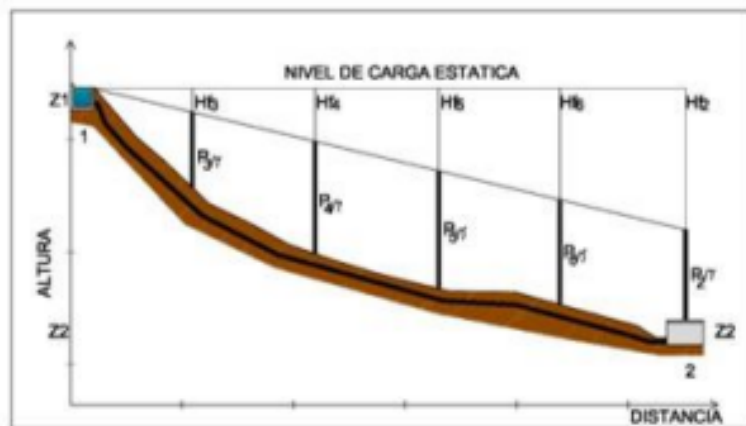
✓ Presión

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.

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

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



Donde:

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

$\frac{P}{\gamma}$: altura de carga de presión, en m, P es la presión y γ 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 ΔH_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:

ΔH_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).

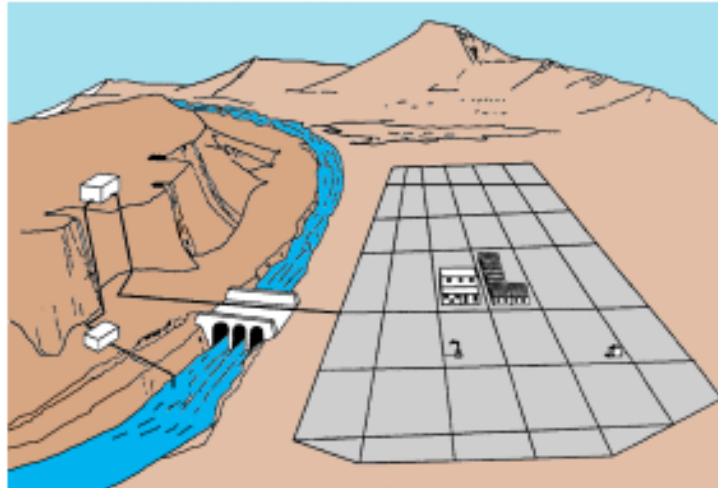
V : máxima velocidad de paso del agua a través de la pieza especial o de la válvula (m/s)

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

2.16. 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 (¾") 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:

- La presión mínima de servicio en cualquier punto de la red o línea de alimentación de agua no debe ser menor de 5 m.c.a. y
- La presión estática no debe ser mayor de 60 m.c.a.

De ser necesario, a fin de conseguir las presiones señaladas se debe considerar el uso de cámaras distribuidora de caudal y reservorios de cabecera, a fin de sectorizar las zonas de presión.

Criterios de Diseño

Existen dos tipos de redes:

a. Redes malladas

Son aquellas redes constituidas por tuberías interconectadas formando circuitos cerrados o mallas. Cada tubería que reúna dos nudos debe tener la posibilidad de ser seccionada y desaguada independientemente, de forma que se pueda proceder a realizar una reparación en ella sin afectar al resto de la malla. Para ello se debe disponer a la salida de los dos nudos válvulas de corte.

El diámetro de la red o línea de alimentación debe ser aquél que satisfaga las condiciones hidráulicas que garanticen las presiones mínimas de servicio en la red.

Para la determinación de los caudales en redes malladas se debe aplicar el método de la densidad poblacional, en el que se distribuye el caudal total de la población entre los "i" nudos proyectados.

El caudal en el nudo es:

$$Q_i = Q_p \cdot P_i$$

Donde:

Q_i : Caudal en el nudo "i" en l/s.

Q_p : Caudal unitario poblacional en l/s.hab.

$$Q_p = \frac{Q_t}{P_t}$$

Donde:

Q_t : Caudal máximo horario en l/s.

P_t : Población total del proyecto en hab.

P_i : Población de área de influencia del nudo "i" en hab.

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

El dimensionamiento de redes cerradas debe estar controlado por dos condiciones:

- El flujo total que llega a un nudo es igual al que sale.
- La pérdida de carga entre dos puntos a lo largo de cualquier camino es siempre la misma.

Estas condiciones junto con las relaciones de flujo y pérdida de carga nos dan sistemas de ecuaciones, los cuales pueden ser resueltos por cualquiera de los métodos matemáticos de balanceo.

En sistemas anillados se deben admitir errores máximos de cierre:

- De 0,10 mca de pérdida de presión como máximo en cada malla y/o simultáneamente debe cumplirse en todas las mallas.
- De 0,01 l/s como máximo en cada malla y/o simultáneamente en todas las mallas.

Se recomienda el uso de un caudal mínimo de 0,10 l/s para el diseño de los ramales. La presión de funcionamiento (OP) en cualquier punto de la red no debe descender por debajo del 75% de la presión de diseño (DP) en ese punto.

Tanto en este caso como en las redes ramificadas, se debe adjuntar memoria de cálculo, donde se detallen los diversos escenarios calculados:

- Para caudal mínimo.
- Caudal máximo.
- Presión mínima.
- Presión máxima.

b. Redes ramificadas

Constituida por tuberías que tienen la forma ramificada a partir de una línea principal; aplicable a sistemas de menos de 30 conexiones domiciliarias

En redes ramificadas se debe determinar el caudal por ramal a partir del método de probabilidad, que se basa en el número de puntos de suministro y en el coeficiente de simultaneidad. El caudal por ramal es:

$$Q_{\text{ramal}} = K * \sum Q_g$$

Donde:

Q_{ramal} : Caudal de cada ramal en l/s.

K : Coeficiente de simultaneidad, entre 0,2 y 1.

$$K = \frac{1}{\sqrt{(x - 1)}}$$

Donde:

x : número total de grifos en el área que abastece cada ramal.

Q_g : Caudal por grifo (l/s) > 0,10 l/s.

Si se optara por una red de distribución para piletas públicas, el caudal se debe calcular con la siguiente expresión:

$$Q_{pp} = N * \frac{D_c}{24} * C_p * F_u \frac{1}{E_f}$$

Donde:

Q_{pp} : Caudal máximo probable por pileta pública en l/h.

N : Población a servir por pileta. Un grifo debe abastecer a un número máximo de 25 personas).

D_c : Dotación promedio por habitante en l/hab.d.

C_p : Porcentaje de pérdidas por desperdicio, varía entre 1,10 y 1,40.

E_f : Eficiencia del sistema considerando la calidad de los materiales y accesorios. Varía entre 0,7 y 0,9.

F_u : Factor de uso, definido como $F_u = 24/t$. Depende de las costumbres locales, horas de trabajo, condiciones climatológicas, etc. Se evalúa en función al tiempo real de horas de servicio (t) y puede variar entre 2 a 12 horas.

En ningún caso, el caudal por pileta pública debe ser menor a 0,10 l/s.

El Dimensionamiento de las redes abiertas o ramificadas se debe realizar según las fórmulas del ítem 2.4 Línea de Conducción (Criterios de Diseño) del presente Capítulo, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Se puede admitir que la distribución del caudal sea uniforme a lo largo de la longitud de cada tramo.

- La pérdida de carga en el ramal puede ser determinada para un caudal igual al que se verifica en su extremo.
- Cuando por las características de la población se produzca algún gasto significativo en la longitud de la tubería, éste debe ser considerado como un nudo más.

Se recomienda el uso de un caudal mínimo de 0,10 l/s para el diseño de los ramales.

2.16.1. CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA REDES DE DISTRIBUCIÓN

- ✓ En caso exista un fuerte desnivel entre el reservorio y algunos sectores o puntos de la red de distribución, pueden generarse presiones superiores a la presión máxima que puede soportar la tubería. Es por ello que se sugiere la instalación de cámaras rompe presión (CRP) cada 50 m de desnivel.
- ✓ Se recomienda una sección interior mínima de 0,60 x 0,60 m, tanto por facilidad constructiva como para permitir el alojamiento de los elementos.
- ✓ La altura de la cámara se calculará mediante la suma de tres conceptos:
 - Altura mínima de salida, mínimo 10 cm.
 - Resguardo a borde libre, mínimo 40 cm.
 - Carga de agua requerida, calculada aplicando la ecuación de Bernoulli para que el caudal de salida pueda fluir.
- ✓ La tubería de entrada a la cámara estará por encima de nivel del agua y debe preverse de un flotador o regulador de nivel de aguas para el cierre automático una vez que se encuentre llena la cámara y para periodos de ausencia de flujo.
- ✓ La tubería de salida dispondrá de una canastilla de salida, que impida la entrada de objetos en la tubería.
- ✓ La cámara debe incluir un aliviadero o rebose.
- ✓ El cierre de la cámara debe ser estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

- Cálculo de la altura de la Cámara Rompe Presión (H_t)

$$H_t = A + H + BL$$

$$H = 1,56 \times \frac{Q_{mh}^2}{2g \times A^2}$$

Donde:

- g : aceleración de la gravedad (9,81 m/s²)
- A : altura hasta la canastilla (se recomienda como mínimo 10 cm)
- BL : borde libre (se recomienda 40 cm)
- Q_{mh} : caudal máximo horario (l/s)

$$A_o = \pi \frac{D_c^2}{4}$$

Donde:

- D_c : diámetro de la tubería de salida a la red de distribución (pulg)
- A_o : área de la tubería de salida a la red de distribución (m²)

- Dimensionamiento de la sección de la base de la cámara rompe presión
 - El tiempo de descarga por el orificio; el orificio es el diámetro calculado de la red de distribución que descarga una altura de agua desde el nivel de la tubería de rebose hasta el nivel de la altura del orificio.
 - El volumen de almacenamiento máximo de la CRP es calculado multiplicando el valor del área de la base por la altura total de agua (m³).

- Cálculo de la altura total de agua almacenado en la CRP hasta la tubería de rebose (H_t)

$$H_t = A + H$$

Donde:

A : altura de la canastilla (cm)

H : altura de agua para facilitar el paso de todo el caudal a la línea de conducción (cm)

H_t : altura total de agua almacenado en la CRP hasta el nivel de la tubería de rebose (cm)

- Cálculo del tiempo de descarga a la red de distribución, es el tiempo que se demora en descargar la altura H

$$t = \frac{2A_b \times H^{0.5}}{C_d \times A_o \times \sqrt{2g}}$$

Donde:

H : altura de agua para facilitar el paso de todo el caudal a la línea de conducción (cm)

C_d : coeficiente de distribución o de descarga de orificios circulares (0,8)

A_o : área del orificio de salida (área de la tubería de la línea de conducción)

g : aceleración de la gravedad (m/s²)

A_b : área de la sección interna de la base (m²)

$$A_b = a \times b$$

Donde:

a : lado de la sección interna de la base (m)

b : lado de la sección interna de la base (m)

- Cálculo del volumen

$$V_{\max} = A_b \times H$$

$$V_{\max} = L \times A \times H$$

- Dimensionamiento de la canastilla

Debe considerarse lo siguiente:

$$D_{\text{canastilla}} = 2 \times D_c$$

$$3D_c < L_{\text{diseño}} < 6D_c$$

Donde:

D_{canastilla} : diámetro de la canastilla (pulg)

D_c : diámetro de la tubería de salida a la red de distribución (pulg)

L_{diseño} : longitud de diseño de la canastilla (cm), 3D_c y 6D_c (cm)

$$A_t = 2 \times A_c$$

$$A_c = \pi \times \frac{D_c^2}{4}$$

Donde:

A_t : área total de las ranuras (m²)

A_c : área de la tubería de salida a la línea de distribución (m²)

$$A_r = AR \times LR$$

Donde:

AR : área de la ranura (mm²)

AR : ancho de la ranura (mm)

LR : largo de la ranura (mm)

$$A_g = 0,5\pi \times D_c \times L_{\text{diseño}}$$

Donde:

A_g : área lateral de la canastilla (m^2)

NR : número de ranuras de la canastilla (und)

- Cálculo del diámetro de tubería del cono de rebose y limpieza

El rebose se instala directamente a la tubería de limpia que realizar la limpieza y evacuación del agua de la cámara húmeda. La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro y se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$D = 0,71 \times \frac{Q_{mh}^{0,38}}{h_f^{0,21}}$$

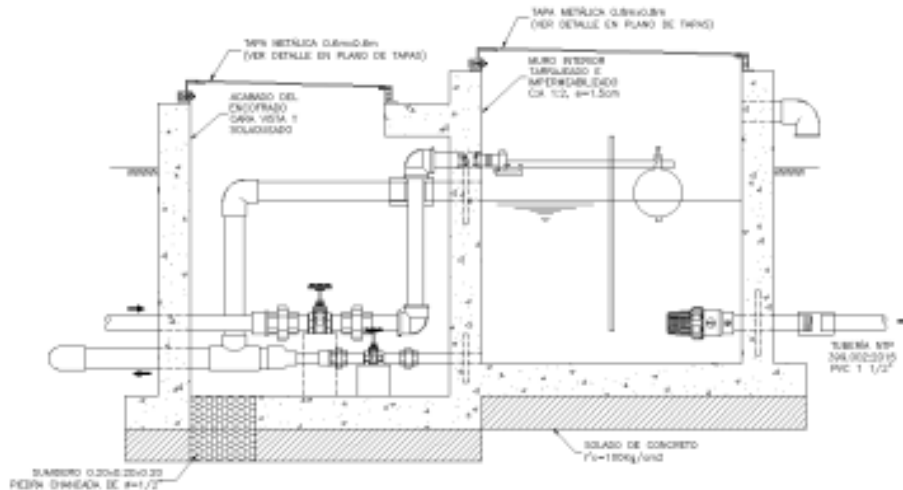
Donde:

D : diámetro del tubo de rebose y limpia (pulg)

Q_{mh} : caudal de la salida de la red de distribución (caudal máximo horario) (l/s)

h_f : pérdida de carga unitaria (m/m)

Ilustración N° 03.63. Cámara Rompe Presión para red de distribución



2.16.2. VÁLVULA DE CONTROL

- ✓ Las cámaras donde se instalarán las válvulas de control deben permitir una cómoda construcción, pero además la correcta operación y mantenimiento del sistema de agua, además de regular el caudal en diferentes sectores de la red de distribución.
- ✓ La estructura que alberga será de concreto simple $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.
- ✓ Los accesorios serán de bronce y PVC.
- Memoria de cálculo hidráulico
 - La ubicación y cantidad de válvulas de control se determinan con la finalidad de poder aislar un tramo o parte de la red en caso de reparaciones o ampliaciones.
 - En poblaciones concentradas deben proveerse de una válvula de ingreso a la red y en los puntos donde exista un ramal de derivación importante.
 - Se recomienda una sección interior mínima de $0,60 \times 0,60 \text{ m}$, tanto por facilidad constructiva como para permitir el alojamiento de los elementos.
 - El cierre de la cámara será estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

- Accionamiento: Palanca, desmultiplicador manual, o accionador (neumático, eléctrico o hidráulico).
- Instalación: Embridada.
- Salvo que existan dificultades para ello, las válvulas se deben instalar con el eje en posición vertical, con el fin de evitar posibles retenciones de cuerpos extraños o sedimentaciones que, eventualmente, pudiera arrastrar el agua por el fondo de tubería dañando el cierre.
- En una válvula de mariposa utilizada como regulación, debe evitarse la aparición del fenómeno de cavitación, lo que sucede cuando, mantenida una posición de regulación, el valor de la presión absoluta aguas abajo de la válvula es inferior al valor resultante de la caída de presión en el obturador. Por ello, es necesario conocer, en cada caso, los coeficientes de caudal (Kv) a plena abertura y la curva característica de la válvula (variación de Kv en función de la abertura del obturador). La normativa de referencia es:
 - NTP ISO 10631:1998. Válvulas metálicas de mariposa para propósitos generales.
 - NTP ISO 5752:1998. VALVULAS METALICAS PARA USO EN SISTEMAS DE TUBERIAS DE BRIDAS. Dimensiones entre caras y de cara a eje.

c. Válvulas de esfera

- Las válvulas con cuerpo de una sola pieza son siempre de pequeña dimensión y paso reducido. Las válvulas con cuerpo de dos piezas suelen ser de paso estándar. Este tipo de construcción permite su reparación. Las válvulas de tres piezas permiten desmontar fácilmente la esfera, el asiento o el vástago ya que están situados en la pieza central. Esto facilita la limpieza de sedimentos y remplazo de partes deterioradas sin tener que desmontar los elementos que conectan con la válvula. La normativa de referencia es:
 - NTP 350.098:1997. Válvulas de toma de cobre-cinc y cobre-estaño para conexiones domiciliarias
 - NTP 350.031:1997. Válvulas de paso de aleación cobre-cinc y cobre-estaño
 - NTP 350.107:1998. Válvulas de paso de aleación cobre-zinc con niple telescópico y salida auxiliar para conexiones domiciliarias
 - NTP 399.034:2007. Válvulas de material termoplástico para conexiones domiciliarias de agua potable
 - NTP 399.165:2007. Válvulas de paso de material termoplástico con niple telescópico y salida auxiliar para conexiones domiciliarias.

d. Válvulas tipo globo

Las válvulas tipo globo permiten la regulación del flujo de agua, además del cierre hermético cuando cuentan con un asiento flexible, y son las normalmente empleadas en las conexiones domiciliarias. Este tipo de válvulas tienen la ventaja de la regulación, pero la desventaja de pérdidas de carga para tener en cuenta en los cálculos hidráulicos.

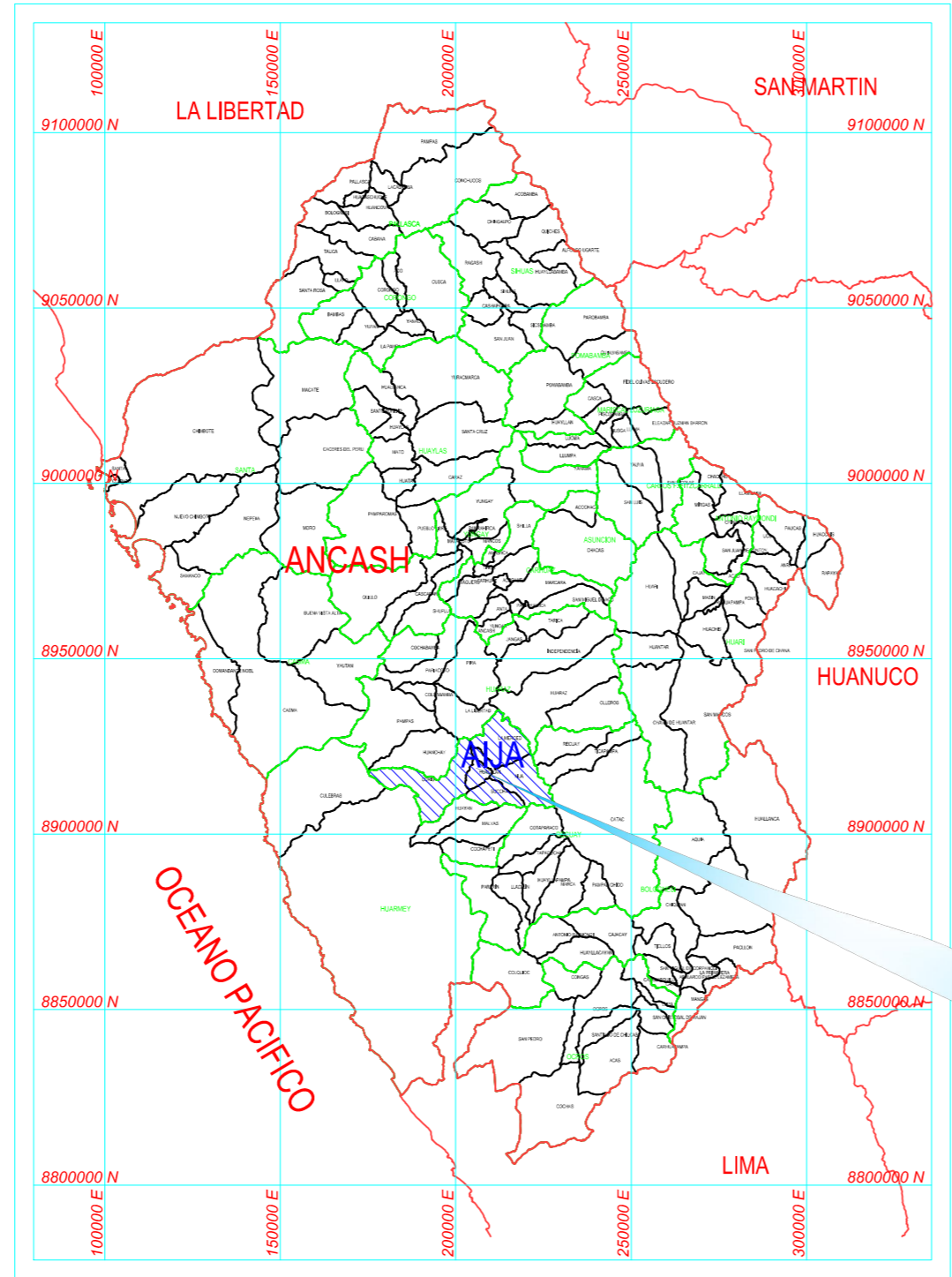
2.16.3. CONEXIÓN DOMICILIARIA

- Cuando el suministro se realice mediante redes de distribución, cada vivienda debe dotarse de una conexión predial y de esta conexión hasta la UBS y el lavadero multiusos.
- Se debe ubicar al frente de la vivienda y próxima al ingreso principal.
- El diámetro mínimo de la conexión domiciliaria debe ser de 15 mm (1/2").
- La conexión debe contar con los siguientes elementos:
 - Elementos de toma: mediante accesorios tipo TEE y reducciones.
 - Elemento de conducción: es la tubería de conducción que empalma desde la transición del elemento de toma hasta la conexión predial, ingresando a ésta con una inclinación de 45°.

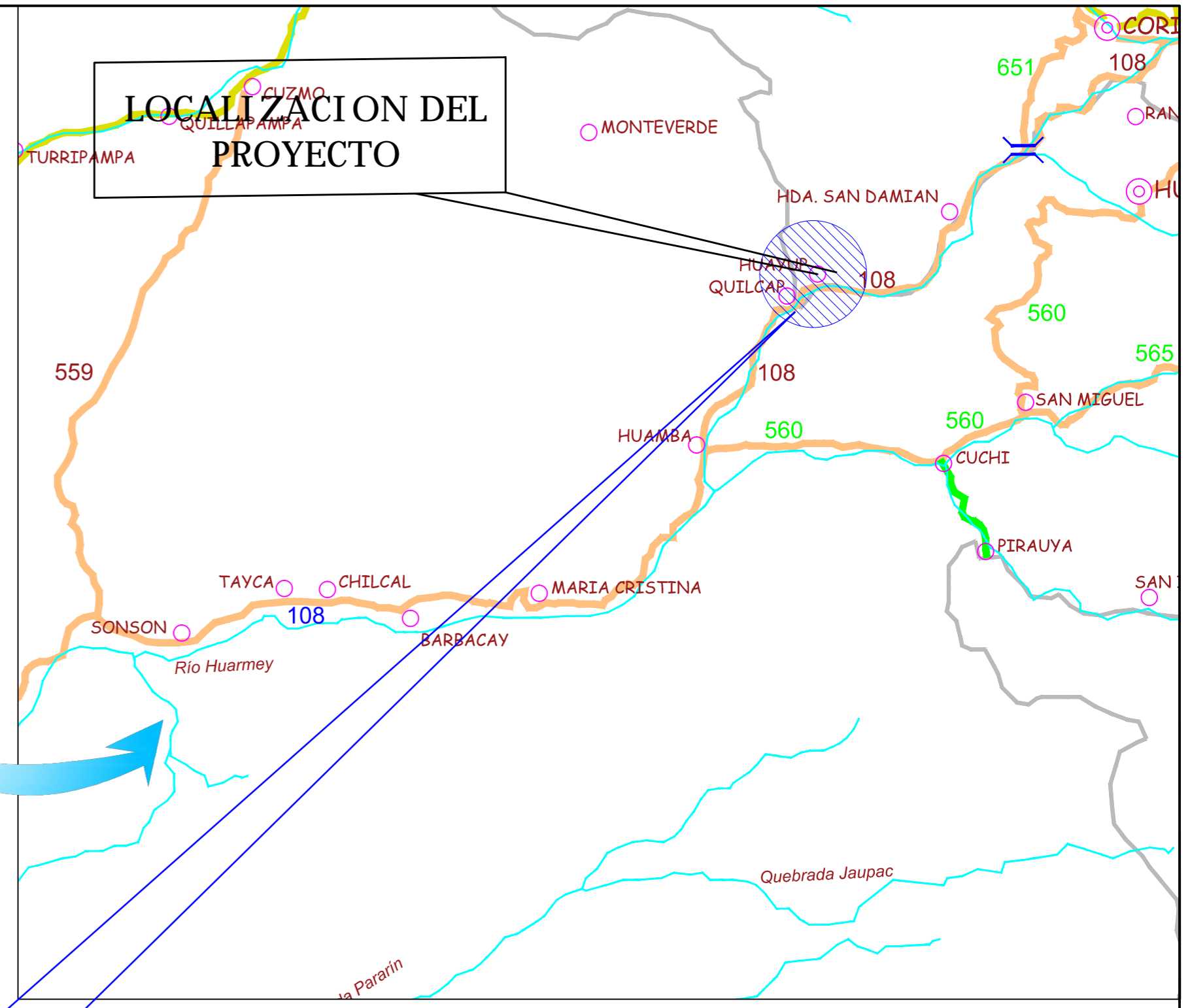
Anexo 09: Planos



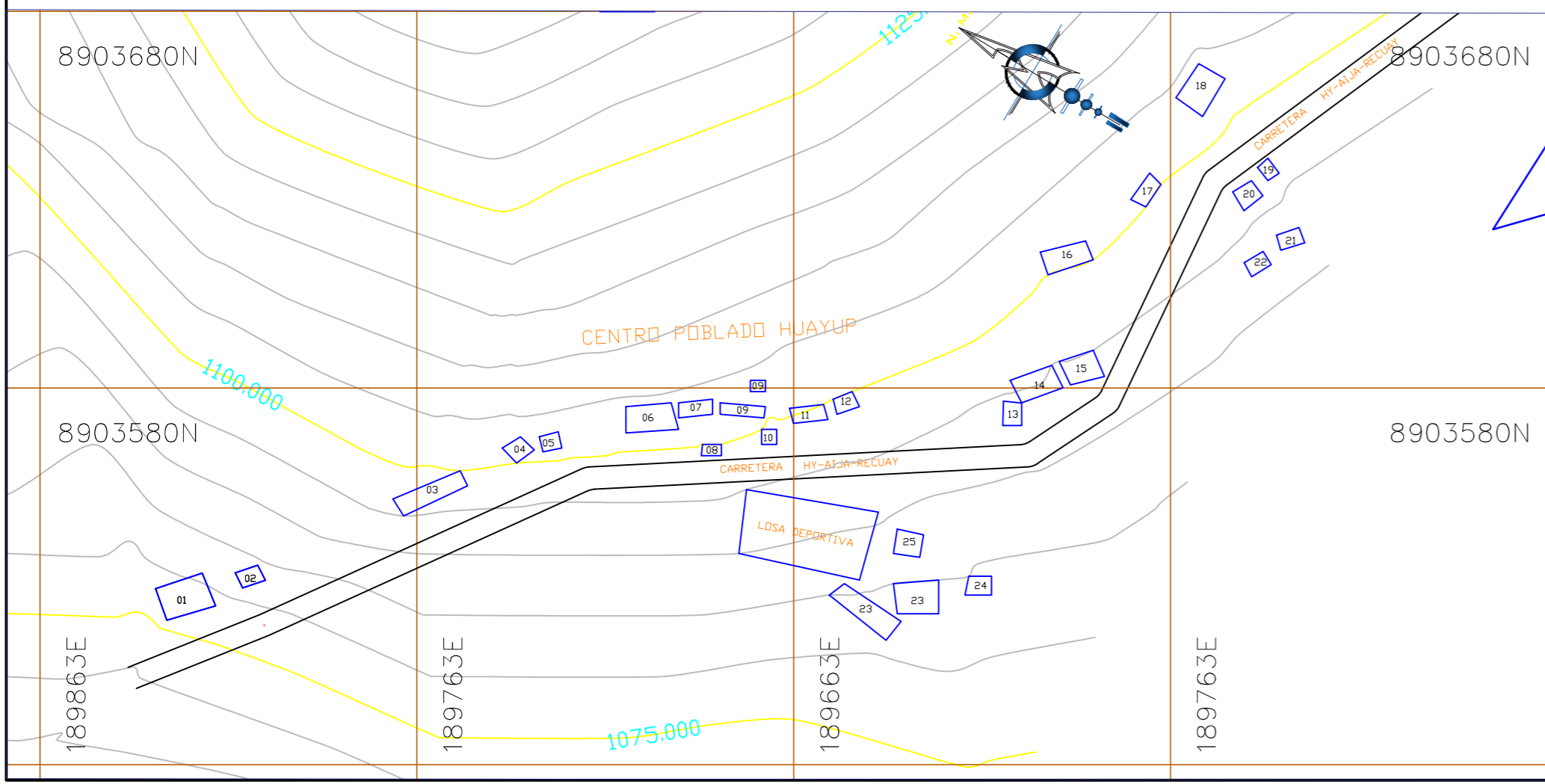
MAPA DEL PERU: LOCALIZACION REGIONAL



LOCALIZACION PROVINCIAL



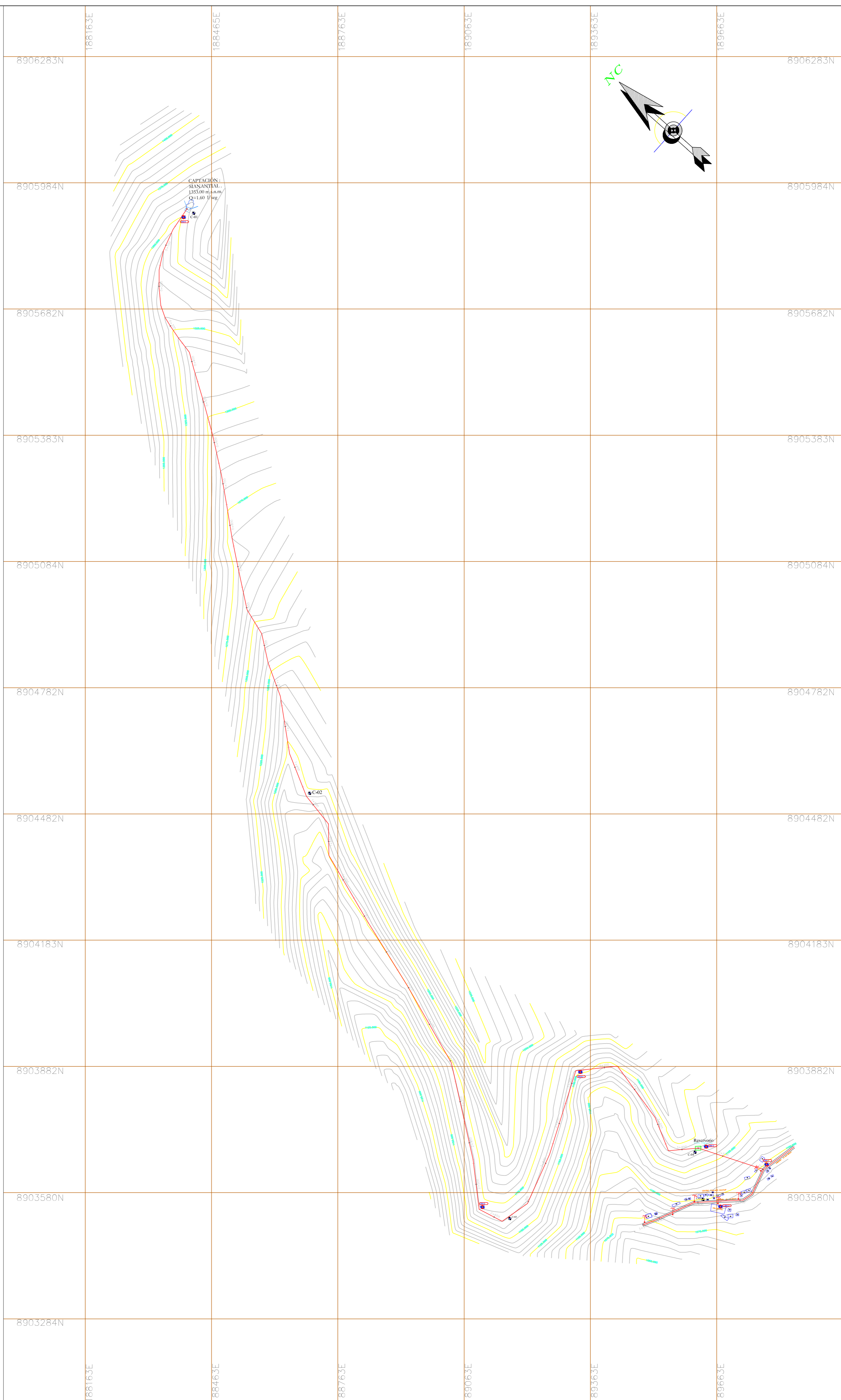
LOCALIZACION DISTRITAL : CORIS - C.P. HUAYUP



PLANO UBICACION - PLANTA GENERAL
ESC: 1/1500

LEYENDA TOPOGRAFICA	
	Norte Magnetico
	Departamento
	Provincia
	Centro Poblado

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE HUAYUP, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AJJA, REGIÓN ÁNCASH - 2021"		
AUTOR : COCHACHIN ONCOY GOMER SAUL	UBICACION : HUAYUP	LAMINA : UL-01
ASESOR : MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	DISTRITO : CORIS	
ESCALA : INDICADA	FECHA : SETIEMBRE 2021	PLANO : UBICACION Y LOCALIZACION
		PROVINCIA : AJJA
		DEPARTAMENTO : ÁNCASH

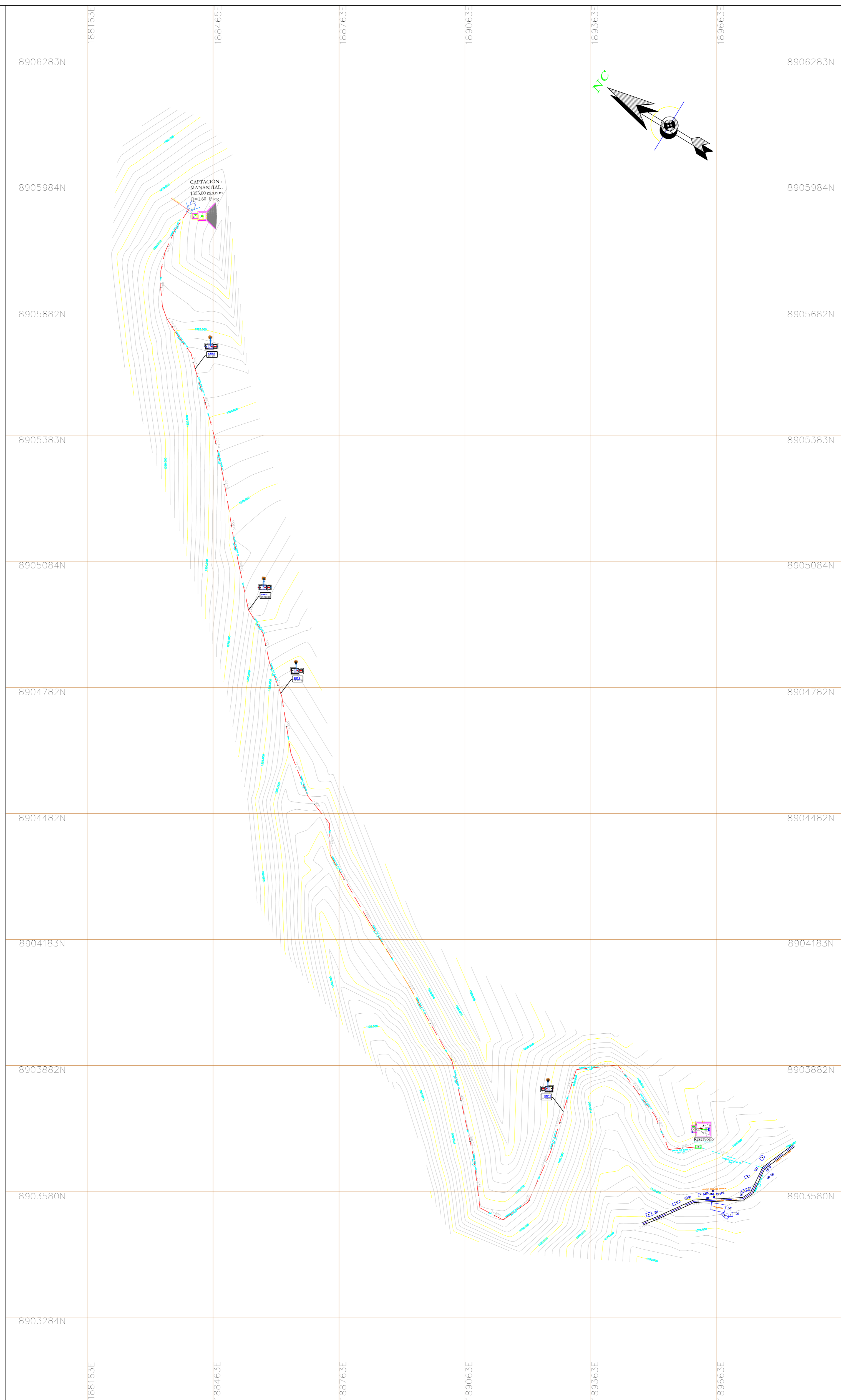


PLANO TOPOGRAFICO
ESC: 1/15000

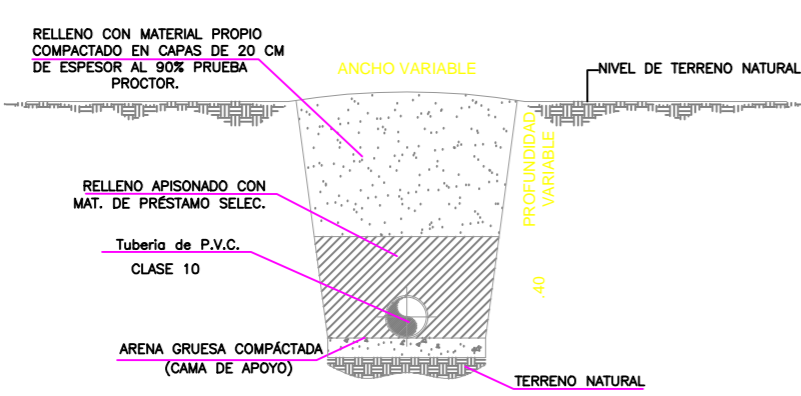
TABLA DE Bms			
PUNTOS	NORTE	ESTE	DESCRIPCION
1	8903658.81	189772.29	Terreno
2	8903557.50	189658.50	Losa
3	8903701.20	189628.75	Terreno
4	8905910.00	188387.50	Terreno
5	8903558.50	189098.50	Terreno
6	8903878.50	18930.00	Terreno

LEYENDA TOPOGRAFICA	
	Norte Magnetico
	Curvas Primarias a 25.0 m
	Curvas Secundarias a 5.00 m
	Poste
	Bm
	CALICATAS
	VIVIENDAS

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE HUAYUP, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AJAJA, REGIÓN ÁNCASH - 2021"			
AUTOR: COCHACHIN ONCOY GOMER SAUL	UBICACION: LOCALIDAD : HUAYUP	LAMINA:	
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	DISTRITO: CORIS	T-01	
ESCALA: INDICADA	FECHA: SEPTIEMBRE 2021	PLANO: TOPOGRAFICO	DEPARTAMENTO: ÁNCASH



PLANTA LINEA DE CONDUCCIÓN, ADUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN
 ESC: 1/15000

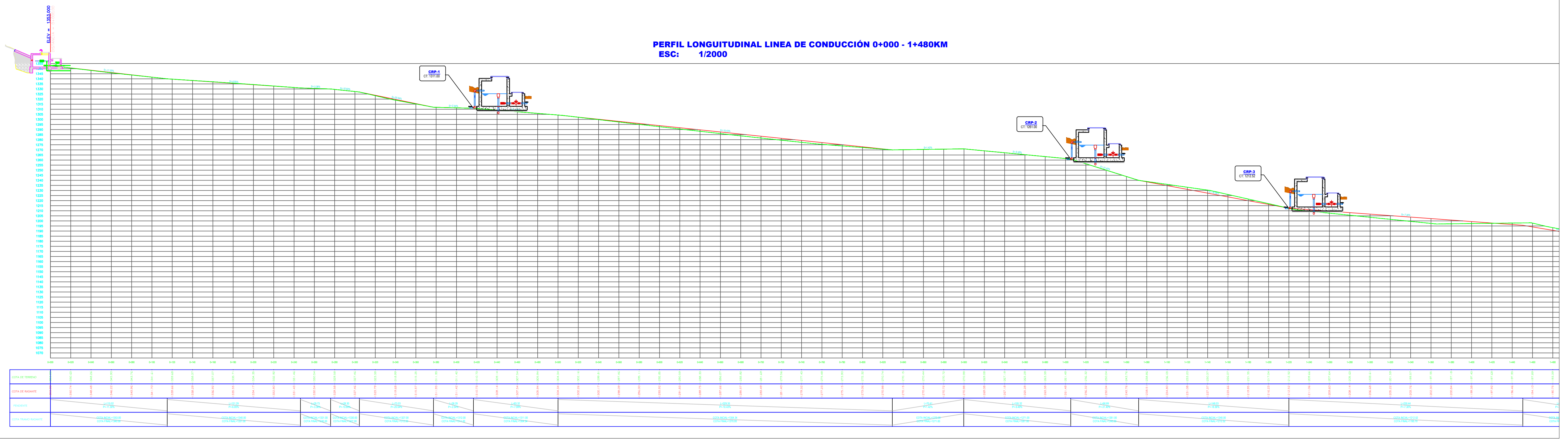


- A) - LA CAMA DEBE SER DE UN MATERIAL QUE GARANTICE DOS CONDICIONES:
 1.- FACILIDAD EN EL ACOMODO DE TUBERÍA.
 2.- FORMAR UN ENCAMADO TAL, QUE LA CARGA DEL TUBO EN EL TERRENO SEA UNIFORME.
 B) - EL MATERIAL DE RELLENO, SERÁ DE PRESTAMO Y DEL MISMO PRODUCTO DE LA DIGRAMACION SELECCIONADO Y LIBRE DE PIEDRAS, SI ESTO NO ES POSIBLE POR EL TIPO DE SUELO SE HARÁ CON MATERIAL DE EXCAVACION.

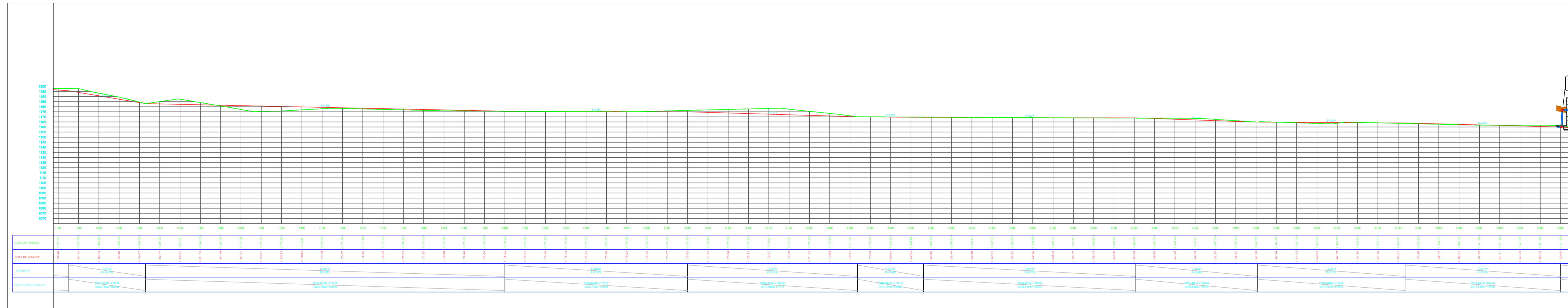
LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
	LÍNEA DE ADUCCIÓN
	RED DE DISTRIBUCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO
	SENTIDO DEL FLUJO
	VIVIENDAS

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE HUAYUP, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AJAJA, REGIÓN ÁNCASH - 2021"			
AUTOR:	COCHACHIN ONCOY GOMER SAUL	UBICACION:	LOCALIDAD : HUAYUP
ASESOR:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	DISTRITO :	CORIS
ESCALA:	INDICADA	FECHA:	SEPTIEMBRE 2021
		PLANO:	PLANTA REDES DE AGUA
		PROVINCIA :	AJAJA
		DEPARTAMENTO:	ÁNCASH
		LAMINA :	PRA-01

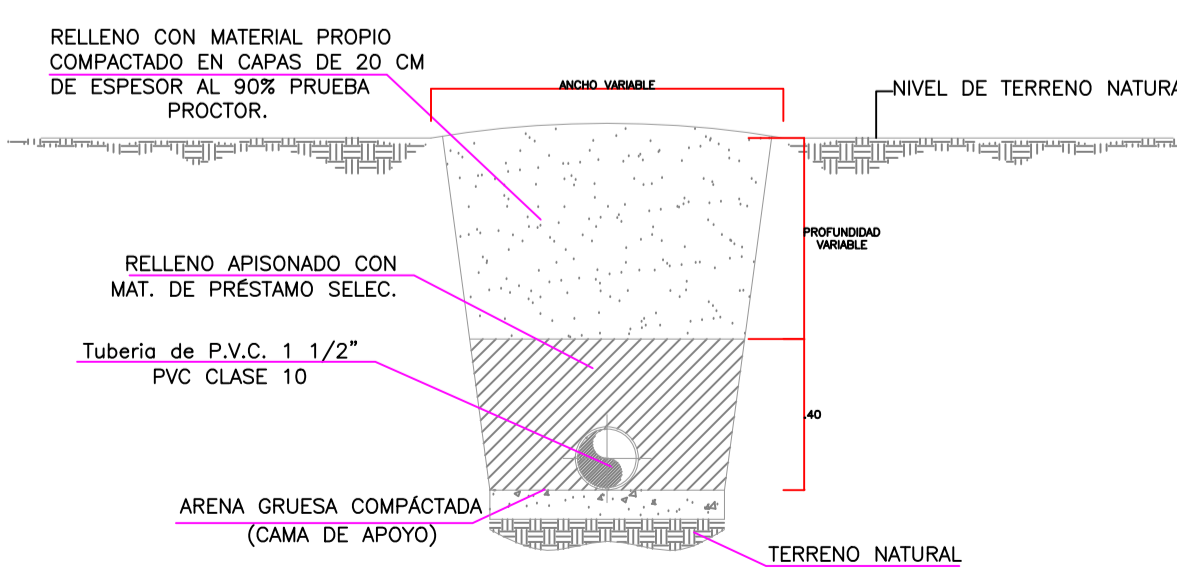
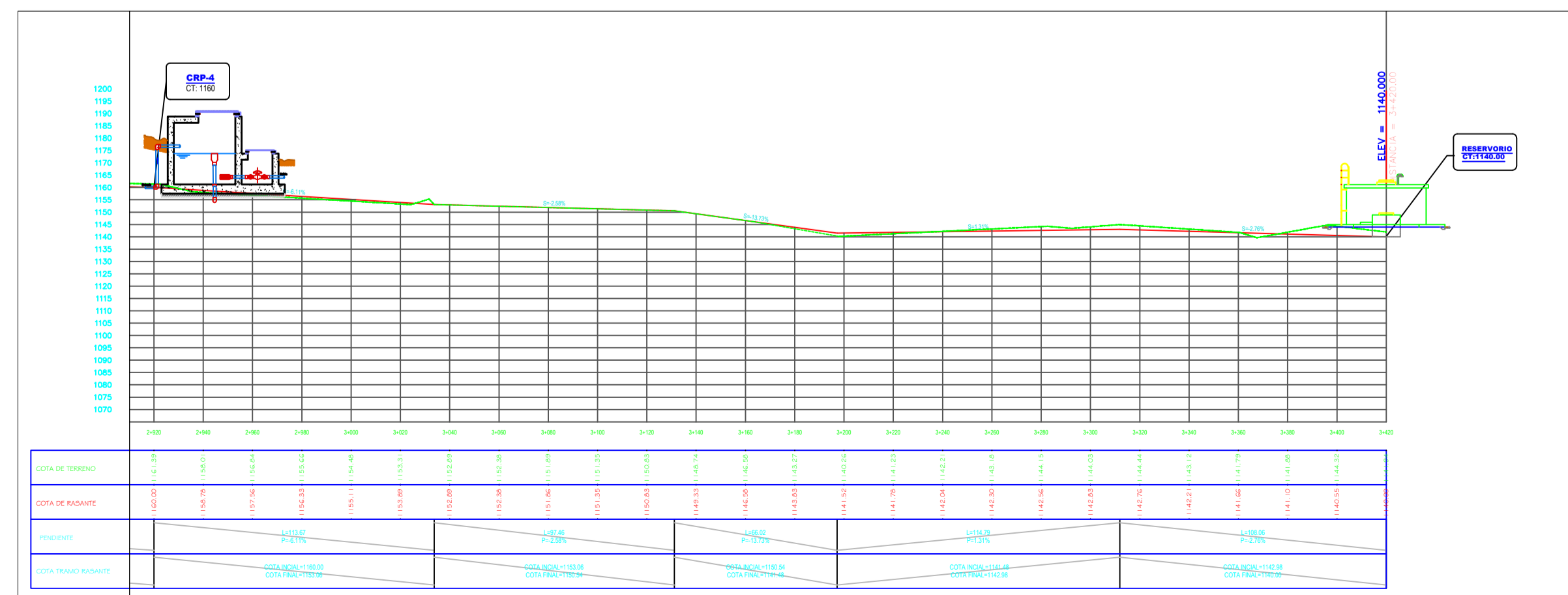
PERFIL LONGITUDINAL LINEA DE CONDUCCIÓN 0+000 - 1+480KM
ESC: 1/2000



PERFIL LONGITUDINAL LINEA DE CONDUCCIÓN 1+440 - 2+920KM
ESC: 1/2000

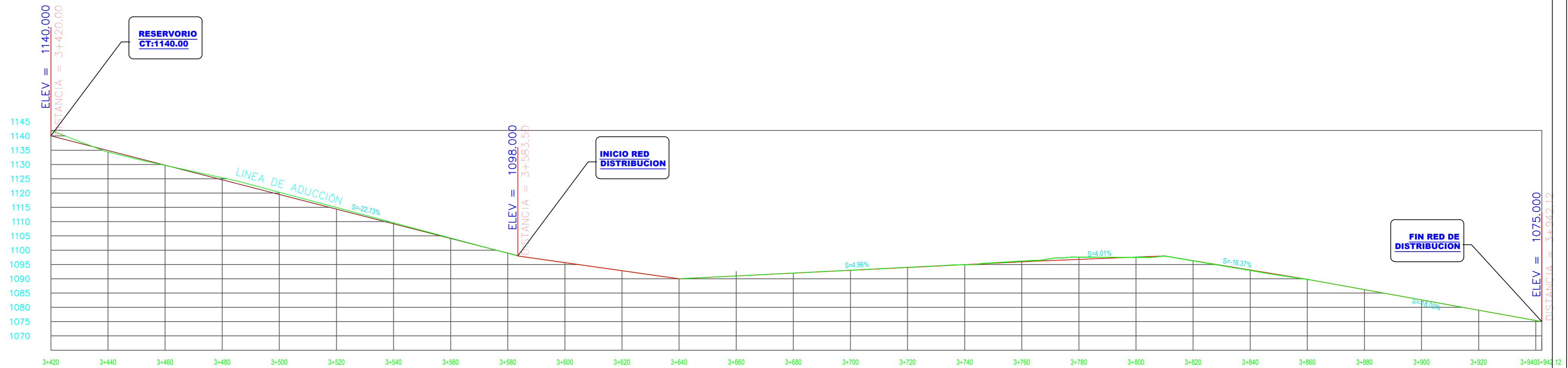


PERFIL LONGITUDINAL LINEA DE CONDUCCIÓN 2+920 - 3+420KM
ESC: 1/2000



- A).- LA CAMA DEBERÁ SER DE UN MATERIAL QUE GARANTICE DOS CONDICIONES:
- 1.- FACILIDAD EN EL ACOMODO DE TUBERIA
 - 2.- FORMAR UN ENCAMADO TAL, QUE LA CARGA DEL TUBO EN EL TERRENO SEA UNIFORME
- B).- EL MATERIAL DE RELLENO, SERÁ DE PRESTAMO Y DEL MISMO PRODUCTO DE LA EXCAVACION SELECCIONADO Y LIBRE DE PIEDRAS, SI ESTO NO ES POSIBLE POR EL TIPO DE SUELO SE HARÁ CON MATERIAL DE BANCO

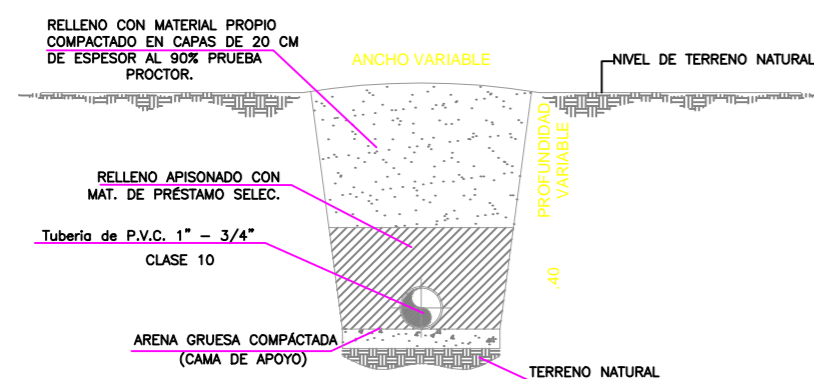
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE HUAYUP, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AJA, REGIÓN ÁNCASH - 2021"			
AUTOR : COCHACHIN ONCOY GOMER SAUL	UBICACION : HUAYUP	LAMINA :	PL-01
ASESOR : MGR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	DISTRITO : CORIS	PROVINCIA : AJA	
ESCALA : INDICADA	FECHA : SETIEMBRE 2021	DEPARTAMENTO : ÁNCASH	




COTA DE TERRENO	1141.84	1135.05	1129.71	1125.38	1120.00	1114.26	1109.61	1104.29	1098.96	1095.60	1094.55	1090.00	1092.59	1091.24	1091.29	1093.09	1094.92	1096.20	1097.59	1097.46	1096.31	1092.93	1089.81	1077.21	1082.60	1078.99	1075.38
COTA DE RASANTE	1140.66	1135.45	1130.91	1126.36	1119.48	1114.27	1109.22	1104.09	1098.96	1095.66	1094.55	1090.00	1090.99	1091.96	1092.96	1093.97	1094.96	1095.95	1096.80	1097.60	1096.36	1093.09	1089.81	1077.21	1082.60	1078.99	1075.38
PENDIENTE																											
COTA TRAMO RASANTE																											

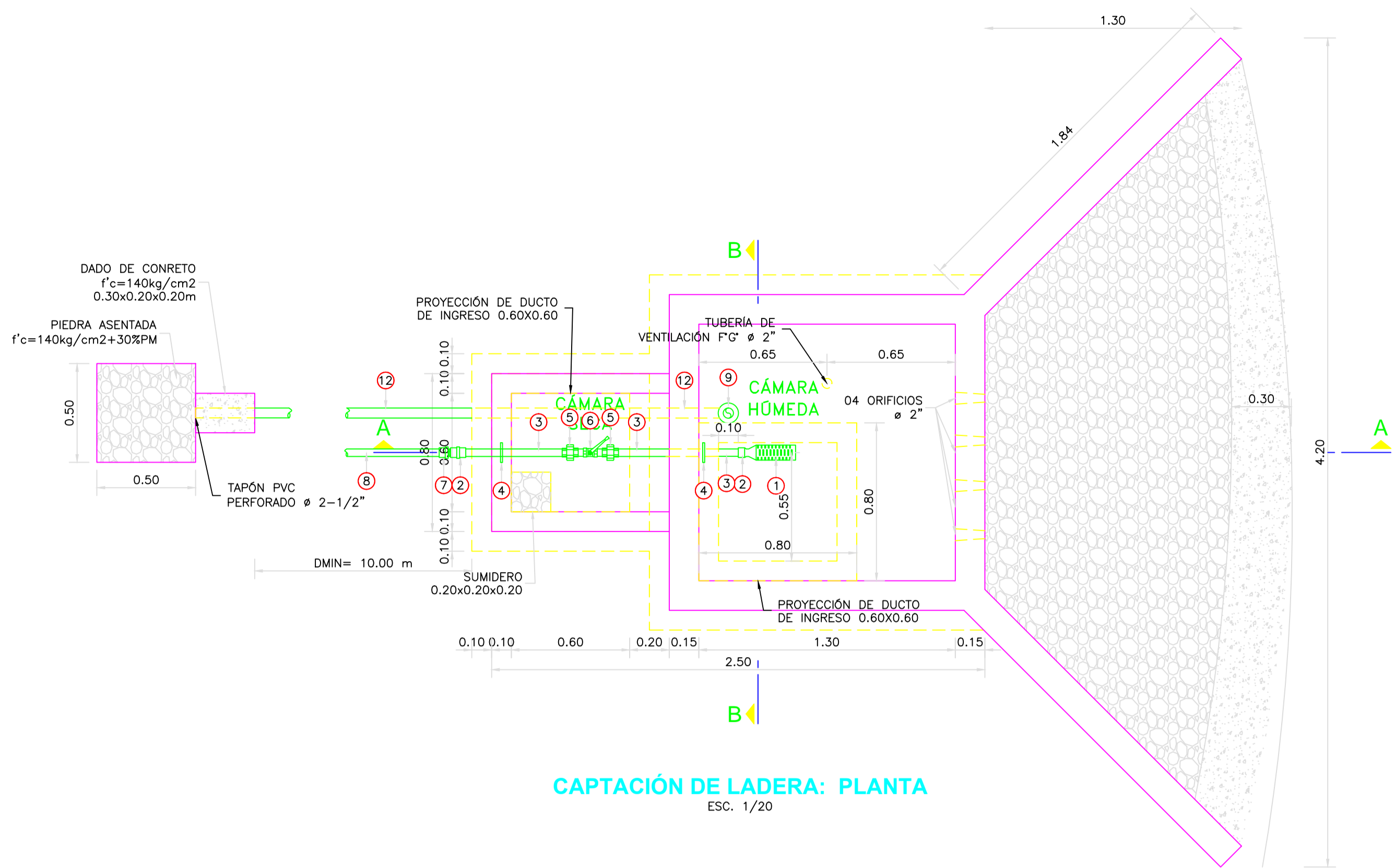
PERFIL LINEA ADUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN

ESC: 1/1500

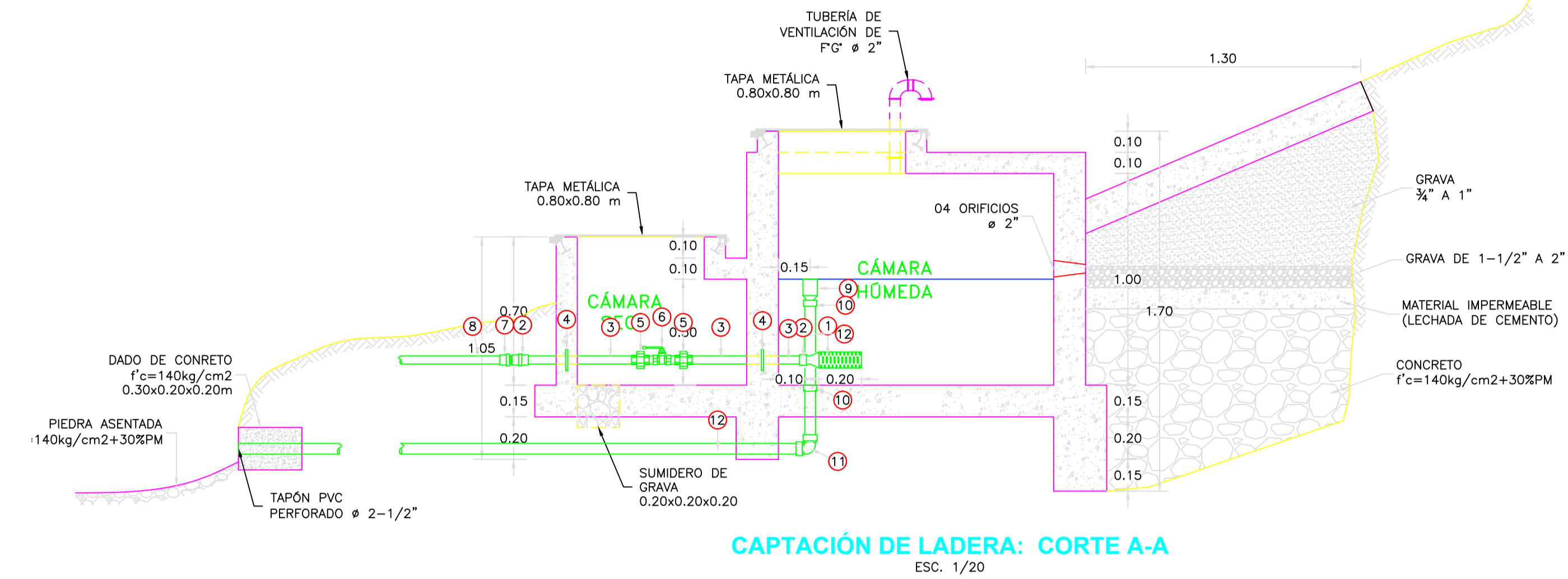


- A).- LA CAMA DEBERÁ SER DE UN MATERIAL QUE GARANTICE DOS CONDICIONES:
- 1.- FACILIDAD EN EL ACOMODO DE TUBERÍA
 - 2.- FORMAR UN ENCAMADO TAL, QUE LA CARGA DEL TUBO EN EL TERRENO SEA UNIFORME
- B).- EL MATERIAL DE RELLENO, SERÁ DE PRÉSTAMO Y DEL MISMO PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN SELECCIONADO Y LIBRE DE PIEDRAS, SI ESTO NO ES POSIBLE POR EL TIPO DE SUELO SE HARÁ CON MATERIAL DE BANCO

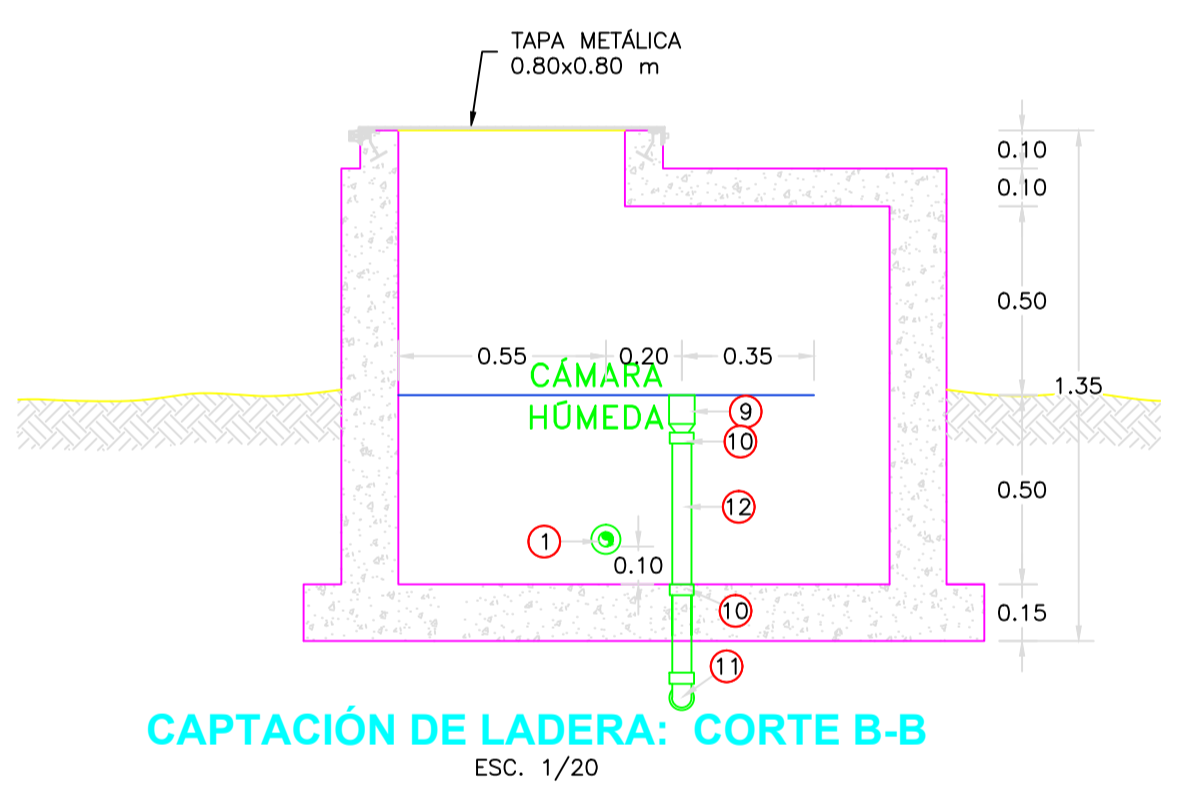
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE HUAYUP, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AJA, REGIÓN ÁNCASH - 2021"			
AUTOR : COCHACHIN ONCOY GOMER SAUL		UBICACION : LOCALIDAD : HUAYUP DISTRITO : CORIS PROVINCIA : AJA DEPARTAMENTO : ÁNCASH	
ASESOR : MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL		LAMINA : <div style="font-size: 24pt; font-weight: bold; text-align: center;">PL-02</div>	
ESCALA : INDICADA	FECHA : SEPTIEMBRE 2021	PLANO : PERFIL LONGITUDINAL	



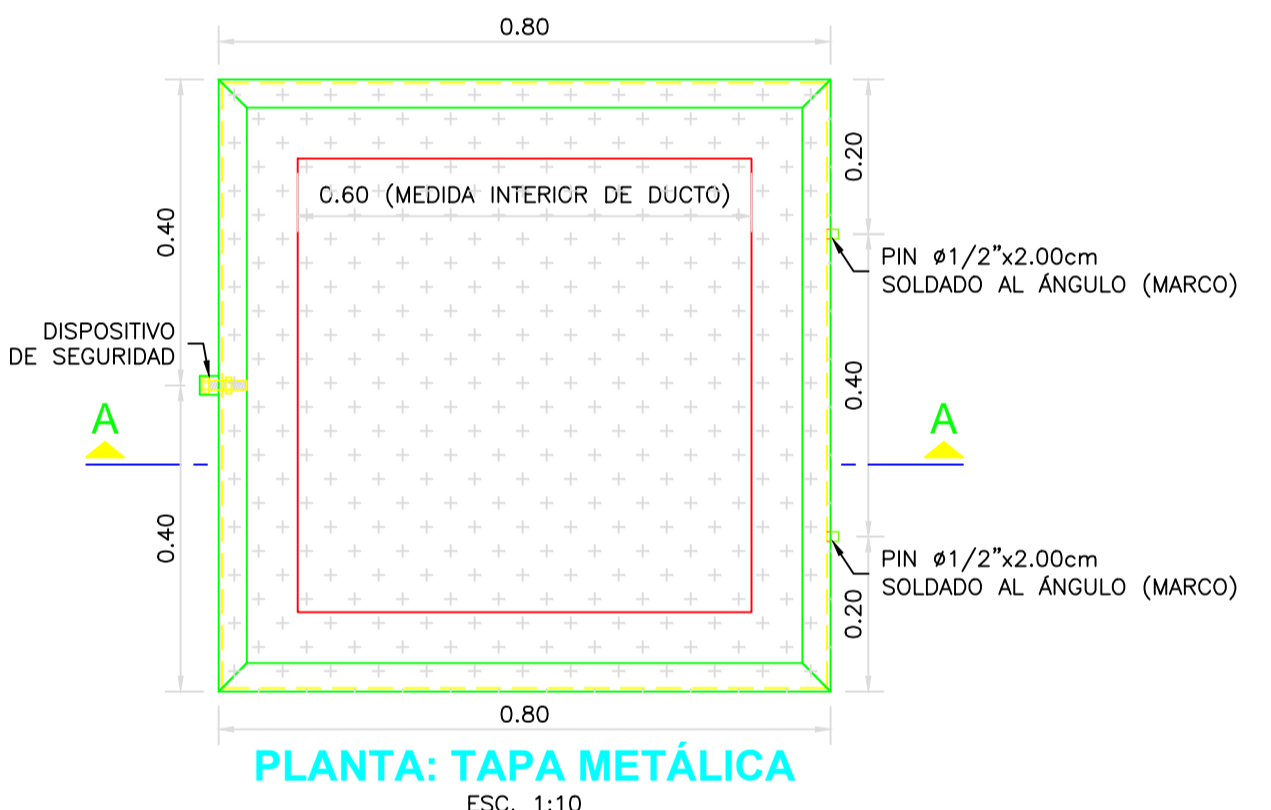
CAPTACIÓN DE LADERA: PLANTA
ESC. 1/20



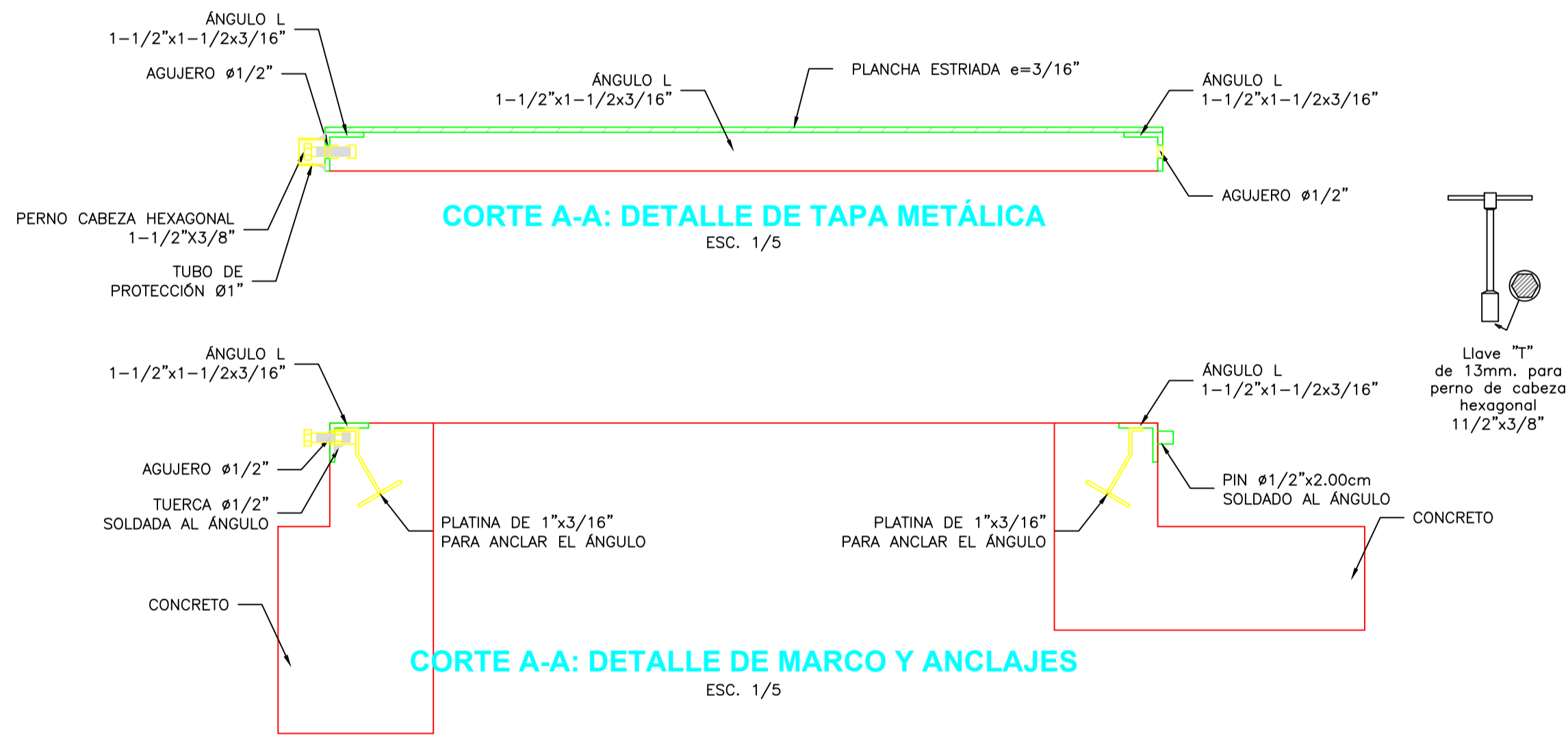
CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE A-A
ESC. 1/20



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

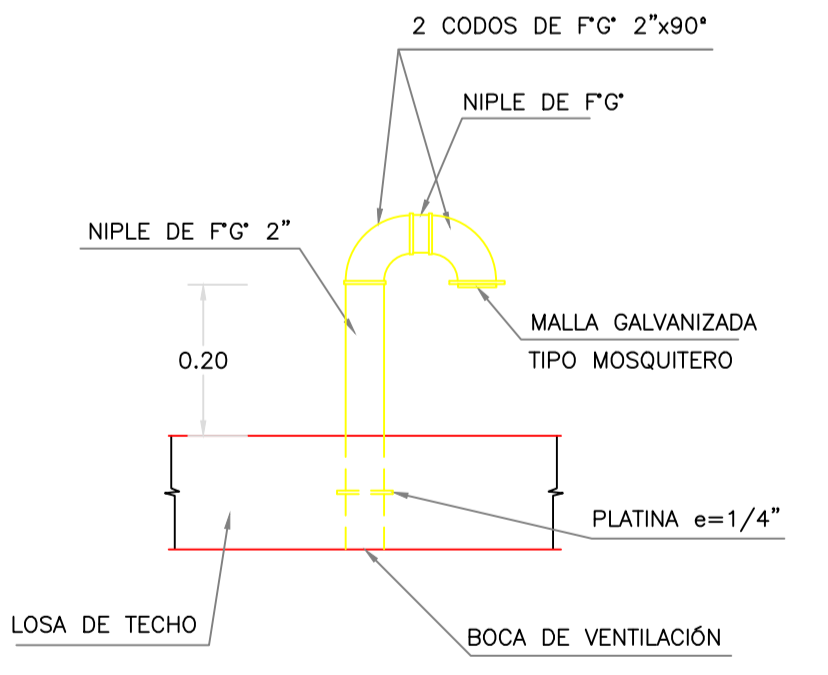


PLANTA: TAPA METÁLICA
ESC. 1:10

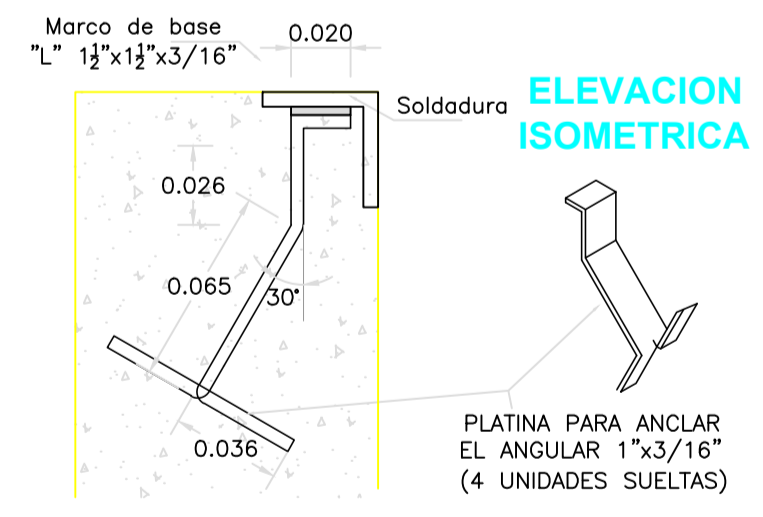


CORTE A-A: DETALLE DE TAPA METÁLICA
ESC. 1/5

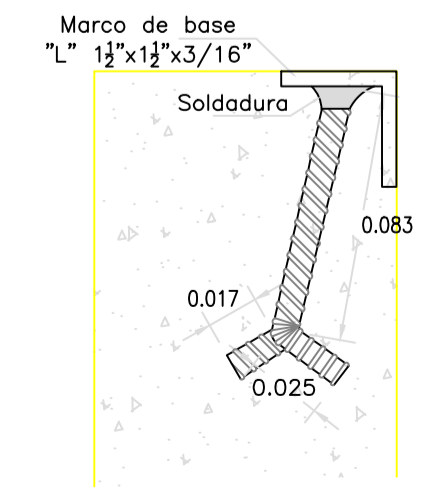
CORTE A-A: DETALLE DE MARCO Y ANCLAJES
ESC. 1/5



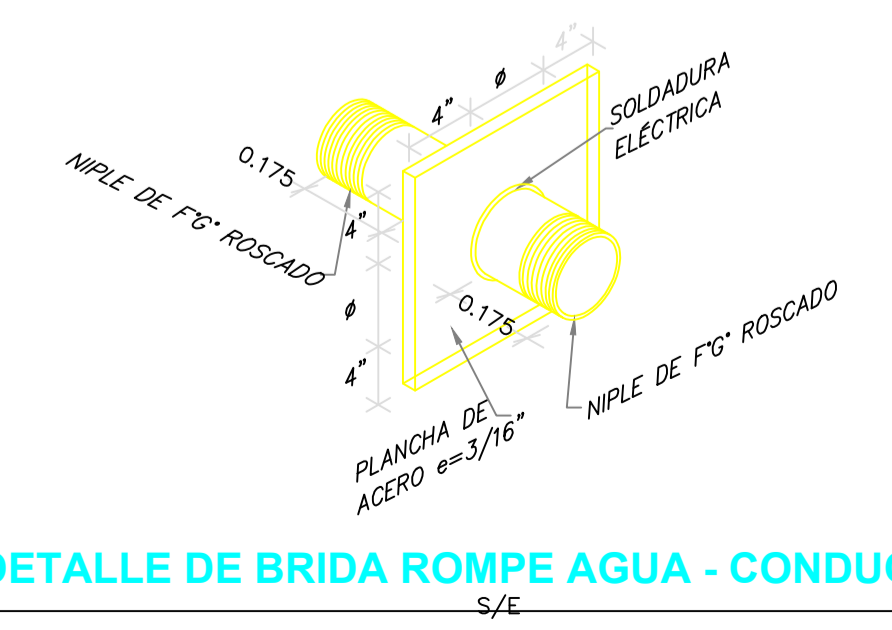
DETALLE DE VENTILACIÓN
ESC. 1:10



DETALLE ANCLAJE - PLATINA
ESC. 1:2.5



DETALLE ANCLAJE - FIERRO
ESC. 1:2.5



DETALLE DE BRIDA ROMPE AGUA - CONDUCCION
S/E

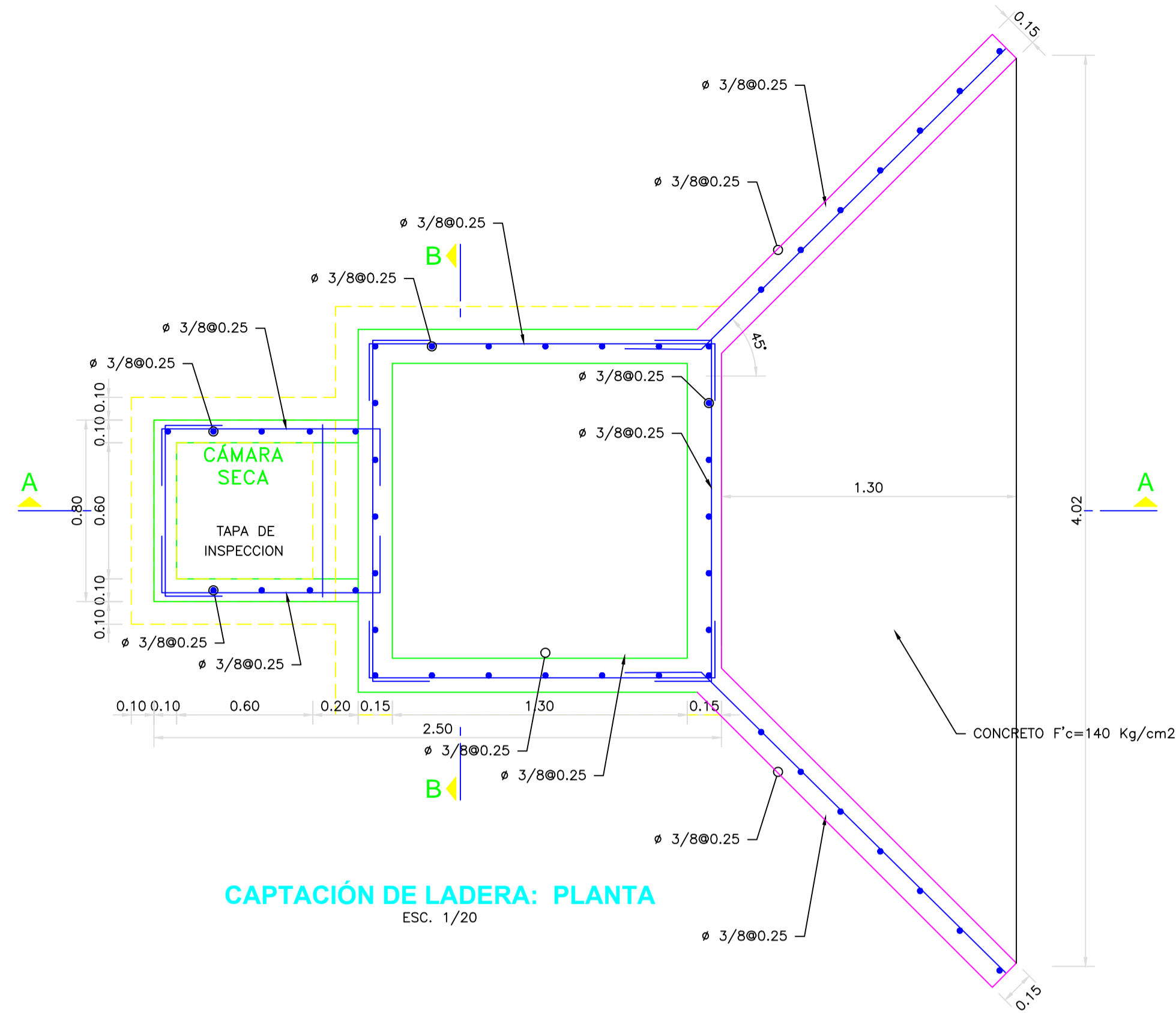
ACCESORIOS DE TUB. CONDUCCIÓN		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	CANASTILLA DE BRONCE Ø 4"	1
2	UNIÓN ROSCADA DE F"Ø Ø 1.5"	2
3	TUBERÍA DE F"Ø Ø 1.5"	1.40 m
4	BRIDA ROMPE AGUA Ø 1.5"	2
5	UNIÓN UNIVERSAL DE F"Ø Ø 1.5"	2
6	VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANUA Ø 1.5"	1
7	ADAPTADOR MACHO PVC Ø1.5 "	1
8	TUBERÍA PVC Ø 1.5"	*

ACCESORIOS DE TUB. LIMPIA Y REBOSE		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
9	CONO DE REBOSE PVC Ø 4"	1
10	UNIÓN SP PVC Ø 2"	2
11	CODO 90° SP PVC Ø 2"	1
12	TUBERÍA PVC PN 10 Ø 2"	* 2.20 m

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

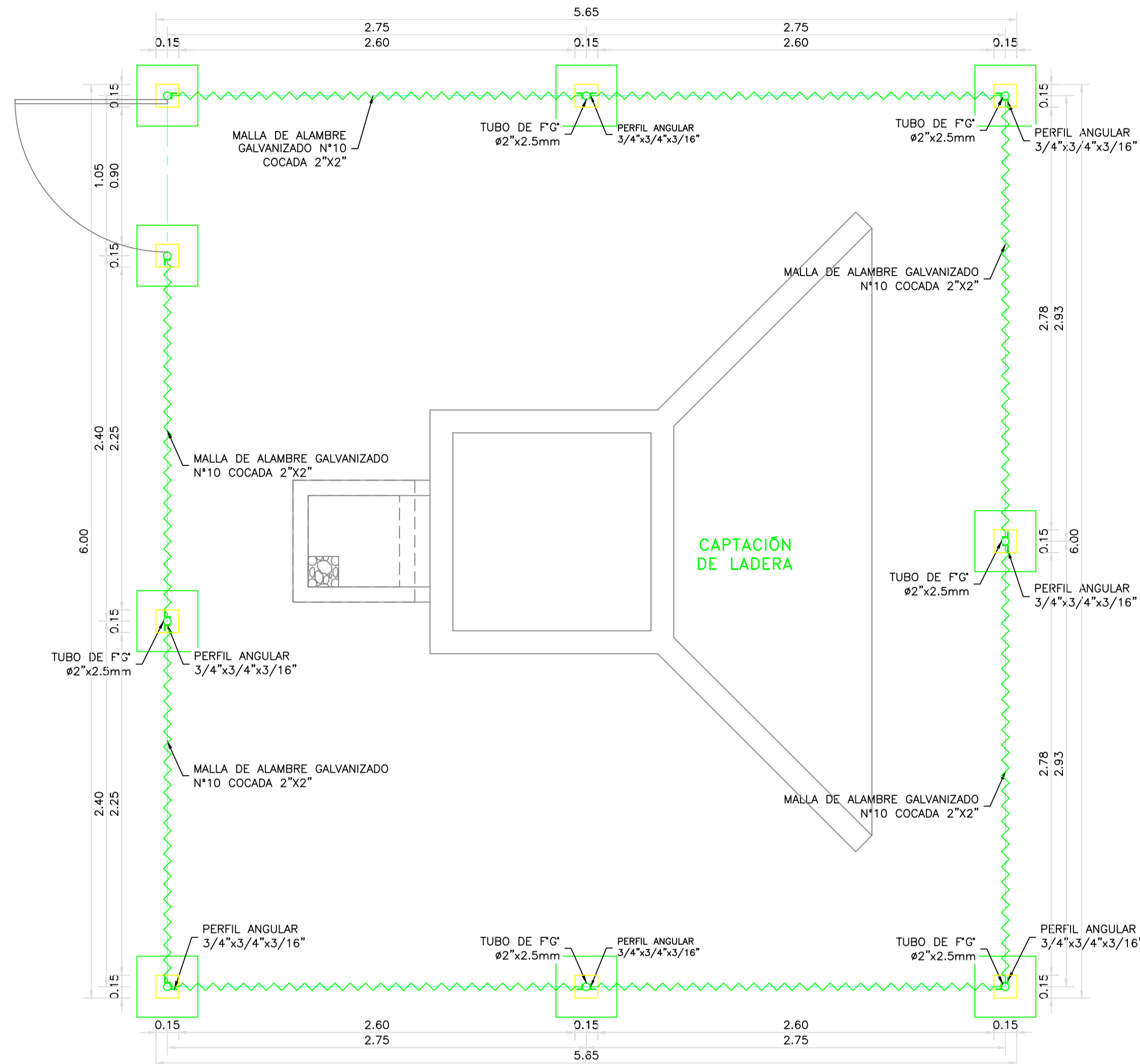
PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE HUAYUP, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE ALA, REGIÓN ÁNCASH - 2021"

AUTOR: COCHACHIN ONCOY GOMER SAUL	UBICACIÓN: LOCALIDAD: HUAYUP	LÁMINA: CA-01
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	DISTRITO: CORIS	
ESCALA: INDICADA	FECHA: SETIEMBRE 2021	PLANO: CAPTACION
	PROVINCIA: ALA	DEPARTAMENTO: ÁNCASH



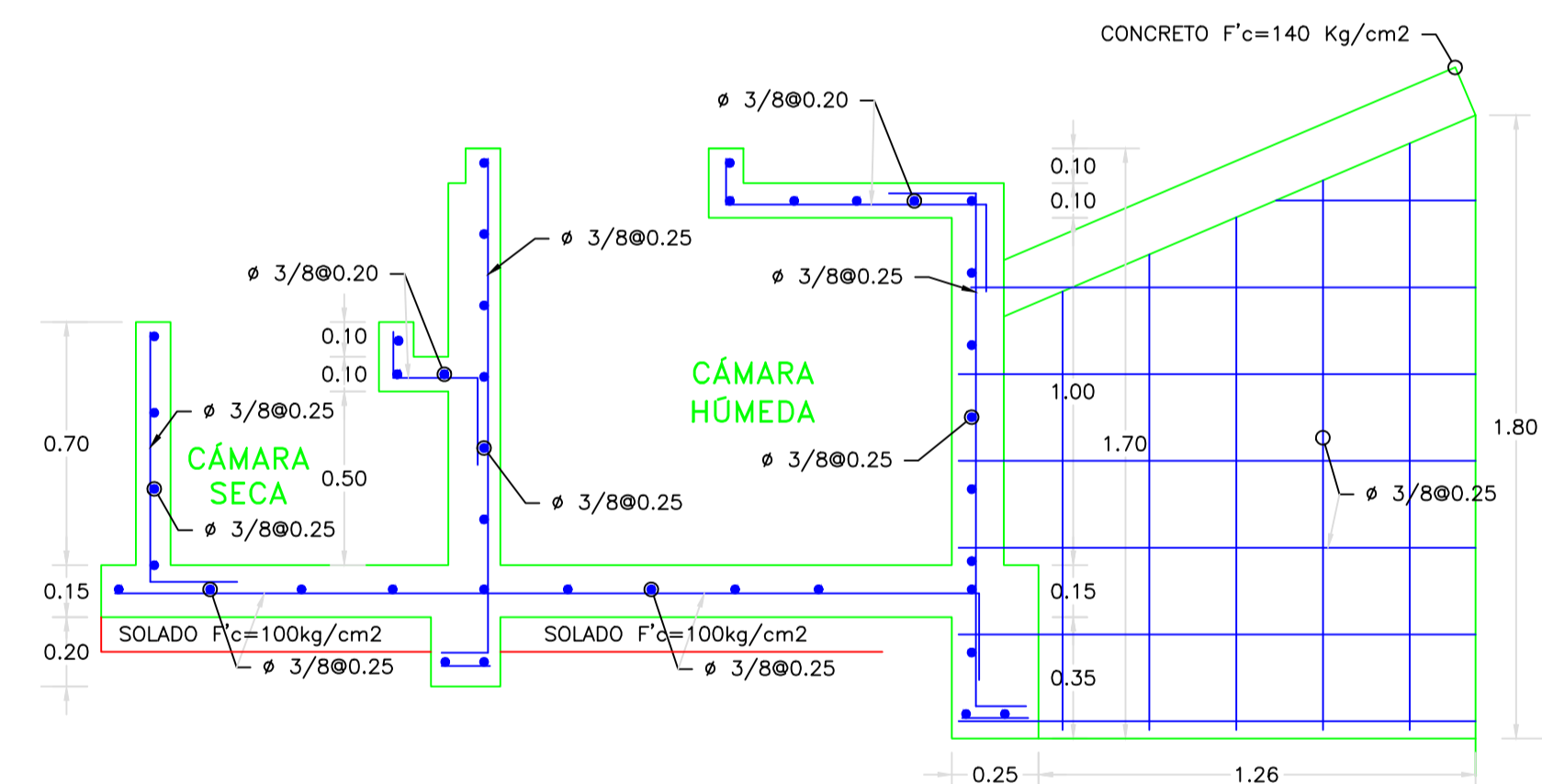
CAPTACIÓN DE LADERA: PLANTA

ESC. 1/20



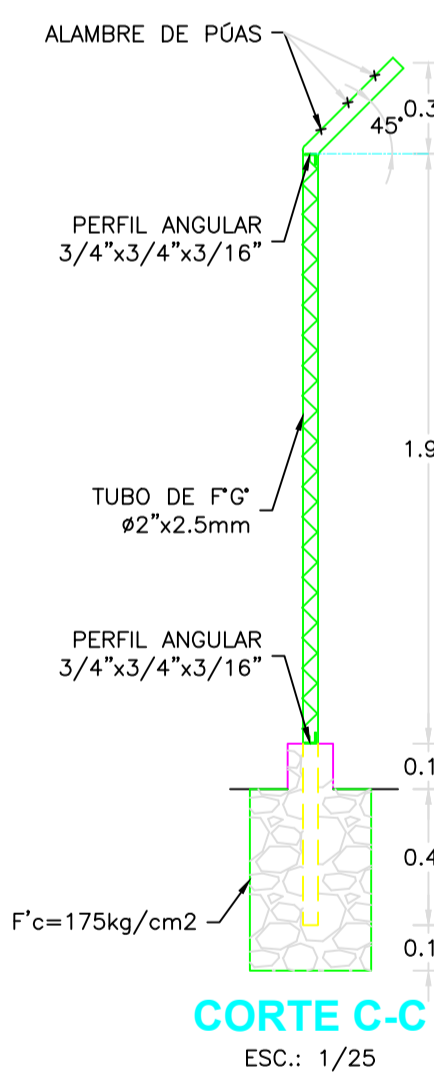
CERCO PERIMÉTRICO

ESC.: 1/25



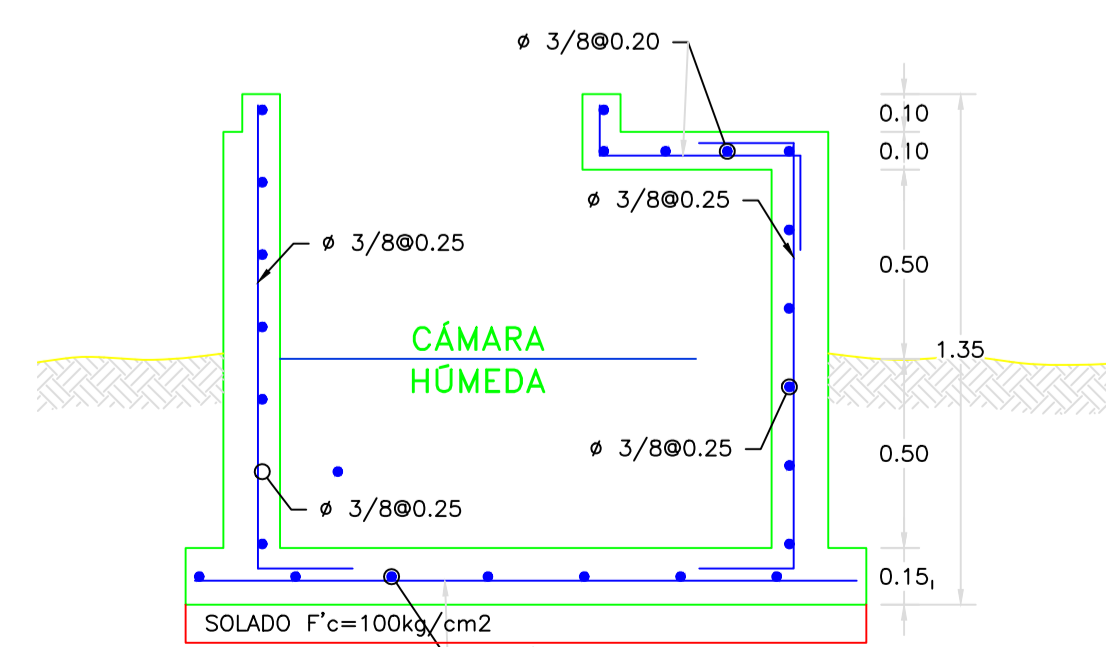
CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE A-A

ESC. 1/20



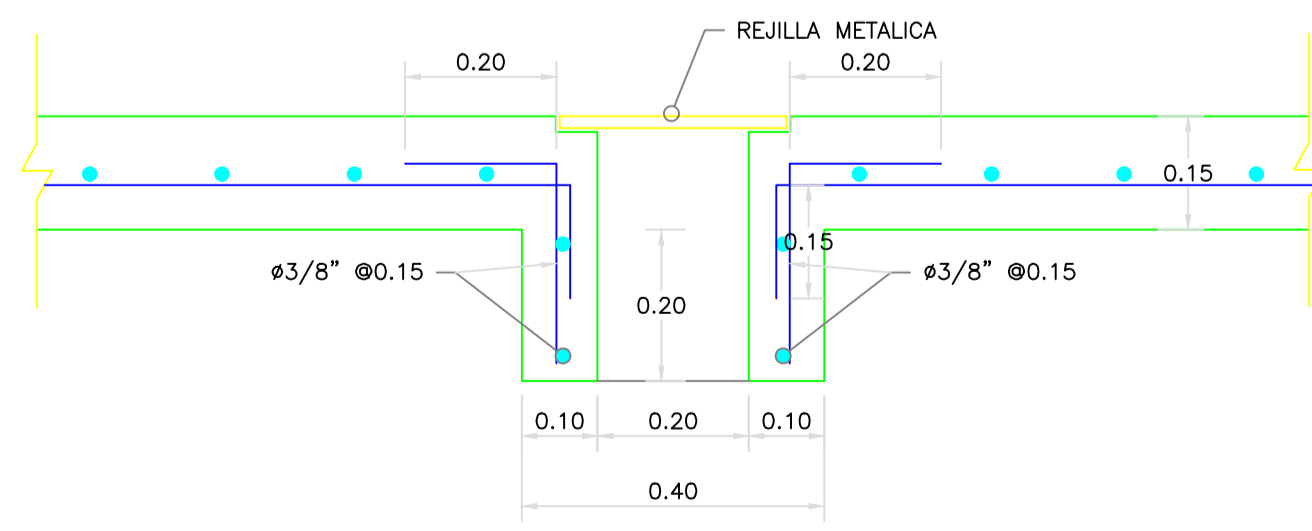
CORTE C-C

ESC.: 1/25



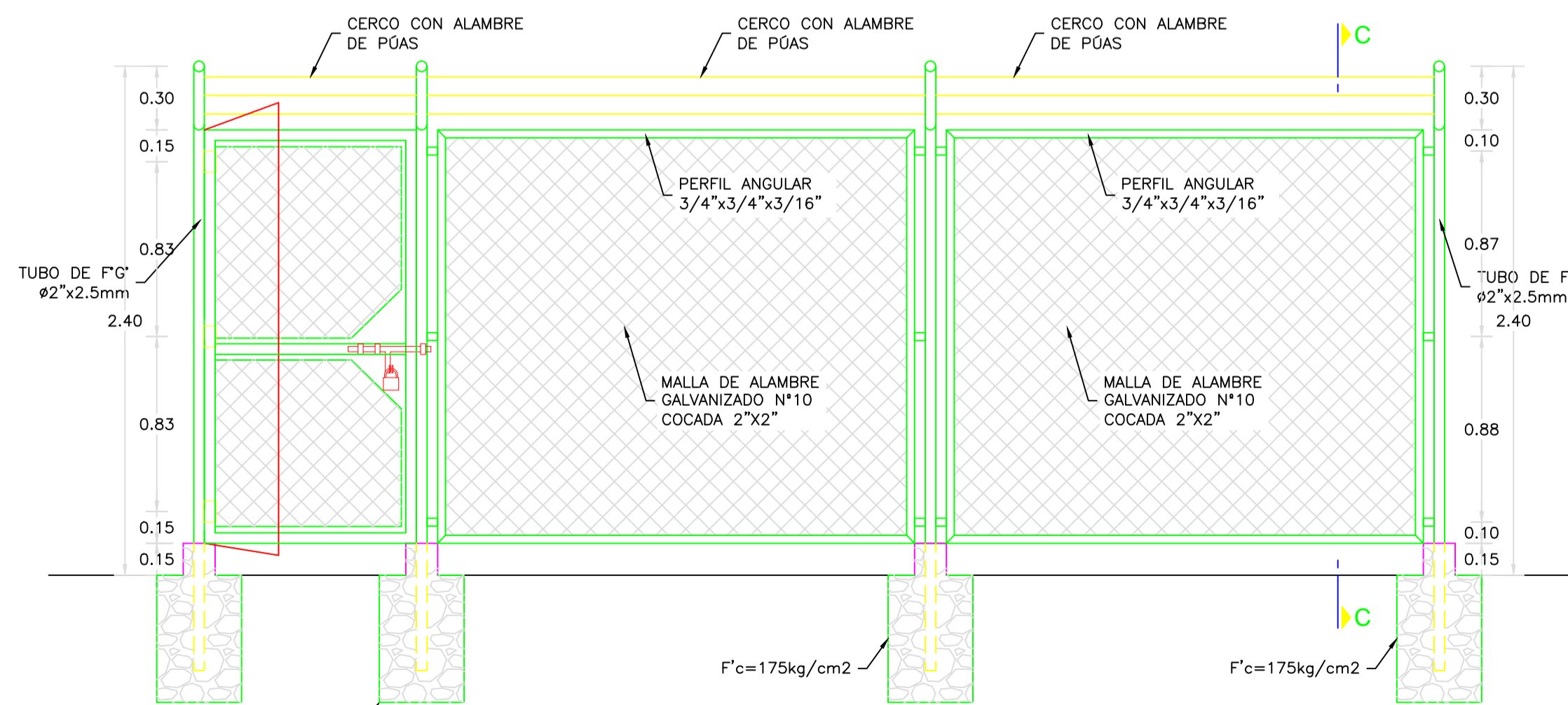
CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE B-B

ESC. 1/20



ARMADURA EN SUMIDERO

ESC. 1/10



DETALLE TIPO DE CERCO MALLA

ESC.: 1/25

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- CONCRETO SIMPLE:**
 - SOLADO $f'c = 10 \text{ MPa (100kg/cm}^2)$
- CONCRETO ARMADO:**
 - EN CERCO MALLA $f'c = 175\text{kg/cm}^2$
 - EN GENERAL $f'c = 20 \text{ MPa (210kg/cm}^2)$
 - ESTRUCTURAS EN CONTACTO CON EL AGUA $f'c = 27 \text{ MPa (280kg/cm}^2)$
- CEMENTO**
 - EN GENERAL Cemento Portland Tipo I
 - ESTRUCTURAS EN CONTACTO CON EL SUELO Revisar las recomendaciones que indica el Estudio de Suelos
- ACERO DE REFUERZO:**
 - ACERO EN GENERAL $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
- EMPALMES TRASLAPADOS:**
 - $\phi 3/8"$: 50
 - $\phi 1/2"$: 60
 - $\phi 5/8"$: 75
 - $\phi 3/4"$: 90
- RECUBRIMIENTOS:**
 - MURO CARA SECA 0.04 m
 - MURO CARA HUMEDA 0.05 m
 - LOSA DE TECHO 0.03 m
 - LOSA DE FONDO 0.04 m
- REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:**
 - TARRAJEO FROTACHADO C:A, 1:4 $e = 25 \text{ mm}$
 - TARRAJEO CON IMPERMEABILIZADO C:A, 1:3+SDITV. IMP. $e = 20 \text{ mm}$

- 1.- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN EN METROS, SALVO INDICADO.
- 2.- LA ESCALA GRÁFICA CORRESPONDE AL FORMATO A1
- 3.- VER TRAZO Y REPLANTEO EN PLANO DE ARQUITECTURA
- 4.- EL REFUERZO CONTINUA A TRAVÉS DE LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION, DEL TERRENO MEDIANTE EL ESTUDIO DE SUELOS.
- 5.- PARA EL DISEÑO DEFINITIVO SE TIENE QUE VERIFICAR LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO MEDIANTE EL ESTUDIO DE SUELOS

EMPALMES POR TRASLAPE

ϕ	L	Rmin
3/8"	50mm	1.5cm.
1/2"	60mm	2.0cm.
5/8"	75mm	
3/4"	90mm	

NOTA: NO EMPALMAR MAS DEL 50% EN UNA MISMA SECCION

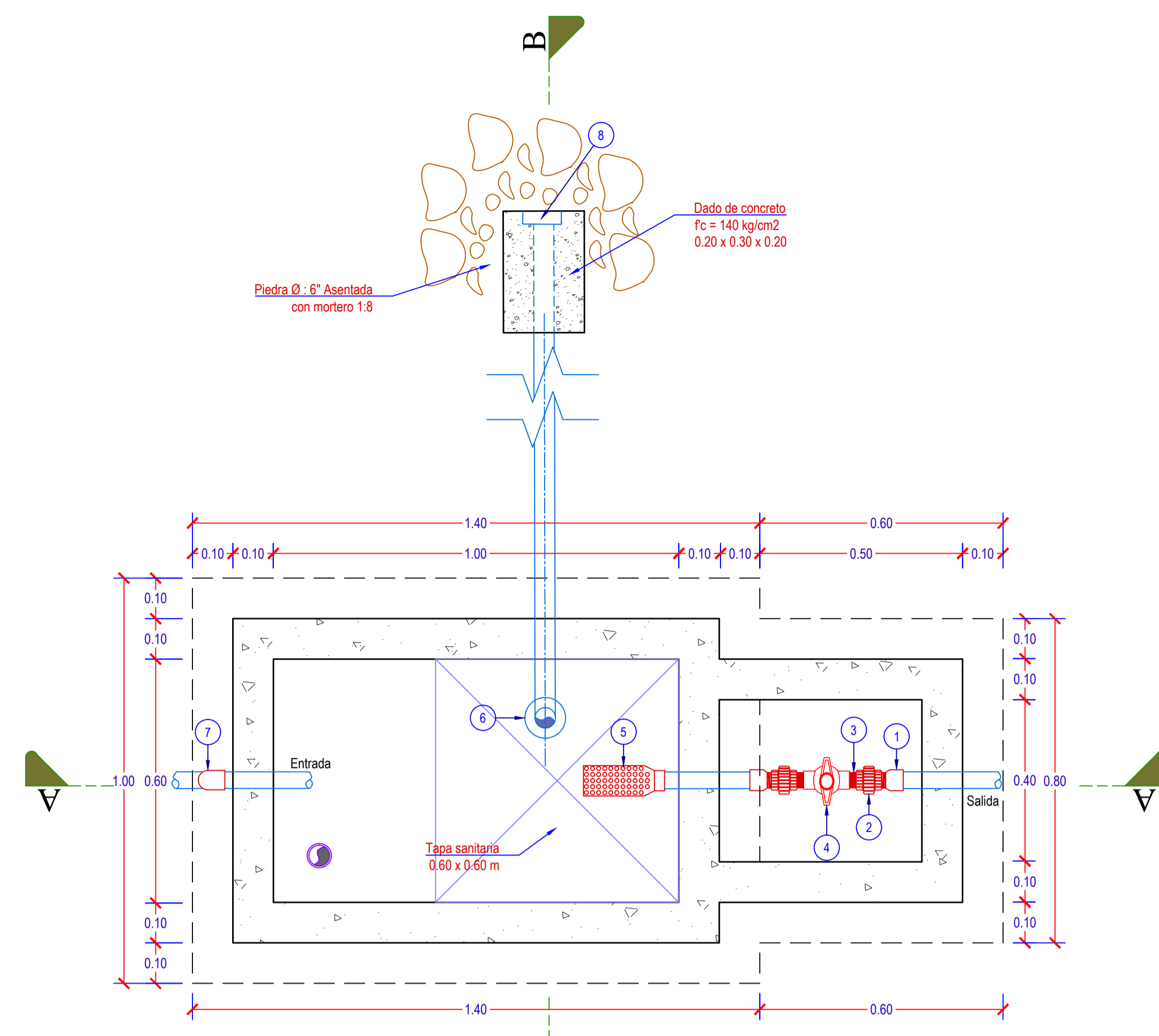
DETALLES TÍPICOS DE ESTRIBOS

ϕ	L
6mm	10cm
3/8"	15cm

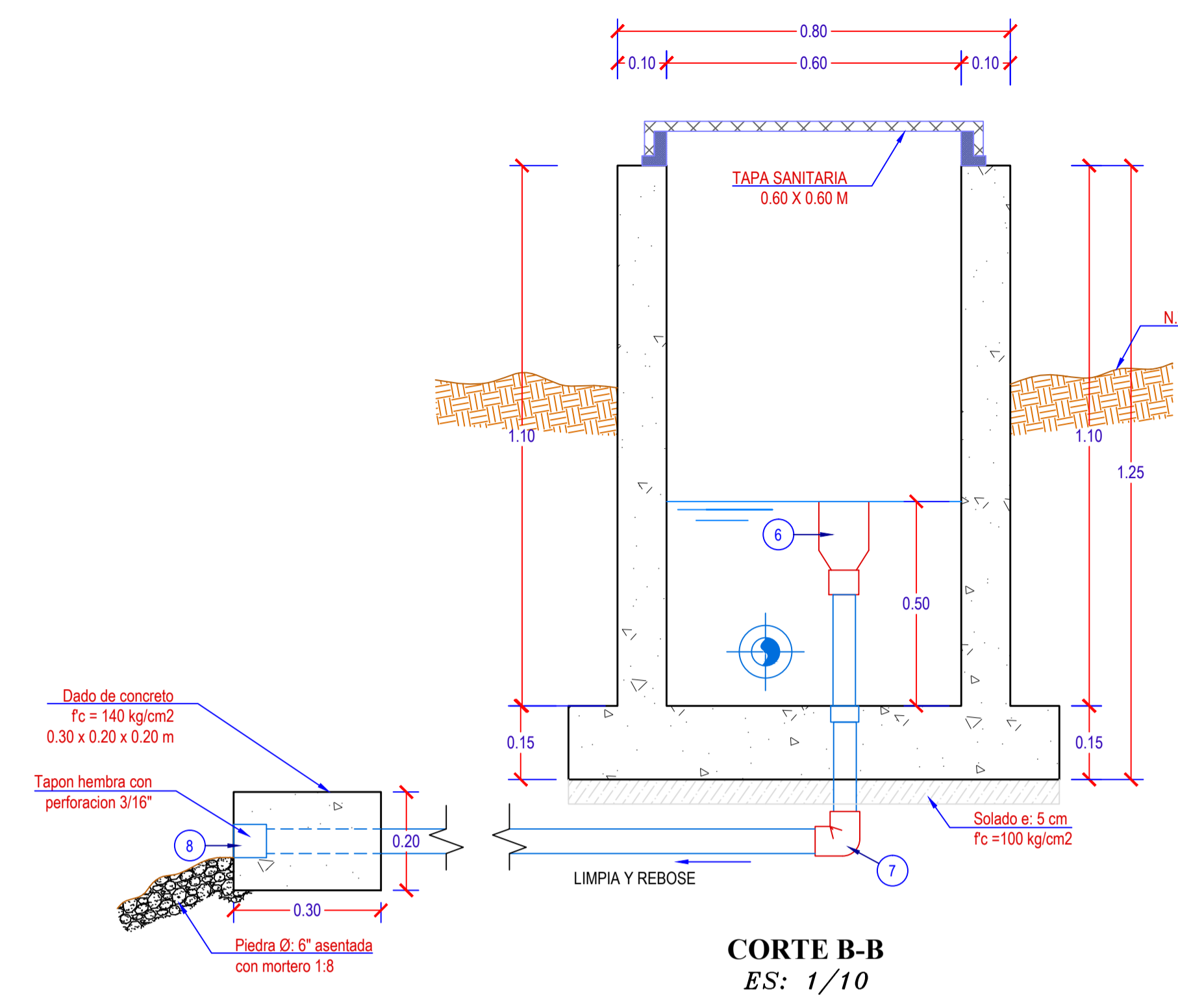
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION EN EL CENTRO POBLADO DE HUAYUP, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE ALA, REGIÓN ÁNCASH - 2021"

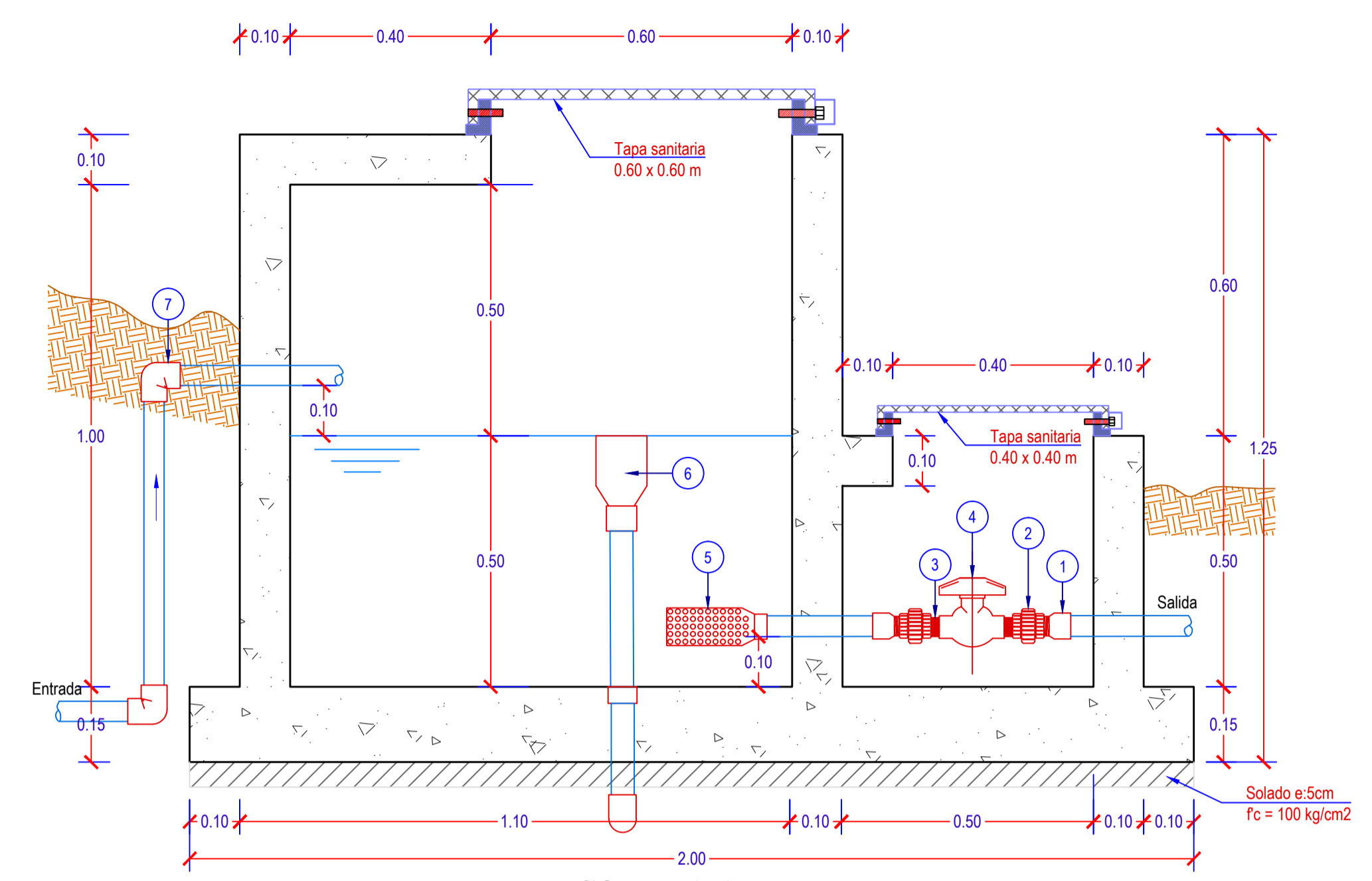
AUTOR: COCHACHIN ONCOY GOMER SAUL	UBICACION: LOCALIDAD : HUAYUP	LAMINA:
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	DISTRITO : CORIS	CA-02
ESCALA: INDICADA	FECHA: SETEMBRE 2021	
	PLANO: CAPTACION	DEPARTAMENTO: ÁNCASH



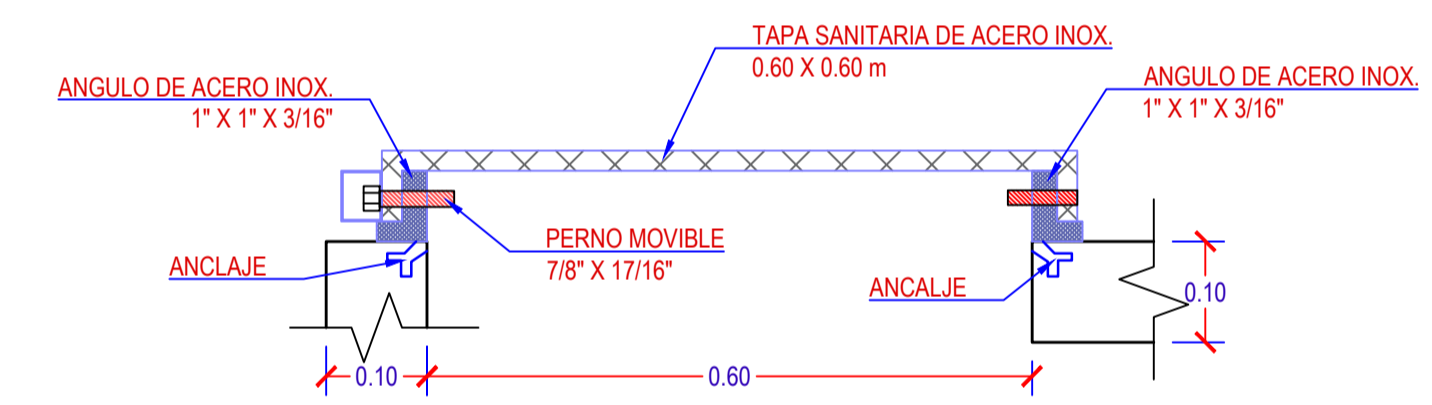
CRP TIPO VI EN PLANTA
ES: 1/10



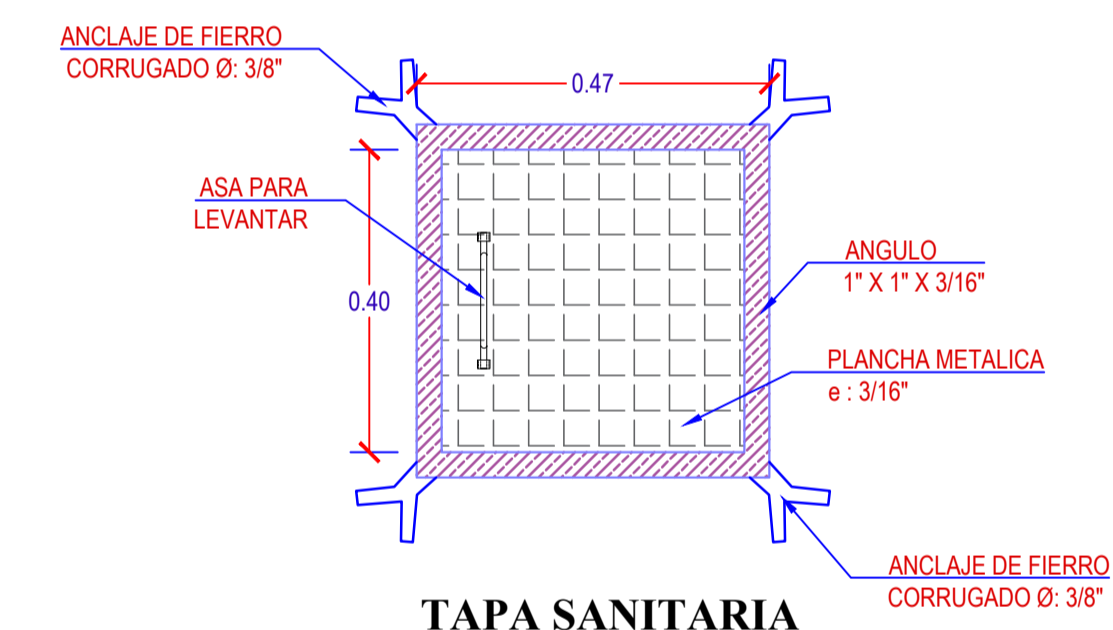
CORTE B-B
ES: 1/10



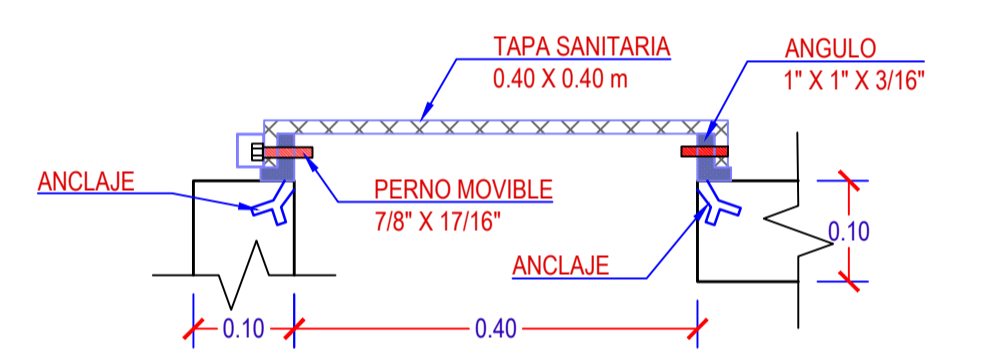
CORTE A-A
ES: 1/10



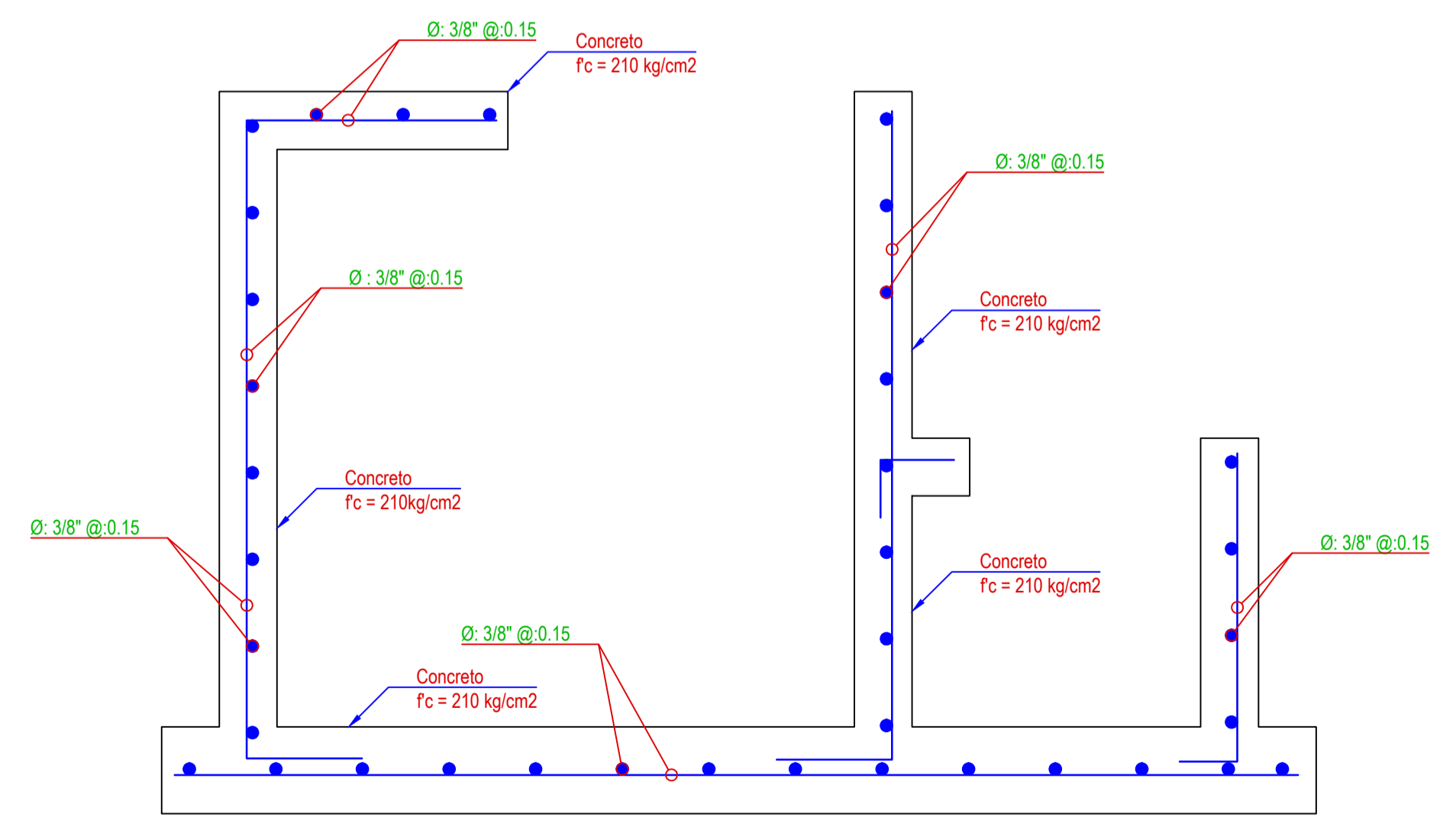
DETALLE DE LA TAPA SANITARIA
ES: 1/7.5



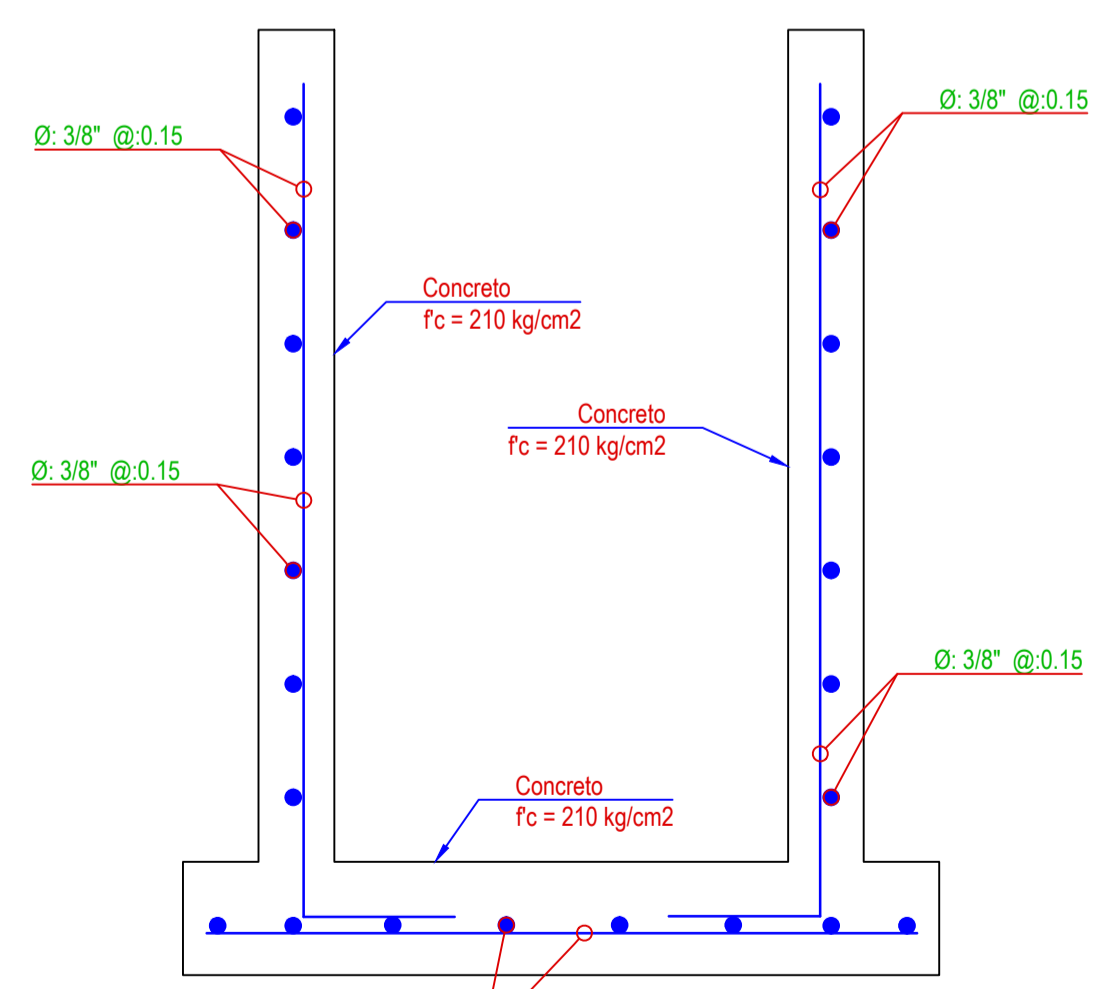
TAPA SANITARIA
ES: 1/10



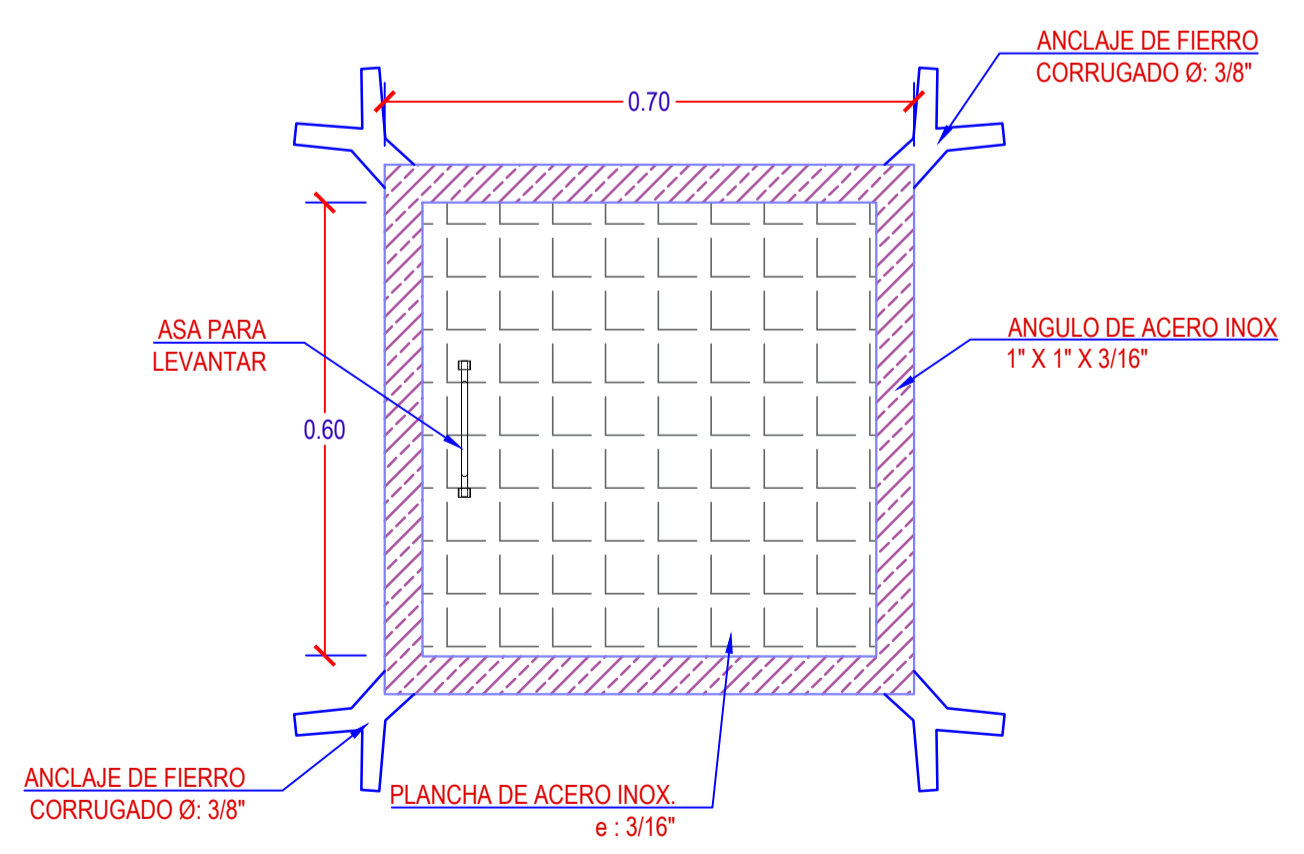
DETALLE DE LA TAPA SANITARIA
ES: 1/7.5



DETALLE ESTRUCTURAL CORTE A-A
ES: 1/10



DETALLE ESTRUCTURAL CORTE B-B
ES: 1/10



TAPA SANITARIA
ES: 1/10

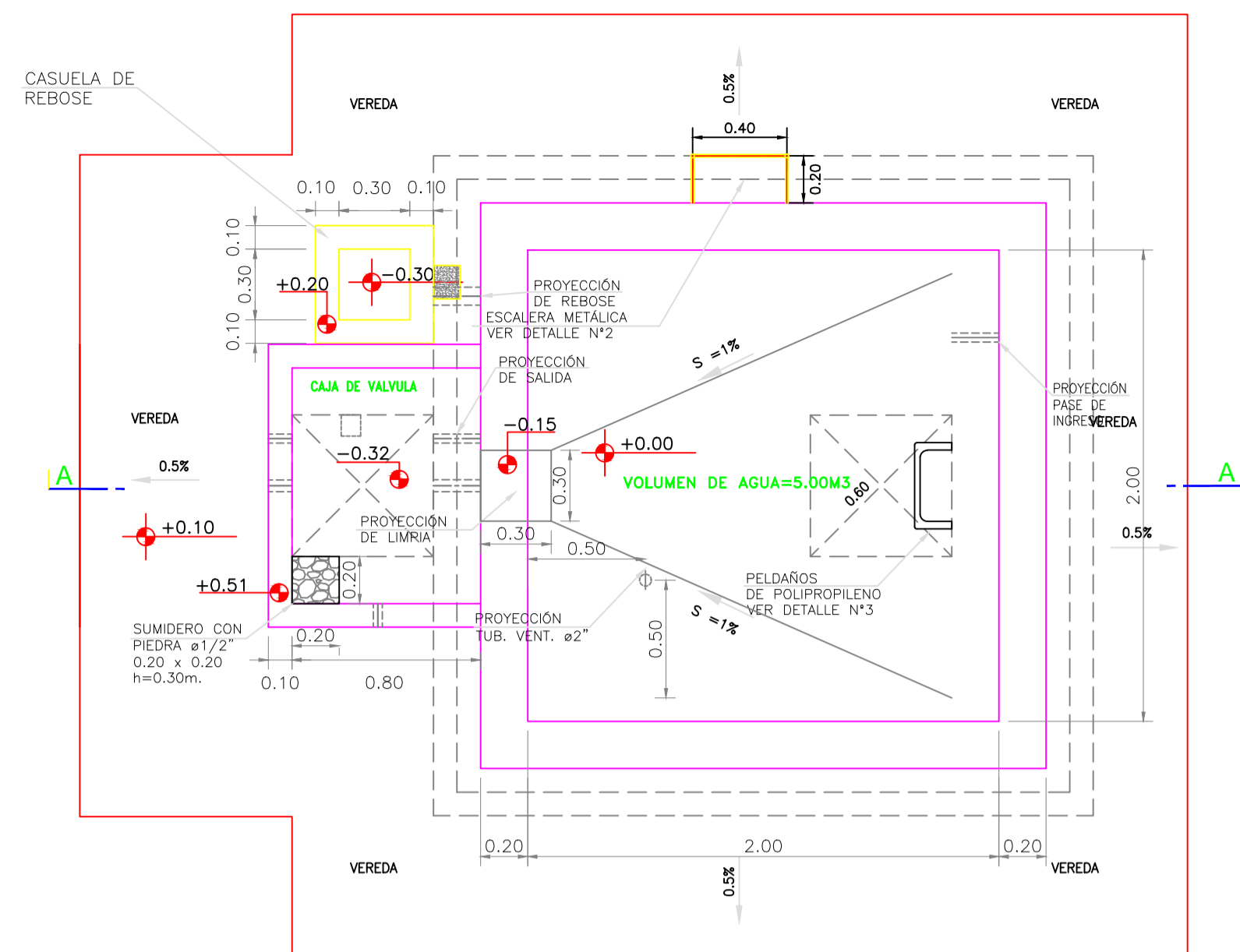
ACCESORIOS			
N°	DESCRIPCION	CANT.	Ø:
ENTRADA			
*	Tubo de PVC C-10 Ø: 1.5" VR L = 2.50 m		
SALIDA			
1	Adaptador de PVC	2	VR
2	Union universal de PVC	2	VR
3	Niple con rosca de PVC	2	VR
4	Valvula de bola de PVC	1	VR
5	Canastilla de PVC	1	VR
7	Codo de 90° de PVC	4	VR
*	Tubo de PVC C-10 Ø: 1.5" VR L = 2.5 m		
REBOSE			
6	Cono de rebose de PVC 1-2	1	
7	Codo de 90° de PVC	1	
8	Tapon hembra	1	
*	Tubo de PVC C-10 Ø: 1" L = 12 m		

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETO:	- Cemento TIPO MS
	- Concreto armado f'c = 210 kg/cm ²
	- Solado f'c = 100 kg/cm ²
	- Dado f'c = 140 kg/cm ²
ACERO:	- Acero corrugado Fy = 4200 kg/cm ²
RECUBRIMIENTO MINIMOS:	- Losa superior = 2 cm
	- Losa fondo = 4 cm
	- Muros = 2 cm
TRASLAPES:	- Ø: 1/4" = 0.40 m
TARRAJEOS Y DERRAMES:	- Interiores 1:1 e = 2.00 cm
	- Exteriores 1:5 e = 1.50 cm
TUBERIAS Y ACCESORIOS	- Las tuberias y accesorios seran de PVC C-10
	- Tuberia de F"Ø: 2" Y 1 1/2" X 2.5 M
TAPA SANITARIA:	- Plancha metalica inoxidable 0.60 x 0.60 m
	- Plancha metalica inoxidable 0.40 x 0.40m
	- espesor e = 3/16"

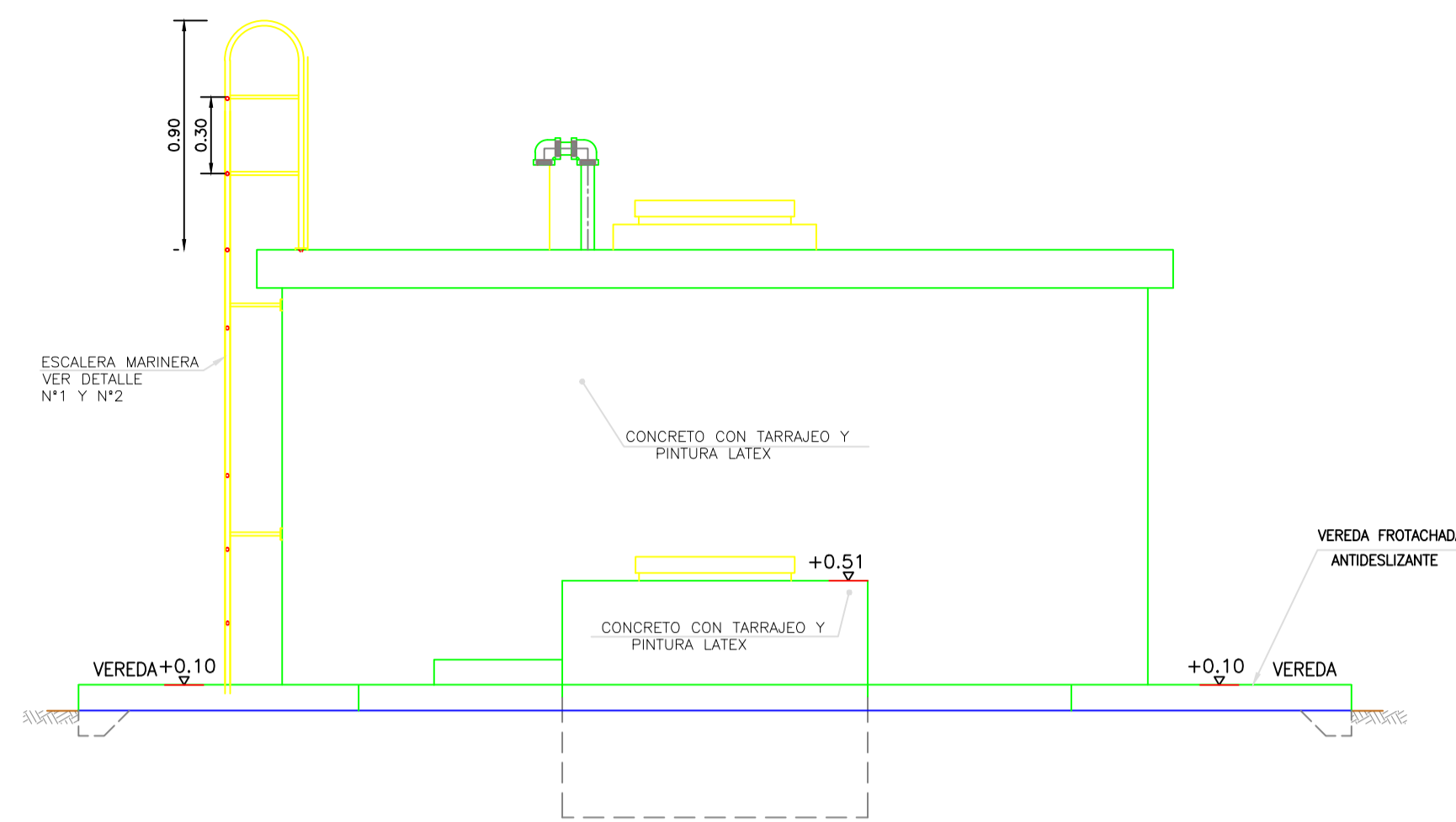
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE HUAYUP, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AJAJA, REGIÓN ANCASH - 2021"

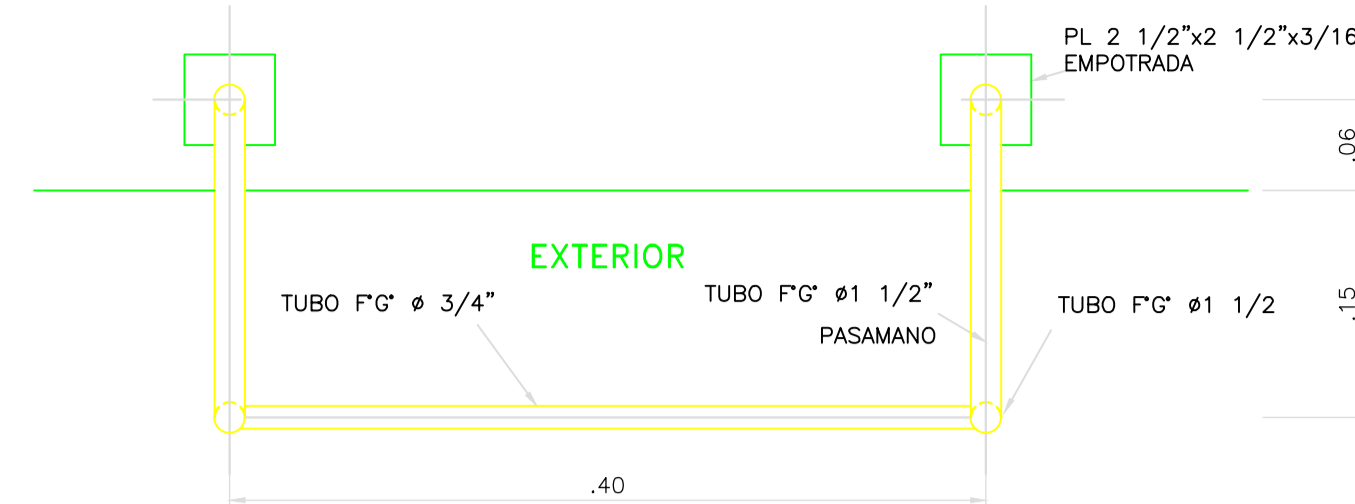
AUTOR: COCHACHIN ONCOY GOMER SAUL	UBICACION: LOCALIDAD : HUAYUP	LAMINA: CRP-01
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	DISTRITO : CORIS	
ESCALA: INDICADA	FECHA: SETIEMBRE 2021	PLANO: CRP TIPO 6
		PROVINCIA : AJAJA
		DEPARTAMENTO: ANCASH



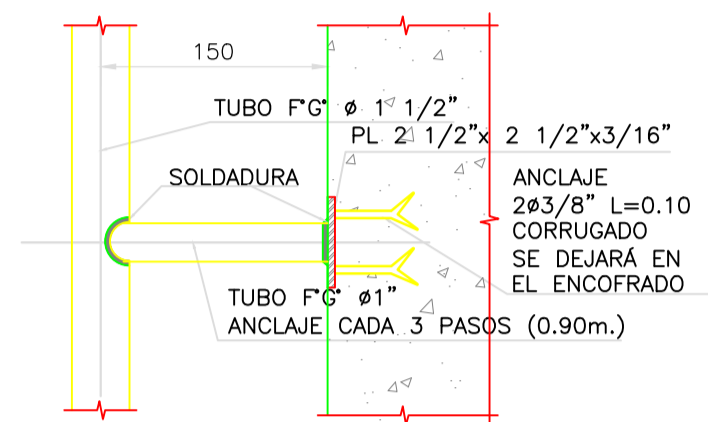
PLANTA (ARQUITECTURA)
ESC. 1:25



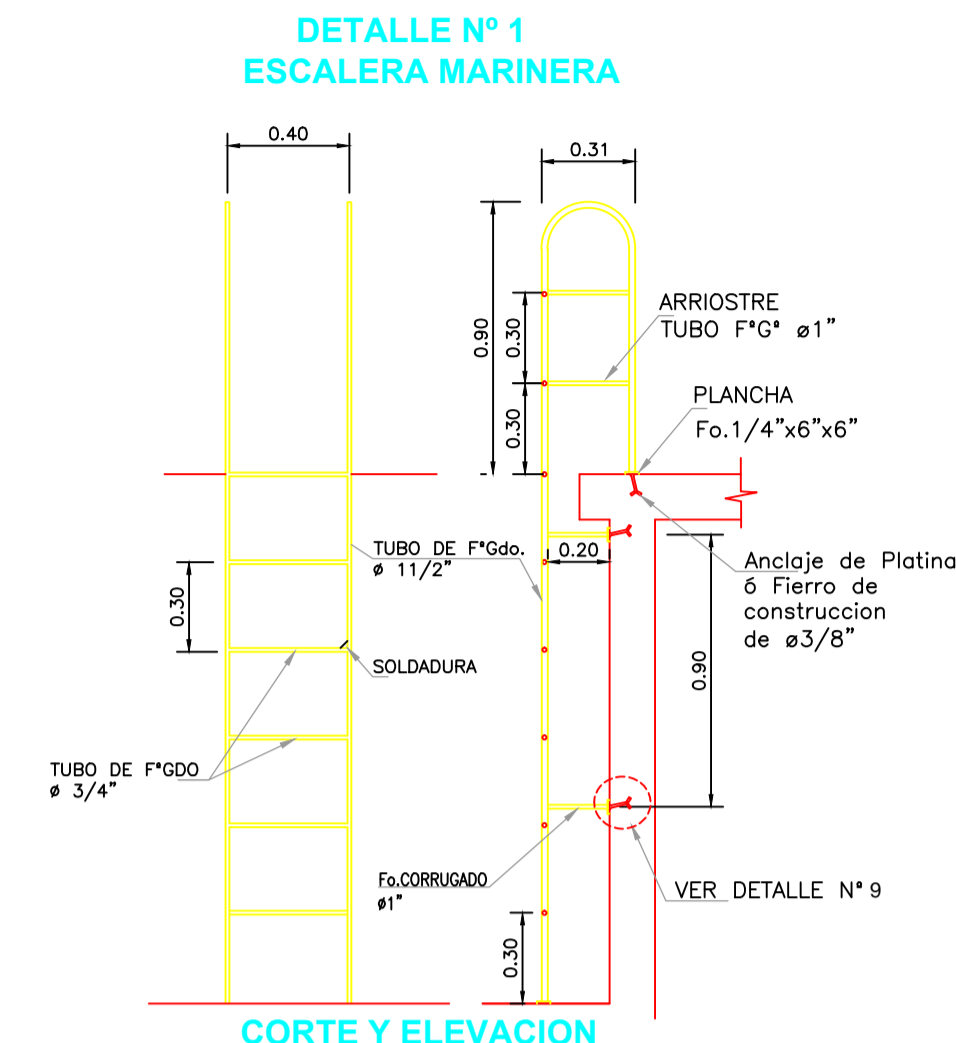
ELEVACION FRONTAL
S/E



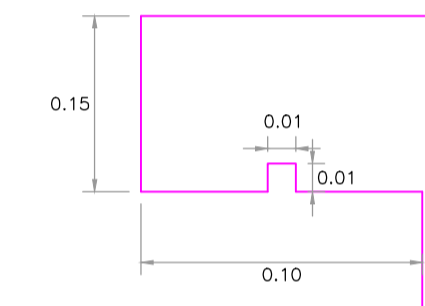
DETALLE N° 02
ESCALERA MARINERO - PLANTA
1:5



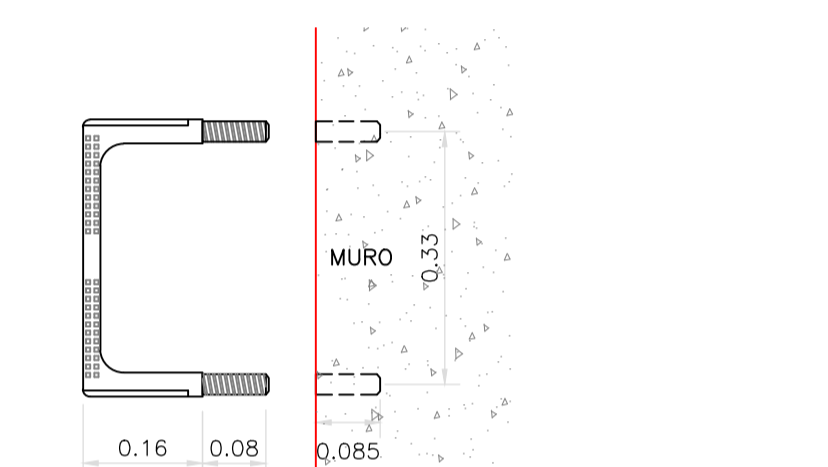
DETALLE N° 09
DETALLE 1
1:5



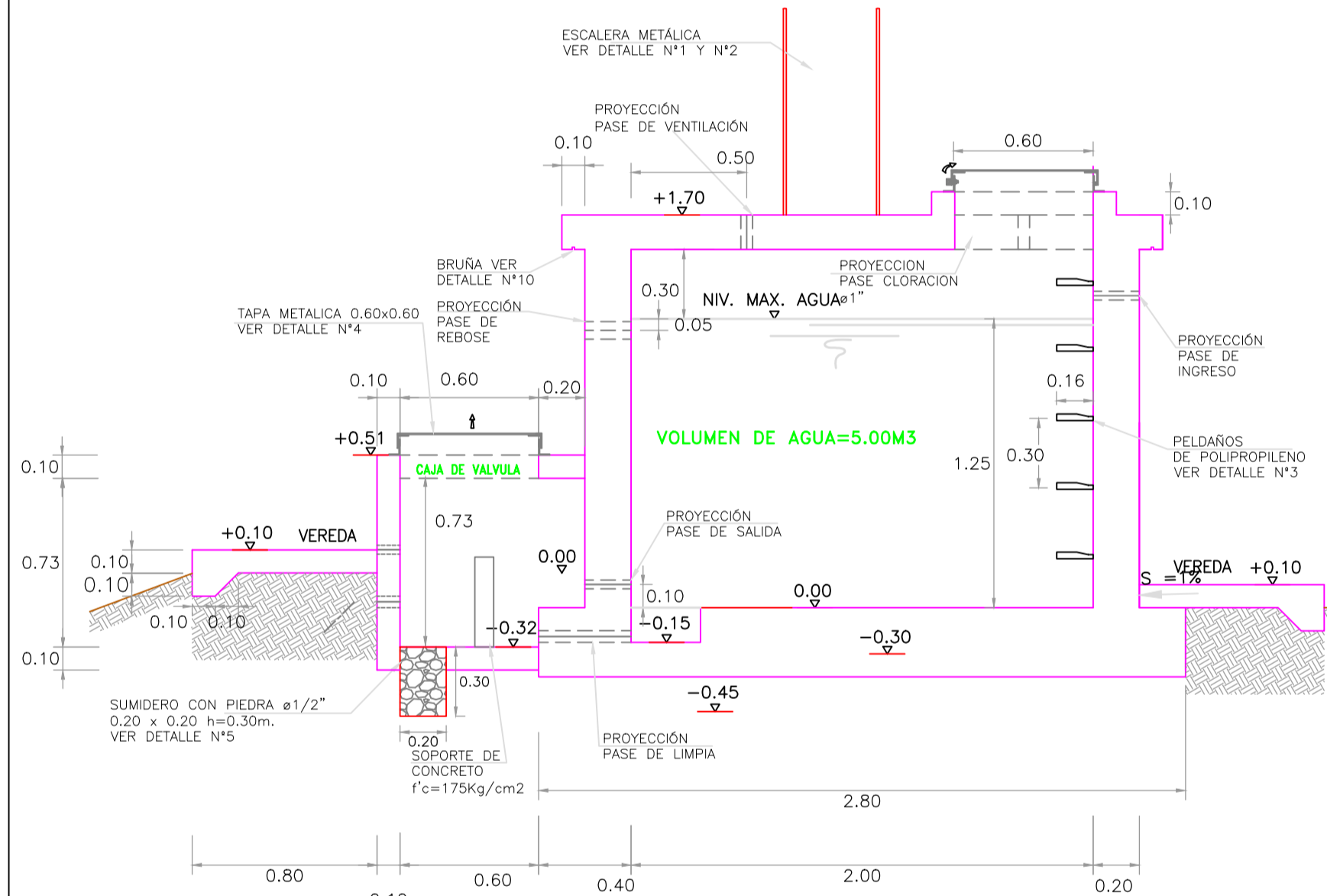
DETALLE N° 1
ESCALERA MARINERA
ESC. 1:25



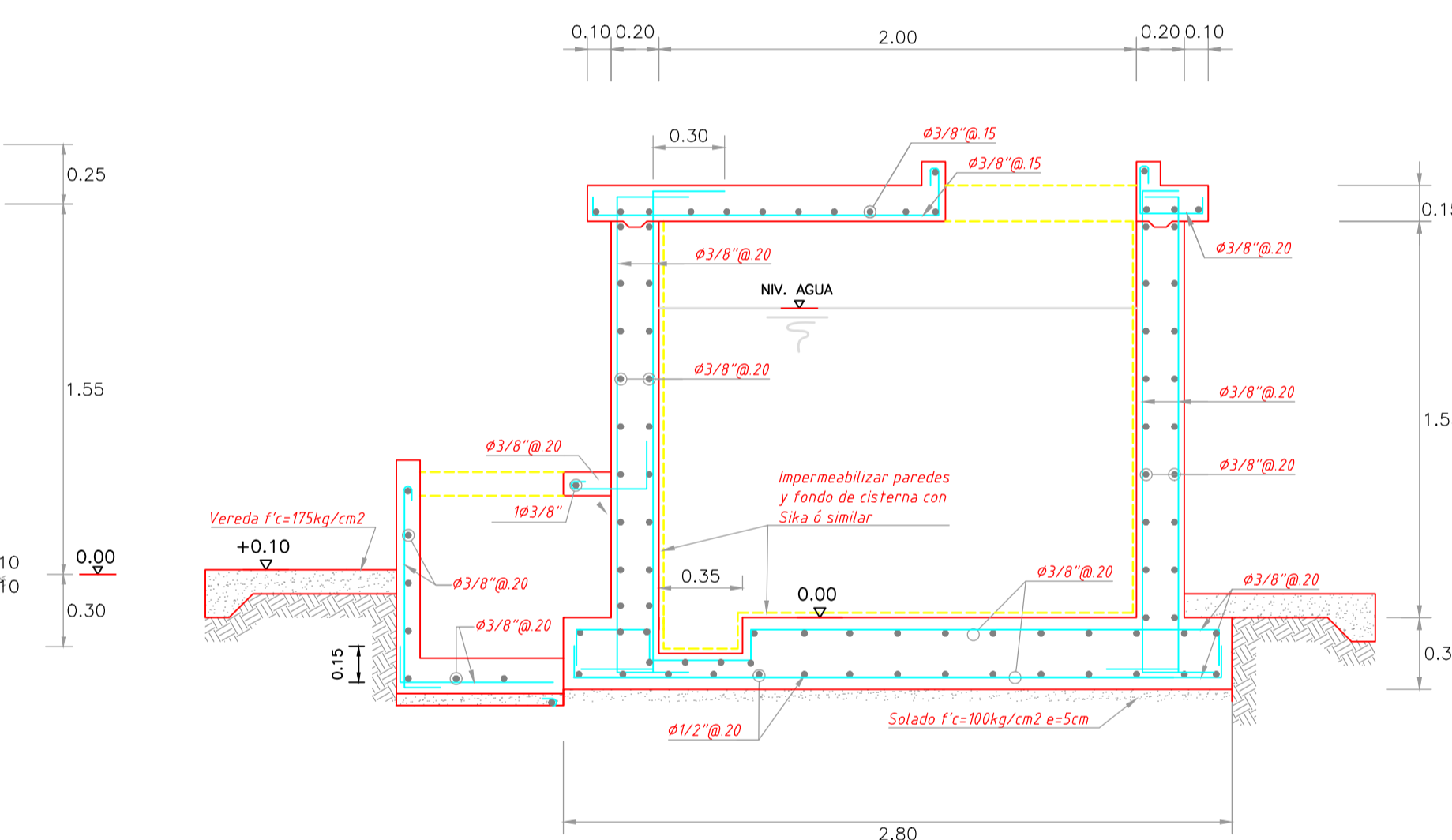
DETALLE N° 10
BRUÑA ROMPE AGUA LLUVIA
EN ALERO RESERVORIO
S/E



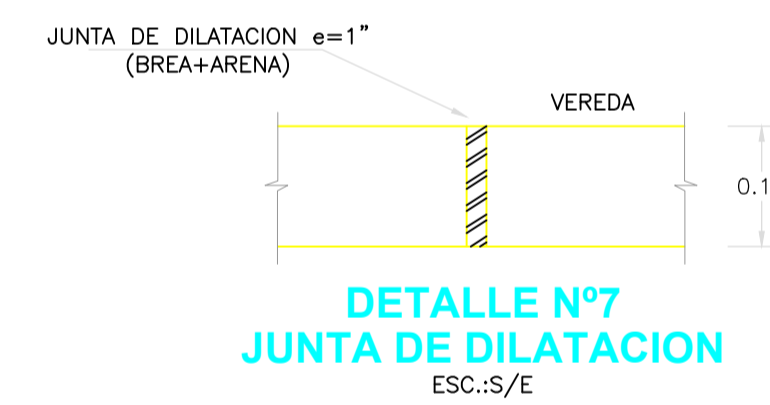
DETALLE N° 3
PELDAÑOS DE POLIPROPILENO
ESC. 1:10



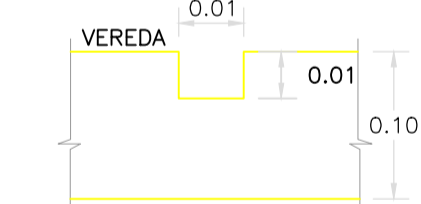
CORTE A-A
ESC. 1:25



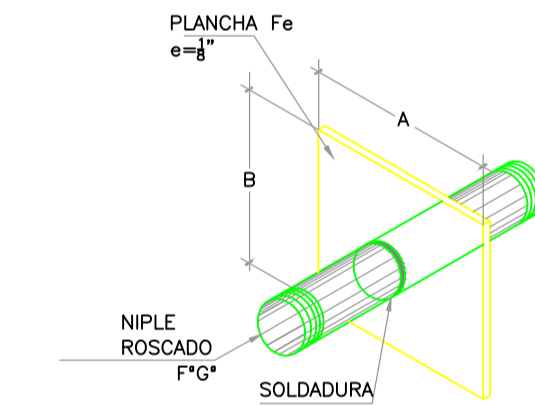
ESTRUCTURA RESERVORIO
1:25



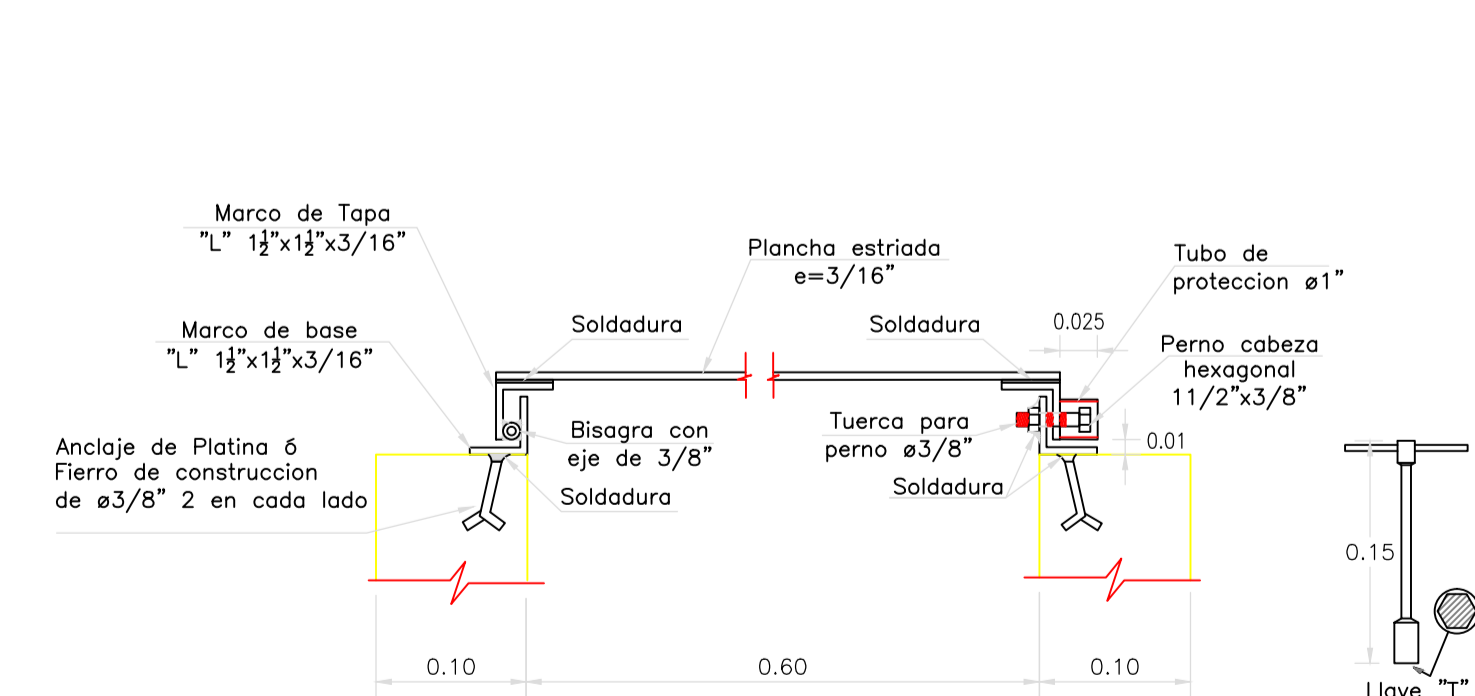
DETALLE N° 7
JUNTA DE DILATACION
ESC. S/E



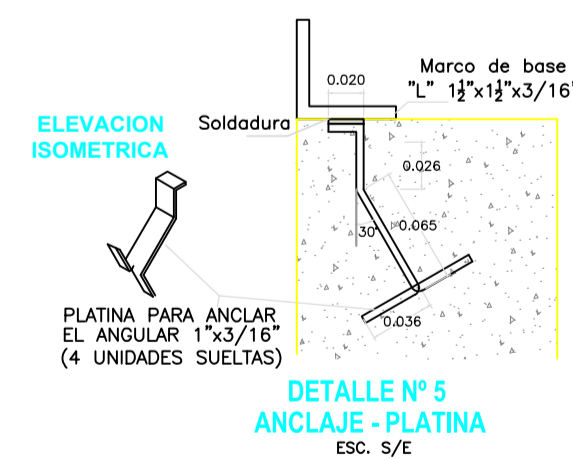
DETALLE N° 8
JUNTA DE CONSTRUCCION
ESC. S/E



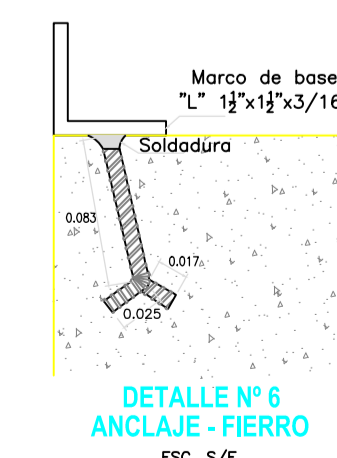
ISOMETRIA
E=S/E



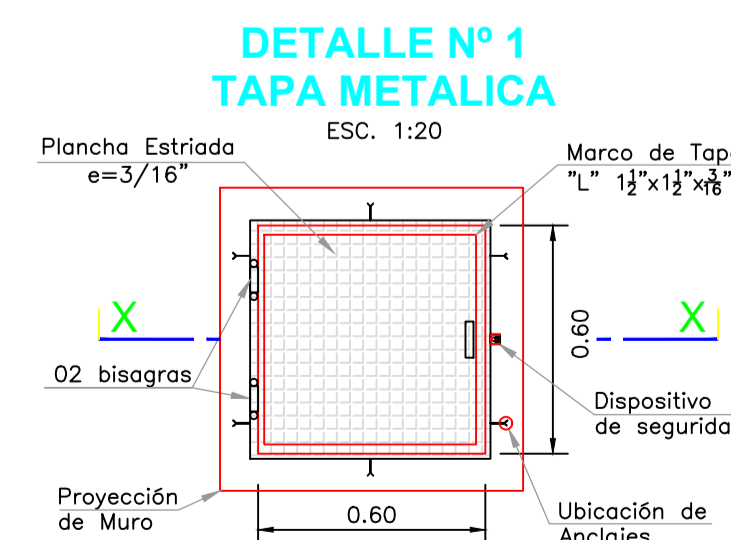
CORTE X-X
ESC. 1:5



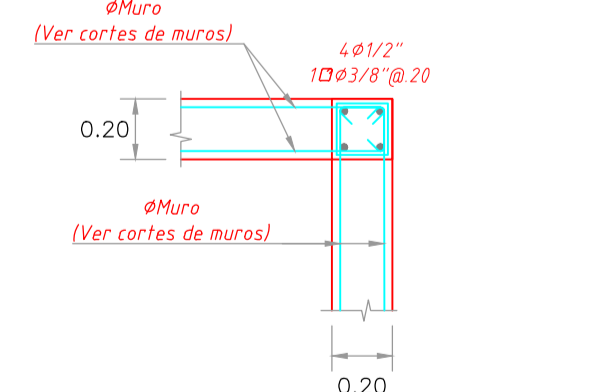
DETALLE N° 5
ANCLAJE - PLATINA
ESC. S/E



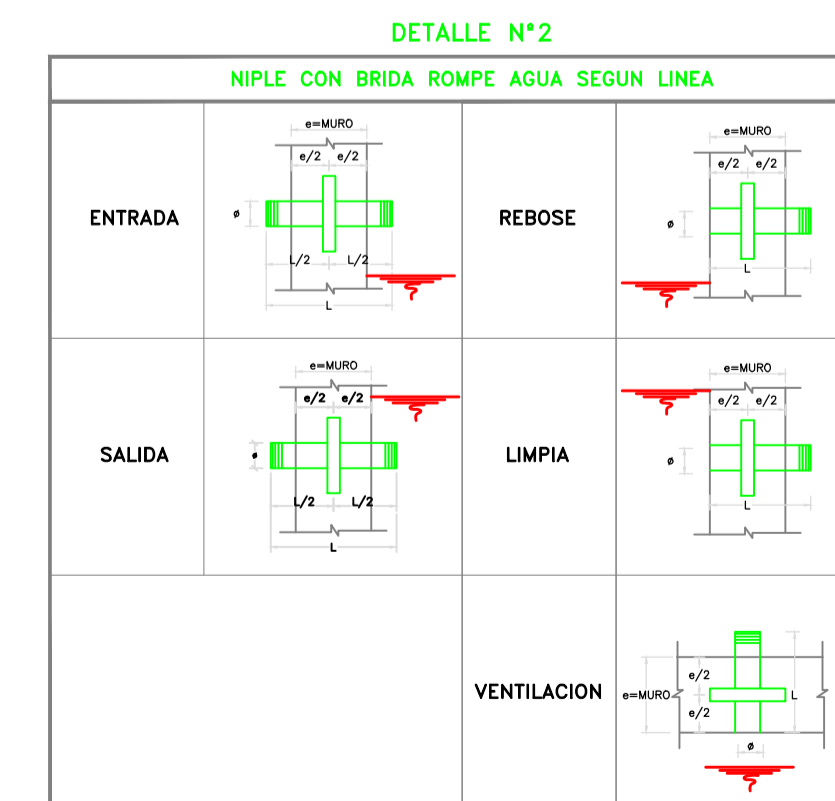
DETALLE N° 6
ANCLAJE - FIERRO
ESC. S/E



DETALLE N° 1
TAPA METALICA
ESC. 1:20



DM-01
DETALLE N° 1
ENCUENTRO DE MUROS
ESCALA: 1:25

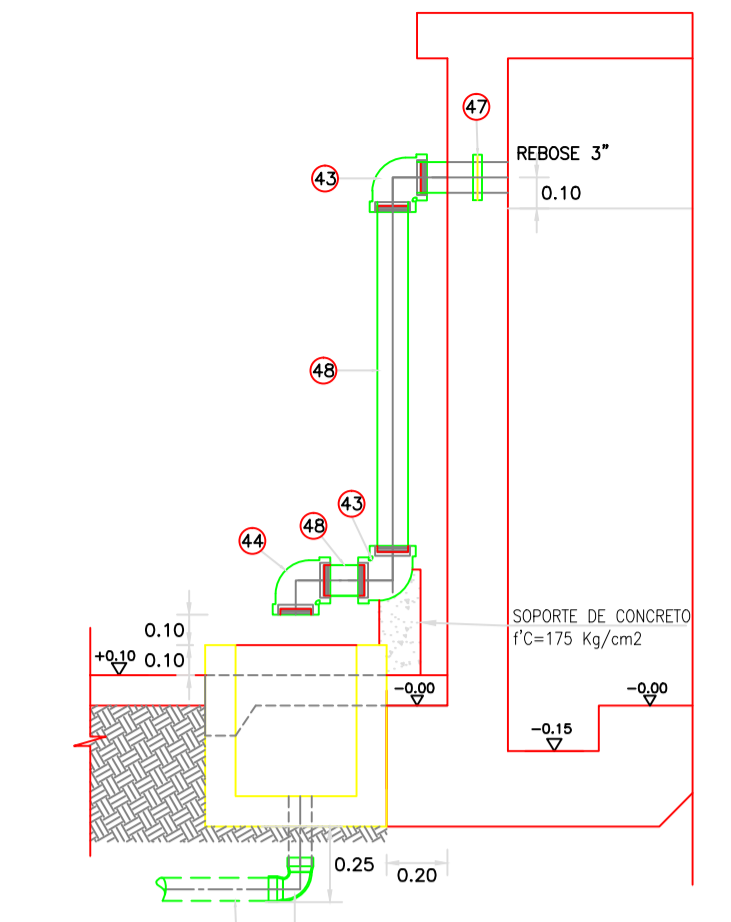
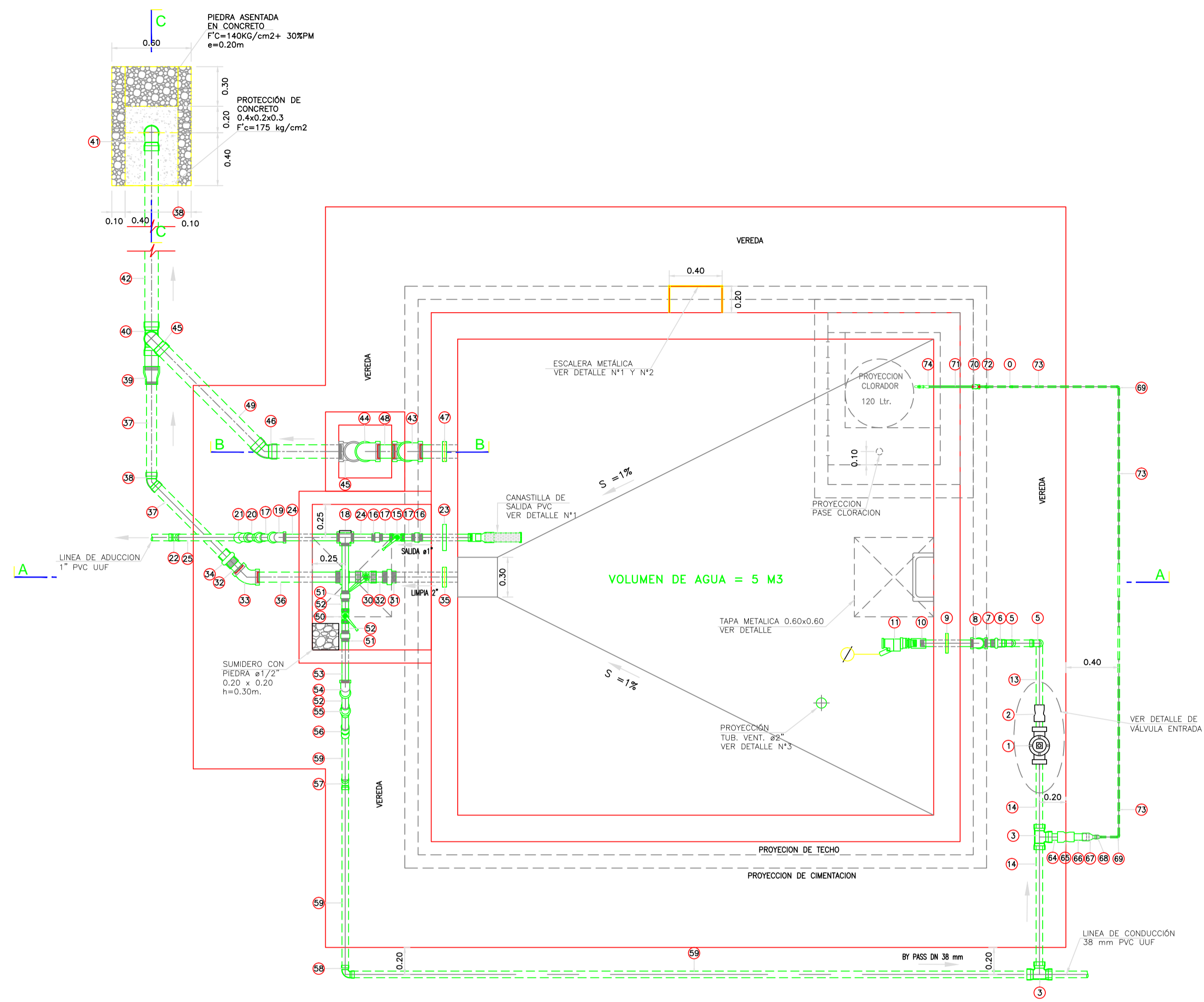


DETALLE N° 2
NIPLE CON BRIDA ROMPE AGUA SEGUN LINEA

FRONTAL E=1:5

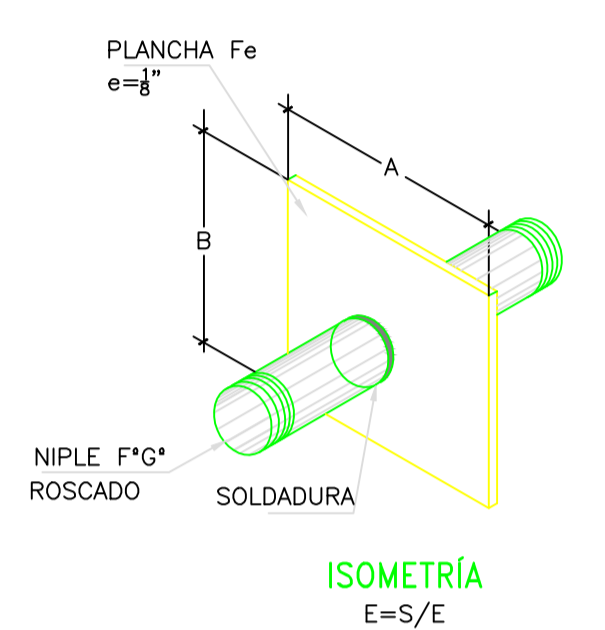
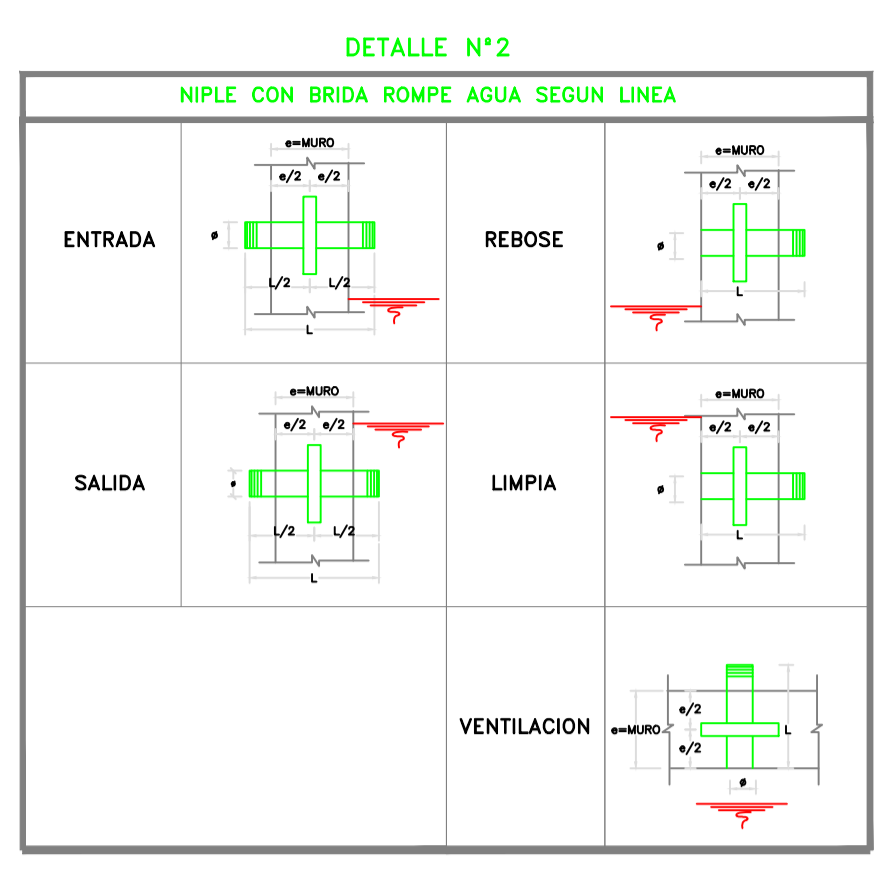
DIÁMETRO TUBERÍA (ø)	A	B
1\" - 1 1/2\"	0.15m	0.15m
2\"	0.2m	0.2m
2 1/2\" - 3\"	0.25m	0.25m

PROYECTO:		UBICACION:		LAMINA:
AUTOR:		DISTRITO : CORIS		RE-01
ASESOR:		PROVINCIA : AJAJA		
ESCALA:	FECHA:	PLANO:		
INDICADA	SEPTIEMBRE 2021	RESERVORIO		



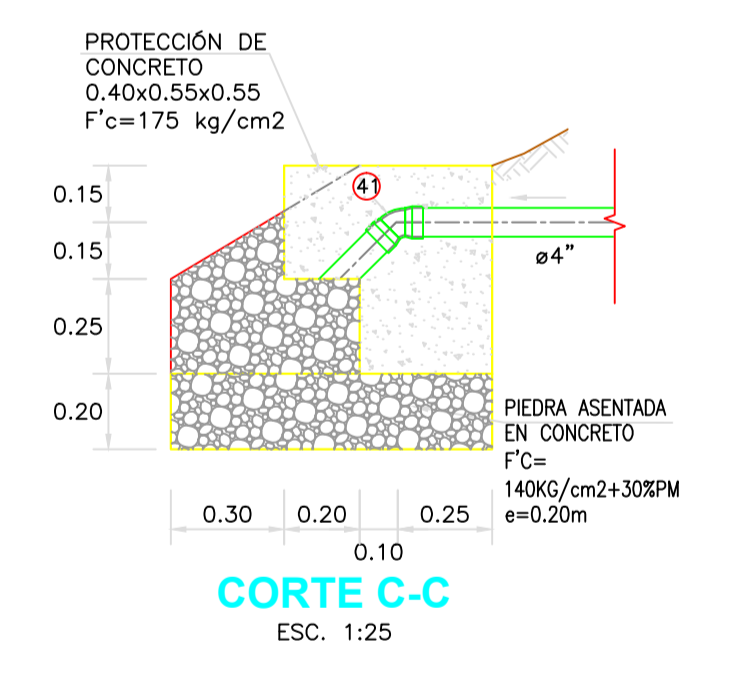
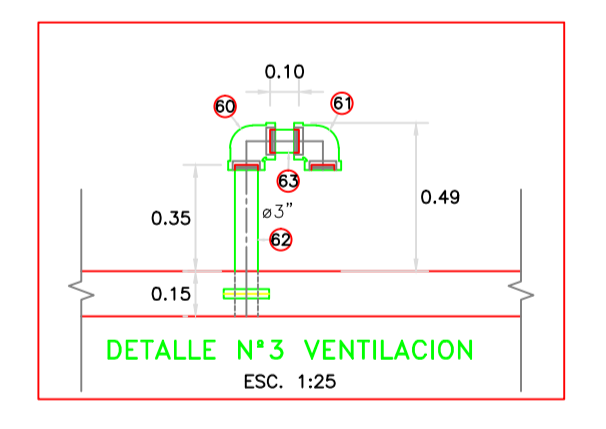
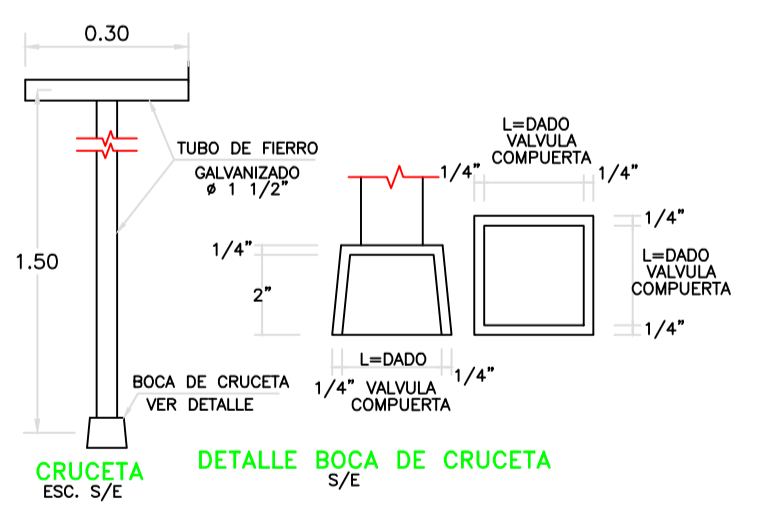
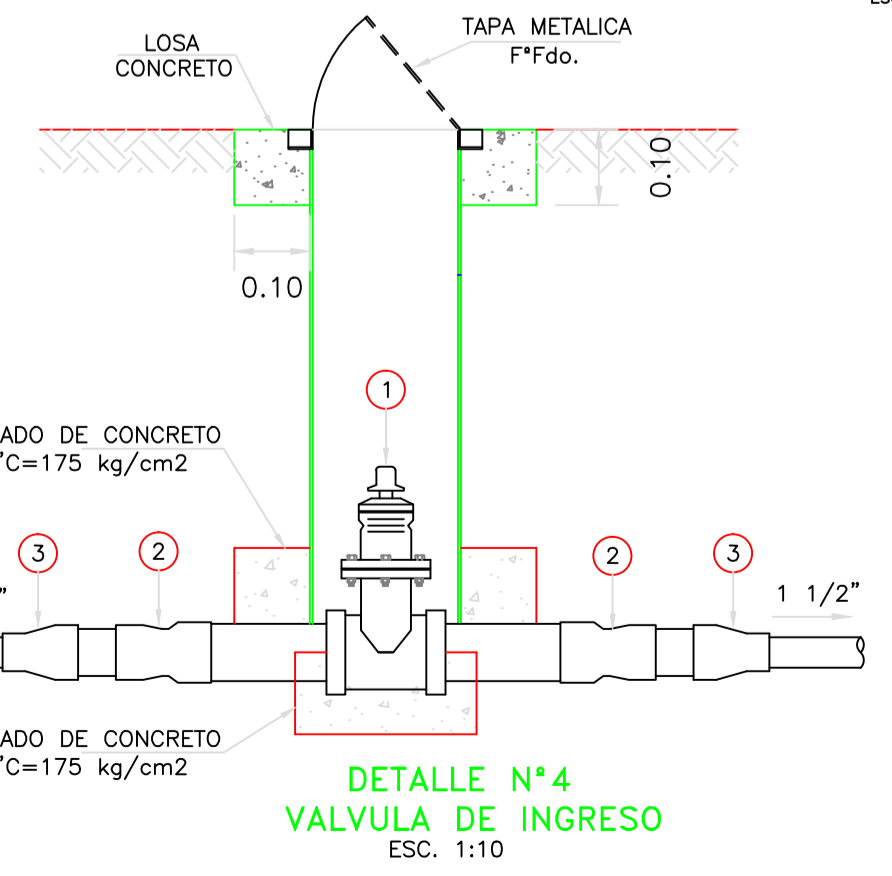
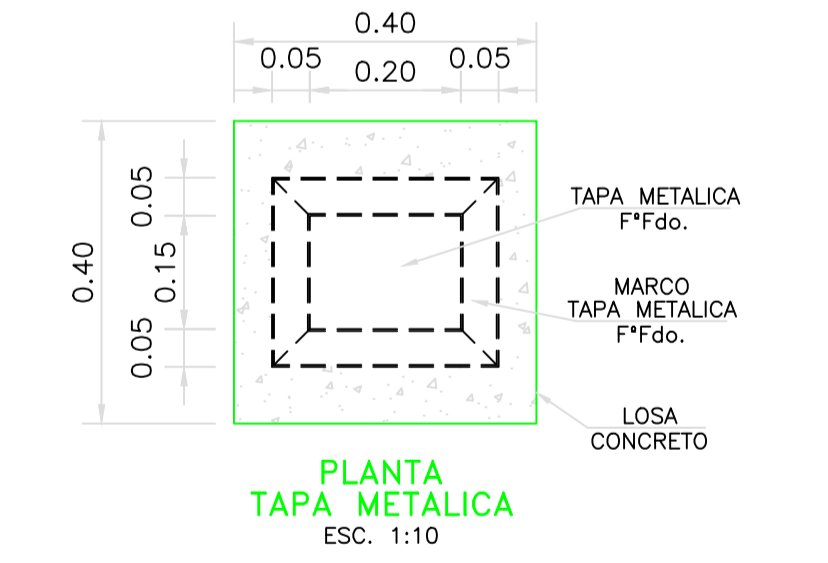
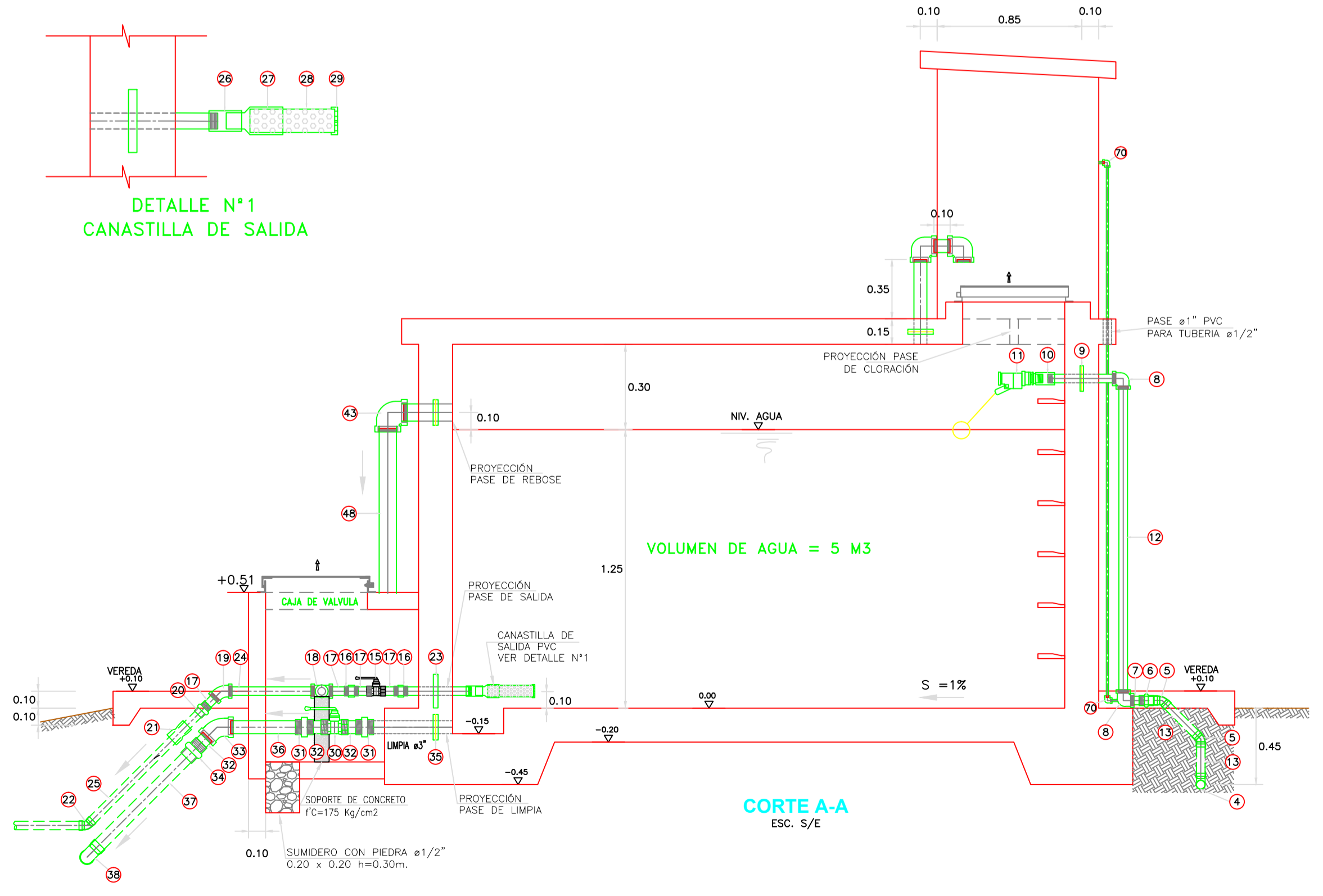
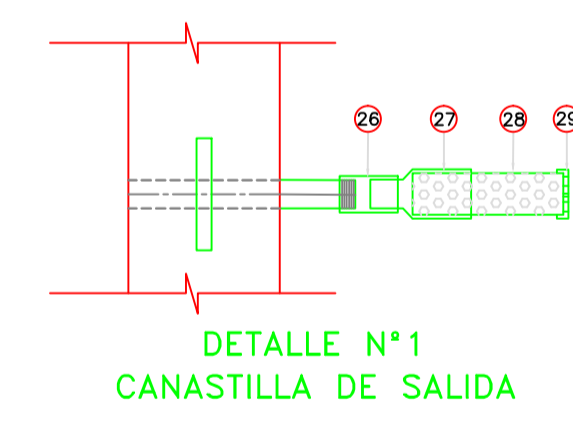
FRONTAL E=1:5

DIÁMETRO TUBERÍA (φ)	A	B
1" a 1 1/2"	0.15m	0.15m
2"	0.2m	0.2m
2 1/2" a 3"	0.25m	0.25m
4"	0.30m	0.30m



CUADRO DE VALVULAS, ACCESORIOS Y TUBERIAS V = 5 m³

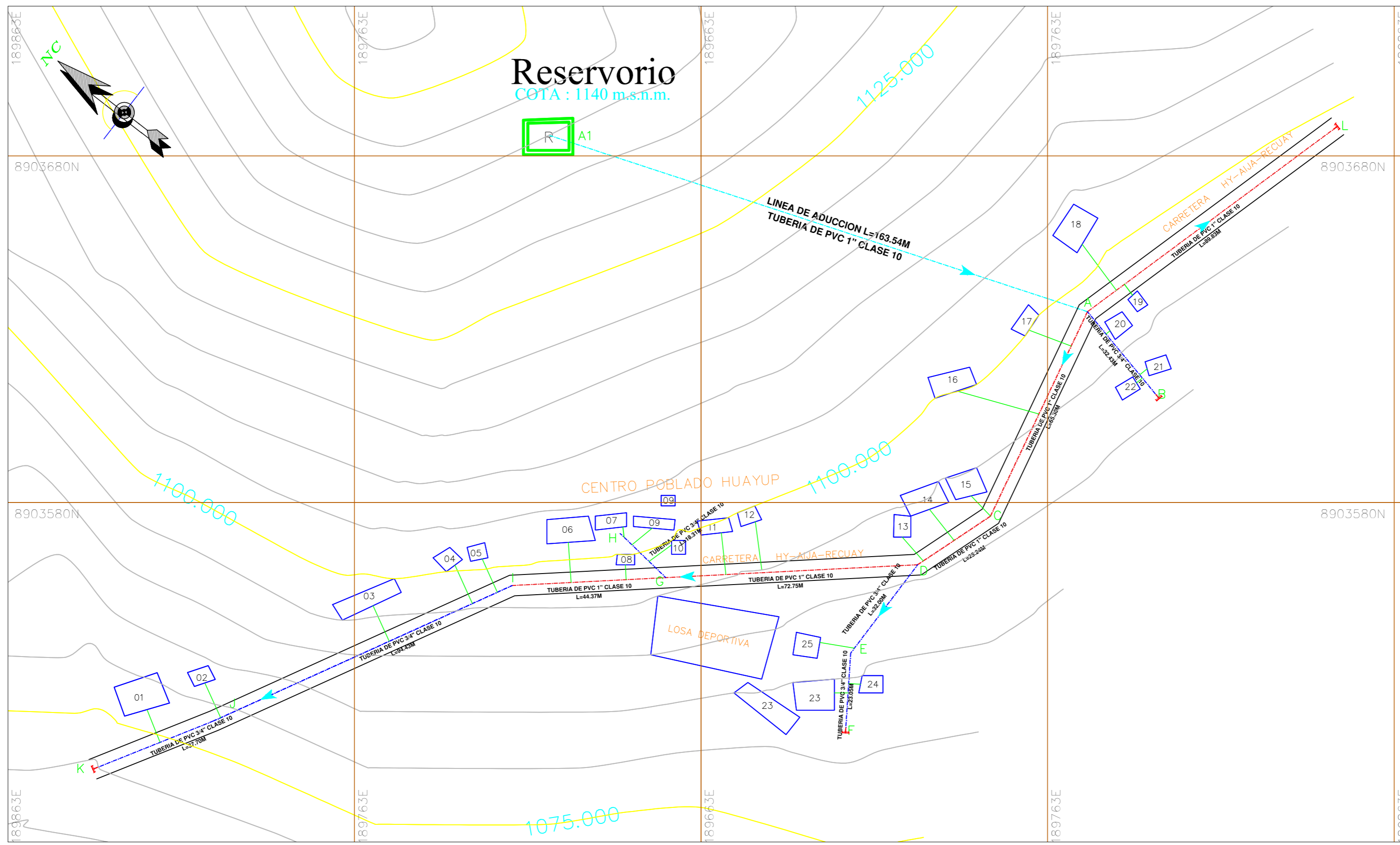
N°	DESCRIPCION	DIAMETRO	CANTIDAD	UNIDAD
ENTRADA				
1	Valvula de compuerta Tipo dado para tuberia PVC NPT ISO 1452	1.5"	1	Und.
2	Adaptador Transicion PVC UUF a S/P	1.5" a 2"	1	Und.
3	Tee PVC UUF	1.5"	2	Und.
4	Codo 90° PVC S/P PN 10	1.5"	1	Und.
5	Codo 45° PVC S/P PN 10	1.5"	2	Und.
6	Adaptador Union presion rosca PVC	1.5"	1	Und.
7	Niple F" G" (L=0.10 m) con rosca ambos lados	1.5"	1	Und.
8	Codo 90° F" G"	1.5"	2	Und.
9	Niple F" G" R (L=0.40 m) con rosca ambos lados con B.R.A.	1.5"	1	Und.
10	Union F" G"	1.5"	1	Und.
11	Valvula Flotadora de Bronce	1.5"	1	Und.
12	Tuberia F" G"	1.5"	2	m.
13	Tuberia PVC S/P PN 10	1.5"	1.2	m.
14	Tuberia PVC UUF PN 10	1.5"	1.6	m.
SALIDA				
15	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manija	1"	1	Und.
16	Union universal F" G"	1"	2	Und.
17	Niple F" G" R (L=0.10 m) con rosca ambos lados	1"	3	Und.
18	Tee simple F" G"	1"	1	Und.
19	Codo 45° F" G"	1"	1	Und.
20	Adaptador Union presion rosca PVC PN 10	1"	1	Und.
21	Adaptador Transicion PVC UUF a S/P PN 10	1.5" a 2"	1	Und.
22	Codo 45° PVC UUF PN 10	1.5"	1	Und.
23	Niple F" G" R (L=0.40 m) con rosca ambos lados con B.R.A.	1"	1	Und.
24	Tuberia F" G"	1"	1	m.
25	Tuberia PVC UUF PN 10	1.5"	1	m.
26	Union Presion Rosca (Rosca hembra) PVC	1"	1	Und.
27	Reduccion S/P	3" a 2"	1	Und.
28	Tuberia S/P PN 10 con agujeros	3"	0.3	m.
29	Tapon PVC S/P PN 10	3"	1	Und.
LIMPIA				
30	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manija	2"	1	Und.
31	Union universal F" G"	2"	2	Und.
32	Niple F" G" R (L=0.12 m) con rosca ambos lados	2"	3	Und.
33	Codo 45° F" G"	2"	1	Und.
34	Adaptador Union presion rosca PVC	2"	1	Und.
35	Niple F" G" R (L=0.50 m) con rosca a un lado con B.R.A.	2"	1	Und.
36	Tuberia F" G"	2"	0.7	m.
37	Tuberia PVC S/P PN 10	2"	1.5	m.
38	Codo 45° PVC S/P PN 10	2"	1	Und.
39	Reduccion S/P	3" a 2"	1	Und.
40	Tee simple PVC S/P	3"	1	Und.
41	Codo 45° PVC S/P PN 10	3"	1	Und.
42	Tuberia PVC S/P PN 10	3"	8.5	m.
REBOSE				
43	Codo 90° F" G"	3"	2	Und.
44	Codo 90° F" G" con malla soldada	3"	1	Und.
45	Codo 90° PVC S/P PN 10	3"	2	Und.
46	Codo 45° PVC S/P PN 10	3"	1	Und.
47	Niple F" G" R (L=0.30 m) con rosca a un lado con B.R.A.	3"	1	Und.
48	Tuberia F" G"	3"	1.7	m.
49	Tuberia PVC S/P PN 10	3"	1.8	m.
BY PASS				
50	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manija	1.5"	1	Und.
51	Union universal F" G"	1.5"	2	Und.
52	Niple F" G" R (L=0.10 m) con rosca ambos lados	1.5"	3	Und.
53	Tuberia F" G"	1.5"	1	m.
54	Codo 45° F" G"	1.5"	1	Und.
55	Adaptador Union presion rosca PVC	1.5"	1	Und.
56	Adaptador Transicion PVC UUF a S/P	1.5" a 2"	2	Und.
57	Codo 45° PVC UUF PN 10	1.5"	1	Und.
58	Codo 90° PVC S/P PN 10	1.5"	1	Und.
59	Tuberia PVC S/P PN 10	1.5"	7.3	m.
VENTILACION				
60	Codo 90° F" G"	3"	2	Und.
61	Codo 90° F" G" con malla soldada	3"	2	Und.
62	Niple F" G" R (L=0.55 m) con rosca a un lado con B.R.A.	3"	2	Und.
63	Niple F" G" R (L=0.12 m) con rosca ambos lados	3"	2	Und.
INGRESO A CLORACION				
64	Tuberia PVC UUF PN 10	1.5"	0.2	m.
65	Adaptador Transicion PVC UUF a S/P	1.5" a 2"	2	Und.
66	Tuberia PVC S/P PN 10	1.5"	0.2	m.
67	Reduccion S/P	2" a 1"	1	Und.
68	Reduccion S/P	1" a 1/2"	1	Und.
69	Codo 90° PVC S/P PN 10	1/2"	4	Und.
70	Codo 90° F" G"	1/2"	2	Und.
71	Tuberia F" G"	1/2"	3.7	m.
72	Adaptador Union presion rosca PVC	1/2"	1	Und.
73	Tuberia PVC S/P PN 10	1/2"	5	m.
74	Grifo de jardin	1/2"	1	Und.
75	Union F" G"	1/2"	1	Und.



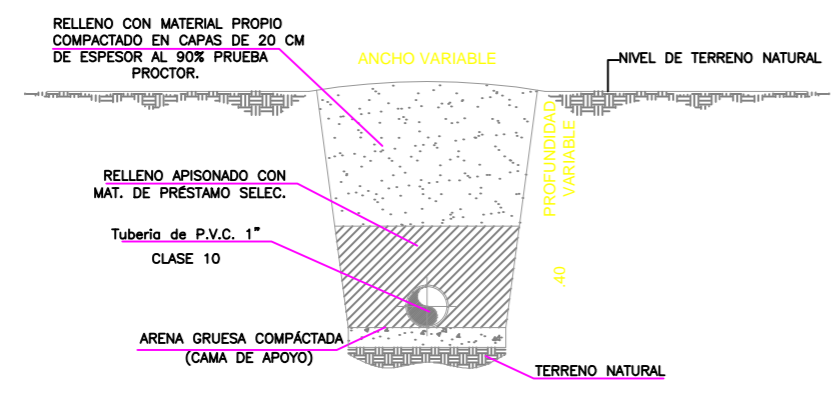
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
 FACULTAD DE INGENIERIA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION EN EL CENTRO POBLADO DE HUAYUP, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AJAJA, REGIÓN ÁNCASH - 2021"

AUTOR: COCHACHIN ONCOY GOMER SAUL	UBICACION: LOCALIDAD : HUAYUP	LAMINA: RE-02
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	DISTRITO : CORIS	
ESCALA: INDICADA	FECHA: SETIEMBRE 2021	PLANO: RESERVOIRIO
	PROVINCIA : AJAJA	DEPARTAMENTO: ÁNCASH



PLANTA LINEA ADUCCION Y DISTRIBUCION
ESC: 1/1000



- A).- LA CAMA DEBERA SER DE UN MATERIAL QUE GARANTICE DOS CONDICIONES:
 1.- FACILIDAD EN EL ACOMODO DE TUBERIA
 2.- FORMAR UN ENCAMADO TAL, QUE LA CARGA DEL TUBO EN EL TERRENO SEA UNIFORME
 B).- EL MATERIAL DE RELLENO, SERA DE PRESTAMO Y DEL MISMO PRODUCTO DE LA EXCAVACION SELECCIONADO Y LIBRE DE PIEDRAS, SI ESTO NO ES POSIBLE POR EL TIPO DE SUELO SE HARÁ CON MATERIAL DE BANCO

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	RED DE DISTRIBUCION 1"
	RED DE DISTRIBUCION 3/4"
	CONEXIONES DOMICILIARIAS
	TAPON
	NORTE MAGNETICO
	SENTIDO DEL FLUJO
	VIVIENDAS

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE HUAYUP, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AIJA, REGIÓN ÁNCASH - 2021"			
AUTOR: COCHACHIN ONCOY GOMER SAUL		UBICACION: LOCALIDAD : HUAYUP DISTRITO : CORIS PROVINCIA : AIJA DEPARTAMENTO: ÁNCASH	
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL		LAMINA: LAD-01	
ESCALA: INDICADA	FECHA: SETIEMBRE 2021	PLANO: LINEA DE ADUCCION Y DISTRIBUCION	