



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA

CIVIL

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE
AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA
CONDICION SANITARIA DE LA POBLACIÓN, DEL
CASERÍO DE IRMÁN, DISTRITO DE HUAYÁN,
PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE
ÁNCASH – 2022

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

AUTOR:

MARQUEZ URIBE, YESBANI LESTER ALBERTO
ORCID: 0000-0002-8237-6866

ASESOR:

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL
ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2022

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 caserío de Irmán, distrito de Huayán, provincia de Huarmey, departamento de Ancash – 2022.

2. Equipo de trabajo

AUTOR

Marquez Uribe, Yesbani Lester Alberto

ORCID: 0000-0002-8237-6866

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

ASESOR:

León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias e 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: 0000-0002-838-679X

Miembro

3. Hoja de firma del jurado y aseso

Jurado

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidente

Mgtr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0003-8238-679X

Miembro

Mgtr, León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

A todas las personas que contribuyeron de una u otra manera en la materialización de este logro.

A mi familia, primordialmente, por incentivar y darme su apoyo para cumplir con mis metas.

Mi alma mater, profesores y compañeros que día a día que se han tomado el tiempo de instruirme en esta hermosa carrera que es Ingeniería Civil.

Dedicatoria

De todo corazón y con gratitud dedico este trabajo a mis queridos y amados padres, quienes con su apoyo y sabios consejos me guían para ser una persona de bien y cumplir mis objetivos.

A mi esposa, que ha estado a mi lado dándome cariño y apoyo incondicional,

A mi hijo, quien es mi motor e ilumina cada uno de mis días motivándome a ser una mejor versión de mí.

5. Resumen y abstract

Resumen

La presente tesis fue ejecutada bajo la línea de investigación: Sistema de saneamiento básico en zonas rurales, de la escuela profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Dicha investigación tuvo como **objetivo general** Conformar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío de Irman, distrito de Huayan, Provincia de Huarney, departamento de Áncash – 2022, se planteó el siguiente **enunciado del problema** ¿Cuál será el resultado del diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Irman, distrito de Huayan , provincia de Huarney, región Áncash para mejorar la incidencia en la condición sanitaria - 2022?. La **metodología** que se aplicó en la investigación es de enfoque mixto (cuantitativo-cualitativo), diseño no empírico, de temporalidad transversal y nivel descriptivo, debido a que se describió la realidad del lugar sin alteración alguna. El diagnóstico del sistema de agua en el Centro Poblado Irman se concluyó en un estado no sustentable por lo cual necesita diseño. El diseño de las magnitudes en la cámara húmeda y cámara seca de la captación cumplen con los límites reglamentados, en la línea de conducción y aducción, se tuvo un diámetro de 1.00 pulg. con un tipo de tubería PVC de clase 10, en el reservorio se obtuvo una capacidad de 10m³, en la red de repartición del sistema ha sido ramificado con diámetros de tuberías de 1.00 pulga, ½ pulg. y ¾ pulg. conectando a 40 casas, el dicho mejoramiento incide positivamente en a la condición sanitaria poblacional cumpliendo con cobertura, calidad, porción, continuidad y administración del servicio.

Palabras clave: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, condición sanitaria de la población.

Abstract

This thesis was executed under the research line: Basic sanitation system in rural areas, of the professional school of Civil Engineering of the Catholic University Los Angeles de Chimbote. This research had as a general objective to shape the design of the drinking water supply system and its impact on the sanitary condition of the hamlet of Irman, district of Huayan, province of Huarney, department of Ancash – 2022, the following statement of the problem was raised, what will be the result of the design of the drinking water supply system of the hamlet of Irman, Huayan district, Huarney province, Ancash region to improve the incidence of health condition - 2022?. The methodology that was applied in the descriptive research, of mixed approach (quantitative – qualitative), non-empirical design, of transversal temporality and descriptive level. The design was descriptive not empirical, because the reality of the place was described without any alteration. The diagnosis of the water system in the Irman Population Center was concluded in an unsustainable state so it needs design. In the design of the magnitudes in the wet chamber and dry chamber of the capture comply with the regulated limits, in the line of conduction and adduction, a diameter of 1.00 in. with a type of PVC pipe of class 10, in the reservoir a capacity of 10m³ was obtained, in the distribution network of the system has been branched with pipe diameters of 1.00 in, 1/2 in. and 3/4 in. connecting 40 houses, the improvement has a positive impact on the population health condition, complying with coverage, quality, portion, continuity and administration of the service.

Keywords: Design of the drinking water supply system, sanitary condition of the population.

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	vi
5. Resumen y abstract.....	viii
6. Contenido.....	x
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros	xiii
I. Introducción	17
II. Revisión de literatura	20
2.1. Antecedentes	20
2.1.1. Antecedentes Internacionales	20
2.1.2. Antecedentes Nacionales	23
2.1.3. Antecedentes locales	26
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	29
2.2.1. Agua	29
2.2.2. Sistema de abastecimiento de agua potable.....	32
2.2.3. Sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento	32
2.2.4. Sistema de abastecimiento por gravedad con tratamiento”	34
2.2.5. El Sistema de abastecimiento por bombeo pero sin tratamiento..	34

2.2.6.	Sistema de abastecimiento por bombeo con tratamiento.....	35
2.2.7.	Componentes de un sistema de agua Potable.....	35
2.2.8.	Captación.....	35
2.2.9.	Líneas de conducción.....	42
2.2.10.	Reservorio	47
2.2.11.	Línea de a Aducción.....	51
2.2.12.	Red de distribución	52
2.3.	Condición Sanitaria	57
2.3.1.	Factores que causan la afectación de la condición sanitaria y factores que mejoran la condición sanitaria.....	57
2.3.2.	Factores causales que afectan la condición sanitaria.....	57
2.3.3.	Factores a considerarse en cuenta para la mejora de la condición sanitaria.	58
III.	Hipótesis.....	60
IV.	Metodología	61
4.1.	Diseño de la investigación.....	61
4.2.	Universo y muestra	63
4.3.	Definición y operacionalización de variables e indicadores	65
4.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	69
4.4.1.	Técnica	69
4.4.2.	Instrumento	69

4.5.	Plan de análisis	70
4.6.	Matriz de consistencia.....	72
4.7.	Principios éticos	75
V.	Resultados.....	77
5.1.	Resultados	77
5.1.1.	Ubicación	102
5.1.2.	Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable	102
5.1.3.	Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable.....	103
5.1.4	Determinación la incidencia en la condición sanitaria del caserío de Irman, distrito de Huayan, Provincia de Huarney, departamento de Áncash	130
5.2.	Análisis de resultados.....	131
VI.	Conclusiones	133
	Aspectos complementarios	134
	Referencias bibliográficas	135
	ANEXOS.....	140

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de Gráficos

Figura 01: Sistema de agua potable sin tratamiento . **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 02: Abastecimiento por bombeo sin tratamiento **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 03: Captación de ladera..... 36

Figura 04: Línea de aducción 51

Figura 05. Redes abiertas..... **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 06: Redes cerradas..... **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 9. Elaboración propia 61

Figura 10. Lugar de excavación, calicata C-1. 105

Figura 11. Resultados de laboratorio 106

Figura 12. Realización de encuestas..... **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 13. Problemas sanitarios divisados en la comunidad. ... **¡Error! Marcador no definido.**

Índice de Tablas

Tabla N° 1: Tipos o clases de tubería según el soporte de la presión	45
Tabla N° 2: Especificaciones técnicas tubos PVC- U presión.	46
Tabla N° 03: Tipo de tubería.	47
Tabla N° 4. Método de crecimiento aritmético: Coeficiente de crecimiento.	103
Tabla N° 5. Método de crecimiento aritmético: Población futura.	104
Tabla N° 6. Resultados de la muestra.	104
Tabla N° 7. Calculo de caudales máximos y mínimos.	107
Tabla N° 8. Caudales	109
Tabla N° 9. Diseño de cámara de captación.	111
Tabla N° 10. Cálculo de distancia entre el punto de afloramiento y la cámara de humedad (l).....	112
Tabla N° 11. Calculo de ancho de la pantalla.....	113
Tabla N° 12. Altura de la cámara húmeda.....	114
Tabla N° 13. Calculo de canastilla.....	115
Tabla N° 14. Calculo de tuberías de rebose y limpieza	115
Tabla N° 15. Calculo de la línea de conducción.....	117
Tabla N° 16. Velocidad en la línea de conducción.....	117
Tabla N° 17. Calculo de tipo de tubería para la línea de conducción.....	118
Tabla N° 18. Diseño del reservorio.....	119
Tabla N° 19. Dimensionamiento del reservorio	120
Tabla N° 20. Instalaciones hidráulicas.....	121
Tabla N° 21. Dimensionamiento de la canastilla.....	122
Tabla N° 22. Datos del terreno.	123

Tabla N° 23. Datos hidráulicos de la tubería de aducción	123
Tabla N° 24. Tipo de tubería.....	123
Tabla N° 25. Caudal y presión en las ramificaciones de la red de distribución. ...	124

Índice de cuadros

Cuadro 1. Operacionalización de variables	67
Cuadro 02: Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	69
.....	69
Cuadro 3. Matriz de consistencia	72

I. Introducción

La presente investigación denominado “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Irmán, Distrito de Huayán, provincia de Huarney, departamento de Ancash para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022”, se encontró localizado en las siguientes coordenadas UTM, E 198835 y N 8908885.2 y una altura aproximada de 2700 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.)

En nuestro país, el agua potable es una necesidad que yace en el sueño de muchos y en otros de forma insatisfecha sobre todo las poblaciones más vulnerables que son los caseríos, ese lugar lejano donde no llega la política ni las promesas de nuestro estado donde abunda la pobreza problemas de salud y económicos, todas esas falencias y deficiencias las cumple el caserío de Irmán, por tal motivo se planteó el siguiente **enunciado del problema** ¿Cuál ha sido el resultado del diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Irmán, distrito de Huayán, provincia de Huarney, región Áncash para mejorar la incidencia en la condición sanitaria - 2022?. El problema se resolvió planteándose el siguiente **objetivo general**, “Conformar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío de Irmán, distrito de Huayán, Provincia de Huarney, departamento de Áncash – 2022” , para obtener dicho objetivo se propuso los siguientes **objetivos específicos; Diagnosticar** el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Irmán, distrito de Huayán, provincia de Huarney, departamento de Áncash – 2022; , **Diseñar** sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Irmán, distrito de Huayán, provincia de Huarney, departamento de Áncash – 2022 **Determinar** la incidencia en la condición sanitaria del caserío de Irmán,

distrito de Huayán, Provincia de Huarney, departamento de Áncash - 2022; La investigación se **justificó** por el valor de diseñar un sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Irmán, debido que en la actualidad no cuenta con un sistema de agua apta para el consumo humano, ellos consumen el agua de acequias, ciertos ríos cercanos y puquios, por lo cual permanecen expuestos a muchas bacterias, contaminaciones y patologías. Asimismo, fue más factible la toma de elecciones de las autoridades del lugar a proteger la calidad óptima del servicio de agua con el diseño del sistema que se elaborará. La **metodología** que se aplicó en la investigación descriptivo, de enfoque mixto (cuantitativo – cualitativo), diseño no experimental, de temporalidad transversal y nivel descriptivo. El **diseño** ha sido descriptiva no empírico, debido a que se describió a detalle la verdad del lugar sin alteración alguna. La población estuvo constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales. La **muestra** en esta indagación ha sido conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Irmán, distrito de Huayán, provincia de Huarney, departamento de Áncash - 2022.

Las variables fueron: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y la condición sanitaria de la población.

La **delimitación temporal** del desarrollo de la investigación fue durante los meses de mayo a setiembre de 2022. La **delimitación espacial** comprende el caserío de Irmán, distrito de Huayán, provincia de Huarney, departamento de Ancash. Se concluyó con un diseño óptimo para un sistema de agua potable por gravedad, pero sin tratamiento; se obtuvo los resultados en la línea de conducción, diseño de la captación reservorio, línea de conducción, línea de aducción y su red de distribución.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

- a) **Abastecimiento, diseño y construcción de sistemas de agua potable modernizando el aprendizaje y enseñanza en la asignatura de ingeniería sanitaria en Guantopolo tiglán parroquia de zumbahua cantón pujulí provincia de Cotopaxi – 2016**

Terry ⁽⁶⁾, indica que:

La presente tesis, tiene como objetivo principal realizar la construcción de un sistema de alcantarillado y agua potable, en el distrito de Chuquibambilla, en la provincia de Grau, en la provincia de Apurímac. La metodología ha sido un diseño descriptivo, no experimental, dando como resultado una población futura de 13.510 personas, con un caudal más alto diario de 2,39 lt/s, el caudal más alto horario es de 33,78 lt/s, se creó una balsa, un tanque de almacenamiento de 600 m³, línea de transmisión, cámara de corte de presión, además, red de distribución con sistema de derivación conectando todas las casas y buzones repartidos en toda la red por topografía y vivienda, la red de recolección y tratamiento evacua las aguas residuales a el último emisor ubicado en la parte baja del casco urbano a unos 3000 metros, llegándose a la celebración del Tratado aprobado el 29 de marzo de 2005, realizado a través del Consejo Ejecutivo de

Contribución Social del Fideicomiso del Proyecto, se ha logrado el proyecto completo de agua y saneamiento, para eso se hizo una auditoría número AD.003.2005/CAFIBA a su burro. Struction, un elemento mnemotécnico en el curso de construcción antes mencionado. Activo, la población de Chuquibambilla se dedica a la agricultura y otra parte poblacional se dedica a la gestión pública y otra a otras ocupaciones.

b) Evaluación, diagnóstico y rediseño del sistema de agua segura para el barrio santa Rosa de Pichul, parroquia Eloy Alfaro, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi.

Serrano ⁽⁷⁾ sostiene:

En su proyecto se manifestó una iniciativa para un sistema de abastecimiento de agua potable en Togo, con el objetivo de llevar a cabo el diseño de un sistema de agua potable, que se espera cumpla con los requisitos del proyecto antes mencionado necesidades de la comunidad dentro de 20 años, cual es el lapso de diseño estructurado ideal para este proyecto, la metodología usada ha sido descriptiva, diseño no experimental, los resultados obtenidos son número prospectivo de 12.500 personas, con un caudal de 3 l/s, cuenca hidrográfica, flujo pulso, embalse, sistema auxiliar y red de distribución, llevándose a la siguiente conclusión: el sistema escogido instalará fuentes comunitarias distribuidas por toda la ciudad, eliminando la posibilidad de fontanería domiciliaria debido a los elevados costes tanto de ejecución como de mantenimiento del proyecto. Los pobladores

de Apóyeme conocían un sistema de agua potable que operaba a través de manantiales en la ciudad de Atigba, lo que facilitó su implementación.

c) Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá.

Alvarado E. ⁽⁸⁾ menciona que:

Los servicios básicos de los que dispone la comunidad de San Vicente no permiten que su condición de vida sea de calidad, gracias a la carencia de infraestructura en cuanto a los servicios básicos de agua potable. El proyecto desarrollado a continuación se apoya en la obra de un Sistema de Agua Potable que brindará el servicio a 55 familias que viven en la sociedad indicada. Para esto se ha llevado a cabo los diseños del sistema de infraestructura hidrológica, ambiental, económica e hidráulica proyectada a 20 años, en la actualidad la comunidad cuenta con 202 pobladores y en la vida útil del sistema se tendrá una población final de 251 habitantes. El aporte del Análisis de Impacto del Medio Ambiente, se concluye que no existe un efecto negativo de importancia, debido a que no perjudica ni a la flora, ni a la fauna del ecosistema. Las fronteras analizadas en el análisis técnico económico como son el VAN, TIR y Beneficio/Costo arrojan resultados favorables para la ejecución del proyecto de Agua Potable en la sociedad indicada.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

d) Proceso constructivo del sistema de agua potable y alcantarillado, del distrito de Chuquibambilla, provincia de Grau, departamento de Apurímac

Hurtado et ⁽⁸⁾ arguye:

La presente tesis, tiene como objetivo principal realizar la construcción de un sistema de alcantarillado y agua potable, en el distrito de Chuquibambilla, en la provincia de Grau, en la provincia de Apurímac. La metodología ha sido un diseño descriptivo, no experimental, dando como resultado una población futura de 13.510 personas, con un caudal más alto diario de 2,39 lt/s, el caudal más alto horario es de 33,78 lt/s, se creó una balsa, un tanque de almacenamiento de 600 m³, línea de transmisión, cámara de corte de presión, además, red de distribución con sistema de derivación conectando todas las casas y buzones repartidos en toda la red por topografía y vivienda, la red de recolección y tratamiento evacua las aguas residuales a el último emisor ubicado en la parte baja del casco urbano a unos 3000 metros, llegándose a la celebración del Tratado aprobado el 29 de marzo de 2005, realizado a través del Consejo Ejecutivo de Contribución Social del Fideicomiso del Proyecto, se ha logrado el proyecto completo de agua y saneamiento, para eso se hizo una auditoría número AD.003.2005/CAFIBA a su burro. struction, un elemento mnemotécnico en el curso de construcción antes mencionado. activo, la población de Chuquibambilla se dedica a

la agricultura y otra parte poblacional se dedica a la gestión pública y otra a otras ocupaciones.

e) Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Mzac, provincia de Yungay, Ancash – 2017

Velásquez ⁽⁹⁾ indica:

En su tesis de título “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Mzac, provincia de Yungay, Ancash - 2017”, tuvo de principal objetivo el Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Mazac, provincia de Yungay, división Ancash”. De metodología con un diseño descriptivo, no experimental, para obtener una población de 739 personas, con un caudal mayor diario de 0.98 l/s, con un caudal más alto horario de 1.51 l por segundo, se creó un área de captación, además de un embalse de 25 m³, una línea de transmisión, una red de distribución y complementado con un sistema de derivación que conecta a todas las casas, hasta el final. La siguiente discusión para el diseño de cada elemento: 101 viviendas para consumo doméstico con la población de hoy en Mas Mazac con 606 personas y el futuro es de 739 personas en 2037, además, existen 03 lotes, 01 lote para consumo estatal (Centro de Educación Primaria - Escuela Primaria), 01 lote comercial (Mercado) y 01 lote para consumo social (Iglesia), conformando el consumo medio diario anual (Qm) es de 0,757 l/seg. Al final, para el proceso de diseño de todos los componentes se obtuvo el Consumo Mayor Diario (Qmd) y el Consumo

Máximo Horario (Qmh) de acuerdo con la regla 108, n°173-2016 del Ministerio de Vivienda, Construcción y Medio Ambiente. 1,3 (130%) y 2,0 (200%) consumo medio diario anual (Qm), osea 0,985 l/s y 1.515 l/s respectivamente.

f) Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable (caso: urbanización Valle Esmeralda, distrito Pueblo Nuevo, provincia y departamento de Ica

Concha ⁽¹⁰⁾ nos dice:

La tesis de grado registrado como “Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable (caso: urbanización Valle Esmeralda, distrito Pueblo Nuevo, provincia y departamento de Ica)”, tuvo como primordial objetivo optimizar y engrandecer el sistema de abastecimiento de agua potable en la Urbanización Valle Esmeralda, Ica. La metodología es nombrado cuantitativo, explicativo, empírico y aplicativo, como consecuencia obtenido desde los trabajos hechos al pozo que existe Urb. Valle Esmeralda, en el cual ahora nombraremos como Pozo IRHS 07 y esto ya que este pozo esta inventariado y debidamente registrado con aquel nombre ante INRENA y la evaluación de diversas variabilidades que influyen en la ejecución de esta indagación se evaluarán y analizarán por medio de cálculos matemáticos, tablas de contenido y gráficos, permitiéndonos de tal modo conseguir las metas descritas en esta indagación y de tal forma poder ofrecer contestación a las preguntas de esta indagación, se obtuvo una población futura de 7,700 pobladores, con un caudal de bombeo

más alto diario de 52.65 lt/seg, con un caudal mayor horario de 72.92 lt/seg, caudal de bombeo de 60 lt/seg para un manejo de 120 min, se le otorgó una profundidad al pozo tubular a 90.00 metros. considerando que la profundidad de nivel estático se encuentra los 33.6 m. p, llegando a las próximas conclusiones actualmente el pozo tubular tiene un caudal de 52,65 lt/seg una vez que antes el pozo IRHS 07 estaba ligeramente torcido, por medio del procedimiento geofísico se ha podido interpretar que el basamento rocoso esta desde los 100 m, por lo cual se profundizo que el pozo que existe hasta los 90 m., el sector ahora cuenta con un óptimo acuífero para la explotación de aguas subterráneas, garantizando la cantidad constante de agua para suministrar a toda la población.

2.1.3. Antecedentes locales

g) Diseño de redes de distribución de agua potable y alcantarillado y su influencia en la calidad de vida de los pobladores del asentamiento humano José Luis Lomparte Monteza, Casma – 2018

Tello ⁽¹⁰⁾ nos dice:

La tesis titulada “Diseño de una red de distribución de agua limpia y saneamiento y su influencia en la calidad de vida de los habitantes del asentamiento José Luis Lomparte Monteza, Casma – 2018”. Su objetivo realizó determinar cómo el diseño de la red de distribución de agua potable y alcantarillado afectaría la calidad de vida de los habitantes del asentamiento José Luis

Lomparte Monteza. Su metodología es descriptiva, de diseño transversal correlacional causal, obteniendo así una población futura de 38 personas, con un caudal máximo diario de 0.87 l/s, con un máximo horario es de 1.33 l/s, una red de distribución y red de alcantarillado conectan todos las viviendas, se llega a la siguiente conclusión Se determina que afecta la calidad de vida de los habitantes de la colonia José Luis Lomparte Monteza, mediante el diseño de una red de distribución de agua potable y alcantarillado se tendrá un impacto positivo que mejorará la calidad de vida de cada familia. La red de distribución de agua potable se diseña utilizando el software Watercad, teniendo en cuenta las normas de construcción nacionales; resultando una velocidad mínima de 0,03 m/s y una velocidad máxima de 0,23 m/s, presión de columna de agua mínima de 29.228 metros y presión máxima de 31.538, diámetro mínimo de 75 mm y máximo de 102 mm, en línea con la operación estándares del sistema. 050. La red de drenaje diseñada con el software Sewercad, teniendo en cuenta la normativa nacional de edificación, dio como resultado un esrealizórzo de tracción mínimo de 1,05 (Pascales) y máximo de ,19 (Pascales), con 190,2 mm de diámetro, la profundidad de los buzones fue de 1,20 m ; cumplir efectivamente con los estándares del sistema operativo. 070. La calidad socioeconómica del asentamiento José Luis Lomparte Monteza, debido al diseño de la red de distribución de agua potable y alcantarillado, se verá afectada positivamente a

través del programa de gasto de mesa, lo que ha hecho que pueda atender la correlación pre y post proyecto. . con media 98 %.

h) Evaluación y mejoramiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable de los asentamientos humanos en el valle de Santa Ana-San Rafael de la Ciudad de Casma, Provincia de Casma-Ancash,2017

Yovera ⁽¹¹⁾ refiere:

En su tesis titulada “Evaluación y mejoramiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable de los asentamientos humanos en el Valle de Santa Ana – San Rafael de la Ciudad de Casma, Provincia de Casma – Ancash, 2017”, se trata de evaluar y mejorar los sistemas de abastecimiento de agua potable de los asentamientos humanos en la Santa Ana - Valle de San Rafael en la ciudad de Casma Su metodología es un diseño descriptivo no empírico para recolectar una población futura de 370 personas, con un caudal máximo diario de 0.88 lt/s, con una descarga máxima horaria de 1.21 lt /s, captación empinada, embalse de 15 m3, red de distribución, se ha aumentado el diámetro a de 1” a 2”, en tramos de tubería con presión inferior a la mínima, datos realidad, se realiza nuevamente modelado hidráulico del sistema para con agua potable, verificar que al aplicar esta reducción si respeta las presiones y caudales requeridos el área se encuentra en buen estado de funcionamiento del sistema de agua potable del área, se concluye de la siguiente manera que el lago actualmente contiene corriente tiene 12 m3 de agua, ha sido diseñado para

almacenar 20 m³, por lo que se concluye que cumple con la cantidad de agua requerida para abastecer a la población de la zona de estudio.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Agua

Líquido inodoro, incoloro e insípido, color ni sabor que se presenta en la naturaleza en estado más o menos puro, formando ríos, lagos y mares, ocupa las tres cuartas partes del planeta Tierra y forma parte de los seres vivos; está compuesta de hidrógeno y oxígeno (H₂O). ⁽¹²⁾

2.2.1.1. Agua Potable

Se define como agua tratada aquella a la cual se le han variado o cambiado sus características físicas, químicas y bacteriológicas con el propósito de utilizarla para consumo humano. ⁽¹³⁾

2.2.1.2. Afloramiento

El agua generalmente fluye sobre grava, arena o formaciones rocosas agrietadas. Cuando existen capas impermeables, bloquean el flujo de agua subterránea y permiten que suba a la superficie. ⁽¹⁴⁾

2.2.1.3. Aforo

El aforo significa calcular la cantidad total de tiempo que tarda el líquido en llenar un componente del recipiente de un volumen dado, de modo que el caudal se pueda calcular fácilmente. El aforo se expresa en litros por segundo (l/s). ⁽¹⁵⁾

2.2.1.4. Caudal

Es la cantidad de líquido elemento que contiene una corriente y fluye principalmente por un lugar determinado, en un periodo de tiempo determinado. ⁽¹⁶⁾

Fórmula:

$$Q = \frac{V}{t} = \frac{\text{litros (l)}}{\text{segundo (s)}} \dots \dots \dots (1)$$

Dónde:

Q: Caudal en lt/sg

V: Volumen del recipiente en litros.

T: Tiempo promedio en seg.

2.2.1.5. Realizón

Este es el punto por donde fluye el agua para que pueda ser recogida y dirigida a través de la red de conductos. La fuente es lo que nutre y provee a la población. ⁽¹⁷⁾

2.2.1.6. Aguas superficiales

Según Arocha¹¹, Para su uso, se debe verificar su la disponibilidad y su calidad necesitan ser verificadas con información precisa y sobre todo detallada, porque se trat de

ríos, arroyos y lagos que fluyen frecuente y simultáneamente en la superficie de la tierra. Estos recursos están básicamente sin explotar, especialmente porque allí hay pastizales o asentamientos. Entonces, hay razones por las cuales los desechos, los elementos tóxicos, etc. pueden desecharse y pueden contaminar el agua.

2.2.1.7. Aguas subterráneas

Se puede decir que el agua subterránea es producto del proceso de filtración, por lo general se presenta a un ritmo muy pequeño porque es bastante raro y por su ubicación geográfica solo está disponible en regiones con climas tropicales, con mucha lluvia, pero son superiores en la superficie.

2.2.1.8. Agua de lluvia

El agua de lluvia rara vez es un suministro directo, a menudo se usa en áreas rurales y donde hay escases de aguas subterráneas su uso es a menudo en áreas rurales y donde hay escasez de agua subterránea (subterránea) y las aguas superficiales son limitadas. Quedan atrapados en los techos, desde donde se transportan a un tanque de almacenamiento, donde se descontaminan y procesan para que sean apto para el consumo humano.

2.2.2. Sistema de abastecimiento de agua potable

El objetivo principal del sistema de abastecimiento de agua potable es proporcionar agua a los habitantes de una localidad en cantidad y calidad suficientes para satisfacer sus necesidades, ya que nosotros los humanos representamos un 70% de agua, por lo que este líquido es muy importante para la existencia. Uno de los puntos más importantes de este capítulo es comprender la terminología de las bebidas. Se considera agua potable aquella que cumple con las normas de la OMS, que indican la proporción de sales minerales disueltas que debe contener el líquido elemento para obtener agua potable de alta calidad. Sin embargo el concepto generalmente aceptado es que el agua es cualquier cosa “apta para el consumo humano”, lo que significa que cuando se bebe se puede beber sin daño ni enfermedad. La contaminación del agua por aguas residuales municipales es una de las principales causas de enfermedades acuáticas causadas por virus, bacterias y otros agentes biológicos que contienen heces (heces), especialmente cuando afecta a humanos. Por lo tanto, es importante conocer la calidad de agua que se le brindará a la población.

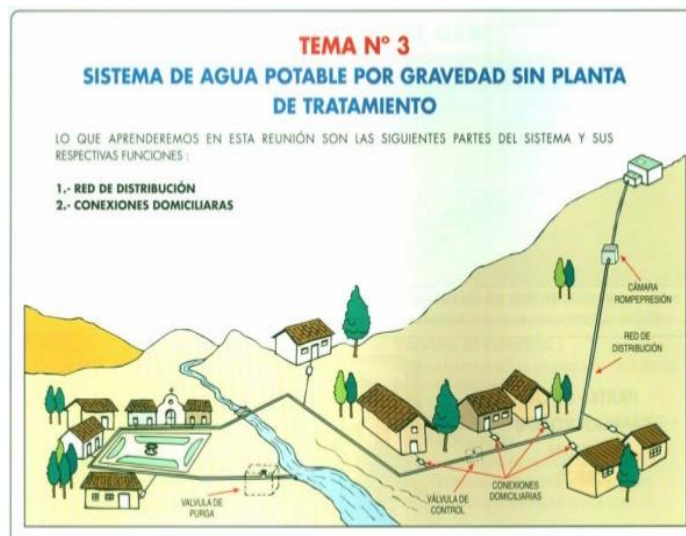
2.2.3. Sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento

Estos son sistemas que entregan agua es de buena calidad y no requieren tratamiento adicional antes de su distribución; Además, no requieren bombas para suministrar agua a los usuarios. Las fuentes son subterráneas o sub alveolares. El frente es elevado a la superficie

por un resorte y la parte trasera es retenida por galerías de filtro. La captación de los manantiales se puede crear desde las laderas o desde el fondo, y las galerías se pueden filtrar mediante drenajes subterráneos. En estos sistemas, la esterilización no es demasiado exigente, ya que el agua filtrada en las capas porosas del subsuelo tiene una buena calidad microbiológica. El sistema de gravedad aproximada no tratado es bastante fácil de operar, pero requiere un mantenimiento mínimo para garantizar un funcionamiento adecuado. Ventaja del sistema de gravedad en bruto es:

- Muy bajos costos de inversión, operación y mantenimiento.
- Requerimientos operativos nulos o más bien reducidos
- No requiere operador especializado.
- Baja o por no decir “sin contaminación”.

Figura 01: Sistema de agua potable sin tratamiento ⁽²²⁾



Realizónte: López R. (2010)

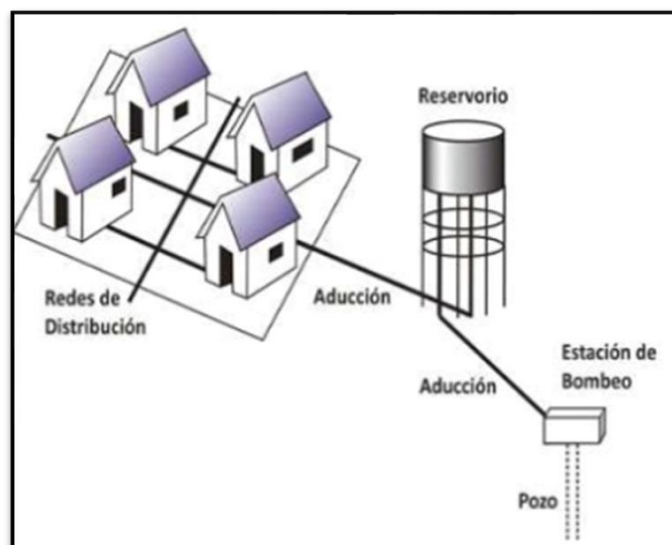
2.2.4. Sistema de abastecimiento por gravedad con tratamiento

Cuando la fuente de abastecimiento sea agua superficial extraída de acequias, algunos canales, acequias, ríos, arroyos, etc., deberá limpiarse y desinfectarse antes de su distribución. con tratamiento de agua.

2.2.5. El Sistema de abastecimiento por bombeo pero sin tratamiento

El sistema siempre se suministra con agua potable y de buena calidad que no necesita ser tratada antes de beber. Sin embargo, el agua debe bombearse para proporcionarla al usuario final. Estos típicamente incluyen pozos que requieren personal capacitado para supervisar y mantener todo el equipo de bombeo.

Figura 02: Abastecimiento por bombeo sin tratamiento



Realizónte: Estrella G, Gonzales, A. (2014)

2.2.6. Sistema de abastecimiento por bombeo con tratamiento

Un sistema de bombeo limpio requiere tanto un procesador para tratar el agua, para llevar el agua a parámetros potables y un sistema de bombeo que entregue el elemento líquido a los pobladores.

2.2.7. Componentes de un sistema de agua Potable

Este por así llamarlo sistema incluye componentes principales que complementan el funcionamiento normal del sistema de agua potable.

2.2.8. Captación

Una bocatoma o es una instalación destinada a captar o extraer una determinada cantidad de agua de una fuente seleccionada y descargarla a las tuberías de la red de abastecimiento de agua, que puede utilizar tanto aguas superficiales como subterráneas, entonces tiene un diseño especial de cuenca, puede ser: ⁽¹²⁾

- Captación en vertientes ⁽¹²⁾
- Captación en galerías filtrantes ⁽¹²⁾
- Captación en pozos someros ⁽¹²⁾

2.2.8.1. Tipos de captación

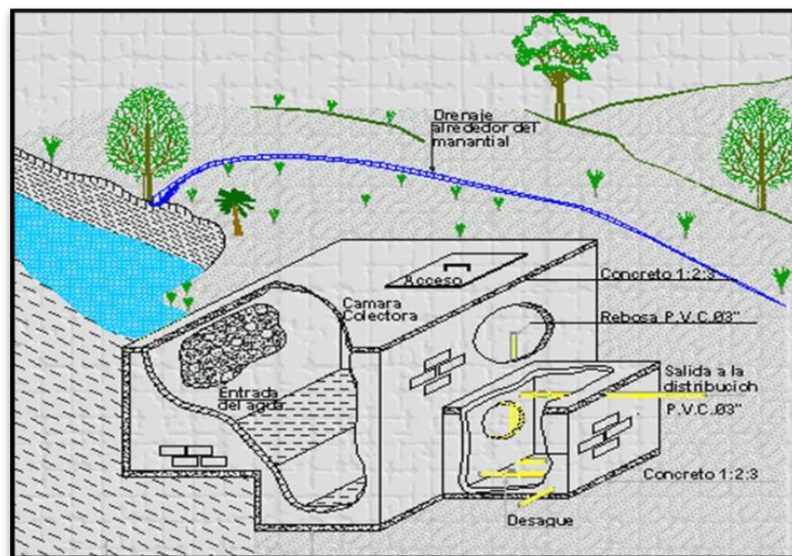
Cuando el agua sube por encima de una superficie plana queda atrapada. La estructura del estanque es una cavidad sin placa de fondo que rodea el punto de ascenso del agua; Consta de una cámara húmeda que retiene el agua y regula

el caudal durante su uso, y una cámara seca que protege las válvulas de control de drenaje, rebose y saneamiento. ⁽¹³⁾

-Ladera:

Cuando se realice protección de taludes por plano inclinado con características de dispersión. ⁽¹³⁾

Figura 03: Captación de ladera ⁽¹³⁾



Fuente: EPAM. (1992) ⁽¹³⁾

2.2.8.2. Componentes que conforman la captación

-Cámara de protección

La captación puede realizarse a través de trampillas cerradas de hormigón armado o mampostería conocidas como captadores de agua, en las que se debe hacer una cámara de guarda y las renunciadas deben ajustarse a la posición y pendiente para que se pueda tomar el agua para

la construcción. La sala deberá contar con una placa de piso accesible. ⁽¹⁴⁾

C. Criterios de diseño para captación de ladera.

Según (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento), esta tiene en cuenta lo siguiente: ⁽¹⁴⁾

-Cálculo de distancia y afloramiento y la cámara húmeda (L):

Sera necesario conocer el la velocidad de transición y la perdida de cargas sobre el orificio o agujero de salida. ⁽¹⁴⁾

Primero, necesitas conocer la perdida de carga:

-Tuberías y accesorios

Las tuberías realizan la función de mover el agua de un lugar a otro, para calcular el diámetro de la tubería se tomará como base el caudal máximo diario, para estructuras de captación, válvulas, racores, tubería de limpieza viaria, anti derrame, tapón de prueba, debe preverse, al final de la tubería se instalará su correspondiente cesta ⁽¹⁵⁾

-Protección perimetral

La protección de perímetros o cercos, en balsas de agua, tiene una función muy importante, porque de esta manera los humanos o animales puedan llegar de cualquier forma y que se puedan mezclar un posible agente, muestre

signos de contaminación y pueda brindar a la población agua protegida servida con excelente calidad de agua. ⁽¹⁶⁾

C. Criterios de diseño para captación de ladera.

Según (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento), considera los siguientes términos:

Cálculo de distancia y afloramiento y la cámara

húmeda (L):

Se necesitará conocer el la velocidad de pase o entrada y la perdida de carga sobre el orificio de llegada o salida.

Primeramente se requiere la pérdida de carga: ⁽¹⁷⁾

Fórmula:

$$H_o = 0.051 \frac{V^2}{C_d} \dots \dots (2)$$

Dónde:

h_o = Carga ideal sobre el orificio de entrada (m) ⁽¹⁷⁾

V^2 = Velocidad de pase (se recomienda ≤ 0.6 m/s ⁽¹⁷⁾

C_d = Coeficiente de descarga (usualmente 0.8) ⁽¹⁷⁾

$$H = h_o + h_f \dots \dots (3)$$

h_f = Pérdida de carga para determinar la distancia entre el afloramiento y la caja de captación (L)

$$h_f = 0.30 * L \dots (4)$$

La distancia de afloramiento y cámara húmeda se obtiene de la siguiente formula:

$$L = h_f / 0.30 \dots \dots (5)$$

-Cálculo de ancho de la pantalla:

Para determinar el ancho de la pantalla, es necesario conocer el diámetro y la cantidad de orificios que permitió que el agua fluya desde el área sobresaliente hacia la cámara húmeda. Para calcular el diámetro del colector de admisión (D), se utilizan las siguientes ecuaciones: ⁽¹⁸⁾

Fórmula:

$$Q_{m\acute{a}x} = V \cdot A \cdot Cd \dots (6)$$

$$Q_{m\acute{a}x} = A \cdot Cd \cdot \frac{(2gh)}{\frac{1}{2}} \dots (7)$$

Dónde:

Q_{máx} = Caudal máximo de la fuente l/s

V = velocidad de paso (≤ 0.6 m/s)

A = Área de la tubería en m²

Cd = coeficiente de descarga (0.6 a 0.8)

g = aceleración de la gravedad

h = carga sobre el centro del orificio.

Despejando.

$$A = \frac{Q_{m\acute{a}x}}{cd * v} = \frac{\pi * D^2}{4} \dots (8)$$

El diámetro fue:

$$D = (4A) * \frac{1}{2} \dots (9)$$

-Número de orificios:

Se deben utilizar diámetros (D) menores o iguales a 2. Si se obtienen diámetros mayores, se debe incrementar el número de orificios (NA).

Fórmula:

$$NA = (D1/D2)^2 + 1 \dots \dots \dots (10)$$

Dónde:

NA = número de orificios

D1 = área del diámetro calculado

D2 = área del diámetro asumido para el cálculo del ancho de pantalla b, se calcula con la siguiente expresión:

Fórmula:

$$b = 2(6 * D) + NA * D + 3 * D * (NA - 1) \quad (18)$$

Dónde:

b= ancho de la pantalla (m)

D= diámetro del orificio (m)

NA = número de orificios

-Altura de la cámara húmeda: ⁽¹⁸⁾

La altura general de esta cámara de humedad se plantea y calcula según la siguiente fórmula:

$$Ht = A + B + H + D + E \dots \dots \dots (11)$$

$$H = 1.56 * \frac{V^2}{2g} \dots \dots (12)$$

Dónde:

A= Altura mínima de 10 cm. que permite la sedimentación de la arena

B= Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida

H= Altura de agua sobre la canastilla (>30cm).

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

E= Borde libre (mínimo 30 cm.).

-Dimensionamiento de la canastilla:

Fórmula:

$$D = \frac{071 * Q^{0.38}}{hf^{0.71}} \dots (13)$$

Dónde:

D =Diámetro en pulgadas

Q = Gasto máximo de la fuente en l/segundo

hf = Pérdida de carga unitaria en m/m.

D. Criterios de diseño para captaciones de fondo

Para determinar la altura total de la cámara de humedad (Ht), se tienen en cuenta los factores a continuación:

$Ht = A + B + C + H + E \dots (14)$

Dónde:

A: Altura del filtro de 10 a 20 cm ⁽²²⁾

B: Se considera una altura mínima de 10 cm.⁽²²⁾

C: Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida. ⁽²²⁾

H: Altura de agua. ⁽²²⁾

E: Bordo libre de 10 a 30 cm

2.2.9. Líneas de conducción

Según OMS: El caudal que lleva el agua desde la cámara de captación hasta el punto de distribución, normalmente al depósito de acondicionamiento, pero también puede ser una planta de tratamiento o directamente a la red de distribución cuando la corriente de conducción es compatible con el caudal máximo. cada hora, lo que hace innecesario el tanque regulador. Solo se requiere un tanque pequeño para la cloración. ⁽²³⁾

2.2.9.1. Estructuras complementarias:

-Válvulas de aire.

Se utiliza para eliminar bolsas de aire en tramos de pendiente inversa que, de no corregirse pueden provocar agujeros en la tubería. Debe colocarse en el punto más alto de la tubería.

-Válvula de compuerta.- Se instalará al principio de la línea para cortar el agua en caso de que la línea necesite reparación. ⁽²³⁾

-Válvulas de purga.- Se utiliza en el sifón, en el punto más bajo para eliminar sedimentos. ⁽²⁴⁾

-Cámaras rompe-presión.- Son pequeñas estructuras, cuya función principal es de reducir la presión hidrostática a cero u a la atmosfera local, creando un nuevo nivel de agua.. ⁽²⁵⁾

2.2.9.2. Criterio de diseño

-Relación caudal, la velocidad y el área de la tubería ⁽²⁵⁾

$$A = \pi \times \frac{D^2}{4} \dots (15)$$

Dónde:

D = El diámetro

A =el área de la tubería

-Caudal de diseño

Este caudal de diseño para la futura línea de conducción fue el Qmd. ⁽²⁵⁾

-Velocidades admisibles

Las velocidades en la línea de conducción fueron mínimas:

⁽²⁶⁾

0.60m/s y máxima 5 m/s ⁽²⁶⁾

$$V = 1.975 * \frac{Q}{D^2} \dots (16)$$

Dónde:

Q= es el gasto en litro/segundo

D= significa el diámetro en

pulgadas.

V = velocidad del flujo metros/s

-Para el cálculo de pérdida unitaria:

Se va a emplear la fórmula más empleada y es la de Hazen-Williams:

$$Q = 0.2785 * C * D^{\frac{4.87}{1.85}} * S^{\frac{1}{1.85}} \dots (17)$$

Dónde:

D = El Diámetro de la tubería (pulg).

Q = Caudal (l/s). ⁽²⁶⁾

Hf = Pérdida de carga unitaria (m/Km).

C = Coeficiente de Hazen – Williams ⁽²⁶⁾

-Diámetro

Este es el tamaño requerido para poder cambiar el flujo de diseño, que se puede encontrar a partir de la siguiente fórmula:

$$D = \frac{0.71 * Q^{0.38}}{hf^{0.21}} \dots \dots (18)$$

Dónde:

D =Diámetro de la tubería (m) ⁽²⁶⁾

Hf =Pérdida de carga unitaria (m/Km)

Q = Caudal (l/s) ⁽²⁶⁾

-Presión

En las tuberías, la presión representa la cantidad de energía gravitacional presente en el agua. En una tubería completamente operativa, se puede formular la ecuación de Bernoulli: ⁽²⁶⁾

Fórmula

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + hf \dots \dots \dots (19)$$

Dónde:

Z = Cota del punto respecto a un nivel de referencia arbitraria (m). ⁽²⁷⁾

P/γ = Altura o carga de presión P es la presión y el peso específico del fluido (m). ⁽²⁷⁾

V = Velocidad media del punto considerado (m/s) ⁽²⁷⁾

Hf = Es la pérdida de carga que se produce en el tramo de 1 a 2 (m). ⁽²⁷⁾

Tabla N° 1: Tipos o clases de tubería según el soporte de la presión

CLASE	Presión máxima	Presión máxima
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100

Fuente: NTP 399.002. (2015)

Tabla N° 2: Especificaciones técnicas tubos PVC- U

presión.

Diámetro Nominal (pulg)	Diámetro entero (mm)	Diámetro interior (mm)	Espesor mínimo (mm)	Longitud total Lt (m)
PN 5 bar (clase 5)				
2	60.0	56.4	1.8	5
2 1/2	73.0	69.4	1.8	5
PN 7.5 (clase 7.5)				
1 1/4	42.0	38.4	1.8	5
1 1/2	48.0	44.4	1.8	5
2	60.0	55.4	2.2	5
PN 10 bar (clase 10)				
1/2	21	17.4	1.8	5
3/4	26.5	22.9	1.8	5
1	33	29.4	1.8	5
1 1/4	42	38	2	5
1 1/2	48	43.4	2.3	5
2	60	54.2	2.9	5
2 1/2	73	66	3.5	5

Fuente: NTP 339.002 (2015)

Pérdida de carga

Para el cálculo de las pérdidas de cargas por fricción de tuberías de conducción existen la Darcy, Hazen Williams y manning. ⁽²⁷⁾

Ecuación de Darcy :

$$hf = f \frac{LV^2}{D2g} \dots \dots \dots (20)$$

Dónde:

f = pérdida de energía en m. f = coeficiente de perdidas ⁽²⁷⁾

L Y D =longitud y diámetro de la tubería (m) ⁽²⁷⁾

V = velocidad media del flujo m/s ⁽²⁷⁾

Tabla N° 03: Tipo de tubería.

Tipo de tubería	
Hierro galvanizado	100
“Polietileno, Asbesto y cement”	140
“Poli (cloruro de vidrio) (PVC)”	150

Fuente: Norma OS.010 ⁽²⁷⁾

2.2.10. Reservorio

Este tipo de construcción tiene la función de almacenar y distribuir agua de la dársena a lo largo de la vía, este tanque se hace de acuerdo a la cantidad de agua que se debe almacenar para abastecer a la población. ⁽²⁸⁾

Es un tanque que almacena agua para proporcionar a las personas con la cantidad de agua que necesitan diariamente. Los proyectos de agua potable se utilizan principalmente tanques soportados, que ya son algo empírico de forma rectangular y circular, se construyen directamente sobre la superficie terrestre.

(28)

2.2.10.1. Clases de reservorios de regulación

- Reservorios apoyados.⁽²⁸⁾
- Reservorio enterrados o semi enterrados.⁽²⁸⁾
- Reservorios elevados.⁽²⁸⁾

Aquellos deben tener las siguientes formas: cuadrados, rectangulares y circulares.

2.2.10.2. Componentes del reservorio

-Válvula de entrada. - El diámetro lo determina la tubería de conducción, antes de entrar al tanque, el tanque debe instalar una válvula del mismo diámetro; Debe haber un bypass para emergencias.⁽²⁸⁾

-Válvula de Salida. - El diámetro de la tubería de salida corresponderá al diámetro de la línea de suministro de agua, y se deberá instalar válvula reguladora de agua para el 100% de la población en general.

-Válvula de rebose. – El diámetro de la tubería sanitaria debe ser conveniente para limpiar el tanque en no mas de

dos horas. Esta línea estará equipada con una válvula de compuerta. Esta tubería conocida como tubería de rebose deberá estar conectada para drenaje libre a una tubería limpia y no deberá estar equipada con una válvula que permita que el agua fluya hacia afuera en cualquier momento.

-BY – PASS. - Se instalará una tubería con conexión directa entre la entrada y la salida, de manera que cuando la tubería este cerrada al tanque, el flujo irá directamente a la línea de transporte. Esta fue la válvula de compuerta para controlar el flujo de agua para el mantenimiento y limpieza de tanques, es decir tanques de almacenamiento general y técnico. ⁽²⁸⁾

-Caseta o cámara de válvulas.- Se trata de una pequeña estructura adosada a un simple depósito de hormigón con carcasa metálica para proteger y mantener las válvulas de control.

Criterios de diseño

-Volumen. –La capacidad de almacenamiento fue de 25% de demanda promedio anual siempre y cuando el suministro de agua de la fuente sea continuo, si el suministro es intermitente o en otras palabras discontinuo, la capacidad fue de al menos 30% del caudal máximo (Qm). ⁽²⁸⁾

-Cálculo del volumen de reserva:

$$Vr = 7\% * Qmd * 86400 \dots \dots (21)$$

-Cálculo del tiempo de llenado total

$Tll = \frac{VR}{Qmd} \dots \dots (22)$

Dónde:

Tll: Tiempo de llenado (seg)

VR: Volumen del reservorio (m3)

Qmd: Caudal máximo diario (m3/s)

-Tiempo de vaciado del reservorio

El tiempo máximo recomendado es de 4 horas, esto depende principalmente de la carga hidráulica y del diámetro de la tubería de salida. Para determinar el tiempo, se utiliza la siguiente relación: ⁽³¹⁾

$$Tv = \frac{2S \sqrt{h}}{C A \sqrt{2g}} \dots \dots (23)$$

Dónde:

Tv = tiempo de vaciado e segundos

h = carga hidráulica (m).

S = área tanque (m2).

g =aceleración de la gravedad (9.81 m/seg.2).

e= Dimensionamiento de la tubería

C = coeficiente de fricción (0.6 – 0.65).

A = área total del tubo desagüe (m2).

-Dimensionamiento

Una vez determinado el volumen del tanque o como técnicamente se le llama “reservorio”, se toman medidas del ancho de la pared, la altura del agua, el borde libre y la altura total del tanque. ⁽³¹⁾

2.2.11. Línea de a Aducción

La línea de aducción es la línea entre el reservorio y el inicio de la red de distribución. El caudal de conducción es el máximo horario.

⁽³³⁾

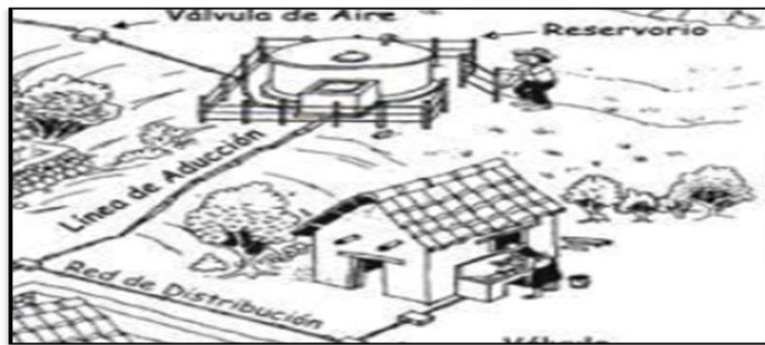


Figura 04: Línea de aducción

Fuente: Municipalidad distrital de Yungay ⁽³³⁾

A. Criterios de diseño

-Diámetro

El diámetro de la tubería adicional o técnicamente conocida como tubería de aducción” es el diámetro que saldrá del tanque o técnicamente se denomina reservorio para las líneas de distribución. ⁽³³⁾

-Caudal de diseño

El rendimiento o mejor dicho “caudal” de una estructura de tubería o conducto, es el caudal máxima o caudal máximo por hora. ⁽³³⁾

-Velocidad

Para tubería gruesa o de grano grueso en condiciones transitorias o turbulentas y para agua a presión (recomendado para diámetros de 50 a 3500mm). ⁽³⁴⁾

Dónde:

$$V = 0.355CD^{0.63} * hf^{0.54} \dots \dots \dots (24)$$

2.2.12. Red de distribución

Para la (Comisión Nacional del Agua). Es un conjunto o mejor dicho un gran grupo de elementos que, a su vez, transportan el agua desde los tanques de servicio o de distribución hasta una toma de agua ubicada en nuestra casa (casa) o la boca de un incendio público. Su finalidad es abastecer de agua a los usuarios para fines domésticos, públicos, comerciales, industriales y para condiciones no habituales como la extinción de incendios. La red debe prestar este servicio a largo plazo, en la cantidad y calidad requeridas, y bajo la presión adecuada. ⁽³²⁾

2.2.12.1. Tipos de Red de distribución

-Redes abiertas

Una red de distribución abierta o ramificada se caracteriza por que el agua fluye siempre en una sola dirección. Se componen principalmente de tuberías primarias que

ramifican en tuberías secundarias y, a su vez, también se ramifican en tuberías terciarias. ⁽³³⁾

El caudal del ramal fue:

$$Q_{ramal} = K * \sum Q \dots \dots (33)$$

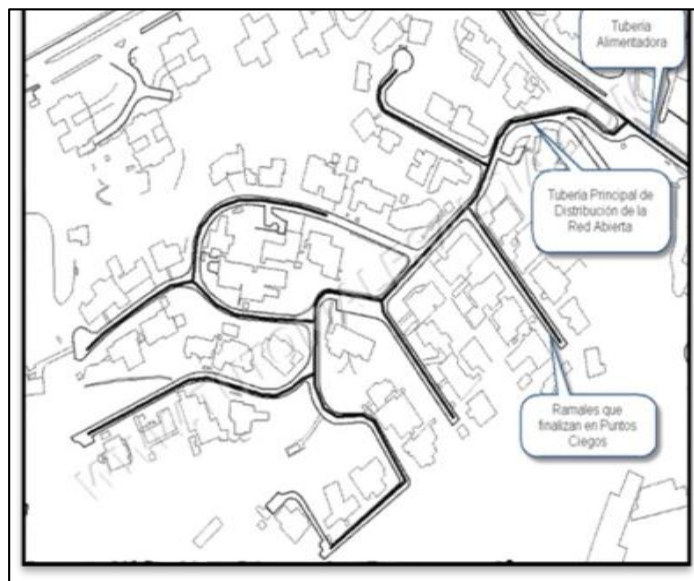
Dónde:

Q_{ramal} = caudal en cada ramal en l/s ⁽³³⁾

Q_g = caudal de caño o grifo (l/s), > 10 l/s

K = coeficiente total entre 0.2 a 1

Figura 05. Redes abiertas



Fuente: Unefm. (2010)

Estas son las ventajas:

- Es sencillo hallar su cálculo

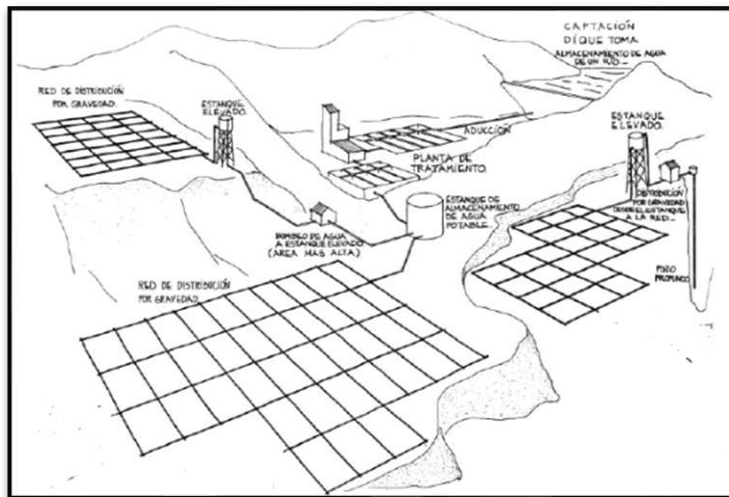
Estas son las desventajas:

- Cuando se rompe una tubería, se entorpece todo, lo que puede provocar un corte general del suministro.
- Los extremos o finales de la ramificación siempre son problemáticas porque el agua tiene tendencia a estancarse.
- La economía que resulta del menor desarrollo es más bien aparente que real. ⁽³⁴⁾

-Redes cerradas

Para (Fernández), en las redes malladas, las tuberías principales se comunican entre si, formando circuitos cerrados. ⁽³⁵⁾

Figura 06: Redes cerradas



Fuente: Unefm. (2010)

Ventajas

- Mayor libertad de circulación del agua.
- La presión se distribuye de manera más óptima.

- Brinda mayor seguridad en todo el servicio.
- “Este montaje es más caro cuando es red ramificada

2.2.12.2. Criterio a tomarse en cuenta en el diseño

-Diámetros

El diámetro mínimo en las tuberías principales para la red abierta es de 20 mm (3/4”) de diámetro y en la red cerrada deben ser de 25 mm. (1”).⁽³⁶⁾

-Caudal de diseño

Toda red de distribución se diseñó teniendo en cuenta el caudal máximo horario.

- Presiones de servicio

La presión mínima de trabajo en cualquiera de los puntos de la red o línea de abastecimiento de agua no debe ser menor a 5 m.c.a. y la presión estática no debe ser mayor a 60 m.c.a.

-Velocidades admisibles

La mínima velocidad utilizada no fue más de 0.60m /s, y no tiene que ser menos a 0.30 m/s. La velocidad máxima permitida o admisible fue de 3m/s.

2.2.12.3. Válvulas de interrupción

Son válvulas que tienen como función o tarea, impedir el flujo de agua en la tubería hacia el interior, tenemos: Válvulas de compuerta, Válvulas, Válvulas de Alivio de Presión.



Figura 07: Válvula reductora de presión. ⁽³⁶⁾

Fuente: google.es. (2020)

2.2.12.4. Válvulas de control

En el sistema de distribución debe contarse con válvulas de control, denominados válvulas compuertas que se encuentran instalados a lo largo de la red, para aislar sectores en caso de roturas de tuberías y de esta manera abastecer a la población o para el mantenimiento de las redes. ⁽³⁶⁾

Figura 08: Válvula compuerta ⁽³⁶⁾

Figura 08: Válvula compuerta ⁽³⁶⁾

Figura 08: Válvula compuerta ⁽³⁶⁾



Fuente: Promarth. (2021)

2.3. Condición Sanitaria

2.3.1. Factores que causan la afectación de la condición sanitaria y factores que mejoran la condición sanitaria.

Los seres humanos en diferentes actividades que realizan durante su vida tienen la necesidad de tener una buena salud por ese motivo hasta la zona rural más alejada los pobladores deben tener un servicio de agua que cumpla con los requisitos del ministerio de salud. ⁽³⁷⁾

2.3.2. Factores causales que afectan la condición sanitaria

Según Los factores que causan esta afectación identificados son los siguientes: ⁽³⁸⁾

- Infraestructura de saneamiento mal empleada, deteriorada y por ende mal utilizada o en el peor de los casos inexistente.

⁽³⁷⁾

- Deficiente, paupérrima o nula gestión del servicio de agua potable.
- Inexistencia, no disponibilidad o simplemente escasez de fuentes de abastecimiento de agua potable.
- Las poblaciones se encuentran muy dispersas como para que un proyecto de agua potable sea viable.
- Mal uso del agua potable.
- carencia de las personas que proveen infraestructura y accesorios.
- Fuentes contaminadas.
- Carencia y/o ausencia de las entidades gestoras de los servicios.
- Inversión en infraestructura sin tomar en cuenta algún proyecto de sostenibilidad o un plan de viabilidad (agua en cantidad y calidad adecuadas).
- La ciudadanía no sabe cuidar el agua potable que poseen y por ende no juntan el líquido elemento.

2.3.3. Factores a considerarse en cuenta para la mejora de la condición sanitaria.

2.3.3.1. Calidad del servicio de agua potable.

La calidad del agua potable preocupa en países en desarrollo y desarrollados de todo el mundo, por su repercusión en la salud poblacional agentes infecciosos, los productos químicos tóxicos y la contaminación radiológica son factores de riesgo. ⁽³⁸⁾

2.3.3.2. Cobertura del servicio de agua potable.

En el año móvil febrero 2017-enero 2018, el 10,6% de la población total del país, no accede a agua por red pública, es decir, se abastecen de agua de otras formas: camión.

(39)

2.3.3.3. Cantidad del servicio de agua potable.

Es la cantidad de agua que brota desde el sub suelo en un manantial, para ser trasportado hacia la población mediante tuberías satisfaciendo lo mínimo a la población. ⁽⁴⁰⁾

2.3.3.4. Continuidad del servicio de agua potable.

Es la permanencia de agua potable que se brinda a la población ya sea de 24 horas a menos. ⁽⁴¹⁾

III. Hipótesis

El diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable mejora la condición sanitaria del caserío de Irman, distrito de Huayan, Provincia de Huarney, departamento de Áncash – 2022.

IV. Metodología

4.1. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación será no experimental. Es el diseño de una casilla, observar, tomar la muestra y hacer la descripción y mostrar los resultados.

Es una estrategia para obtener la información requerida, en este caso para evaluar, elaborar y obtener la condición sanitaria del sistema de abastecimiento de agua potable, lo cual nos ayudará a la evaluación, para así poder aportar mejoras en el caso sea necesario.

El método fue el siguiente:

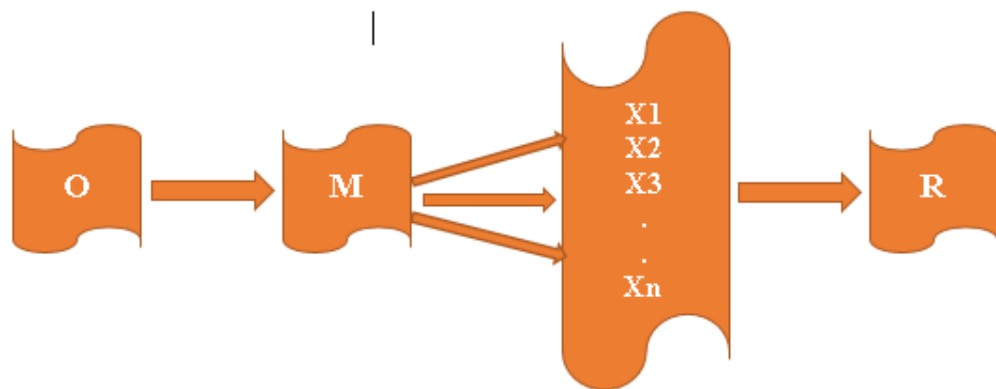


Figura 9. Elaboración propia (2022)

Dónde:

- O= Observación, para poder tener la observación de mi muestra tendré que tener las bases teóricas para poder observar bien el sistema de abastecimiento de agua potable.
- M= Muestra, después de a ver observado tomo una muestra aleatoria para poder realizar el diagnostico.
- Análisis de evaluación (X1, X2, X3, ... Xn) = Son los diferentes componentes de un sistema y las anomalías que presentan, tengo que

recolectar a través de los instrumentos de la recolección de datos con técnicas e instrumento a la vez.

- R= Resultado, es la interpretación de los instrumentos para aplicarlos y caracterizarlos.

4.2. Universo y muestra

El universo

Está conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Irman, distrito de Huayan, provincia de Huarney, departamento de Ancash

Muestra

La muestra de esta investigación está compuesta por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Irman, distrito de4 Huayan, provincia de Huarmey, departamento de Ancash – 2022

4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

Las variables fueron definidas de acuerdo a nuestro proyecto y son las siguientes:

Sistema de abastecimiento de agua potable, es para poder diagnosticar las características, el estado del sistema de abastecimiento de agua potable. También para medir la satisfacción de la población.

Condición sanitaria, para poder diagnosticar la calidad de servicios a través de datos sobre la salud de la población concerniente al recurso hídrico.

Vamos a definir los componentes de la operacionalización de las variables:

- **Variables:**

Las variables en la investigación, son los conceptos fundamentales y centrales de la investigación.

- **Definición conceptual:**

Es la definición de las variables, es el concepto o significado de cada una de ellas según un autor.

- **Definición operacional:**

Detalla para las acciones u operaciones que debe realizar para medir una variable, indica que para recolectar datos de una variable que es lo que se tiene que desarrollar, además articula los conceptos necesarios para identificar ejemplos de este.

- **Dimensiones:**

Las dimensiones son variables o variable con un nivel que se acercan más al indicador.

- **Indicadores:**

Este tiene la función de indicar de cómo medir cada uno de los factores o rasgos de la variable se expresa precisamente, proporciones, tasas, índices y es una herramienta que sirve para detallar con mayor seguridad los objetivos.

- **Unidad de medida:**

Es la unidad para medir cada indicador, puede ser descriptivo y según el indicador del sistema de unidad de medida.

Cuadro 1. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Unidad de medida
<p>Sistema de abastecimiento de agua potable (variable independiente)</p>	<p>“Según (Jimenes), Un sistema de abastecimiento de agua potable, tiene como finalidad primordial, la de entregar a los habitantes de una localidad, agua en cantidad y calidad adecuada para satisfacer sus necesidades, ya que como se sabe los seres humanos estamos compuestos en un 70% de agua, por lo que este líquido es vital para la supervivencia. Uno de los puntos principales de este capítulo, es entender el término potable. (1)”</p>	<p>Se diseñó el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Irmán, haciendo uso de las normas del reglamento nacional de edificaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Captación - Línea de conducción - Reservoirio - Línea de aducción - Red de distribución 	<ul style="list-style-type: none"> - Caudal - Diámetro - Pendiente -Diámetro - Presión - Velocidad - Tipo de tubería - Tipo - Volumen -Diámetro - Presión - Velocidad - Tipo de tubería - Diámetro - Presión - Velocidad - Tipo de tubería 	<ul style="list-style-type: none"> -Nominal -Nominal -Nominal -Nominal -Nominal

<p>Condición Sanitaria (variable dependiente)</p>	<p>Los seres humanos en diferentes actividades que realizan durante su vida tienen la necesidad de tener una buena salud por ese motivo hasta la zona rural más alejada los pobladores deben tener un servicio de agua que cumpla con los requisitos del ministerio de salud.”</p>	<p>Se obtuvo la información mediante un cuestionario usando la técnica de la encuesta a la población para recaudar la información y luego se analizó en gabinete.”</p>	<p>Factores que causan la afectación de la condición sanitaria y factores que mejoran la condición sanitaria.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Factores causales que afectan la condición sanitaria. • Factores a tomar en cuenta para la mejora de la condición sanitaria 	<ul style="list-style-type: none"> • Nominal • Nominal
--	--	--	---	--	--

Fuente: Elaboración propia (2022)

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.1. Técnica

Se realizará las visitas correspondientes al caserío de Irman y se procederá recolectar los datos respectivos de la población utilizando la técnica correlacional con la obtención de información necesaria se identificó a la población actual, dotaciones y sus respectivas ubicaciones de los componentes del sistema de agua potable.

4.4.2. Instrumento

Para la recolección de información se empleará fichas técnicas de inspección, protocolo, cuestionario; como instrumento de recolección de datos. Donde se recolectarán datos para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Irman distrito de Huayan, provincia de Huarney, departamento de Ancash.

Cuadro 02: Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

VARIABLE	TÈCNICA	INSTRUMENTO	TIPO DE INVESTIGACIÒN
Sistema de abastecimiento de agua potable.	Observaciòn	Ficha técnica	Experimental
Condiciòn sanitaria	Encuesta	Cuestionario	Básico

Fuente: Elaboraciòn propia (2022)

Fichas técnicas: Con este formato se recolectará todos los datos posibles y los más importantes que me sirvió de aporte para el desarrollo del diseño del sistema de abastecimiento de agua potable

en el caserío de Irmán distrito de Huayán, provincia de Huarvey, departamento de Ancash.

Guía de observación: Se constatará de una manera visual a modo de conformidad de existencia de la fuente de agua que será seleccionada y se realizó el aforo correspondiente para determinar el caudal de la fuente, también se determinó el número de usuarios (viviendas), tipo de comercio, economía y la población en general que servirá para el diseño del sistema de agua potable del caserío de Irmán.

Protocolo de estudios

a. Estudio topográfico.

Se realizará como parte principal el estudio topográfico que me facilito para ubicar la línea de conducción, aducción y distribución, así mismo para la ubicación de reservorio y cámaras rompe presión.

b. Estudio de Agua.

Consistirá en el estudio físico, químico y bacteriológico del agua que permitió saber y tener la confianza de la fuente elegida.

c. Estudio de Suelos.

El estudio de suelos permitirá reconocer y determinar el tipo de suelos donde fue proyectada el sistema de agua potable.

4.5. Plan de análisis

Para el análisis de los datos se tendrá en cuenta: Se visitará el caserío Irman para las coordinaciones respectivas con el teniente gobernador, agente municipal y presidente del JASS.

Se realizará el estudio topográfico con estación total y GPS, estudio de agua y estudio de suelo, y luego se realizó los cálculos en gabinete para el diseño del sistema de agua potable teniendo en cuenta las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones.

4.6. Matriz de consistencia

Cuadro 3. Matriz de consistencia

<p>Planteamiento del problema</p>	<p>5.1. Planteamiento del problema: A pesar que nuestro planeta Tierra es 70% está cubierto por agua y solo el 30% es superficie terrestre actualmente el agua potable se mantiene en un porcentaje aproximado de 0.5% el cual constituye un gran problema a nivel mundial por este recurso que es tan abundante pero escaso a la vez ya que constituyen un impacto negativo en la salud, la alimentación y sobre todo la educación</p> <p>a) Caracterización del Problema Unos 2200 millones de personas en todo el mundo no tienen acceso a servicios de agua potable gestionados de manera segura, 4200 millones no cuentan con servicios de saneamiento seguros y otros 3000 millones carecen de instalaciones básicas para lavarse las manos(1). Teniendo en cuenta lo antes dicho y sobre todo dando énfasis en que el agua potable es tremendamente fundamental para el desarrollo socio económico y cultural en nuestra existencia a continuación citaré algunos textos sobre cómo es que el recurso hídrico ha venido siendo usado en diferentes contextos y ambientes a nivel mundial, nacional, distrital y provincial El caserío de Irman a pesar de tener ya muchos años de creación aún mantiene a sus habitantes abastecidos con agua puquial y un pozo ya que según cuentan sus moradores jamás se ha secado ese arroyo, por otro lado en tiempos de escorrentía ellos extraen agua de los pozos artesanales.</p> <p>b) Enunciado del problema: ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria del caserío de Irman, distrito de Huayan, provincia de Huayan, departamento de Ancash - 2022?</p>
<p>Objetivos</p>	<p>OBJETIVO GENERAL Se realizará el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío de Irman, distrito de Huayan, Provincia de Huarvey, departamento de Áncash – 2022.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diagnosticar la carencia de agua potable y las enfermedades que su falta de este líquido produce en la población, sobre todo en las personas vulnerables como niños y ancianos

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Irmán, distrito de Huayán, provincia de Huarney, departamento de Áncash – 2022; 3. Determinar la incidencia en la condición sanitaria del caserío de Irmán, distrito de Huayán, Provincia de Huarney, departamento de Áncash - 2022
Marco teórico y conceptual	<p>Se subdivide en:</p> <p>Antecedentes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Internacionales • Nacionales • Locales <p>Bases teóricas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aspectos generales • Sistema de agua potable • Tecnologías para disposición de excretas y aguas residuales • Condición sanitaria
Metodología	<p>El tipo de investigación El tipo de la investigación fue descriptivo correlacional porque describe una realidad empleado encuestas , fichas técnicas</p> <p>El nivel de la investigación fue descriptivo.</p> <p>El diseño de la investigación fue no experimental.</p> <p>El universo y la muestra de la investigación fue sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Irman, distrito de Huayan, provincia de Huayan, departamento de Ancash</p> <p>Definición y operacionalización de las variables las variables fueron: Sistema de abastecimiento de agua potable y Condición sanitaria.</p> <p>Técnicas e instrumentos las técnicas fue: observación y entrevista. Los instrumentos fue: Fichas de diagnóstico del sistema, Encuestas de percepción de la población, Reporte del puesto de salud, Evaluación de la calidad del agua.</p> <p>Plan de análisis consistió en: análisis descriptivo, procesamiento de datos y resultados finales.</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vierendel. Abastecimiento de agua y alcantarillado. cuarta edición; 2009. 147p. 2. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. Parametros de diseño de infraestructura de agua y saneamiento para centros poblados rurales setiembre 2004; [Internet]. Lima - Perú; 2004 [cited 2018 Mzo. 21]. Available from:

Bibliografía	<p>3. https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/_3_Parametros_de_dise_de_infraestructura_de_agua_y_saneamiento_CC_PP_rurales.pdf</p> <p>4. Jiménez TJ. Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario facultad de ingeniería civil campus xalapa universidad veracruzana [internet]. universidad veracruzana; 2013 [cited 2020 Mzo 21]. Available from:</p> <p>5. https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Disenio-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf Barrios C, Torres R, Cristina T. Agüero P. Guía de orientación en saneamiento básico para alcaldes y alcaldesas de municipios rurales y pequeñas comunidades [Seriado en línea]. 2009 [Citado 2020 Mzo. 21]. Disponible en: https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/BA_RRIO</p>
---------------------	--

Fuente: Elaboración propia (2022)

4.7. Principios éticos

En la presente investigación se tendrán en cuenta los siguientes principios éticos.

- **Protección a las personas**, la persona es el fin y no el medio en la investigación, por ello, no se debe poner en riesgo la integridad de las personas así se respetan sus derechos fundamentales. La dignidad es el fundamento teórico y ético del reconocimiento de los derechos humanos. Respetar la dignidad de las personas significa tratarlas siempre como fines en sí mismas y nunca simplemente como medios para otros fines, es decir, nos obliga a no explotar y utilizar a las personas para fines que les son ajenos. La protección de la dignidad se define de manera más concreta, en las actividades específicas de investigación y en relación a las posibles violaciones a la integridad e identidad de las personas que puedan resultar de ella. En la investigación para proteger a las personas usaré el formato de asentimiento informado que se encuentra en los anexos.
- **Libre participación y derecho a estar informado**, los participantes tienen derecho a estar informado sobre la investigación, del cómo se desarrollará, las finalidades, etc., para lo cual a los que desean participar se les otorgará la ficha de consentimiento informado, se les presentará también los oficios dirigidos a los representantes de la comunidad de parte de la universidad.
- **Beneficencia y no maleficencia**, en la presente investigación, el investigador debe tener presente los siguientes puntos: no causar daño, disminuir los efectos adversos y maximizar los beneficios que generará

la investigación, para ello debe apelarse a la capacidad de orientarse en el campo específico de investigación, adoptando los métodos más adecuados a los objetivos y naturaleza de la investigación, conociendo sus respectivas potencialidades y límites. Está estrictamente ligada a la profesionalidad (Código deontológico) entendida como la plena conciencia del propio rol social, de las expectativas que éste genera en los grupos de interés y en la sociedad y de los deberes éticos que de él se derivan.

- **Justicia**, en la investigación se debe ejercer un juicio razonable, ponderable para evitar las prácticas injustas, sobre todo cuando se realizan las encuestas y los métodos donde participan las personas, se tiene que tener en cuenta que cada uno de ellos tienen una dignidad, por lo tanto, se les tiene que tratar con equidad. Los beneficiarios tienen también el derecho a acceder a los resultados de la investigación mediante el informe final que otorgaré a la JASS de la población.
- **Integridad científica**, se trata no solo de la integridad de la investigación, sino también de la integridad del investigador, en cuando d las normas deontológicas se deben evitar daños, riesgos todo aquello que pueda perjudicar a los participantes de la investigación. Se tiene que ser transparentes sobre todo si hay conflictos de interés. Para poder evidenciar la integridad científica se utilizará el Reglamento anti plagio de la universidad que nos ayuda a verificar la similitud con otros trabajos para comprobar la integridad de la investigación.

V. Resultados

5.1. Resultados

5.1.1. Resultado de mi primer objetivo específico. - Diagnosticar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Irmán, distrito de Huayán, provincia de Huarmey, departamento de Áncash – 2022.

El diagnóstico del sistema de abastecimiento de aguas presente en la población, del caserío de Irmán, distrito de Huayán, provincia de Huarmey, departamento de Áncash; concluyó en que se requiere la realización del diseño de un sistema de abastecimiento debido a que en la actualidad las fuentes de agua de la comunidad provienen de acequias, ríos cercanos y puquios, por lo cual tienden a ser fuentes de poca calidad sanitaria debido al estancamiento y exposición del medio ambiente.

El sistema de agua potable es por gravedad sin filtración, a través del cual se abastece de agua desde la cuenca hasta los hogares de todos los habitantes del corregimiento de Irman, distrito de Huayan, provincia de Huarmey, departamento de Áncash.

5.1.2. Resultado de mi segundo objetivo específico. - Diseñar sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Irman, distrito de Huayan, provincia de Huarmey, departamento de Áncash – 2022.

A la elaboración del diseño de distribución de agua competen los siguientes aspectos:

a. Estudio poblacional

Con la realización de encuestas e indagación de los datos censales se determinó que la población actual es de 125 habitantes (74 mujeres y 51 hombres) distribuidos en 40 viviendas, esto arroja un resultado de densidad de 3.13 hab./viv. La población futura en base a datos obtenidos a partir del 2006 resultando en un coeficiente de crecimiento de 0.0296 hasta el 2022, siendo estimable que la población en el año 2042 llegue a 200 habitantes aproximadamente, estos datos se pueden apreciar en las tablas 4 y 5. Así como también los datos censales en el anexo 6.

Tabla N° 4. Método de crecimiento aritmético: Coeficiente de crecimiento.

MÉTODO CRECIMIENTO ARIMÉTICO				
AÑO	POBLACIÓN	FÓRMULA	COEFICIENTE DE CRECIMIENTO r	TIEMPO
2006	80 Hab.	$r = \frac{\frac{P_f}{P_0} - 1}{t}$	0.0406	4 años
2010	93 Hab.		0.0242	4 años
2014	102 Hab.		0.0319	4 años
2018	115 Hab.		0.0217	4 años
2022	125 Hab.	PROMEDIO	0.0296	2.96 %

Fuentes: Elaboración propia (2022)

Tabla N° 5. Método de crecimiento aritmético: Población futura.

MÉTODO CRECIMIENTO ARIMÉTICO			
AÑO	POBLACIÓN FUTURA	FÓRMULA	TIEMPO
2006	185 Hab.	$P_f = P_o(1 + r.t)$	16 años
2010	170 Hab.		12 años
2014	155 Hab.		8 años
2018	140 Hab.		4 años
2042	200.00 Hab.	FUTURA	20 años

Fuentes: Elaboración propia (2022).

Figura 12. Realización de encuestas.



Fuentes: Elaboración propia (2022).

Figura 13. Problemas sanitarios divisados en la comunidad.



Fuentes: Elaboración propia (2022)

b. Estudio de suelos

Tabla N° 6. Resultados de la muestra.

Calicata	Cloruros %	Sulfatos %
C-1	0.0489	0.0307

Fuentes: GEOCYP S.R.L. (2022)

De acuerdo con la tabla 6, los resultados de las pruebas químicas del suelo superan los límites permisibles de contenido de cloruros y sulfatos, por lo que se recomienda utilizar Cemento Portland Tipo 2 o MS al momento de preparar el concreto para la cimentación de la estructura; además, se excavaron calicatas de hasta 3 m de

profundidad en el área de estudio, sin detectar nivel freático. Por otro lado la topografía del terreno es ligeramente accidentado, ondulado, tiene una cubierta inicial arcillosa limosa original con un espesor de 0.15 m a una altitud de 0.20 m. Con presencia de tipos individuales de grava, paja, raíces y vegetación seguida de arcilla y grava inorgánica con matriz arcillosa, de dura a blanca y de seca a húmeda con la presencia de botonería de T.M. 8" y bloques de T.M. 15". Estos resultados muestran que la estructura debe diseñarse para soportar una capacidad admisible de 1155 Kg/cm² y una profundidad de cimentación mínima de 1.50 m, asimismo se debe realizar zapata corrida y una sub zapata de 0.20 m de espesor de mezcla de concreto 1:10; los resultados del laboratorio pueden ser analizados en el anexo 7.

Cabe señalar que la zona de estudio se ubica en la zona 3 del nuevo mapa de Zonas Sísmicas del Perú, por lo que es importante considerar los impactos sísmicos para cada estructura en construcción. La figura X muestra el lugar donde se tomó la muestra. Lo que se destaca en esta serie de ideas es que la geografía y topografía de la tierra favorece la construcción de un sistema distribuido bajo la influencia de la gravedad.

Figura 10. Lugar de excavación, calicata C-1.




Fuentes: Elaboración propia (2022).

c. Estudio de agua

Los resultados de las pruebas de laboratorio (figura 11), confirman que la calidad del agua según las normas de calidad ambiental es apta para fines domésticos sin necesidad de una potabilización rigurosa y avanzada de la misma.

Figura 11. Resultados de laboratorio

LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL INFORME DE ENSAYO FISIOQUIMICO Y MICROBIOLÓGICO N° 102202_22 – LABCA/USA/DRSPN					
SOLICITANTE: Sr. LESTER MARQUEZ URIBE - DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, EN EL CASERÍO DE IRMÁN, DISTRITO DE HUAYÁN, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH					
LOCALIDAD:	CASERÍO DE IRMAN	FECHA DE MUESTREO:	01/02/2022		
DISTRITO:	HUAYAN	FECHA DE INGRESO AL LABORATORIO:	03/02/2022		
PROVINCIA:	HUARMEY	FECHA DE REPORTE:	05/02/2022		
DEPARTAMENTO:	ANCASH	MUESTREADO POR: Muestra tomada el solicitante			
TIPO DE MUESTRA:	AGUA				
DATOS DEL MUESTREO					
COD.LAB	COD. CAMPO	FUENTE – UBICACIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	COORDENADAS UTM	
				ESTE	NORTE
102202_22	M1	Agua de manantial ladera conocido como "puquito" – caserío de Irman / Huayan / Huarmey / Sr Lester Marquez Uribe	14:00	198835	8908885.2
RESULTADO DEL ANÁLISI FISICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO					
PARÁMETROS		CÓDIGO DE MUESTRA			
		102202_22			
pH		6:98			
Turbiedad (UNT)		0.28			
CONDUCTIVIDAD 25 °C (µs/cm)		393.0			
Sólidos totales Disueltos (mg/L)		213.0			
Coliformes Totales (NMP/100mL)		12			
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)		<18			
<i>Nota: <“valor” significa no cuantificable inferior al valor indicado</i>					
Métodos de ensayo: Conductividad y sólidos totales disueltos: electrodo APHA aww 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. 9221B Y 9221 E 22th Ed. 2012					
Atentamente,					
					

Fuentes: Ministerio de Salud (2022).

d. Caudal aportado por la fuente de agua

El cálculo del caudal se aplica en base a la cantidad muestreada en función del tiempo, durante la temporada de lluvias para la cual se determina el caudal máximo y la temporada seca para el caudal mínimo. La tabla 7 muestra los resultados de este proceso.

Tabla N° 7. Calculo de caudales máximos y mínimos.

CAUDAL MÁXIMO (Época de lluvias)				
N° VECES	VOLÚMEN m3	TIEMPO seg	FÓRMULA	RESULTADO
1	4 L	3.98 s	$Q = \frac{V}{T}$	1.04 L/s
2	4 L	3.96 s		
3	4 L	3.98 s		
4	4 L	3.67 s		
5	4 L	3.67 s		
PROMEDIO		3.9 s		
CAUDAL MÍNIMO (Época de estiaje)				
N° VECES	VOLÚMEN m3	TIEMPO seg	FÓRMULA	RESULTADO
1	4 L	3.87 s	$Q = \frac{V}{T}$	1.10 L/s
2	4 L	3.60 s		
3	4 L	3.55 s		
4	4 L	3.64 s		
5	4 L	3.45 s		
PROMEDIO		3.6 s		

Fuentes: Elaboración propia (2022).

e. Caudal requerido

Los cálculos de la red de abastecimiento de agua se basan en un periodo de cálculo de 20 años, por lo que se han determinado los valores de los caudales máximos horarios y diarios necesarios para satisfacer la demanda de la población en el año 2042. El número de personas respecto al consumo se puede ver en la tabla 8.

Tabla N° 8. Caudales

AÑO	PF MÉTODO ARITMÉT.	CONEXIÓN DOMÉSTICO	DOMESTICO	CONS. TOTAL	% PÉRDIDA	Qp	Qmd. (l/s)		Qmh. (l/s)	
			Cons. Dom (l/s)	(l/s)			K1: 1.3	K2: 2.0		
2022	0	125	40	0.12	0.12	30%	0.17	0.21	0.33	
2023	1	129	41	0.12	0.12	29.250%	0.17	0.22	0.34	
2024	2	133	43	0.12	0.12	28.500%	0.17	0.22	0.34	
2025	3	137	44	0.13	0.13	27.750%	0.18	0.23	0.35	
2026	4	140	45	0.13	0.13	27.000%	0.18	0.23	0.36	
2027	5	144	46	0.13	0.13	26.250%	0.18	0.24	0.36	
2028	6	148	47	0.14	0.14	25.500%	0.18	0.24	0.37	
2029	7	151	48	0.14	0.14	24.750%	0.19	0.24	0.37	
2030	8	155	50	0.14	0.14	24.000%	0.19	0.25	0.38	
2031	9	159	51	0.15	0.15	23.250%	0.19	0.25	0.38	
2032	10	163	52	0.15	0.15	22.500%	0.19	0.25	0.39	
2033	11	166	53	0.15	0.15	21.750%	0.20	0.26	0.39	
2034	12	170	54	0.16	0.16	21.000%	0.20	0.26	0.40	
2035	13	174	56	0.16	0.16	20.250%	0.20	0.26	0.40	
2036	14	177	57	0.16	0.16	19.500%	0.20	0.26	0.41	
2037	15	181	58	0.17	0.17	18.750%	0.21	0.27	0.41	
2038	16	185	59	0.17	0.17	18.000%	0.21	0.27	0.42	
2039	17	188	60	0.17	0.17	17.250%	0.21	0.27	0.42	
2040	18	192	61	0.18	0.18	16.500%	0.21	0.28	0.43	
2041	19	196	63	0.18	0.18	15.750%	0.22	0.28	0.43	
2042	20	200	64	0.19	0.19	15%	0.22	0.28	0.44	

Fuentes: Elaboración propia (2022)

a. Captación

Las siguientes tablas se muestran los resultados para el diseño de cámara de captación (Tabla 9), distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda (tabla 10), cálculo del ancho de las pantallas, altura de la cámara húmeda (tabla 11), cálculo de canastilla (tabla 12) y cálculo de la tubería de rebose y limpieza (tabla 3); los planos de especificación de la cámara de captación se ubican en el anexo 10, lamina CL-03.

Tabla N° 09 : Diseño de cámara de captación

1- DISEÑO DE CAMARA DE CAPTACIÓN				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
DOTACIÓN	Dot	---	---	80.00 Lit/Hab/Día
CAUDAL PROMEDIO DIARIO	Qp	$\frac{\text{Cons.}}{1 - \% \text{perdi.}}$	$\frac{0.32}{1 - 15}$	0.40 Lit/seg
VARIACIONES DE CONSUMO	K1	---	---	1.30
	K2	---	---	2.00
CAUDAL MÁXIMO DIARIO	Qmd	$K1 \cdot QP$	$1.3 \cdot 0.40$	0.28 Lit/seg
CAUDAL MÁXIMO HORARIO	Qmh	$K2 \cdot QP$	$2 \cdot 0.76$	0.44 Lit/seg
CD PARA ORIFICIOS PERMANENTEMENTE SUMERGIDOS	Cd	---	---	0.80
RUGOSIDAD	C	---	---	140
ESPESOR DE LOSA DE FONDO DE LA CAPTACIÓN	eC°	---	---	0.20 m
ESPESOR DE AFIRMADO EN FONDO DE CAPTACIÓN	eAf	---	---	0.10 m

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 10. Cálculo de distancia entre el punto de afloramiento y la cámara de humedad (I)

2 - CÁLCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y LA CÁMARA HÚMEDAD (L)				
CRITERIOS DE DISEÑO	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
LA ALTURA DE AFLORAMIENTO AL ORIFICIO DEBE DE SER 0.40 a 0.50 m (ho)	H	ASUMIDO	---	0.50 m
LA VELOCIDAD DE PASO POR EL ORIFICIO DEBE SER V < 0,60 m/s	V2	$\left(\frac{2 \cdot g \cdot h_o}{1.56}\right)^{1/2}$	$\left(\frac{2 \cdot 9.81 \cdot 0.50}{1.56}\right)^{0.5}$	2.51 m/s
SI LA VELOCIDAD ES > 0,60 ENTONCES SE ASUME 0.50 m/s	V2	ASUMIDO	---	0.50 m/s
PERDIDA DE CARGA EN EL ORIFICIO	ho	$\frac{1.56 V2^2}{2g}$	$\frac{1.56 \cdot (0.50)^2}{2 \cdot 9.81}$	0.02 m
PERDIDA DE CARGA ENTRE EL AFLORAMIENTO Y EL ORIFICIO DE ENTRADA	Hf	H – ho	0.40 – 0.02	0.48 m
DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y LA CÁMARA HÚMEDAD L	L	$\frac{Hf}{0.30}$	$\frac{0.48}{0.30}$	1.60 m

Fuentes: Elaboración propia (2022)

Tabla N° 11. Calculo de ancho de la pantalla

3- CÁLCULO DEL ANCHO DE LA PANTALLA				
DATOS	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
ARÉA DEL ORIFICIO	A	$\frac{(Q_{max})}{cd * V_2}$	$\frac{(1.14)}{0.8 * 0.50}$	0.0026 m ²
DIÁMETRO DEL ORIFICIO	D1	$A = \frac{(\pi \cdot D^2)}{4}$	$(\frac{4 \cdot 0.0037}{3.1416})^{0.5} * 39.37$	2.26 Pulg
DIÁMETRO ASUMIDO	D2	---	---	2.00 Pulg
convirtiendo a m	39.37	$\frac{(D2)}{39.37}$	$\frac{(2)}{39.37}$	0.0508 m
NÚMERO DE ORIFICIOS	N A	$(\frac{D_1}{D_2})^2 + 1$	$(\frac{2.37}{1.50})^2 + 1$	2.3
redondeo	N A			3.0
ANCHO DE LA PANTALLA	b	$2 \cdot (6D) + NA \cdot D + 3D \cdot (NA - 1)$	$2 \cdot (6 \cdot 1.50) + 4 \cdot 1.50 + 3 \cdot 1.50 \cdot (3)$	42.00 Pulg
convirtiendo a m	39.37	$\frac{(B)}{39.37}$	$\frac{(42.00)}{39.37}$	1.07 m
redondeo	b	---	---	1.10 m

Fuentes: Elaboración propia (2022)

Tabla N° 12. Altura de la cámara húmeda

4- ALTURA DE LA CAMARA HÚMEDAD				
DATOS	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
SEDIMENTACIÓN DE LA ARENA	A	---	CRITERIO	15.00 cm
SE CONSIDERA LA MITAD DE LA CANASTILLA	B	---	CRITERIO	3.30 cm
CARGA REQUERIDA SE ASUME COMO 0.30 m COMO MÍNIMO	C	---	CRITERIO	30.00 cm
DESNIVEL MÍNIMO ENTRE EL NIVEL DE INGRESO DEL AGUA DE AFLORAMIENTO Y EL NIVEL DE AGUA DE LA CAMARA HÚMEDAD	D	---	CRITERIO	20.00 cm
BORDE LIBRE	E	---	CRITERIO	40.00 cm
ALTURA DE LA CÁMARA HÚMEDAD	Ht	$A + B + C + D + E$	$0.15 + 3.30 + 0.30 + 0.20 + 40.00$	108 cm

Fuentes: Elaboración propia (2022).

Tabla N° 13. Calculo de canastilla

5- CÁLCULO DE LA CANASTILLA				
DATOS	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
DIÁMETRO DE LA CANASTILLA	Dr	$2 \cdot B$	$2 \cdot 1$	2.00 Pulg
LONGITUD DE LA CANASTILLA	L	$3 \cdot Dc$	$3 \cdot 1$	3.00 Pulg
	L	$6 \cdot Dc$	$6 \cdot 1$	6.00 Pulg
	L		CRITERIO	11.00 cm
ÁREA TOTAL DE RANURAS	At	$2 \cdot \frac{\text{PI} \cdot (B/100)^2}{4}$	$2 \cdot \frac{\text{PI} \cdot (5.08/100)^2}{4}$	0.004054 m ²
ÁREA DE LA RANURA	Ar	$(0.5/100) \cdot (0.7/100)$	$(0.5/100) \cdot (0.7/100)$	0.000035 m ²
N° DE RANURAS	Nr	$\frac{At}{Ar} + 1$	$\frac{0.00405}{0.00004} + 1$	115 ranuras

Tabla N° 14. Calculo de tuberías de rebose y limpieza

6- CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE REBOSE Y LIMPIEZA				
DATOS	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE REBOSE Y LIMPIEZA	D	$\frac{0.71 * Q_{max}^{0.38}}{hf^{0.21}}$	$\frac{0.71 * 1.14^{0.38}}{0.015^{0.21}}$	1.74 Pulg
Se considera	---	---	---	2.00 Pulg

Fuentes: Elaboración propia 2022

a. Línea de conducción

Para determinar el tipo de tubería requerida para cumplir con los requisitos de diseño hidráulico, se calcularon el diámetro de la línea de conducción, la velocidad, la presión, y el material de la tubería y los resultados se muestran en las tablas 15, 16 y 17 a continuación.

Tabla N° 15. Calculo de la línea de conducción.

MÉTODO DIRECTO					
Tramo	Caudal Qmd (lts/seg)	Longitud L (m)	COTA DEL TERRENO		Desnivel del terreno (m)
			Inicial (m.s.n.m)	Final (m.s.n.m)	
CAP - CRP	0.50 lt/seg	301.00 m	2,696.340 m.s.n.m.	2,671.660 m.s.n.m.	24.68 m
CRP1 - Reser	0.50 lt/seg	345.00 m	2,671.660 m.s.n.m.	2,646.980 m.s.n.m.	24.68 m

Fuentes: Elaboración propia (2022).

Tabla N° 16. Velocidad en la línea de conducción.

MÉTODO DIRECTO					
Pérdida de carga unitaria DISPONIBL	Coefficiente de rugosidad C	Diámetro s D (Pulg.)	Diámetros D (Pulg.)	Diámetros D (m.)	Velocidad V (m/seg)
0.082	140	0.908	1.00	0.029 m	0.737
0.072	140	0.934	1.00	0.029 m	0.737

Fuentes: Elaboración propia (2022).

Tabla N° 17. Calculo de tipo de tubería para la línea de conducción.

MÉTODO DIRECTO						
Pérdida de carga unitaria hf (m/m)	Pérdida de carga por TRAMO Hf (m)	COTA PIEZOMÉTRICA		PRESIÓN FINAL (m)	TIPO	CLASE
		Inicial (m.s.n.m)	Final (m.s.n.m)			
0.025	7.5693	2,696.34 m.s.n.m.	2,689 m.s.n.m.	17.11 m.	PVC	10
0.025	8.676	2,671.66 m.s.n.m.	2,663 m.s.n.m.	16.00 m.	PVC	10

Fuentes: Elaboración propia, (2022).

f. Reservorio

La evaluación hidráulica del sistema de reservorio se puede estimar a partir de las tablas 18, 19, 20 y 21; que se refiere al diseño del reservorio, sus dimensiones, ajustes hidráulicos y las correspondientes dimensiones de la canastilla; los planos correspondientes a las especificaciones del reservorio y la cerca del mismo se encuentran en el anexo 10, láminas R-05, y CR-06.

Tabla N° 18. Diseño del reservorio

3- DISEÑO DEL RESERVORIO				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FORMULA	CÁLCULO	RESULTADO
VOLUMEN DE REGULACIÓN	Vreg.	$25\% \cdot Q_p \cdot 86400$	$0.25 \cdot 0.22 \cdot 86.4$	4.75 m ³
VOLUMEN DE RESERVA	Vres.	$\frac{VREG.}{24} \cdot 4$	$\frac{4.75}{24} \cdot 4$	0.79 m ³
VOLUMEN DE RESERVORIO	Vt	$Vreg + Vres$	$4.75 + 0.79$	5.54 m ³
VOLUMEN ESTANDARIZADO				10.00 m ³

Fuente: Elaboración propia (2022)

Tabla N° 19. Dimensionamiento del reservorio

DIMENSIONAMIENTO				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CANTIDAD	UNIDAD
Ancho interno	b	Dato	3.00	m
Largo interno	l	Dato	3.00	m
Altura útil de agua	h	$(V_t / (b \cdot l))$	1.11	m
Distancia vertical eje salida y fondo reservorio	hi	Dato	0.10	m
Altura total de agua	ha		1.21	m
Relación del ancho de la base y la altura (b/h)	j	$j = b / ha$	2.48	m
Distancia vertical techo reservorio y eje tubo de ingreso de agua	k	Dato	0.20	m
Distancia vertical entre eje tubo de rebose y eje ingreso de agua	l	Dato	0.15	m
Distancia vertical entre eje tubo de rebose y nivel máximo de agua	m	Dato	0.10	m
Altura total interna	H	$ha + (k + l + m)$	1.66	m

Fuente: Elaboración propia (2022).

Tabla N° 20. Instalaciones hidráulicas

INSTALACIONES HIDRÁULICA				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CANTIDAD	UNIDAD
Diámetro de ingreso	De	Dato	1.00	Pulg
Diámetro salida	Ds	Dato	1.00	Pulg
Diámetro de rebose	Dr	Dato	2.00	Pulg
Limpia: Tiempo de vaciado asumido (segundos)			1800.00	
Limpia: Cálculo de diametro			2.30	
Diámetro de limpia	DI	Dato	2.00	Pulg
Diámetro de ventilación	Dv	Dato	2.00	Pulg
Cantidad de ventilación	Cv	Dato	1.00	uni.

Fuente: Elaboración propia (2022).

Tabla N° 21. Dimensionamiento de la canastilla

DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CANTIDAD	UNIDAD
Diámetro de salida	Dsc	Dato	29.40	mm
Longitud de canastilla sea mayor a 3 veces diámetro salida y menor a 6 Dc	c	Dato	5.00	veces
Longitud de canastilla	Lc	$Dsc * c$	217.00	mm
Área de ranuras	Ar	Dato	38.48	mm ²
Diámetro canastilla = 2 veces diámetro de salida	Dc	$2 * Dsc$	58.80	mm
Longitud de circunferencia canastilla	pc	$pi * Dc$	184.73	mm
Número de ranuras en diámetro canastilla espaciados 15 mm	Nr	$pc / 15$	12.00	anura
Área total de ranuras = dos veces el área de la tubería de salida	At	$2 * pi * (Dsc^2) / 4$	1358	mm ²
Número total de ranuras	R	At / Ar	35	Uni.
Número de filas transversal a canastilla	F	R / Nr	3.00	Filas
Espacios libres en los extremos	o	Dato	20.00	mm
Espaciamiento de perforaciones longitudinal al tubo	s	$(Lc - o) / F$	66	mm

Fuentes: Elaboración propia (2022).

g. Línea de aducción

Los resultados de la recopilación de datos y los valores para la velocidad, la presión y el tipo de tubería predeterminados utilizados en la línea de aducción se muestran en las tablas 22, 23 y 24.

Tabla N° 22. Datos del terreno.

MÉTODO DIRECTO						
Tramo	Caudal Qmh (lts/seg)	Longitud L (m)	COTA DEL TERRENO		Desnivel del terreno (m)	
			Inicial (m.s.n.m)	Final (m.s.n.m)		
Res-Red dis	0.59 lt/seg	331.00 m	2,646.980 m.s.n.m.	2,627.200 m.s.n.m.	19.78 m	

Fuentes: Elaboración propia (2022)

Tabla N° 23. Datos hidráulicos de la tubería de aducción

MÉTODO DIRECTO						
Pérdida de carga unitaria DISPONIBLE hf (m/m)	Coefficiente de rugosidad C	Diámetros D (Pulg.)	Diámetros D (Pulg.)	Diámetros D (m.)	Velocidad V (m/seg)	
0.060	140	1.032	1.00	0.029 m	0.869	

Fuentes: Elaboración propia (2022)

Tabla N° 24. Tipo de tubería

MÉTODO DIRECTO							
Pérdida de carga unitaria hf (m/m)	Pérdida de carga por TRAMO Hf (m)	COTA PIEZOMÉTRICA		PRESIÓN FINAL (m)	TIPO	CLASE	
		Inicial (m.s.n.m)	Final (m.s.n.m)				
0.034	11.309	2,646.98 m.s.n.m.	2,635.67 m.s.n.m.	8.47 m.	PVC	10	

Fuentes: Elaboración propia (2022)

h. Red de distribución

Finalmente, se obtuvieron los resultados de la red de distribución de tomas domiciliarias para las 40 viviendas existentes, cuyos resultados se presentan en la tabla 25. Los planos de ubicación de las viviendas y red de distribución se incluye en el anexo de la lámina RD-08.

Tabla N° 25. Caudal y presión en las ramificaciones de la red de distribución.

VIVIENDAS	CAUDAL UNITARIO	PRESIÓN
VIVIENDA 01	0.0145	15.23
VIVIENDA 02	0.0145	25.65
VIVIENDA 03	0.0145	25.36
VIVIENDA 04	0.0145	23.44
VIVIENDA 05	0.0145	36.26
VIVIENDA 06	0.0145	34.52
VIVIENDA 07	0.0145	34.22
VIVIENDA 08	0.0145	32.88
VIVIENDA 09	0.0145	38.59
VIVIENDA 10	0.0145	38.45
VIVIENDA 11	0.0145	24.52
VIVIENDA 12	0.0145	36.25

VIVIENDA 13	0.0145	36.47
VIVIENDA 14	0.0145	25.25
VIVIENDA 15	0.0145	25.95
VIVIENDA 16	0.0145	41.52
VIVIENDA 17	0.0145	41.25
VIVIENDA 18	0.0145	41.36
VIVIENDA 19	0.0145	25.26
VIVIENDA 20	0.0145	31.53
VIVIENDA 21	0.0145	32.54
VIVIENDA 22	0.0145	21.54
VIVIENDA 23	0.0145	18.65
VIVIENDA 24	0.0145	18.22
VIVIENDA 25	0.0145	17.62
VIVIENDA 26	0.0145	31.22
VIVIENDA 27	0.0145	36.22
VIVIENDA 28	0.0145	37.22
VIVIENDA 29	0.0145	31.25
VIVIENDA 30	0.0145	25.25
VIVIENDA 31	0.0145	38.59
VIVIENDA 32	0.0145	36.65
VIVIENDA 33	0.0145	23.26
VIVIENDA 34	0.0145	49.52
VIVIENDA 35	0.0145	41.26
VIVIENDA 36	0.0145	41.25

VIVIENDA 37	0.0145	37.53
VIVIENDA 38	0.0145	36.32
VIVIENDA 39	0.0145	29.56
VIVIENDA 40	0.0145	38.55

Fuentes: Elaboración propia (2022)

5.1.3. Ubicación

La presente investigación se realizó en el espacio comprendido por el caserío de Irmán, distrito de Huayán, provincia de Huarvey, departamento de Ancash, el plano de ubicación es apreciable en el anexo 10; Ubicación geográfica:

Coordenas UTM: E 198835 y N 8908885.2

Altitud: 2700 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), aproximadamente.

5.1.4. Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable

El diagnóstico del sistema de abastecimiento de aguas presente en la población, del caserío de Irmán, distrito de Huayán, provincia de Huarvey, departamento de Ancash; concluyó en que se requiere la realización del diseño de un sistema de abastecimiento debido a que en la actualidad las fuentes de agua de la comunidad provienen de acequias, ríos cercanos y puquios, por lo cual tienden a ser fuentes de poca calidad sanitaria debido al estancamiento y exposición del medio ambiente.

5.1.5. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable

A la elaboración del diseño de distribución de agua competen los siguientes aspectos:

a. Estudio poblacional

Con la realización de encuestas e indagación de los datos censales se determinó que la población actual es de 125 habitantes (74 mujeres y 51 hombres) distribuidos en 40 viviendas, esto arroja un resultado de densidad de 3.13 hab./viv. La población futura en base a datos obtenidos a partir del 2006 resultando en un coeficiente de crecimiento de 0.0296 hasta el 2022, siendo estimable que la población en el año 2042 llegue a 200 habitantes aproximadamente, estos datos se pueden apreciar en las tablas 4 y 5. Así como también los datos censales en el anexo 6.

Tabla N° 4. Método de crecimiento aritmético: Coeficiente de crecimiento.

MÉTODO CRECIMIENTO ARIMÉTICO				
AÑO	POBLACIÓN	FÓRMULA	COEFICIENTE DE CRECIMIENTO r	TIEMPO
2006	80 Hab.	$r = \frac{\frac{P_f}{P_o} - 1}{t}$	0.0406	4 años
2010	93 Hab.		0.0242	4 años
2014	102 Hab.		0.0319	4 años
2018	115 Hab.		0.0217	4 años
2022	125 Hab.	PROMEDIO	0.0296	2.96 %

Fuentes: Elaboración propia (2022)

Tabla N° 5. Método de crecimiento aritmético: Población futura.

MÉTODO CRECIMIENTO ARIMÉTICO			
AÑO	POBLACIÓN FUTURA	FÓRMULA	TIEMPO
2006	185 Hab.		16 años
2010	170 Hab.	$P_f = P_o(1 + r \cdot t)$	12 años
2014	155 Hab.		8 años
2018	140 Hab.		4 años
2042	200.00 Hab.	FUTURA	20 años

Fuentes: Elaboración propia (2022).

b. Estudio de suelos

Tabla N° 6. Resultados de la muestra.

Calicata	Cloruros %	Sulfatos %
C-1	0.0489	0.0307

Fuentes: GEOCYP S.R.L. (2022)

Como se muestra en la tabla 6, los resultados de las pruebas químicas de suelo superan los límites de cloruro y sulfatos permisibles, por ello, es recomendable utilizar Cemento Portland Tipo 2 o MS en la preparación del concreto para la cimentación de la estructura; además, en la zona de estudio se excavó en las calicatas hasta una profundidad de 3 m sin encontrar nivel freático. Por otra parte, la topografía del terreno presenta una superficie ligeramente accidentada y ondulada, presenta una capa inicial de material de relleno de arcilla limosa de espesor variable de 0.15 m. a 0.20 m. con la presencia de gravas aisladas, pajillas, raíces y vegetación seguidamente presenta hasta la profundidad de estudios arcillas inorgánicas y gravas de matriz arcillosa, de dura a blanca y

de seco a húmedo con la presencia de botonería de T.M. 8” y bloques de T.M. 15”. Estos resultados sugieren que se debe diseñar la estructura para una capacidad portante admisible de 1.155 kg/cm² y una profundidad de cimentación no menor de 1.50 m. Asimismo se recomienda la implementación de zapata corrida y una sub zapata de 0.20 m de espesor de mezcla de concreto 1:10; los resultados del laboratorio pueden ser analizados en el anexo 7. Se debe tomar en cuenta que 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. En la figura X, se puede apreciar el lugar de muestreo.

En este orden de ideas, se destaca el hecho de que la ubicación geográfica y topográfica del terreno favorece la construcción de un sistema de distribución por gravedad.

Figura 10. Lugar de excavación, calicata C-1.




Fuentes: Elaboración propia (2022).

c. Estudio de agua

Los resultados aportados por el estudio de laboratorio (figura 11), certifican la calidad del agua como perteneciente a la subcategoría A1 dentro de los Estándares de Calidad Ambiental, siendo esta utilizable con carácter domestico sin la estricta necesidad de hacer una potabilización avanzada de la misma.

Figura 11. Resultados de laboratorio

LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL					
INFORME DE ENSAYO FISIOQUIMICO Y MICROBIOLÓGICO					
N° 102202_22 – LABCA/USA/DRSPN					
SOLICITANTE: Sr. LESTER MARQUEZ URIBE - DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, EN EL CASERÍO DE IRMAN, DISTRITO DE HUAYÁN, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH					
LOCALIDAD:	CASERÍO DE IRMAN	FECHA DE MUESTREO:	01/02/2022		
DISTRITO:	HUAYAN	FECHA DE INGRESO AL LABORATORIO:	03/02/2022		
PROVINCIA:	HUARMEY	FECHA DE REPORTE:	05/02/2022		
DEPARTAMENTO:	ANCASH	MUESTREADO POR: Muestra tomada el solicitante			
TIPO DE MUESTRA:	AGUA				
DATOS DEL MUESTREO					
COD.LAB	COD. CAMPO	FUENTE – UBICACIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	COORDENADAS UTM	
				ESTE	NORTE
102202_22	M1	Agua de manantial ladera conocido como "puquito" – caserío de Irman / Huayan / Huarney / Sr Lester Marquez Uribe	14:00	198835	8908885.2
RESULTADO DEL ANÁLISI FISICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO					
PARÁMETROS		CÓDIGO DE MUESTRA			
		102202_22			
pH		6:98			
Turbiedad (UNT)		0.28			
CONDUCTIVIDAD 25 °C (µs/cm)		393.0			
Sólidos totales Disueltos (mg/L)		213.0			
Coliformes Totales (NMP/100mL)		12			
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)		<18			
<i>Nota: <"valor" significa no cuantificable inferior al valor indicado</i>					
Métodos de ensayo: Conductividad y sólidos totales disueltos: electrodo APHA aww 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. 9221B Y 9221 E 22th Ed. 2012					
Atentamente,					
					

Fuentes: Ministerio de Salud (2022).

d. Caudal aportado por la fuente de agua

El cálculo del caudal aportado, fue realizado en base a la toma del volumen de muestras en relación al tiempo, durante épocas de lluvia, que determinó el caudal máximo, y épocas de estiaje para el caudal mínimo, la tabla 7, contiene los resultados de este proceso.

Tabla N° 7. Calculo de caudales máximos y mínimos.

CAUDAL MÁXIMO (Época de lluvias)				
N° VECES	VOLÚMEN m3	TIEMPO seg	FÓRMULA	RESULTADO
1	4 L	3.98 s	$Q = \frac{V}{T}$	1.04 L/s
2	4 L	3.96 s		
3	4 L	3.98 s		
4	4 L	3.67 s		
5	4 L	3.67 s		
PROMEDIO		3.9 s		
CAUDAL MÍNIMO (Época de estiaje)				
N° VECES	VOLÚMEN m3	TIEMPO seg	FÓRMULA	RESULTADO
1	4 L	3.87 s	$Q = \frac{V}{T}$	1.10 L/s
2	4 L	3.60 s		
3	4 L	3.55 s		
4	4 L	3.64 s		
5	4 L	3.45 s		
PROMEDIO		3.6 s		

Fuentes: Elaboración propia (2022).

e. Caudal requerido

La realización del cálculo del sistema de distribución de aguas se ejecutó en base a un periodo de diseño de 20 años, por tanto, se determinaron los valores de los caudales máximos diarios y horarios

necesario para satisfacer la demanda de la comunidad hasta el 2042, los resultados del análisis anual de crecimiento poblacional frente al consumo se pueden apreciar en la tabla 8.

Tabla N° 8. Caudales

AÑO	Pf MÉTODO ARITMÉT.	CONEXIÓN DOMÉSTICO	DOMESTICO	CONS. TOTAL	% PÉRDIDA	Qp	Qmd. (l/s)		Qmh. (l/s)	
			Cons. Dom (l/s)	(l/s)			K1: 1.3	K2: 2.0		
2022	0	125	40	0.12	0.12	30%	0.17	0.21	0.33	
2023	1	129	41	0.12	0.12	29.250%	0.17	0.22	0.34	
2024	2	133	43	0.12	0.12	28.500%	0.17	0.22	0.34	
2025	3	137	44	0.13	0.13	27.750%	0.18	0.23	0.35	
2026	4	140	45	0.13	0.13	27.000%	0.18	0.23	0.36	
2027	5	144	46	0.13	0.13	26.250%	0.18	0.24	0.36	
2028	6	148	47	0.14	0.14	25.500%	0.18	0.24	0.37	
2029	7	151	48	0.14	0.14	24.750%	0.19	0.24	0.37	
2030	8	155	50	0.14	0.14	24.000%	0.19	0.25	0.38	
2031	9	159	51	0.15	0.15	23.250%	0.19	0.25	0.38	
2032	10	163	52	0.15	0.15	22.500%	0.19	0.25	0.39	
2033	11	166	53	0.15	0.15	21.750%	0.20	0.26	0.39	
2034	12	170	54	0.16	0.16	21.000%	0.20	0.26	0.40	
2035	13	174	56	0.16	0.16	20.250%	0.20	0.26	0.40	
2036	14	177	57	0.16	0.16	19.500%	0.20	0.26	0.41	
2037	15	181	58	0.17	0.17	18.750%	0.21	0.27	0.41	
2038	16	185	59	0.17	0.17	18.000%	0.21	0.27	0.42	
2039	17	188	60	0.17	0.17	17.250%	0.21	0.27	0.42	
2040	18	192	61	0.18	0.18	16.500%	0.21	0.28	0.43	
2041	19	196	63	0.18	0.18	15.750%	0.22	0.28	0.43	
2042	20	200	64	0.19	0.19	15%	0.22	0.28	0.44	

Fuentes: Elaboración propia (2022)

f. Captación

Las siguientes tablas se muestran los resultados para el diseño de cámara de captación (Tabla 9), distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda (tabla 10), cálculo del ancho de las pantallas, altura de la cámara húmeda (tabla 11), cálculo de canastilla (tabla 12) y cálculo de la tubería de rebose y limpieza (tabla 3); los planos de especificación de la cámara de captación se ubican en el anexo 10, lamina CL-03.

Tabla N° 9. Diseño de cámara de captación.

1- DISEÑO DE CAMARA DE CAPTACIÓN				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
DOTACIÓN	Dot	---	---	80.00 Lit/Hab/Día
CAUDAL PROMEDIO DIARIO	Qp	$\frac{\text{Cons.}}{1 - \%perdi.}$	$\frac{0.32}{1 - 15}$	0.40 Lit/seg
VARIACIONES DE CONSUMO	K1	---	---	1.30
	K2	---	---	2.00
CAUDAL MÁXIMO DIARIO	Qmd	$K1 \cdot QP$	$1.3 \cdot 0.40$	0.28 Lit/seg
CAUDAL MÁXIMO HORARIO	Qmh	$K2 \cdot QP$	$2 \cdot 0.76$	0.44 Lit/seg
CD PARA ORIFICIOS PERMANENTEMENTE SUMERGIDOS	Cd	---	---	0.80
RUGOSIDAD	C	---	---	140
ESPESOR DE LOSA DE FONDO DE LA CAPTACIÓN	eC°	---	---	0.20 m
ESPESOR DE AFIRMADO EN FONDO DE CAPTACIÓN	eAf	---	---	0.10 m

Fuentes: Elaboración propia (2022).

Tabla N° 10. Cálculo de distancia entre el punto de afloramiento y la cámara de humedad (l)

2 - CÁLCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y LA CÁMARA HÚMEDAD (L)				
CRITERIOS DE DISEÑO	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
LA ALTURA DE AFLORAMIENTO AL ORIFICIO DEBE DE SER 0.40 a 0.50 m (ho)	H	ASUMIDO	---	0.50 m
LA VELOCIDAD DE PASO POR EL ORIFICIO DEBE SER V < 0,60 m/s	V2	$\left(\frac{2 \cdot g \cdot h_o}{1.56}\right)^{1/2}$	$\left(\frac{2 \cdot 9.81 \cdot 0.50}{1.56}\right)^{0.5}$	2.51 m/s
SI LA VELOCIDAD ES > 0,60 ENTONCES SE ASUME 0.50 m/s	V2	ASUMIDO	---	0.50 m/s
PERDIDA DE CARGA EN EL ORIFICIO	ho	$\frac{1.56 V^2}{2g}$	$\frac{1.56 \cdot (0.50)^2}{2 \cdot 9.81}$	0.02 m
PERDIDA DE CARGA ENTRE EL AFLORAMIENTO Y EL ORIFICIO DE ENTRADA	Hf	H – ho	0.40 – 0.02	0.48 m
DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y LA CÁMARA HÚMEDAD L	L	$\frac{H_f}{0.30}$	$\frac{0.48}{0.30}$	1.60 m

Fuentes: Elaboración propia (2022)

Tabla N° 11. Calculo de ancho de la pantalla

3- CÁLULO DEL ANCHO DE LA PANTALLA				
DATOS	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CÁLULO	RESULTADO
ARÉA DEL ORIFICIO	A	$\frac{\left(\frac{Q_{max}}{1000}\right)}{cd * V_2}$	$\frac{\left(\frac{1.14}{1000}\right)}{0.8 * 0.50}$	0.0026 m ²
DIÁMETRO DEL ORIFICIO	D1	$A = \frac{(\pi \cdot D^2)}{4}$	$\left(\frac{4 \cdot 0.0037}{3.1416}\right)^{0.5} * 39.37$	2.26 Pulg
DIÁMETRO ASUMIDO	D2	---	---	2.00 Pulg
convirtiendo a m	39.37	$\frac{(D2)}{39.37}$	$\frac{(2)}{39.37}$	0.0508 m
NÚMERO DE ORIFICIOS	NA	$\left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 + 1$	$\left(\frac{2.37}{1.50}\right)^2 + 1$	2.3
redondeo	NA			3.0
ANCHO DE LA PANTALLA	b	$2 \cdot (6D) + NA \cdot D + 3D \cdot (NA - 1)$	$2 \cdot (6 \cdot 1.50) + 4 \cdot 1.50 + 3 \cdot 1.50 \cdot (3)$	42.00 Pulg
convirtiendo a m	39.37	$\frac{(B)}{39.37}$	$\frac{(42.00)}{39.37}$	1.07 m
redondeo	b	---	---	1.10 m

Fuentes: Elaboración propia (2022)

Tabla N° 12. Altura de la cámara húmeda

4- ALTURA DE LA CAMARA HÚMEDAD				
DATOS	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
SEDIMENTACIÓN DE LA ARENA	A	---	CRITERIO	15.00 cm
SE CONSIDERA LA MITAD DE LA CANASTILLA	B	---	CRITERIO	3.30 cm
CARGA REQUERIDA SE ASUME COMO 0.30 m COMO MÍNIMO	C	---	CRITERIO	30.00 cm
DESNIVEL MÍNIMO ENTRE EL NIVEL DE INGRESO DEL AGUA DE AFLORAMIENTO Y EL NIVEL DE AGUA DE LA CAMARA HÚMEDAD	D	---	CRITERIO	20.00 cm
BORDE LIBRE	E	---	CRITERIO	40.00 cm
ALTURA DE LA CÁMARA HÚMEDAD	Ht	$A + B + C + D + E$	$0.15 + 3.30 + 0.30 + 0.20 + 40.00$	108 cm

Fuentes: Elaboración propia (2022).

Tabla N° 13. Calculo de canastilla

6- CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE REBOSE Y LIMPIEZA				
DATOS	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE REBOSE Y LIMPIEZA	D	$\frac{0.71 * Q_{max}^{0.38}}{hf^{0.21}}$	$\frac{0.71 * 1.14^{0.38}}{0.015^{0.21}}$	1.74 Pulg
Se considera	---	---	---	2.00 Pulg

Fuentes: Elaboración propia (2022)

Tabla N° 14. Calculo de tuberías de rebose y limpieza

6- CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE REBOSE Y LIMPIEZA				
DATOS	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE REBOSE Y LIMPIEZA	D	$\frac{0.71 * Q_{max}^{0.38}}{hf^{0.21}}$	$\frac{0.71 * 1.14^{0.38}}{0.015^{0.21}}$	1.74 Pulg
Se considera	---	---	---	2.00 Pulg

Fuentes: Elaboración propia 2022

g. Línea de conducción

Para la determinación del tipo de tubería necesaria que pueda cumplir con los requerimientos hidráulicos del diseño se calculó para la línea de conducción el diámetro, velocidad, presión y material de tubería a utilizar, los resultados son mostrados a continuación en las tablas 15, 16, 17.

Tabla N° 15. Cálculo de la línea de conducción.

MÉTODO DIRECTO					
Tramo	Caudal Q _{md} (lts/seg)	Longitud L (m)	COTA DEL TERRENO		Desnivel del terreno (m)
			Inicial (m.s.n.m)	Final (m.s.n.m)	
CAP - CRP	0.50 lt/seg	301.00 m	2,696.340 m.s.n.m.	2,671.660 m.s.n.m.	24.68 m
CRP1 - Reser	0.50 lt/seg	345.00 m	2,671.660 m.s.n.m.	2,646.980 m.s.n.m.	24.68 m

Fuentes: Elaboración propia (2022).

Tabla N° 16. Velocidad en la línea de conducción.

MÉTODO DIRECTO					
Pérdida de carga unitaria DISPONIBL	Coficiente de rugosidad C	Diámetro s D (Pulg.)	Diámetros D (Pulg.)	Diámetros D (m.)	Velocidad V (m/seg)
0.082	140	0.908	1.00	0.029 m	0.737
0.072	140	0.934	1.00	0.029 m	0.737

Fuentes: Elaboración propia (2022).

Tabla N° 17. Calculo de tipo de tubería para la línea de conducción.

MÉTODO DIRECTO						
Pérdida de carga unitaria hf (m/m)	Pérdida de carga por TRAMO Hf (m)	COTA PIEZOMÉTRICA		PRESIÓN FINAL (m)	TIPO	CLASE
		Inicial (m.s.n.m)	Final (m.s.n.m)			
0.025	7.5693	2,696.34 m.s.n.m.	2,689 m.s.n.m.	17.11 m.	PVC	10
0.025	8.676	2,671.66 m.s.n.m.	2,663 m.s.n.m.	16.00 m.	PVC	10

Fuentes: Elaboración propia, (2022).

h. Reservoirio

La evaluación hidráulica del sistema de reservorio puede ser evaluado en las tablas 18, 19, 20 y 21; que tratan del diseño del reservorio, su dimensionamiento, instalaciones hidráulicas y el dimensionamiento de la canastilla, respectivamente; los planos correspondientes a las especificaciones del reservorio y la cerca del mismo se encuentran en el anexo 10, láminas R-05, y CR-06.

Tabla N° 18. Diseño del reservorio

3- DISEÑO DEL RESERVORIO				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FORMULA	CÁLCULO	RESULTADO
VOLUMEN DE REGULACIÓN	Vreg.	$25\% \cdot Q_p \cdot 86400$	$0.25 \cdot 0.22 \cdot 86.4$	4.75 m ³
VOLUMEN DE RESERVA	Vres.	$\frac{VREG.}{24} \cdot 4$	$\frac{4.75}{24} \cdot 4$	0.79 m ³
VOLUMEN DE RESERVORIO	Vt	$V_{reg} + V_{res}$	$4.75 + 0.79$	5.54 m ³
VOLUMEN ESTANDARIZADO				10.00 m ³

Fuente: Elaboración propia (2022)

Tabla N° 19. Dimensionamiento del reservorio

DIMENSIONAMIENTO				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CANTIDAD	UNIDAD
Ancho interno	b	Dato	3.00	m
Largo interno	l	Dato	3.00	m
Altura útil de agua	h	$(Vt/(b \cdot l))$	1.11	m
Distancia vertical eje salida y fondo reservorio	hi	Dato	0.10	m
Altura total de agua	ha		1.21	m
Relación del ancho de la base y la altura (b/h)	j	$j = b / ha$	2.48	m
Distancia vertical techo reservorio y eje tubo de ingreso de agua	k	Dato	0.20	m
Distancia vertical entre eje tubo de rebose y eje ingreso de agua	l	Dato	0.15	m
Distancia vertical entre eje tubo de rebose y nivel maximo de agua	m	Dato	0.10	m
Altura total interna	H	$ha + (k + l + m)$	1.66	m

Fuente: Elaboración propia (2022).

Tabla N° 20. Instalaciones hidráulicas

INSTALACIONES HIDRÁULICA				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CANTIDAD	UNIDAD
Diámetro de ingreso	De	Dato	1.00	Pulg
Diámetro salida	Ds	Dato	1.00	Pulg
Diámetro de rebose	Dr	Dato	2.00	Pulg
Limpia: Tiempo de vaciado asumido (segundos)			1800.00	
Limpia: Cálculo de diametro			2.30	
Diámetro de limpia	DI	Dato	2.00	Pulg
Diámetro de ventilación	Dv	Dato	2.00	Pulg
Cantidad de ventilación	Cv	Dato	1.00	uni.

Fuente: Elaboración propia (2022).

Tabla N° 21. Dimensionamiento de la canastilla

DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CANTIDAD	UNIDAD
Diámetro de salida	Dsc	Dato	29.40	mm
Longitud de canastilla sea mayor a 3 veces diámetro salida y menor a 6 Dc	c	Dato	5.00	veces
Longitud de canastilla	Lc	$Dsc * c$	217.00	mm
Área de ranuras	Ar	Dato	38.48	mm ²
Diámetro canastilla = 2 veces diámetro de salida	Dc	$2 * Dsc$	58.80	mm
Longitud de circunferencia canastilla	pc	$pi * Dc$	184.73	mm
Número de ranuras en diámetro canastilla espaciados 15 mm	Nr	$pc / 15$	12.00	anura
Área total de ranuras = dos veces el área de la tubería de salida	At	$2 * pi * (Dsc^2) / 4$	1358	mm ²
Número total de ranuras	R	At / Ar	35	Uni.
Número de filas transversal a canastilla	F	R / Nr	3.00	Filas
Espacios libres en los extremos	o	Dato	20.00	mm
Espaciamiento de perforaciones longitudinal al tubo	s	$(Lc - o) / F$	66	mm

Fuentes: Elaboración propia (2022).

i. Línea de aducción

Resultados de recolección de datos y valores para determinar, la velocidad, presión y por defecto, tipo de tubería a ser utilizada en la línea de aducción se encuentran reflejados en las tablas 22, 23 y 24.

Tabla N° 22. Datos del terreno.

MÉTODO DIRECTO						
Tramo	Caudal Qmh (lts/seg)	Longitud L (m)	COTA DEL TERRENO		Desnivel del terreno (m)	
			Inicial (m.s.n.m)	Final (m.s.n.m)		
Res-Red dis	0.59 lt/seg	331.00 m	2,646.980 m.s.n.m.	2,627.200 m.s.n.m.	19.78 m	

Fuentes: Elaboración propia (2022)

Tabla N° 23. Datos hidráulicos de la tubería de aducción

MÉTODO DIRECTO						
Pérdida de carga unitaria DISPONIBLE hf (m/m)	Coefficiente de rugosidad C	Diámetros D (Pulg.)	Diámetros D (Pulg.)	Diámetros D (m.)	Velocidad V (m/seg)	
0.060	140	1.032	1.00	0.029 m	0.869	

Fuentes: Elaboración propia (2022)

Tabla N° 24. Tipo de tubería

MÉTODO DIRECTO							
Pérdida de carga unitaria hf (m/m)	Pérdida de carga por TRAMO Hf (m)	COTA PIEZOMÉTRICA		PRESIÓN FINAL (m)	TIPO	CLASE	
		Inicial (m.s.n.m)	Final (m.s.n.m)				
0.034	11.309	2,646.98 m.s.n.m.	2,635.67 m.s.n.m.	8.47 m.	PVC	10	

Fuentes: Elaboración propia (2022)

j. Red de distribución

Finalmente, se obtuvieron los resultados de la red de distribución de tomas domiciliarias para las 40 viviendas existentes en la población, los resultados se muestran en la tabla 25. Los planos de ubicación de las viviendas y la red de distribución se encuentran en los anexos en la lámina RD-08.

Tabla N° 25. Caudal y presión en las ramificaciones de la red de distribución.

VIVIENDAS	CAUDAL UNITARIO	PRESIÓN
VIVIENDA 01	0.0145	15.23
VIVIENDA 02	0.0145	25.65
VIVIENDA 03	0.0145	25.36
VIVIENDA 04	0.0145	23.44
VIVIENDA 05	0.0145	36.26
VIVIENDA 06	0.0145	34.52
VIVIENDA 07	0.0145	34.22
VIVIENDA 08	0.0145	32.88
VIVIENDA 09	0.0145	38.59
VIVIENDA 10	0.0145	38.45
VIVIENDA 11	0.0145	24.52
VIVIENDA 12	0.0145	36.25
VIVIENDA 13	0.0145	36.47
VIVIENDA 14	0.0145	25.25
VIVIENDA 15	0.0145	25.95
VIVIENDA 16	0.0145	41.52
VIVIENDA 17	0.0145	41.25
VIVIENDA 18	0.0145	41.36
VIVIENDA 19	0.0145	25.26
VIVIENDA 20	0.0145	31.53
VIVIENDA 21	0.0145	32.54
VIVIENDA 22	0.0145	21.54
VIVIENDA 23	0.0145	18.65
VIVIENDA 24	0.0145	18.22

VIVIENDA 25	0.0145	17.62
VIVIENDA 26	0.0145	31.22
VIVIENDA 27	0.0145	36.22
VIVIENDA 28	0.0145	37.22
VIVIENDA 29	0.0145	31.25
VIVIENDA 30	0.0145	25.25
VIVIENDA 31	0.0145	38.59
VIVIENDA 32	0.0145	36.65
VIVIENDA 33	0.0145	23.26
VIVIENDA 34	0.0145	49.52
VIVIENDA 35	0.0145	41.26
VIVIENDA 36	0.0145	41.25
VIVIENDA 37	0.0145	37.53
VIVIENDA 38	0.0145	36.32
VIVIENDA 39	0.0145	29.56
VIVIENDA 40	0.0145	38.55

Fuentes: Elaboración propia (2022)

El sistema de abastecimiento de agua potable, contará con una cámara colectora de ladera con tubería de abastecimiento de agua al tanque de almacenamiento, seguido de una línea de aducción, y finalmente una red de distribución que abastecerá de agua a cada hogar, para abastecer a la población.

Encuesta para mejora de condición sanitaria:

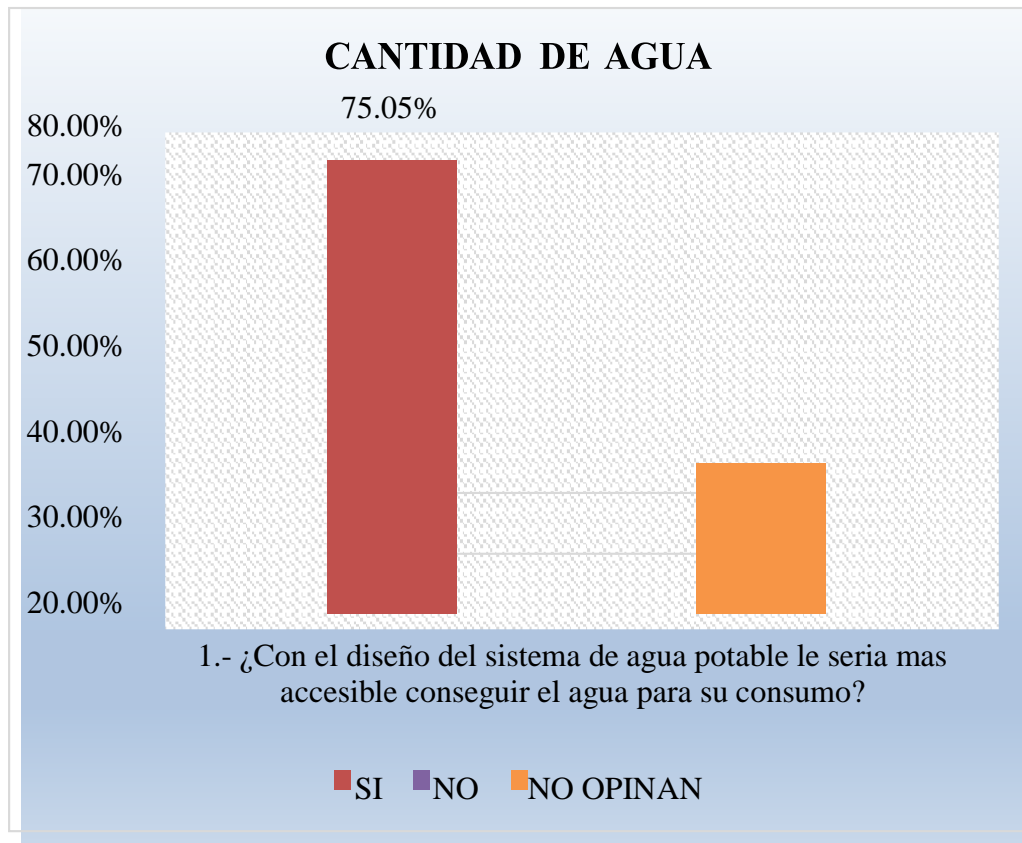
- ¿Sería más rentable obtener agua para consumo propio diseñando un sistema de abastecimiento de agua potable?

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	100.00	81.00%
NO	0.00	0.00%
NO OPINAN	25.00	19.00%
TOTAL		100.00%

Fuente: Elaboración propia 2022

Interpretación:

Esta tabla muestra el número de encuestados, de los cuales de 204 personas, el 75%, es decir, 153 en total, respondieron que gracias al proyecto habrá más accesibilidad y menos tiempo para recolectar agua, y el 25% 51 personas no tienen opinión o No lo sé.



. ¿Estaría satisfecho si tuviera líquido las 24 horas del día en el diseño de su sistema de agua potable?

Cuadro 05: Encuesta de satisfacción de tener el líquido elemento las 24 horas

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	115.00	97.00%
NO	0.00	0.00%
NO OPINAN	10.00	3.00%
TOTAL		100.00%

Fuente: Elaboración propia 2022

Interpretación:

Como se puede observar en el cuadro, el 97.00% de los 115 pobladores encuestados del corregimiento de Irmán, de un total de 115, respondieron que estaban muy satisfechos con la disponibilidad de agua las 24 horas, el 3.00% , 10 pobladores tampoco lo creían . o no saben.

Grafico 02: apreciamos el porcentaje de los encuestados sobre tener agua potable las 24 horas continuas.

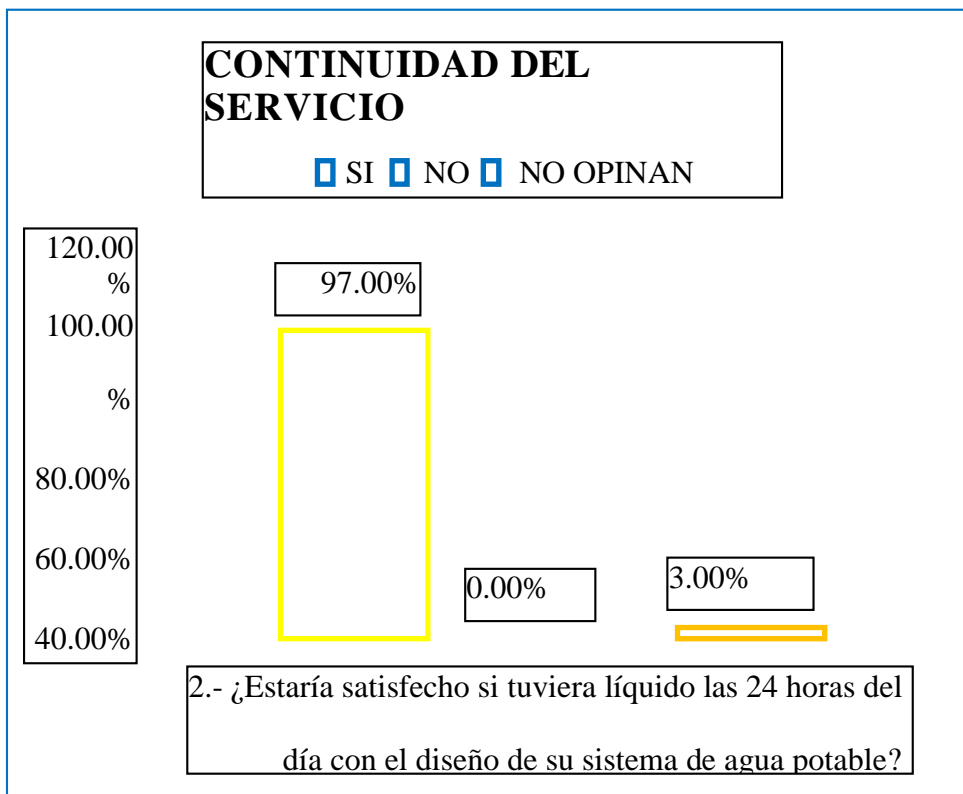


Grafico 02: apreciamos el porcentaje de los encuestados sobre tener agua potable las 24 horas continuas.

5.1.6.Resultado de mi tercer objetivo específico.- Determinar la incidencia en la condición sanitaria del caserío de Irmán, distrito de Huayan, Provincia de Huarmey, departamento de Áncash - 2022; La investigación se justificó por el valor de diseñar un sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Irmán, debido que en la actualidad no cuenta con un sistema de agua apta para el consumo humano, ellos consumen el agua de acequias, ciertos ríos cercanos y puquios, por lo cual permanecen expuestos a muchas bacterias, contaminaciones y patologías. Asimismo fue más factible la toma de elecciones de las autoridades del lugar a proteger la calidad óptima del servicio de agua con el diseño del sistema que se elaborará. La metodología que se aplicó en la investigación descriptivo, de enfoque mixto (cuantitativo – cualitativo), diseño no experimental, de temporalidad transversal y nivel descriptivo. El diseño ha sido descriptiva no empírico, debido a que se describió a detalle la verdad del lugar sin alteración alguna. La población estuvo constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales. La muestra en esta indagación ha sido conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Irmán, distrito de Huayan, provincia de Huarmey, departamento de Áncash - 2022.

Las variables fueron: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y la condición sanitaria de la población.

La delimitación temporal del desarrollo de la investigación fue durante los meses de mayo a setiembre de 2022. La delimitación

espacial comprende el caserío de Irmán, distrito de Huayán, provincia de Huarvey, departamento de Ancash. Se concluyó con un diseño óptimo para un sistema de agua potable por gravedad pero sin tratamiento; se obtuvo los resultados en la línea de conducción, diseño de la captación, reservorio, línea de conducción, línea de aducción y su red de distribución.

5.2. Análisis de resultados

1. La población, del caserío de Irmán, distrito de Huayán, provincia de Huarmey, departamento de Áncash se encuentra ubicada en una zona retirada del centro urbano, al hacer el análisis de las condiciones del sistema de agua potable se determinó que no cuenta con un sistema de distribución y que los habitantes se ven obligados a recurrir a fuentes de agua poco salubres para su consumo y uso doméstico.
2. La población actual es de 125 habitantes, distribuidos en 40 viviendas; mediante una evaluación de crecimiento poblacional se determinó que en el periodo de diseño (20 años), la población alcanzaría un estimado de 200 habitantes.
3. Según los resultados del estudio de suelos se determinó que se debe usar cemento Portland tipo 2 o MS, además, sugiere la capacidad de carga máxima admisible y que la cimentación no fuese superior a 1.50 m de profundidad, también, sugiere el uso de zapatas corridas.
4. El estudio de aguas comprobó que la fuente de agua del proyecto se encuentra totalmente apta para satisfacer la necesidad de los pobladores.
5. De igual manera, el cálculo de caudales determino que tanto en épocas lluviosas y estiaje existe suficiente caudal para cubrir el gasto requerido por el proyecto.
6. El dimensionamiento de las cámaras húmeda y seca de la captación cumplen con los límites reglamentado.

7. El reservorio tendrá una capacidad volumétrica de $10m^3$, con un dimensionamiento interno de 3m de ancho, 3m de alto y una altura útil de agua de 1.11m.
8. Las líneas de conducción y aducción funcionaran con una tubería PVC, de clase 10, de 1 pulg. de diámetro. Y para las ramificaciones del sistema de distribución de agua se utilizaran tuberías de 1, $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$ de pulgada.
9. El mejoramiento de los servicios de agua potable incide positivamente en a la condición sanitaria poblacional.

VI. Conclusiones

En el presente trabajo investigativo se buscó desarrollar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora en la condición sanitaria del caserío de Irmán, distrito de Huayán, Provincia de Huarvey, departamento de Áncash, de acuerdo a esto se han llegado a las siguientes conclusiones:

1. El estudio diagnóstico reafirma la necesidad de un proyecto de distribución de aguas potable.
2. La evaluación topográfica, el estudio de suelo, garantizan que puede realizarse un proyecto de distribución por gravedad en la zona sin complicaciones.
3. El estudio de agua reveló que esta pertenece a la categoría A1, en aguas para la distribución de poblados, por tanto, se puede distribuir sin la realización de tratamientos para su potabilización.
4. Se concluyó con un diseño óptimo para un sistema de agua potable por gravedad pero sin tratamiento; se obtuvo los resultados en la línea de conducción, diseño de la captación reservorio, línea de conducción, línea de aducción y su red de distribución.
5. La realización de este proyecto tendrá una incidencia positiva en lo referido a las condiciones sanitarias que actualmente padecen los pobladores.

Aspectos complementarios

- 1.** Se recomienda realizar estudios topográficos correctamente y con datos topográficos reales para el correcto funcionamiento del proyecto.
- 2.** Se debe realizar una evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable para evitar algunas deficiencias del sistema a lo largo del tiempo y así no dejar a la población sin suministro de agua.
- 3.** Se recomienda utilizar una válvula de liberación de aire para evitar que se acumule aire en la tubería, de modo que el agua fluya con el flujo de diseño total y, al mismo tiempo, instale una válvula de liberación de aire para evitar la formación de depósitos en la tubería. También es recomendable instalar una cerca en todo el perímetro del tanque, ya que protege de animales o personas alrededor que puedan causar problemas en el manejo del sistema.

Referencias bibliográficas

1. Rimaycuna E. Determinación y evaluación de las patologías de concreto armado del reservorio elevado r-1 grau, avenida miguel grau, capacidad de 1000 m³, Sullana, Piura, octubre – 2018 [Internet]. ULADECH; 2018. Available from: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000049560>
2. Lentini E. Servicios de agua potable y saneamiento : lecciones de experiencias relevantes. Cepal [Internet]. 2011;1(1):1–49. Available from: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/3787>
3. Corrales M. Gobernabilidad de los servicios de agua potable y saneamiento en América Latina. Revista de Gestão de Água da América Latina [Internet]. 2004;1(1):47–58. Available from: <http://www.abrh.org.br/SGCv3/index.php?PUB=2&ID=63&SUMARIO=786>
4. INEI. Perú: formas de acceso al agua y saneamiento básico. Erik Romero Condor Jose Garcia Zanabria, Anibal Sánchez Aguilar, Nancy Hidalgo Calle, Cirila Gutierrez Espino, Doris Mendoza Oyola, Cesar Zambrano Duran [Internet]. 2019;1:68. Available from: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua.pdf
5. Pozuelo Díaz FJ. Mantenimiento eficiente de las instalaciones de suministro de agua y saneamiento en edificios [Internet]. IC. Editor I, editor. Málaga: IC Editorial; 2013. 1–195 p. Available from: http://cataleg.upc.edu/record=b1463643~S1*cat
6. GONZÁLEZ SCANCELLA T. EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE EXCRETAS DE LA POBLACIÓN DEL CORREGIMIENTO DE

MONTERREY, MUNICIPIO DE SIMITÍ, DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR, PROPONIENDO SOLUCIONES INTEGRALES AL MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS Y LA SALUD D. PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA; 2013.

7. Tandalla Guanoquiza BA. Evaluación, Diagnostico y Rediseño del sistema de agua segura para el barrio Santa Rosa de Pichul, Parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi [Internet]. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR FACULTAD; 2012. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/392>
8. LEON HUAMAN R. EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LAS LOCALIDADES DE ATAHUI Y CAYARA, DISTRITO DE CAYARA, PROVINCIA DE VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN. ULADECH; 2019.
9. Galvez Jeri NY. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Santa Fé del centro poblado de Progreso, distrito de Kimbiri, provincia de La Convención, departamento de Cusco y su incidencia en la condición sanitaria de la población. [Internet]. Vol. 1, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. ULADECH; 2019. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10720>
10. LAURENTT RODRIGUEZ GD. Evaluacion Y Mejoramiento Del Sistema De Saneamiento Basico Del Barrio De Santa Rosa En La Localidad De Yanacoshca, Distrito De Huaraz, Provincia De Huaraz, Departamento De Ancash – 2019. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. 2019. 209 p.
11. Lázaro Morales SA. Evaluación Y Mejoramiento Del Sistema De Saneamiento

- Básico Del Caserío De Curhuaz, Distrito De Independencia, Provincia De Huaraz, Departamento De Ancash [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote. ULADECH; 2019. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/15059>
12. Yañez Sánchez V. Manual de Saneamiento Básico [Internet]. Cofepris. Mexico: Cofepris; 2011. p. 1–41. Available from: https://www2.aefcm.gob.mx/petc/archivos-alimentacion/manual_saneamiento_tec.pdf
13. Estrela T, Cabezas Calvo-Rubio F, Estrada Lorenzo F. La evaluación de los recursos hídricos en el Libro Blanco del Agua en España. Ingeniería del agua [Internet]. 1999;6(2):125–38. Available from: https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&scioq=Manual+de+Agua+Potable%2C+Alcantarillado+y+Saneamiento&q=La+evaluación+de+los+recursos+hídricos+en+el+Libro+Blanco+del+Agua+en+España&btnG=
14. Cordero Maldonado O. MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN CINCO COMUNIDADES DE COLLPA, SAN MARTIN DE PAMPARQUE, MAYUPAMPA, GOMEZ, HUANCARAMA DEL DISTRITO DE ACOS VINCHOS - HUAMANGA - AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-. ULADECH [Internet]. 2019;1(1):1–14. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/14158>
15. Salud M de. Manual de Procedimientos Técnicos en Saneamiento [Internet]. APRISABAC. Perú: APRISABAC; 1997. p. 1–128. Available from: http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/753_MINSA179.pdf
16. Quihui Chavez O. DISEÑO DE SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN

LA LOCALIDAD DE IRHUACA, DISTRITO DE CHAVIÑA, PROVINCIA DE LUCANAS DEPARTAMENTO DE AYACUCHO, PARA LA MEJORA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2019. ULADECH [Internet]. 2019;1(1):1–14. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/14157>

17. Pittman RA. AGUA POTABLE PARA POBLACIONES RURALES sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento [Internet]. SER. SER, editor. España: SER; 1997. 1–165 p. Available from: http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/agua_potable/agua_potable_para_poblaciones_rurales_sistemas_de_abastecim.pdf
18. Muñoz Gamarra I. CCA. Diseño del sistema de agua potable en rio sin nombre para mejorar la condición sanitaria. ULADECH [Internet]. 2019;1(1):1–7. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/13416>
19. Rodriguez Ruiz P. Abastecimiento De Agua [Internet]. El Institu. Oaxaca EIT de, editor. Vol. 1, Ucam.Edu. Mexico: El Instituto Tecnológico de Oaxaca; 2001. 482 p. Available from: <https://es.calameo.com/read/00342866146071d7b23dd>
20. R.M.N° 192 – 2018 – Vivienda. La guía técnica de diseño “OPCIONES TECNOLOGICAS PARA SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EL AMBITO RURAL [Internet]. Perú: MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO; 2018. p. 1–193. Available from: <https://es.slideshare.net/mixuri1/rm-1922018vivienda-final>
21. García-Ubaque CA, Vaca-Bohórquez ML, García-Ubaque JC. Sanitario seco: una alternativa para el saneamiento básico en zonas rurales Dry toilets: a means of alternative sanitation. Rev salud pública [Internet]. 2014;16(4):629–38.

Available from: <https://www.scielo.org/article/rsap/2014.v16n4/638-689/>

22. Lopez Alegría P. Abastecimiento de agua potable y disposición y eliminación de excretas [Internet]. Instituto. Nacional IP, editor. Mexico: Instituto Politécnico Nacional; 2010. 1–309 p. Available from: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?docID=3186921&query=agua%252Bpotable>
23. Rodríguez Miranda JP, García-Ubaque CA, García-Ubaque JC. Enfermedades transmitidas por el agua y saneamiento básico en Colombia. Revista de Salud Publica [Internet]. 2016;18(5):738–45. Available from: https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&scioq=Manual+de+Agua+Potable%2C+Alcantarillado+y+Saneamiento&q=Enfermedades+transmitidas+por+el+agua+y+saneamiento+básico+en+Colombia&btnG=
24. Banco Mundial. Diagnóstico de la gestión de los recursos hídricos. Chile. Departamento del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible [Internet]. 2011;1(1):92. Available from: http://www.dga.cl/eventos/Diagnostico_gestion_de_recursos_hidricos_en_Chile_Banco_Mundial.pdf
25. Pradana Pérez JÁ GAJ. Criterios de calidad y gestión del agua potable [Internet]. UNED. UNED, editor. Madrid: UNED; 2018. 467 p. Available from: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?docID=5810839&query=agua%25252Bpotable>

ANEXOS

Anexo 1: Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																	
N°	Actividades	Año 2022-I								Año 2023-I							
		Semestre I				Semestre II				Semestre I				Semestre II			
		Mes				Mes				Mes				Mes			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Elaboración del Proyecto	X	X														
2	Revisión del proyecto por el jurado de investigación			X													
3	Aprobación del proyecto por el Jurado de Investigación			X													
4	Exposición del proyecto al Jurado de Investigación				X												
5	Mejora del marco teórico					X	X										
6	Redacción de la revisión de la literatura.						X										
7	Elaboración del consentimiento informado (*)							X									
8	Ejecución de la metodología						X										
9	Resultados de la investigación							X			X						
10	Conclusiones y recomendaciones								X			X					
11	Redacción del pre informe de Investigación.									X			X				
12	Reacción del informe final													X			
13	Aprobación del informe final por el Jurado de Investigación														X		
14	Presentación de ponencia en jornadas de investigación															X	
15	Redacción de artículo científico																X

Anexo 2: Presupuesto desembolsable

Presupuesto desembolsable (Estudiante)			
Categoría	Base	% o Número	Total (S/.)
Suministros (*)			
• Impresiones	50.00	1	50.00
• Fotocopias	50.00	1	50.00
• Empastado	20.00	1	20.00
• Papel bond A-4 (500 hojas)	20.00	1	20.00
• Lapiceros	1.00	4	4.00
Servicios			
• Uso de Turnitin	50.00	2	100.00
Sub total			144.00
Gastos de viaje			
• Pasajes para recolectar información	12.00	4	48.00
Sub total			292.00
Total de presupuesto desembolsable			
Presupuesto no desembolsable (Universidad)			
Categoría	Base	% ó Número	Total (S/.)
Servicios			
• Uso de Internet (Laboratorio de Aprendizaje Digital – LAD)	30.00	4	120.00
• Búsqueda de información en base de datos	35.00	2	70.00
• Soporte informático (Módulo de Investigación del ERP University – MOIC)	40.00	4	160.00
• Publicación de artículo en repositorio institucional	50.00	1	50.00
Sub total			400.00
Recurso humano			
• Asesoría personalizada (5 horas por semana)	63.00	4	252.00
Sub total			252.00
Total de presupuesto no desembolsable			652.00
Total (S/.)			944.00

Anexo 3: Instrumento de recolección de datos



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

Irmán 20 de junio del 2022

Presente:

Estimado presidente de la junta vecinal

Yo, Yesbani Lester Alberto Márquez Uribe, identificado con el **N° DNI : 47342902 Código: 1001091034** me presento y expongo.

Tengo a bien dirigirme a usted para saludarlo cordialmente, y al mismo tiempo, manifestarme que para acciones de investigación de tesis que se viene realizando en la Universidad los Angeles de Chimbote, para solicitarle a Ud. Me otorgue el permiso para realizar mi investigación de tesis que se realizará en el Caserío de Irman.

Agradecido por su atención a la presente lo saluda.

Atentamente

Yesbani Lester Márquez Uribe

Presidente de la junta vecinal

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

FORMATO N° 06

**ENCUESTA PARA CASERIOS QUE NO CUENTAN CON SISTEMA DE AGUA
POTABLE**

- 1 comunidad/caserío centro poblado
- 2 Código del lugar
- 3 Anexo/sector
- 4 Distrito
- 5 Provincia
- 6 Departamento
- 7 Altura (m.s.n.m.):
- 8 Cuantas familias tiene el caserío?
- 9 promedio de integrantes/familia (dato INEI)
- 10 ¿Explique como se llega al caserío desde la capital del distrito?

Desde	Hasta	Tipo de via	medio de transporte	distancia (km)	tiempo (horas)

- 11 ¿Qué servicios publicos tiene el caserío? Marque con una X

• Establecimiento de salud	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
• Centro educativo	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
INICIAL	<input type="checkbox"/>	PRIMARIA	SECUNDARIA	<input type="checkbox"/>
• Energía Elctrica	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>

- 12 ¿Cuenta con fuentes de agua identificadas el caserío?

- 13 ¿Cuántas fuentes de agua tiene?

- 14 descripción de las fuentes de agua

Fuentes	Nombre del dueño	Caudal (lt/seg.)	Nombre del manantial	voluntad para donar el manantial		
				SI	NO	Por conversar
Fuente 1						
Fuente 2						
Fuente 3						

- 15 ¿tiene algun proyecto para agua potable?

NO

SI en formulación

SI en gestion

SI en Ejecución

Nombre del encuestado:

Fecha:/...../.....

Nombre del encuestador

Anexo 4: Consentimiento informado



PROTOCOLO DE ASENTIMIENTO INFORMADO

Mi nombre es Márquez Uribe, Yesbani Lester Alberto y estoy haciendo mi investigación, la participación de cada uno de ustedes es voluntaria.

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

- Tu participación es totalmente voluntaria. Si en algún momento ya no quieres seguir participando, puedes decírmelo y volverás a tus actividades.
- La conversación que tendremos fue de 5 minutos máximos.
- En la investigación no se usará tu nombre, por lo que tu identidad fue anónima.
- Tus padres ya han sido informados sobre mi investigación y están de acuerdo con que participes si tú también lo deseas.

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

¿Quiero participar en la investigación de _____?	Sí	No
--	----	----

Fecha: _____

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

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

La presente investigación se titula Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Irmán, distrito de Huayán, provincia de Huarney, departamento de Ancash para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022 y es dirigido por Marquez Uribe, Yesbani Lester Alberto, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Mejorar la calidad de vida de la población.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 5 minutos de su tiempo.

Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted fue informado de los resultados a través del número telefónico 993007852. Si desea, también podrá escribir al correo yesbani_marquez@hotmail.com para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

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

Nombre:

Fecha:

Correo electrónico:

Firma del participante:

Firma del investigador (o encargado de recoger información):



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

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

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por Marquez Uribe, Yesbani Lester Alberto, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada: **DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE IRMAN, DISTRITO DE HUAYAN, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022**

La entrevista durará aproximadamente 5 minutos y todo lo que usted diga fue tratado de manera anónima.


- La información brindada fue grabada (si realizó necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: yesbani_marquez@hotmail.com o al

número 993007852 Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al número (043) 422439 - 943630428

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	

Anexo 5. Recolección de datos.


**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE**

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

Irman 20 de junio del 2022

Presente:


Estimado presidente de la junta vecinal Rafael Pablo Caballero

Yo, Yesbani Lester Alberto Márquez Uribe, identificado con el N° DNI : 47342902 Código: 1001091034 me presento y expongo.

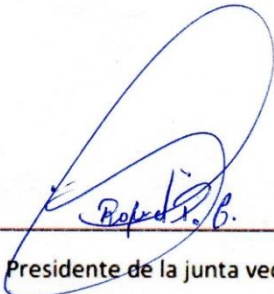
Tengo a bien dirigirme a usted para saludarlo cordialmente, y al mismo tiempo, manifestarme que para acciones de investigación de tesis que se viene realizando en la Universidad los Angeles de Chimbote, para solicitarle a Ud. Me otorgue el permiso para realizar mi investigación de tesis que se realizará en el Caserío de Irman.

Agradecido por su atención a la presente lo saluda.

Atentamente



Yesbani Lester Márquez Uribe



Presidente de la junta vecinal

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

FORMATO N° 06

**ENCUESTA PARA CASERIOS QUE NO CUENTAN CON SISTEMA DE AGUA
POTABLE**

- 1 comunidad/caserío centro poblado Humam 2 Código del lugar
- 3 Anexo/sector 4 Distrito Huarmey
- 5 Provincia Huayam 6 Departamento Ancash
- 7 Altura (m.s.n.m.):

Altitud	msnm
---------	------

X.198825	Y.890888
----------	----------
- 8 Cuantas familias tiene el caserío? 40
- 9 promedio de integrantes/familia (dato INEI)
- 10 ¿Explique como se llega al caserío desde la capital del distrito?

Desde	Hasta	Tipo de via	medio de transporte	distancia (km)	tiempo (horas)
Chimbote	Huarmey	Asfaltada	Vehículo	142 km	2:20
Huarmey	Malmapampa	Asfaltado/Afirmado	Vehículo	30 Km	1:30

- 11 ¿Qué servicios publicos tiene el caserío? Marque con una X

• Establecimiento de salud	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
• Centro educativo	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
INICIAL	<input checked="" type="checkbox"/>	PRIMARIA	<input checked="" type="checkbox"/>	SECUNDARIA
• Energía Eléctrica	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>

- 12 ¿Cuenta con fuentes de agua identificadas el caserío?

- 13 ¿Cuántas fuentes de agua tiene? 1

- 14 descripción de las fuentes de agua

Fuentes	Nombre del dueño	Caudal (lt/seg.)	Nombre del manantial	voluntad para donar el manantial		
				SI	NO	Por conversar
Fuente 1		2.25 lt/seg	Pilipaccha	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Fuente 2				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fuente 3				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 15 ¿tiene algun proyecto para agua potable?

NO

SI en formulación

SI en gestion

SI en Ejecución

Nombre del encuestado:

Fecha:

Rosal Pablo Caballero

01/02/2022

Nombre del encuestador

Lester Marquez Uribe



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

REGISTRO DE PADRON DE HABITANTES

Centro Poblado/caserio _____

Distrito: _____ Provincia: _____ Departamento: _____

NUMERO	NOMBRE DEL JEFE DE FAMILIA	EDAD	DNI	N° DE INTEGRANTES
1	Herculano Espinoza Tarazona	85	06006644	4
2	Adrián Alvaro Moreno	55	32293521	6
3	Sergio Salazar Mandoga	31	47799510	3
4	Jose David Hermengildo Chavez	25	72154568	4
5	Juana Julia Macedo Huamucó	60	06859975	5
6	Mariano Velasquez Garcia	45	32119172	6
7	Albino Isidro Figueroa	52	32123521	6
8	Fligabeth Zapata Crespo	50	82123521	4
9	Maritza Barreto Brito	33	45184298	4
10	Carmen Tranca Maza	28	48987412	3
11	Óscar Andrés Cuatros Bedon	25	70803535	3
12	Jorge Antonio Sanchez Ariles	30	45184298	5
13	Carmen Tranca Maza	28	4898 412	4
14	Roxario Ramos Morales	28	48266292	4
15	Crisanta Lopez Rodriguez	30	32398055	5
16	Catalina Yolanda Vegetrejo	35	44103781	4
17	Flormila Virginia Cruz	38	42111203	4
18	Sarayá Mimaya Velasquez	60	76906976	5
19	Cristina Paucar Bravo	29	48996741	4
20	Maura Mantas Vasquez	25	48998831	3
21	Victor Jeronimo Siguénas	23	48585313	3
22	Victoria Juana Solas Blas	35	48157061	5
23	Amador Julio Poma Vega	62	25824880	3
24	Juana Jaramona Riman	58	32296049	3
25	Victoria Magallon Villanueva	55	32298755	3
26	Crisanto Rondon Sumbouel	68	08858039	4
27	Lucia Salas Cruz	32	45775146	4
28	Victoria Juana Solas Blas	29	48157061	5
29	Rufa Pablo Valenzuela Barrios	62	15292743	2
30	Jesus Juan Legama Osorio	61	15753907	3
31	Rafael Pablo Caballero	52	25632110	2
32	Maria Luisa Reyes Alamoso	48	32287993	5
33	Maximo Esteban Vega Arayo	48	32288459	3
34	Hipolito Rojas Colligas	48	32288559	3
35	Amador Silvestre Alarcam A.	47	32289625	3

Handwritten signatures and initials in the right margin, including names like 'Rojas Alamoso' and 'Mantecada'.


Anexo 6. Resultados censales

DATOS	FÓRMULA	RESULTADO
N° HABITANTES	Hallado	125 Hab.
VIVIENDA	Hallado	40 Viv.
DENSIDAD	$\frac{\text{Hab.}}{\text{Viv.}}$	3.13

POBLACIÓN FUTURA			
DATOS CENSALES			
AÑO	MUJER	HOMBRE	TOTAL
2006	49	31	80 Hab.
2010	55	38	93 Hab.
2014	61	41	102 Hab.
2018	68	47	115 Hab.
2022	74	51	125 Hab.

Anexo 7. Resultados de los estudios de laboratorio

INFORME TECNICO
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

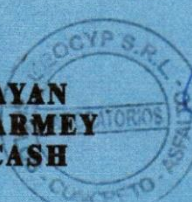


SOLICITA:
MARQUEZ URIBE YESBANI LESTER ALBERTO

PROYECTO
**“DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO
DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION
SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO
DE IRMÁN, DISTRITO DE HUAYÁN, PROVINCIA DE HUARMEY,
DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2022”**

UBICACIÓN:

DISTRITO	: HUAYAN
PROVINCIA	: HUARMEY
DEPARTAMENTO	: ANCASH


GEOCYF S.R.L.
Celso Manrique Cornejo
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C733

FEBRERO DEL 2022



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 para su incidencia en la condición sanitaria de la población, en el caserío de Irmán, distrito de Huayán, provincia de Huarney, departamento de Ancash - 2022", ubicado en el Caserío de Irmán, Huayán

Distrito : Huayán
Provincia : Huarney
Departamento : Ancash

El terreno en estudio tiene una superficie ligeramente accidentada y ondulada, proyectado 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 13.7 °C y precipitaciones de 271 mm.

2.2 Aspectos sísmicos:

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 de terreno y se procedió a ubicar las calicatas convenientemente en la zona donde se ha previsto la cimentación de la estructura y zona de apoyo de las tuberías 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 y C-3 se hicieron hasta una profundidad de 3.00 m y no se encontró el nivel freático.

3.2. Muestreo y Registros de Excavaciones:



RPM: 4975489080 - RPC: 992512283 - celmen50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

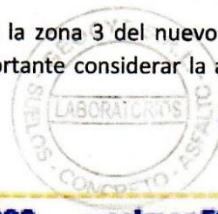
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

Calicata	Cloruros %	Sulfatos %
C-1	0.0489	0.0307

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 para su incidencia en la condición sanitaria de la población, en el caserío de Irmán, distrito de Huayán, provincia de Huarvey, departamento de Ancash - 2022", ubicado en el Caserío de Irman, Huayan.
- La investigación geotécnica corresponde a trabajos de campo, ensayos de laboratorio y análisis de resultados se han presentado en el presente informe.
- La topografía del terreno presenta superficie ligeramente accidentada y ondulada
- Presenta una capa inicial de material de relleno de arcilla limosa de espesor variable de 0.15m. a 0.20m. con la presencia de gravas aisladas, pajillas, raíces y vegetación seguidamente presenta hasta la profundidad de estudios arcillas inorgánicas y gravas de matriz arcillosa, de dura a blanca y de seco a húmedo con la presencia de botonería de T.M. 8" y bloques de T.M. 15".
- Se diseñará la estructura para una capacidad portante admisible de 1.155 kg/cm²
- La profundidad de cimentación no será menor de 1.50 m. asimismo se recomienda zapata corrida considerar una sub zapata de 0.20 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.



Celso Montique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCOGE 028330



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 de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la población, en el caserío de Irmán, distrito de Huayán, provincia de Huarmey, departamento de Ancash - 2022", ubicado en el Caserío de Irman, Huayan.



GEOCYP S.R.L.
Celso Monique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCION 029330



GEOCYP S.R.L.

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

ANEXO I

Registros de Excavaciones



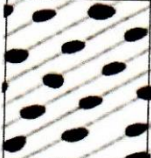
RPM: 4975489080 - RPC: 992512283 - celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

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

SOLICITA	MARQUEZ URIBE LESTER		
OBRA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE IRMÁN		
	DISTRITO DE HUAYÁN, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH		
LUGAR	HUAYÁN – PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	NP
FECHA	FEBRERO DEL 2022	METODO DE EXCAVACION	Cielo abierto
CALICATA	C-1	TAMAÑO DE EXCAVACION	1.00x1.00x3.00

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERISTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
R		0.15	M-1		De -0.00 a -0.15m Material de relleno de Arcilla limosa, con la presencia de pajillas, raíces y vegetación
GC		3.00	M-2		DE -0.15 A -3.00m. Grava de matriz arcillosa , de compactación semi compacto , de color marrón claro y de seco a húmedo, con presencia de bolonería de T.M. 8" y bloques de T.M. 13"




GEOCYP S.R.L.
César Montique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCOGE 028330



GEOCYP S.R.L.

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

SOLICITA	MARQUEZ URIBE LESTER		
OBRA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE IRMÁN DISTRITO DE HUAYÁN, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH		
LUGAR	HUAYÁN – PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	NP
FECHA	FEBRERO DEL 2022	METODO DE EXCAVACION	Cielo abierto
CALICATA	C-2	TAMAÑO DE EXCAVACION	1.00x1.00x3.00

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERISTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
R		0.20	M-1		<u>De -0.00 a -0.20m</u> Material de relleno de arcilla limosa, con la presencia de pajillas, raíces y vegetación en abundancia
CL		3.00	M-2		<u>DE -0.20 A -3.00m.</u> Arcilla inorgánica, color rojizo amarillento, de compacidad duro a blandop y de seco a ligeramente húmedo, con la presencia de bolonería de T.M. 4" y bloques de T.M. 15"



GEOCYP S.R.L.
Celsa Montique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCOGE 029330



GEOCYP S.R.L.

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

SOLICITA	MARQUEZ URIBE LESTER		
OBRA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE IRMÁN		
	DISTRITO DE HUAYÁN, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH		
LUGAR	HUAYÁN – PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	NP
FECHA	FEBRERO DEL 2022	METODO DE EXCAVACION	Cielo abierto
CALICATA	C-2	TAMAÑO DE EXCAVACION	1.00x1.00x3.00

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERISTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
CL		3.00	M-2		De -0.00 a -3.00m Arcilla inorgánica, color rojizo amarillento de compacidad duro a blando y de secca ligeramente húmedo con la presencia de gravas aisladas



GEOCYP S.R.L.
Celso Montique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCOGE 029330



GEOCYP S.R.L.

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

ANEXO II Resultados de los Ensayos de Laboratorio



GEOCYP S.R.L.
Celso Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C29339



GEOCYP S.R.L.

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

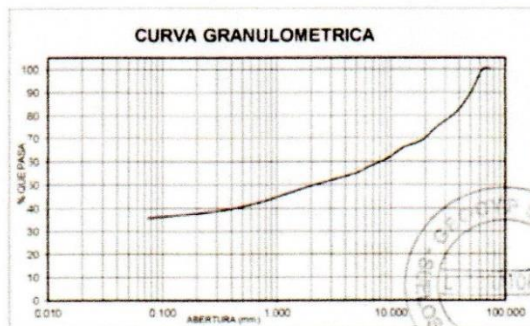
ANALISIS DE SUELOS

SOLICITA : MARQUEZ URIBE LESTER
PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, EN EL CASERÍO DE IRMÁN, DISTRITO DE HUAYÁN, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2022", UBICADO EN EL CASERÍO DE IRMAN, HUAYAN
LUGAR : HUAYÁN – PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH
FECHA : FEBR. 2022 **CALICATA:** C-1 **ESTRATO:** E-2 **PROF.(m):** 0.00-0.15

PESO SECO INICIAL	1256.35
PESO SECO LAVADO	805.3
PESO PERDIDO POR LAVADO	451.05

Tamiz		PESO RETEN (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
Nº	ABERT.(mm)				
3"	76.2	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.5	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.8	120.50	9.67	9.49	90.33
1 1/2"	38.1	107.20	8.60	18.03	81.73
1"	25.4	80.30	6.44	24.48	75.28
3/4"	19.1	75.20	6.03	30.51	69.25
1/2"	12.7	50.30	4.04	34.55	65.21
3/8"	9.52	52.80	4.24	38.78	60.98
1/4"	6.35	49.30	3.96	42.74	57.02
Nº4	4.76	36.00	2.89	45.63	54.13
Nº 10	2	64.30	5.16	50.79	48.97
Nº 20	0.84	75.35	6.05	56.83	42.93
Nº 30	0.59	26.50	2.13	58.96	40.80
Nº 40	0.42	19.30	1.55	60.51	39.25
Nº 60	0.250	21.80	1.75	62.26	37.50
Nº 100	0.149	12.8	1.03	63.29	36.47
Nº 200	0.074	18.4	1.48	64.76	35.00
PLATO		446.3	35.81	100.58	-0.81
TOTAL		1256.35	100.81		

LIMITE LIQUIDO (%) :35.28
 LIMITE PLASTICO (%) :19.45
 INDICE DE PLASTICIDAD (%) :16.95
 HUMEDAD NATURAL (%) :16.58
 PESO ESPECIFICO (gr/cm3) :2.732
 CLASIFICACION SUCS :G C



GEOCYP S.R.L.
 Celso Henrique Corneli
 INGENIERO CIVIL
 REG. CONSUCODE 02933



GEOCYP S.R.L.

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

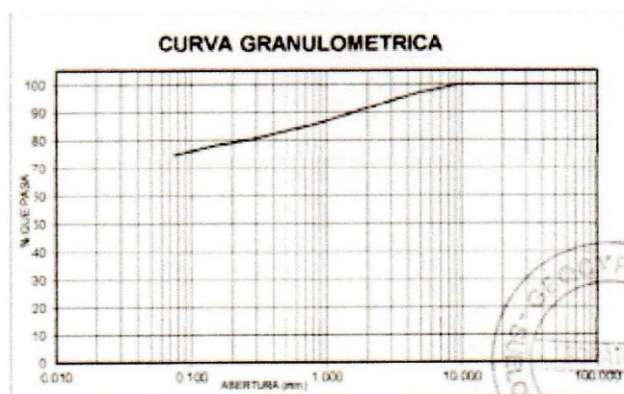
ANALISIS DE SUELOS

SOLICITA : MARQUEZ URIBE LESTER
PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, EN EL CASERÍO DE IRMÁN, DISTRITO DE HUAYÁN, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2022", UBICADO EN EL CASERÍO DE IRMAN, HUAYAN
LUGAR : HUAYÁN – PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH
FECHA : FEBR. 2022 **CALICATA:** C-2 **ESTRATO:** E-2 **PROF.(m):** 0.00-0.20

PESO SECO INICIAL	206.30
PESO SECO LAVADO	50.01
PESO PERDIDO POR LAVADO	156.49

Tamiz		PESO RETEN (gr)	% RETENIDO		% QUE PASA
N°	ABERT.(mm)		PARCIAL	ACUMULADO	
3"	76.2	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.5	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.8	0.00	0.00	9.43	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	9.43	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	9.43	100.00
3/4"	19.1	0.00	0.00	9.43	100.00
1/2"	12.7	0.00	0.00	9.43	100.00
3/8"	9.52	0.00	0.00	9.43	100.00
1/4"	6.35	3.80	0.30	9.73	99.70
Nº4	4.76	3.80	0.30	10.04	99.99
Nº 10	2	11.00	0.88	10.92	98.51
Nº 20	0.84	11.20	0.90	11.82	97.61
Nº 30	0.59	12.00	0.96	12.78	96.65
Nº 40	0.42	7.00	0.56	13.35	96.08
Nº 60	0.250	3.00	0.24	13.59	95.84
Nº 100	0.149	11.00	0.88	14.47	94.96
Nº 200	0.074	3.00	0.24	14.71	94.72
PLATO		140.5	11.27	25.98	83.45
TOTAL		206.30	16.55		

LIMITE LIQUIDO (%) :38.45
 LIMITE PLASTICO (%) :19.32
 INDICE DE PLASTICIDAD (%) :19.14
 HUMEDAD NATURAL (%) :14.81
 PESO ESPECIFICO (gr/cm3) :2.716
 CLASIFICACION SUCS :C.L.





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



GEOCYP S.R.L.

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

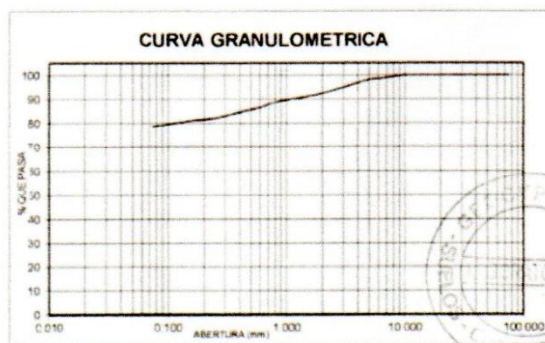
ANALISIS DE SUELOS

SOLICITA : MARQUEZ URIBE LESTER
PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, EN EL CASERÍO DE IRMÁN, DISTRITO DE HUAYÁN, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2022", UBICADO EN EL CASERÍO DE IRMAN, HUAYAN
LUGAR : HUAYÁN – PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH
FECHA : FEBR. 2022 **CALICATA:** C-3 **ESTRATO:** E-1 **PROF.(m):** 0.00-3.00

PESO SECO INICIAL	285.7
PESO SECO LAVADO	61.50
PESO PERDIDO POR LAVADO	224.20

N°	Tamiz	PESO RETEN (gr)	% RETENIDO		% QUE PASA
	ABERT.(mm)		PARCIAL	ACUMULADO	
3"	76.2	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.5	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.8	0.00	0.00	9.43	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	9.43	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	9.43	100.00
3/4"	19.1	0.00	0.00	9.43	100.00
1/2"	12.7	0.00	0.00	9.43	100.00
3/8"	9.52	0.00	0.00	9.43	100.00
1/4"	6.35	3.80	0.30	9.73	99.70
N°4	4.76	3.10	0.25	9.98	99.45
N° 10	2	15.31	1.23	11.21	98.22
N° 20	0.84	10.09	0.81	12.02	97.41
N° 30	0.59	6.40	0.51	12.54	96.89
N° 40	0.42	4.80	0.39	12.92	96.51
N° 60	0.250	8.00	0.64	13.56	95.87
N° 100	0.149	3.60	0.29	13.85	95.58
N° 200	0.074	6.20	0.50	14.35	95.08
PLATO		224.4	18.01	32.36	77.07
TOTAL		285.70	22.93		

LIMITE LIQUIDO (%) :44.52
 LIMITE PLASTICO (%) :23.41
 INDICE DE PLASTICIDAD (%) :21.07
 HUMEDAD NATURAL (%) :2.91
 PESO ESPECIFICO (gr/cm3) :2.717
 CLASIFICACION SUCS :C.L.



GEOCYP S.R.L.
 Celso Monique Cornelio
 INGENIERO CIVIL
 REG. CONSUCODE C29336



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:

Aplicamos la ecuación general de capacidad de carga de terzaghy:

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

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 = 2.231 Tn/m³
- ϕ = 23.50° (De prueba Corte Directo)
- N_c = 13.89
- N_q = 5.88
- N_γ = 3.89
- C = 0.50 Tn/m²
- B = 1.80 m.
- D_f = 1.50 m.

Considerando un factor de seguridad F.S. = 3 (Reglamento Nacional de Construcciones), 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:

$q_{adm} = 1.151 \text{ Kg/cm}^2$	(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.
Ceiso Enrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C29330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - ceisman50@hotmail.com

Anexo 8. Resultados de los estudios físico, químico y bacteriológico del agua.

	PERU	Ministerio de Salud	Red de Salud Pacífico Norte	"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"	
LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL					
INFORME DE ENSAYO FISIOQUIMICO Y MICROBIOLÓGICO					
N° 102202_22 - LABCA/USA/DRSPN					
SOLICITANTE: Sr. LESTER MARQUEZ URIBE - DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, EN EL CASERÍO DE IRMÁN, DISTRITO DE HUAYÁN, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH					
LOCALIDAD:	CASERÍO DE IRMAN	FECHA DE MUESTREO:	01/02/2022		
DISTRITO:	HUAYAN	FECHA DE INGRESO AL LABORATORIO:	03/02/2022		
PROVINCIA:	HUARMEY	FECHA DE REPORTE:	05/02/2022		
DEPARTAMENTO:	ANCASH	MUESTREADO POR:	Muestra tomada el solicitante		
TIPO DE MUESTRA:	AGUA				
DATOS DEL MUESTREO					
COD.LAB	COD. CAMPO	FUENTE – UBICACIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	COORDENADAS UTM	
				ESTE	NORTE
102202_22	M1	Agua de manantial ladera conocido como "puquito" – caserío de Irman / Huayan / Huarmey / Sr Lester Marquez Uribe	14:00	198835	8908885.2
RESULTADO DEL ANÁLISI FISICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO					
PARÁMETROS		CÓDIGO DE MUESTRA			
		102202_22			
pH		6.98			
Turbiedad (UNT)		0.28			
CONDUCTIVIDAD 25 °C (µs/cm)		393.0			
Sólidos totales Disueltos (mg/L)		213.0			
Coliformes Totales (NMP/100mL)		12			
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)		<18			
<i>Nota: <"valor" significa no cuantificable inferior al valor indicado</i>					
Métodos de ensayo: Conductividad y sólidos totales disueltos: electrodo APHA aww 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. 9221B Y 9221 E 22th Ed. 2012					
Atentamente,					
					
CC. USA/RSPN Archivo Laboratorio					
Av. Enrique Meiggs 835 – Miraflores I Zona - Chimote. Teléfono: (043) 342656. E-mail: saludambiental110@hotmail.com					

Anexo 9. Panel fotográfico



Fotografía 01: Vista panorámica del caserío de Irman.



Fotografía 02: Estudio topográfico.



Fotografía 03: Estudio topográfico.



Fotografía 04: Habitante de Irman.



Fotografía 05: Caudal de agua.



Fotografía 06: Toma de muestras para el estudio de suelos.



Fotografía 07: Dimensionamiento del cauce.



Fotografía 08: Muestra para laboratorio.



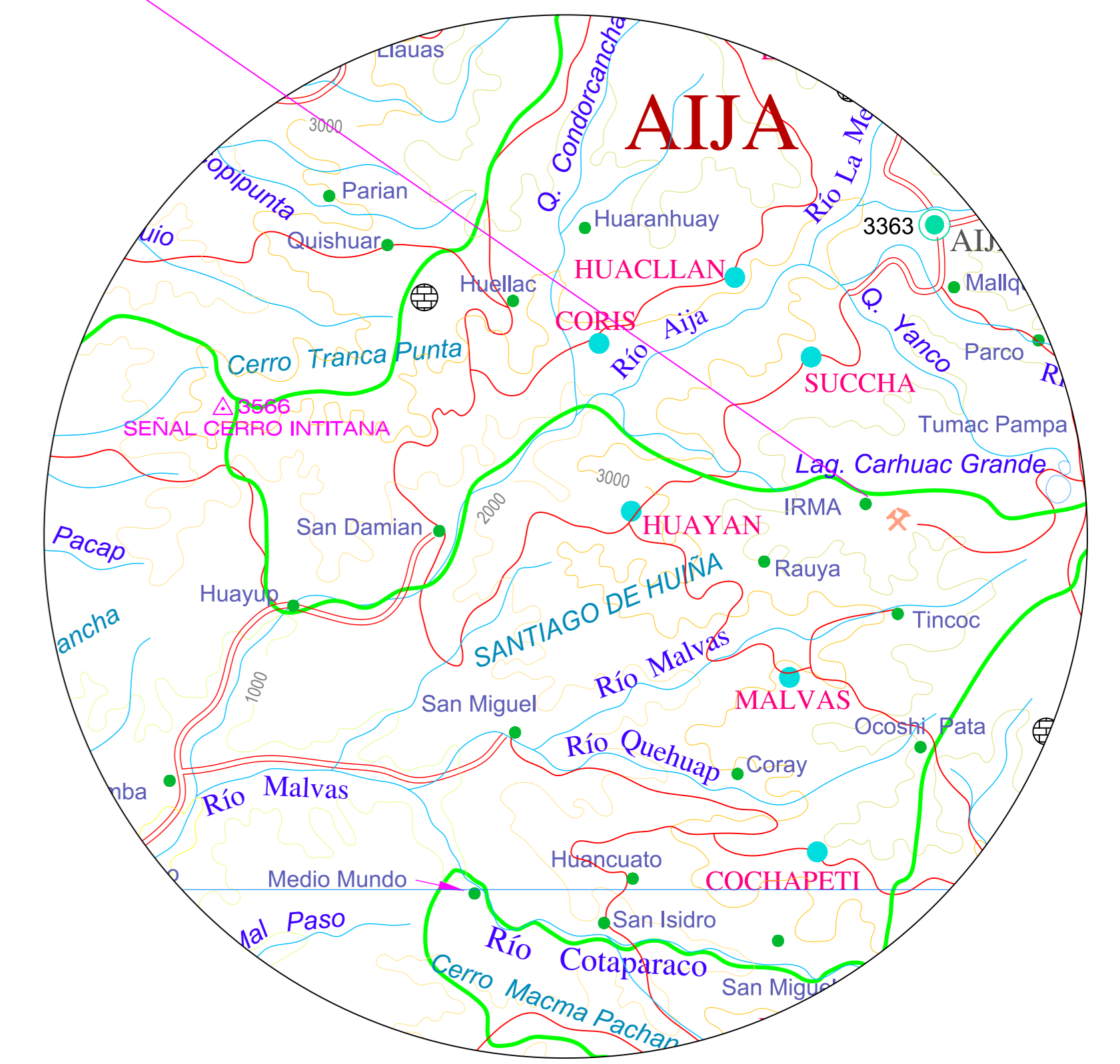
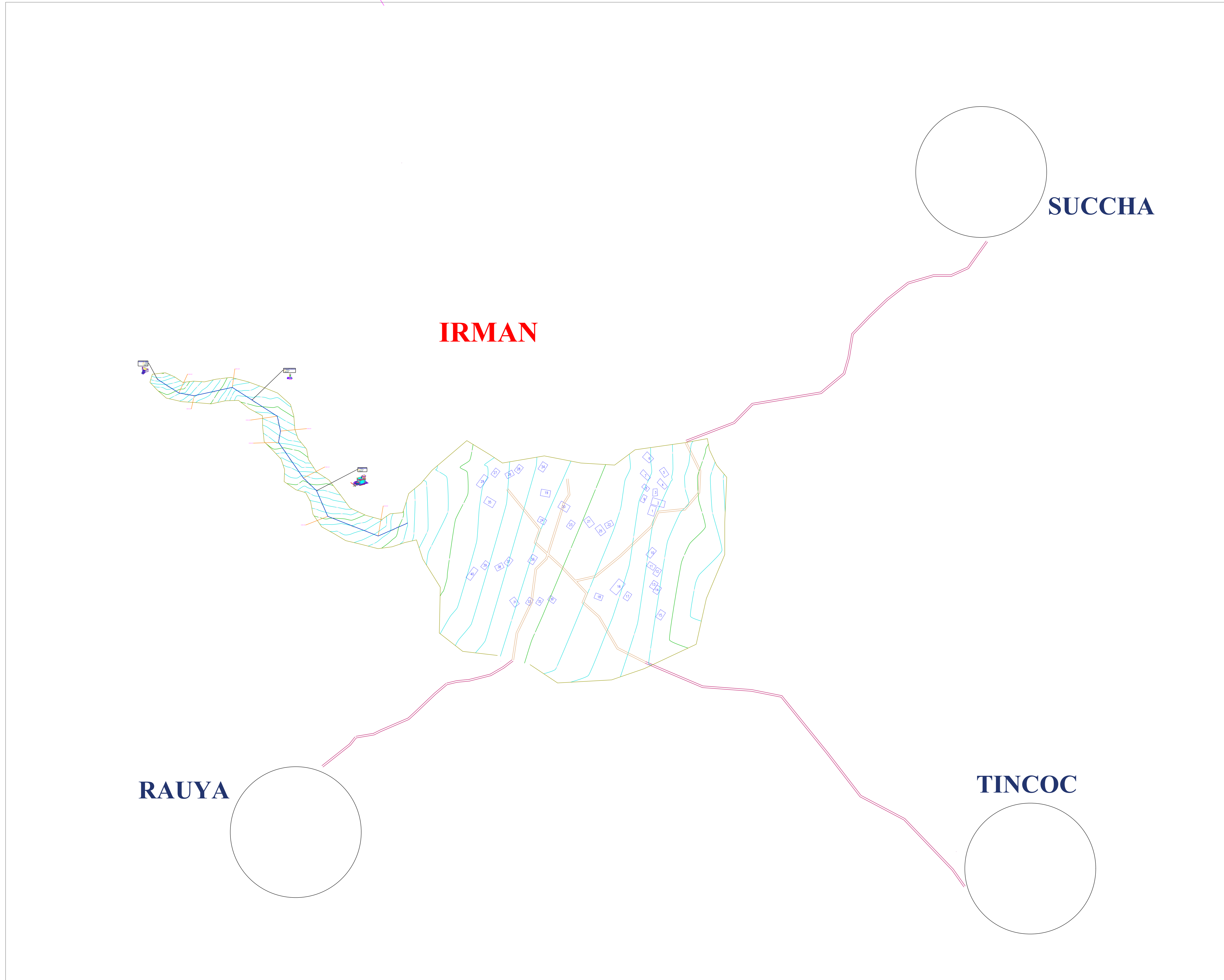
Fotografía 09: Fuente del recurso hídrico para el proyecto.

Anexo 10. Planos

- Ubicación y localización.
- Levantamiento topográfico.
- Captación de ladera.
- Levantamiento topográfico: Perfil longitudinal.
- Cámara rompe presión tipo 6.
- Reservorio.
- Cerco de reservorio.
- Línea de aducción.
- Redes de distribución.

PLANO DE UBICACIÓN
ESC. 1/5000

PLANO DE LOCALIZACIÓN
ESC. 1/50



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO
	RESERVORIO
	CARRETERA
	VIVIENDAS
	TUBERÍA (CON. Y ADU.)
	CODO 11.25°
	BM
	CAPTACIÓN
	CURVA MENOR
	CURVA MAYOR
	CODO 22.50°
	3452 ALTITUDES

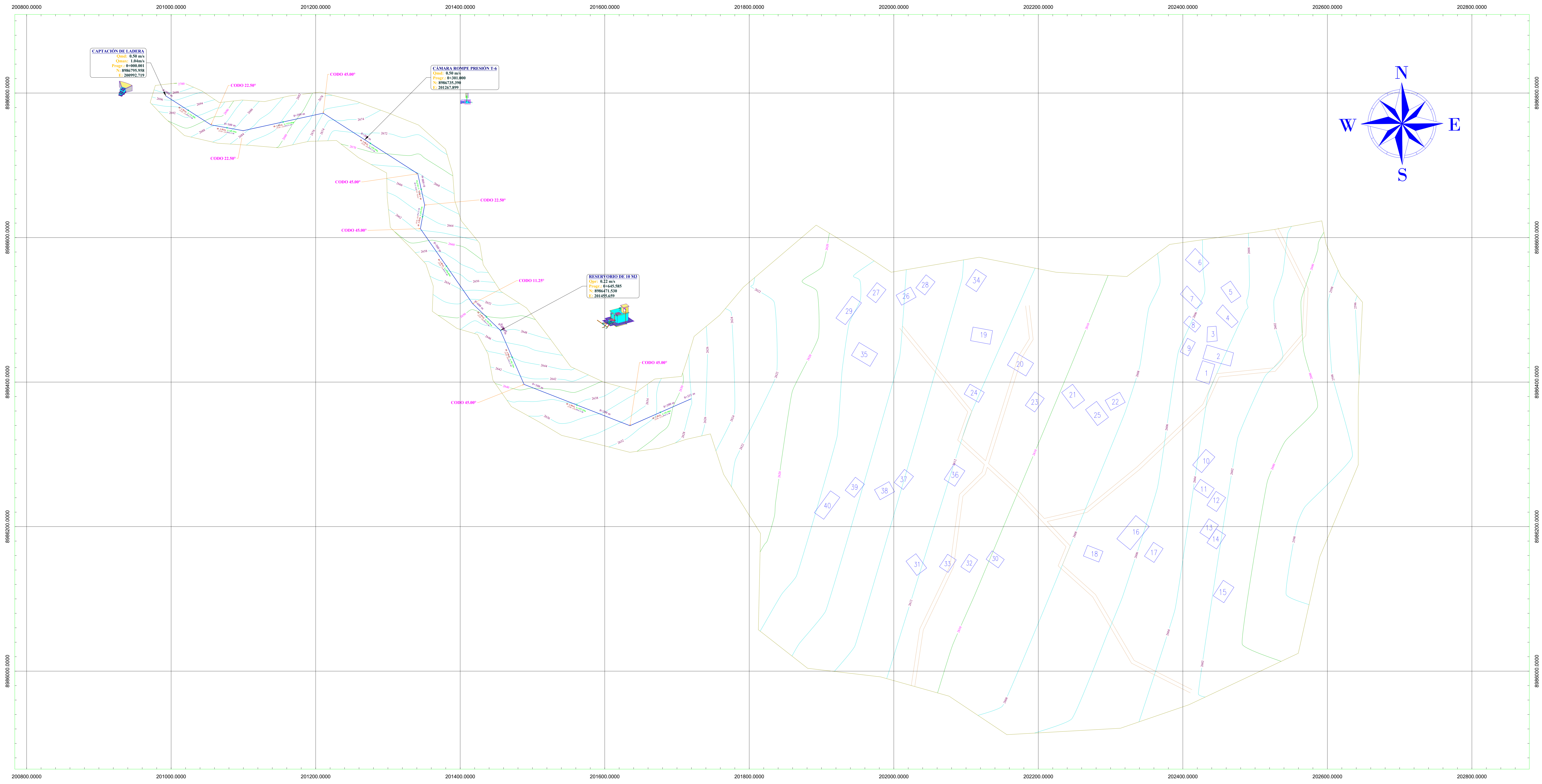
LEYENDA

Provincia	ÁNCASH
Capital de región	
Capital de provincia	
Capital de distrito	
Poblados o caseríos	
Monumentos incaicos	
Aguas termales	
Minas	
Límite departamental	
Límite provincial	
Carretera panamericana	
Carretera asfaltada	
Carretera afirmada	
Carretera sinafirmar - carrozable	
Camino de herradura o sendero importante	
Aeropuerto-Campo aterrizaje	
Ptos. Marítimos	
Señal Geodésica	

ÁREA DE INTERVENCIÓN:
CASERIO DE HUARASCUCHO SE ENCUENTRA ENTRE 30 A 20 MINUTOS DESDE EL DISTRITO DE HUAYÁN

CASERIO: IRMAN
DISTRITO: HUAYÁN
PROVINCIA: HUARMEY
DEPARTAMENTO: ÁNCASH

	PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERIO DE IRMAN, DISTRITO DE HUAYÁN, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2022
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	
TESISTA: MARQUEZ URIBE, YESBANI LESTER ALBERTO	CASERIO: IRMAN
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	DISTRITO: HUAYÁN
	PROVINCIA: HUARMEY
	DEPARTAMENTO: ÁNCASH
PLANO: UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN	
LÁMINA: UL-01	
ELAB.: PROPIA	ESCALA: 1/1000
	FECHA: 09/07/2022

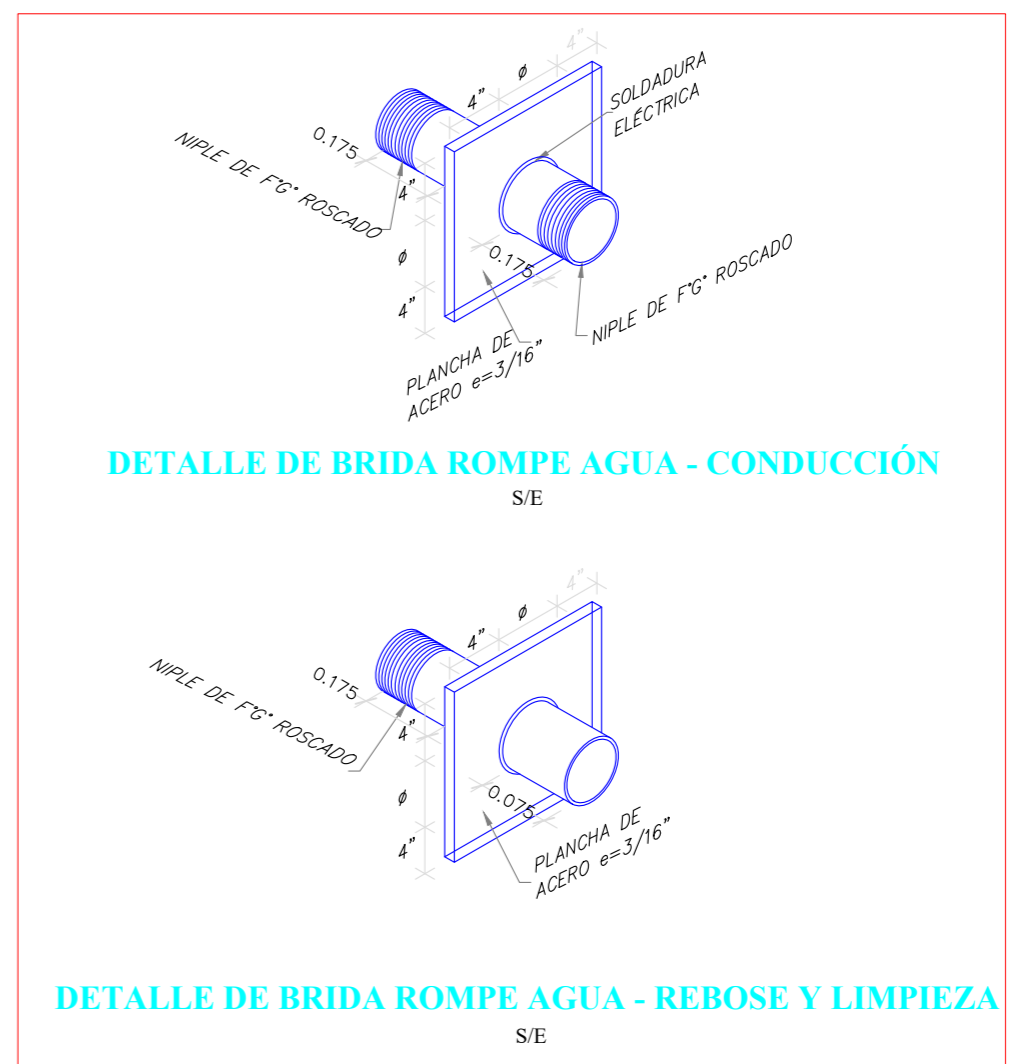
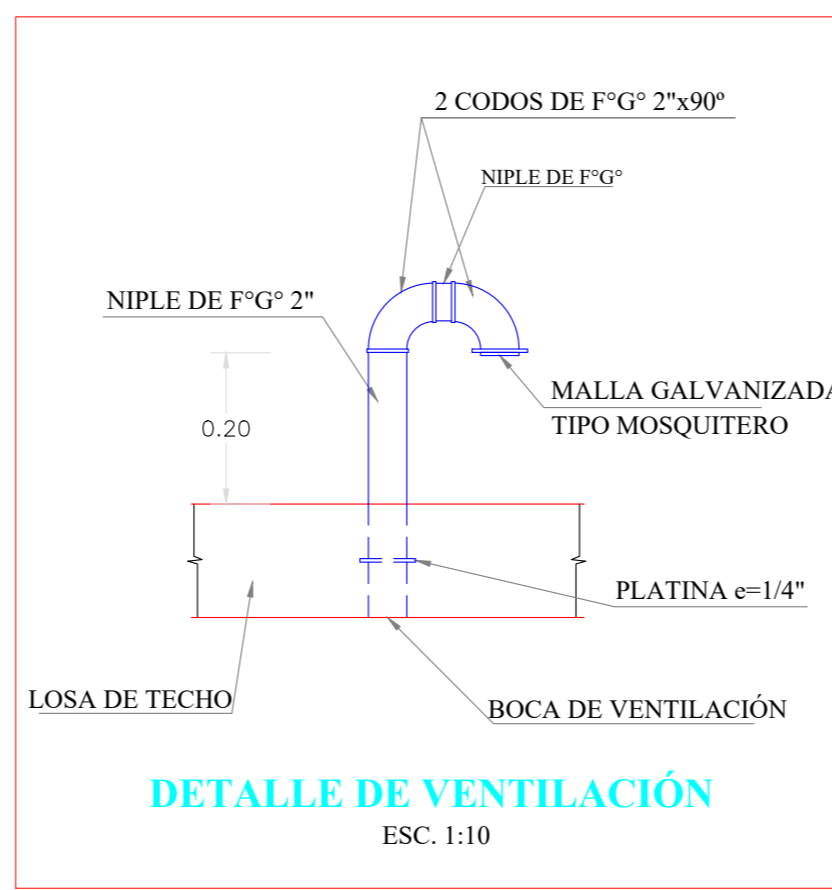
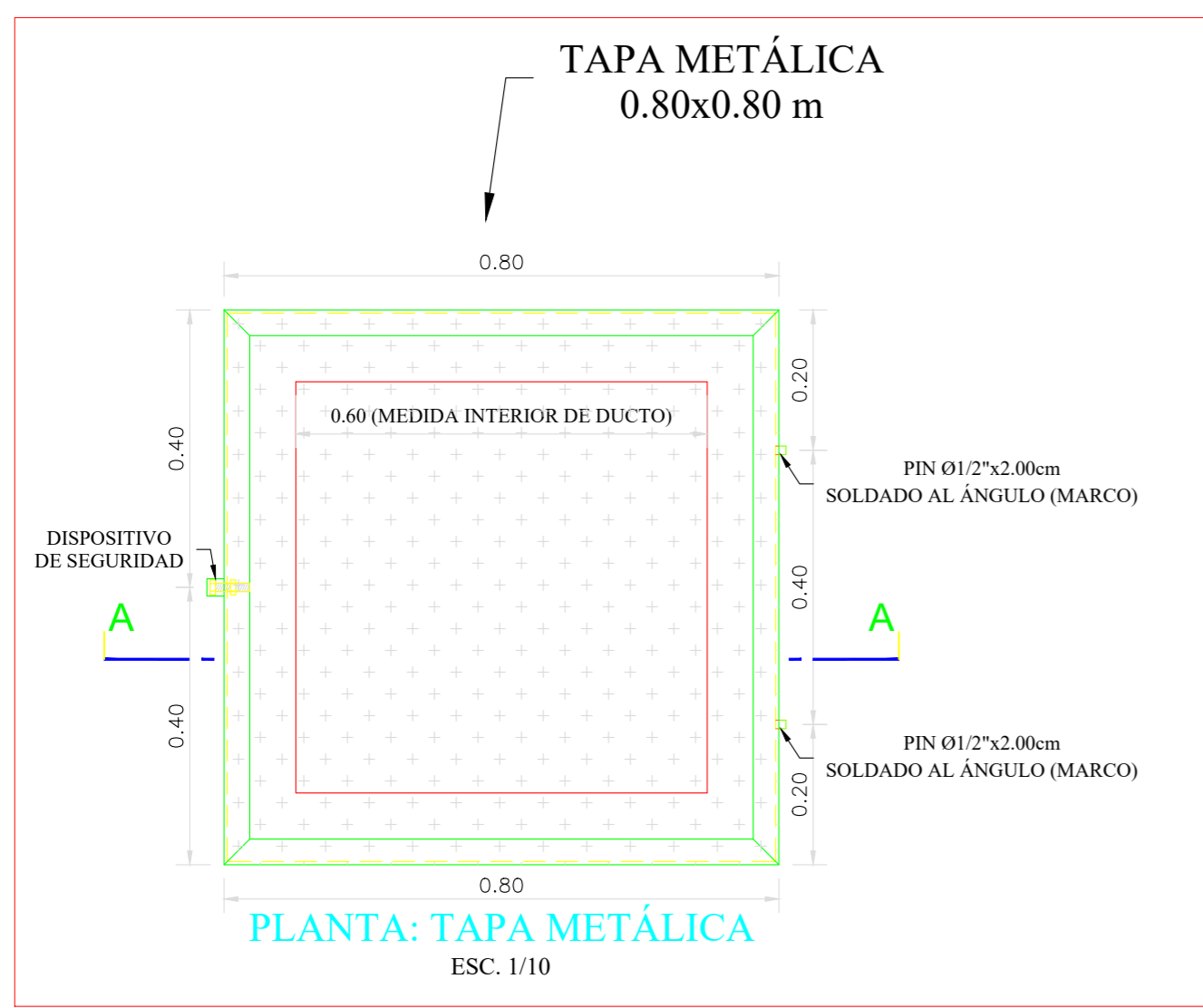
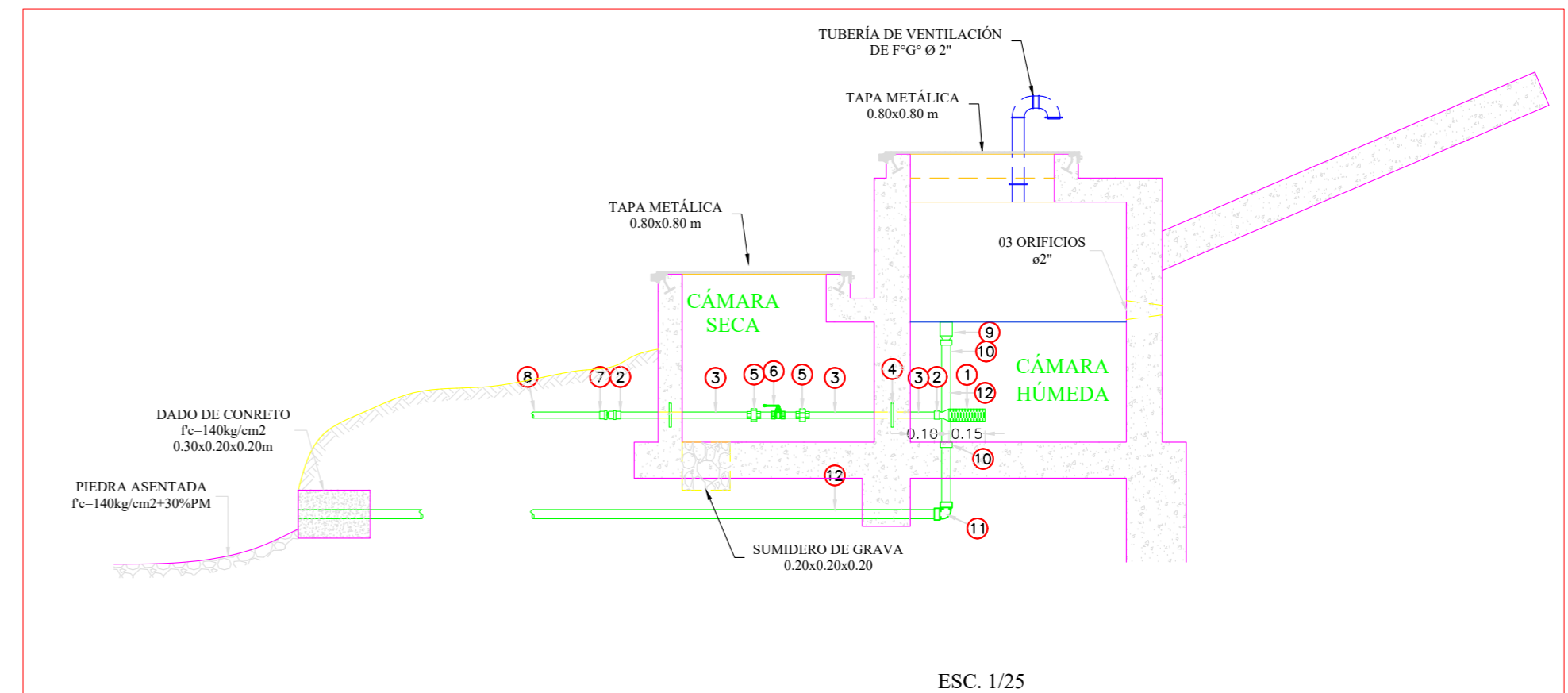
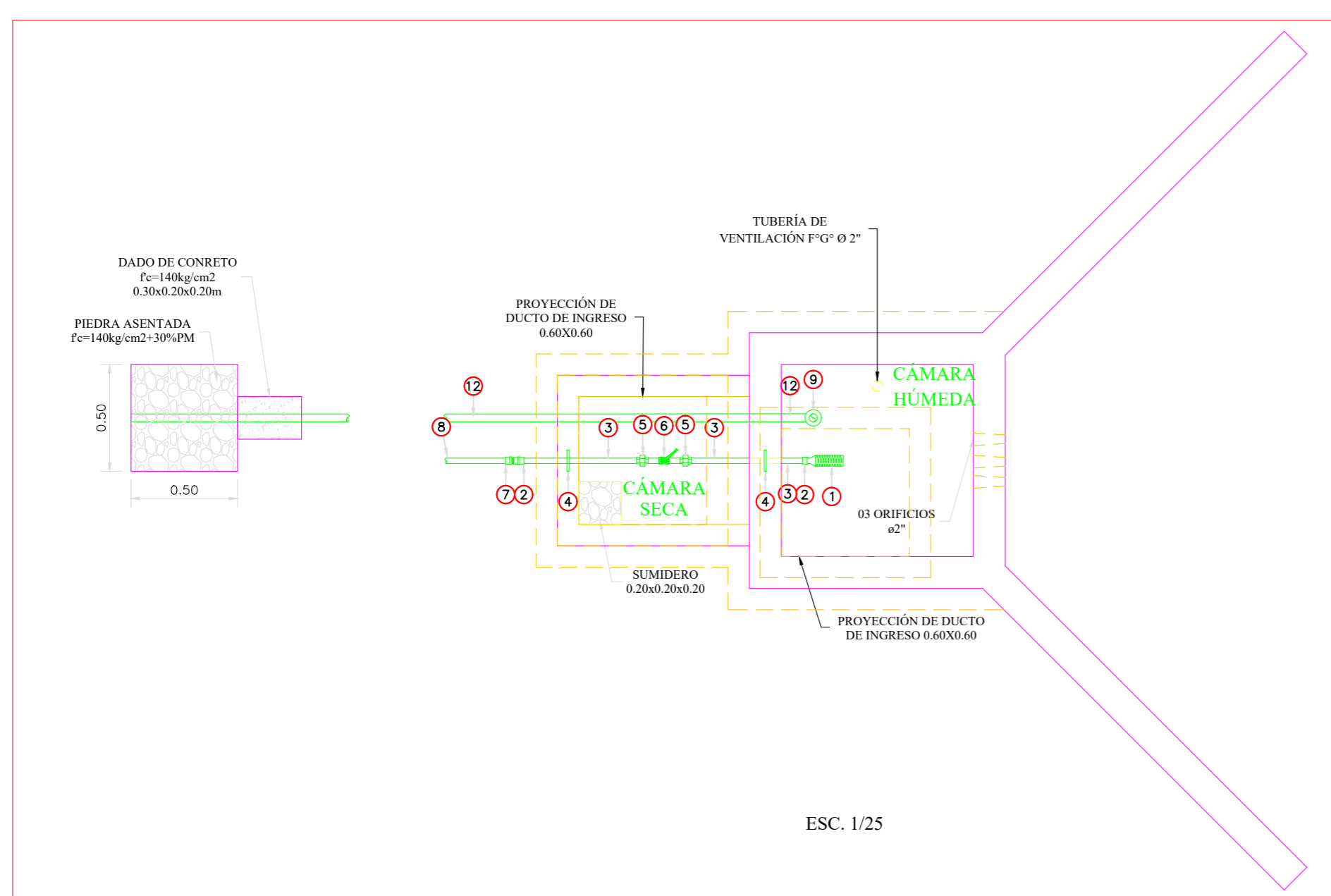


LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO
	RESERVORIO
	CARRERA
	VIVIENDAS

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TUBERÍA (CON Y ADU.)
	BM
	CAPTACIÓN
	CURVA MENOR

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CRP - 6
	VALVULA DE PURGA
	CURVA MAYOR
835	ALTITUDES

	PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE IRMAN, DISTRITO DE HUAYÁN, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2022	
	TESISTA: MARQUEZ URIBE, YESBANI LESTER ALBERTO	CASERIO: IRMAN
	ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	DISTRITO: HUAYÁN
	PLANO: LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	DEPARTAMENTO: ÁNCASH
ELAB: PROPIA	ESCALA: 1/1000	FECHA: 09/07/2022
LÁMINA: LT-02		



ACCESORIOS DE TUB. LIMPIA Y REBOSE

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
9	CONO DE REBOSE PVC Ø 2"	1
10	UNIÓN SP PVC Ø 1-1/2"	2
11	CODO 90° SP PVC Ø 1-1/2"	1
12	TUBERÍA PVC PN 10 Ø 1-1/2"	* 2.20 m

ACCESORIOS DE TUB. CONDUCCIÓN

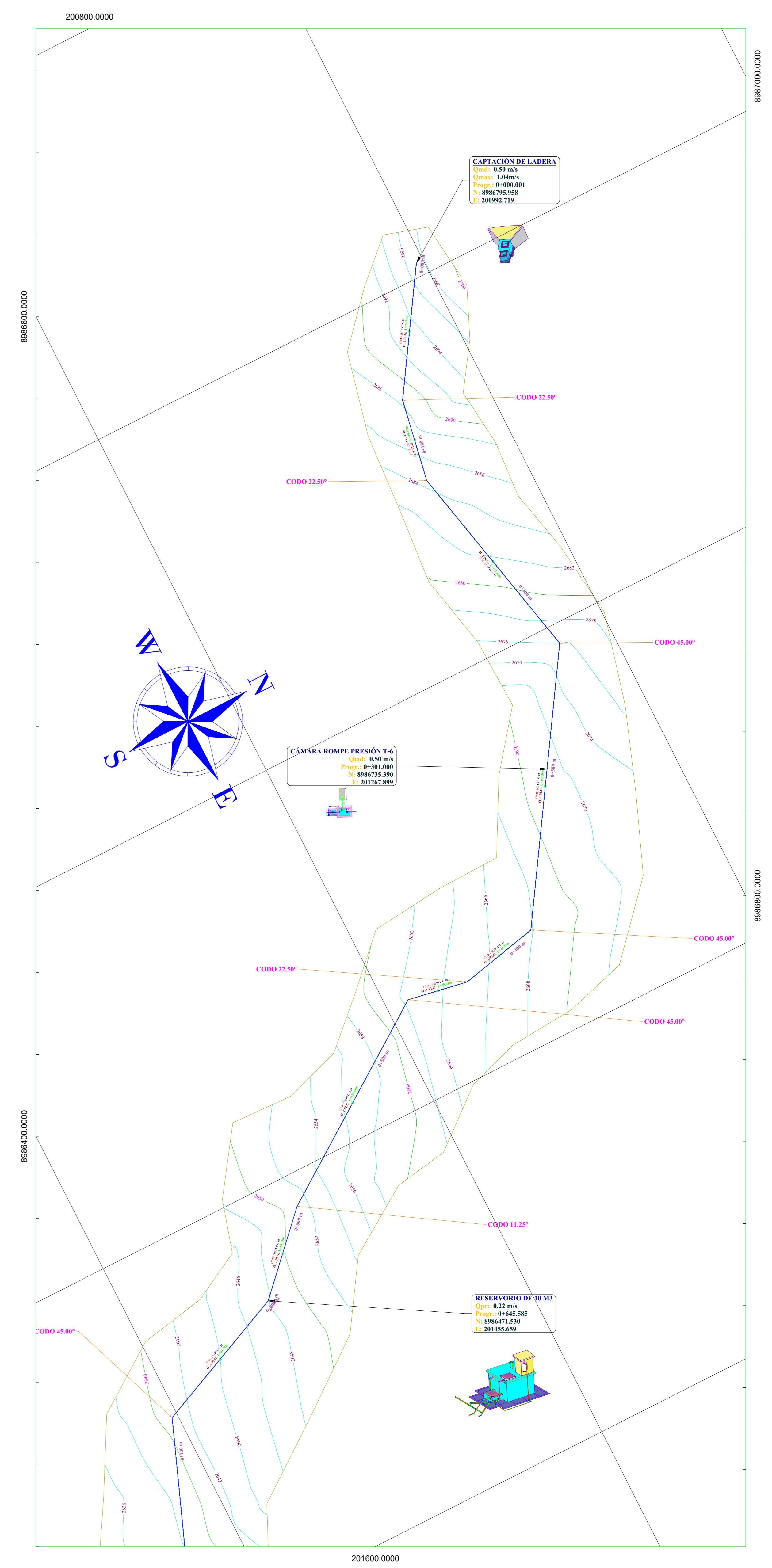
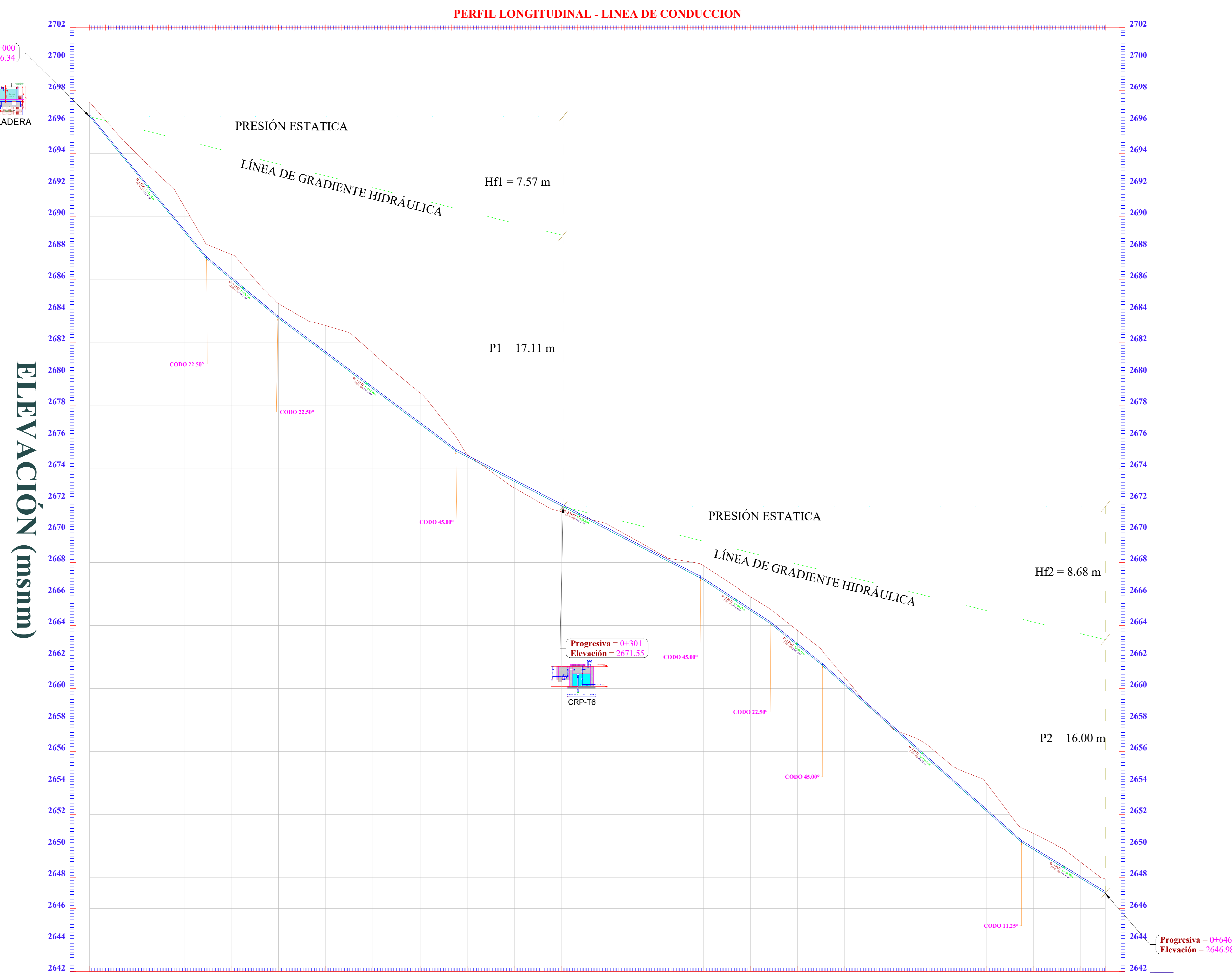
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	CANASTILLA DE BRONCE Ø 2"	1
2	UNIÓN ROSCADA DE F°G° Ø 1"	2
3	TUBERÍA DE F°G° Ø 1"	1.40 m
4	BRIDA ROMPE AGUA Ø 1"	2
5	UNIÓN UNIVERSAL DE F°G° Ø 1"	2
6	VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANJA Ø 1"	1
7	ADAPTADOR MACHO PVC 1Ø "	1
8	TUBERÍA PVC Ø 1"	*

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

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

- NOTAS:**
- DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
 - LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.
 - * LAS LONGITUDES SERÁ DETERMINADAS POR EL PROYECTISTA SEGÚN CONDICIONES DE TERRENO.

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION DEL CASERÍO DE IRMÁN, DISTRITO DE HUAYÁN, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2022
TESISTA: MARQUEZ URIBE, YESBANI LESTER ALBERTO	CASERIO: IRMAN DISTRITO: HUAYÁN PROVINCIA: HUARMEY DEPARTAMENTO: ÁNCASH
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	LÁMINA: <h1 align="center">CL-03</h1>
PLANO: CAPTACIÓN DE LADERA	
ELAB.: PROPIA	ESCALA: 1/1000
FECHA: 09/07/2022	



PROGRESIVA	0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250	0+300	0+350	0+400	0+450	0+500	0+550	0+600	0+650	0+700	0+750	0+800	0+850	0+900	0+950	0+1000													
COTA DE TERRENO	2697.26	2693.97	2690.65	2687.58	2684.46	2681.06	2678.13	2675.78	2674.87	2673.15	2672.74	2671.60	2670.38	2668.71	2666.90	2665.83	2665.68	2660.69	2657.53	2655.78	2653.99	2650.79	2648.96	2647.90										
COTA DE TUBERIA	2696.34	2692.69	2689.04	2686.01	2683.46	2681.28	2679.04	2676.79	2674.71	2673.15	2672.74	2671.60	2670.38	2668.48	2666.90	2664.95	2662.73	2660.20	2657.53	2654.87	2652.21	2649.76	2647.93	2646.98										
ALTURA DE CORTE	0.92	1.28	1.60	1.57	0.93	1.78	2.27	1.99	0.16	0.41	0.37	0.34	0.23	0.92	0.88	0.95	0.49	0.91	1.78	1.03	1.03	0.92	0.92											
ALTURA DE RELLENO																																		
DISTANCIA PARCIAL	L=74.19m		L=45.20m		L=113.15m				L=155.18m				L=44.18m		L=33.11m		L=126.35m			L=53.25m														
PENDIENTE	S=-121.56%		S=-103.44%		S=-82.77%		S=-79.82%		S=-74.85%				S=-66.83%		S=-51.93%				S=-43.65%		S=-44.96%		S=-73.66%		S=-80.44%		S=-89.23%		S=-88.78%		S=-73.18%		S=-48.93%	
CLASE / Ø TUBERIA	TUBERIA PVC C-10 Ø 1"		TUBERIA PVC C-10 Ø 1"		TUBERIA PVC C-10 Ø 1"				TUBERIA PVC C-10 Ø 1"				TUBERIA PVC C-10 Ø 1"		TUBERIA PVC C-10 Ø 1"		TUBERIA PVC C-10 Ø 1"			TUBERIA PVC C-10 Ø 1"														
TIPO TERRENO	ARCILLOSO LIMOSO																																	

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO
	RESERVORIO
	CARRETERA
	VIVIENDAS

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TUBERÍA (CON. Y ADU.)
	BM
	CAPTACIÓN
	CURVA MENOR

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CRP - 6
	VALVULA DE PURGA
	CURVA MAYOR
835	ALTITUDES

Tramo	ESTACIONES		Longitud	cotas		Diferencia de cotas (m)
	EST.INICIAL	EST.FINAL		Inicial	final	
Cap - CRP1	0	301.00 m	301.00 m	2,696.340 m.s.n.m.	2,671.660 m.s.n.m.	24.68 m
CRP1 - Reser	301.00 m	646.00 m	345.00 m	2,671.660 m.s.n.m.	2,646.980 m.s.n.m.	24.68 m

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION DEL CASERIO DE IRMAN, DISTRITO DE HUAYÁN, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2022

UNIVERSIDAD CATORCIENTOS AÑOS CUMBOL

TESISTA: MARQUEZ URIBE, YESBANI LESTER ALBERTO **CASERIO:** IRMAN

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

PLANO: LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO **PROVINCIA:** HUARMEY

DEPARTAMENTO: ÁNCASH

LÁMINA: LT-02

ELAB: PROPIA **ESCALA:** 1/1000 **FECHA:** 09/07/2022

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS GALVANIZADA SERIE I (ESTANDAR)	DIAMETROS Y ESPESORES SEGUN NORMA ISO 65 ERW. EXTREMOS ROSCADOS NPT ASME B1.20.1
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESION	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 350.084 1998, VÁLVULAS DE COMPUERTA Y RETENCIÓN DE ALEACIÓN COBRE-ZINC Y COBRE-ESTAÑO PARA AGUA.

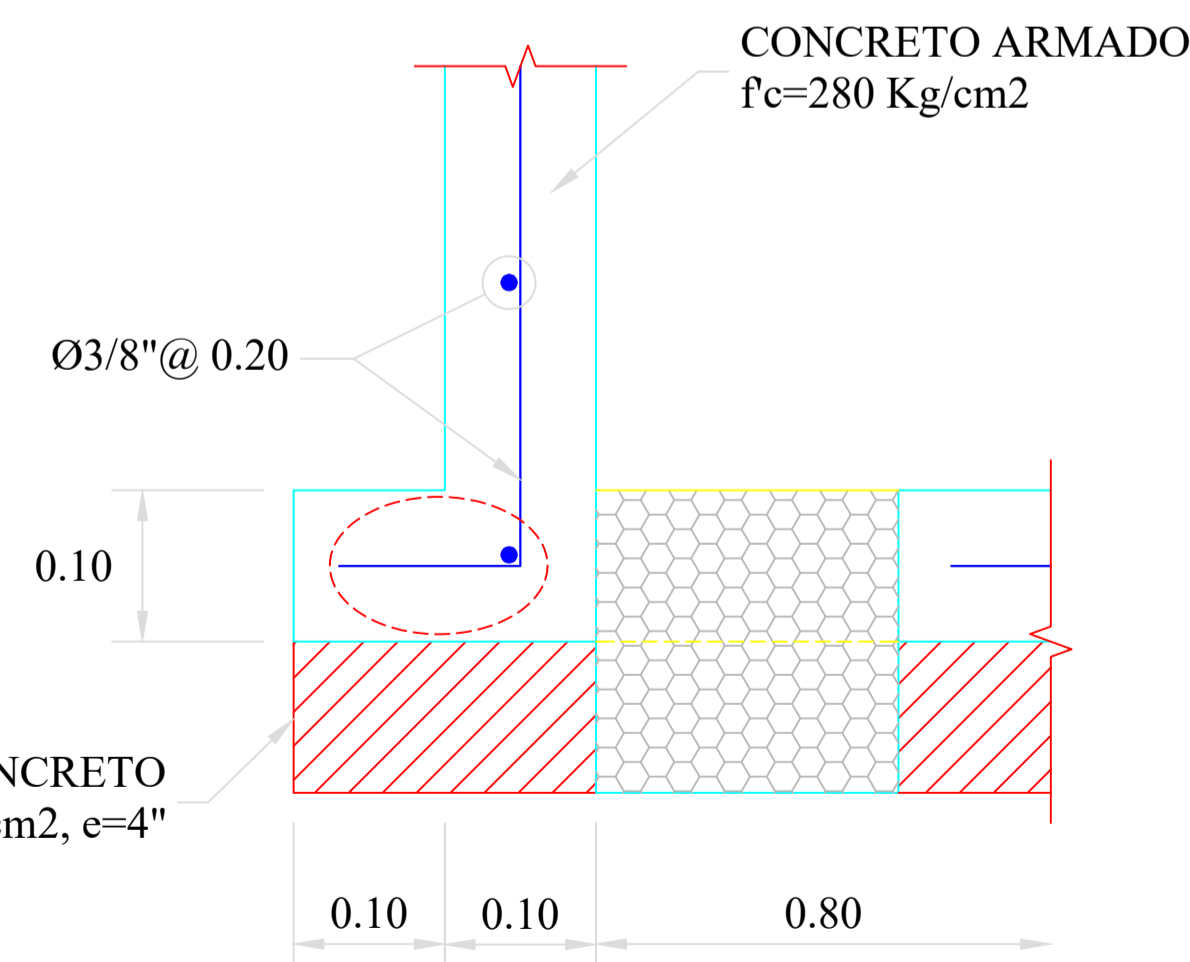
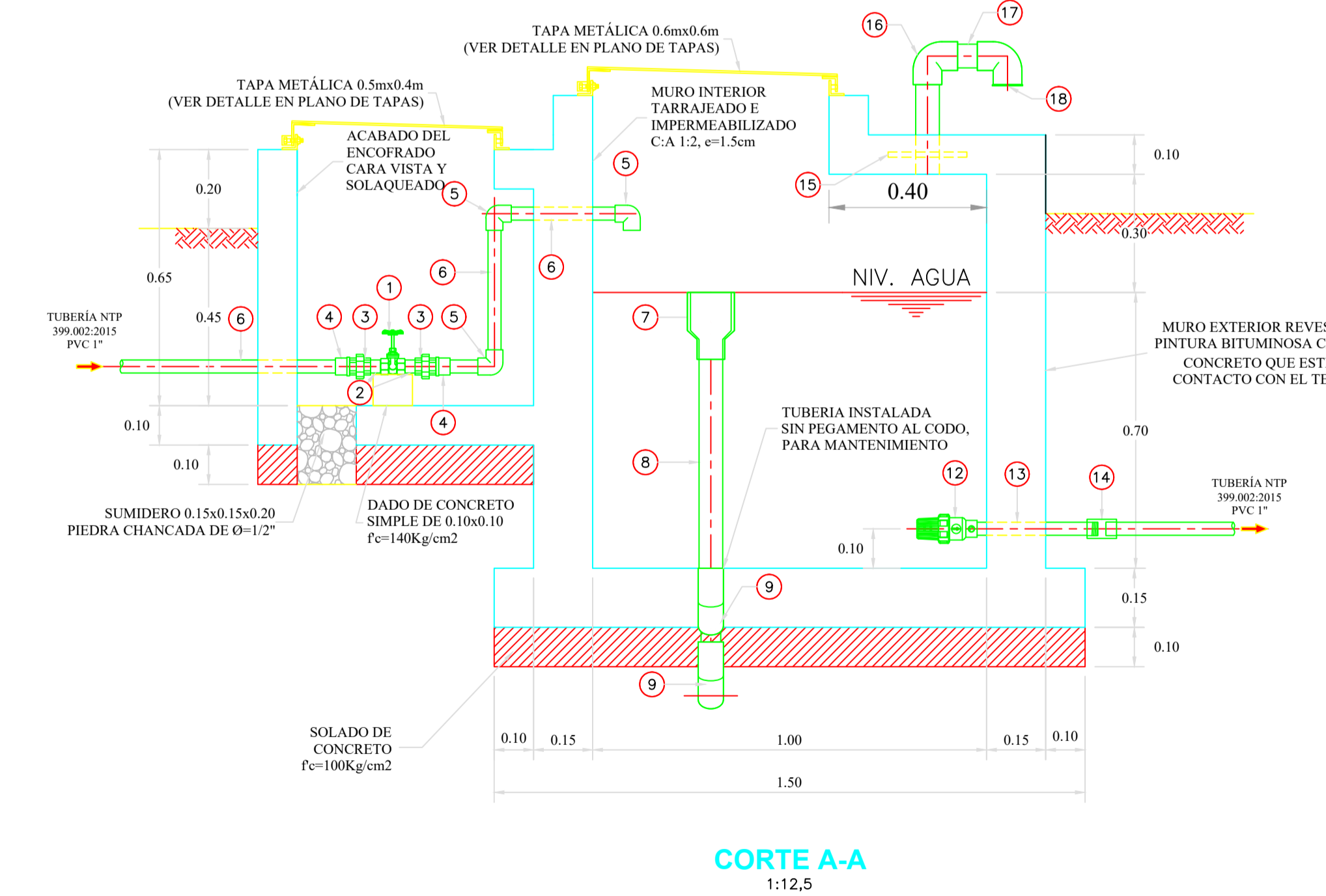
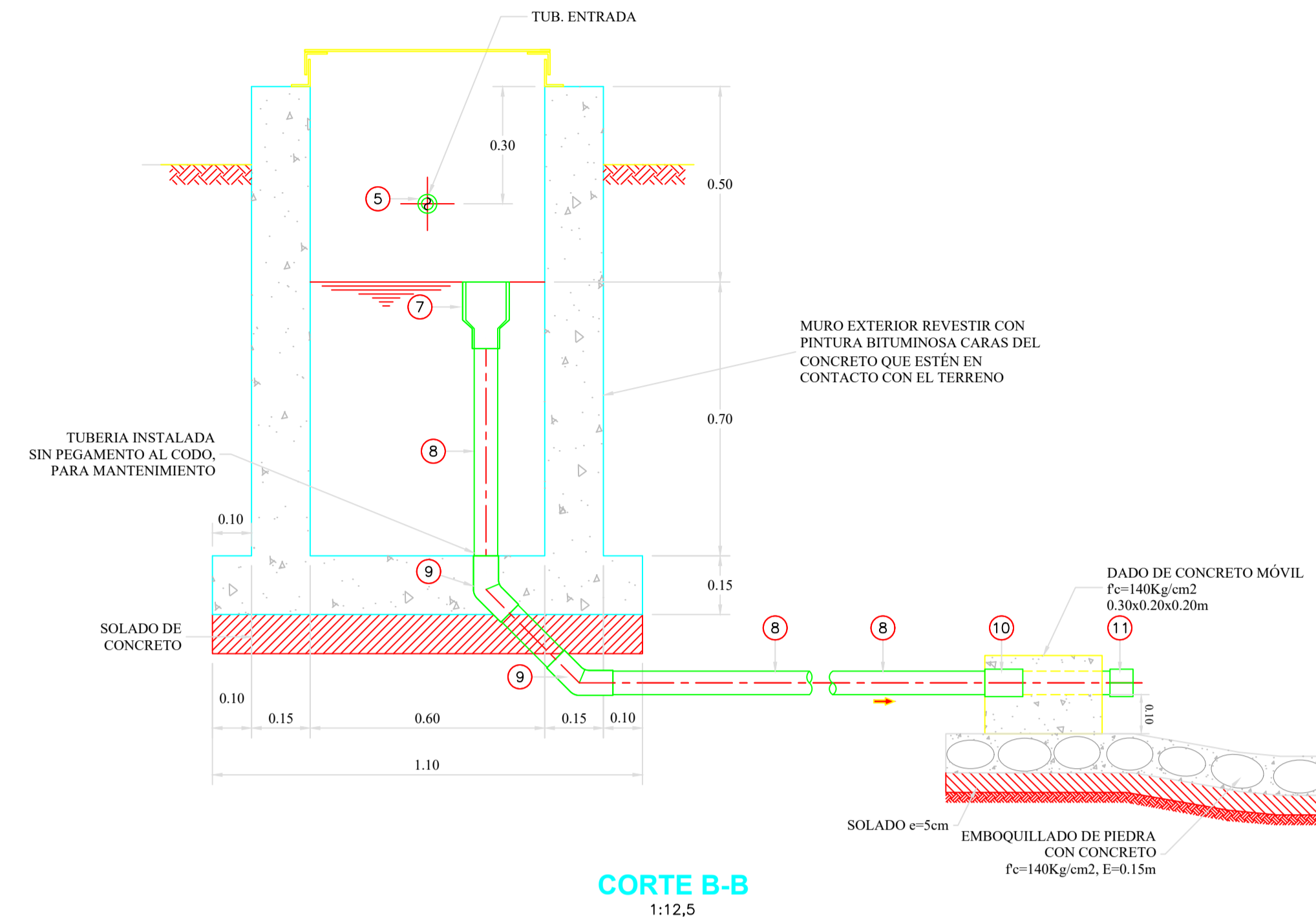
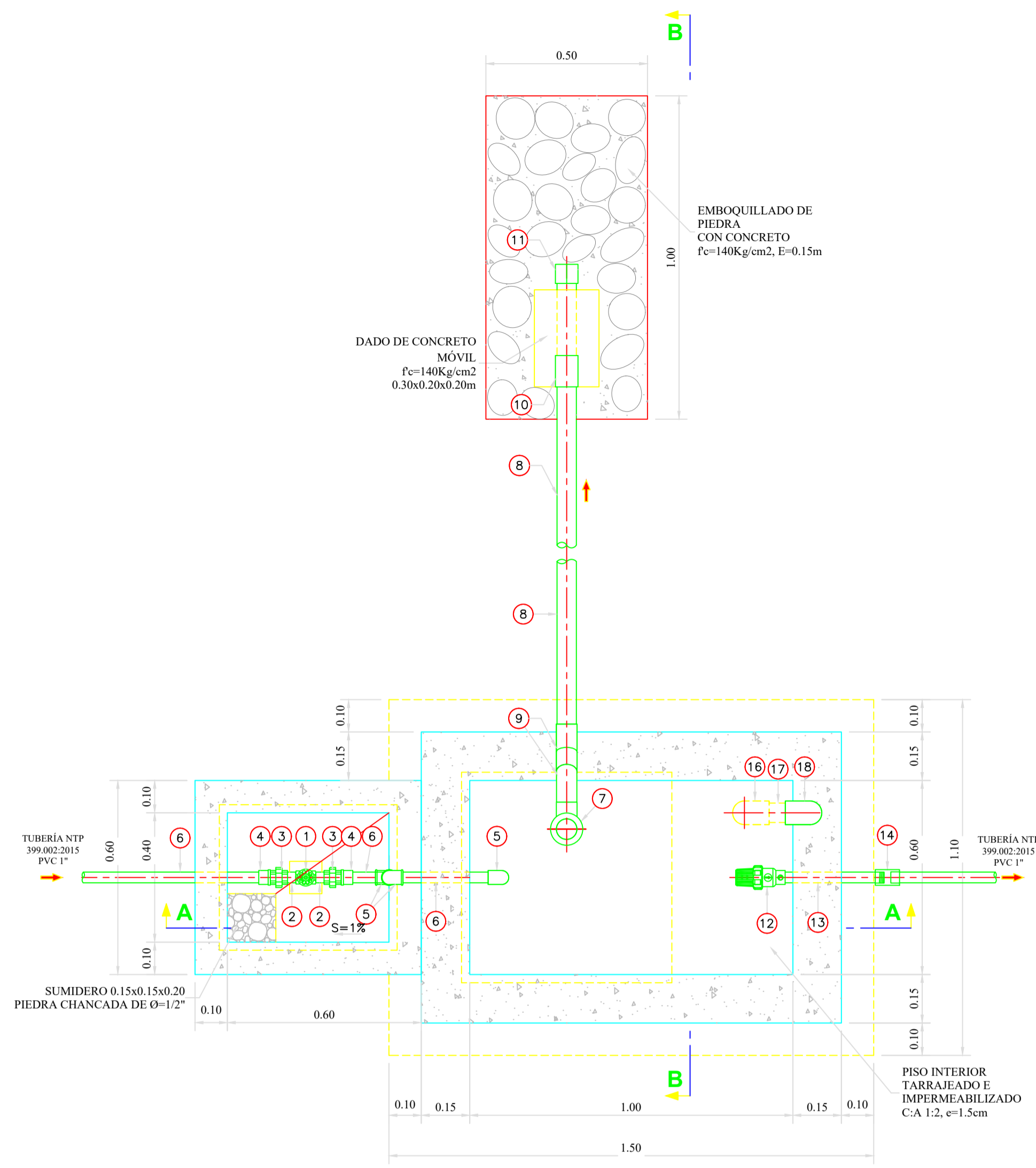
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f _c = 10 MPa (100Kg/cm ²)
CONCRETO SIMPLE	f _c = 14 MPa (140Kg/cm ²)
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f _c = 27 MPa (280Kg/cm ²)
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	F _y = 4200 Kg/cm ²
RECUBRIMIENTOS:	
CIMENTACION	50 mm
MURO	40 mm
LOSA	20 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR - TARRAJEO	C/A, 1:4 e=15 mm
INTERIOR - TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA)	C/A, 1:2-SDITV. IMP. e=15 mm
INTERIOR - ACABADO DEL ENCOFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C/A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)	
EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS	
EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL TERRENO	

LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE:	
BARRA	
3/8"	300 mm
1/2"	400 mm
5/8"	500 mm
3/4"	600 mm
GANCHO ESTANDAR:	
DIÁMETRO DE LA BARRA (d)	DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLADO (D)
3/8"	60 mm
1/2"	80 mm
5/8"	100 mm
3/4"	115 mm
DIÁMETRO DE LA BARRA (d)	LONGITUD MÍNIMO DE DOBLEZ (L)
3/8"	90° 180°
1/2"	60 mm 65 mm
5/8"	80 mm 65 mm
3/4"	100 mm 65 mm
115 mm	80 mm

LISTADO DE ACCESORIOS		
INGRESO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1", 250 lbs	1 UND.
2	NIPLE CON ROSCA PVC 1" x 4"	2 UND.
3	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1"	2 UND.
4	ADAPTADOR UPB PVC 1"	2 UND.
5	CODO SP PVC 1" x 90°	3 UND.
6	TUBERÍA PVC CLASE 10 Ó 7.5 DE 1", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3)	1.00 ml.
LIMPIA Y REBOSE		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
7	REDUCCIÓN SP PVC 4" x 2"	1 UND.
8	TUBERÍA PVC CLASE 10 Ó 7.5 DE 2", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3)	4.00 ml.
9	CODO SP PVC 2" x 45°	2 UND.
10	UNIÓN SP PVC 2"	1 UND.
11	TAPON SP PVC 2" CON PERFORACION DE 3/16"	1 UND.
SALIDA		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
12	CANASTILLA DE PVC 1"	1 UND.
13	TUBERÍA PVC CLASE 10 DE 1" PARA ROSCA, NTP 399.166:2008	0.30 ml.
14	UNIÓN SOQUET PVC 1"	1 UND.
VENTILACIÓN		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
15	BRIDA ROMPE AGUA DE F ^o G ^o 2", NIPLE F ^o G ^o (L=0.25 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie 1 (Standart)	1 UND.
16	CODO 90° F ^o G ^o 2", NTP ISO 49:1997	1 UND.
17	NIPLE F ^o G ^o (L=0.10 m) DE 2", ISO - 65 Serie 1 (Standart)	1 UND.
18	CODO 90° F ^o G ^o 2" CON MALLA SOLDADA, NTP ISO 49:1997	1 UND.

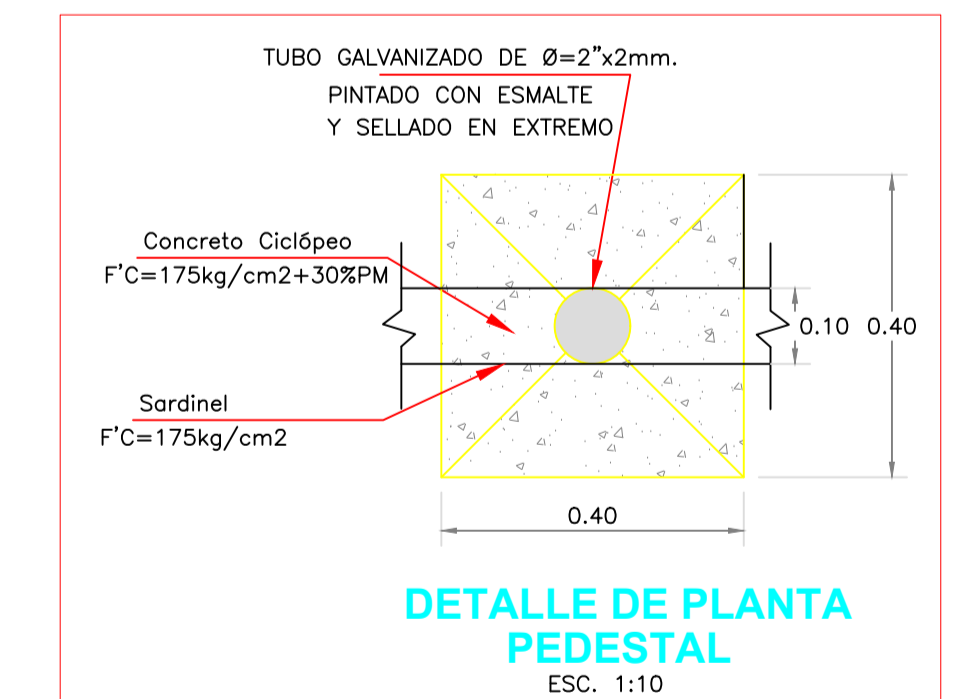
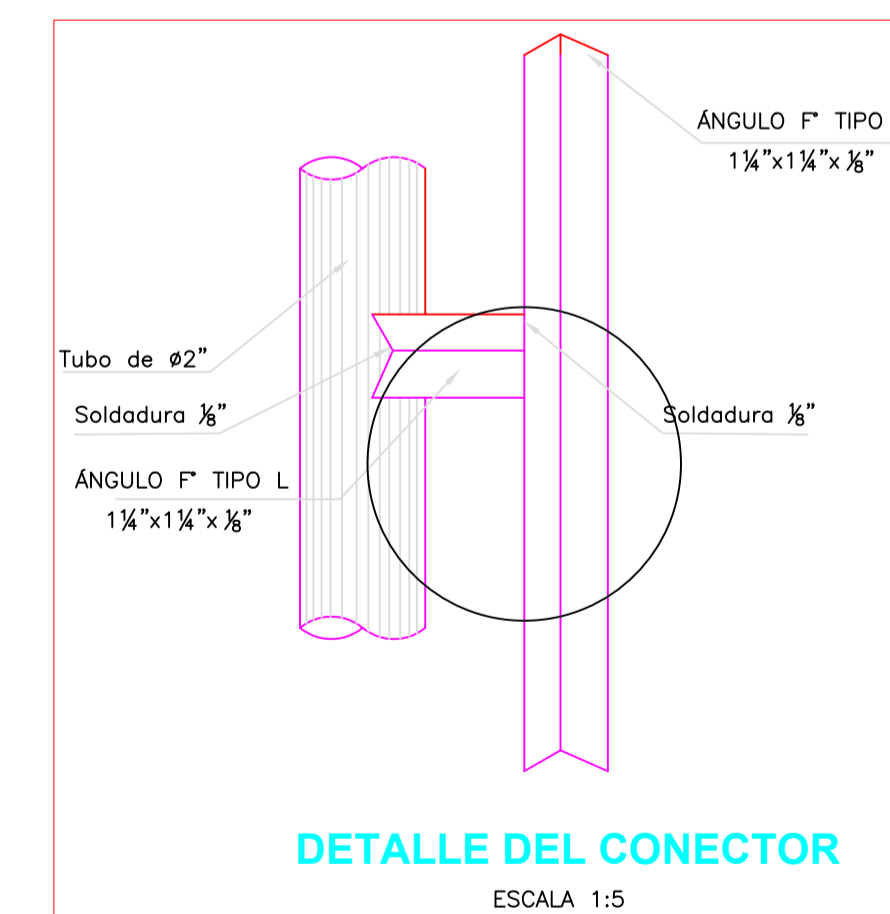
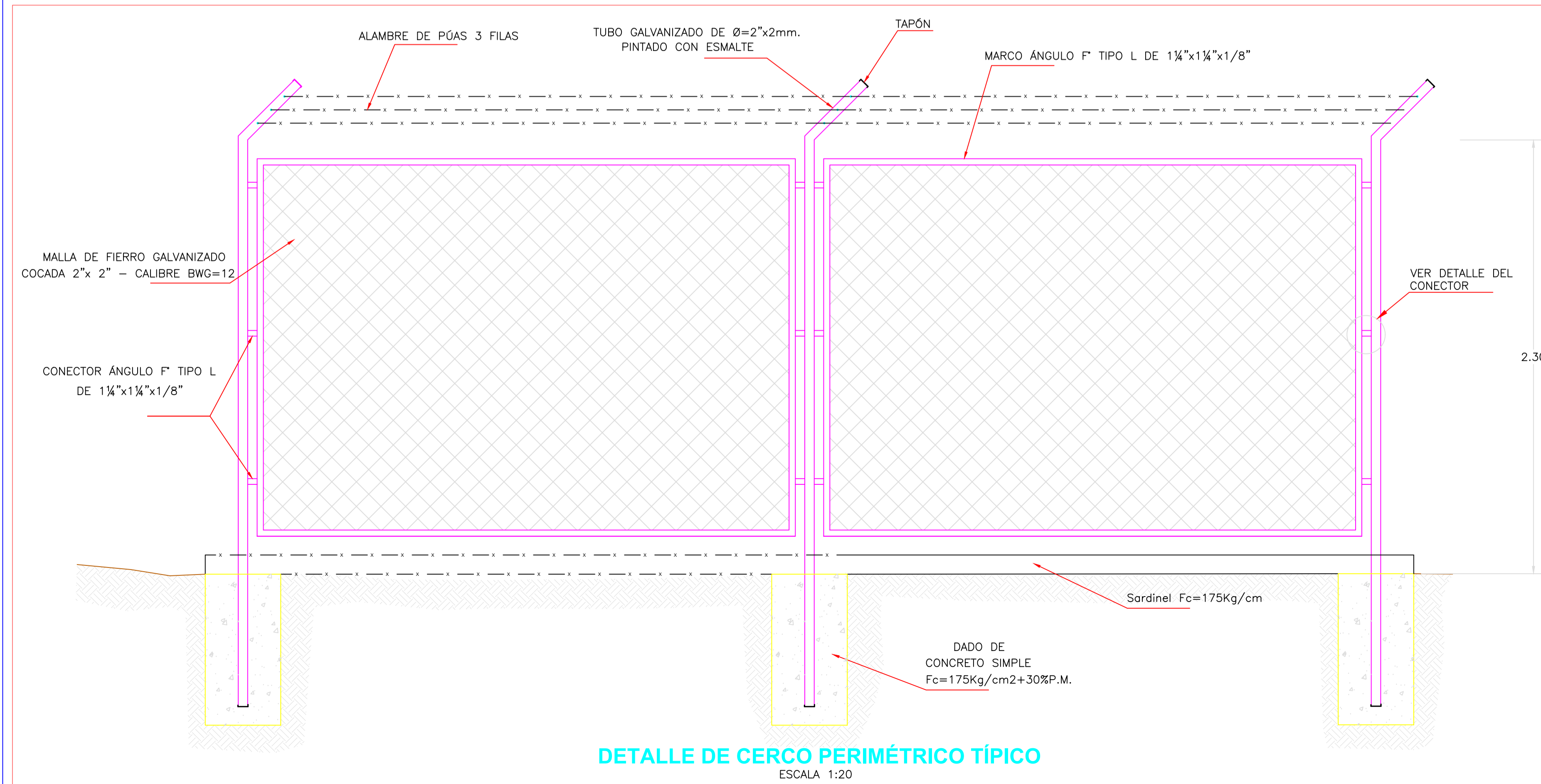
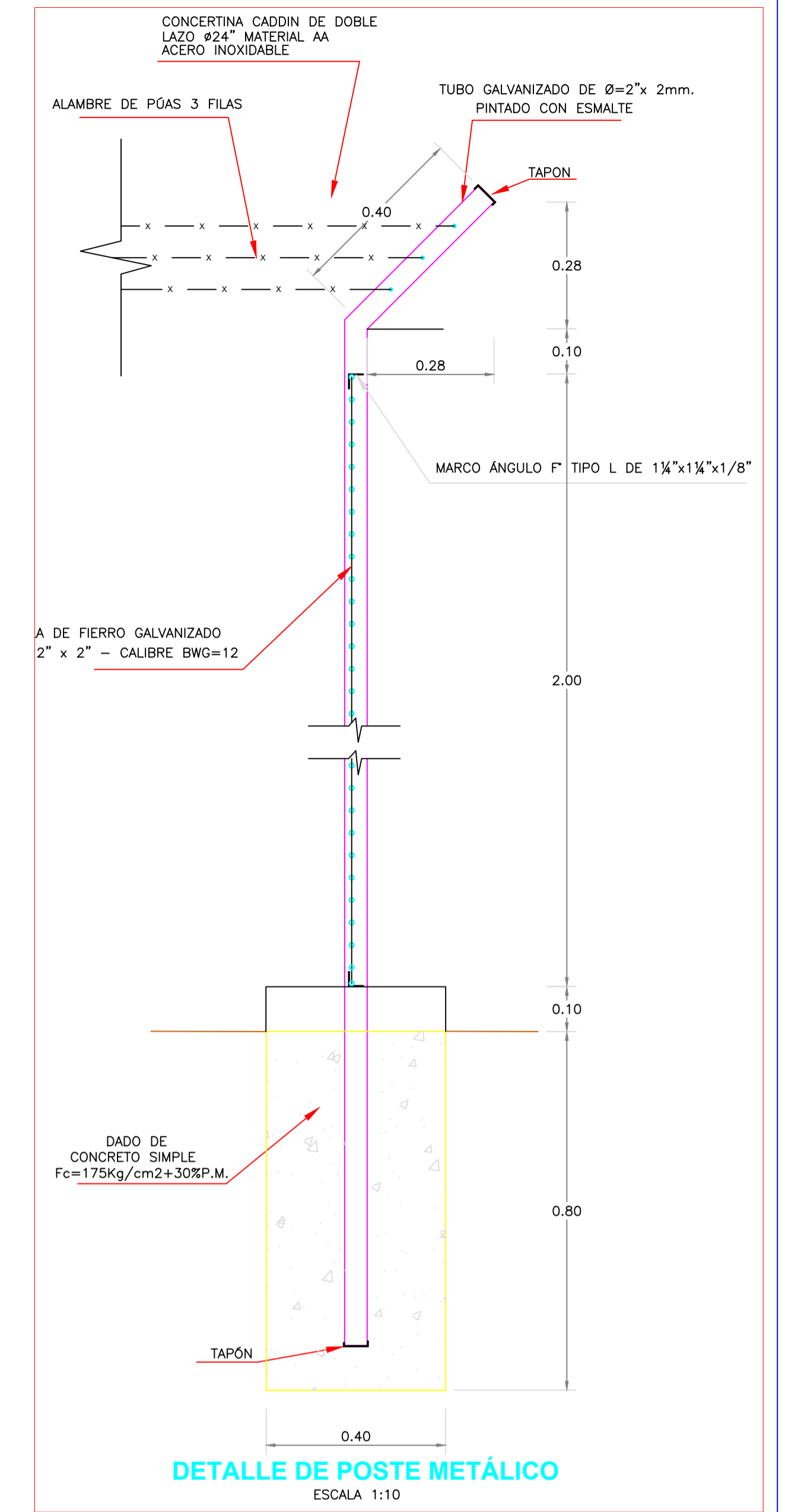
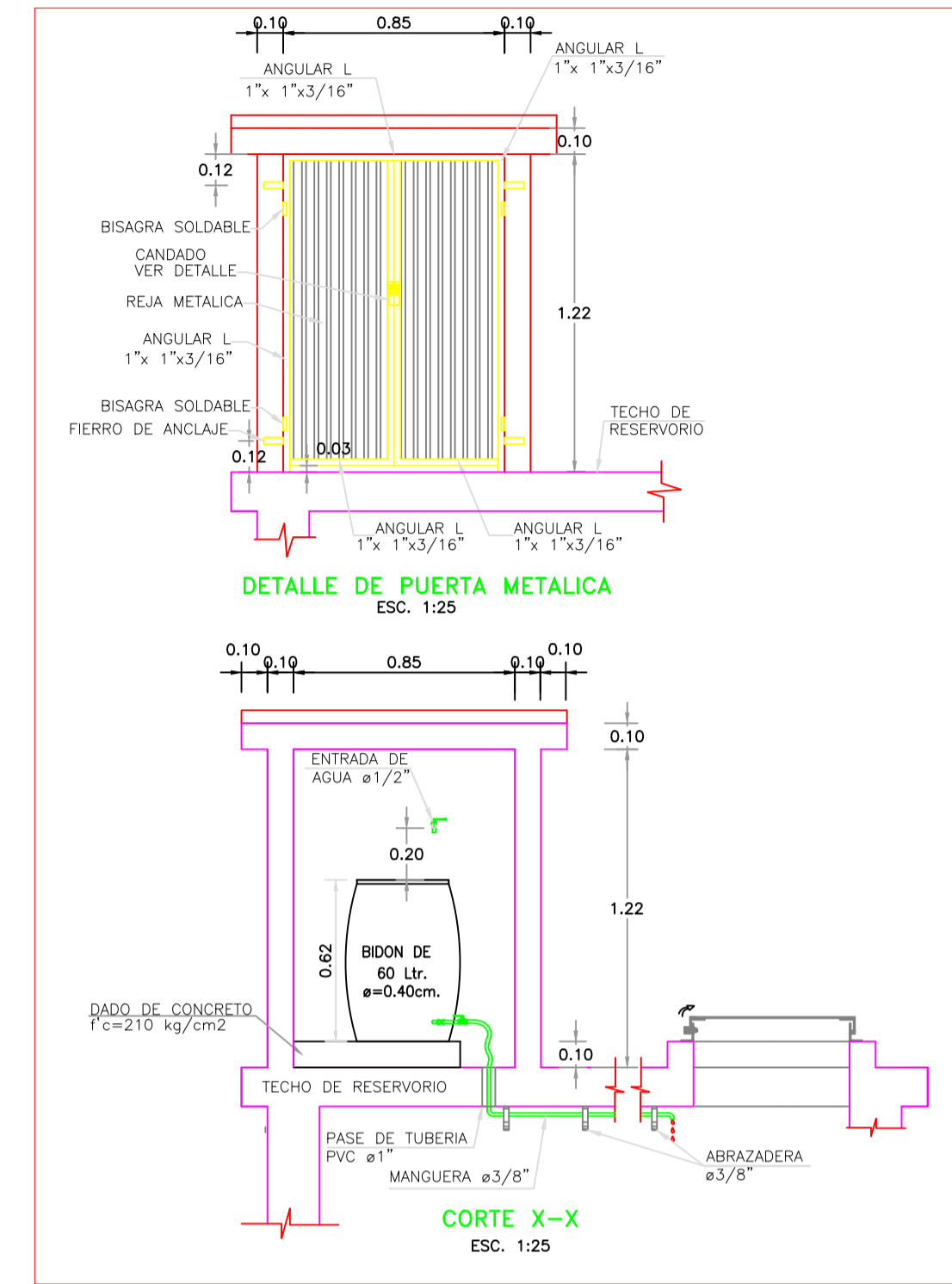
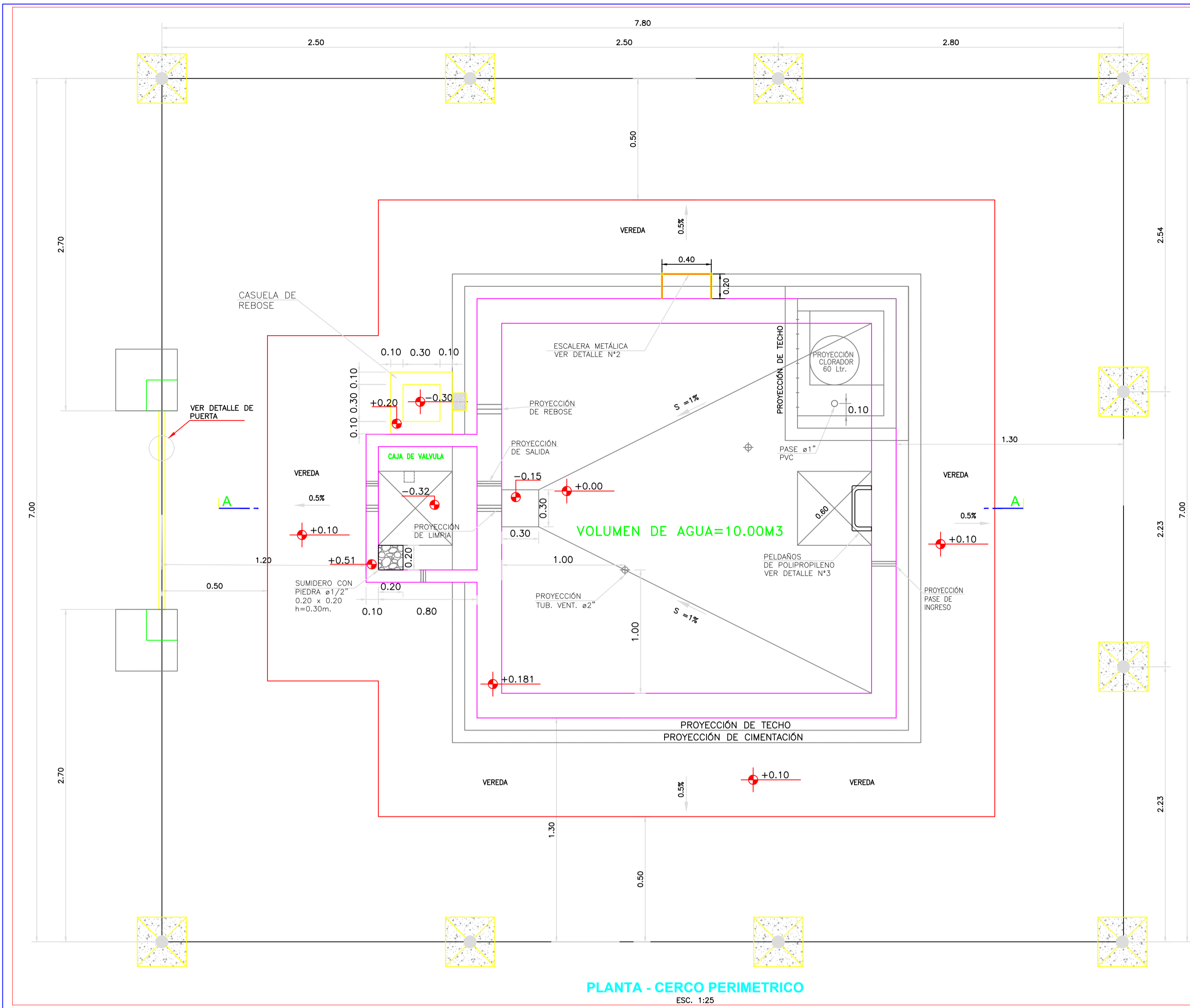
NOTAS:

- DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
- LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.
- LA CLASE DE LA TUBERÍA SE INDICARÁ EN EL PLANO GENERAL DE RED DE AGUA

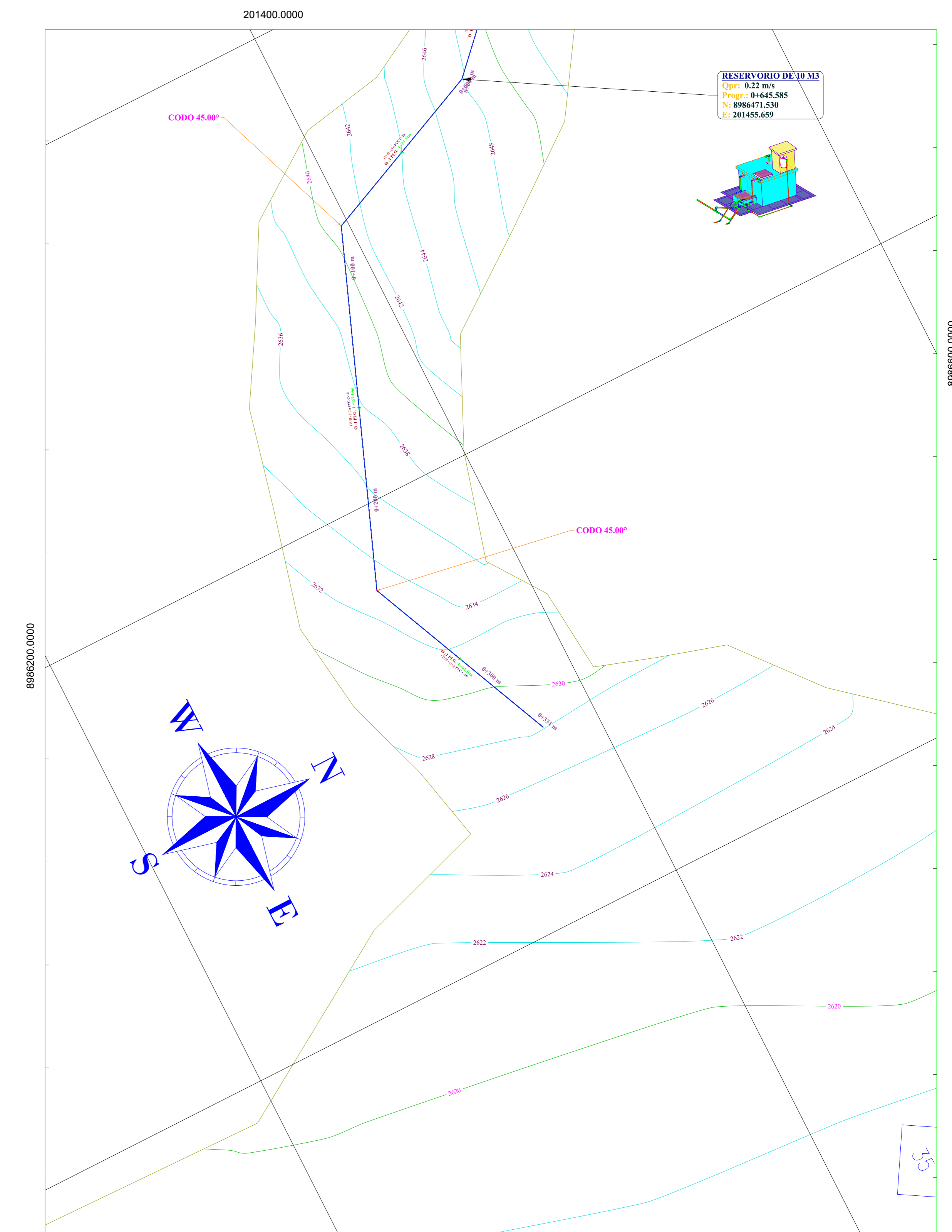
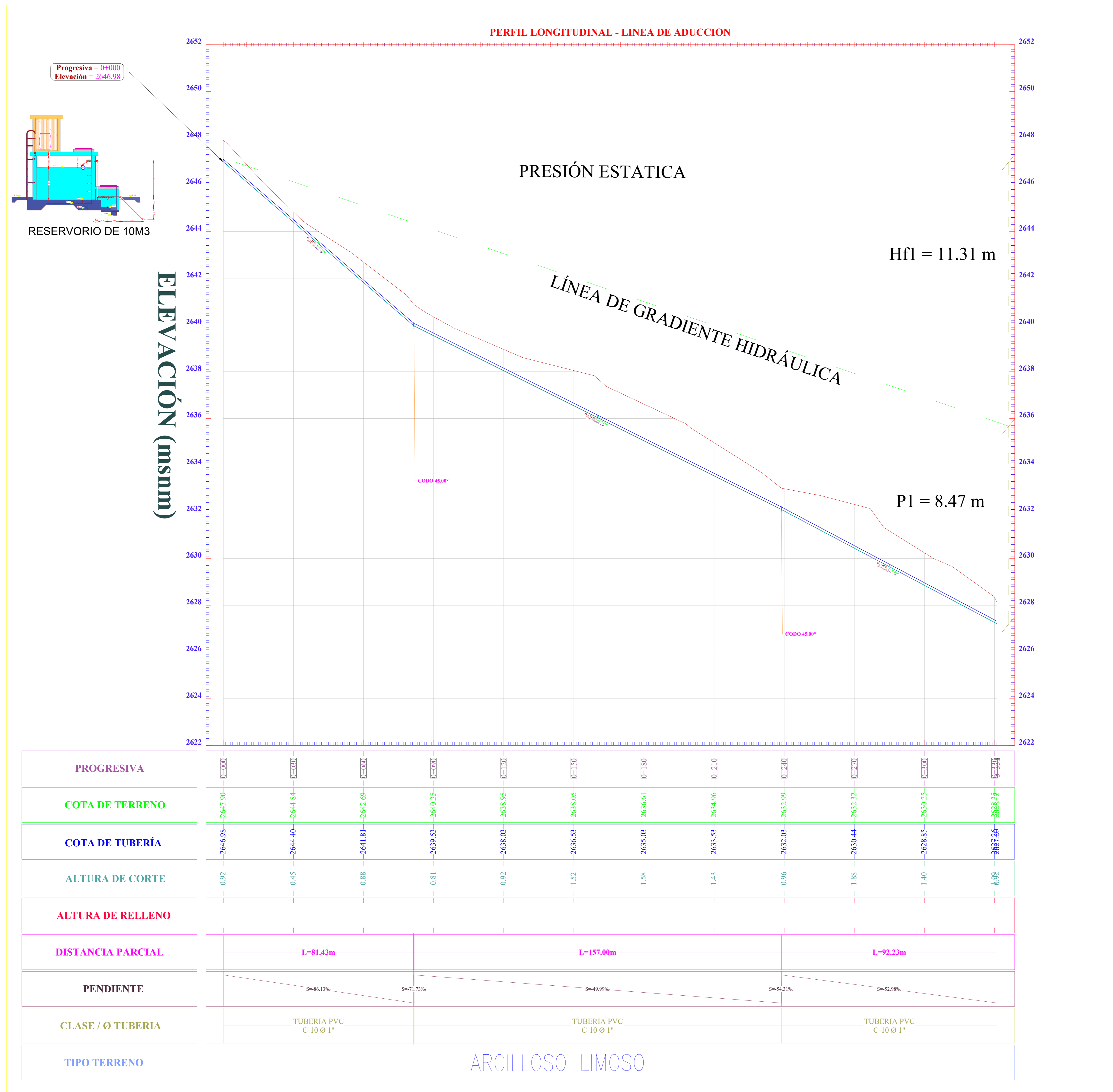


SECCIÓN 1-1
1:5

WLADECH		PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCENDIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION DEL CASERIO DE IRMÁN, DISTRITO DE HUAYÁN, UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	
TESISTA: MARQUEZ URIBE, YESBANI LESTER ALBERTO		PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2022	
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL		CASERIO: IRMAN	
PLANO: CAMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6		DISTRITO: HUAYÁN	
ELAB.: PROPIA		PROVINCIA: HUARMEY	
ESCALA: 1/1000		DEPARTAMENTO: ÁNCASH	
FECHA: 09/07/2022		LÁMINA: CRP-04	



		PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION DEL CASERIO DE IRMAN, DISTRITO DE HUAYAN, CHIMBOTE	
		UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	
TESISTA: MARQUEZ URIBE, YESBANI LESTER ALBERTO	PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2022		CASERIO: IRMAN
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	PLANO: CERCO DE RESERVORIO		DISTRITO: HUAYÁN
ELAB.: PROPIA	ESCALA: 1/1000	FECHA: 09/07/2022	DEPARTAMENTO: ANCASH
			LÁMINA: CR-06



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO
	RESERVORIO
	CARRETERA
	VIVIENDAS

LEYENDA

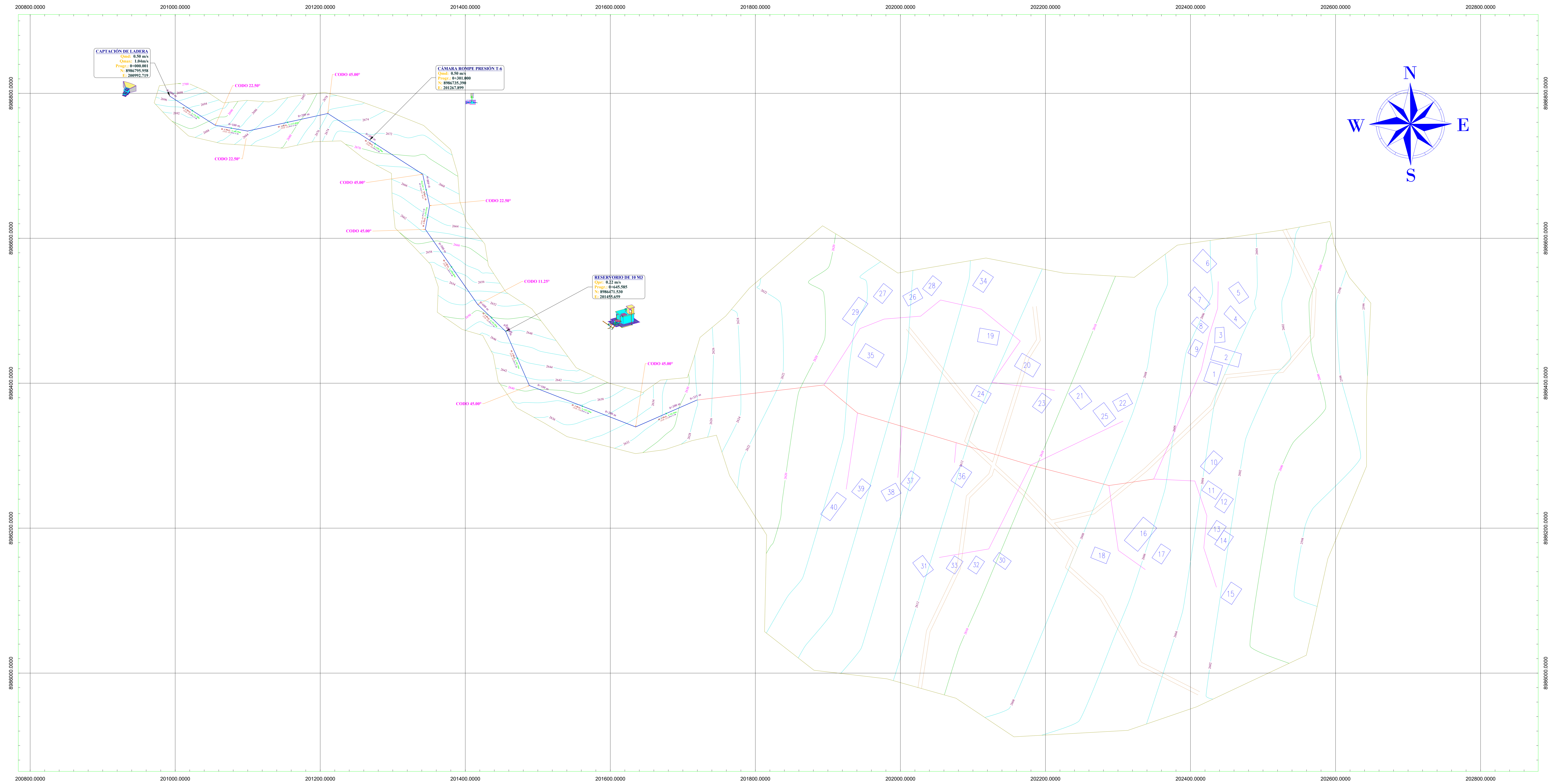
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TUBERÍA (CON. Y ADU.)
	BM
	CAPTACIÓN
	CURVA MENOR

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CRP - 6
	VALVULA DE PURGA
	CURVA MAYOR
	835 ALTITUDES

Tramo	ESTACIONES		Longitud	cotas		Diferencia de cotas (m)
	EST.INICIAL	EST.FINAL		Inicial	final	
Res-Red dis	0	331.00 m	331.00 m	2,646.980 m.s.n.m.	2,627.200 m.s.n.m.	19.78 m

		PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE IRMAN, DISTRITO DE HUAYÁN, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2022	
TESISTA:	MARQUEZ URIBE, YESBANI LESTER ALBERTO	CASERIO:	IRMAN
ASESOR:	MGR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	DISTRITO:	HUAYÁN
PLANO:	LÍNEA DE ADUCCIÓN	PROVINCIA:	HUARMEY
		DEPARTAMENTO:	ÁNCASH
ELAB:	PROPIA	ESCALA:	1/1000
		FECHA:	09/07/2022
			LÁMINA: LA-07



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO
	RESERVORIO
	CARRÉTERA
	VIVIENDAS

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TUBERÍA (CON Y ADU.)
	BM
	CAPTACIÓN
	CURVA MENOR

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CRP - 6
	VALVULA DE PURGA
	CURVA MAYOR
835	ALTITUDES

	PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE IRMAN, DISTRITO DE HUAYÁN, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2022	
	TESISTA: MARQUEZ URIBE, YESBANI LESTER ALBERTO	CASERIO: IRMAN
	ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	DISTRITO: HUAYÁN
	PLANO: REDES DE DISTRIBUCIÓN	DEPARTAMENTO: ÁNCASH
ELAB: PROPIA	ESCALA: 1/1000	FECHA: 09/07/2022
		LÁMINA: RD-08