



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA**

**“MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE  
EN EL CASERÍO YERBAS BUENAS, DISTRITO DE  
LAGUNAS, PROVINCIA DE AYABACA,  
DEPARTAMENTO DE PIURA- JUNIO 2021”**

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

**AUTOR**

ABARCA CORDOVA, RONALD PAUL

ORCID: 0000-0002-1572-0516

**ASESOR**

Mgtr. CARMEN CHILÓN MUÑOZ

ORCID: 0000-0002-7644-4201

**PIURA – PERÚ**

**2021**

## **TÍTULO DE TESIS**

“MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE  
EN EL CASERÍO YERBAS BUENAS, DISTRITO DE LAGUNAS,  
PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA- JUNIO  
2021”

## **EQUIPO DE TRABAJO**

### **AUTOR**

RONALD PAUL CHUMACERO ABARCA

ORCID: 0000-0002-1572-0516

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Bachiller, Chimbote, Perú

### **ASESOR**

Mgtr. CHILÓN MUÑOZ, CARMEN

ORCID: 0000-0002-7644-4201

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

### **JURADO**

Mgtr. CHAN HEREDIA, MIGUEL ANGEL ORCID:

0000-0001-9315-8496

Mgtr. CORDOVA CORDOVA, WILMER OSWALDO

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Dr. ALZAMORA ROMAN, HERMER ERNESTO

ORCID: 0000-0002-2634-7710

## **FIRMA DEL JURADO Y ASESOR**

Mgtr. Miguel Ángel Chan Heredia  
PRESIDENTE

Mgtr. Wilmer Oswaldo Córdova Córdova  
MIEMBRO

Dr. Alzamora Román, Hermer Ernesto  
MIEMBRO

Mgtr. Carmen Chilón Muñoz  
ASESOR

# **AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIA**

## **2.1. AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios, a mis padres por Sus consejos y empuje, y a todos los que formaron parte con su granito de arena para la realización de este proyecto

## **2.2. DEDICATORIA**

A mi familia, que siempre estuvo ahí en  
Los buenos y malos momentos en que me  
Toco atravesar a lo largo de este recorrido,  
Por su apoyo incondicional y la motivación  
Constante para alcanzar mis metas.

**Gracias familia.**

## RESUMEN

La presente tesis tiene como objetivo principal mejorar el sistema de agua potable en el caserío de Yervas Buenas, ubicado en el distrito de Lagunas, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, así también como objetivos específicos, hacer un levantamiento topográfico en la zona de estudios, un estudio físico-químico y microbiológico del agua diseñar un reservorio de 5m<sup>3</sup> para dotar de agua a todas las familias. Cuenta con 60 familias, una capilla, 3 colegios, inicial, primaria y secundaria, un local comunal y una posta médica. La problemática recogida en el caserío es que parte de las viviendas no cuenta con un servicio de agua continuo, para ello se realizó un nuevo diseño en el cual contempla un nuevo reservorio de 5m<sup>3</sup> que sumado al reservorio existente suman 10m<sup>3</sup>, para la nueva línea de conducción de 320m se diseñó con una tubería de 1" C-10 PVC, para la línea de aducción de 75m. se diseñó con una tubería de ¾" C-10 PVC, y para la línea de distribución de 438m se diseñó con una tubería de ¾ C-10 PVC, así mismo contara con una cámara rompe presión en la cota 2107.81msnm. La metodología es de tipo descriptivo, cualitativo, de corte transversal y no experimental; diseño documental, y de nivel cuantitativo. Se realizaron los estudios correspondientes tales como el estudio físico-químico y bacteriológico del agua, el estudio de suelos, la recolección de información en el caserío de Yervas Buenas, así como también datos recogidos en la municipalidad distrital de Lagunas e INEI.

Palabras claves: Agua, Potable, Pobladores, Sistema, Vivienda.

## **ABSTRACT**

The main objective of this thesis is to improve the drinking water system in the Yervas Buenas village, located in the Lagunas district, Ayabaca province, Piura department, as well as specific objectives, to carry out a topographic survey in the study area. , a physical-chemical and microbiological study of water to design a 5m<sup>3</sup> reservoir to provide water to all families. It has 60 families, a chapel, 3 schools, initial, primary and secondary, a communal premises and a medical post. The problem collected in the village is that part of the houses do not have a continuous water service, for this a new design was made in which a new reservoir of 5m<sup>3</sup> is contemplated that added to the existing reservoir adds up to 10m<sup>3</sup>, for the new line of The 320m pipeline was designed with a 1" C-10 PVC pipe for the 75m adduction line. It was designed with a ¾" C-10 PVC pipe, and for the 438m distribution line it was designed with a ¾" C-10 PVC pipe, likewise it will have a pressure break chamber at 2107.81 meters above sea level. The methodology is descriptive, qualitative, cross-sectional and non-experimental; documentary design, and quantitative level. The corresponding studies were carried out such as the physical-chemical and bacteriological study of the water, the soil study, the collection of information in the Yervas Buenas village, as well as data collected in the district municipality of Lagunas and INEI.

Keywords: Water, Drinking, People, System, Housing.



## Contenido

TÍTULO DE TESIS .....	2
EQUIPO DE TRABAJO .....	3
FIRMA DEL JURADO Y ASESOR .....	4
AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIA .....	5
<b>2.2. DEDICATORIA .....</b>	<b>6</b>
RESUMEN.....	7
ABSTRACT .....	8
I. INTRODUCCIÓN.....	11
1.1. OBJETIVOS .....	12
1.1.1El objetivo general .....	12
1.1.2 Objetivos específicos.....	12
1.2. Justificación.....	12
1.3. Realidad problemática .....	12
<b>1.4. Planteamiento del problema .....</b>	<b>13</b>
1.5. Enunciado del problema .....	13
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA .....	13
2.1. Marco teórico.....	13
2.2.1. Antecedentes Internacionales.....	13
2.2.2. Antecedentes Nacionales.....	21
2.3.3. Antecedentes Locales.....	25
2.2. Bases Teóricas .....	29
III.- HIPOTESIS .....	46
IV. METODOLOGÍA .....	47
4.1. Diseño de la investigación .....	47
4.2. Universo, Población y Muestra .....	47
4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores .....	48
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	49
4.5. Plan de análisis.....	50
4.6. Matriz de consistencia. ....	51
4.7. Principios éticos. ....	52

V.RESULTADOS.....	52
5.1. Resultados.....	52
5.2. Análisis de resultados.....	68
VI. CONCLUSIONES.....	74
ASPECTOS COMPLEMENTARIOS .....	76
RECOMENDACIONES.....	76
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	77
ANEXOS.....	79

## INDICE DE GRÁFICOS, TABLAS Y CUADROS

### INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración: a1 algoritmo de selección de sistemas de agua potable en zona rural.....	13
Ilustracion2: manantial de ladera.....	31
Ilustración 3: cámara rompe presión.....	32
Ilustración 4: reservorio apoyado.....	34
Ilustración 5: zonas sísmicas.....	36
Ilustración 6: presión hidrostática.....	59

### INDICE DE TABLAS

Tabla 1: aforo de la captación.....	51
Tabla 2: tasa de crecimiento.....	52
Tabla 3: crecimiento poblacional.....	53
Tabla 4: demandas no domesticas.....	54
Tabla 5: resultados de tubería.....	66
Tabla 6: resultados de nodos.....	67
Tabla 7: resultados de conexiones domiciliarias.....	69
Tabla 8: válvulas proyectadas.....	70

### INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: definición y operacionalización de variables.....	46
Cuadro 2: matriz de consistencia.....	49
Cuadro 3: verificación por contracción.....	62
Cuadro 4: pesos de elementos de reservorio.....	64
Cuadro 5: resumen de acero de refuerzo.....	65
Cuadro 6: cotas de reservorio.....	71

## I. INTRODUCCIÓN

Al ir recorriendo y conociendo distintos lugares del Perú, nos vamos dando cuenta que uno de los problemas que sufren los pueblos más alejados en las zonas rurales es la deficiencia del servicio básico vital que es el Agua, ante este malestar que acarrear los pueblos más olvidados de nuestro Perú, se hace necesario la elaboración de estudios para nuevos diseños de sistemas de agua potable, en tal sentido se tomó al caserío de Yerbas Buenas, que pertenece al distrito de Lagunas, provincia de Ayabaca, en la región Piura, dicho caserío cuenta con una población total de 270 habitantes cuyos día a día padecen por el poco suministro de agua, así también es necesario recalcar que padecen de muchas más problemáticas como son, la pobreza extrema, pocas oportunidades para que los niños estudien, la señal telefónica y de internet son escasas, no cuentan con los medios necesarios para por llevar una vida digna. Las actividades económicas a las que se dedican en esta zona son la agricultura en periodos lluviosos y ganadería, en necesario decir a pequeña escala, y que solo les permite desarrollar dichas actividades para el sustento diario.

El acceso al caserío hoy en día esta mejorado, ya que recientemente se ejecutó un rehabilita miento de la carretera lagunas- yerbas buenas, puesto que en épocas anteriores el acceso solo era por un camino de herradura existe, dadas las mala condiciones de la vía. Dicho mejoramiento de la red de agua, se justifica a raíz de la insatisfacción mostrada por la gente por la deficiencia del sistema y el poco suministro que sufren día a día, la metodología es de tipo descriptivo, cualitativo, de corte transversal y no experimental; diseño documental, y de nivel cuantitativo.

Se logro mejorar el sistema de agua potable, para ello se diseño un nuevo reservorio de 5m<sup>3</sup>, asumiendo una tubería de clase 10 PVC, en todos sus tramos, colocando una cama rompe presión en un punto estratégico, actualmente cuenta con un reservorio de 5m<sup>3</sup> que no se abastece para toda la población, con un caudal máximo diario de 0.47l/s el cual facilitará a un continuo servicio.

## 1.1. OBJETIVOS

### 1.1.1 El objetivo general

- a. Mejorar el sistema de agua potable del caserío de Yervas Buenas, distrito de Lagunas, Provincia de Ayabaca, departamento de Piura.

### 1.1.2 Objetivos específicos

- a. Realizar los estudios topográficos, de mecánica de suelos y el estudio físico- químico y microbiológico del agua de la captación del caserío de Yervas Buenas.
- b. Calcular el diseño hidráulico del sistema de agua potable desde la captación hasta la línea de distribución en el caserío de Yervas Buenas.
- c. Efectuar el diseño estructural del reservorio del sistema de agua del caserío de yervas buenas
- d. Diseñar una red de agua acorde a las necesidades de la población del caserío de Yervas Buenas.

## 1.2. Justificación

La presente investigación se justifica dado que las familias del caserío Yervas Buenas manifiestan una insatisfacción con el sistema de agua potable existente en mal estado y por no contar con un diseño que les permita tener este servicio de manera continua, en tal sentido, buscando hacer una mejora, se proporcionará un nuevo diseño a partir de la captación, línea de conducción, un nuevo reservorio, línea de aducción y redes de distribución, el cual tendrá un sustento técnico para su buen desarrollo.

## 1.3. Realidad problemática

El caserío Yervas Buenas, no cuenta con un adecuado sistema de agua potable, generando un malestar a los pobladores en sus actividades domésticas diarias.

#### **1.4. Planteamiento del problema**

Los habitantes del sector carecen de un líquido vital que es el agua, por lo tanto, hacen llegar su malestar dado que no desarrollan sus actividades domésticas diarias con facilidad, el suministro de agua existente no se basta para todos los habitantes.

#### **1.5. Enunciado del problema**

¿El mejoramiento del sistema de agua potable logrará proveer de manera continua el servicio de agua potable y una mejor calidad de vida a la población del caserío de Yervas Buenas?

## **II. REVISIÓN DE LA LITERATURA**

### **2.1. Marco teórico**

#### **2.2.1. Antecedentes Internacionales**

**REDISEÑO SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y DE AGUAS LLUVIAS PARA EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DEL CARMEN, DEPARTAMENTO DE CHALATENANGO, SAN SALVADOR. REPÚBLICA DE EL SALVADOR.**

(BATRES J., FLORES M., QUINTANILLA A., 2010) (1) El presente trabajo tiene como objetivo resolver la problemática existente en el municipio de San Luis del Carmen municipio de Chalatenango en lo referente a: Agua Potable, Aguas Negras y Aguas Lluvias, lugar en el cual el sistema de agua potable tiene más de 42 años según testimonio de los residentes, el deterioro se ha convertido en un problema para los residentes de la zona alta del pueblo durante buena parte del verano, periodo durante el cual los pobladores de dicha zona reciben un suministro escaso de agua potable, con un promedio de una hora diaria de servicio; la propuesta de mejorar el sistema de abastecimiento de agua considerando todos los aspectos a estudiar, Cabe mencionar que

cuenta con abundante agua, ya que tiene una fuente principal de la que se abastecen denominada “El Pital” con una producción de 2.11 LPS aforado.

Tiene como objetivo Contribuir al desarrollo del municipio de San Luis del Carmen, del departamento de Chalatenango, efectuando los estudios 4 necesarios para el diseño de la red de abastecimiento de agua potable, de la red de alcantarillado sanitario y aguas lluvias de la zona urbana del municipio de San Luis del Carmen y como objetivos específicos investigar la calidad del agua a efecto que ésta sea apta para el consumo humano, diseñar las obras necesarias en base a los estudios realizados para un nuevo sistema de abastecimiento de agua potable que brinde un mejor servicio a la población del municipio, elaborar los planos generales que contengan la distribución de las tuberías en planta, así como elementos característicos de cada uno de los sistemas a diseñar.

La **metodología** de investigación es no experimental transversal, lográndose rediseñar el sistema de agua potable, además realizando utilizando como instrumento programas de modelamiento EPANET.

El diseño abastecerá a una población futura de 858 habitantes, con un caudal medio diario (QMD) de 1.24 l/s, Caudal Máximo Diario (Qmàx) de 1.49 l/s, Caudal Máximo Horario (Qmaxh) de 2.23 l/s, con un volumen de tanque de almacenamiento de 60m<sup>3</sup>; se propone también, con el fin de mejorar las presiones en los puntos más altos de la red construir otro Tanque de 60 m<sup>3</sup> de capacidad al terminar la vida útil del tanque existente

y que las reparaciones no sean posibles en éste. El tanque proyectado se propone en las coordenadas geodésicas siguientes: Norte 315696.601 Y Este 502911.942 y con una altitud de 350 m.s.n.m., , con una altura de

2.25 m y un diámetro de 6 m, con una línea de conducción de

277.62m con tubería PVC de Ø2”, con una línea de aducción de 253.24 m tubería PVC de Ø2”, Lavar las paredes del tanque con una escoba o cepillo de 5 acero, usando una solución concentrada

de Hipoclorito de Calcio al 70% de 150 a 200 mg/litro, por la tapadera de inspección verter dicha solución de Hipoclorito de Calcio, de modo que el agua contenida en el reservorio quede con una concentración de 50 mg/litro de cloro. Se concluye que con el rediseño del sistema de abastecimiento de agua potable del municipio de San Luis Del Carmen se resuelve satisfactoriamente el desabastecimiento existente en la zona alta del municipio; ya que por medio de los resultados obtenidos en la simulación realizada en EPANET, podemos garantizar que la red podrá dar cumplimiento a la demanda proyectada, para un periodo de diseño de 20 años, La topografía existente en el municipio de San Luis del Carmen, se ajusta lo suficiente para la implementación de un sistema de alcantarillado de aguas negras que trabaje por gravedad, con lo cual se reducen los costos de construcción y mantenimiento, además de lograr con ello mejorar las condiciones sanitarias de la población de todo el casco urbano del municipio, La determinación de la Intensidad de diseño se hizo para un periodo de retorno de 25 años, ya que el proyecto se encuentra en la zona rural de nuestro país; la inversión que se hará se proyecta que sea la más necesaria, la obra de captación existente debe ser mejorada, por lo que se debe realizar limpieza general al predio donde se encuentran las cajas, incluyendo el interior de las captaciones y tuberías que conectan entre ellas, resanes a las estructuras de las captaciones, cerco perimetral, entre otras evitar el ingreso de agentes contaminantes al agua; además de 6 reforestar los terrenos aguas arriba y protegerlos evitando el uso de cualquier tipo de pesticidas o herbicidas.

Del mismo modo se **recomienda** preservar con pintura las estructuras existentes y dotar las cajas de visita de tapaderas sanitarias que impidan el ingreso de cualquier contaminante, según la inspección realizada al sistema de abastecimiento de agua potable San Luis del Carmen, es recomendado que, por fines económicos, no se reemplace completamente la tubería de la línea de alimentación y de la línea de aducción, sino únicamente los tramos que están más dañados y corroídos, por lo que se adoptará que la longitud de tubería a reemplazar sea aproximadamente el

40% de la longitud total de tubería existente en la línea de alimentación y aducción.

## **B. EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y PROYECTO DE MEJORAMIENTO EN LA POBLACIÓN DE NANEGAL, CANTÓN QUITO, PROVINCIA DE PICHINCHA, ECUADOR**

(Meneses D., 2013) (2) Los problemas que se presentan en la actualidad en la población de Nanegal, así como en cualquier otra población rural, respecto a uno de los servicios básicos como es el del agua potable es que se evidencian muchos reclamos por parte de la ciudadanía por cuanto no existe continuidad en el servicio ya sea por daños en la tubería, uniones mecánicas, válvulas y demás accesorios componentes de la red de agua potable, incrementando las tareas de mantenimiento, además, se ha evidenciado un paulatino crecimiento poblacional en la población de Nanegal justificando la necesidad de cubrir estos sectores con la implementación de redes de agua potable para evitar que los pobladores tengan que acudir a acciones tendientes a la provisión mismos que 10 demandan esfuerzos sobrehumanos y que la calidad de agua se afecte por las manipulaciones poco adecuadas, dañando la salud de los pobladores, pudiendo incluso proliferar enfermedades que afecten a la salud de la población, , se considera como muestra objeto de este estudio a las 246 viviendas usuarias del servicio que brinda el servicio. Por lo que es necesario realizar una evaluación previa del sistema de abastecimiento de agua existente, diagnóstico de las condiciones en las que se encuentra operando y presentar la mejor alternativa de mejoramiento del sistema de agua potable, que permita suministrar agua potable a los usuarios de la población de Nanegal, garantizando la sustentabilidad del proyecto en el tiempo como en el área de cobertura del servicio.

Tiene como objetivo general realizar la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable en la población de Nanegal,



mediante un análisis de aspectos físicos y demográficos que permita determinar las falencias de la red y con ello, proponer la mejora de la misma para el abastecimiento eficiente del líquido vital y como objetivos específicos

Determinar la situación actual de la población de Nanegal exponiendo la necesidad de contar con un servicio básico confiable y de buena calidad, mismo que permitirá mejorar las condiciones de vida, evaluar el sistema de abastecimiento de agua con que cuenta la población, presentar una propuesta de mejoramiento de la red de abastecimiento de agua potable para la población de Nanegal, misma que permita el eficiente abastecimiento del líquido vital y su cobertura.

**La metodología** es de tipo no experimental y corte transversal, de nivel cualitativo, lográndose diseñar un tanque con mejor capacidad según la observación, análisis y evaluación del sistema actual.

La evaluación del Tanque de distribución agua potable, Nanegal cuenta a la fecha del estudio con dos tanques de distribución, el más antiguo de forma rectangular construido con muros de hormigón ciclópeo y de capacidad 30 m<sup>3</sup>, se encuentra ubicado en la cota 1175.68 msnm, su tubería de salida presenta fugas de agua por las paredes, se recomienda impermeabilizarlas hasta que sea sustituido ya que estructuralmente no es garantía de buen funcionamiento; En la cámara de salida donde se encuentran las válvulas de compuerta y las tuberías de salida a los diferentes sitios, se observa presencia de óxido tanto en las tuberías como en las válvulas.

Se concluyo de la evaluación para el mejoramiento que La capacidad de almacenamiento en los tanques de reserva para el año 2012 son insuficientes además presenta filtraciones en sus paredes y posiblemente en la base, las paredes fueron construidas de piedra (molón) y revestidas de hormigón, lo que no garantiza estanqueidad del líquido en el mismo, en algunos hidrantes no existe la válvula de pie, Existen hidrantes que deben ser reubicados al nivel de la nueva rasante, se prevé que existan conexiones domiciliarias clandestinas o fugas en el sistema por cuanto se registra una

marcada diferencia entre el volumen 114 de salida del tanque y el volumen consumido por los usuarios, muchos de los accesorios componentes de la red de agua potable existente, no ha tenido mantenimiento alguno, existen válvulas de corte de compuerta que no funcionan, No existen las válvulas necesarias que nos permitan controlar de 12 mejor manera el funcionamiento de la red en casos de emergencias o mantenimiento, en los resultados del análisis físico- químico y bacteriológico, se determina que la calidad del agua es buena para el consumo humano satisfacen los requisitos mínimos de acuerdo con la Norma INEN 1- 108:2011; cuarta revisión. Para satisfacer la demanda del servicio de agua potable pensando a largo plazo y con el fin de evitar inversiones innecesarias realizando remiendos en el sistema, se ha realizado un rediseño total de la red de agua potable tomando en consideración las deficiencias del sistema actual para su mejoramiento bajo las siguientes consideraciones: a) Con el fin de evitar suspensiones de servicio afectando sectores grandes en el caso de que sea necesario reparar los diferentes accesorios de la red, se ha dispuesto 33 válvulas

de compuerta 115 para el cierre del sistema las mismas que se ubican estratégicamente de tal forma que aíslen sectores pequeños. b) Con respecto a los resultados de la simulación hidráulica de las velocidades de la red de distribución en los tramos más desfavorables están en el rango 0.02 m/s a 0.04 m/s, velocidades que impedirán la sedimentación para el buen funcionamiento de la red. c) La tubería de PVC 1,25 MPa tipo U/E, existente y los accesorios que deban ser cambiados no deberán ser reutilizados ni en este proyecto ni en ningún otro por cuanto se supone que perdieron sus características iniciales de diseño, además de que ya fueron manipulados. Además, Es necesario instalar un micromedidor a la salida del tanque con el fin de poder contabilizar con mayor exactitud los volúmenes servidos y los volúmenes de consumo, esta diferencia podría alertarnos la existencia de fugas o consumos indebidos, ejecutar acciones tendientes a eliminar conexiones clandestinas y de la misma manera detectar fugas no

visibles en el sistema e Implementar programas de mantenimiento preventivo en accesorios del sistema y de ser el caso reemplazar los mismos.

### **DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA ALDEA EL RODEO Y PUENTE VEHICULAR EN LA ALDEA LA PAZ, MUNICIPIO DE JALAPA**

(Recinos C., Araujo J., 2011) (3). El objetivo del presente trabajo es Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable para la aldea El Rodeo y puente vehicular aldea La Paz del municipio de Jalapa, departamento de Jalapa.

✓ Realizar una investigación de tipo monográfica y un diagnóstico sobre las necesidades de servicios básicos e infraestructura del departamento de Jalapa.

✓ Capacitar a los miembros del COCODE de la aldea El Rodeo, sobre la operación y mantenimiento del sistema de agua potable.<sup>23</sup> ✓ Contribuir con esta investigación para mejorar la infraestructura de comunicación, por medio de diseño del puente vehicular. La **metodología** a emplear se realizó a través de un estudio para conocer las necesidades de la población, encontrándose que la falta de un sistema de agua es una de las principales necesidades, por lo que perjudica la salud y el desarrollo de sus habitantes tomando como hipótesis principal para la presente investigación. Por tal razón, se decidió realizar el diseño del sistema de agua potable por gravedad con el propósito de brindar un buen servicio a todos los usuarios de esta localidad.

La investigación también nos brinda el conocimiento preliminar de campo para un levantamiento topográfico adecuado, recolección de datos de diseño, elaboración de un manual de operación y mantenimiento, determinación de aforo de una fuente hidráulica, análisis físico, químico y bacteriológico de agua potable de acuerdo a los parámetros estipulados en las normas vigentes de salubridad

para de esta forma conocer si el agua es apta para el consumo humano o requiere algún tratamiento especial.

Atreves de este estudio también se llegó a la conclusión que era factible diseñar un puente el cual iba a facilitar y mejorar el nivel de vida de la población de la localidad de la aldea el rodeo y la paz.

### **Conclusiones**

1. La ubicación de viviendas de la comunidad obliga a que el sistema de distribución de agua potable en la aldea El Rodeo sea por medio de ramales 24 abiertos ya que éstas se encuentran muy dispersas, y este sistema presenta la ventaja de ser económico y de fácil ejecución.

2. El proyecto sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad para la aldea El Rodeo, beneficiará una población actual de 960 habitantes. Los componentes del proyecto son: 2 165,70 metros red de conducción, tanque 50 m<sup>3</sup>, 5 219,78 metros red de distribución, obras hidráulicas y 210 conexiones domiciliarias.

3. El puente vehicular en la aldea La Paz, permitirá que sus 995 habitantes realicen sus diferentes actividades económicas mejorando así su calidad de vida, además se mejorará la comunicación entre las diferentes comunidades tales como Los Izotes, Palo Verde y caserío El Volcán.

4. La construcción de los proyectos no causará impacto negativo permanente en la flora y fauna del lugar, tanto en la aldea El Rodeo como la aldea La Paz, esto se debe a que sólo sucederá durante la época de construcción, donde el suelo sufrirá un leve cambio por ser removido al momento de la excavación, cumpliendo así con las normas del Ministerio de Ambiente para la ejecución de proyectos de infraestructura.

### 2.2.2. Antecedentes Nacionales

#### **DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN EL ANEXO DE ALTO MARAÑÓN, DISTRITO DEHUACRACHUCO, PROVINCIA DE MARAÑÓN, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO**

(Miranda M., 2017) (4) Actualmente el anexo de Alto Marañón cuenta con muy poca cantidad de agua que tan solo les abastece unas pocas horas al día, este sistema de agua es captada de un riachuelo que está a 1.5 km aproximadamente de la población, conectando con un reservorio de 8m<sup>3</sup>, estas conexiones están desde hace 28 años, pues en ese tiempo eran muy pocas las personas que se encontraban habitando y el agua alcanzaba para todos, ahora la población ha crecido, esto hace que las piletas sean compartidas entre varias familias y hasta existen algunos hogares que no cuentan con ninguna. Con la finalidad que los pobladores cuenten con las mejores condiciones en los servicios de agua potable y desagüe para mejorar su calidad de vida, encontrándose con una población de 490 habitantes, abarcando unos 277,821.23 m<sup>2</sup> de área de influencia que 16 cuenta en su mayoría con un suelo limo arcilloso y en cuanto a la calidad de agua se declaró que es apto para el consumo humano.

El objetivo de la investigación es realizar el diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y unidades básicas de saneamiento en el Anexo de Alto Marañón, y para ello se realizará el Levantamiento Topográfico, Estudio de Suelos y diseño del sistema de agua potable y realizar el estudio de Impacto Ambiental.

La metodología de investigación considerada para el proyecto es no experimental transversal, lográndose diseñar el sistema de agua potable y unidades básicas de saneamiento para la población, el cual contará con una captación, línea de conducción, cámara rompe

presión, un reservorio de 20 m<sup>3</sup> apoyado y las redes de distribución, para el sistema de saneamiento se contará con biodigestores de 1300 litros y zanjas de infiltración, teniendo en cuenta los parámetros establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones específicamente con Obras de Saneamiento. El sistema de agua potable contara con una línea de conducción de 2'' de diámetro, 3 pases aéreos de 45, 50 y 55 metros de longitud, un reservorio de 20m<sup>3</sup>, 2 cámaras rompen presión tipo VI y 2 tipo VII, 5 válvulas de purga, 11 válvulas de control y la red de distribución de diámetros variados como son 1 ½'' hasta ½'' de diámetro. Se concluyo que se realizó de manera correcta y eficiente el levantamiento topográfico teniendo como resultado un terreno ondulado, se realizó el estudio de mecánica de suelos en la que predominó el suelo 17 de tipo limo arcilloso y se definió la capacidad portante, se logró diseñar la captación de tipo fondo concentrado, todo de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones. se logró realizar un estudio de impacto ambiental mediante el cual se identificó y evaluó los efectos negativos y positivos proponiendo ante ellos medidas de mitigación y monitoreo constante.

**DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LOS CASERÍOS DE CHAGUALITO Y LLURAYACO, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRIÓN, APLICANDO EL MÉTODO DE SECCIONAMIENTO, LA LIBERTAD, PERÚ- 2015”**

(Diaz T., Vargas C., 2015) (5). El objetivo de la investigación es Diseñar el sistema de agua potable de los caseríos de Chagualito y Llurayaco, distrito de Cochorco, Sánchez Carrión aplicando método de seccionamiento.

✓ Realizar los estudios básicos: reconocimiento de la zona y toma de datos de población, levantamiento topográfico, estudio de mecánica de suelos.

- ✓ Estimar la población futura para el dimensionamiento del proyecto.
- ✓ Realizar el diseño hidráulico de la captación y conducción.
- ✓ Simular la funcionalidad del diseño.
- ✓ Validar el diseño del sistema de agua potable

La **metodología** empleada para el presente diseño es el Método de Seccionamiento Conclusiones:

1. Con la infraestructura de agua potable proyectada se logra elevar el nivel de vida y las Condiciones de salud de cada uno de los pobladores.
2. Las presiones, perdidas de carga, velocidades y demás parámetros de las redes de agua potable han sido verificados y simulados mediante el uso de hojas de Excel y EPANET.
3. Se realizó el estudio del proyecto de “Diseño del Sistema de Agua Potable de los Caseríos de Chagualito y Llurayaco, Distrito de Cochorco, Provincia de Sánchez Carrión aplicando el Método de Seccionamiento.” 36
4. La topografía de la zona de estudio no es tan variable oscilan entre una inclinación pequeña.
5. Los diámetros utilizados en la red principal de agua potable son de 3/4”, 1” y 1 1/2”.
6. Se han determinado las acciones de mitigación de los impactos ambientales, y creando un programa de concientización para la población dando a conocer a los habitantes de Chagualito y Llurayaco la importancia de este tema.
7. Para el diseño del sistema de abastecimiento de agua se utilizó el programa de AutoCAD civil 3D y EPANET considerándose tuberías de PVC, con un coeficiente de rugosidad de 150 y se consideró cámaras rompe presión clase 7 para no tener presiones mayores de 60 MH<sub>2</sub>O con caudales óptimos, cámaras de control, y válvulas de purga.

**SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE CARATA – DISTRITO DE AGALLPAMPA, PROVINCIA DE OTUZCO – LA LIBERTAD, PERÚ.**

(Gallardo A., 2018) (6) Este proyecto de investigación tuvo como objetivo general determinar los criterios técnicos de diseño para el mejoramiento del sistema de agua potable y saneamiento básico del caserío de Carata – Distrito de Agallpampa – Provincia de Otuzco – La Libertad, y como objetivos específicos: Realizar el estudio de Calidad del Agua, Realizar el levantamiento topográfico en la zona de estudio, realizar el estudio de mecánica de suelos, Realizar el diseño de la red de agua potable, realizar el estudio de impacto ambiental para evaluar los impactos negativos y positivos del proyecto. El sistema de agua potable beneficiará a 115 familias y distribuidas entre la parte alta y baja de dicha localidad, una Institución Educativa Inicial y una Institución Educativa Primaria N° 80244 “Virgen de Guadalupe” con 90 alumnos y 30 alumnos a nivel primaria, la infraestructura de dicho sistema funciona por 18 gravedad y se encuentra deteriorada en diferentes puntos, produciéndose desperdicios y contaminación, para subsanar esta problemática en el sistema de agua potable. La metodología empleada se realizó bajo los criterios del diseño

Descriptivo-Simple, con recojo de las muestras de estudios (topografía y estudio de mecánica de suelos) con los materiales y equipos (estación total. GPS, wincha, pala, barreta, bolsas herméticas, juego de tamices, balanzas electrónicas, estufa, entre otras) y población, en conjunto con la observación de la información recogida del lugar de estudio. Se diseñó una Captación de Manantial de Ladera Concentrado para un consumo máximo diario  $Q_{md} = 1.01 \text{ l/s}$ , con todos sus componentes (protección de afloramiento, pantalla de captación, cámara húmeda, cámara seca, canastilla, tubería de rebose, tubería de ventilación, etc.) además de un cerco perimétrico de protección. La línea de conducción, está compuesta por 1240 mL de tubería de



PVC de 2" de diámetro, una CRP-6 y una válvula de purga. En el reservorio de 50m solo se realizará el mantenimiento de la infraestructura que lo conforma. La red de distribución comprende 2835.13 metros lineales de tubería, de la cual 556.20 mL son de 1" y 2278.93 mL de ¾", las conexiones domiciliarias serán con tubería de ½", en la red de distribución también se diseñó una CRP-7, 17 válvulas de purga, 25 válvulas de control, y otros accesorios.

Se concluye que luego de haber realizado los ensayos de laboratorio correspondientes se determinó que el suelo del proyecto presenta una capa de composición orgánica o de relleno la cual se encuentra en los 19 0.20 m iniciales del terreno, Los suelos presentan un contenido de humedad promedio de 27.62 %, según la clasificación del sistema SUCS son suelos ML (limo arenoso), CL (arcilla ligera arenosa) y SM (arena limosa), de acuerdo a los resultados de los ensayos de calidad de agua de la fuente, se define como agua apta para consumo humano y un tratamiento simple de cloración, la oferta hídrica que ofrece para fuente es de 3 l/s en época de lluvias y 1.2 l/s en época de estiaje, además el aforo es de 1.2 l/s, que será utilizada para consumo humano , Se realizó el levantamiento topográfico de la zona del proyecto para lo cual se utilizó una Estación Total completamente equipada y GPS Manual, con este estudio se determinó que el caserío en la parte alta tiene topografías onduladas con pendientes que varían entre 5% - 20% mientras que en la parte baja tiene topografía accidentada con pendientes que varían entre 20% - 30%, estas características de topografía permitieron la implementación de un sistema de agua potable por gravedad.

### **2.3.3. Antecedentes Locales**

**DISEÑO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO EL LUCUMO, DISTRITO DE LAGUNAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA, JULIO 2020.**

(García A., 2020) (7), Esta tesis se realizó con el objetivo de diseñar el servicio de agua potable en el caserío El Lúcumo, distrito Lagunas, provincia de Ayabaca, departamento Piura. La metodología usada para la tesis es del tipo no experimental. Para diseño se empleó la norma técnica RM 192-2018 y el software waterCad V.10. para el modelamiento hidráulico. En conclusión tenemos: El caudal promedio es de 0.25 lt.s, el caudal máximo diario de 0.325 lt.s y el caudal máximo horario de 0.50 lt.s. La línea de conducción será de tubería PVC clase 10 del cual tendrá un diámetro de 1" con una longitud  $L=762.33$  metros lineales, para las redes de distribución con diámetros de 1" y 3/4" con longitudes  $L=578.95$  m y  $L=1178.29$  m respectivamente la clase de material para todo el tipo de tuberías es PVC SAP clase 10. La velocidad mínima es 0.27 m/s y la máxima es de 2.77 m/s, la presión mínima de 11.14 m.c.a y la presión máxima 45.42 m.c.a, el volumen de almacenamiento será de 10 m<sup>3</sup> el cual será un reservorio del tipo apoyado de material concreto armado, con respecto al estudio del agua el análisis microbiológico nos arroja que está por encima de los permisibles es por ello que demanda a dar un tratamiento convencional, según el diseño se determinó que habrá 04 cámara rompe presión tipo 7, se ubicaron 04 válvulas de purga y 08 válvulas de control

**MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE  
EN LOS CASERÍOS DE CACHACO Y CONVENTO,  
DISTRITO DE AYABACA, PROVINCIA DE AYABACA,  
DEPARTAMENTO DE PIURA - JULIO 2019.**

(Peña J., 2019) (8), Mi Presente Tesis que lleva por Título “Mejoramiento del Sistema de Agua Potable de los Caseríos de Cachaco y Convento, Distrito de Ayabaca, Provincia de Ayabaca, Departamento de Piura – Julio 2019. Tendrá como Enunciado del Problema ¿Con el Mejoramiento de Agua Potable se podrá Abastecer de forma continua a toda la Población de los Caseríos de Cachaco y Convento del distrito de Ayabaca, Provincia de Ayabaca, ¿Departamento de Piura? Esto tiene como Objetivo Principal Mejorar, el Servicio del Agua Potable para los Caseríos de Cachaco y Convento, por ello se empleó la Metodología de la Investigación de tipo documental, contemporáneo evolutivo, además, es de tipo descriptiva, explicativa, no experimental. Como resultado de la investigación del Mejoramiento del Sistema de Agua Potable se obtuvo; que la captación del manantial se tendrá un caudal de 1.3 lt/s en el Caserío de Convento y en el Caserío de Cachaco tenemos un caudal de 1.7lt/s, los reservorios de ambos Caseríos serán 10 m<sup>3</sup>, la línea de aducción de Cachaco y Convento será de tubería de PVC clase 10 de 1 ½” de diámetro y de ¾ de diámetro, según la variación de sus presiones. Se concluye que se dará una mejora del servicio de agua potable a ambos Caseríos la cual abastecerá las 24 horas sin interrupciones ya que dicho rediseño de este servicio tiene un lapso de vida útil de 20 Años.

**DISEÑO HIDRÁULICO DE RED DE AGUA POTABLE EN EL PREDIO DE ASIAYACO, DISTRITO DE AYABACA, PROVINCIA DE AYABACA, PIURA - MAYO 2019.**

(Flores R., 2019) (9), El presente trabajo de investigación tiene como objetivo diseñar un sistema hidráulico de red de agua potable en el predio de Asiayaco, distrito de Ayabaca, provincia de Ayabaca, Piura. La investigación fue analítica, descriptiva, no experimental, la recopilación de datos se realizó de manera personal y se aplicó el software WaterCAD para el modelamiento hidráulico. Obteniéndose los principales resultados: el caudal de la captación fue de 2.00 l/s, el caudal máximo horario fue de 1.10l/s y el volumen del reservorio es de 20m<sup>3</sup>. Finalmente, las conclusiones son: Las líneas de conducción, aducción y distribución se diseñó para un sistema de gravedad, el tipo de tuberías a utilizar en la red de agua potable son de PVC SAP clase 10 y HDPE Clase 10 con diámetros de 43.4mm (1 1/2") y tienen una longitud de 9982m, para el diámetro de 29,4mm (1") con una longitud de 1303m y para el diámetro de 22.9mm (3/4") con una longitud de 10036m, además la presión máxima arrojada en el diseño es de 35.404m.c.a, ubicado en el nodo J-7 y la presión menor es de 5.254m.c.a, ubicado en el nodo J-1 y se encuentran dentro de lo señalado en la norma técnica opciones tecnológicas en el ámbito rural.

## 2.2. Bases Teóricas

Para efectuar los lineamientos y contribuir en la mejora de la red de agua de yerbas buenas, distrito de lagunas, se considerarán las siguientes bases teóricas:

- **Resolución Magisterial N° 192 –2018 –Vivienda Norma técnica de Diseño de Opciones Tecnológicas para sistemas de**

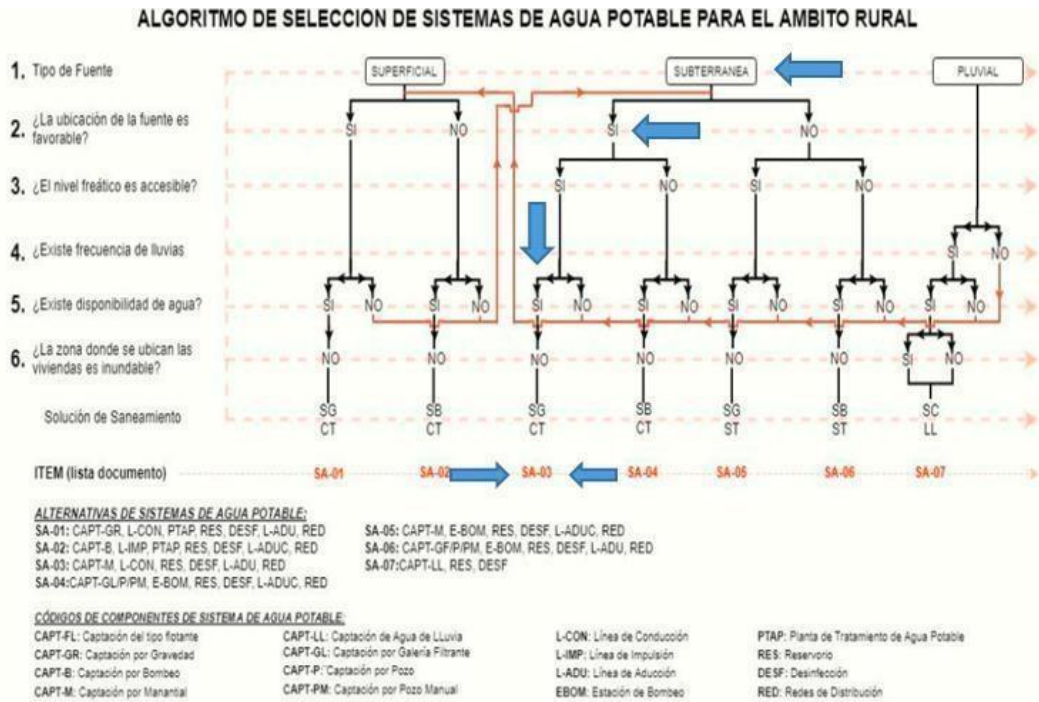
### **Saneamiento en el Ámbito Rural, abril 2018. (10)**

Se realizará un análisis tomando los criterios económicos, culturales y técnicos que la presente norma contempla, tomando una población de hasta 2000 habitantes.

Para su evaluación se tomará ciertas condiciones técnicas de la zona del proyecto, se tomará la opción tecnológica mas adecuada que permita el abastecimiento de agua para consumo humano.

- El tipo de fuente, puede ser superficial, subterránea o fuente pluvial.
- La ubicación de la fuente, determinara el funcionamiento del sistema, ya sea por gravedad o por bombeo.
- La disponibilidad de agua tiene que ser suficiente para satisfacer las necesidades de la población.
- Para determinar el diseño se empleará el algoritmo de selección el siguiente:

# ILUSTRACION 1: ALGORITMO PARA EMPEZAR EL DISEÑO DE NUESTRA RED DE AGUA



Fuente: RM N.º 192-2018- MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO, NORMA DE OPCIONES TECNOLOGICAS

- La dotación de agua a considerarse, se debe tener en cuenta:

TABLA 1: Dotación de agua según la forma de disposición de excretas

Tabla N° 02.02. Dotación de agua según forma de disposición de excretas

REGIÓN GEOGRÁFICA	DOTACIÓN – UES SIN ARRASTRE HIDRAULICO (l/hab.d)	DOTACIÓN – UES CON ARRASTRE HIDRÁULICO (l/hab.d)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: RM N.º 192-2018- MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO, NORMA DE OPCIONES TECNOLOGICAS

- Determinar la dotación para centros educativos e instituciones de las zonas rurales.

### **Criterios de diseño para sistemas de agua para consumo humano.**

- El periodo de diseño de infraestructura sanitaria será de 20 años
- Para deducir los habitantes a futuro, se realizará mediante el método aritmético que contempla, la población inicial ( $P_i$ ), población futura o de diseño ( $P_d$ ), la tasa de crecimiento anual ( $r$ ), y el periodo de diseño ( $t$ ).

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

- Para estimar la proyección poblacional es importante tomar los datos proporcionados por el INEI.
- La dotación de agua debe considerarse según la opción tecnológica y región (l/hab. d).
- El consumo máximo diario ( $Q_{md}$ ), debe considerar un valor de 1.3 del consumo promedio diario anual ( $Q_p$ )

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

$$Q_{md} = 1.3 * Q_p$$

Donde:

$Q_p$  : Caudal promedio diario anual en l/s

$Q_{md}$  : Caudal máximo diario en l/s

Dot : Dotación en l/hab. d

$P_d$  : Población de diseño en habitantes (hab)

- El consumo máximo diario ( $Q_{mh}$ ) se tomará un valor de 2.0 del consumo promedio diario anual.

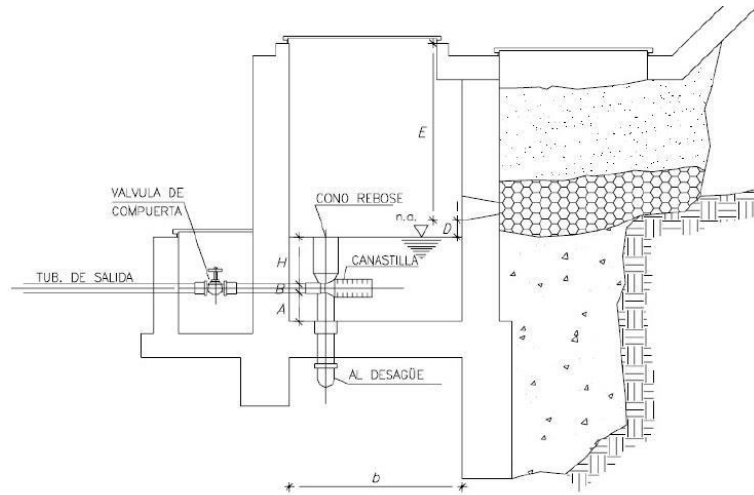
$$Q_{md} = 2 * Q_p$$

El mejoramiento del sistema de agua del presente proyecto contemplara los siguientes términos:

- a) **Manantial de ladera**, logra recoger las aguas del manantial proyectado a abastecer de agua la población, está compuesta por varios componentes que facilitan su funcionamiento. Así mismo el área de la captación debe

estar protegida perimetralmente para que no se contaminen sus aguas con algunos desechos.

## ILUSTRACION 2: MANANTIAL DE LADERA

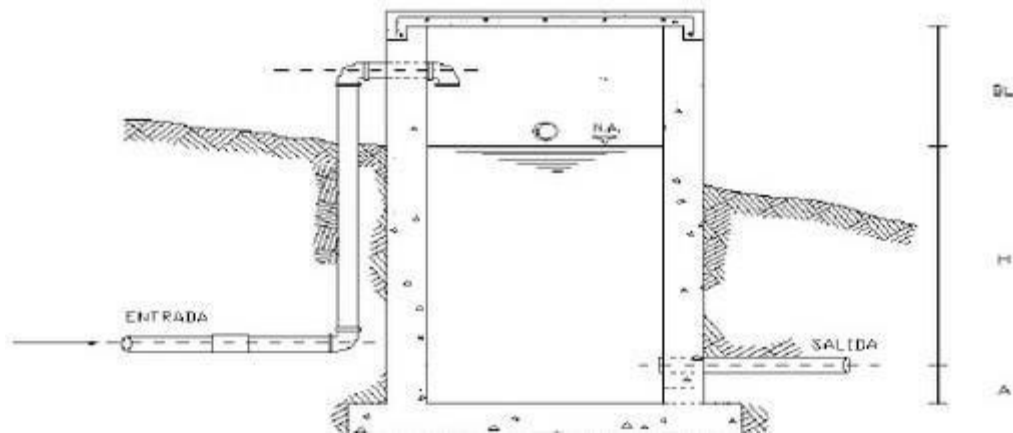


Para su dimensionamiento se debe saber el caudal máximo de la fuente.

- b) **Línea de conducción**, que permite llevar el agua desde la captación hasta su reservorio o planta de tratamiento. Para su diseño es necesario conocer el caudal máximo diario de agua y se debe contemplar anclajes, válvulas de purga, válvulas de aire, cámaras rompe presión. La velocidad mínima debe ser de 0.60 m/s y máxima de 3 m/s.
- c) **Cámara rompe presión**, estructura que permite romper la presión del agua a 0 m/s, la cual debe ser instalada cada 50 m de desnivel, con una sección de 0.60 x 0.60 m, la altura será la suma de la altura mínima de salida ( A), mínimo 10cm; el borde libre (BL), mínimo 0.40cm y la carga de agua requerida (H). La cámara asumirá un aliviadero y una tubería por encima del nivel del agua.



### ILUSTRACION 03 CAMARA ROMPE PRESION



Altura total de la cámara rompe presión ( $H_t$ ):

$$H_t = A + H + BL$$

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

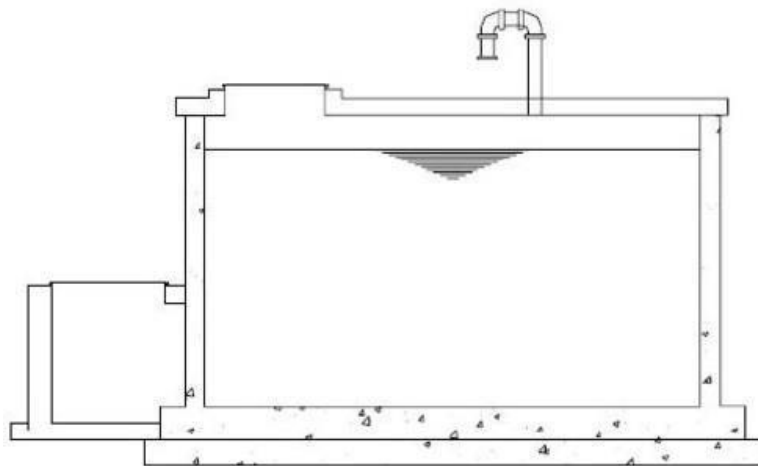
- d) **Válvula de aire**, permite purgar las entradas de aire en la tubería de conducción, aducción e impulsión que perturban el flujo del agua, deben cumplir con las especificaciones de la NTP 350.101 1997 las cuales soportan una presión mayor a 1MPa.
- e) **Válvula de purga**, su estructura debe ser de concreto armado  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>, de sección 0.60 m x 0.60 m x 0.70 m y el dado de concreto simple  $f'c$  140kg/cm<sup>2</sup>, debe ser instalada en las cotas más bajas para lograr evacuar los sedimentos acumulados en cierto tramo del sistema de agua.
- f) **Válvula de control**, controlan el flujo del agua, su estructura será de concreto simple  $f'c$  210kg/cm<sup>2</sup> con una

dimensión mínima de 0.60m x 0.60m, deben cumplir con la NTP 350. 112. 2011, con una presión normalizada mayor a 1MPa.

- g) **Reservorio**, su ubicación será en un punto estratégico que permita a la presión mínima llegar al punto más desfavorable del sistema, puede ser de tipo enterrado, semi enterrado, apoyado o elevado, su estructura debe ser de concreto. Su volumen de diseño debe ser el 25% de la demanda diaria promedio anual ( $Q_p$ ), asumiendo un suministro continuo, caso contrario será del 30% del  $Q_p$ . Debe disponer de una tubería de entrada, con un mecanismo de regulación; una tubería de salida debidamente con una canastilla, una tubería de rebose, y una tubería de limpia con un diámetro adecuado que permita el vaciado en 2 horas; todas estas tuberías serán de manera independiente. Debe contar con su caja de válvulas y una protección perimetral de altura no menor de 2.20 m, su impermeabilización debe estar certificada por NSF 61, se dispondrá una tubería a 0.30 cm entre el nivel del fluido y la cubierta superior para la ventilación del aire.

ILUSTRACION 4 RESERVORIO APOYADO

---



- h) **Sistema de desinfección**, por goteo o por erosión, ambos permiten la durabilidad del agua por un periodo hasta la llegada al domicilio, los límites de permisibilidad del cloro residual son entre 0.3 mg/l hasta 0.80 mg/l, después de esto ya no es apto para el consumo.
- i) **Línea de aducción**, su trazo debe ser por el menor recorrido posible y libre, evitando propiedades privadas que dificulten su construcción y posteriormente su mantenimiento, la pendiente máxima es del 30% para evitar velocidades altas y 0.50% para facilitar su mantenimiento. su diseño está orientado para poder conducir el caudal máximo horario, con un diámetro mínimo de 25mm (1") asumiendo velocidades de entre 0.6 m/s hasta 3.0 m/s en zonas rurales
- j) **Redes de distribución**, parte del sistema de agua potable que logra llevar el agua tratada a cada domicilio, para redes cerradas se permite usar tuberías con diámetro mínimo a 25mm y 20mm para redes abiertas. La velocidad no menor de 0.60 m/s, y máxima de 3 m/s, para su trazado se debe evitar terrenos vulnerables
- k) **Cámaras de rompe presión para redes de distribución**, sugeridas cada 50m de desnivel con una sección mínima de 0.60 x 0.60 m
- l) **Conexión domiciliaria**, con un diámetro mini de 15mm( $\frac{1}{2}$ " ), con sus respectivos accesorios; una TEE y reducciones, ingresando a la conexión domiciliaria con una inclinación de 45°. La conexión domiciliaria ira acompañada a través de una caja prefabricada de concreto u un material termoplástico.

**2.2.2. Norma Técnica de Edificaciones E. 0.30: sismorresistente (2009), (11)**

Utilizada para realizar los cálculos para el diseño de estructuras teniendo como referencia la zona en estudio, así como su geología.

A lo largo y ancho de nuestro territorio peruano nos vemos divididos con tres zonas, como se muestra en la ilustración  
ILUSTRACIÓN 5: ZONAS SÍSMICAS



Por zona se hace referencia con un factor Z, así tenemos que para la zona 1, cuenta con un valor de 0.15, para la zona 2, un valor de 0.3, y para la zona 3, con un valor de 0.4.

Dentro de los tipos de suelo que contempla la presente norma tenemos suelos de roca o muy rígidos, suelos intermedios, así también suelos flexibles y otros suelos con condiciones específicas. Para cualquier edificación de cualquier estructura estará diseñada para soportar las diferentes condiciones sísmicas, tomando en cuenta varias condiciones de diseño como la simetría, la resistencia del suelo sea adecuada

Ductilidad, así mismo considerar los aspectos de la zona en construcción.

Dentro de las categorías de las edificaciones tenemos:

- Edificaciones esenciales, como hospitales, centrales eléctricas, reservorios de agua, comisarias, puestos de control y centros que sirvan de apoyo o refugio a la población.
- Edificaciones importantes, como centros comerciales, ambientes de recreación para niños, estadios, así como también museos y centros arqueológicos importantes.
- Edificaciones comunes, como viviendas, hoteles, restaurantes, oficinas, etc.
- Edificaciones menores, que no generan pérdidas de mayor cuantía como por ejemplo casas pequeñas o muros menores a 1.50 metros

Para toda construcción también se deberá tener en cuenta los materiales a utilizar, ya que tienen que ir acorde a la estructura y cumpliendo con la norma en cuanto a su resistencia y durabilidad

Para toda estructura que se pretenda construir, se deberá en primer lugar hacer un estudio de mecánica de suelos para determinar la capacidad portante del suelo en estudio. También tener en cuenta:

- El momento de volteo, cuya cimentación será diseñada para resistir el momento de volteo que origina o produce

el sismo, asumiendo un factor de seguridad que esté por encima de 1.5.

- Cuando se trate de pilotes y cajones se construirá con una viga de conexión, cada pilote tendrá que ser armado para soportar una carga vertical de al menos el 25%.

Cuando se produce un sismo, aparecen estructuras afectadas, es ahí donde se tiene que evaluar para reparar las posibles fallas estructurales que el sismo le haya podido producir, esta evaluación la hará un ingeniero civil, especialista que determinara el estado de la construcción, dicho profesional vera si es necesario un reforzamiento, reparación o en el peor de los casos la demolición de la estructura.

### **2.2.3. Norma técnica de Edificación E. 0.60: concreto armado (2009) (12)**

Para poder diseñar el reservorio de nuestra red de agua, se tomarán los criterios y parámetros básicos de diseño planteados en la presente norma.

Para la construcción del reservorio se tomarán en cuentas la calidad de los materiales como el cemento, que deberá cumplir con los requisitos de la NTP, los agregados que cumplan con la granulometría correspondiente, que no estén contaminados ya sea agregado finos o grueso. En cuanto al hormigón, que es una mezcla entre grava y arena, solo se podrá usar en concretos cuya resistencia no supere los 1.0 MPa. El agua a utilizar en el concreto debe estar limpia, de preferencia potable, y cumplir con las cantidades correctas para la preparación del concreto, dado que de excederse en la proporción influirá en la resistencia del concreto.

Así mismo también tenemos un acero de refuerzo, que deberá cumplir con la NTP, y el correcto uso de los diámetros para las estructuras a construir.

Los aditivos a emplearse en el concreto, deberán ser probados por la supervisión, para que esto sea posible deben cumplir con las condiciones necesarias que la NTP aprueba, así tenemos aditivos impermeabilizantes, retardantes, acelerantes, reductores de agua, etc.

### **Dosificación del concreto y calidad**

El concreto debe dosificarse correctamente para que proporcione una resistencia optima dependiendo a la que queramos llegar en kg/cm<sup>2</sup>. La resistencia mínima del concreto estructural no debe ser menor a 17MPa estipulada en esta norma.

La correcta dosificación del concreto proporciona la trabajabilidad del mismo, que cumpla con los ensayos requeridos, y también que cumpla con la resistencia a la compresión requerida por la supervisión.

También es posible evaluar la dosificación del concreto que se hace basada en experiencia en campo u obra, esta debe cumplir con una resistencia promedio del concreto requerida.

### **Evaluación y aceptación del concreto**

Existen parámetros de evaluación de la calidad de concreto como la de hacer los ensayos diariamente, por cada 50m<sup>3</sup> de concreto o cada 300m<sup>2</sup> de losa o superficie en ejecución. La evaluación y certificación serán por especialistas calificados en laboratorio, así como también encampo, el ensayo a la resistencia debe ser con probetas curadas a los 28 días.

### **Mezclado del concreto**

Para el correcto mezclado del concreto se deberá usar equipos mínimos como son las mezcladoras de concreto y que permite una mezcla homogénea entre cemento, agregados, agua y aditivos.

### **Transporte del concreto**

Se debe transportar el concreto desde el punto de preparación hasta el punto donde será voceado, evitando la segregación o pérdida del material, el equipo de traslado será adecuado para su correcto colocado, así tenemos bogues, baldes de 20lts.

### **Colocación del concreto**

Es preferible colocar el material de frente al encofrado o lo mas cerca posible para evitar su segregación, la colocación debe ser rápida para que el concreto conserve sus propiedades físicas.

No se debe colocar por encima de concretos que estén duros parcialmente o que se haya contaminado. Todo concreto debe ser compactado y vibrado con medios adecuados. Para el desplazamiento del concreto se utilizarán herramientas idóneas, así como por ejemplo las palanas.

### **Protección y curado**

Los vaciados de concreto deben ser en condiciones aptas para su correcto uso y traslado mas no en condiciones de lluvia o granizada en las que se incremente el agua al concreto ya preparado



## **REFUERZO DEL CONCRETO**

### **Diámetros mínimos de doblado**

No debe ser menor a 4db para barras de 5/8", para el armado de estribos, su amarre debe ser con alambre N.º 16.

Para el doblado deberá ser en frío, todo doblado deberá ser autorizado por el supervisor y cumpliendo con las normas establecidas en la presente norma.

### **Condiciones de la superficie del refuerzo**

La superficie en donde se alojará el acero de refuerzo deberá estar limpia de polvo, petróleo o aceites, u otros desechos que impidan la correcta adherencia, el recubrimiento mínimo debe estar establecido de acuerdo a norma.

### **Recubrimiento del concreto para el refuerzo**

Debe tener el espacio mínimo para el recubrimiento, para concreto vaciado contra el suelo debe tener un recubrimiento de 70mm, para concretos vaciados sobre superficies duras ya sean losas, vigas o muros tendrán un recubrimiento de 40mm.

Cuando se trate de ambientes corrosivos lo mejor será aumentar el recubrimiento, así mismo para situaciones en que el refuerzo estará expuesto a medios corrosivos, se incrementara a 50%.

Cuando se amplié la estructura, el acero de refuerzo deberá contar con la longitud mínima para su traslape.

#### **2.2.4 Reglamento de la calidad del agua para consumo humano. MINSA (2011). (13)**

El presente reglamento contempla los lineamientos básicos para promover, proteger y hacer cumplir las disposiciones básicas en cuanto a la calidad del agua con el fin de brindar una adecuada salud y tranquilidad a la población.

Esta es aplicable a todo el territorio nacional con el fin de salvaguardar la calidad del agua, cumpliendo los requisitos mínimos químicos, microbiológicos y parasitológicos para el consumo humano.

Así tenemos:

- Agua cruda, que es consumida directamente sin haberse tratado correctamente.
- Agua tratada, es aquella que ha pasado por un proceso de desinfección y que esta apta para consumo humano
- Agua de consumo humano, es aquella agua que cumple con los requisitos de calidad y potabilización, además puede ser usada para lavado de mano e higiene en general.

El reglamento arroja los siguientes reglamentos:

- Calidad de agua, asumiendo los procesos adecuados para su tratado y potabilización quedando un servicio apto para consumo humano.
- Derechos a todo informe que tenga relación a la calidad del agua.
- Control de enfermedades producidas por la mala calidad de agua derivada de dudosas fuentes
- Garantizar la aplicación de los requisitos sanitarios necesarios para el control de la calidad del agua.

- Promover una educación sanitaria a la población para que se concientice a cerca de la importancia del uso y cuidado del agua potable
- Estar vigilantes a las distintas condiciones a las que pueden estar sometidas las fuentes de abastecimiento de agua.
- Control y supervisión del líquido elemento en todo ámbito nacional

Competencias de:

**DIGESA** (Dirección General de Salud Ambiental)

- Elaborar el diseño de las políticas para la calidad del agua que será consumida.
- Verificar el cumplimiento de las disposiciones señaladas en el presente reglamento.
- Normar el correcto procedimiento en el caso de declarar una emergencia sanitaria.
- Otorgamiento de la autorización a los sistemas de tratamiento de agua potable.
- Hacer pública la información acerca de las políticas de la calidad del agua.

**DIRESA** (Dirección Regional de Salud)

- Velar por la buena calidad del agua en su ámbito de localización.
- Reportar los informes de verificación en el marco del cumplimiento de los parámetros establecidos en la presente norma en cuanto a la calidad de agua para consumo humano.
- Declarar aprobado los lineamientos de control de calidad del agua
- Proponer las medidas preventivas, correctivas y de seguridad empleadas en el sistema de abastecimiento de agua potable.

### **2.2.5. IMPORTANCIA DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LA ZONA RURAL DEL PERÚ.**

Angulo L. (2019) (14). En su investigación, hace referencia a la importancia del abastecimiento de agua potable y el saneamiento básico en zonas rurales, pues esto contribuye al desarrollo del país, y a mejorar la calidad de vida de los habitantes.

### **2.2.6. IMPORTANCIA DEL AGUA.**

En una publicación de la cooperación alemana, del año 1990, se reportaba que el procedimiento, en el Perú, de las aguas residuales de las regiones urbanas perteneció a alrededor de un 30%, un porcentaje de procedimiento engañoso pues la mayor parte de los sistemas de procedimiento de aguas residuales permanecen sobrecargados, no poseen mantenimiento alguno y los efluentes no cumplen con la calidad requerida por la normativa vigente.

Podríamos asegurar, sin miedo a equivocarnos, que el procedimiento de las aguas residuales de las regiones urbanas no llega ni a un 20%. Si a ello sumamos el, casi inexistente, procedimiento de las regiones rurales y ocupaciones industriales, en un futuro próximo, muchas de las ocupaciones económicas de nuestro estado se verán dañadas por la contaminación de nuestros propios escasos recursos hídricos. El turismo de travesía además se afectaría, debido a que ningún turista desearía entrar en contacto con aguas contaminadas; así como nuestro creciente potencial agroindustrial, si se detecta productos contaminados; tendremos más enfermos por razones atribuibles al agua, los precios de obtención de agua potable van a ser más grandes; y habría más grandes

costos en la industria, además, puesto que usa el agua como insumo, etcétera.

### **III.- HIPOTESIS**

3.1. Con el mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de Yervas Buenas y los estudios realizados se logrará proporcionar un mejor servicio de agua potable continuo, permitiendo a los pobladores llevar a cabo sus actividades diarias.

3.2. El sistema de agua potable del caserío de Yervas Buenas, distrito de Lagunas, Provincia de Ayabaca, departamento de Piura, no cuenta con las condiciones necesarias para satisfacer las necesidades de los pobladores debido a su mal estado

## IV. METODOLOGÍA

### 4.1. Diseño de la investigación

- El tipo de investigación es de tipo descriptivo porque describes la problemática que existe, cualitativo por análisis de los resultados, corte transversal porque es un estudio observacional dentro de los moradores, longitudinal porque se evalúa el crecimiento de la población, analítico por la manera en cómo evalúan los resultados, no experimental, por que describe varias intervenciones a la zona para dar un mejoramiento a su sistema de agua potable. y el análisis por la manera en cómo evalúan los resultados.
- El diseño de la investigación se basa en campo y en laboratorio, por lo tanto, se considerará como un diseño documental. Además, es contemporáneo evolutivo porque estudia un evento actual y además un evento que se desarrollara a largo tiempo.
- El nivel de la investigación según diversidad de se determinó que es cuantitativos.

### 4.2. Universo, Población y Muestra

- **Universo.** - Sistemas de agua potable en zonas rurales del Departamento de Piura.
- **Población.** - Sistemas de agua potable en zonas rurales del Distrito de Lagunas, departamento de Piura.
- **Muestra.** - La muestra considera todos los elementos del sistema de agua potable del del caserío de Yervas

### 4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

CUADRO 01: DEFINICION Y OOPERACIONALIZACION DE VARIABLES

<p align="center"><b>“MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO YERBAS BUENAS, DISTRITO DE LAGUNAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA- JUNIO 2021”</b></p>				
<b>VARIABLES</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>HIPOTESIS</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>
<p>VARIABLE INDEPENDIENTE: Mejoramiento del sistema de agua potable.</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE: Las viviendas del caserío de Yervas Buenas.</p>	<p>El mejoramiento de un sistema de agua potable puede definirse como el cambio o progreso de una red que está en condición precaria hacia un estado mejor.</p> <p>Al mejorar un sistema de agua potable, los beneficiarios serán las familias que podrán desarrollar sus actividades domésticas sin ningún problema, así mismo mejorara la calidad de vida de los pobladores</p>	<p>-Con el mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de Yervas Buenas y los estudios realizados se logrará proporcionar un mejor servicio de agua potable continuo, permitiendo a los pobladores llevar a cabo sus actividades diarias.</p> <p>-El sistema de agua potable del caserío de Yervas Buenas, distrito de Lagunas, Provincia de Ayabaca, departamento de Piura, no cuenta con las condiciones necesarias para satisfacer las necesidades de los pobladores debido a su mal estado.</p>	<p>-Dimensionamiento del sistema de agua potable del caserío de Yervas Buenas.</p> <p>-Mejoramiento de la captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción, de distribución del caserío de Yervas Buenas.</p> <p>-Realización del estudio físico, químico y bacteriológico del agua.</p> <p>-Realización del estudio de mecánica de suelos.</p>	<p>-Dotar de agua de manera fluida a los domicilios del caserío de Yervas Buenas.</p> <p>-Prevenir enfermedades, así como proveer una mejor calidad de vida a los pobladores.</p>

Fuente: Elaboración propia.



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

- Optar por evaluar y posteriormente analizar y diseñar la red de agua potable del caserío de Yervas Buenas, después de visitar varios lugares catalogados como zona rural como posibles zonas de estudio.
- Recorrer y conocer la zona en estudio para poder captar la problemática y dar soluciones.
- Para la recolección de datos se utilizaron los siguientes instrumentos:
  1. Celular con cámara fotográfica para documentar las evidencias en campo y el levantamiento topográfico.
  2. Encuesta para registrar la problemática de la zona de estudio.
  3. Wincha de 50m para medir las áreas en estudio.
  4. Libreta para la recolección y apunte de datos.
  5. Normas y estudios que sirvieron de referencia para nuestro estudio.
  6. Para el levantamiento topográfico se utilizaron equipos topográficos como: estación total, GPS, jalones, prismas, porta prismas.
  7. Machetes para abrir paso entre los bosques existentes.
  8. Dispositivos de muestreo para el análisis del agua.
  9. Sacos para la recolección de muestras para nuestro estudio de suelos.
  10. Palanas, picos y barretas para excavar nuestras muestras.
  11. Softwares para el modelamiento y diseño de nuestro sistema de agua potable.

#### **4.5. Plan de análisis**

- Ubicación de la zona de estudio.
- Visita al caserío de Yerbas Buenas, ubicado a 2073 m.s.n.m, y recopilar información con el presidente de la JASS y la población a cerca de su problemática.
- Hacer un estudio a cerca de las condiciones en que se encuentra el sistema existente.
- Sacar información proporcionada por el INEI y la municipalidad distrital de lagunas.
- Hacer el levantamiento topográfico con estación total y apoyo de los pobladores
- Realizar la recolección de la muestra del agua para su posterior análisis físico-químico y bacteriológico.
- Realizar las calicatas en las zonas estratégicas para llevar las muestras a laboratorio y obtener los resultados que nos permitan realizar nuestro diseño estructural
- Elaboración del sistema de agua potable teniendo en cuenta la normativa vigente de la resolución ministerial N° 192.
- Modelamiento del sistema de agua con el software watercad.
- Elaboración de todos los planos, tanto de topografía, ubicación, sistema de agua potable y reservor

#### 4.6. Matriz de consistencia.

CUADRO 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA

“MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO YERBAS BUENAS, DISTRITO DE LAGUNAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA- JUNIO 2021”			
ENUNCIADO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA
¿El mejoramiento del sistema de agua potable logrará proveer de manera continua el servicio de agua potable y una mejor calidad de vida a la población del caserío de Yervas Buenas?	<p><b>OBJETIVO GENERAL:</b> -Mejorar el sistema de agua potable del caserío de Yervas Buenas, distrito de Lagunas, Provincia de Ayabaca, departamento de Piura.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b> -Realizar los estudios topográficos, de mecánica de suelos y el estudio físico- químico y microbiológico del agua de la captación del caserío de Yervas Buenas.</p> <p>-Calcular el diseño hidráulico del sistema de agua potable desde la captación hasta la línea de distribución en el caserío de Yervas Buenas.</p> <p>a. Efectuar el diseño estructural del reservorio del sistema de agua del caserío de yervas buenas</p> <p>-Diseñar un sistema de agua potable acorde a las necesidades de la población del caserío de Yervas Buenas.</p>	<p>-Con el mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de Yervas Buenas y los estudios realizados se logrará proporcionar un mejor servicio de agua potable continuo, permitiendo a los pobladores llevar a cabo sus actividades diarias.</p> <p>-El sistema de agua potable del caserío de Yervas Buenas, distrito de Lagunas, Provincia de Ayabaca, departamento de Piura, no cuenta con las condiciones necesarias para satisfacer las necesidades de los pobladores debido a su mal estado.</p>	<p>-El tipo de investigación es de tipo descriptivo porque describes la problemática que existe, cualitativo por análisis de los resultados, corte transversal porque es un estudio observacional dentro de los moradores, longitudinal porque se evalúa el crecimiento de la población, analítico por la manera en cómo evalúan los resultados, no experimental, por que describe varias intervenciones a la zona para dar un mejoramiento a su sistema de agua potable. y el análisis por la manera en cómo evalúan los resultados.</p> <p>-El diseño de la investigación se basa en campo y en laboratorio, por lo tanto, se considerará como un diseño documental. Además, es contemporáneo evolutivo porque estudia un evento actual y además un evento que se desarrollara a largo tiempo.</p> <p>-El nivel de la investigación según diversidad de se determinó que es cuantitativos.</p> <p><b>a) Universo</b> Sistemas de agua potable en zonas rurales del Departamento de Piura.</p> <p><b>b) Población</b> Sistemas de agua potable en zonas rurales del Distrito de Lagunas, departamento de Piura.</p> <p><b>c) Muestra</b></p> <p>La muestra considera es el sistema de agua potable del del caserío de Yervas Buenas.</p>

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.7. Principios éticos.

Respeto desde el momento de ingresar al caserío que nos brindara las herramientas e información necesaria para nuestro estudio

Veracidad al momento de recolección de nuestros datos y para con la población

Responsabilidad en todo momento del estudio y evaluación de nuestro proyecto.

Profesionalismo para realizar los estudios según norma, con criterio técnico, social y económico.

### V.RESULTADOS

#### 5.1. Resultados

➤ Ubicación de proyecto

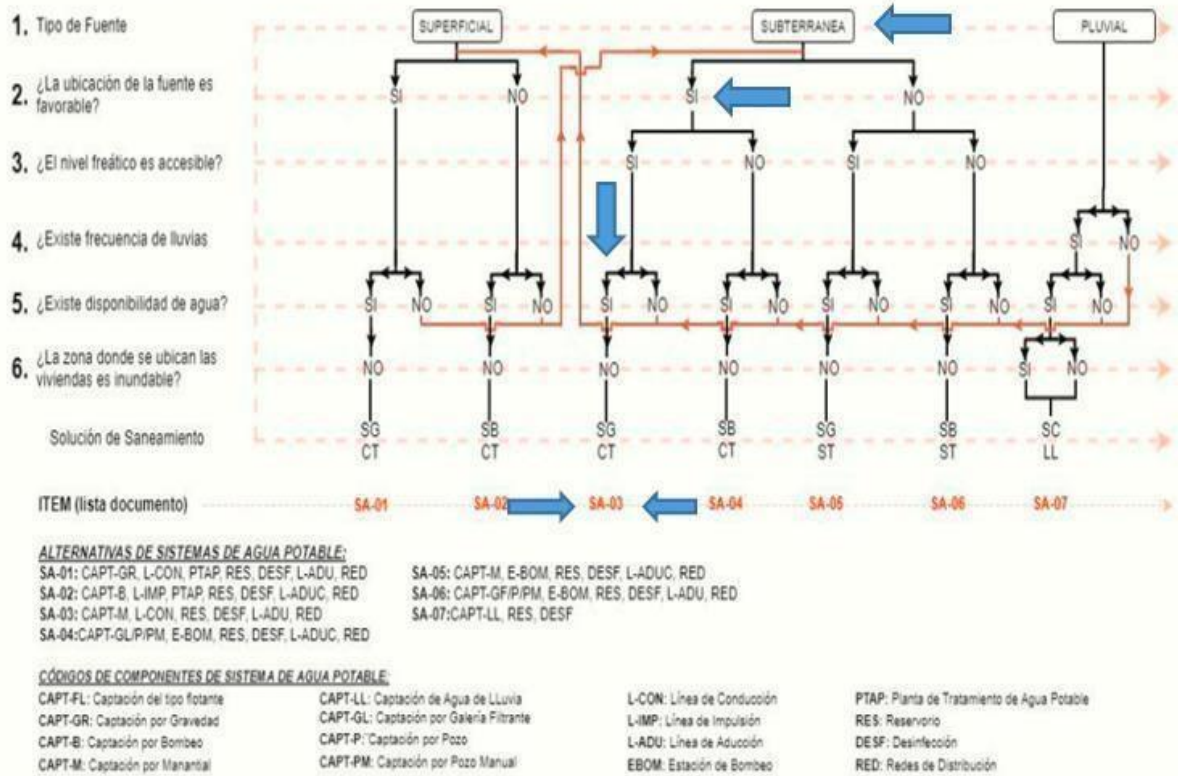
La zona en estudio se encuentra dentro del departamento de Piura, provincia de Ayabaca, distrito de lagunas, en el caserío de yerbas buenas.

Departamento: : Piura  
Provincia: : Ayabaca  
Distrito: : lagunas  
Caserío: : Yerbas Buenas

Coordenadas UTM:

Este: 631314.7243  
Norte: 9469334.9258

## ALGORITMO DE SELECCION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE PARA EL AMBITO RURAL



Fuente: RM N.º 192-2018- MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO, NORMA DE OPCIONES TECNOLOGICAS

### ○ SELECCIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA LA RED DE AGUA DE LAGUNAS

- Tipo de fuente : **SUBTERRÁNEA**
- Ubicación : **ES FAVORABLE**
- Nivel freático : **ACCESIBLE**
- Disponibilidad de agua : **SI**
- Zona inundable : **NO**

○ **SOLUCIÓN DE SANEAMIENTO: SA-03.** Captación de manantial, hasta la red de distribución.

○ **AFORO DE LA CAPTACION:** Manantial de ladera ubicado a 2178msnm.

TABLA 1: AFORO DE LA CAPTACION

<b>AFORO DE CAUDAL DE DISEÑO</b>			
<b>TOMA</b>	<b>V BALDE(L)</b>	<b>TIEMPO(s)</b>	<b>Q (l/s)</b>
1	20	30	0.667
2	20	26	0.769
3	20	25	0.8
4	20	29	0.689

Fuente: Elaboración propia

$$Q_{mant} = \sum \text{caudal de toma} / n^{\circ} \text{ de muestras}$$

$$Q_{mant} = 0.731 \text{ l/s}$$

○ **DATOS GENERALES**

- Población actual : 270 habitantes
- Número de estudiantes : 32 estudiantes
- Densidad poblacional : 4.5 Hab/ vivienda
- Periodo de diseño : 20 años
- Numero de lotes : 60 viviendas
  - 3 colegios, inicial y primario
  - 1 iglesia
  - 1 posta medica
- Dotación : 100 lts/ hab.dia
- Dotación de colegio inicial : 20 lts/est.dia
- Dotación de colegio primaria : 20 lts/est.dia
- Dotación de colegio secund : 25 lts/est.dia

○ **TASA DE CRECIMIENTO:**

Para el cálculo de la población futura, se considerará los censos de los años 2007 y 2017 del INEI y el empadronamiento rápido realizado en campo.

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

TABLA 2: TASA DE CRECIMIENTO

AÑO	POBLACION	Tasa de crecimiento (%)
2007	231	
2017	255	1.04%
2021	270	0.59%

La tasa de crecimiento es de **0.82 %**

### ○ POBLACIÓN DE DISEÑO:

Estimación de la población futura a 20 años y con una tasa de crecimiento de 0.52%

$$P_d^{(2041)} = 270 * \left(1 + \frac{0.82 * 20}{100}\right)$$

<b>Pd=</b>	<b>314 hab.</b>
------------	-----------------

**TABLA 3: CRECIMIENTO POBLACIONAL POR AÑO**

Año	tasa de crecimiento (%)	población futura	densidad poblacional	N° de familias
0	0.82	270	4.5	60
1	0.82	272.2	4.5	60
2	0.82	274.4	4.5	61
3	0.82	276.6	4.5	61
4	0.82	278.8	4.5	61
5	0.82	281	4.5	62
6	0.82	283.2	4.5	62
7	0.82	285.4	4.5	63
8	0.82	287.6	4.5	63
9	0.82	289.8	4.5	63
10	0.82	292	4.5	64

11	0.82	294.2	4.5	64
12	0.82	296.4	4.5	64
13	0.82	298.6	4.5	65
14	0.82	300.8	4.5	65
15	0.82	303	4.5	65
16	0.82	305.2	4.5	66
17	0.82	307.7	4.5	66
18	0.82	309.6	4.5	67
19	0.82	311.8	4.5	67
20	0.82	314	4.5	67

Fuente: Elaboración Propia

### ○ CÁLCULO DEL CAUDAL PROMEDIO ANUAL:

Se dotará a una población de 260 habitantes, 1 colegio inicial con 8 estudiantes, 1 colegio primario con 14 estudiantes, 1 colegio secundario con 10 estudiantes, 1 capilla con un aforo de 60 personas, una posta médica y un local comunal con un aforo de 60 personas

$$Qp = \frac{Dot.*Pd}{86400}$$

$$Qpviv. = 0.36l/s$$

TABLA 4: DEMANDAS NO DOMESTICAS

Demandas no Domesticas	(l/s)
Capilla	0.002
Colegio inicial	0.002
Colegio primario	0.003
Colegio secundario	0.003
Posta médica	0.006
Local comunal	0.002

Fuente: elaboración propia 0.018

### ○ CAUDAL MAXIMO DIARIO:

Considerar 1.3 de Qp

Qmd	0.47	Lts/s
-----	------	-------



## ○ CAUDAL MAXIMO HORARIO:

Considerar 2x de  $Q_p$

Qmh	0.72	Lts/s
-----	------	-------

- Q TOTAL= 0.488 l/s

- Debe cumplir:  $Q_{mant} > Q_{md} \dots \dots OK$

Para hacer el diseño de nuestras redes de conducción, aducción y distribución, se someterán los datos obtenidos como son la población de diseño, el caudal máximo diario, el caudal promedio, el caudal máximo horario al software WATERCAD, el cual nos arrojará los cálculos exactos que se colocaran en los resultados de nuestra investigación.

## ○ CALCULO DEL VOLUMEN DEL RESERVORIO:

Volumen de reservorio predimensionado:

$$V = 25\% Q_p * \frac{86400}{1000}$$

V= 7.8 m<sup>3</sup>

Volumen de reservorio adoptado:

V= 10 m<sup>3</sup>

## ○ DISEÑO DEL RESERVORIO

El diseño del reservorio proyectado será de 5 m<sup>3</sup>, dado que en la zona de estudio ya cuenta con un reservorio de 5m<sup>3</sup> y por lo tanto ambos cumplen con nuestro volumen de agua requerido que es de 10m<sup>3</sup>.

## INFORMACIÓN PARA DISEÑO DE RESERVORIO

Cap. a diseñar: 5.00 m<sup>3</sup>

Longitud: 2.10 metros

Ancho: 2.10 metros

Altura del Líquido (HL): 1.23 metros

Borde Libre (BL): 0.45 metros  
Altura Total del Reservorio (HW) 1.68 metros  
Volumen de líquido Total: 5.42 m<sup>3</sup>  
Espesor de Muro (tw): 0.15 metros  
Espesor de Losa Techo (Hr): 0.15 metros  
Alero de la losa de techo (e): 0.10 metros  
Sobrecarga en la tapa: 100 kg/m<sup>2</sup>  
Espesor de la losa de fondo (Hs): 0.15 metros  
Espesor de la zapata: 0.35 metros  
Alero de la Cimentación (VF): 0.20 metros  
Tipo de Conexión Pared-Base: Flexible  
Largo del clorador: 1.05 metros  
Ancho del clorador: 0.80 metros  
Espesor de losa de clorador: 0.10 metros  
Altura de muro de clorador: 1.22 metros  
Espesor de muro de clorador: 0.10 metros  
Peso de Bidón de agua: 60.00 kg  
Peso de clorador: 979 kg  
Peso de clorador por m<sup>2</sup> de techo: 144.82 kg/m<sup>2</sup>  
Peso Propio del suelo (gm): 2.00 ton/m<sup>3</sup>  
Profundidad de cimentación (HE): 0.45 metros  
Angulo de fricción interna (Ø): 30.00 °  
  
Presión admisible de terreno (st): 1.3 kg/cm<sup>2</sup>  
Resistencia del Concreto (f'c): 280 kg/cm<sup>2</sup>  
Ec del concreto: 252,671 kg/cm<sup>2</sup>  
Fy del Acero: 4,200 kg/cm<sup>2</sup>  
Peso específico del concreto: 2,400 kg/m<sup>3</sup>  
Peso específico del líquido: 1,000 kg/m<sup>3</sup>  
Aceleración de la Gravedad (g): 9.81 m/s<sup>2</sup>  
Peso del muro: 5,443.20 kg  
Peso de la losa de techo: 2,433.60 kg  
Recubrimiento Muro: 0.05 metros  
Recubrimiento Losa de techo: 0.03 m  
Recubrimiento Losa de fondo: 0.05 m  
Recubrimiento en Zapata de muro: 0.10 m

## DATOS PARA DISEÑO Y PARAMETROS SISMICOS (NORMA ACI 350)

$$Z = 0.4$$

$$I = 1$$

$$S3 = 1$$

$$C = 0.4$$

$$R_w = 2.75$$

### - ANALISIS SISMICO ESTATICO

a) Análisis Sísmico estática:

$$\varepsilon = [0.0151 (LHL)^2 - 0.1908 (LHL) + 1.021] \leq 1.0$$

### MASA EQUIVALENTE DE LA ACELERACIÓN DEL LÍQUIDO:

$$\frac{W_i}{W_l} = \frac{\frac{L}{HL} \tan(0.866 \frac{L}{HL})}{0.866 \left(\frac{L}{HL}\right)}$$

Peso total del líquido almacenado (WL) = 5,424 kg

Peso del líquido (WL) = 5,424 kg

Peso de la pared del reservorio (Ww1) = 5,443 kg

Peso de la losa de techo (Wr) = 2,434 kg

Peso Equivalente de la Componente Impulsiva (Wi) = 3,306 kg

Peso Equivalente de la Componente Convectiva (Wc) = 2,327 kg

Peso efectivo del depósito (We =  $\varepsilon * W_w + W_r$ ) = 6,462 kg

### Propiedades dinámicas:

Frecuencia de vibración natural componente Impulsiva ( $\omega_i$ ):

**651.93 rad/s**

$$\omega_i = \sqrt{k/g}$$

Masa del muro (mw): **62 kg.s<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>** mw

$$= Hwtw ({}^yc)$$

g

Masa impulsiva del líquido (mi): **80 kg.s<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>**

$$m_i = \frac{(w_i)^L}{w_l} \frac{HL(Yl/g)}{2}$$

Masa total por unidad de ancho (m): **142 kg.s2/m2**

$$m = m_w + m_i$$

Rigidez de la estructura (k): **34,104,220 kg/m2**

$$k = \frac{4 E_c 8 t_w h}{4} 1^3$$

Altura sobre la base del muro al C.G. del muro (hw): **0.84 m hw**

$$= 0.5 H_w 61$$

Altura al C.G. (hi): **0.46 metros**

Altura al C.G. IBP (h'i): **0.86 metros**

Altura (h): **0.63 metros**

Altura al C.G. compulsiva (hc): **0.75 metros**

HL

$$h_{HLc} = 1 - 316 \frac{\cosh(HL)}{L} (3 \sinh(16) - (3L) - (1HL))$$

Altura al C.G. de la componente compulsiva IBP (h'c): 0.96 m

HL

$$h_{HL'c} = 1 - 316 \frac{\cosh(HL(3) \sinh(16) - 162(0.1HL))}{L}$$

Frecuencia de vibración natural componente convectiva ( $\omega_c$ ): 3.75

rad/s

$$\lambda = \sqrt{3.16g \tanh(3.16 \frac{HL}{L})} \quad \omega_c = \lambda / \sqrt{L}$$

Periodo natural de vibración correspondiente a Ti : **0.01 seg**

$$T_i = 2\pi / \omega_i = 2\pi \sqrt{m/k}$$

Periodo natural de vibración correspondiente a Tc : **1.68 seg**

$$T_c = \frac{2\pi}{\pi / \lambda \sqrt{L} \omega_c}$$

Factor de amplificación espectral componente impulsiva Ci: 2.62

Factor de amplificación espectral componente convectiva Cc: 1.33

Altura del C. GRAV. del Muro de Reservoirio hw=0.84metros

Altura del C. GRAV de la Losa de Cobertura hr =1.76 metros

Altura del C. GRAV Componente Impulsiva hi =0.46 m

Altura del C. GRAV Componente Impulsiva IBP h'i

=0.86 meetros

Altura del Centro de Gravedad Componente Convectiva hc  
=0.75 metros

Altura del Centro de Gravedad Componente Convectiva IBP h'c  
=0.96 m

### Fuerzas laterales dinámicas

**I = 1.50**

**Ri = 2.00**

**Rc = 1.00**

**Z = 0.45**

**S = 1.05**

Fuerza Inercial Lateral por Aceleración del Muro

Pw = 5,051.97 kg

$$P_w = ZSICi \frac{\varepsilon W_w}{R_{wi}} \quad P'_w = ZSCI \frac{\varepsilon W'_w}{R_{wi}}$$

Fuerza Inercial Lateral por Aceleración de la Losa

Pr = 2,258.69 kg  $Pr = ZSICi$

$\frac{\varepsilon W_w}{R_{wi}}$

$R_{wi}$

Fuerza Lateral Impulsiva

Pi = 3,068.57 kg  $Pi = ZSICi$

$\frac{\varepsilon W_w}{R_{wi}}$

$R_{wi}$

Fuerza Lateral Convectiva

Pc = 2,191.59 kg  $Pc =$

$ZSICc \frac{\varepsilon W_w}{R_{wi}}$

$R_{wi}$

Corte basal total V=10,608.08 KG

$$V = \sqrt{(Pi + Pw + pr)^2 + Pc^2}$$

### Aceleración Vertical

La carga hidrostática qhy a una altura y:

$$Q_{hy} = \gamma_l(HL - Y)$$

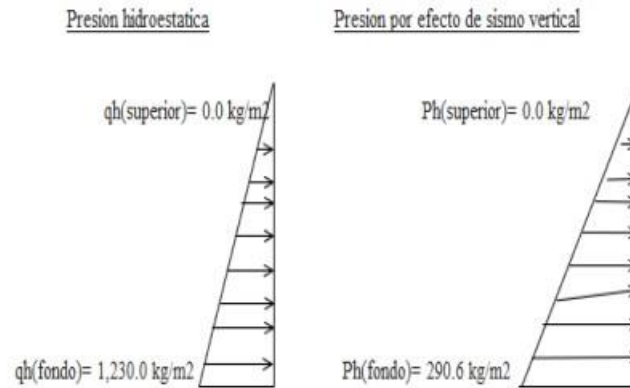
La presión hidrodinámica reultante Phy:

$$P_{hy} = a_v \cdot q_{hy} \quad P_{hy} = Z S I C v \frac{b}{R_{wi}} \cdot q_{hy}$$

Cv=1.0 (para depósitos rectangulares) b=2/3

Ajuste a la presión hidrostática debido a la aceleración vertical

### ILUSTRACION 6: PRESION HIDROSTATICA



### Distribución Horizontal de cargas:

Presión lateral por sismo vertical

$$P_{hy} = Z S I C v \frac{b}{R_{wi}} \cdot q_{hy}$$

$$P_{hy} = 290.6 \text{ kg/m}^2 \quad -236.25y$$

Distribución de carga inercial por Ww

$$P_{wy} = Z S I \frac{C_i}{R_{wi}} \cdot \epsilon \gamma B t w$$

$$P_{wy} = 519.23$$

Distribución de carga impulsiva

$$P_{iy} = \frac{P_{i2}}{2Hl} (4Hl - 6Hc) - \frac{P_{c3}}{2Hl} (6Hl - 12Hi)y$$

$$P_{iy} = 2190.5 \text{ kg/m} - 1533.57 y$$

Distribución de carga convectiva

$$P_{cy} = 304.2 \text{ kg/m} \quad 953.96 y$$

Presión horizontal de cargas

$$Y_{\max} = 1.23 \text{ m}$$

$$Y_{\min} = 0.00 \text{ m}$$

### **Presión lateral por sismo vertical**

$$P_{hy} = ZSICv \frac{b}{Rwi} \cdot q_{hy}$$

$$P_{hy} = 290.6 \text{ kg/m}^2 \quad -236.25y$$

### **Presión de carga inercial opr Ww**

$$P_{wy} = P_{wy}/B = 247.3 \text{ KG/M}^2$$

Presion de carga impulsiva

$$P_{iy} - P_{iy}/B \dots = 1043 \text{ kg/m}^2 \quad -730.27y$$

Presión decarga convectiva

$$P_{cy} = P_{cy}/B \dots = 144.9 \text{ kg/m}^2 \quad 454.27y$$

### **Momento flexionante en la base del muro**

$$M_w = P_w x h_w$$

$$M_w = 4244 \text{ kg.m}$$

$$M_r = P_r x h_r$$

$$M_r = 3,964 \text{ kg.m}$$

$$M_i = 1,412 \text{ kg.m}$$

$$M_c = 1,644 \text{ kg.m}$$

### **Momento de flexión en la base de toda la sección**

$$M_b = 9,759 \text{ kg.m}$$

### **Momento en la base del muro:**

$$M_w = P_w x h_w$$

$$M_w = 4,244 \text{ kg.m}$$

$$M_r = P_r x h_r$$

$$M_r = 3,964 \text{ kg.m}$$

$$M_i = P_i x h_i$$

$$M_i = 2,624 \text{ kg.m}$$

$$Mc = Pcxhc$$

$$M'c = 2,104 \text{ kg.m}$$

**Momento de volteo en la base del reservorio**

$$Mo = \sqrt{(M'i + Mw + Mr)^2 + M'c^2}$$

$$Mo = 11,034 \text{ kg.m}$$

Factor de Seguridad al Volteo (FSv):

$$Mo = 11,034 \text{ kg.m}$$

$$MB = 16,930 \text{ kg.m} \cdot 1.50 \dots\dots\dots \text{Cumple ML}$$

$$= 16,930 \text{ kg.m} \cdot 1.50 \dots\dots\dots \text{Cumple FS}$$

$$\text{volteo m\u00ednimo} = 1.5$$

Dise\u00f1o de la Estructura

El refuerzo de los elementos del reservorio en contacto con el agua se colocar\u00e1 en doble malla.

**Verificaci\u00f3n y c\u00e1lculo de refuerzo del muro -**

Acero de Refuerzo Vertical por Flexi\u00f3n:

Momento m\u00e1ximo \u00faltimo

$$M22 \text{ (SAP)} : 330 \text{ kg.m}$$

$$As = 0.88 \text{ cm}^2 \text{ Usando } 3/8'' \text{ s} = 0.81 \text{ m}$$

$$Asmin = 2.00 \text{ cm}^2 \text{ Usando } 3/8'' \text{ s} = 0.71 \text{ m} -$$

Control de agrietamiento:  $w = 0.033 \text{ cm}$

(Rajadura M\u00e1xima para control de agrietamiento)  $S \text{ m\u00e1x} = 26 \text{ cm}$

$$S \text{ m\u00e1x} = 27 \text{ cm}$$

- Verificaci\u00f3n del Cortante Vertical:

$$\text{Fuerza Cortante M\u00e1xima (SAP) } V23 : 1,050.00 \text{ kg}$$

$$\text{Resistencia del concreto a cortante: } 8.87 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Esfuerzo cortante \u00faltimo} = V/(0.85bd): 1.24 \text{ kg/cm}^2$$

(Cumple)

Verificaci\u00f3n por contracci\u00f3n y temperatura

**CUADRO 3: VERIFICACION POR CONTRACCION**

	L m	B
Longitud de muro entre juntas	2.40	2.40
Longitud de muro entre juntas	7.87pies	7.87pies



Cuantía de acero de temperatura	0.003	0.003
Cuantía mínima de temperatura	0.00-3	0.00-3
Área de acero por temperatura	4.50cm <sup>2</sup>	4.50cm <sup>2</sup>

Fuente: Elaboración propia

Acero de refuerzo Horizontal por flexión

Momento máximo ultimo M11 (SAP): 250.00 kg.m

As = 0.67 cm<sup>2</sup> Usando 3/8" s= 1.07 m

Asmin = 1.50 cm<sup>2</sup> Usando 3/8" s= 0.95 m

- Acero de refuerzo Horizontal por tensión

Tensión máxima ultimo F11 (SAP): 2,000.00 kg

As = 0.53 cm<sup>2</sup> Usando 2 s= 1.34 m

Verificación del Cortante Horizontal

Fuerza Cortante Máxima (SAP) V13 : 1,400.00 kg

Resistencia del concreto a cortante: 8.87 kg/cm<sup>2</sup>

Esfuerzo cortante último =  $V/(0.85bd) = 1.65 \text{ kg/cm}^2$

Cumple

b. Cálculo de acero de refuerzo en losa de techo. La losa de cobertura será una losa maciza armada en dos direcciones, para su diseño se utilizará el Método de Coeficientes.  $M_x = C_x W_u L_x^2$  Momento de flexión en la dirección x

$M_y = C_y W_u L_y^2$  Momento de flexión en la dirección y

Para el caso del Reservoirio, se considerará que la losa se encuentra apoyada al muro en todo su perímetro, por lo cual se considera una condición de CASO 1

Carga Viva Uniformemente Repartida  $W_L = 100 \text{ kg/m}^2$

Carga Muerta Uniformemente Repartida  $W_D = 555 \text{ kg/m}^2$

Luz Libre del tramo en la dirección corta  $L_x = 2.10 \text{ m}$

Luz Libre del tramo en la dirección larga  $L_y = 2.10 \text{ m}$

Relación  $m=L_x/L_y$  1.00

Factor Amplificación

\* Muerta: 1.4

\* Viva: 1.7

- Momento + por Carga Muerta Amplificada

$$C_x = 0.036 M_x = 123.3 \text{ kg.m}$$

$$C_y = 0.036 M_y = 123.3 \text{ kg.m}$$

- Momento + por Carga Viva Amplificada

$$C_x = 0.036 M_x = 27.0 \text{ kg.m}$$

$$C_y = 0.036 M_y = 27.0 \text{ kg.m}$$

- Cálculo de acero de refuerzo

Momento máximo positivo (+): 150 kg.m

Área de acero positivo (inferior): 0.32 cm<sup>2</sup> Usando 3/8" s= 2.23 m

Área de acero por temperatura: 4.50 cm<sup>2</sup> Usando 3/8" s= 0.16 m

- Verificación del Cortante

Fuerza Cortante Máxima :994 kg

Resistencia del concreto a cortante: 8.87 kg/cm<sup>2</sup>

Esfuerzo cortante último =  $V/(0.85bd) = 1.17 \text{ kg/cm}^2$

Cumple

c. Cálculo del del Acero de Refuerzo en Losa de fondo

- Cálculo de la Reacción Amplificada del Suelo: Las Cargas que se transmitirán al suelo son

CUADRO 4: PESOS DE ELEMENTOS DE RESERVORIO

	Carga Muerta (Pd)	Carga Viva (PL)
Peso Muro de Reservoirio	5,443 Kg	----
Peso de Losa de Techo + Piso	5,256 Kg	----
Peso del Clorador	979 Kg	----
Peso del líquido	----	----
Sobrecarga de Techo	----	676 Kg
	11 678.16kg	676.00kg

Fuente: elaboración propia

Capacidad Portante Neta del Suelo

$$q_{sn} = q_s - g_s - h_t - g_c - eL - S/C = 0.87 \text{ kg/cm}^2$$

- Presión de la estructura sobre terreno  $q_T =$

$$(P_d + P_L)/(L * B) = 0.23 \text{ kg/cm}^2$$

- Reacción Amplificada del Suelo

$$q_{snu} = (1.4 \cdot P_d + 1.7 \cdot P_L + 1.7 \cdot P_h) / (L \cdot B) = 0.34 \text{ kg/cm}^2$$

- Área en contacto con terreno: 7.84 m<sup>2</sup>

- Cálculo del acero de refuerzo

El análisis se efectuará considerando la losa de fondo en dos sentidos; siguiendo con el criterio que la losa mantiene una continuidad con los muros y se tienen momentos finales siguientes por el Método de los coeficientes:

Luz Libre del tramo en la dirección corta  $L_x = 2.10 \text{ m}$

Luz Libre del tramo en la dirección larga  $L_y = 2.10 \text{ m}$

- Momento + por Carga Muerta Amplificada

$$C_x = 0.018 \quad M_x = 165.5 \text{ kg.m}$$

$$C_y = 0.018 \quad M_y = 165.5 \text{ kg.m}$$

- Momento + por Carga Viva Amplificada

$$C_x = 0.027 \quad M_x = 157.5 \text{ kg.m}$$

$$C_y = 0.027 \quad M_y = 157.5 \text{ kg.m}$$

- Momento - por Carga Total Amplificada

$$C_x = 0.045 \quad M_x = 676.3 \text{ kg.m}$$

$$C_y = 0.045 \quad M_y = 676.3 \text{ kg.m}$$

- Momento máximo positivo (+) : 323 kg.m

Área de acero positivo (Superior): 0.86 cm<sup>2</sup>

Usando 3/8" s= 0.82 m

Momento máximo negativo (-): 676 kg.m

Área de acero negativo (Inf. zapata): 1.82 cm<sup>2</sup>

Usando 1/2" s= 0.70 m

Área de acero por temperatura: 4.50 cm<sup>2</sup>

Usando 3/8" s= 0.32 m

Verificación del Cortante

Fuerza Cortante Máxima: 3,579 kg

Resistencia del concreto a cortante: 8.87 kg/cm<sup>2</sup>

Esfuerzo cortante último =  $V / (0.85bd) = 1.68 \text{ kg/cm}^2$

**CUADRO 5: RESUMEN DE ACERO DE REFUERZO**

		Teórico	Asumido
Acero de refuerzo en pantalla vert	Ø 3/8"	@ 0.26 m	@ 0.25 m
Acero de ref en pant horizontal	Ø 3/8"	@ 0.26 m	@ 0.25 m
Acero en la losa de techo inferior	Ø 3/8"	@ 0.16 m	@ 0.15 m
Acero de la losa de techo superior	Ø 3/8"	ninguna	
Acero en losa de piso superior	Ø 3/8"	@ 0.26 m	@ 0.25 m
Acero en losa de piso inferior	Ø 3/8"	@ 0.26 m	@ 0.25 m
Acero en zapata inferior	Ø 3/8"	@ 0.26 m	@ 0.20 m

Fuente: elaboración propia

## 5.2. Análisis de resultados

Usando el software WATERCAD, se realizó el modelamiento hidráulico, el cual nos proporciona las presiones, las velocidades que estén dentro de los parámetros establecidos en la norma, el diámetro de las tuberías, así como:

**TABLA 5: TUBERIAS**

Elemento	Longitud (m)	Nodo		Material	HAZEN	Diámetro	Caudal (l/s)	Velocidad (m/s)	Pérdida de Carga unitaria (m/m)
		Inicial	Final		WILLIAMS INTERIOR				
1	1.99	N22	N23	PVC	150	29.4	0.47	0.69	0.04
2	5.36	CAPTACION	N01	PVC	150	29.4	0.47	0.69	0.11
3	6.01	N11	N12	PVC	150	29.4	0.47	0.69	0.12
4	7.38	N04	N05	PVC	150	29.4	0.47	0.69	0.15
5	7.92	N21	N22	PVC	150	29.4	0.47	0.69	0.16
6	8.03	N02	N03	PVC	150	29.4	0.47	0.69	0.16
7	8.38	N10	N11	PVC	150	29.4	0.47	0.69	0.17
8	9.5	N01	N02	PVC	150	29.4	0.47	0.69	0.19
9	9.62	N17	N18	PVC	150	29.4	0.47	0.69	0.19
10	9.81	N03	N04	PVC	150	29.4	0.47	0.69	0.19
11	10.21	N05	N06	PVC	150	29.4	0.47	0.69	0.2
12	11.26	N16	N17	PVC	150	29.4	0.47	0.69	0.22
13	11.56	N18	N19	PVC	150	29.4	0.47	0.69	0.23
14	12.03	N15	N16	PVC	150	29.4	0.47	0.69	0.24
15	14.42	N09	N10	PVC	150	29.4	0.47	0.69	0.28
16	17.09	N06	N07	PVC	150	29.4	0.47	0.69	0.34
17	17.24	N07	N08	PVC	150	29.4	0.47	0.69	0.34
18	17.67	N13	N14	PVC	150	29.4	0.47	0.69	0.35
19	18.32	N08	N09	PVC	150	29.4	0.47	0.69	0.36
20	22.39	N12	N13	PVC	150	29.4	0.47	0.69	0.44
21	29.12	N20	N21	PVC	150	29.4	0.47	0.69	0.57
22	30.89	N19	N20	PVC	150	29.4	0.47	0.69	0.61
23	39.75	N14	N15	PVC	150	29.4	0.47	0.69	0.78
24	5.91	RESERVORIO	N24	PVC	150	22.9	0.82	1.98	1.1
25	10.89	N28	N29	PVC	150	22.9	0.82	1.98	2.02
26	11.8	N26	N27	PVC	150	22.9	0.82	1.98	2.18
27	13.08	N24	N25	PVC	150	22.9	0.82	1.98	2.42
28	14.97	N25	N26	PVC	150	22.9	0.82	1.98	2.77
29	19.03	N27	N28	PVC	150	22.9	0.82	1.98	3.52
30	5.71	N50	N53	PVC	150	17.4	0.04	0.15	0.01
31	6.4	N40	N41	PVC	150	17.4	0.11	0.45	0.11
32	14.93	N38	N39	PVC	150	22.9	0.52	1.27	1.21
33	10.51	N46	N47	PVC	150	17.4	0.06	0.25	0.06
34	10.66	N32	N33	PVC	150	22.9	0.73	1.76	1.59
35	10.83	N36	N37	PVC	150	22.9	0.6	1.46	1.14
36	11.04	N45	N46	PVC	150	22.9	0.28	0.67	0.27
37	6.42	N39	N44	PVC	150	15.4	0.38	2.06	2.03
38	12.69	N31	N32	PVC	150	22.9	0.76	1.84	2.04
39	13.01	N41	N42	PVC	150	17.4	0.02	0.08	0.01
40	14.01	N37	N38	PVC	150	22.9	0.56	1.35	1.28
41	14.82	N35	N36	PVC	150	22.9	0.63	1.53	1.7
42	14.49	N33	N34	PVC	150	22.9	0.68	1.65	1.9
43	14.69	N50	N51	PVC	150	17.4	0.02	0.08	0.01
44	14.64	N34	N35	PVC	150	22.9	0.65	1.59	1.8
45	14.1	N39	N40	PVC	150	17.4	0.11	0.45	0.24
46	15.47	N51	N52	PVC	150	17.4	0.01	0.03	0

47	17.56	N30	N31	PVC	150	22.9	0.8	1.94	3.12
48	20.94	N44	N45	PVC	150	22.9	0.34	0.82	0.75
49	24.71	N53	N54	PVC	150	17.4	0.02	0.1	0.03
50	32.08	N49	N50	PVC	150	17.4	0.13	0.56	0.78
51	32.97	N41	N43	PVC	150	17.4	0.04	0.18	0.1
52	45.64	N46	N49	PVC	150	22.9	0.17	0.42	0.48
53	49.2	N47	N48	PVC	150	17.4	0.03	0.13	0.08
54	10.29	N29	PRV-31	PVC	150	22.9	0.82	1.98	1.9
55	10.45	CRP 01	N30	PVC	150	22.9	0.82	1.98	1.93
	849.89								

Fuente: elaboración propia

Se verifico que se cumplan las presiones mínimas y máximas dentro del rango de 5 y máximo 60 para una presión dinámica

TABLA 6: RESULTADO DE NODOS

Elemento	Gradiente Hidráulico (m)	Cota del terreno (m)	Presión Dinámica (m H2O)	Coordenadas (m)	
				Este	Norte
N01	2,178.09	2,178.55	-0.46	630,885.53	9,468,874.64
N02	2,177.91	2,177.88	0.03	630,894.95	9,468,875.84
N03	2,177.75	2,177.36	0.39	630,901.37	9,468,880.66
N04	2,177.55	2,176.45	1.1	630,909.79	9,468,885.70
N05	2,177.41	2,175.81	1.59	630,916.13	9,468,889.47
N06	2,177.21	2,174.45	2.75	630,925.41	9,468,893.74
N07	2,176.87	2,174.49	2.37	630,936.27	9,468,906.94
N08	2,176.53	2,174.20	2.32	630,948.19	9,468,919.39
N09	2,176.17	2,175.09	1.08	630,962.22	9,468,931.19
N10	2,175.88	2,174.65	1.23	630,970.09	9,468,943.27
N11	2,175.72	2,175.01	0.71	630,974.72	9,468,950.25
N12	2,175.60	2,174.51	1.09	630,978.10	9,468,955.22
N13	2,175.16	2,169.19	5.95	630,982.92	9,468,977.09
N14	2,174.81	2,161.43	13.36	630,980.71	9,468,994.63
N15	2,174.02	2,149.24	24.74	630,969.04	9,469,032.62
N16	2,173.79	2,149.66	24.08	630,968.97	9,469,044.65
N17	2,173.56	2,149.77	23.75	630,972.16	9,469,055.45
N18	2,173.37	2,149.15	24.18	630,973.88	9,469,064.92
N19	2,173.15	2,146.82	26.27	630,976.75	9,469,076.11
N20	2,172.54	2,145.84	26.65	630,985.94	9,469,105.61
N21	2,171.96	2,145.46	26.45	630,994.88	9,469,133.32
N22	2,171.81	2,143.14	28.6	630,997.42	9,469,140.82
N23	2,171.77	2,143.30	28.41	630,998.69	9,469,142.36
N24	2,140.03	2,139.33	0.7	631,011.08	9,469,146.18
N25	2,137.60	2,134.04	3.55	631,024.02	9,469,148.07
N26	2,134.83	2,127.49	7.33	631,038.98	9,469,148.50
N27	2,132.65	2,123.00	9.62	631,050.61	9,469,150.48
N28	2,129.12	2,118.17	10.93	631,063.82	9,469,164.18

N29	2,127.11	2,114.17	12.91	631,073.99	9,469,168.08
N30	2,105.87	2,106.55	-0.67	631,093.81	9,469,174.17
N31	2,102.75	2,100.41	2.34	631,110.33	9,469,180.11
N32	2,100.71	2,097.50	3.2	631,119.98	9,469,188.35
N33	2,099.12	2,095.46	3.65	631,128.42	9,469,194.86
N34	2,097.22	2,092.91	4.3	631,140.91	9,469,202.19
N35	2,095.42	2,090.70	4.71	631,152.40	9,469,211.27
N36	2,093.72	2,088.31	5.4	631,163.66	9,469,220.90
N37	2,092.58	2,085.85	6.72	631,172.01	9,469,227.80
N38	2,091.30	2,082.43	8.85	631,182.02	9,469,237.61
N39	2,090.09	2,080.76	9.31	631,193.15	9,469,247.57
N40	2,089.86	2,079.56	10.27	631,183.44	9,469,257.81
N41	2,089.75	2,076.10	13.62	631,183.44	9,469,264.20
N42	2,089.74	2,075.66	14.06	631,170.90	9,469,267.67
N43	2,089.65	2,074.09	15.53	631,211.97	9,469,280.73
N44	2,088.06	2,078.16	9.88	631,198.06	9,469,251.69
N45	2,087.31	2,075.01	12.28	631,213.54	9,469,265.77
N46	2,087.03	2,073.55	13.45	631,221.38	9,469,273.55
N47	2,086.98	2,073.25	13.7	631,221.38	9,469,284.06
N48	2,086.90	2,067.26	19.6	631,260.43	9,469,313.98
N49	2,086.55	2,067.53	18.99	631,263.86	9,469,290.22
N50	2,085.78	2,063.14	22.59	631,291.16	9,469,307.08
N51	2,085.77	2,063.53	22.19	631,289.52	9,469,321.67
N52	2,085.77	2,060.09	25.63	631,302.60	9,469,329.94
N53	2,085.76	2,062.34	23.38	631,296.01	9,469,310.08
N54	2,085.74	2,060.83	24.86	631,308.32	9,469,331.51

Fuente: elaboración propia

**TABLA 7: CONEXIONES DOMICILIARIAS**

Numero de Lote	Tipo de Demanda	Cantidad de Demanda	Gradiente Hidráulico (m)	Coordenadas (m)	
				Este	Norte
1	VIVIENDA	1	2,104.49	631,100.63	9,469,178.17
2	VIVIENDA	1	2,103.43	631,106.02	9,469,180.91
3	VIVIENDA	1	2,103.29	631,108.48	9,469,176.97
4	VIVIENDA	1	2,102.35	631,110.39	9,469,183.36
5	VIVIENDA	1	2,102.04	631,114.53	9,469,182.04
6	VIVIENDA	1	2,101.59	631,113.82	9,469,187.19
7	VIVIENDA	1	2,101.03	631,116.84	9,469,189.28
8	VIVIENDA	1	2,099.84	631,125.44	9,469,190.79

9	VIVIENDA	1	2,099.58	631,123.28	9,469,196.65
10	VIVIENDA	1	2,098.96	631,130.87	9,469,194.17
11	VIVIENDA	1	2,098.24	631,133.52	9,469,199.47
12	VIVIENDA	1	2,097.58	631,142.61	9,469,200.40
13	VIVIENDA	1	2,097.45	631,138.90	9,469,205.21
14	VIVIENDA	1	2,096.26	631,147.97	9,469,205.86
15	VIVIENDA	1	2,095.70	631,148.81	9,469,213.17
16	VIVIENDA	1	2,095.27	631,155.78	9,469,211.68
17	VIVIENDA	1	2,094.25	631,158.65	9,469,220.21
18	VIVIENDA	1	2,093.50	631,164.30	9,469,224.64
19	VIVIENDA	1	2,093.00	631,171.16	9,469,222.54
20	VIVIENDA	1	2,092.83	631,169.20	9,469,228.26
21	VIVIENDA	1	2,092.05	631,174.75	9,469,233.41
22	VIVIENDA	1	2,091.81	631,180.15	9,469,231.58
23	VIVIENDA	1	2,091.47	631,180.62	9,469,239.45
24	VIVIENDA	1	2,090.96	631,187.45	9,469,237.66
25	VIVIENDA	1	2,090.80	631,185.93	9,469,244.80
26	VIVIENDA	1	2,089.75	631,180.14	9,469,268.83
27	VIVIENDA	1	2,089.74	631,176.27	9,469,268.87
28	VIVIENDA	1	2,089.74	631,172.48	9,469,270.15
29	VIVIENDA	1	2,089.72	631,192.54	9,469,272.26
30	VIVIENDA	1	2,089.70	631,195.95	9,469,274.08
31	VIVIENDA	1	2,089.70	631,198.25	9,469,275.50
32	VIVIENDA	1	2,089.69	631,200.48	9,469,277.18
33	VIVIENDA	1	2,089.67	631,205.72	9,469,280.80
34	VIVIENDA	1	2,089.66	631,209.18	9,469,283.64
35	VIVIENDA	1	2,089.08	631,198.40	9,469,247.31
36	VIVIENDA	1	2,089.08	631,195.09	9,469,252.00
37	VIVIENDA	1	2,088.66	631,194.76	9,469,243.90
38	VIVIENDA	1	2,087.90	631,199.79	9,469,256.25
39	VIVIENDA	1	2,087.89	631,203.84	9,469,252.49
40	VIVIENDA	1	2,087.56	631,206.65	9,469,262.85
41	VIVIENDA	1	2,087.54	631,210.64	9,469,259.43
42	VIVIENDA	1	2,087.45	631,213.75	9,469,262.57
43	VIVIENDA	1	2,087.41	631,210.65	9,469,266.97
44	VIVIENDA	1	2,087.19	631,214.50	9,469,271.40
45	VIVIENDA	1	2,087.18	631,218.74	9,469,267.79
46	VIVIENDA	1	2,087.02	631,224.90	9,469,272.53
47	VIVIENDA	1	2,086.96	631,228.88	9,469,294.39
48	VIVIENDA	1	2,086.94	631,231.93	9,469,305.71
49	VIVIENDA	1	2,086.94	631,231.69	9,469,275.22
50	VIVIENDA	1	2,086.92	631,246.03	9,469,309.64
51	VIVIENDA	1	2,086.91	631,254.78	9,469,315.11
52	VIVIENDA	1	2,086.90	631,264.35	9,469,310.50
53	VIVIENDA	1	2,086.87	631,237.93	9,469,277.43
54	VIVIENDA	1	2,086.79	631,244.71	9,469,279.57
55	VIVIENDA	1	2,086.67	631,254.37	9,469,284.25



56	VIVIENDA	1	2,086.61	631,258.64	9,469,287.25
57	VIVIENDA	1	2,086.32	631,274.26	9,469,291.83
58	VIVIENDA	1	2,086.13	631,280.84	9,469,296.10
59	VIVIENDA	1	2,085.94	631,287.06	9,469,301.08
60	VIVIENDA	1	2,085.78	631,292.42	9,469,305.61
61	VIVIENDA	1	2,085.78	631,292.42	9,469,305.61
62	VIVIENDA	1	2,085.78	631,292.42	9,469,305.61
63	VIVIENDA	1	2,085.77	631,287.09	9,469,313.34
64	VIVIENDA	1	2,085.77	631,286.23	9,469,320.16
65	VIVIENDA	1	2,085.77	631,298.48	9,469,330.90
66	VIVIENDA	1	2,085.75	631,303.65	9,469,319.82

Fuente: elaboración propia

Se proyectarán válvulas de aire y de purga

**TABLA 8: VALVULAS PROYECTADAS**

Válvulas	cota
Válvula de aire	2149.66
Válvula de purga	2169.19

Fuente: elaboración propia

Se proyectará un reservorio apoyado de 5m<sup>3</sup>, para suplir con el volumen total analizado. El ya contar con un reservorio de 5m<sup>3</sup>, se hará la limpieza y los trabajos correspondiente para dejarlo en buen estado y siga funcionando de la mejor manera.

**CUADRO 6: COTAS RESERVORIO APOYADO**

Zona	COTA	VOLUMEN(M3)
Yerbas buenas RESERVOCIO EXISTENTE	2142.5	5
Yerbas buenas RESERVORIO PROYECTADO	2141.12	5
	<b>TOTAL</b>	<b>10</b>

Fuente: elaboración propia

Así mismo también se proyectó una cámara rompe presión para que cumpla con su función dentro de la red de agua que satisficera las necesidades de los habitantes.

CRP	COTA	COORDENADA ESTE	COORD NORTE	VELOCIDAD DE ENTRADA	VELOCIDAD DE SALIDA
CRP 01	2187.81	631083.85	9469171.02	1.82	0

## VI. CONCLUSIONES

1.- La presente tesis se realizó con la finalidad de dar una solución a la problemática de la población del caserío de Yervas Buenas en la cual se manifiesta un malestar por no contar con un sistema de agua continuo y adecuado para realizar sus actividades domésticas diarias

2.- Es por ello que se realizó este proyecto para mejorar el sistema de agua potable proyectado un nuevo reservorio de 5m<sup>3</sup> en la cota 2141.12m para lograr abastecer a toda la población del caserío de Yervas Buenas

3.- En el análisis nos arroja una velocidad máxima de 0.69m/s en la línea de conducción y 1.98m/s en la línea de aducción, así como también las presiones están dentro de los parámetros establecidos en la norma, teniendo una presión máxima de 28Mh<sub>2</sub>O, en el nodo 23

4.- La línea de conducción se diseñó con una tubería PVC SAP C-10 de 1", la cual cuenta con una longitud de 320m. para la línea de aducción y distribución se diseñó con una tubería PVC SAP C-10 de ¾", y en los tramos finales se diseñó con una tubería PVC SAP C-10 ½" para cumplir con las velocidades, dado que el caudal es de 0.012l/s para cada vivienda, originando en los tramos finales velocidades de 0.20m/s.

5.- Se proyecto una Cámara Rompe Presión en la cota 2187.81 para bajar las presiones, dado que de no ubicar dicha cámara las presiones dinámicas

sobrepasan los límites establecidos, llegando a presiones superiores a 90Mh12O.

6.- Se diseño un reservorio de 5m<sup>3</sup> cuadrado el cual se ubicará en la cota 2141.12 m.s.n.m, este trabajará con el reservorio existente de 5m<sup>3</sup>, sumando un total de 10m<sup>3</sup>. Así también en nuestro diseño estructural se tomó un concreto de f'c 280 kg/cm<sup>2</sup>, 2, Espesor de la zapata de 0.35 m, Alero de la Cimentación de 0.45 m, además el cálculo de acero que requiere la estructura: Acero de

Refuerzo en Pantalla Vertical. Ø 3/8" @ 0.25 m, Acero de Refuerzo en Pantalla Horizontal Ø 3/8" @ 0.25 m, Acero 79 en Losa de Techo (inferior) Ø3/8" @ 0.15 m, Acero en Losa de Techo (superior) Ø3/8", Acero en Losa de Piso (superior) Ø3/8" @ 0.25 m, Acero en Losa de Piso (inferior) Ø 3/8" @ 0.25 m, Acero en zapata (inferior) Ø1/2" @ 0.20 m.

7.-Se realizaron los estudios en cuanto al agua para verificar que sea potable en la DIRESA (Dirección Regional de Salud), dando como resultados físicos químicos: PH de 6.75, turbiedad de 2.8UNT, cloro residual 0.0 0mg/l, conductividad de 92.3 us/cm, solidos totales disueltos 40,5mg/l; para los análisis microbiológicos se encontró ausencia de coliformes, de parásitos y protozoarios.

8.- Se realizaron los estudios topográficos el cual nos ayudara para poder desarrollar el mejoramiento de la red de agua del caserío de Yervas Buenas, el cual se ubica a una elevación de 2073.53 msnm, así también nos arrojo las longitudes de los tramos de la línea de conducción con 320m, línea de aducción con 75m, y una línea de distribución de 439m.

## **ASPECTOS COMPLEMENTARIOS**

### **RECOMENDACIONES**

- 1.- Se recomienda a la población se concientice a cerca del cuidado del sistema de agua potable, puesto que de ello dependerá la durabilidad del sistema
  
- 2.- Hacer un mantenimiento periódico al sistema, hacer la limpieza externa como interna de las estructuras de concreto armado para que no dejen de funcionar o se llenen de basura y maleza, de tal manera que no se contamine el agua.
  
- 3.- Cercar el perímetro de su reservorio existente para que no se contamine el agua o se efectúen malos manejos en sus válvulas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BATRES J, FLORES M, QUINTANILLA. REDISEÑO SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y DE AGUAS LLUVIAS PARA EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DEL CARMEN, DEPARTAMENTO DE CHALATENANGO, SAN SALVADOR. REPÚBLICA DE EL SALVADOR.; 2010..
2. MENESES D. EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y PROYECTO DE MEJORAMIENTO EN LA POBLACIÓN DE NANEGAL, CANTÓN QUITO, PROVINCIA DE PICHINCHA, ECUADOR..
3. RECINOS A. J. DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA ALDEA EL RODEO Y PUENTE VEHICULAR EN LA ALDEA LA PAZ, MUNICIPIO DE JALAPA..
4. MIRANDA M. DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN EL ANEXO DE ALTO MARAÑÓN, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DE MARAÑÓN, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO..
5. Diaz, T., Vargas, C. DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LOS CASERÍOS DE CHAGUALITO Y LLURAYACO, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRIÓN, APLICANDO EL MÉTODO DE SECCIONAMIENTO, LA LIBERTAD, PERÚ-2015”..
6. Gallardo A. DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE CARATA – DISTRITO DE AGALLPAMPA, PROVINCIA DE OTUZCO – LA LIBERTAD, PERÚ..

7. García A. DISEÑO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO EL LUCUMO, DISTRITO DE LAGUNAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA, JULIO 2020..
8. Flores R. DISEÑO HIDRÁULICO DE RED DE AGUA POTABLE EN EL PREDIO DE ASIAYACO, DISTRITO DE AYABACA, PROVINCIA DE AYABACA, PIURA - MAYO 2019..
9. Peña J. MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERÍOS DE CACHACO Y CONVENTO, DISTRITO DE AYABACA, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA - JULIO 2019..
10. MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO.  
2.2.1 RESOLUCIÓN MAGISTERIAL N° 192 –2018 –VIVIENDA NORMA TÉCNICA DE DISEÑO DE OPCIONES TECNOLOGICAS PARA SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EL ÁMBITO RUR11.AL..
11. REGLAMENTOS NACIONAL DE EDIFICACIONES (2009), NORMA TÉCNICA DE EDIFICACIÓN E. 0.30: SISMO RESISTENTE..
12. REGLAMENTOS NACIONAL DE EDIFICACIONES (2009), NORMA TÉCNICA DE EDIFICACIÓN E. 0.60: CONCRETO ARMADO..
13. REGLAMENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO. MINSA (2011)..
14. Angulo L. (2019). IMPORTANCIA DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LA ZONA RURAL DEL PERÚ.
15. IMPORTANCIA DEL AGUA. (INTERNET) (CITED 2021, MARZO 22)

AVAILABLE FROM: <https://udep.edu.pe/hoy/2021/03/importancia-de-agua/>

## **ANEXOS**

## **DECLARACION JURADA DE TESIS**



## DECLARACION JURADA

YO, RONALD PAUL CHUMACERO ABARCA, identificado con DNI: 72739324, con código de estudiante: 0801142014, de la facultad de ingeniería civil, de la universidad ULADECH, domiciliado en Piura. Declaro lo siguiente:

Que la presente tesis para optar el grado del título profesional de ingeniero civil, es inédita, nunca antes desarrollada en ningún nivel de investigación ya sea perfil o expediente.

Julio, 17 del 2021



RONALD PAUL CHUMACERO ABARCA  
DNI: 72739324

## **ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

## ESTUDIO DE MECANICA SE SUELOS INFORME TECNICO

### 1.1 Objetivo y alcances

El objetivo principal del presente informe es presentar las características físico – mecánicas y parámetros geotécnicos de los materiales en el área del proyecto que puedan servir como fundación para las obras programadas.

#### 1.1.1 Ubicación

La zona de interés, políticamente se ubica en la zona Norte del territorio peruano, en la Región de Piura, en la Provincia de Ayabaca, distrito de Lagunas, Localidad Yervas Buenas.

### 1.2 Aspectos Generales

A solicitud de la empresa RONALD PAUL CHUMACERO ABARCA, se realizó el EMS para el proyecto MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO YERBAS BUENAS, DISTRITO DE LAGUNAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA - JUNIO 2021.

Como parte de este Proyecto se realizó el Estudio de Mecánica de Suelos a cargo del Ing. José Carlos Rivas Saavedra, en el área del proyecto. Los trabajos se desarrollaron en el mes de junio con la excavación de 03 calicatas, con toma de muestras, ensayos de laboratorio.

#### 1.2.1 CONDICIONES GEOLOGICAS DE LA ZONA

#### 1.2.2 Geomorfología

La zona de estudio se ubica en la superficie ondulada de amplia terraza formada por depósitos cuaternarios. La superficie se caracteriza con relieve prácticamente ondulado, con un pendiente general hacia la cordillera de los andes y con variación de cotas de nivel de 1441 m.s.n.m.



Diego Jose Torres Rivas  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 257988



José Carlos Rivas Saavedra  
INGENIERO GEÓLOGO  
Reg. CIP 120191

### 1.2.3 Geología

La zona de estudio se encuentra comprendida dentro del cuadrángulo Hoja 10-d Ayabaca, del Boletín N° 39 Serie A de la Carta Geológica Nacional del INGEMMET.

#### ESTRATIGRAFÍA REGIONAL.

##### PALEOZOICO.

###### Formación Río Seco (Pi-rs)

Yace concordante sobre el grupo Salas. Litológicamente, consiste en bancos de 3 a 4 m. de cuarcitas, gris oscuras a negras, bastante recristalizadas, con abundantes segregaciones de cuarzo lechoso relleno de fracturas. Intercalados con los paquetes de cuarcitas se hallan filitas lustrosas gris blanquecinas a blanco-amarillentas, así como pizarras lustrosas, cuyas fracturas se hallan alteradas a matices blanquecinos, de formas arborescentes.

##### CENOZOICO.

###### Terciario Inferior:

###### Volcánico Llama (Ti-vII).

Es una secuencia de Andesitas, la naturaleza litológica varía de Sur a Norte. Hacia el Norte esta unidad está conformada por bancos gruesos de brechas piroclásticas andesíticas, gris violáceas a moradas, con niveles de tobas ácidas, blanco verdosas, ocasionalmente se observan conglomerados volcánicos.

En el sector Sur, la litología está dada por bancos masivos de brechas piroclásticas, andesíticas, gris verdosas y lavas andesíticas, localmente por alteración hidrotermal, han adquirido tonalidades violáceas, se presentan, asimismo, lodolitas tobáceas.

###### Terciario Medio:

###### Volcánico Porculla (Tm-vp).

Constituido por tobas andesíticas y riolíticas, gris blanquecinas, en bancos masivos, que conforman farallones a lo largo de los flancos de los cursos fluviales, presenta intercalaciones de brechas piroclásticas y lavas andesíticas

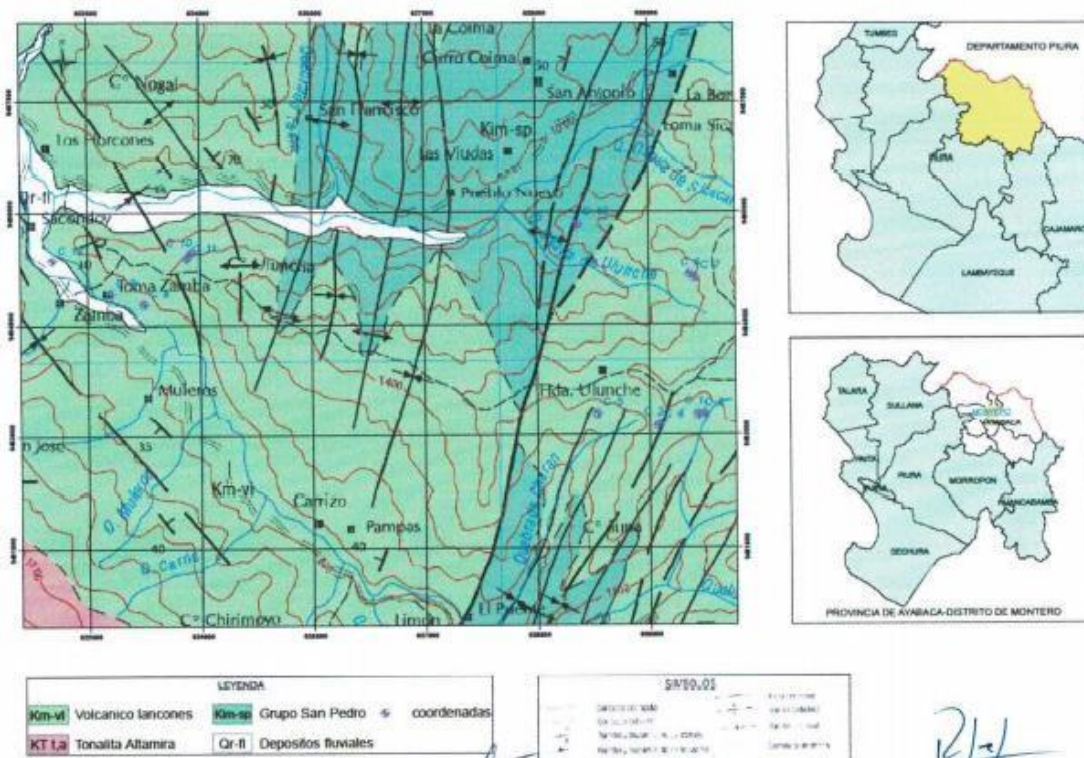
### Rocas Intrusivas

Tonalita diorita Pambarumbe (KT, t, d-p).

Plutón más importante y de mayor distribución geográfica de la región. La litología dominante es una tonalita gris clara, de textura granular, macroscópicamente se caracteriza por sus moteados oscuros debido a la concentración de cristales de biotita.

### Geología de la zona de estudio

MAPA GEOLOGICO



Diego José Torres Rivas  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 257989



José Carlos Rivas Saavedra  
INGENIERO GEÓLOGO  
Reg. CIP 120191

**LEYENDA**

ERATEMA	SISTEMA	SERIE	PISO	UNIDAD ESTRATIGRAFICA	ROCAS INTRUSIVAS
CEÑOZOICO	CUATERNARIO	RECIENTE		Depositos fluviales y aluviales Des. arg.	Qr-d Qr-f
		SUPERIOR		Vac. Steube Des. arg.	Tes-usb
		MEDIO		Vac. Picocha Des. arg.	Tes-up
	TERCIARIO	INFERIOR		Vac. Llama	Ti-46
				Fm. Yaguera Des. arg.	Ti-y
				Vac. Lirio Des. arg.	Ti-l
MESOZOICO	CRETACEO	MEDIO	Cretacense	Vac. Lirio Des. arg.	KT-gr-p KT-gr-s KT-lb-p KT-lb
		INFERIOR	Albano Valanginiense	Gps. San Pedro Des. arg.	KT-lb
PALEOZOICO	ORDOVICIANO			Gps. Sabal Des. arg.	Pr-s
PRECAMBRIANO				Complejo de Osmos	Pr-om

### Columna Geológica de la zona de estudio

#### Geología Local:

Suelo Residual que se encuentran a nivel de arenas arcillosas (Grado VI).

#### 1.2.4 Procesos Geodinámicas

Procesos de intemperismo determinan la alteración de los suelos arcillosos y las rocas que se presentan en la zona.

#### Deslizamientos y Derrumbes.

Constituyen los principales fenómenos de Geodinámica Externa que afectan la zona de estudio en épocas de intensas precipitaciones pluviales.

#### 1.2.5 Sismicidad

Según Norma E.030 Diseño Sismoresistente la zona se ubica en la Zona 3, que se caracteriza con factor Z – aceleración máxima para periodo de retorno 50 años con probabilidad 10%, igual a 0.35 g.

  
 Diego José Torres Rivas  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 257989



  
 José Carlos Rivas Saavedra  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 Reg. CIP 120191



El sector del Nor-Oeste de Perú se caracteriza por su actividad Neotectónica muy tenue, particularidad de la conformación geológica de la zona; sin embargo, los Tablazos marinos demuestran considerables movimientos radiales durante el Pleistoceno, donde cada tablazo está íntimamente relacionado a levantamientos de líneas litorales, proceso que aún continúa en la actualidad por emergencia de costas. Debido a la confluencia de las placas tectónicas de Cocos y Nazca, ambas que ejercen un empuje hacia el Continente, a la presencia de las Dorsales de Grijalvo y Sarmiento, a la presencia de la Falla activa de Huaypirá se pueden producir sismos de gran magnitud como se observa en el siguiente cuadro:

Sismos Históricos (MR > 7.2) de la región

Fecha	Magnitud Escala Richter	Hora Local	Lugar y Consecuencias
Jul. 09 1587	---	19:30	Sechura destruida, número de muertos no determinado

Feb. 01 1645	---	---	Daños moderados en Piura
Ago. 20 1657	---	---	Fuertes daños en Tumbes y Corrales
Jul. 24 1912	7,6		Parte de Piura destruido
Dic. 17 1963	7,7	12:31	Fuertes daños en Tumbes y Corrales
Dic. 07 1964	7,2	04:36	Algunos daños importantes en Piura, daños en Talara y Tumbes
Dic. 09 1970	7,6	23:34	Daños en Tumbes, Zorritos, Máncora y Talara.

Las limitaciones impuestas por la escasez de información sísmica en un período estadísticamente representativo, restringe el uso del método probabilístico y la escasez de datos tectónicos restringe el uso del método determinístico, no obstante un cálculo basado en la aplicación de tales métodos, pero sin perder de vista las limitaciones citadas, aporta criterios suficientes para llegar a una evaluación previa del riesgo sísmico en el Norte del Perú, J. F. Moreano S. (trabajo de investigación docente UNP, 1994) establece la siguiente ecuación mediante la aplicación del método de los mínimos cuadrados y la ley

de recurrencia:  $\log n = 2.08472 - 0.51704 \pm 0.15432 M$ . Una aproximación de la probabilidad de ocurrencia y el período medio de retorno para sismos de magnitudes de 7.0 y 7.5 Mb. se puede observar en el siguiente cuadro:

Magnitud Mb	Probabilidad de Ocurrencia			Período medio de retorno (años)
	20 (años)	30 (años)	40 (años)	
7.0	38.7	52.1	62.5	40.8
7.5	23.9	33.3	41.8	73.9

#### PARÁMETROS PARA DISEÑO SISMO – RESISTENTE

De acuerdo al Mapa de Zonificación sísmica para el territorio Peruano (Normas Técnicas de edificaciones E.030 para Diseño Sismorresistente), el área de estudio se ubica en la zona IV, cuyas características principales son:

1. Sismos de Magnitud VII MM.
2. Hipocentros de profundidad intermedia y de intensidad entre VIII y IX.



3. El mayor Peligro Sísmico de la Región está representado por 4 tipos de efectos, siguiendo el posible orden (Kusín, 1978):
- Temblores Superficiales debajo del océano Pacífico.
  - Terremotos profundos con hipocentro debajo del Continente.
  - Terremotos superficiales locales relacionados con la fractura del plano oriental de la cordillera de los Andes occidentales.
  - Terremotos superficiales locales, relacionados con la Deflexión de Huancabamba y Huapira de actividad Neotectónica.

De la Norma Técnica de edificaciones E.030 para Diseño Sísmorresistente se obtuvieron los parámetros del suelo en la zona de estudio:

FACTORES	VALORES
Parámetros de zona	zona 3
Factor de zona	Z (g) = 0.35
Suelo Tipo	S – 3
Amplificación del suelo	S = 1.15
Periodo predominante de vibración	T <sub>p</sub> = 0.6 seg
Sísmico	C = 2.50
Uso	U = 1.50

El factor de reducción por ductilidad y amortiguamiento depende de las características del diseño, según los materiales usados y el sistema de estructuración para resistir la fuerza sísmica.

### 1.3 Trabajos Realizados (Sondajes, Calicatas)

Se realizaron los siguientes trabajos:

- Excavaciones de calicatas. - En total se excavaron 03 calicatas que se presentan en el siguiente cuadro:

  
Diego José Torres Rivas  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 257989



  
José Carlos Rivas Saavedra  
INGENIERO GEÓLOGO  
Reg. CIP 120191

ITEM	COORDENADAS		COTA	NIVEL	UBICACIÓN
	N	E		FREATICO	
C-1	9468871	630881	1441	NP	CAPTACION
C-2	9469113	630999	1427	NP	RESERVORIO
C-3	9469148	631038	1328	NP	LINEA IMPULSION

- Toma muestras representativas de los materiales
- Ensayos en laboratorio de propiedades de material para determinación de propiedades físico-mecánicas y su calidad.

#### 1.4 Ensayos de Mecánica de Suelos

La relación de ensayos realizados se presenta en el siguiente Cuadro.

ZONA	DESIGNACIÓN	LABORATORIO SUELOS						Sales Sol. Totales	Contenid. Sulfatos	Contenid. Cloruro
		Análisis Granulométrico (SUCS)	Limites Atterberg (LL, L.P)	Proctor Modificado	Corte Directo	Densidad Natural	Humedad Natural			
		Prof. (m)	Prof. (m)	Prof. (m)	Prof. (m)	Prof. (m)	Prof. (m)			
MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO YERBAS BUENAS, DISTRITO DE LAGUNAS PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA - JUNIO 2021	C1	0.00 - 2.00	0.00 - 2.00	0.00 - 2.00	0.00 - 2.00	0.00 - 2.00	0.00 - 2.00	0.00 - 2.00	0.00 - 2.00	
	C2	0.00 - 3.00	0.00 - 3.00	0.00 - 3.00	0.00 - 3.00	0.00 - 3.00	0.00 - 3.00	0.00 - 3.00	0.00 - 3.00	
	C3	0.00 - 1.00	0.00 - 1.00	-	-	-	0.00 - 1.00	0.00 - 1.00	0.00 - 1.00	
TOTAL		3	3	3	2	2	3	3	3	

#### 1.5 DETERMINACION DE LAS PROFUNDIDADES DE CIMENTACION:

##### CONDICIONES GEOTECNICAS

El área de estudio, se ubica en el distrito de Lagunas, caseríos Yervas Buenas, desde el punto de vista geomorfológico, se observa depósitos aluviales y coluviales, los cuales son aprovechados para la agricultura del presente estudio se presentan colinas y depresiones que corresponden a la formación de antiguos suelos coluviales, limitada por el este con las colinas occidentales de la Cordillera Occidental, conformada por rocas volcánicas y complejo metamórfico. Esta superficie se caracteriza con cotas de nivel de orden 1441

msnm. La depresión está conformada por depósitos cuaternarios producto del metamorfismo de las rocas con denominación de suelos areno arcillosos con gravas la potencia de los cuales supera los 3.0m.

Las obras principales se ubican en 01 sector principal (Caserío Yervas Buenas):

La evaluación de las condiciones geotécnicas de obras se presenta de manera general.

### 1.5.1 Tipos de Suelos y Rocas

La ejecución de las investigaciones geotécnicas, ejecutadas en el mes de junio del año 2021 por JCRS, ha demostrado que la zona de estudio, comprende depósitos conformados básicamente por arenas arcillosas con gravas. La potencia de estos depósitos, según investigaciones realizadas en la zona, es mayor de 3.0 m. Considerando las características, su estado, origen y propiedades físico-mecánicas en el área del proyecto se ha determinado los siguientes tipos de suelos:

#### > Calicata C – 1

En este sector, según las investigaciones realizadas, se presentan los siguientes tipos de suelos:

##### 0.00m. – 2.00m Suelos Areno Arcillosos. -

Los suelos están constituidos por Arena arcillosa de color Pardo con bolonería y rocas en la parte superior, consistencia muy densa, plasticidad media, humedad baja. Clasificación SUCS corresponde a una SC.

#### Calicata C – 2

En este sector, según las investigaciones realizadas, se presentan los siguientes tipos de suelos:

##### 0.00m. - 3.0 Suelos Areno Arcillosos. -

Los suelos están constituidos por Arena arcillosa de color marrón caramelo, consistencia muy densa, plasticidad media, humedad baja. Clasificación SUCS corresponde a una SC.

➤ **Calicata C – 3**

En este sector, según las investigaciones realizadas, se presentan los siguientes tipos de suelos:

**0.00m. - 1.00 Suelos Areno Arcillosos. –**

Los suelos están constituidos por Arena arcillosa de color Pardo amarillento, consistencia muy densa, plasticidad media, humedad baja. Clasificación SUCS corresponde a una SC.

Las características Físico – Mecánicas de los suelos se presentan en el Anexo (Ver Perfiles estratigráficos).

**1.5.2 Características Geotécnicas de Suelos (Propiedades Físico – Mecánicas)**

Las Características Geotécnicas y Propiedades físico – mecánicas de los suelos se han evaluado en base a las investigaciones y ensayos ejecutados en el área y comprenden lo siguiente:

- Descripción de suelos en las exploraciones tipo calicatas
- Ensayos de Mecánica de Suelos en Laboratorio.
- Ensayos de Clasificación (granulometría, Límites de Atterberg y humedad natural).

**1.5.3 Parámetros Geotécnicos**

Considerando lo indicado en ítem anterior y el análisis de información de los suelos en forma preliminar se presentan los siguientes parámetros geotécnicos:

UBICACIÓN	TIPO DE SUELO	SUCS	PARAMETROS GEOTECNICOS		
			Densidad $\gamma$ (Tm/m <sup>3</sup> )	Angulo Friccion Interno $\phi$ (°)	Cohesionc (Tm/m <sup>2</sup> )
CAPTACION	C-1	SC	1.575	28.07	0.020
RESERVORIO	C-2	SC	1.568	28.37	0.014

- De acuerdo a los niveles establecidos, los valores de la Capacidad de Carga y capacidad Admisible o presión de Diseño (Pt) de los suelos, varía de la forma siguiente:

JUNIO DEL 2021  
[serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com](mailto:serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com)  
[jcrivasave@gmail.com](mailto:jcrivasave@gmail.com)

A.H LA PRIMAVERA II ETAPA - MZ 5 - LT 03 - CASTILLA - PIURA  
 CEL. 938249027 - TUC 10411458631

Diego Jose Torres Rivas  
 INGENIERO CIVIL

S DE INGENIERIA  
 VºBº

José Carlos Rivas Saavedra  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 Reg. CIP 128191

**CAPACIDAD ADMISIBLE CAPTACION CALICATA 01:**

CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE POR CORTE GENERAL Cimentación Cuadrada: $q_u = 1.3c_u + \gamma_1 DN_u + 0.4\gamma_2 BN_u$ $q_{adm} = q_{u,DFS}$						CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE POR CORTE GENERAL Cimentación Corrida: $q_u = cN_u + \gamma_1 DN_u + 0.5\gamma_2 BN_u$ $q_{adm} = q_{u,DFS}$											
PROYECTO						PROYECTO											
MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO YERBAS BUENAS, DISTRITO DE LAGUNAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA - JUNIO 2021.						MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO YERBAS BUENAS, DISTRITO DE LAGUNAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA - JUNIO 2021.											
CALICATA 2 - RESERVIORIO						CALICATA 2 - RESERVIORIO											
PARÁMETROS DE SUELO			CONDIC. CIMENTACIÓN			Ka	0.36	PARÁMETROS DE SUELO			L (m)	Ka	0.36				
$\phi$ (°)	28.37	0.4951				Kp	2.81	$\phi$ (°)	28.37	0.4951	25.00	Kp	2.81				
c (tn/m <sup>2</sup> )	0.010					Sema	0.48	c (tn/m <sup>2</sup> )	0.01			Sema	0.48				
$\gamma_1$ (tn/m <sup>3</sup> )	1.568	Df $\leq$ 2B	L/B = 1			Tama	0.54	$\gamma_1$ (tn/m <sup>3</sup> )	1.568	Df $\leq$ 2B	L/B $\geq$ 5	Tama	0.54				
$\gamma_2$ (tn/m <sup>3</sup> )	0.568	45	0.79			90	1.57	$\gamma_2$ (tn/m <sup>3</sup> )	0.568	45	0.79	90	1.57				
FACTORES CAPACIDAD CARGA			FACTOR SEGURIDAD			FACTORES CAPACIDAD CARGA			FACTOR SEGURIDAD								
Nc	Nq	Ny				Estático	3.00	Nc	Nq	Ny		Estático	3.00				
26.54	15.33	17.64				Sismo	2.50	26.54	15.33	17.64		Sismo	2.50				
$q_{adm}$ (kg/cm <sup>2</sup> )						$q_{adm}$ (kg/cm <sup>2</sup> )											
CONDICIÓN SISMICA						CONDICIÓN SISMICA											
Df (m)	B (m)					0.50	1.00	1.50	2.00	3.00	0.45	0.65	0.75	1.00	1.20		
	0.50	0.72	0.79	0.85	0.92											1.05	
1.00	0.88	0.95	1.01	1.08	1.21	1.00	0.88	0.92	0.94	0.96	1.01	1.00	0.88	0.92	0.94	0.96	1.01
1.50	1.28	1.35	1.41	1.48	1.61	1.50	1.29	1.32	1.34	1.36	1.41	1.50	1.29	1.32	1.34	1.36	1.41
2.00	1.68	1.75	1.81	1.88	2.02	2.00	1.69	1.72	1.74	1.78	1.81	2.00	1.69	1.72	1.74	1.78	1.81
3.00	2.48	2.55	2.62	2.69	2.82	3.00	2.49	2.52	2.54	2.58	2.61	3.00	2.49	2.52	2.54	2.58	2.61
CONDICIÓN ESTÁTICA						CONDICIÓN ESTÁTICA											
Df (m)	B (m)					0.50	1.00	1.50	2.00	3.00	0.45	0.65	0.75	1.00	1.20		
	0.50	0.86	0.94	1.02	1.10											1.25	
1.00	1.06	1.14	1.22	1.30	1.46	1.00	1.06	1.10	1.12	1.17	1.21	1.00	1.06	1.10	1.12	1.17	1.21
1.50	1.64	1.62	1.70	1.78	1.94	1.50	1.54	1.58	1.60	1.65	1.69	1.50	1.54	1.58	1.60	1.65	1.69
2.00	2.02	2.10	2.18	2.26	2.42	2.00	2.02	2.06	2.08	2.13	2.17	2.00	2.02	2.06	2.08	2.13	2.17
3.00	2.98	3.06	3.14	3.22	3.38	3.00	2.99	3.03	3.05	3.10	3.14	3.00	2.99	3.03	3.05	3.10	3.14

**2.- ASENTAMIENTO**

Elemento/ Suelo	CODIGO DE ZAPATA	Df (m)	$\gamma$ (T/m <sup>3</sup> )	B (m)	P (T/m <sup>2</sup> )	Q (T/m <sup>2</sup> )	E (T/m <sup>2</sup> )	I	S (cm)	$S_{perm}$ (cm)
ARENS ARCILLOSA (SC)	C-1	0.5	1.575	1.00	8.06	8.17	1,600	82	0.38	2.50
		1.0	1.575	1.00	13.63	12.06	1,600	82	0.66	2.50
		1.5	1.575	1.00	18.30	15.94	1,600	82	0.74	2.50
		2.0	1.575	1.00	22.97	19.82	1,600	82	0.82	2.50
		3.0	1.575	1.00	32.32	27.59	1,600	82	1.29	2.50

**CAPACIDAD ADMISIBLE RESERVORIO CALICATA 02:**

CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE POR CORTE GENERAL Cimentación Cuadrada: $q_u = 1.3c_u + \gamma_1 D N_{60} + 0.4 \gamma_2 B N_{60}$ $q_{adm} = q_u / FS$					CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE POR CORTE GENERAL Cimentación Corrida: $q_u = c N_{60} + \gamma_1 D N_{60} + 0.5 \gamma_2 B N_{60}$ $q_{adm} = q_u / FS$						
PROYECTO					PROYECTO						
MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO YERBAS BUENAS, DISTRITO DE LAGUNAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA - JUNIO 2021.					MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO YERBAS BUENAS, DISTRITO DE LAGUNAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA - JUNIO 2021.						
CALICATA 2 - RESERVORIO					CALICATA 2 - RESERVORIO						
PARAMETROS DE SUELO				$K_a$	0.36	PARAMETROS DE SUELO					
$\phi$ (°)	26.37	0.4951		$K_p$	2.81	L (m)	25.00	$K_a$	0.36		
$c$ (ts/m <sup>2</sup> )	0.010	CONDIC. CIMENTACIÓN	Sena	0.48		$\phi$ (°)	26.37	0.4951	25.00		
$\gamma_1$ (tn/m <sup>3</sup> )	1.568	$D_f \leq 2B$	Tane	0.54		$c$ (ts/m <sup>2</sup> )	0.01	CONDIC. CIMENTACIÓN	Sena		
$\gamma_2$ (tn/m <sup>3</sup> )	0.568	45	0.79	90	1.57	$\gamma_1$ (tn/m <sup>3</sup> )	1.568	$D_f \leq 2B$	$L/B \geq 5$		
FACTORES CAPACIDAD CARGA			FACTOR SEGURIDAD		FACTORES CAPACIDAD CARGA			FACTOR SEGURIDAD			
$N_c$	$N_q$	$N_y$	Estíco	3.00	$N_c$	$N_q$	$N_y$	Estíco	3.00		
26.54	15.33	17.64	Smo	2.50	26.54	15.33	17.64	Smo	2.50		
$q_{adm}$ (kg/cm <sup>2</sup> )					$q_{adm}$ (kg/cm <sup>2</sup> )						
CONDICIÓN SISMICA					CONDICIÓN SISMICA						
$D_f$ (m)	$B$ (m)				$D_f$ (m)	$B$ (m)					
	0.50	1.00	1.50	2.00	3.00		0.45	0.65	0.75	1.00	1.20
0.80	0.72	0.79	0.85	0.92	1.05	0.50	0.45	0.52	0.53	0.58	0.61
1.00	0.88	0.95	1.01	1.08	1.21	1.00	0.69	0.92	0.94	0.98	1.01
1.50	1.28	1.35	1.41	1.48	1.61	1.50	1.29	1.32	1.34	1.38	1.41
2.00	1.65	1.75	1.81	1.88	2.02	2.00	1.69	1.72	1.74	1.78	1.81
3.00	2.45	2.55	2.62	2.68	2.82	3.00	2.49	2.52	2.54	2.58	2.61
CONDICIÓN ESTÁTICA					CONDICIÓN ESTÁTICA						
$D_f$ (m)	$B$ (m)				$D_f$ (m)	$B$ (m)					
	0.50	1.00	1.50	2.00	3.00		0.45	0.65	0.75	1.00	1.20
0.80	0.86	0.94	1.02	1.10	1.25	0.50	0.55	0.62	0.64	0.68	0.73
1.00	1.06	1.14	1.22	1.30	1.46	1.00	1.06	1.10	1.12	1.17	1.21
1.50	1.54	1.62	1.70	1.78	1.94	1.50	1.54	1.58	1.60	1.65	1.69
2.00	2.02	2.10	2.18	2.26	2.42	2.00	2.02	2.06	2.08	2.13	2.17
3.00	2.96	3.06	3.14	3.22	3.38	3.00	2.99	3.03	3.05	3.10	3.14

**2.- ASENTAMIENTO**

Elemento/ Suelo	CODIGO DE ZAPATA	$D_f$ (m)	$\gamma$ (t/m <sup>3</sup> )	$B$ (m)	$P$ (T/m <sup>2</sup> )	$Q$ (T/m <sup>2</sup> )	$E$ (T/m <sup>2</sup> )	$I$	$S$ (cm)	$S_{perm}$ (cm)
ARENS ARCILLOSA (SC)	C-2	0.5	1.568	1.00	9.25	8.46	1,800	82	0.39	2.50
		1.0	1.568	1.00	14.06	12.49	1,800	82	0.58	2.50
		1.5	1.568	1.00	18.86	16.51	1,800	82	0.77	2.50
		2.0	1.568	1.00	23.67	20.54	1,800	82	0.96	2.50
		3.0	1.568	1.00	33.29	28.58	1,800	82	1.32	2.50

**1.6 Reemplazo de materiales o de suelo de ser el caso**

De acuerdo a las investigaciones geotécnicas realizadas en el área del proyecto (calicatas), se concluye que los materiales de subrasante encontrados en la zona cumplen con los parámetros geotécnicos para este fin, por lo que no se necesita reemplazo.

**4.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

**Conclusiones:**

- En las excavaciones de la zona de estudio muestran que los materiales de subrasante corresponden de acuerdo a la descripción de calicatas, análisis granulométricos y límites de Atterberg se han determinado y clasificado los siguientes tipos:

➤ Arenas (SC).

- Los suelos de fundación presentan los siguientes parámetros geotécnicos:

UBICACIÓN	TIPO DE SUELO	SUCS	PARAMETROS GEOTECNICOS		
			Densidad $\gamma$ (Tm/m <sup>3</sup> )	Angulo Friccion Interno $\phi$ (°)	Cohesionc (Tm/m <sup>2</sup> )
CAPTACION	C-1	SC	1.575	28.07	0.020
RESERVORIO	C-2	SC	1.568	28.37	0.014

- Los parámetros del suelo para diseño sismo resistente, en la zona de estudio corresponden a un suelo Tipo S 2, correspondiéndole un factor de amplificación del suelo S = 1.05, factor de U 1.50 y periodo predominante de vibración de Tp = 0.6 seg.
- Con los datos obtenidos en el ensayo de Corte directo en arenas en la condición más desfavorable y aplicando la Teoría de Karl Terzaghi para cimentaciones superficiales, se tiene Capacidad portante admisible Qadm con un factor de seguridad de 3.
- De la Norma Técnica de edificaciones E.030 para Diseño Sismorresistente se obtuvieron los parámetros del suelo en la zona de estudio:

FACTORES	VALORES
Parámetros de zona	zona 3
Factor de zona	Z (g) = 0.35
Suelo Tipo	S – 3
Amplificación del suelo	S = 1.15
Periodo predominante de vibración	Tp = 0.6 seg
Sismico	C = 2.50
Uso	U = 1.50

JUNIO DEL 2021  
[serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com](mailto:serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com)  
[jcrivasave@gmail.com](mailto:jcrivasave@gmail.com)



Diego Jose Torres Rivas  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 257989



Jose Carlos Rivas Saavedra  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 Reg. CIP 120191

- Los suelos hasta la profundidad de 3.00 m. presentan los siguientes resultados o valores de propiedades geomecánicas:
  - Análisis granulométrico por tamizado: Este ensayo realizado utilizando mallas de acuerdo a las normas ASTM, mediante lavado o en seco permite identificar el tipo de suelo, que conjuntamente con el ensayo de plasticidad se obtiene los límites de Atterberg que permite la clasificación de los suelos; habiéndose establecido los tipos SC.
  - Limite de Consistencia AASHO – 89 – 60: Con las fracciones que pasan el tamiz N° 40, se realizaron ensayos de límites de consistencia de la muestra, dando resultados de Índice de Plasticidad 19.0%.

CALICATA	PROFUND. (mts)	MUESTRA		LIMITES DE ATTERBERG		
		Código	Profund. (mts)	LL	PL	PI
C-1	2.0	M - 1	0.00 - 2.00	30.00	20.00	10.00
C-2	3.0	M - 1	0.00 - 3.00	29.00	18.00	11.00
C-3	1.0	M - 1	0.00 - 1.00	32.00	21.00	11.00

- Densidad Máxima y Humedad Óptima: Estas propiedades de los suelos naturales se han obtenido mediante el método de Compactación Proctor Modificado y los resultados muestran valores diferentes en función a la naturaleza homogénea del suelo.


CALICATA	PROFUND. (mts)	MUESTRA		PROCTOR MODIFICADO	
		Código	Profund. (mts)	MDS (gr/cm <sup>3</sup> )	OCH (%)
C-1	2.0	M - 1	0.00 - 2.00	1.744	9.90
C-2	3.0	M - 1	0.00 - 3.00	-	-
C-3	1.0	M - 1	0.00 - 1.00	1.766	9.50

- Las muestras alteradas a la profundidad de exploración, contenido de cloruros (220ppm), sales solubles (710ppm), sulfatos (190ppm), lo que nos indican que los suelos son de moderada agresividad al concreto pero debido a la humedad de la zona, se debe utilizar para el diseño del mismo, cemento portland tipo MS.

JUNIO DEL 2021

[serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com](mailto:serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com)

[jcrivasave@gmail.com](mailto:jcrivasave@gmail.com)

  
 Diego José Torres Rivas  
 INGENIERO CIVIL

A.H LA PRIMAVERA II ETAPA - MZ 5 - LT 03 - CASTILLA - PIURA  
 CEL. 938249027 RUC: 10411459631

  
 S DE INGENIERIA  
 VºBº

  
 José Carlos Rivas Saavedra  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 RUC: 10411459631



- Contenido de Humedad Natural: De acuerdo a los ensayos realizados, se han podido establecer rangos de humedad natural que varían hasta 5.5%.

#### RECOMENDACIONES:


##### PARA LA CAPTACION PROYECTADA C1:

1. La Cimentación de la Captación será del tipo superficial:
  - a) Para la cimentación cuadrada la presión de trabajo, presión de diseño o Capacidad Admisible del sub suelo de cimentación a la profundidad de 1.50m. y ancho de 1.00 m es de 1,32 Kgr/cm.
  - b) Para la cimentación corrida la presión de trabajo, presión de diseño o Capacidad Admisible del sub suelo de cimentación a la profundidad de 1.50m. y ancho de 1.00 m es de 1,35 Kgr/cm.

##### PARA EL RESERVORIO PROYECTADO C2:

La cimentación del **Reservorio** será del tipo superficial.

- a) Para la cimentación cuadrada la presión de trabajo, presión de diseño o Capacidad Admisible del sub suelo de cimentación a la profundidad de 1.50m. y ancho de 1.00 m es de 1.35 Kgr/cm.
  - b) Para la cimentación corrida la presión de trabajo, presión de diseño o Capacidad Admisible del sub suelo de cimentación a la profundidad de 1.50m. y ancho de 1.00 m es de 1.38 Kgr/cm.
  - c) Para la cimentación circular la presión de trabajo, presión de diseño o Capacidad Admisible del sub suelo de cimentación a la profundidad de 1.00m. y ancho de 5.00 m es de 1.31 Kgr/cm.
- Cortar y nivelar el área de fundación del reservorio, sobre excavar en un espesor de 0.40, se debe realizar un mejoramiento del suelo:

  
Diego Jose Torres Rivas



  
José Carlos Rivas Staavedra

En Cimientos: Cortar 0.40 cm, compactar el fondo de cimentación, luego Colocar una capa de material drenante Over mezclado con arena en proporción (60% Over y 40% arena), en un espesor de 0.40 mt, compactados, luego colocar un solado de 0.05m. De espesor en una relación 1: 10.

1. Los elementos del cimiento, deberán ser diseñados de modo que la presión de contacto sea inferior o cuando menos igual a la presión de diseño.
2. Debido a que los porcentajes de Sales Solubles, Sulfatos y Cloruros son de baja a Moderada agresividad, se recomienda utilizar en el diseño del concreto cemento portland tipo I pero debido a la Humedad de la zona se recomienda el uso de MS.
3. Para el diseño de Mezcla para concreto de las obras a realizar se recomienda utilizar materiales procedentes de canteras aledañas a la zona de proyecto previa evaluación de los mismos.

#### EN LA ZONA DE CONDUCCION Y DISTRIBUCION DEL AGUA POTABLE

- a. Las zanjas serán excavadas hasta la profundidad proyectada y deberá colocarse una cama de arena gruesa de 10cm. de espesor debajo y sobre la tubería del agua potable.
- b. Antes de instalar la tubería se debe apisonar el fondo de la zanja con materiales de arenas existentes como material propio de las excavaciones, Después de apisonar el fondo de la zanja, se coloca una cama de apoyo de arena gruesa de 0.10m. de espesor como material de préstamo.
- c.- Después de colocar la tubería se hará el relleno lateral con arena gruesa hasta el nivel de la clave del tubo.
- d.- Luego se hará el relleno y compactación con arena gruesa hasta 0.20m. sobre la clave del tubo.
- e.- Finalmente se hará el relleno y compactación de zanja con material propio seleccionado o zarandeado o de préstamo de canteras aledañas, por capas de 0.20m. 0.30 m. de espesor de acuerdo a la densidad máxima y humedad óptima del proctor modificado obtenido, evitando que los suelos contengan residuos sólidos, o bloques de rocas.

JUNIO DEL 2021

[serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com](mailto:serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com)  
[jcrivasave@gmail.com](mailto:jcrivasave@gmail.com)



Diego Jose Torres Rojas  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 257989



José Carlos Rojas Saavedra  
INGENIERO GEOLOGO  
Reg. CIP 120191

INFORME DE MECÁNICA DE SUELOS DEL PROYECTO:  
"MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO YERBAS BUENAS,  
DISTRITO DE LAGUNAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA - JUNIO  
2021."



S DE INGENIERIA – REGISTRO INDECOPI – 00114293 – INF. 0160

**CALICATA 01**



**CALICATA 02**

  
Diego Jose Torres Rivas  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 257989



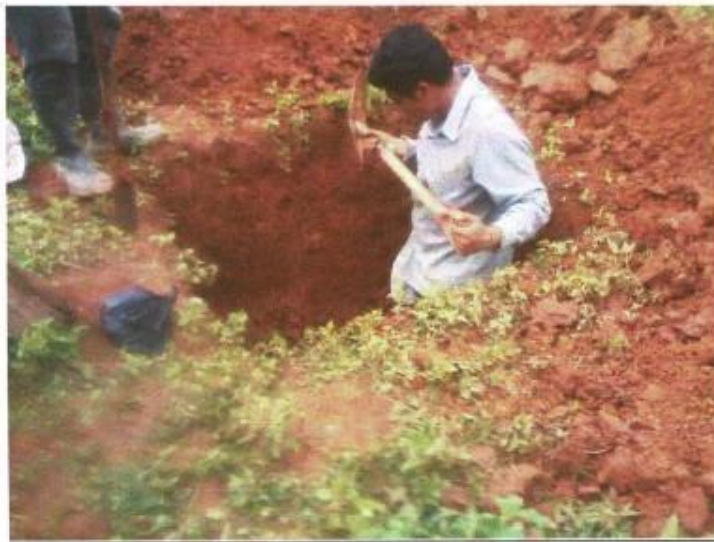
  
José Carlos Rivas Saavedra  
INGENIERO GEÓLOGO  
Reg. CIP 257989

INFORME DE MECÁNICA DE SUELOS DEL PROYECTO:  
"MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO YERBAS BUENAS,  
DISTRITO DE LAGUNAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA - JUNIO  
2021."



S DE INGENIERIA – REGISTRO INDECOPI – 00114293 – INF. 0160

**CALICATA 03**



  
Diego Jose Torres Rivas  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 257989



  
José Carlos Rivas Saavedra  
INGENIERO GEÓLOGO  
Reg. CIP 120191

## PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS

FUENTE GOOGLE EARTH



  
  
Diego Jose Torres Rivas  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 257989



  
  
Jose Carlos Rivas Saavedra  
INGENIERO GEÓLOGO  
Reg. CIP 120191

## CERTIFICADO DE ZONIFICACIÓN



**MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE LAGUNAS**  
**AYABACA - PIURA - PERU**

R.U.C 20194832746  
Cel. 987705379



**"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERU: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA"**

**CERTIFICACION**

El Jefe de la Sub Gerencia de Infraestructura Pública y Gestión Territorial, Ing. Carlos Alberto Olaya Silupu, Identificado con 46865914, de la Municipalidad Distrital de Lagunas, Provincia de Ayabaca, Departamento de Piura, Quien suscribe.

**CERTIFICA:**

Que, el Caserío de Yerbas Buenas del Distrito de Lagunas, Provincia de Ayabaca, Departamento de Piura, es **Zona Rural** vulnerable, por lo que se expide la presente constancia para los usos y fines que se crea conveniente.

Lagunas, 07 de junio del 2021

  
MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE LAGUNAS  
PROVINCIA DE AYABACA  
ING. CARLOS ALBERTO OLAYA SILUPU  
JEFE SUB GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y GESTIÓN TERRITORIAL

## PANEL FOTOGRÁFICO

FOTOGRAFÍA 01: RECOPILANDO INFORMACION CON USUARIOS





FUENTE: ELABORACION PROPÍA

FOTOGRAFÍA 02: CONVERSANDO CON EL PRESIDENTE DEL JASS



FUENTE: ELABORACION PROPÍA

FOTOGRAFÍA 03: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CAPTACIÓN



FUENTE: ELABORACION PROPÍA

#### FOTOGRAFÍA 04: LÍNEA DE CONDUCCIÓN EXISTENTE



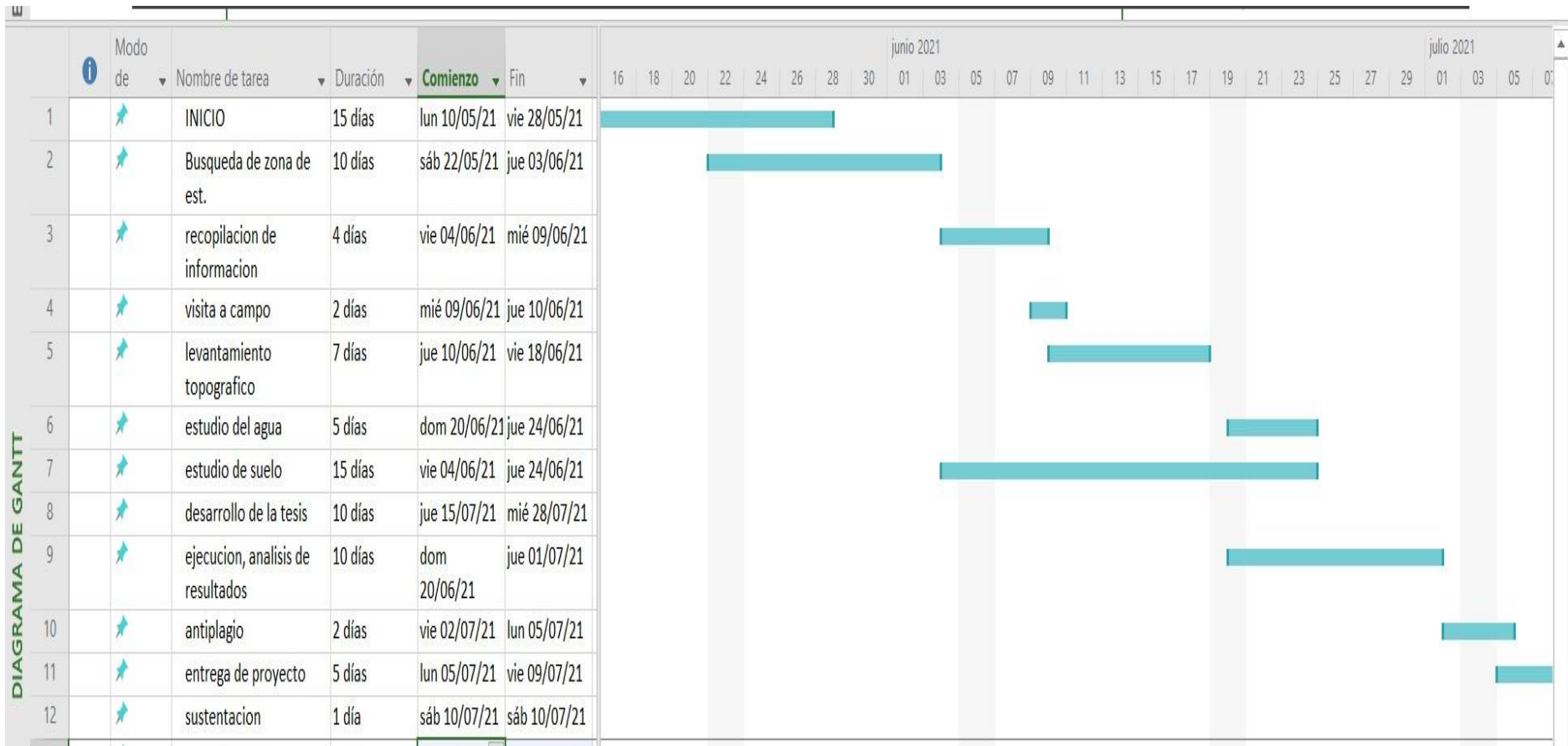
FUENTE: ELABORACION PROPÍA

#### FOTOGRAFÍA 05: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO EN EL CASERÍO



FUENTE: ELABORACION PROPÍA

## CRONOGRAMA DE LA INVESTIGACIÓN



## ANÁLISIS QUÍMICO DEL AGUA



**GOBIERNO REGIONAL DE PIURA  
GERENCIA DE DESARROLLO SOCIAL  
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD DE PIURA  
DIRECCIÓN DE LABORATORIOS DE SALUD PÚBLICA**

**INFORME TECNICO N° 057-2021-GOB.REG-PIURA-DRSP-43002012**

PIURA, 25 DE JUNIO DE 2021

SOLICITANTE : Bach. RONALD PAUL CHUMACERO ABARCA  
 DIRECCION LEGAL : DIRECCION EJECUTIVA DE REGULACION Y FISCALIZACION SANITARIA - DIRESA - PIURA  
 MUESTRA : AGUA PARA CONSUMO HUMANO  
 PROCEDENCIA : CASERIO YERBAS BUENAS - LAGUNAS - AYABACA - PIURA  
 CODIGO DE MUESTRA : 0184  
 FECHA DE RECEPCION DE MUESTRA : 22 DE JUNIO DE 2021  
 FECHA DE EJECUCION DE ENSAYO : 22 DE JUNIO DE 2021  
 PLAN DE MUESTREO : MUESTRA PROTOTIPO (8.200 Litros Aprox.)  
 ENVASE : Frascos de polietileno, con tapa rosca, con y sin cadena de frío.  
 ROTULADO : Agua Potable. AT. Provincia/Distrito/Localidad: Ayabaca/Lagunas/C. Yervas Buenas. Reservorio de Agua Potable.  
 UTM Este Norte Fecha y Hora de Muestreo: 22.06.21/08.35am. Nombre del Muestreador: RONALD PAUL CHUMACERO ABARCA  
 Código de Campo : 01.  
 FECHA DE PRODUCCION : 22 DE JUNIO DE 2021  
 FECHA DE VENCIMIENTO : 22 DE JUNIO DE 2021



**ANALISIS FISICOS - QUIMICOS**

ENSAYO	RESULTADO	ESPECIFICACION	REFERENCIA	CONFORMIDAD
pH	8.75	8.5 - 8.5	D.S. N°031-2010-SA	CONFORME
Cloro Residual Libre (mg/l)	0.0	-	-	-
Conductividad (ua/cm)	92.3	Máx. 1500	D.S. N°031-2010-SA	CONFORME
Sólidos Totales Disueltos (mg/l)	40.5	Máx. 1000	D.S. N°031-2010-SA	CONFORME
Turbiedad UNT	2.8	Máx. 5	D.S. N°031-2010-SA	CONFORME

**ANALISIS MICROBIOLÓGICOS**

ENSAYO	RESULTADO	ESPECIFICACION	REFERENCIA	CONFORMIDAD
Recuento de Coliformos UFC/100 ml.	0.0	< 1	D.S. N°031-2010-SA	CONFORME
Determinación de Coliformos Termotolerantes UFC/100ml.	< 1	< 1	D.S. N°031-2010-SA	CONFORME
Parásitos y Protozoos (Amibas Vida Libre), Algas, Larvas u Organismos Vivos	AUSENCIA	AUSENCIA	D.S. N°031-2010-SA	CONFORME

**METODO DE ENSAYO :**

**ANALISIS QUIMICOS :**

1. PH : 8.75  
 2. CLORO RESIDUAL LIBRE : 0.0  
 3. CONDUCTIVIDAD : 92.3  
 4. SÓLIDOS TOTALES DISUELTOS : 40.5  
 5. TURBIEDAD : 2.8  
**ANALISIS MICROBIOLÓGICOS :**  
 1. RECUESTO DE COLIFORMOS : AUSENCIA  
 2. RECUESTO DE COLIFORMOS TERMOTOLE- RANTES : AUSENCIA  
 3. VIDA LIBRE (ALGAS, LARVAS U ORGANIS- MOS VIVOS) : AUSENCIA

GOBIERNO REGIONAL DE PIURA  
 DIRECCION DE LABORATORIOS DE SALUD PUBLICA  
 DIRECCION DE LABORATORIOS DE SALUD PUBLICA  
 C/PO. N° 1016  
 51146 COMPTO CENTRAL DE AYABACA PIURA  
 YERBAS BUENAS

Documento emitido en base a los resultados en nuestro laboratorio. La validez del presente documento es por tres (03) meses a partir de la fecha de emisión. Aplicable sólo para el producto y cantidades marcadas siempre y cuando se mantengan las mismas condiciones realizadas al muestreo. La muestra para determinación de esos productos se almacenará por tres (03) meses a partir de la fecha de realizado el Muestreo. Prohíbida la reproducción total y/o parcial del presente documento.

**AV. RAMÓN CASTILLA N° 373 - CASTILLA PIURA - TELÉFONO: 345116 - TELEFAX: 34-5656  
E-mail: labpiura1@yahoo.es**

## PRESUPUESTO DE LA INVESTIGACIÓN

TESIS: “MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE  
EN EL CASERÍO YERBAS BUENAS, DISTRITO DE LAGUNAS, PROVINCIA DE  
AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA- JUNIO 2021”

ELABORADO POR: CHUMACERO ABARCA RONALD PAUL

PRESUPUESTO:

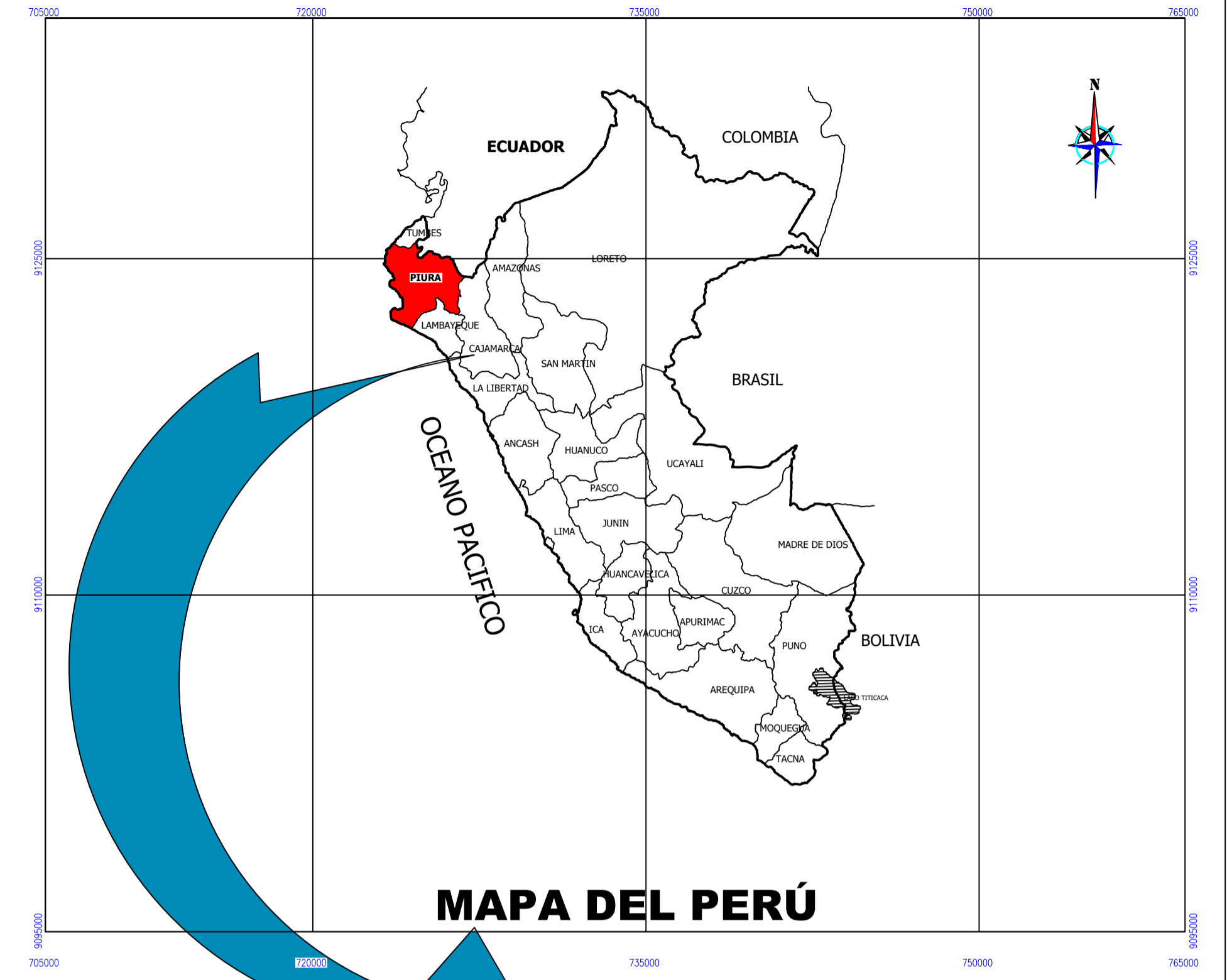
PARTIDA	S/
ANALISIS DE AGUA	100.00
VISITA A CAMPO	500.00
LEVANTAMIENTO TOPOG.	1000.00
ALQUILER DE CAMIONETA	300.00
LAPTOP	3500.00
BIATICOS	500.00
IMPRESIONES Y PLOTEOS	500.00
<b>TOTAL</b>	<b>6400.00</b>



## PLANOS

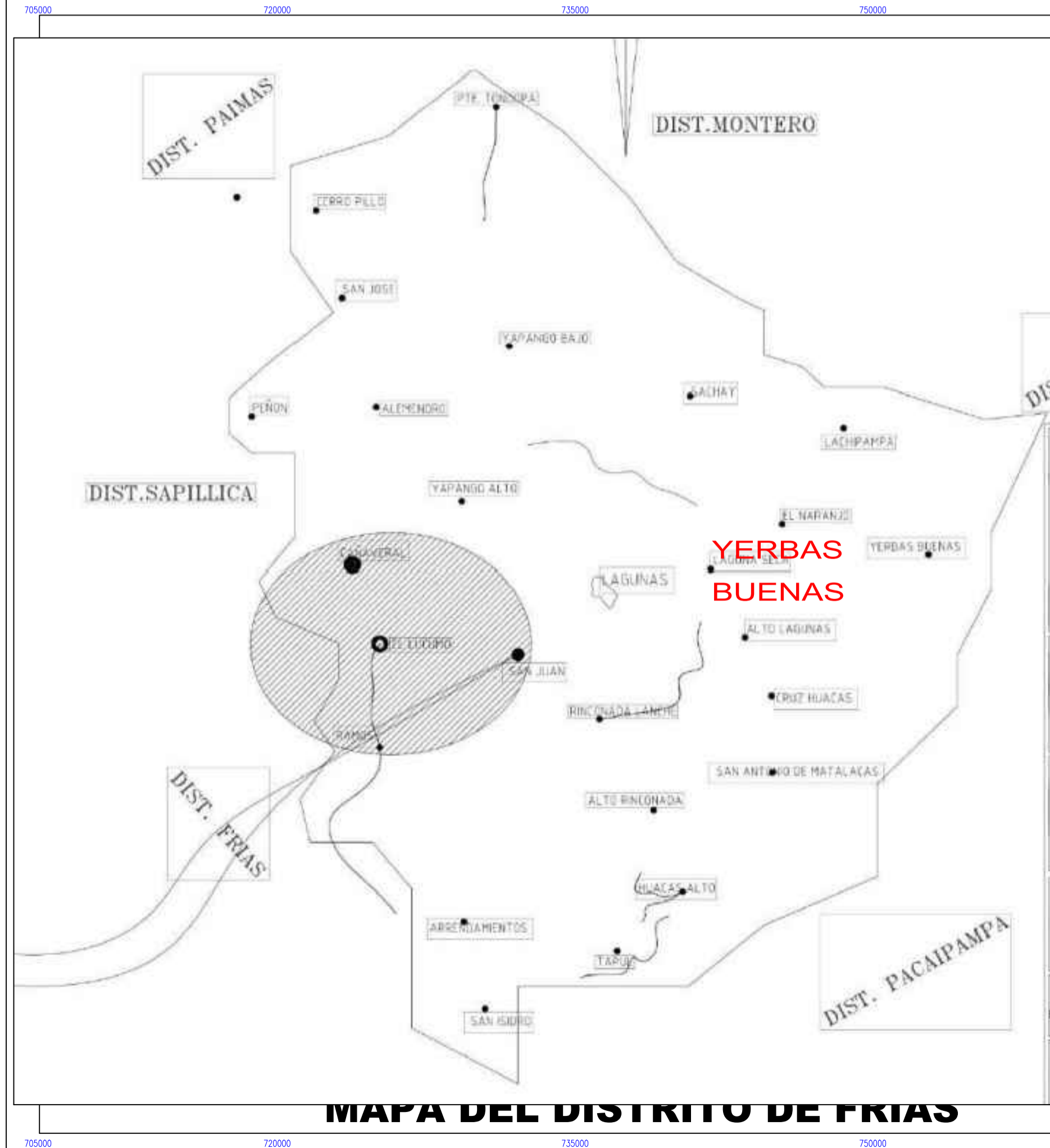


ESCALA 1:125.000



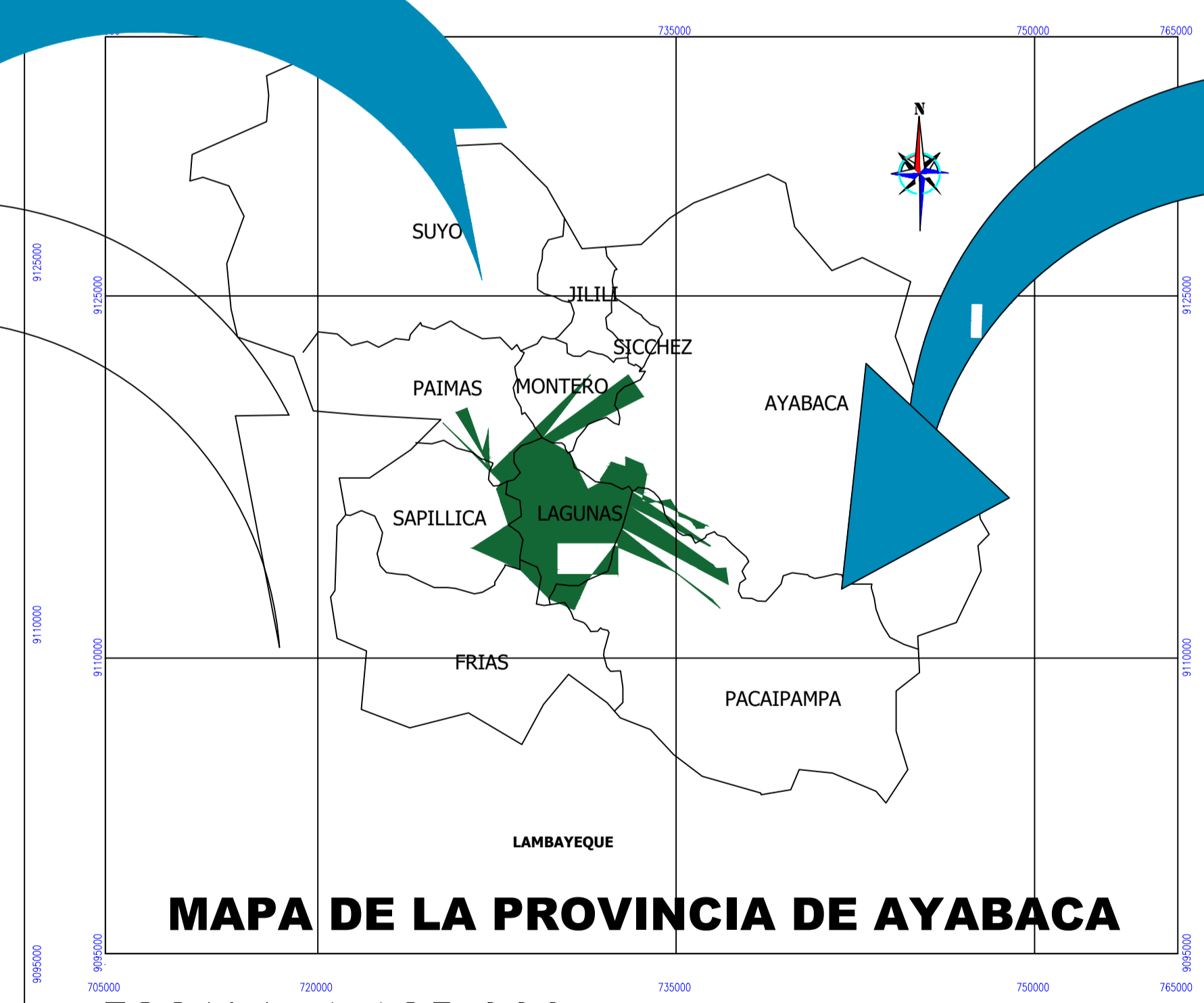
**MAPA DEL PERÚ**

ESCALA 1:125.000



**MAPA DEL DISTRITO DE FRÍAS**

ESCALA 1:125.000




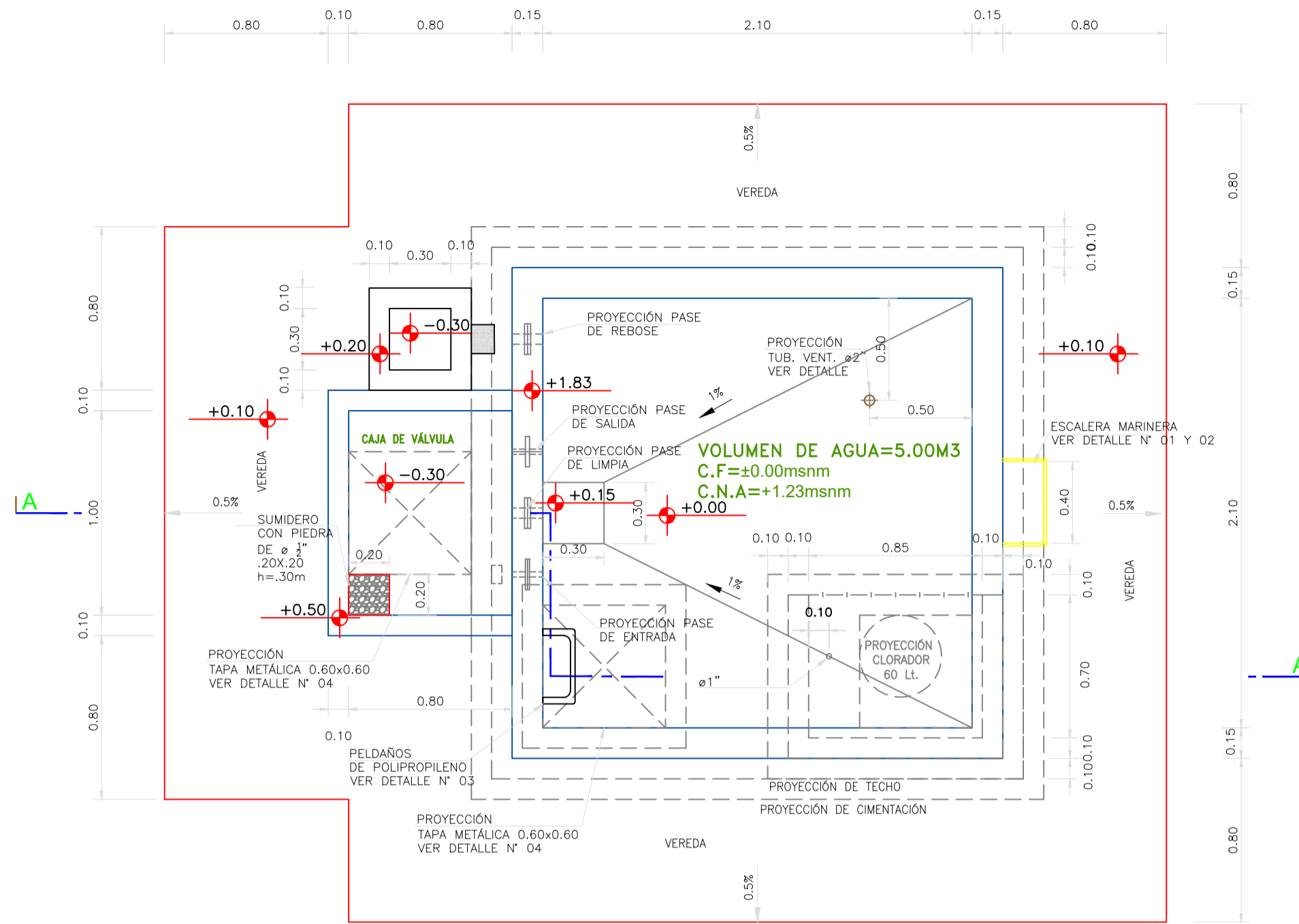
**MAPA DE LA PROVINCIA DE AYABACA**

ESCALA 1:125.000

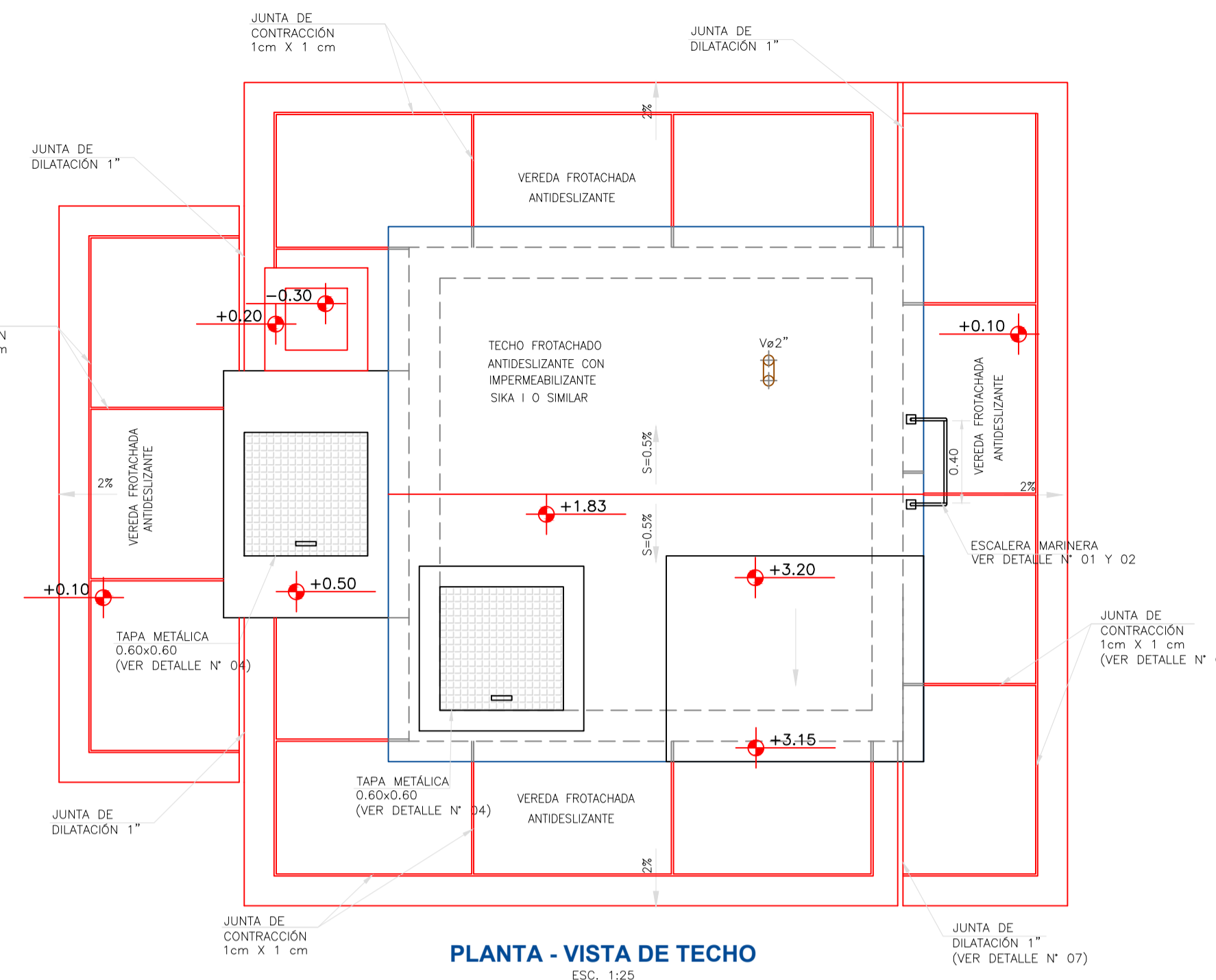


**MAPA DEPARTAMENTO DE PIURA**

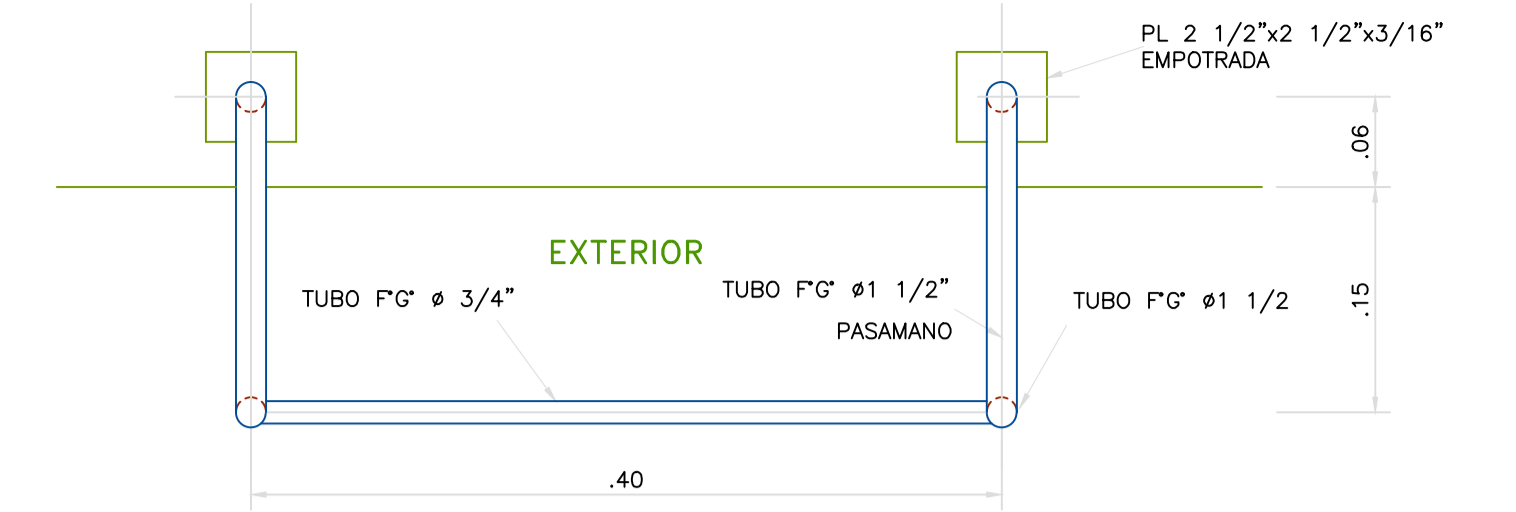
 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE</b>				
TESIS: <b>MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO YERBAS BUENAS          DISTRITO DE LAGUNAS PROVINCIA DE AYABACA DEP. DE PIURA-JULIO</b>				
ESCUELA PROFESIONAL: <b>INGENIERÍA</b>			FACULTAD: <b>INGENIERÍA CIVIL</b>	
<b>UBICACIÓN</b>				LÁMINA No: <b>01</b>
CASERIO: YERBAS BUENAS	DISTRITO: FRÍAS	PROVINCIA: AYABACA	DEPARTAMENTO: PIURA	ESCALA: INDICADA
ASESOR: Dr. CARMEN CHILON MUÑOZ				FECHA: JULIO 2021
DISEÑO: Bach. RONALD P CHUMACERO ABARCA		FILIAL: PIURA	DIBUJO: RPCHA	NUM. LÁMINA: <b>U-01</b>



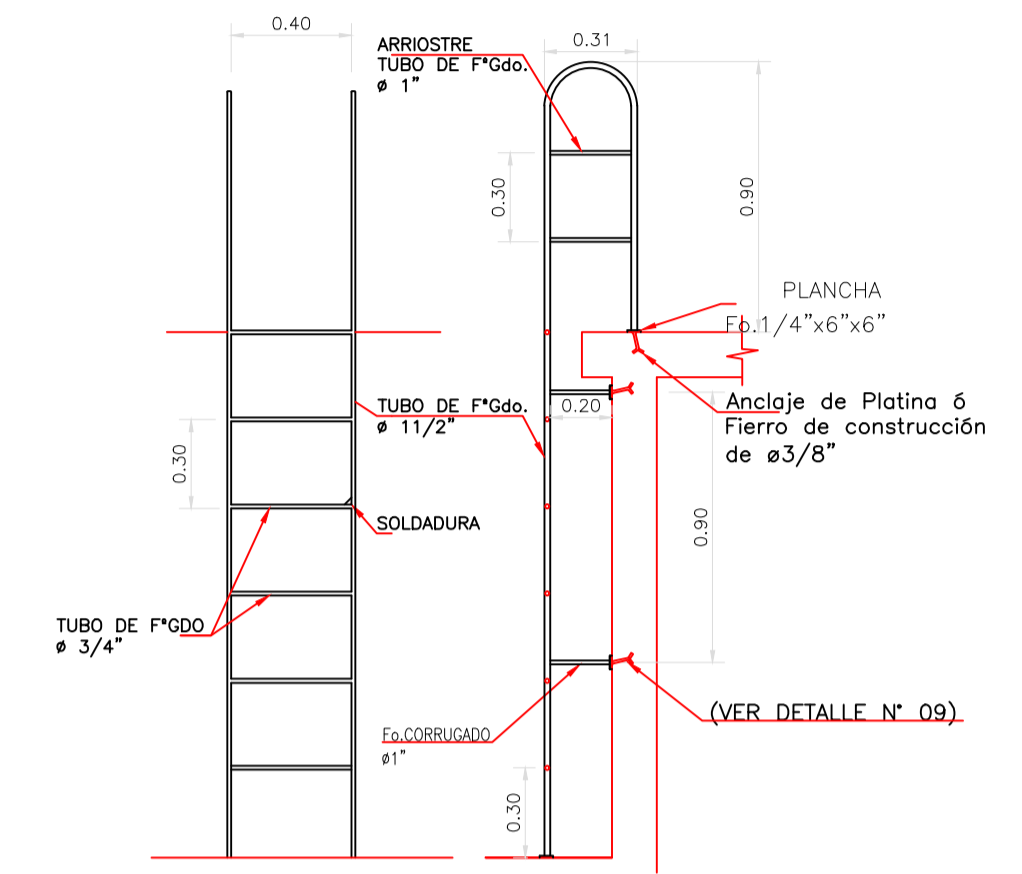
**PLANTA - ARQUITECTURA**  
ESC. 1:25



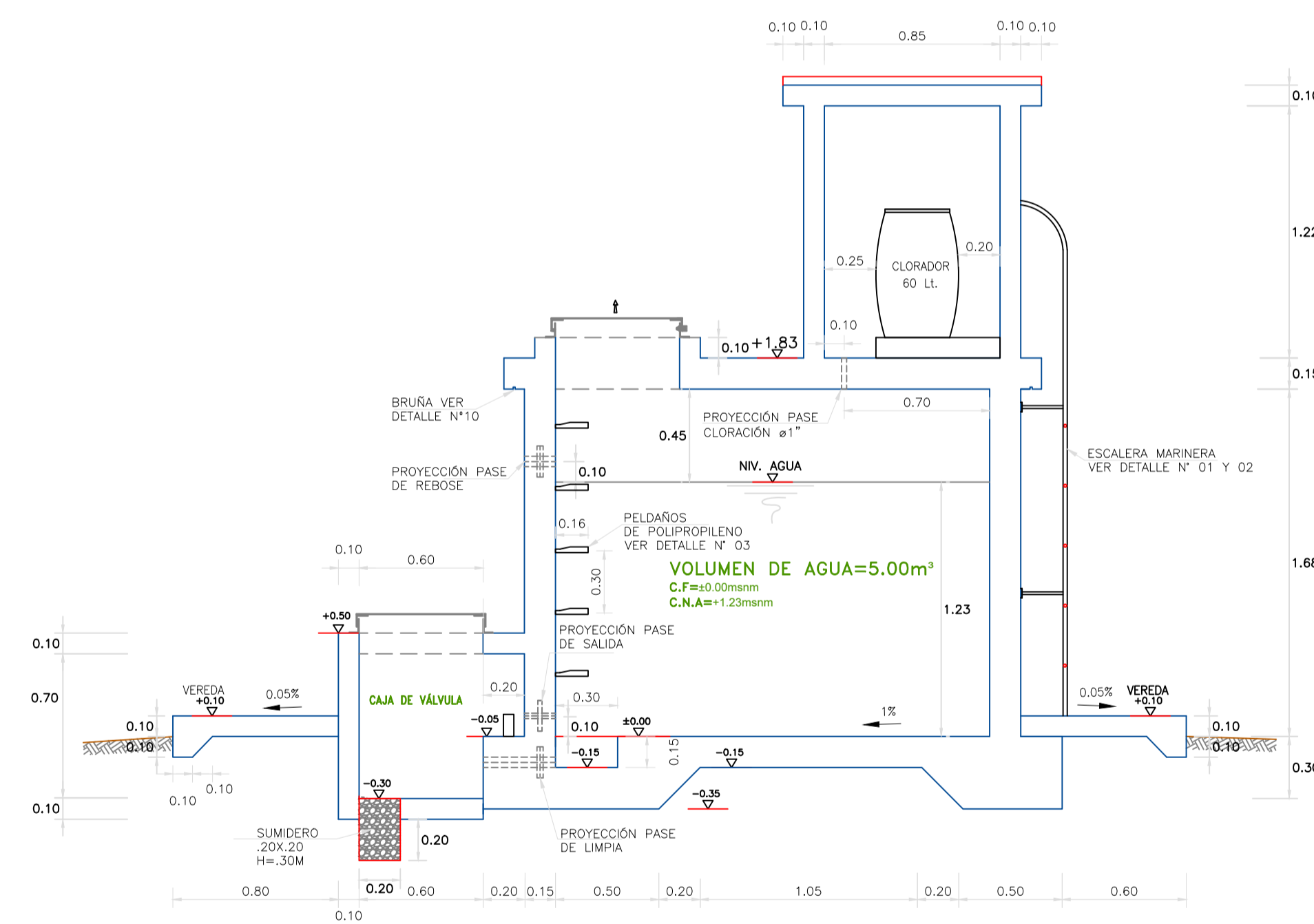
**PLANTA - VISTA DE TECHO**  
ESC. 1:25



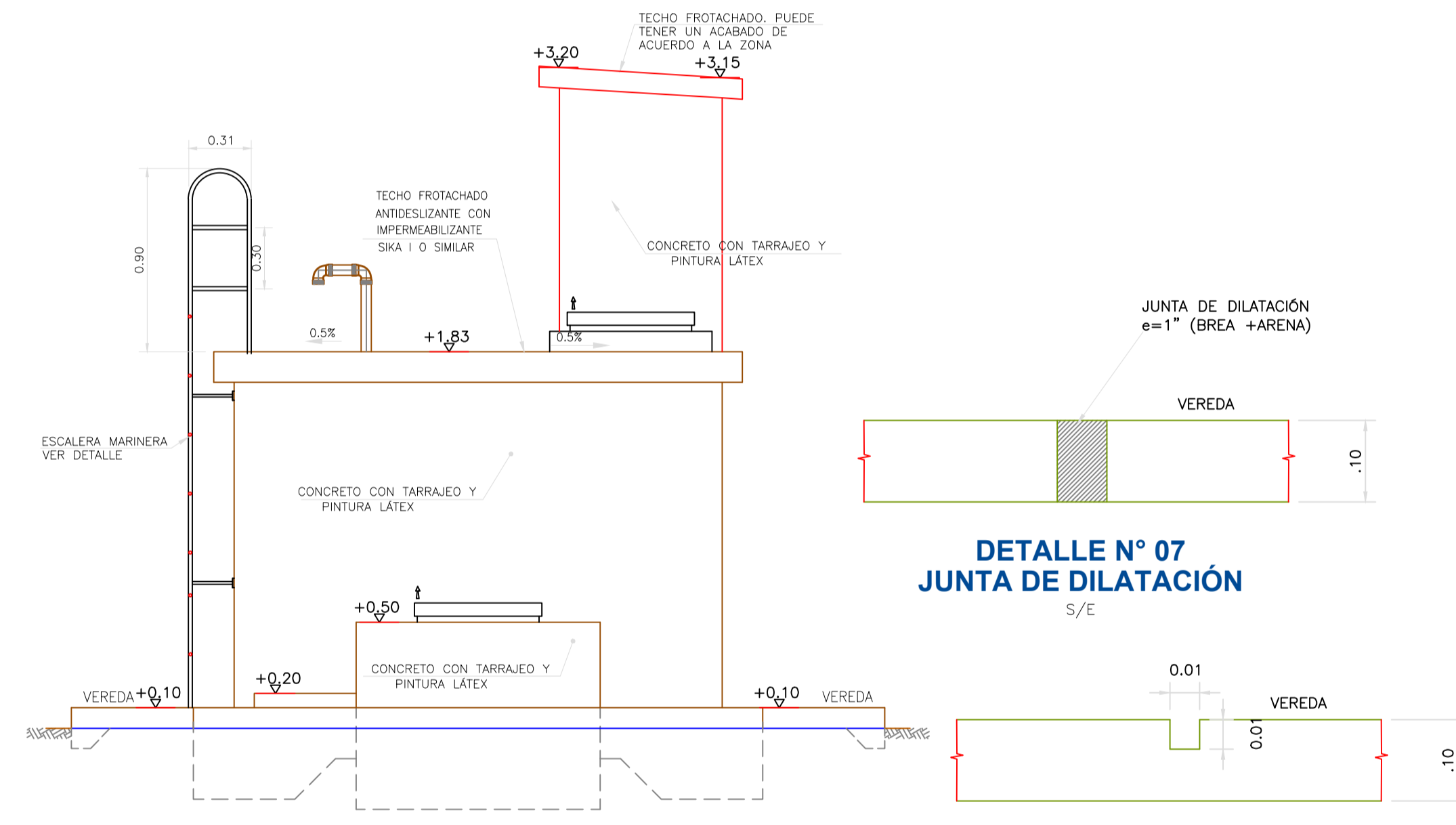
**DETALLE N° 02**  
**ESCALERA MARINERO - PLANTA**  
1:5



**DETALLE N° 01**  
**ESCALERA MARINERO-CORTE**  
ESC. 1:25



**CORTE A-A**  
ESC. 1:25

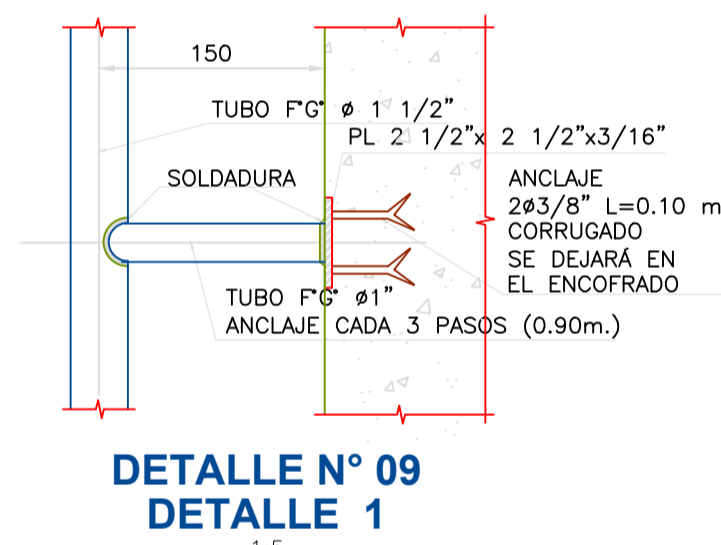
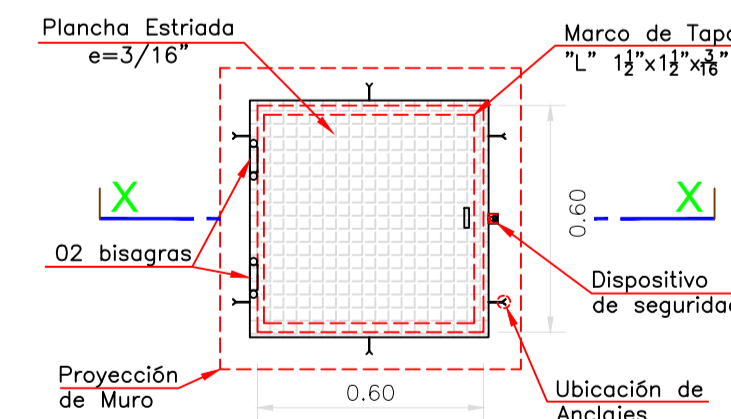


**ELEVACIÓN FRONTAL**  
ESC. 1:25

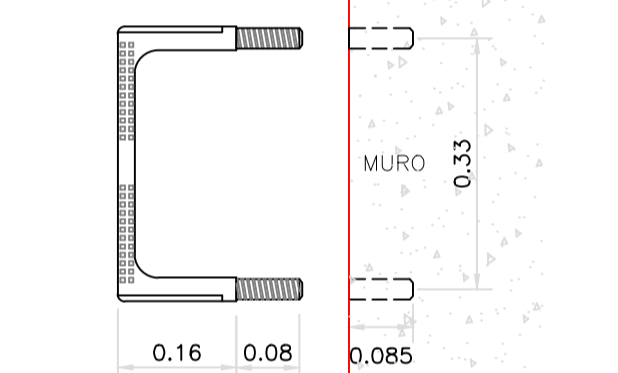
**DETALLE N° 07**  
**JUNTA DE DILATACIÓN**  
S/E

**DETALLE N° 08**  
**JUNTA DE CONTRACCIÓN**  
S/E

**DETALLE N° 04**  
**TAPA METÁLICA**  
ESC. 1:20



**DETALLE N° 09**  
**DETALLE 1**  
1:5



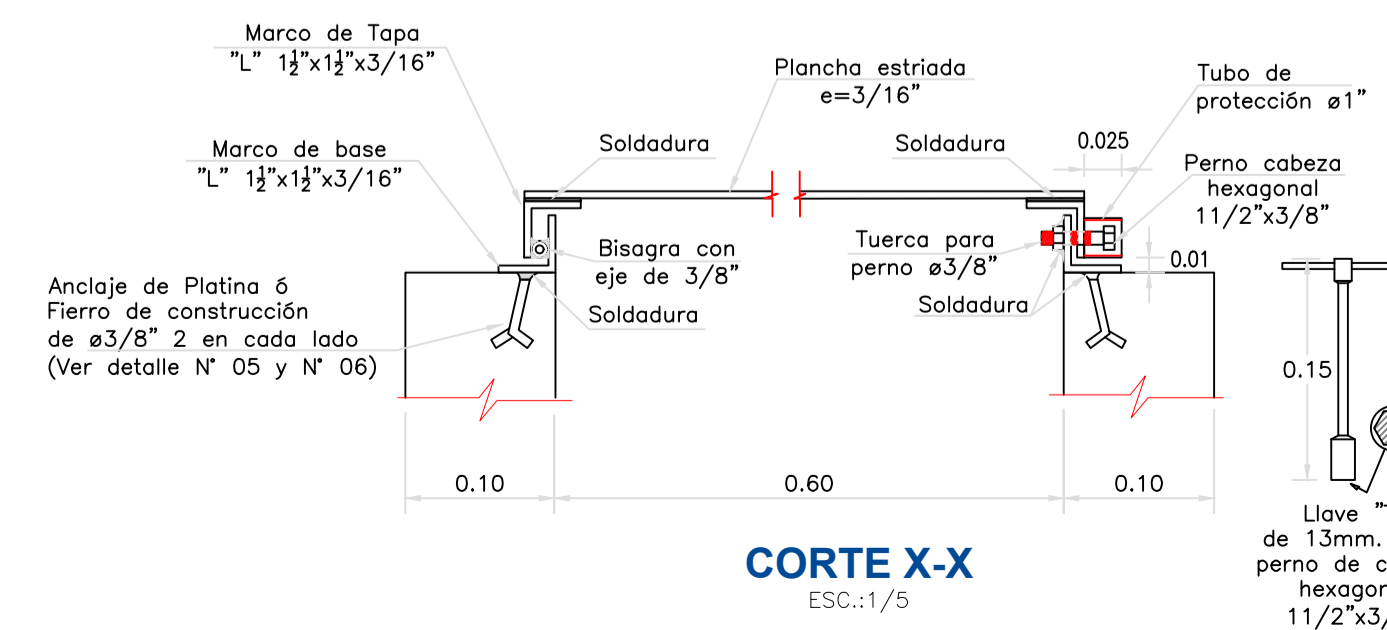
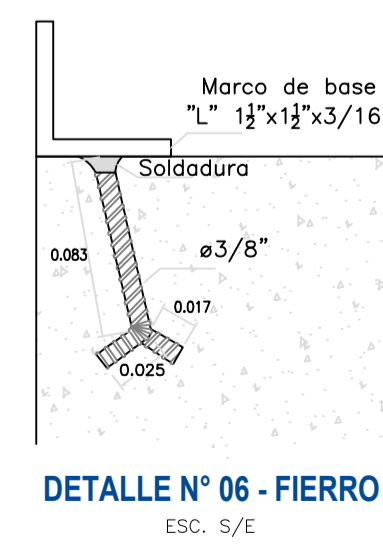
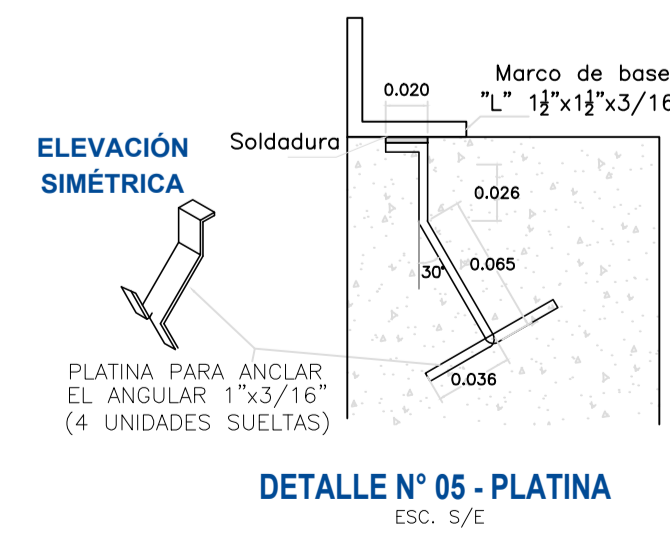
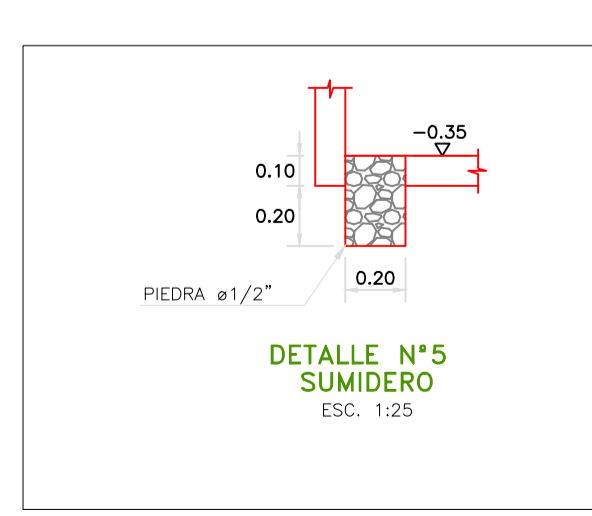
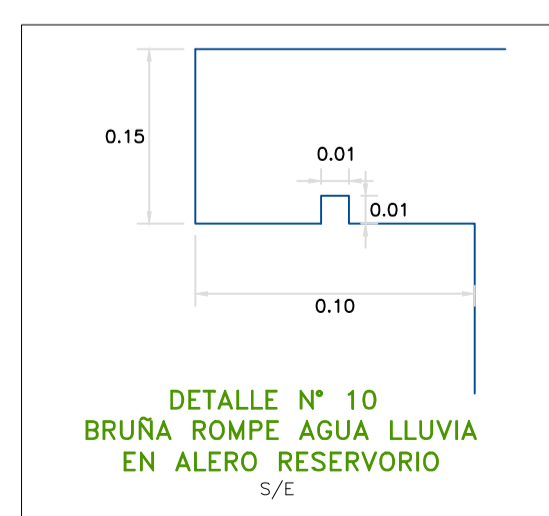
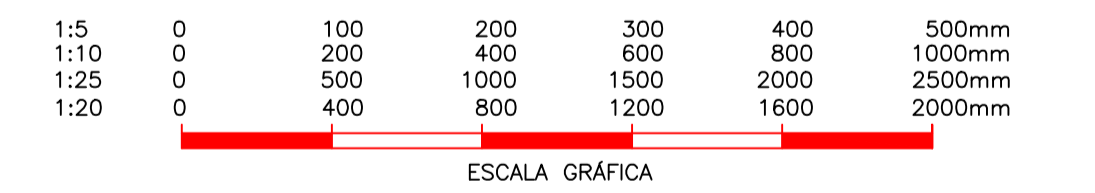
**DETALLE N° 03**  
**PELDAÑOS DE POLIPROPILENO**  
ESC.: 1/10

- 1.- FABRICADO CON VARILLA DE ACERO CORRUGADO DE 12mm., REUBIERTA CON POLIPROPILENO COPOLIMERO VIRGEN DE ALTA RESISTENCIA AL IMPACTO PARA EVITAR ROTURAS DEL MATERIAL DURANTE SU COLOCACIÓN.
- 2.- RESISTENTES A LA ABRASIÓN Y A LA CORROSIÓN YA QUE SE PROVEE A LA VARILLA DE UN REUBIERTAMIENTO CONTROLADO.
- 3.- EL PELDAÑO DEBE DISPONER DE ESTRIBOS ANTIDESLIZANTES Y TOPES LATERALES PARA EVITAR CAÍDAS.

- ESPECIFICACIONES DE INSTALACIÓN**
- 1.- TALADRAR ORIFICIO EN MURO DE CONCRETO, SEGÚN DIÁMETRO DE ANCLAJE DE DISEÑO MAS 11/8" PARA ANCLAJE DE ESCALONES.
  - 2.- LA LONGITUD DE PERFORACIÓN ES DE 10 VECES EL DIÁMETRO DEL ANCLAJE O LO RECOMENDADO POR EL FABRICANTE.
  - 3.- LIMPIAR EL POLVO DE ORIFICIO PERFORADO CON CEPILLO METÁLICO O AIRE COMPRIMIDO.
  - 4.- APLICAR PUENTE DE ADHERENCIA EPOXICO EN ORIFICIO.
  - 5.- RELLENAR ORIFICIO CON PEGAMENTO EPOXICO.
  - 6.- INSERTAR ANCLAJE DE ESCALONES MOVIELO SUAVEMENTE PARA ASEGURAR UN RELLENO CORRECTO.
  - 7.- MANTENER LA POSICIÓN DE LOS ANCLAJES EN SUS NIVELES SIENDO LA PUESTA EN SERVICIO DENTRO DE LAS 24 HORAS SIGUIENTES.

**NOTA TÉCNICA**

- 1.- EL ACCESO AL INTERIOR DEL RESERVOIRIO PODRÁ SER REEMPLAZADO MEDIANTE ESCALERA CON PELDAÑOS ANCLADOS AL MURO DE MATERIAL INOXIDABLE CON FLUJACIÓN MECÁNICA REFORZADA CON EPOXICO.
- 2.- LA VEREDA PODRÁ SER REEMPLAZADO CON MATERIAL PROPIO DE LA ZONA COMO PIEDRA ASENTADO CON CONCRETO ENTRE OTROS.



**CORTE X-X**  
ESC.: 1/5

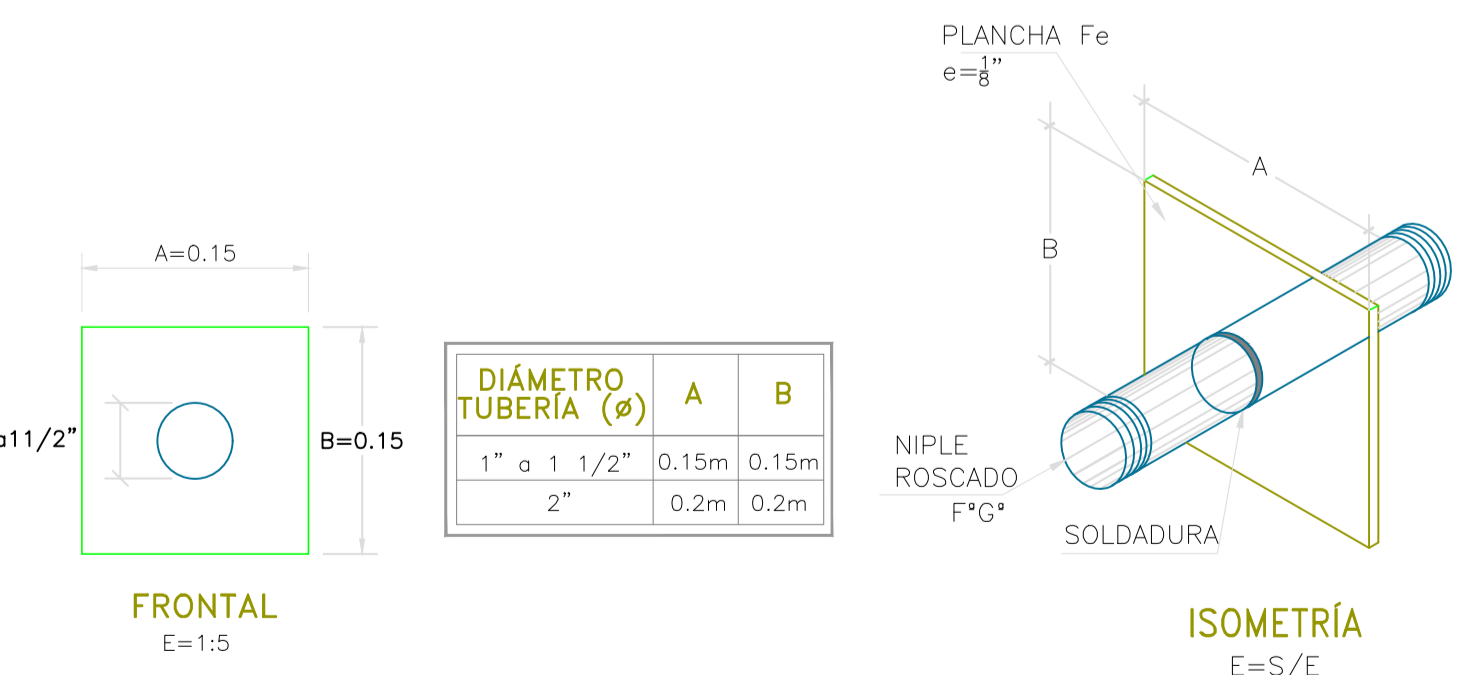
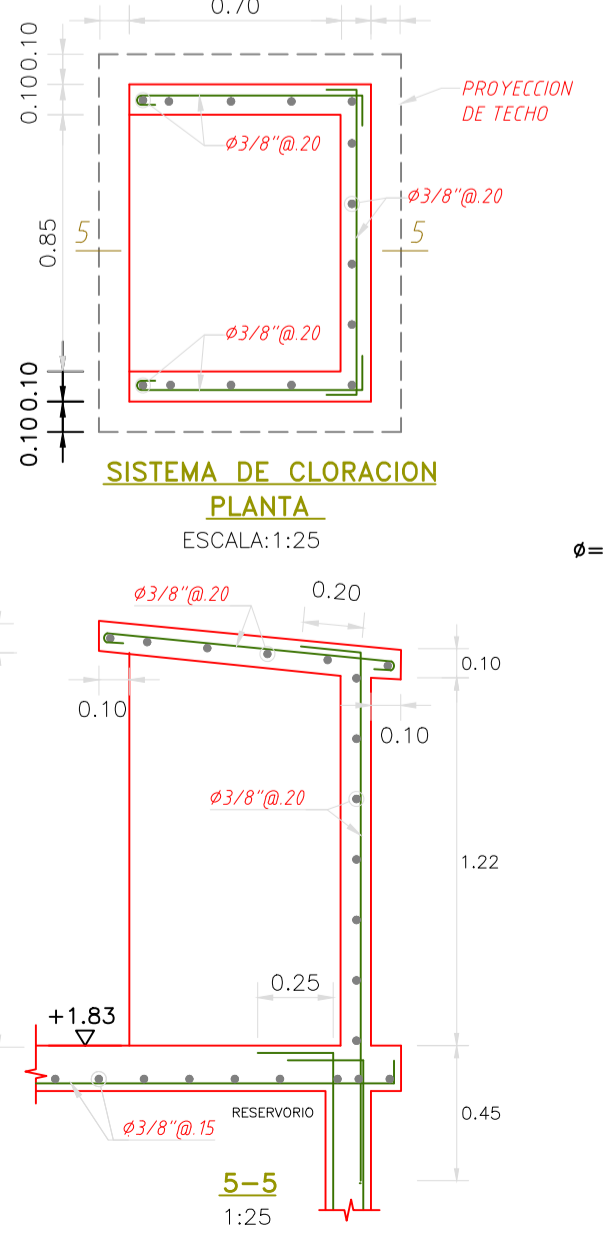
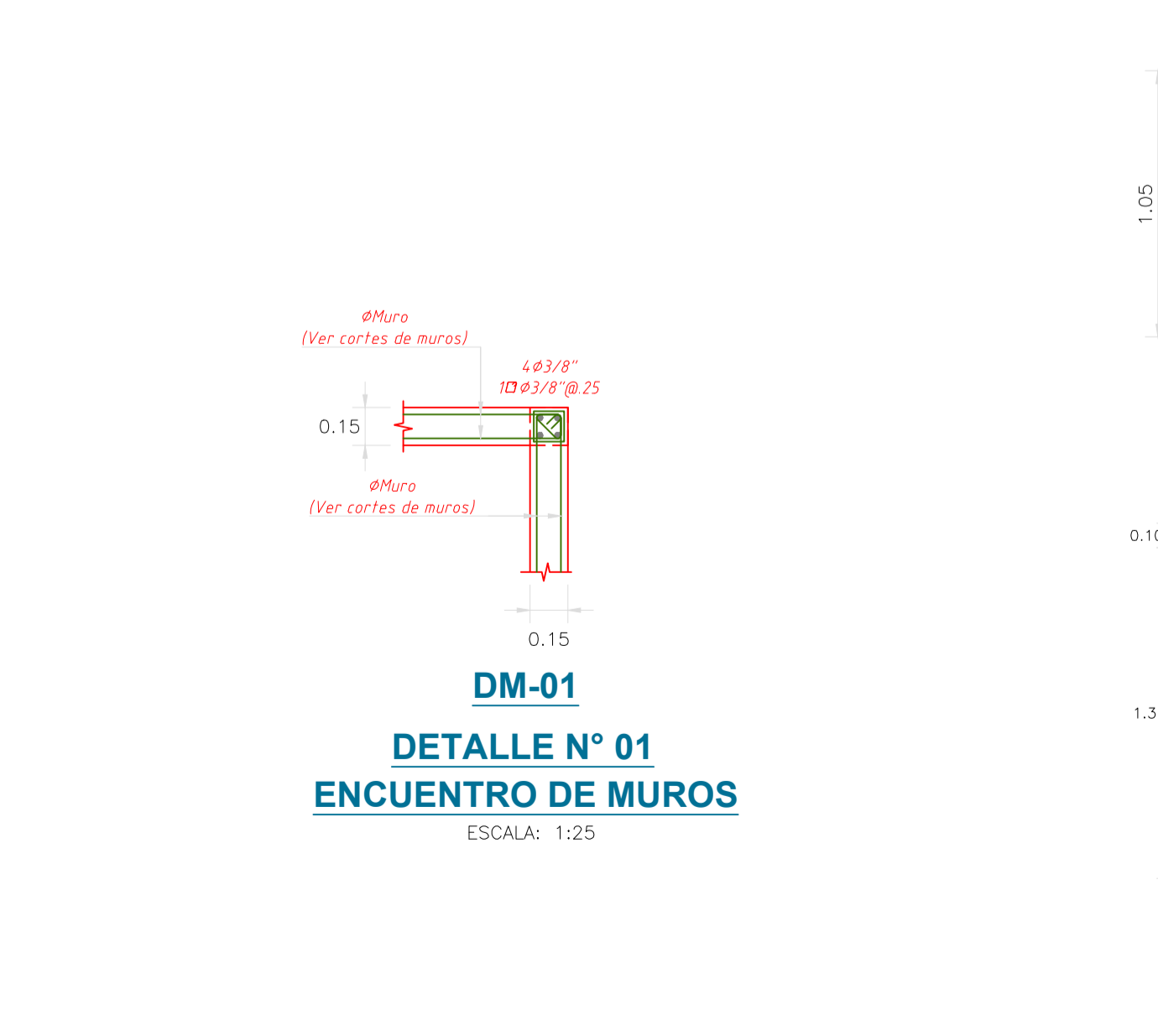
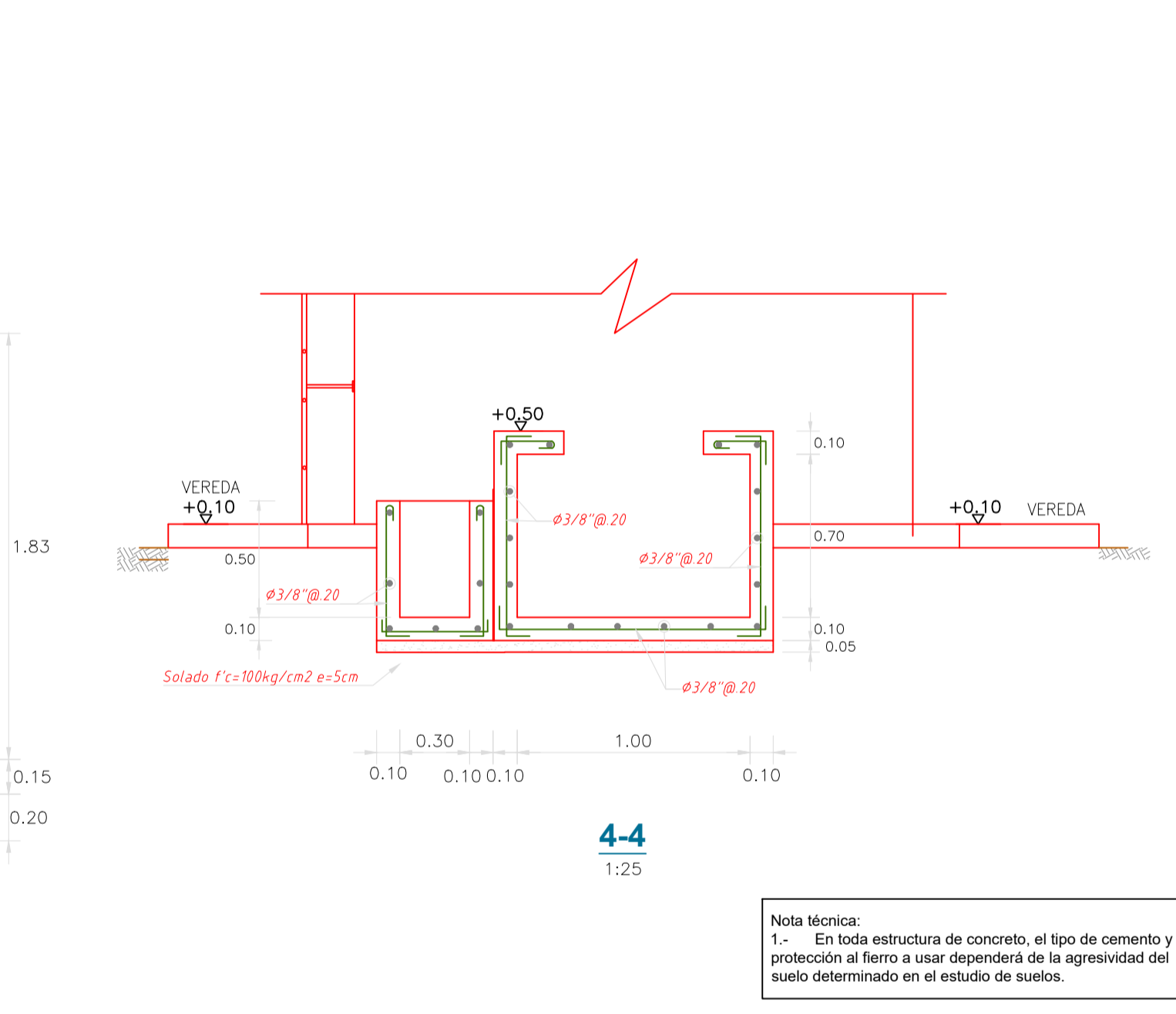
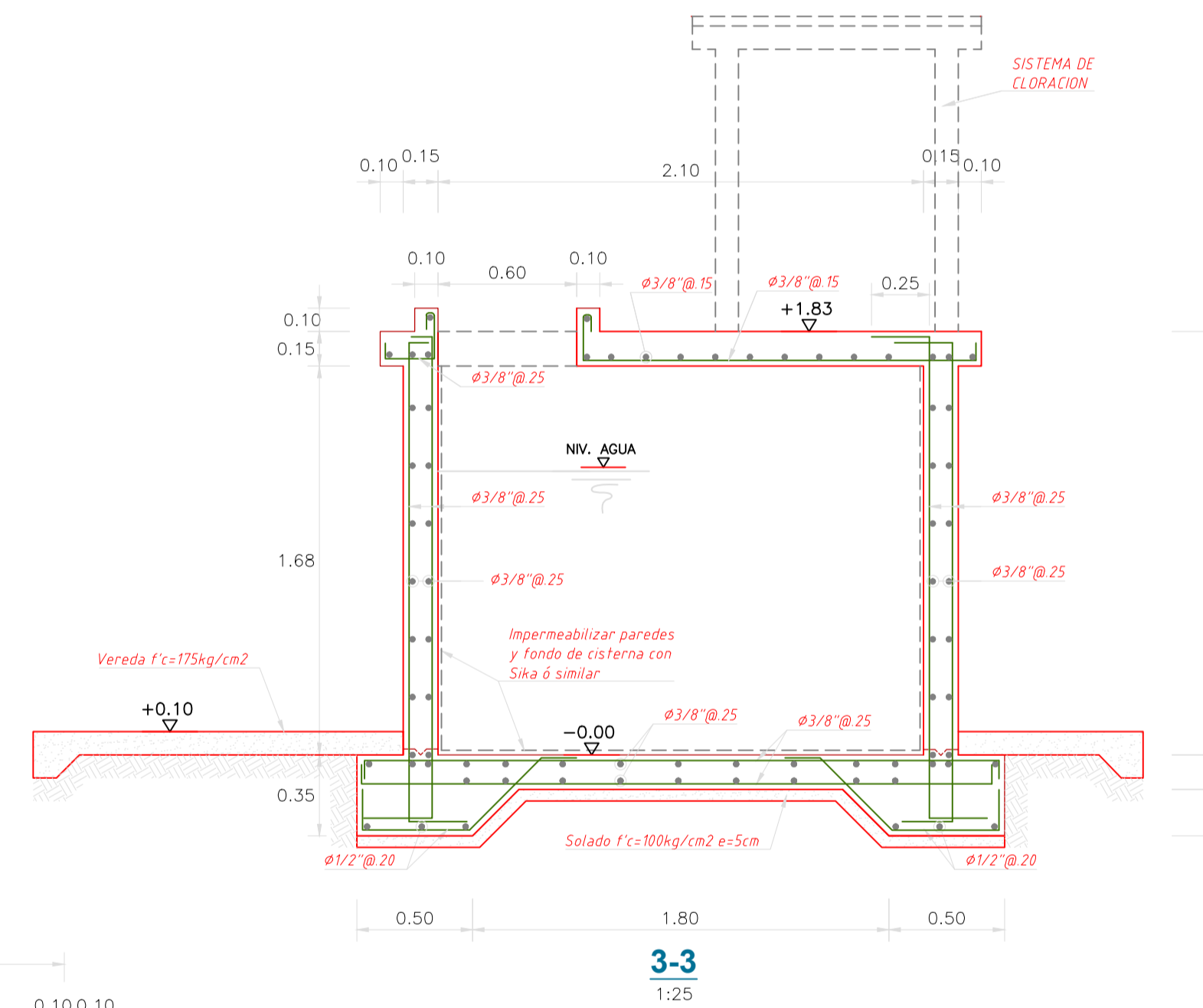
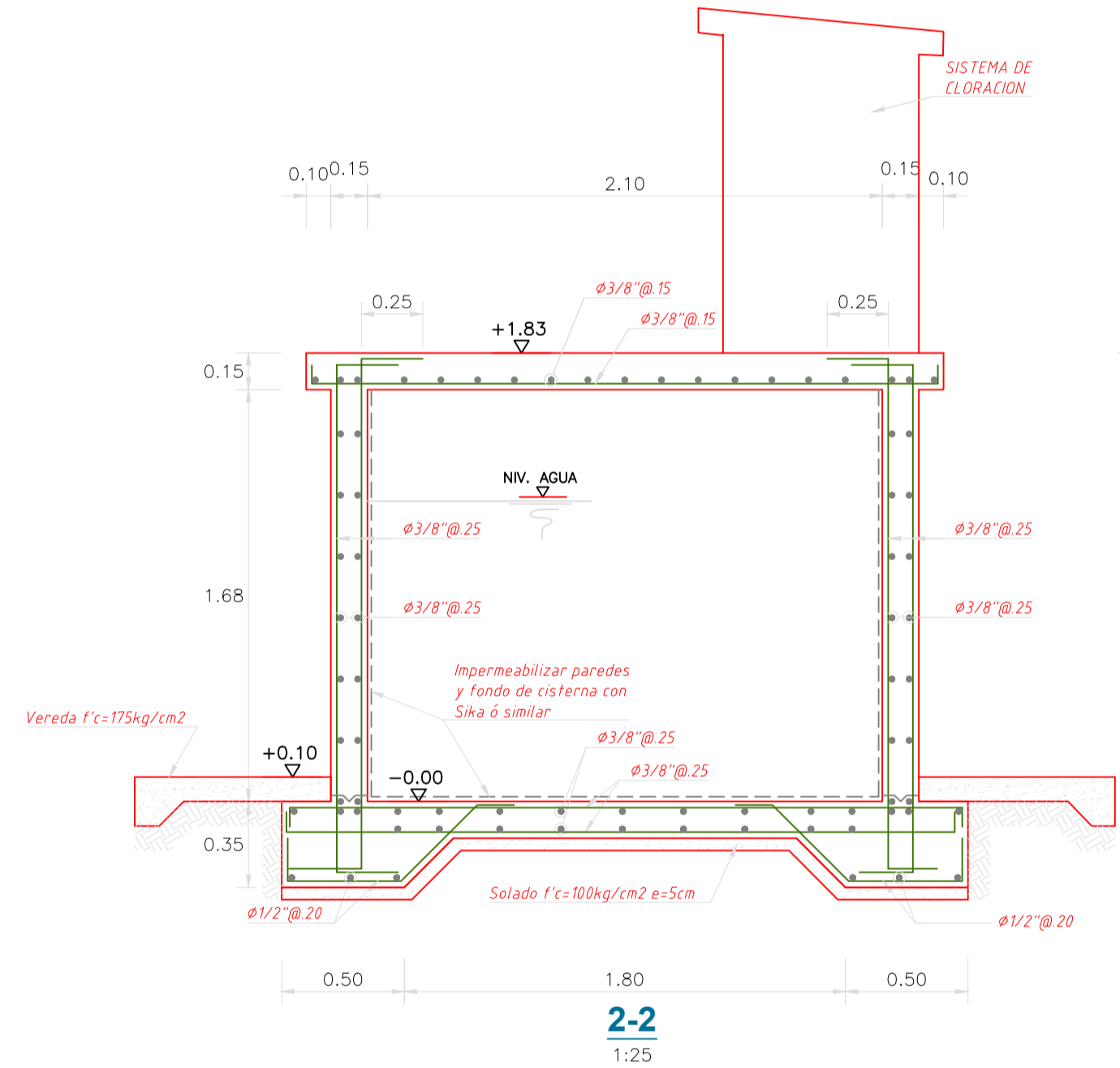
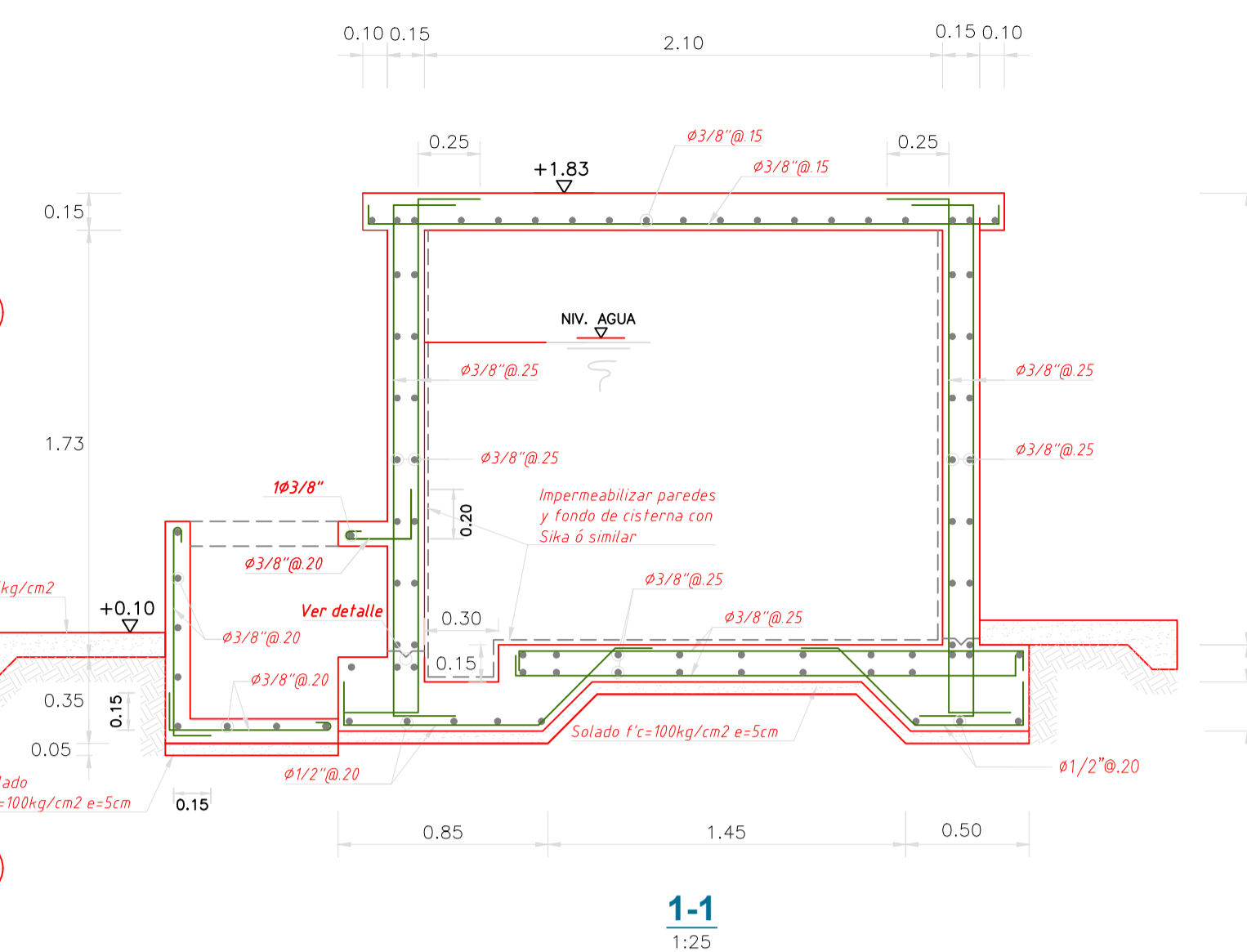
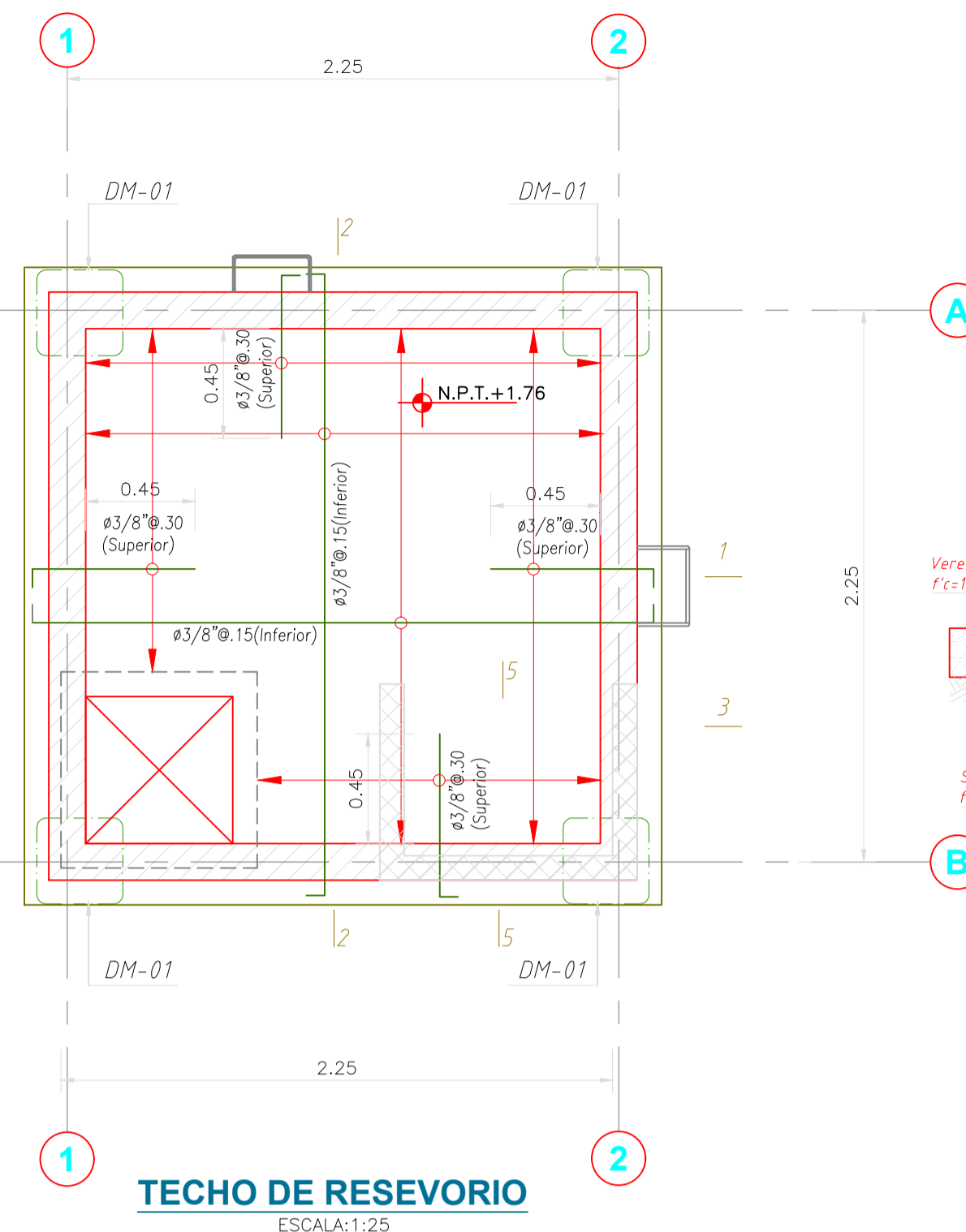
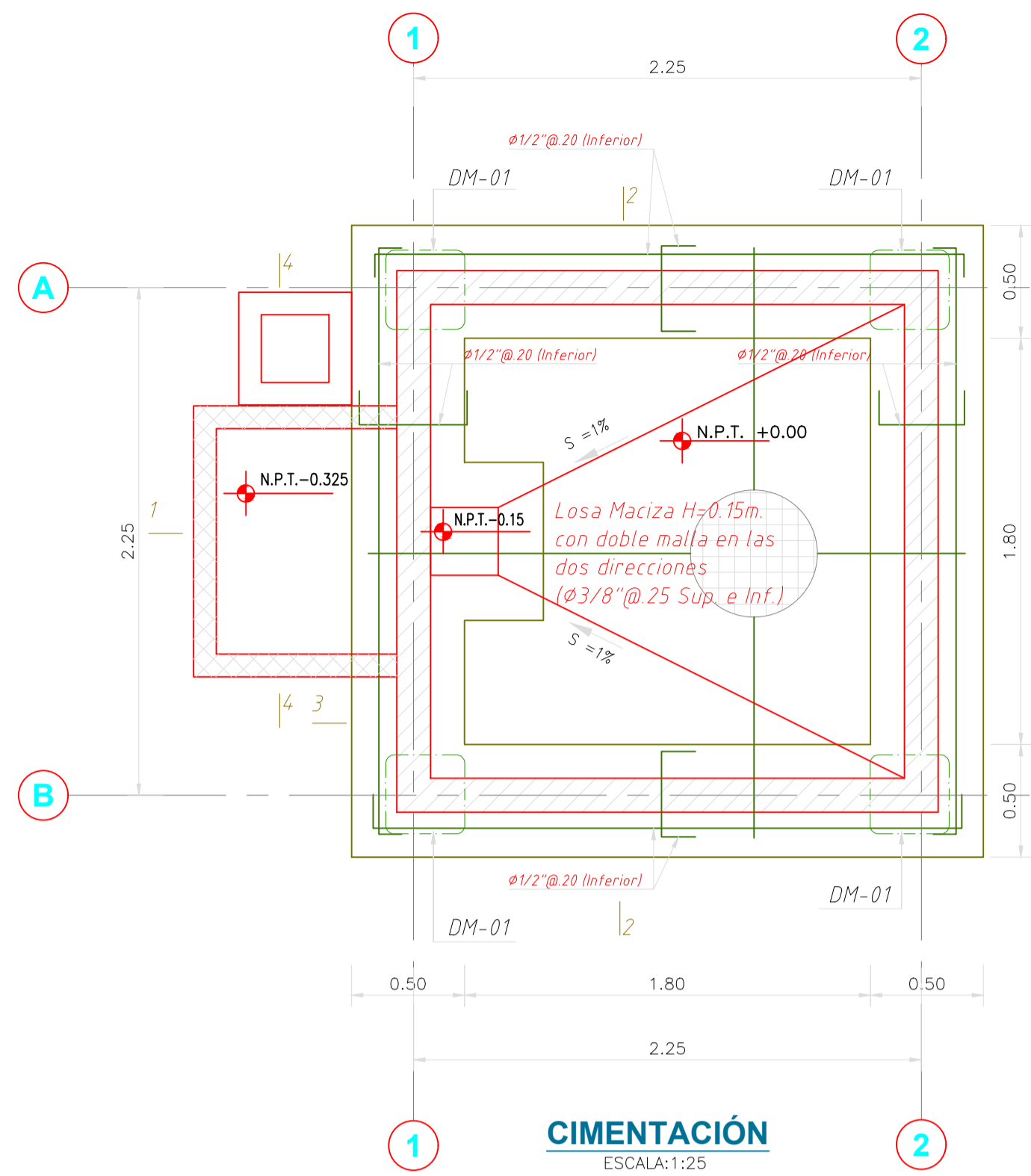
**UNIVERSIDAD CATÓLICA**  
**LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE**

TESIS:  
**MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE YERBAS BUENAS, DISTRITO DE LAGUNAS PROVINCIA DE AYABACA. PIURA-JULIO 2021**

ESCUELA PROFESIONAL: **INGENIERÍA** FACULTAD: **INGENIERÍA CIVIL**

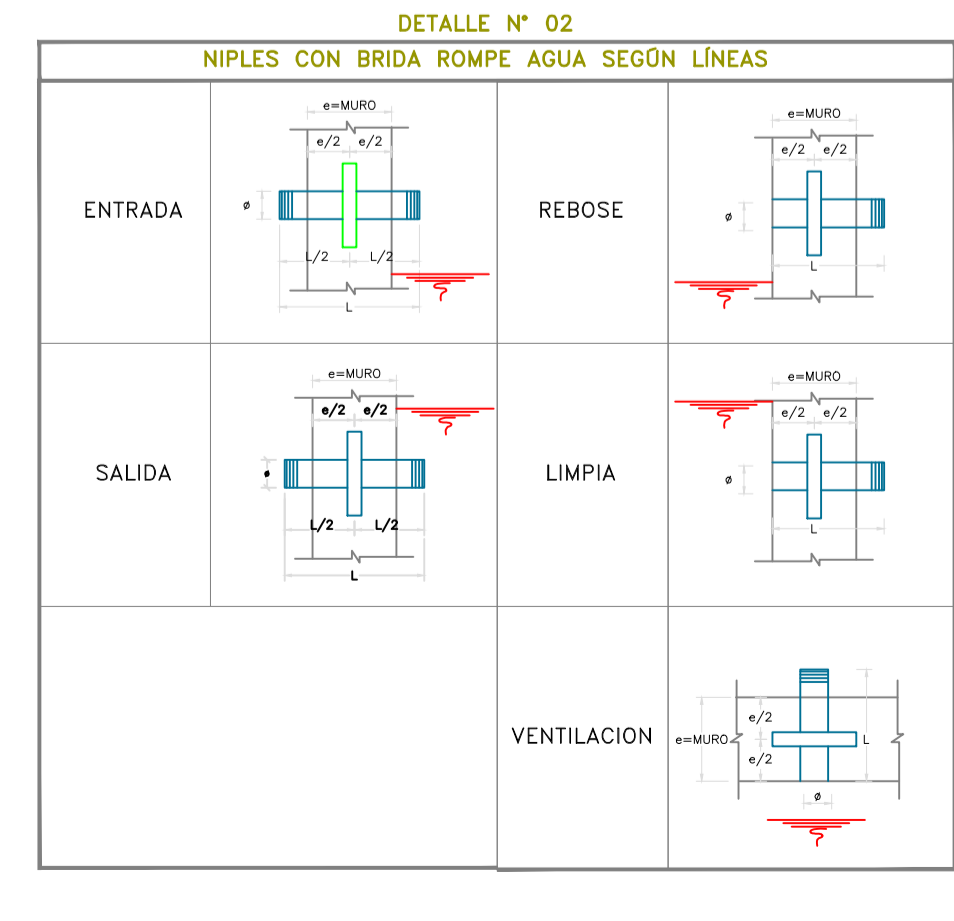
PLANO: **RESERVOIRIO APOYO V=5M3 PLANTAS Y CORTES** LÁMINA No: **02**

CASERIO: YERBAS BUENAS	DISTRITO: LAGUNAS	PROVINCIA: AYABACA	DEPARTAMENTO: PIURA	ESCALA: INDICADA
ASESOR: Dr. CARMEN CHILON MUÑOZ				FECHA: JULIO 2021
DISEÑO: Elio: RONALD P. CHUMACERO ABARCA		FILIAL: PIURA	DIBUJO: RPCHA	COD. LÁMINA: A-01



**DETALLE NIPLE DE FoGdo. CON BRIDA ROMPE AGUA EN RESERVORIOS (VER DETALLE N°2)**

Lineas	Tubería	Serie	ZONA	Longitud total del Niple (m)			Longitud de Rosca (cm)		Ubicación de la rosca	Plancha (soldada a niple)		
				e=0.15m	e=0.20m	e=0.25m	1" a 1 1/2"	2" a 4"		e=0.15m	e=0.20m	e=0.25m
ENTRADA	FoGdo	I(Estandar)	muro	0.35	0.40	0.45	2.00	3.00	Ambos lados al eje del niple	al eje del niple	al eje del niple	al eje del niple
SALIDA	FoGdo	I(Estandar)	muro	0.35	0.40	0.45	2.00	3.00	Ambos lados al eje del niple	al eje del niple	al eje del niple	al eje del niple
REBOSE	FoGdo	I(Estandar)	muro	0.25	0.30	0.35	2.00	3.00	Un solo lado a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca
LIMPIA	FoGdo	I(Estandar)	muro	0.45	0.50	0.60	2.00	3.00	Un solo lado a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca
VENTILACION	FoGdo	I(Estandar)	techo	0.50	0.55	0.60	2.00	3.00	Un solo lado a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca



**Nota Técnica:**  
1.- En toda estructura de concreto, el tipo de cemento y la protección al fierro a usar dependerá de la agresividad del suelo determinado en el estudio de suelos.

**PARÁMETROS DE DISEÑO**  
1. CATEGORÍA DE USO: A  
2. FACTOR DE ZONA: ZONA 4  
3. PERFIL DE SUELO: S3  
4. CAPACIDAD PORTANTE: 1.0 KG/CM2

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**CONCRETO SIMPLE:**  
- SOLADO f'c= 10 MPa (100Kg/cm2)  
- LOSA DE PISO Y VEREDAS f'c= 17.5 MPa (175Kg/cm2)

**CONCRETO ARMADO:**  
- MUROS, LOSAS DE TECHO Y LOSA DE FONDO f'c= 28 MPa (280Kg/cm2)  
- ACERO DE REFUERZO ASTM-A-615 fy= 420 MPa (4200Kg/cm2)

**EMPALMES TRASLAPADOS:**  
- #3/8" : 450mm  
- #1/2" : 600mm  
- #5/8" : 750mm

**RECURRIMIENTOS:**  
- MUROS Y PLACAS EN CONTACTO CON AGUA O SUELO 50 mm  
- LOSAS DE TECHO EN RESERVORIO 20 mm  
- COLUMNAS DENTRO DEL RESERVORIO 50 mm  
- ZAPATAS Y CIMENTOS CONTRA EL SUELO 70 mm  
- REFUERZO SUPERIOR EN LAS PLATEAS DE CIMENTACIÓN 25 mm  
- REFUERZO INFERIOR EN LAS PLATEAS DE CIMENTACIÓN 35 mm

**REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:**  
- LOSA DE FONDO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=25MM C/A 1:3  
- MUROS Y TECHO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=20MM C/A 1:3  
- ALTERNATIVAMENTE, PUEDE UTILIZARSE OTRO METODO DE IMPERMEABILIZACIÓN SEGUN DISEÑO.

**ESPECIFICACIONES GENERALES**

- ADemás de estos planos, deben considerarse aquellos de las otras especialidades del proyecto.
- Antes de proceder con los trabajos, cualquier discrepancia debe ser reportada oportunamente al especialista responsable.
- Las dimensiones y tamaños de los elementos estructurales y sus refuerzos no deben ser obtenidos de una medición directa en estos planos.
- Las dimensiones de los elementos estructurales deben ser constatadas por el contratista antes de empezar con los trabajos de construcción.
- Durante la obra, el contratista es responsable de la seguridad en la construcción.
- Los materiales y la mano de obra deben estar en conformidad con los requerimientos indicados en las ediciones vigentes de los reglamentos relevantes para el Perú.
- Revisar las especificaciones técnicas que se adjuntan para el proyecto de estructuras.
- Todas las dimensiones están en metros, salvo lo indicado.
- El refuerzo continúa a través de las juntas de construcción, para ello la superficie de concreto endurecido deberá ser rugosa. Si las juntas de construcción son inevitables deberá llevar WATERSTOP o SIMILAR.

**NOTAS**

**1. COLOCACION DE CONCRETO**

- El concreto debe elaborarse lo más cerca posible de su ubicación final para evitar la segregación debida a su manipulación o transporte.
- La colocación debe efectuarse a una velocidad tal que el concreto conserve su estado plástico en todo momento y fluya facilmente dentro de los espacios libres entre los refuerzos.
- No debe colocarse en la estructura concreto que se haya endurecido parcialmente o que se haya contaminado con materiales extraños.
- No debe utilizarse concreto al que después de preparado se le adicione agua, ni que haya sido mezclado luego de su fraguado inicial.
- Una vez iniciada la colocación del concreto, ésta debe efectuarse en una operación continua hasta que se termine el llenado del panel o sección definida por sus límites o juntas especificadas.
- La superficie superior de las capas colocadas entre encofrados verticales debe estar a nivel.
- Todo concreto debe compactarse cuidadosamente por medios adecuados durante la colocación y debe acomodarse por completo alrededor del refuerzo, de las instalaciones embebidas, y en las esquinas de los encofrados.

**2. CURADO DE CONCRETO**

- El concreto (excepto para concreto de alta resistencia inicial) debe mantenerse a una temperatura por encima de 10°C y en condiciones de humedad por lo menos durante los primeros 7 días después de la colocación, a menos que se use un procedimiento de curado acelerado.
- El concreto de alta resistencia inicial debe mantenerse por encima de 10°C y en condiciones de humedad por lo menos los 3 primeros días, excepto si se usa un procedimiento de curado acelerado.
- Para el empleo de curado acelerado referirse al ACI-318-2014-26.5.3.2.

**3. ENCOFRADO**

- Los encofrados para el concreto deben ser diseñados y construidos por un profesional responsable, de acuerdo a los reglamentos vigentes. El constructor será el responsable de su seguridad en la construcción de la estructura proyectada.

**4. LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS DE CONCRETO QUE SE INDICAN EN LOS PLANOS NO NECESARIAMENTE INCLUYEN SUS ACABADOS.**

**5. LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION PARA EL VACIADO DE CONCRETO QUE NO ESTÉN ESPECIFICADAS EN LAS PLANTAS O DETALLES DE ESTOS PLANOS, DEBERÁN SER UBICADAS Y APROBADAS POR EL INGENIERO ESTRUCTURAL.**

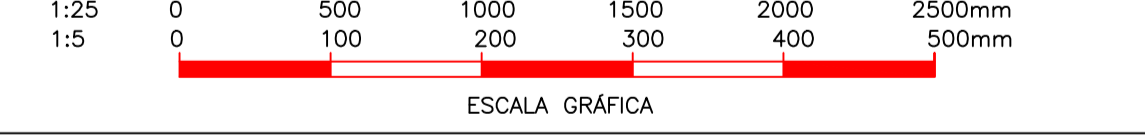
**6. LOS REFUERZOS EN ESTOS PLANOS ESTÁN REPRESENTADOS DIAGRAMÁTICAMENTE, POR LO QUE NO ESTÁN NECESARIAMENTE DIBUJADAS SUS DIMENSIONES REALES.**

**7. LOS EMPALMES DE LOS REFUERZOS DEBERÁN EFECTUARSE SOLO EN LAS POSICIONES MOSTRADAS EN LOS DETALLES DE ESTOS PLANOS. EN CASO CONTRARIO, SE DEBERÁ VERIFICAR QUE LOS EMPALMES LOGREN DESARROLLAR TODA LA RESISTENCIA DEL REFUERZO QUE SE INDICA.**

**8. PODRÁN SOLDARSE LOS REFUERZOS SOLO CON LA PREVIA AUTORIZACION DEL INGENIERO ESTRUCTURAL.**

**9. LOS REFUERZOS NO SERÁN CONTINUOS EN LAS JUNTAS DE CONTRACCION O DILATACION.**

**10. INSTALAR LOS NIPLES CON BRIDAS ROMPE AGUA SEGUN LAS LINEAS (ENTRADA, SALIDA, REBOSE, VENTILACION Y OTRAS NECESARIAS) ANTES DEL VACIADO DE CONCRETO SEGUN DISEÑO HIDRAULICO. VER DETALLE N° 2.**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

TESIS: **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO YERBAS BUENAS, DISTRITO DE LAGUNAS PROVINCIA DE AYABACA. PIURA-JULIO 2021**

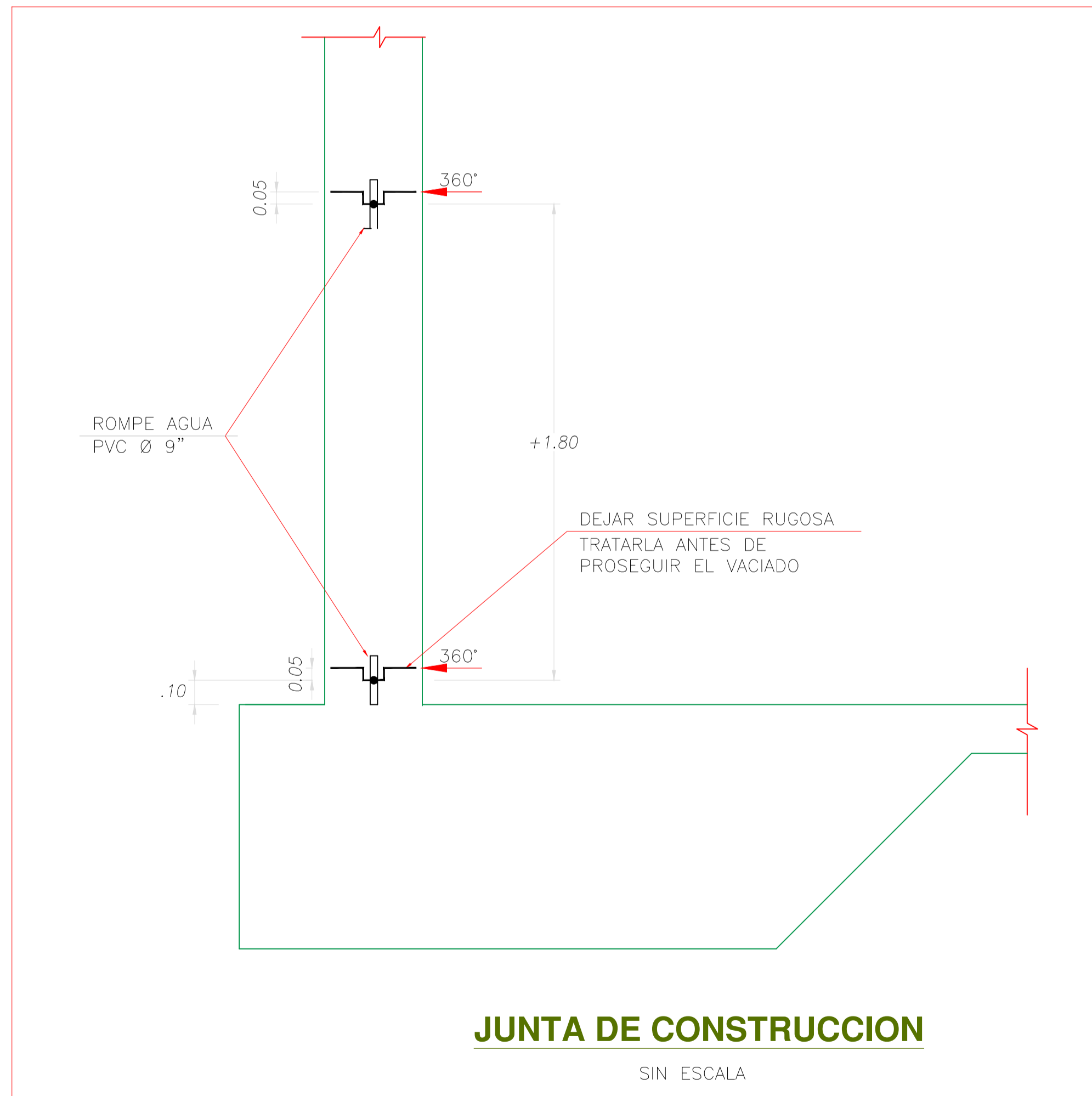
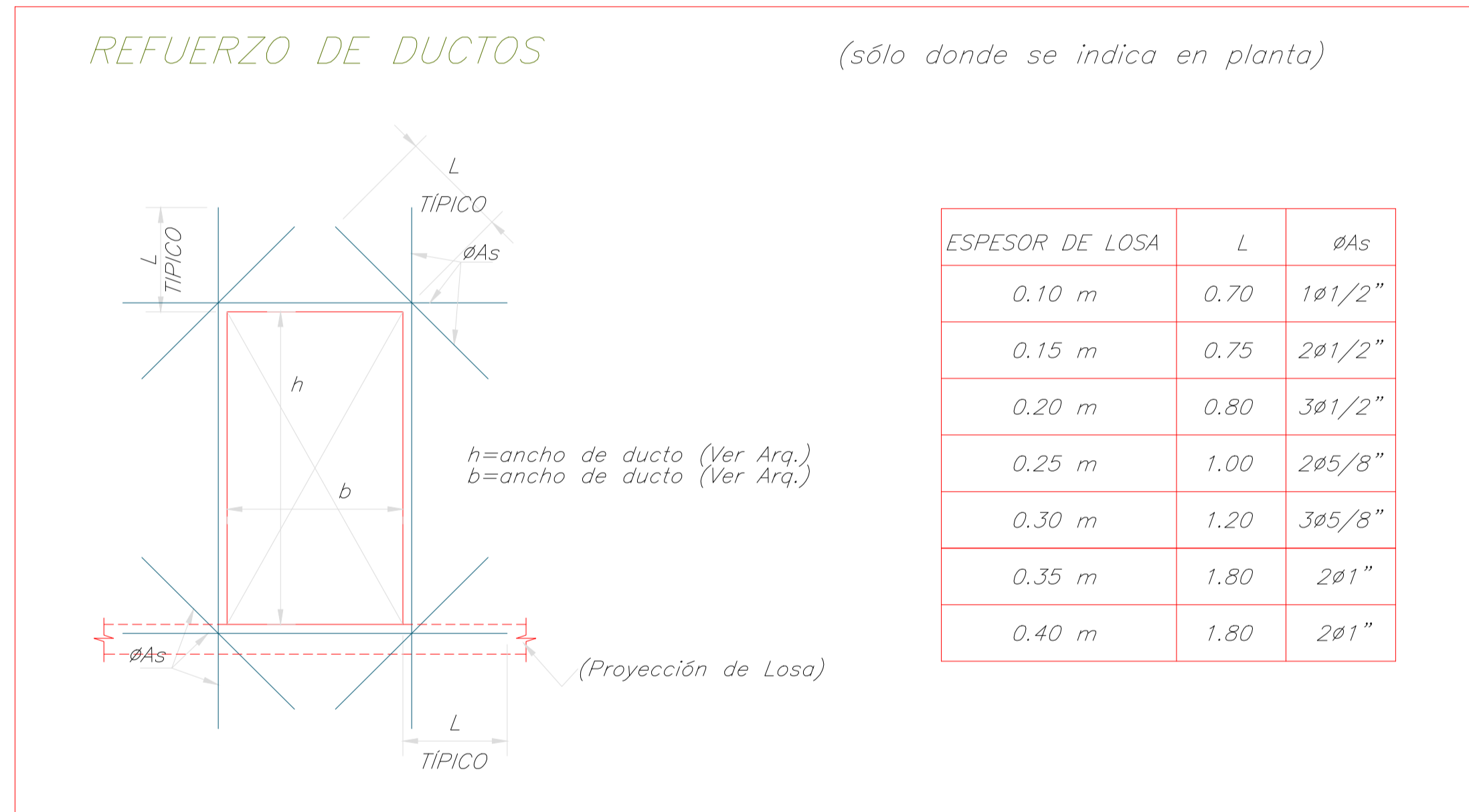
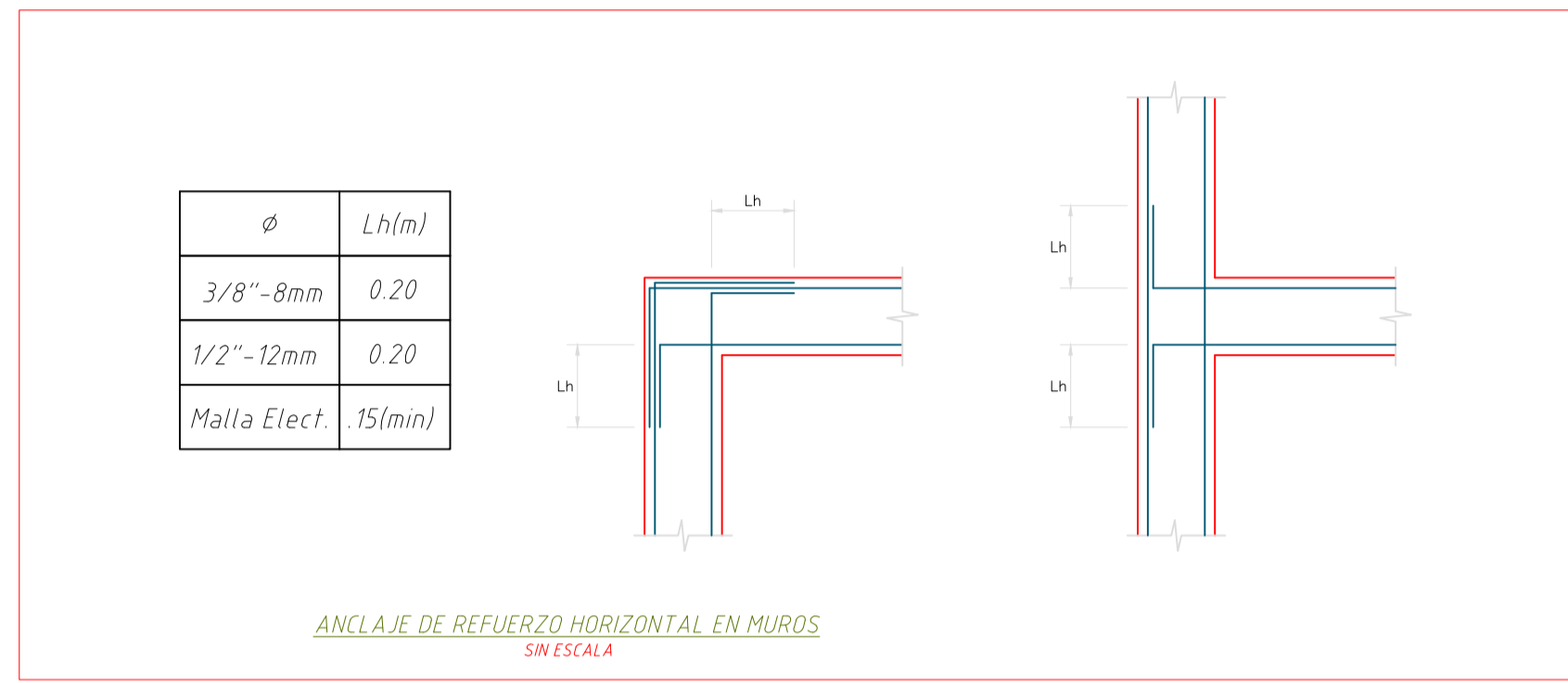
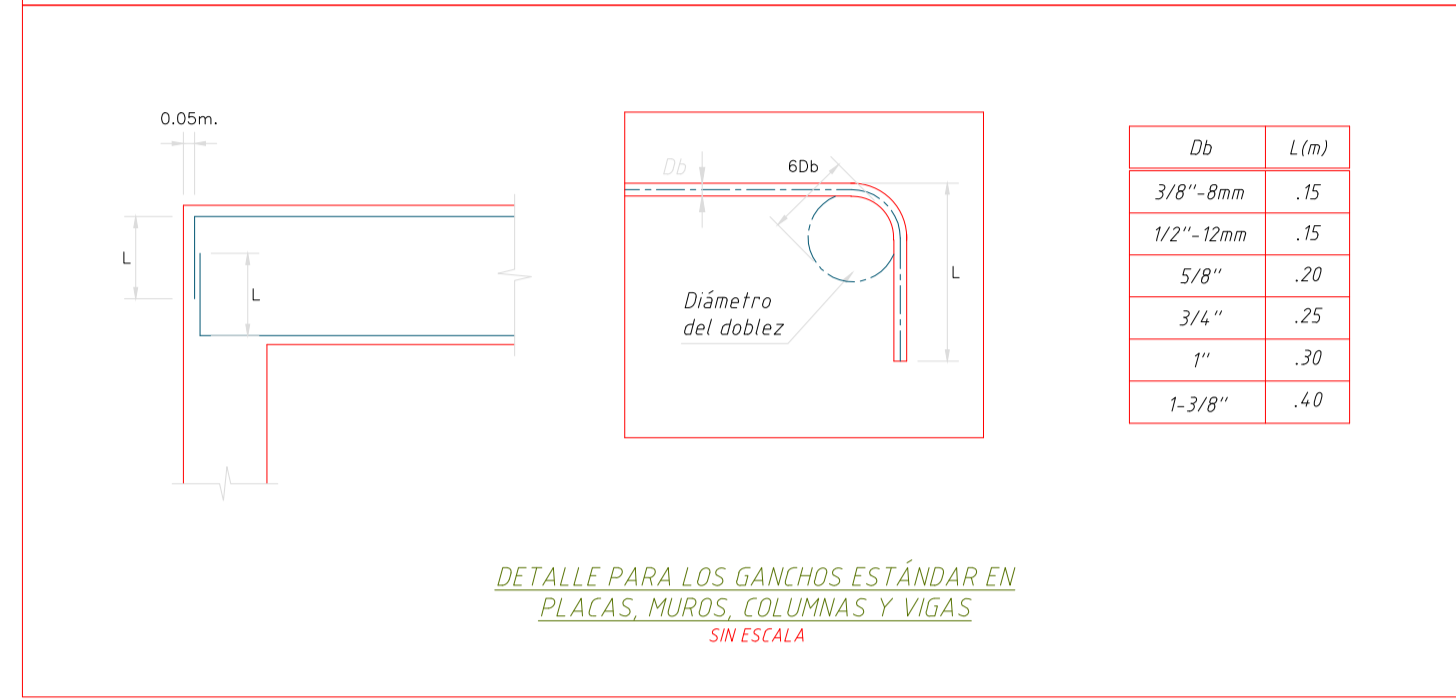
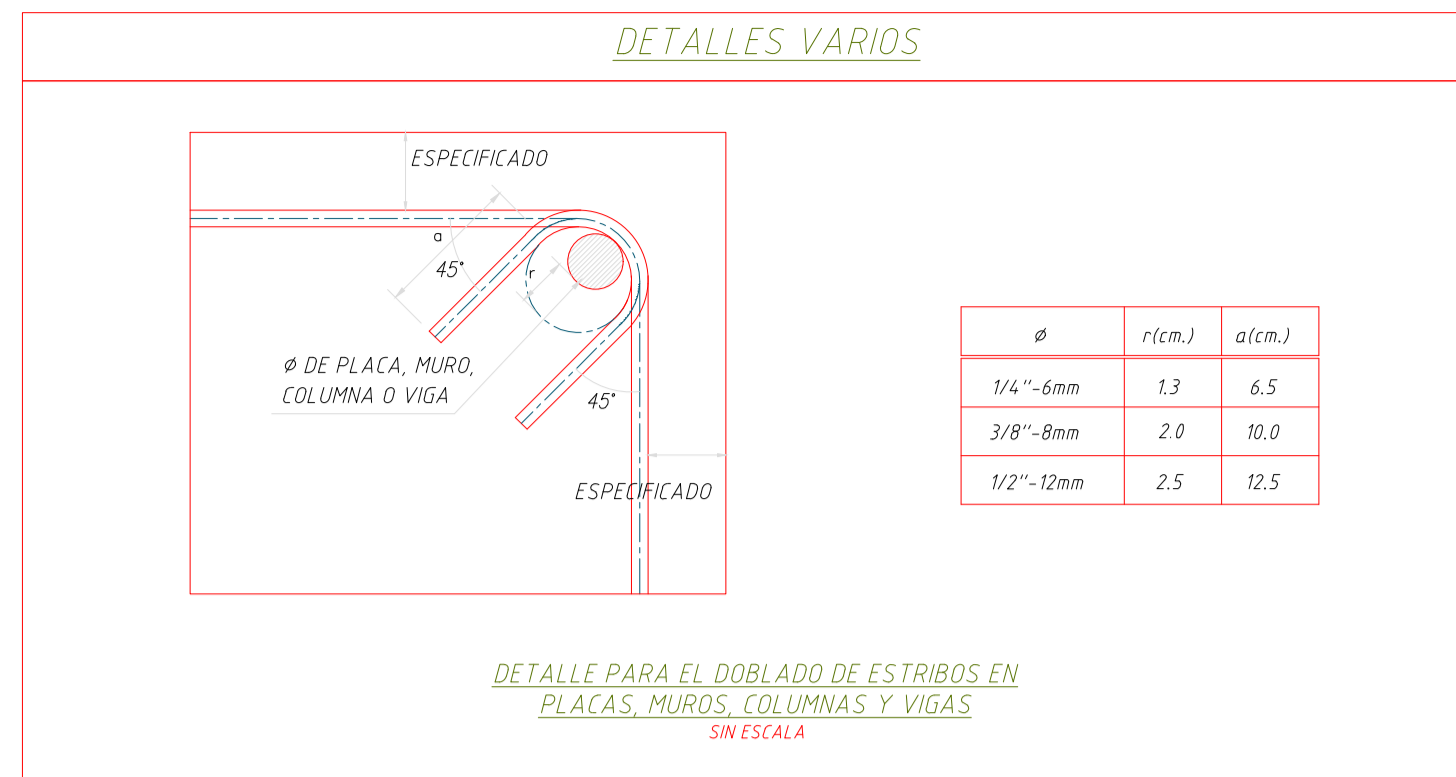
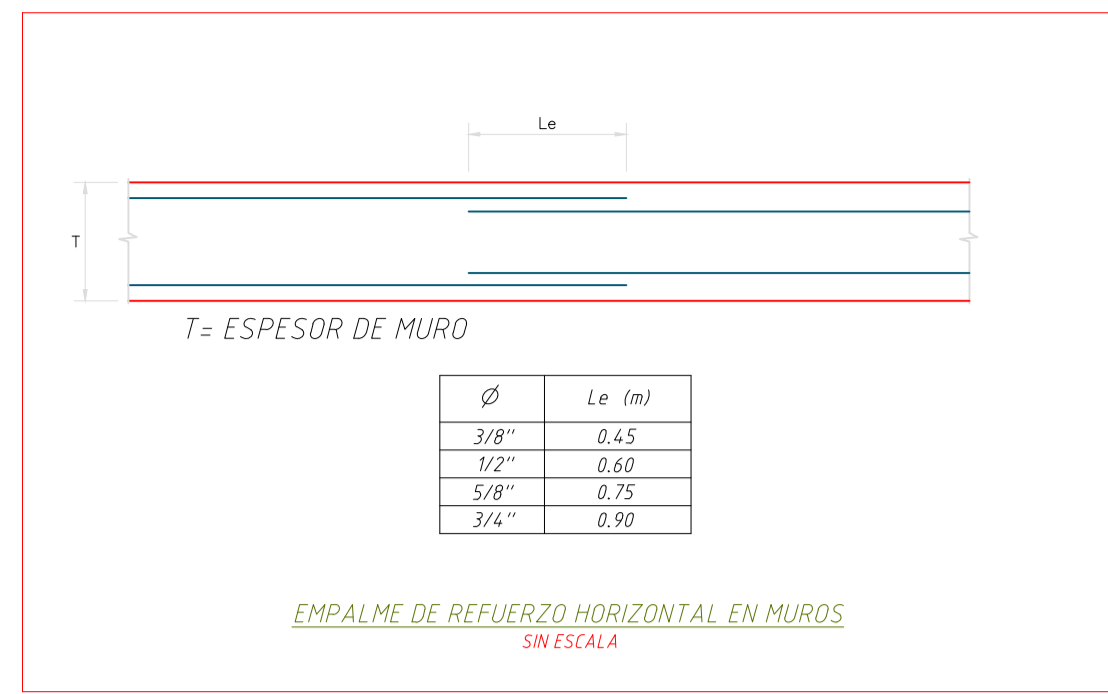
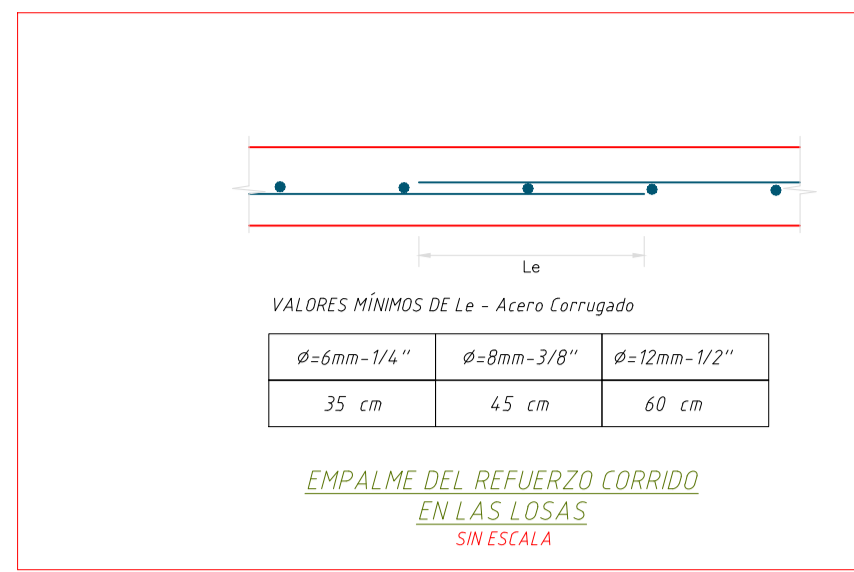
ESCUELA PROFESIONAL: **INGENIERÍA** FACULTAD: **INGENIERÍA CIVIL**

PLANO: **RESERVORIO APOYADO V=5M3 PLANTAS Y CORTES** LÁMINA No: **03**

CASERIO: YERBAS BUENAS DISTRITO: LAGUNAS PROVINCIA: AYABACA DEPARTAMENTO: PIURA ESCALA: INDICADA

ASESOR: Dr. CARMEN CHILON MUÑOZ FECHA: JULIO 2021

DISEÑO: Bach. RONALD P. CHUMACERO ABARCA FILIAL: PIURA DIBUJO: RPCHA COD. LÁMINA: **E-01**



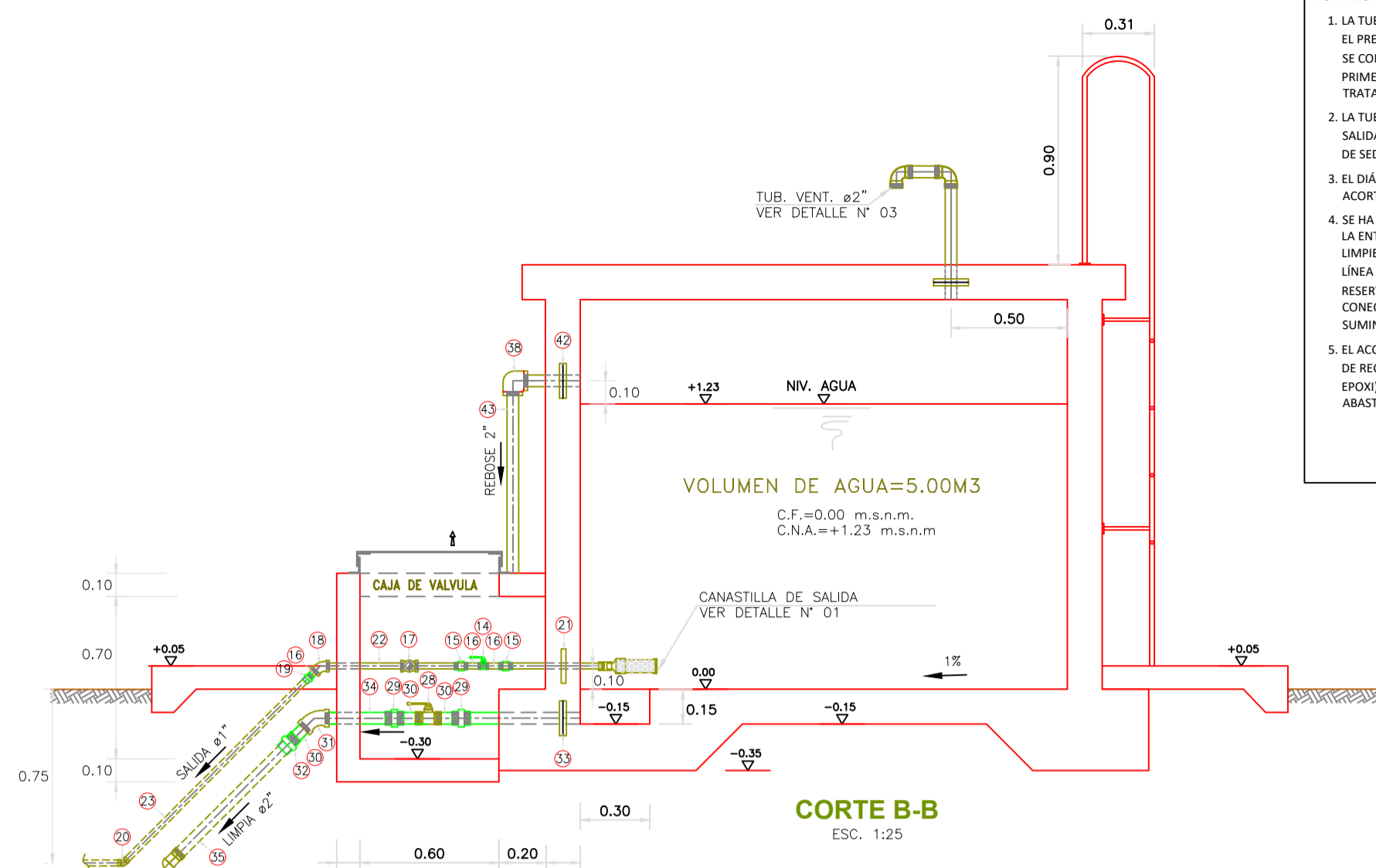
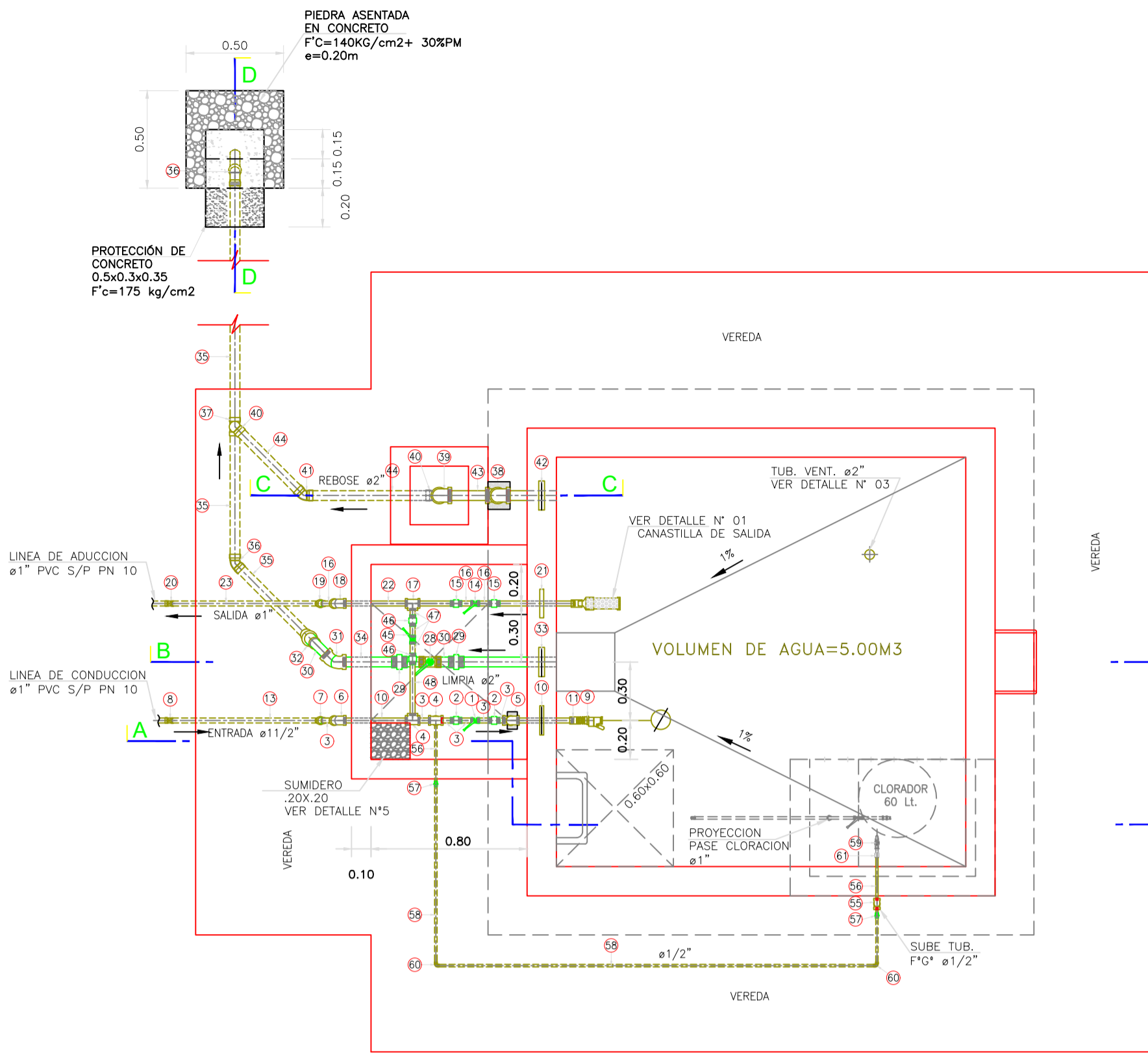
**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

TESIS: MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO YERBAS BUENAS, DISTRITO DE LAGUNAS PROVINCIA DE AYABACA. PIURA-JULIO 2021

ESCUELA PROFESIONAL: INGENIERÍA FACULTAD: INGENIERÍA CIVIL

PLANO: RESERVORIO APOYADO V=5M3 DETALLES ESTRUCTURALES LÁMINA No: 04

CASERIO: PLATANAL ALTO	DISTRITO: LAGUNAS	PROVINCIA: AYABACA	DEPARTAMENTO: PIURA	ESCALA: INDICADA
ASESOR: Dr. CARMEN CHILON MUÑOZ				FECHA: JULIO 2021
DISEÑO: Bach: RONALD P CHUMACERO ABARCA		FILIAL: PIURA	DIBUJO: RPCHA	COD. LÁMINA: E-02

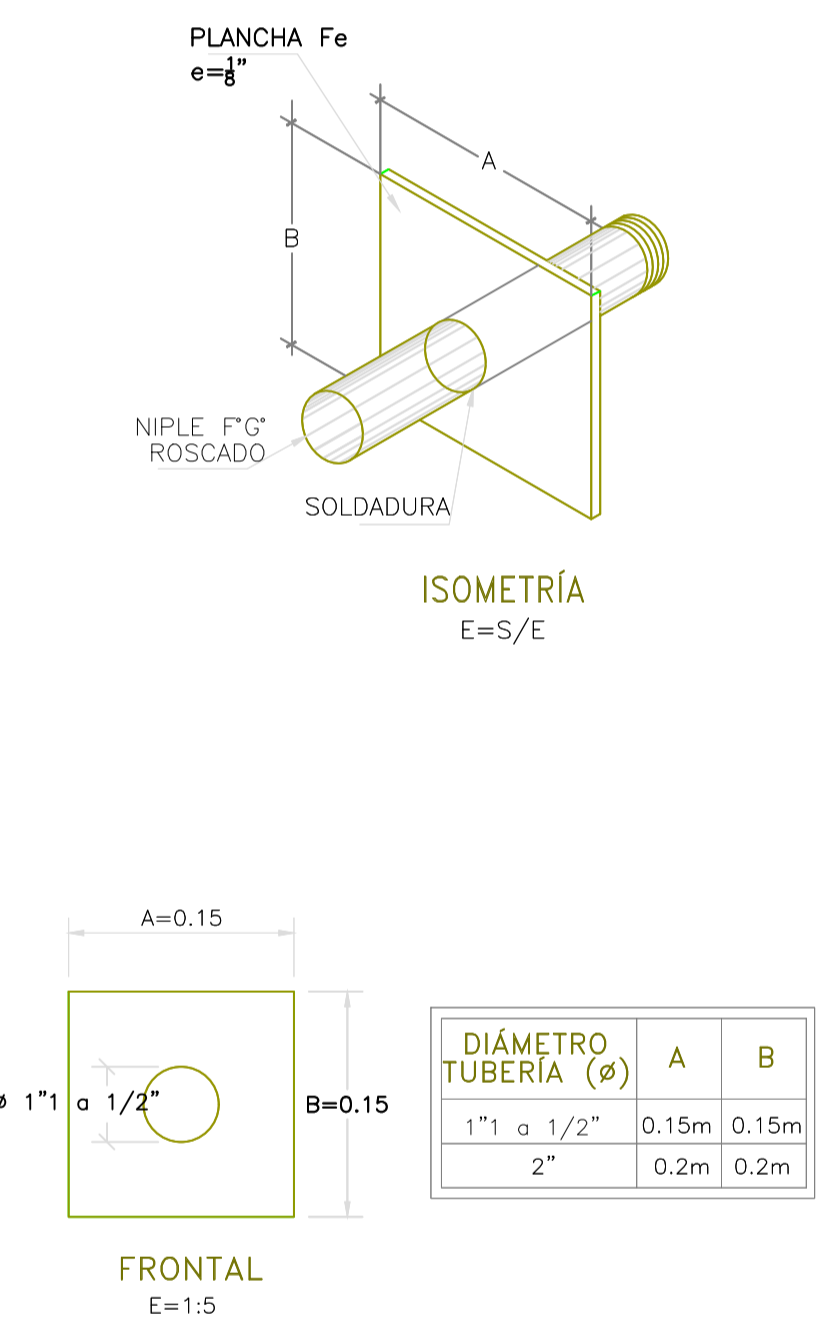
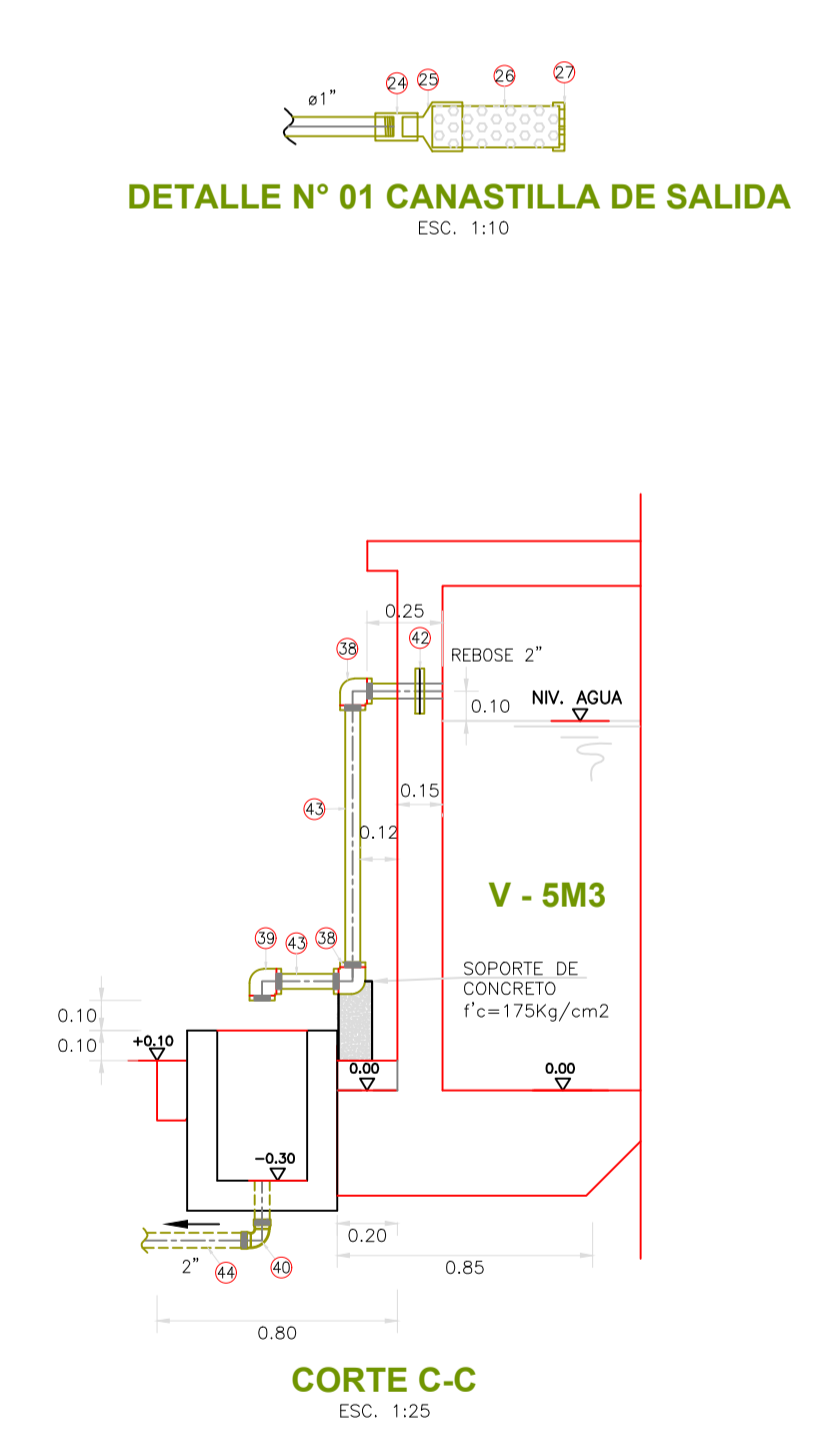
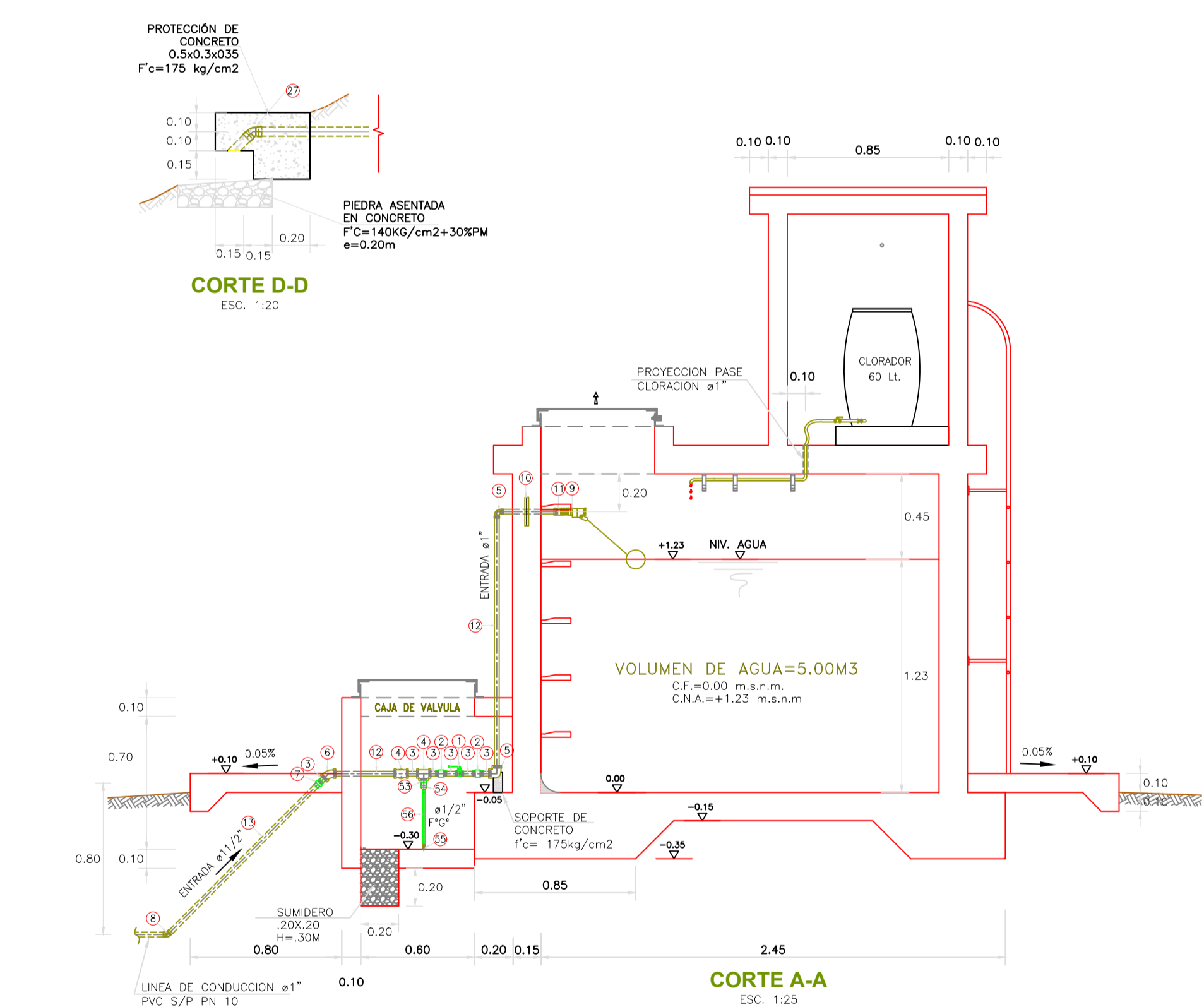


**NOTA TÉCNICA SANITARIA:**

1. LA TUBERÍA DE ENTRADA DISPONDRÁ DE UN MECANISMO DE REGULACIÓN DEL LLENADO, PARA EL PRESENTE DISEÑO LA TUBERÍA DE ENTRADA ES UNA LÍNEA DE CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD Y SE CONSIDERA UNA VÁLVULA FLUJODORA, PORQUE SE ESPERA QUE EL CONSUMO DE LOS PRIMEROS AÑOS SEA MUCHO MENOR AL PROYECTADO Y NO SE PRODUZCA PERDIDA DE AGUA TRATADA.
2. LA TUBERÍA DE SALIDA TIENE UNA CANASTILLA Y EL PUNTO DE TOMA DEL TUBERÍA DE SALIDA SE SITUA A 10 CM POR ENCIMA DEL FONDO DEL RESERVOIRIO PARA EVITAR LA ENTRADA DE SEDIMENTOS DURANTE LA OPERACION NORMAL Y EN LA LIMPIEZA DEL RESERVOIRIO.
3. EL DIÁMETRO DE LA LÍNEA DE SALIDA SE HA CALCULADO PARA PERMITIR UN VACIADO EN 0.5 HORAS, PARA ACORTAR Y FACILITAR EL MANTENIMIENTO.
4. SE HA INSTALADO UN SISTEMA DE BY PASS CON DISPOSITIVO DE INTERRUPTOR, QUE CONECTA LA ENTRADA Y LA SALIDA, SIN EMBARGO SU USO DEBE SER RESTRINGIDO SOLO EN CASOS DE LIMPIEZA Y REPARACIONES DENTRO DEL RESERVOIRIO, Y SE DEBE PREVENIR EN EL DISEÑO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN UN SISTEMA DE REDUCCIÓN DE PRESIÓN ANTES DE DESPUÉS DEL RESERVOIRIO CON EL FIN DE EVITAR SOBREPRESIONES EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN, NO SE CONECTARÁ EL BY PASS POR PERIODOS LARGOS DE TIEMPO, DADO QUE EL AGUA QUE SE SUMINISTRA NO ESTÁ CLORADA.
5. EL ACCESO AL INTERIOR SE REALIZARA MEDIANTE ESCALERA DE PIELEROS ANCLADOS AL MURO DE RECINTO (INMOVILIZABLES O DE POLIPROPILENO CON FIJACION MECANICA REFORZADA CON EPOXI). LA ESCALERA NO PODRA SER REMOVIBLE PARA NO CONTAMINAR EL AGUA DE ABASTECIMIENTO.

**CUADRO DE VALVULAS, ACCESORIOS Y TUBERIAS V = 5 m3**

Nº	DESCRIPCION	DIAMETRO (CANTIDAD) UNIDAD	NORMA TECNICA
<b>ENTRADA</b>			
1	Válvula de compuerta de cierre exterior C/Manija	1" 1 Und.	NTP ISO 084:1988
2	Union universal F" G"	1" 2 Und.	NTP ISO 49:1997
3	Niple F" G" (L=0.07 m) con rosca ambos lados	1" 3 Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
4	Tee simple F" G"	1" 2 Und.	NTP ISO 49:1997
5	Codo 90° F" G"	1" 1 Und.	NTP ISO 49:1997
6	Codo 45° F" G"	1" 1 Und.	NTP ISO 49:1997
7	Adaptador Union presion rosca PVC PN 10	1" 1 Und.	NTP 999.019:2004
8	Codo 45° PVC S/P PN 10	1" 1 Und.	NTP 999.019:2004
9	Válvula Flujodora de Borneo	1" 1 Und.	NTP ISO 080:1997
10	Niple F" G" R (L=0.35 m) con rosca ambos lados con B.R.A	1" 1 Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
11	Lacion F" G"	1" 1 Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
12	Tubería F" G"	1" 0.4 m.	ISO - 65 Serie I (Standard)
13	Tubería PVC S/P PN 10	1" 1.2 m.	NTP 999.02:2015
<b>SALIDA</b>			
14	Válvula de compuerta de cierre exterior C/Manija	1" 1 Und.	NTP ISO 084:1988
15	Union universal F" G"	1" 2 Und.	NTP ISO 49:1997
16	Niple F" G" R (L=0.07 m) con rosca ambos lados	1" 3 Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
17	Tee simple F" G"	1" 1 Und.	NTP ISO 49:1997
18	Codo 45° F" G"	1" 1 Und.	NTP ISO 49:1997
19	Adaptador Union presion rosca PVC PN 10	1" 1 Und.	NTP 999.019:2004
20	Codo 45° PVC S/P PN 10	1" 1 Und.	NTP 999.019:2004
21	Niple F" G" R (L=0.35 m) con rosca ambos lados con B.R.A	1" 1 Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
22	Tubería F" G"	1" 0.5 m.	ISO - 65 Serie I (Standard)
23	Tubería PVC S/P PN 10	1" 1.15 m.	NTP 999.02:2015
24	Union Presion Rosca (Rosca hembra) PVC PN 10	1" 1 Und.	NTP 999.019:2004
25	Reduccion PVC S/P PN 10	2" a 1" 1 Und.	NTP 999.019:2004
26	Tubería S/P PN 10 con agujeros	2" 0.2 m.	NTP 999.02:2015
27	Tapon hembra PVC S/P PN 10 con agujeros	2" 1 Und.	NTP 999.019:2004
<b>LIMPIA</b>			
28	Válvula de compuerta de cierre exterior C/Manija	2" 1 Und.	NTP ISO 084:1988
29	Union universal F" G"	2" 2 Und.	NTP ISO 49:1997
30	Niple F" G" R (L=0.07 m) con rosca ambos lados	2" 3 Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
31	Codo 45° F" G"	2" 1 Und.	NTP ISO 49:1997
32	Adaptador Union presion rosca PVC PN 10	2" 1 Und.	NTP 999.019:2004
33	Niple F" G" R (L=0.45 m) con rosca a un lado con B.R.A	2" 1 Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
34	Tubería F" G"	2" 0.3 m.	ISO - 65 Serie I (Standard)
35	Tubería PVC S/P PN 10	2" 6 m.	NTP 999.02:2015
36	Codo 45° PVC S/P PN 10	2" 2 Und.	NTP 999.019:2004
37	Tee simple PVC S/P PN 10	2" 1 Und.	NTP 999.019:2004
<b>REBOSE</b>			
38	Codo 90° F" G"	2" 2 Und.	NTP ISO 49:1997
39	Codo 90° F" G" con malla soldada	2" 1 Und.	NTP ISO 49:1997
40	Codo 90° PVC S/P PN 10	2" 2 Und.	NTP 999.019:2004
41	Codo 45° PVC S/P PN 10	2" 1 Und.	NTP 999.019:2004
42	Niple F" G" R (L=0.25 m) con rosca a un lado con B.R.A	2" 1 Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
43	Tubería F" G"	2" 1.3 m.	ISO - 65 Serie I (Standard)
44	Tubería PVC S/P PN 10	2" 1.2 m.	NTP 999.02:2015
<b>BY PASS</b>			
45	Válvula de compuerta de cierre exterior C/Manija	1" 1 Und.	NTP ISO 084:1988
46	Union universal F" G"	1" 2 Und.	NTP ISO 49:1997
47	Niple F" G" R (L=0.07 m) con rosca ambos lados	1" 3 Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
48	Tubería F" G"	1" 0.3 m.	ISO - 65 Serie I (Standard)
<b>VENTILACION</b>			
49	Codo 90° F" G"	2" 1 Und.	NTP ISO 49:1997
50	Codo 90° F" G" con malla soldada	2" 1 Und.	NTP ISO 49:1997
51	Niple F" G" R (L=0.50 m) con rosca a un lado con B.R.A	2" 1 Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
52	Niple F" G" R (L=0.30 m) con rosca ambos lados	2" 1 Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
<b>INGRESO A CLORACION</b>			
53	Niple F" G" R (L=0.07 m) con rosca ambos lados	1" 1 Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
54	Reduccion F" G"	1" a 1/2" 1 Und.	NTP ISO 49:1997
55	Codo 90° F" G"	1/2" 3 Und.	NTP ISO 49:1997
56	Tubería F" G"	1/2" 8.9 m.	ISO - 65 Serie I (Standard)
57	Adaptador Union presion rosca PVC	1/2" 2 Und.	NTP 999.019:2004
58	Tubería PVC S/P PN 10	1/2" 3.6 m.	NTP 999.02:2015
59	Grifo de jardin	1/2" 1 Und.	NTP ISO 084:1988
60	Codo 90° PVC S/P PN 10	1/2" 2 Und.	NTP 999.019:2004
61	Lacion F" G"	1/2" 1 Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)



**DETALLE Nº 02**  
NIPLA CON BRIDA ROMPE AGUA SEGUN LINEAS

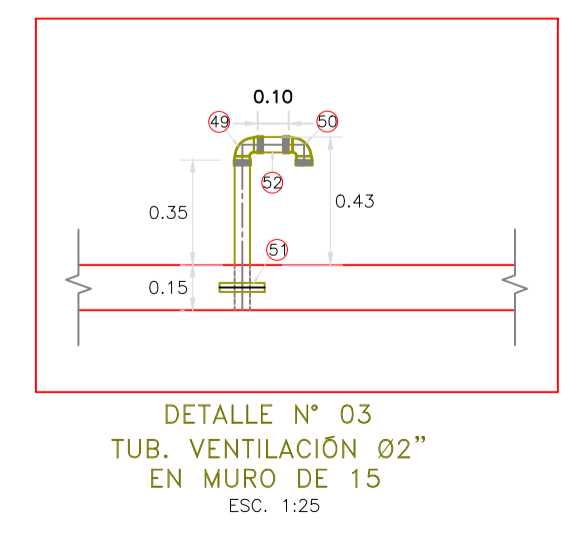
ENTRADA	REBOSE	LIMPIA	VENTILACION

1:5	0	100	200	300	400	500mm
1:10	0	200	400	600	800	1000mm
1:25	0	500	1000	1500	2000	2500mm
1:20	0	400	800	1200	1600	2000mm

ESCALA GRAFICA

**DETALLE NIPLA DE FoGo, CON BRIDA ROMPE AGUA EN RESERVOIRIOS (Ver detalle Nº 02)**

Lineas	Tubería	Serie	ZONA	Longitud total del Niple (m)			Longitud de Rosca (cm)			Ubicacion de la rosca	Plancha (soldada a niple)		
				e=0.15m	e=0.20m	e=0.25m	1" a 1 1/2"	2" a 4"	rosca		e=0.15m	e=0.20m	e=0.25m
ENTRADA	FoGo	I (Estandar)	muro	0.35	0.40	0.45	2.00	3.00	Ambos lados	al eje del niple	al eje del niple	al eje del niple	
SALIDA	FoGo	I (Estandar)	muro	0.35	0.40	0.45	2.00	3.00	Ambos lados	al eje del niple	al eje del niple	al eje del niple	
REBOSE	FoGo	I (Estandar)	muro	0.25	0.30	0.35	2.00	3.00	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca	
LIMPIA	FoGo	I (Estandar)	muro	0.45	0.50	0.60	2.00	3.00	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca	
VENTILACION	FoGo	I (Estandar)	techo	0.50	0.55	0.60	2.00	3.00	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca	



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

TESIS: MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE YERBAS BUENAS, DISTRITO DE LAGUNAS PROVINCIA DE AYABACA, PIURA-JULIO 2021

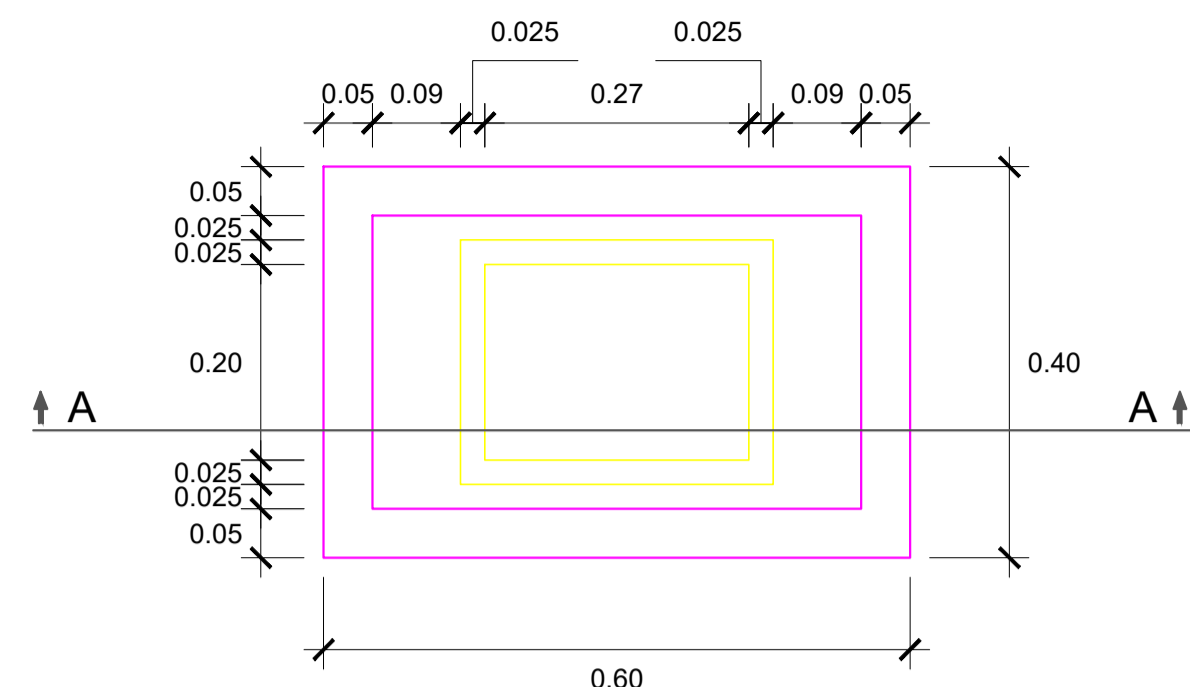
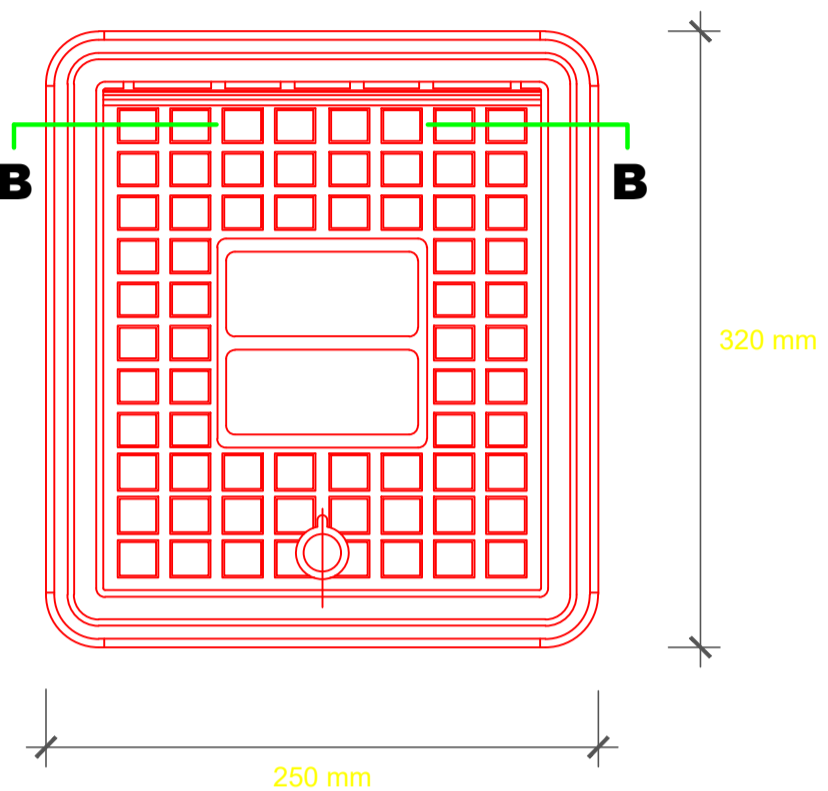
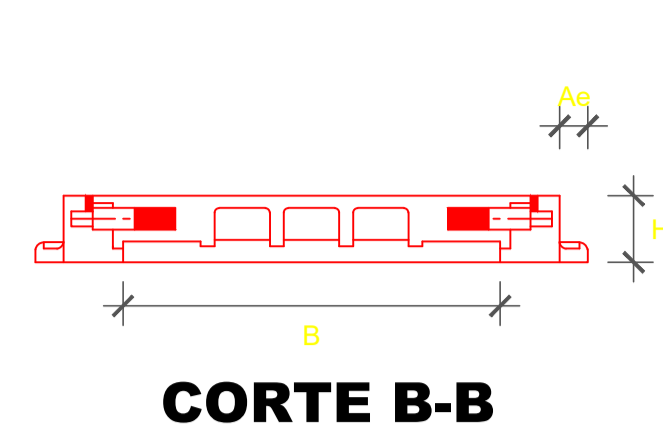
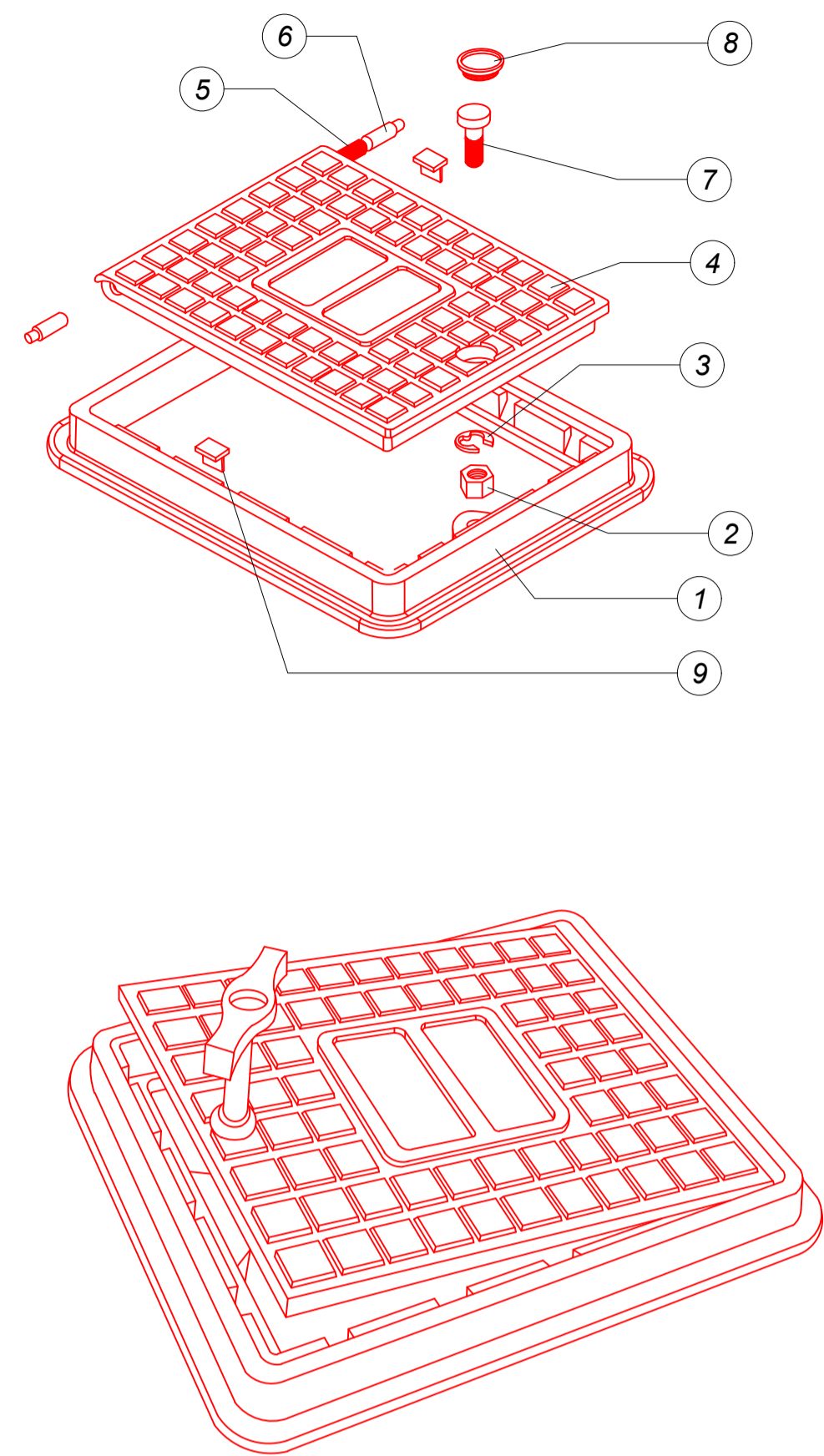
ESCUELA PROFESIONAL: INGENIERÍA FACULTAD: INGENIERÍA CIVIL

PLANO: RESERVOIRIO APOYADO V=5M3 HIDRAULICA LÁMINA Nº: 05

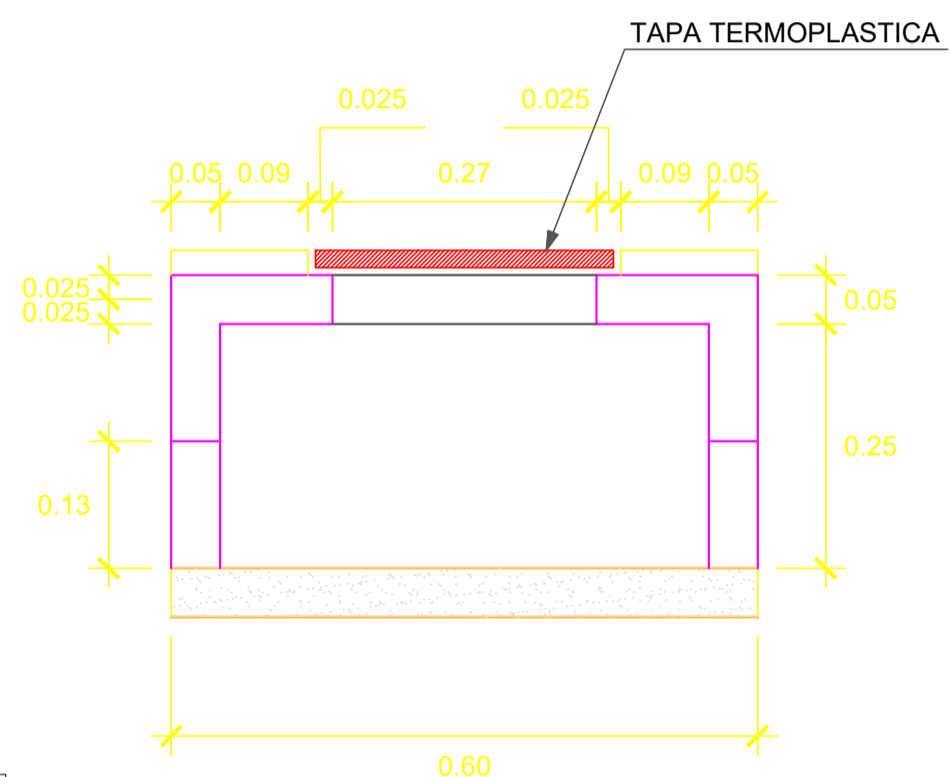
CASERO: YERBAS BUENAS DISTRITO: FRÍAS PROVINCIA: AYABACA DEPARTAMENTO: PIURA ESCALA: INDICADA

ASESOR: Dr. CARMEN CHILON MUÑOZ FECHA: AGOSTO 2019

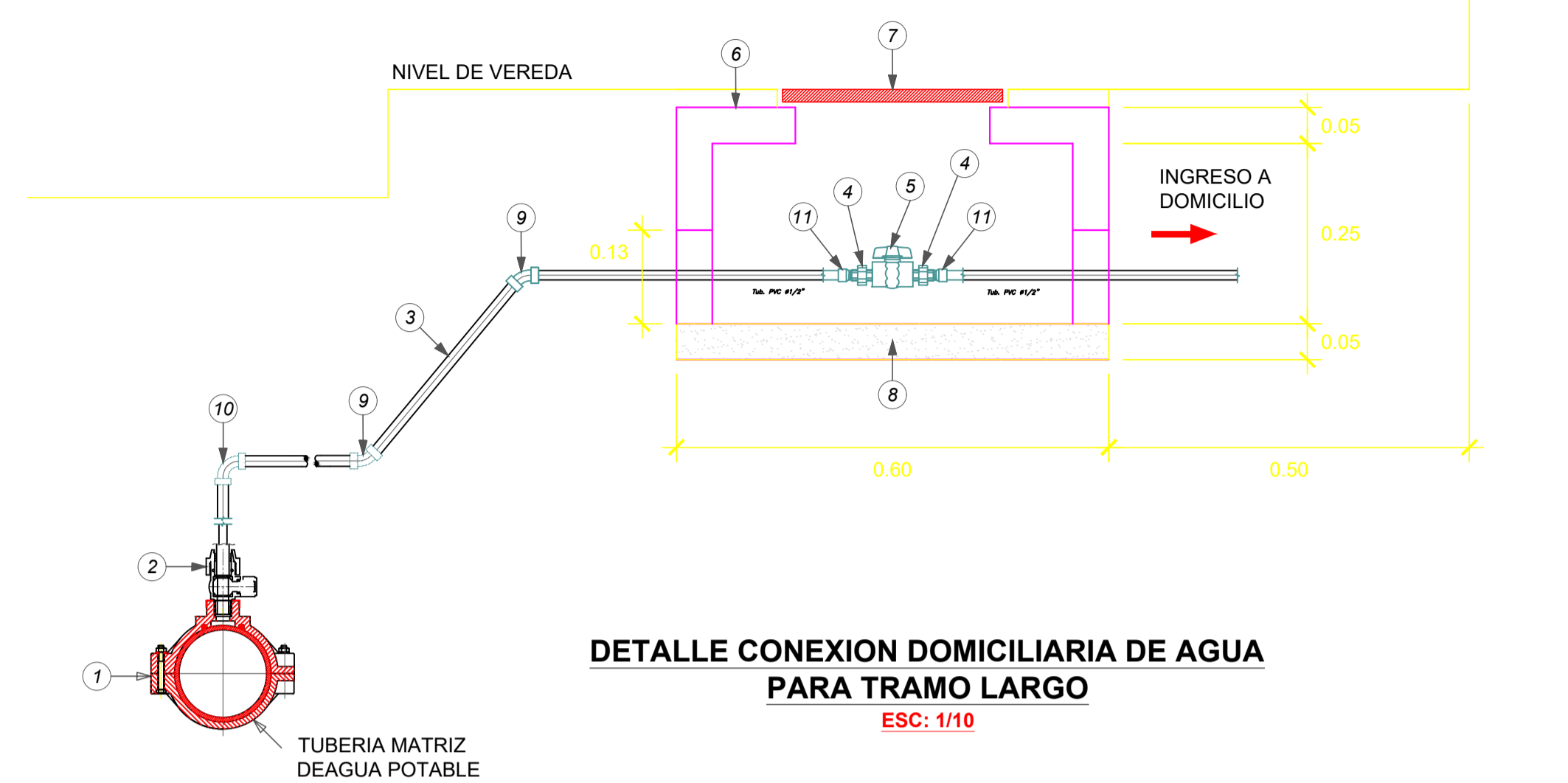
DISEÑO: Ing. RONALD P CHUMACERO ABARCA FILIAL: PIURA DIBUJO: RPCHA COD. LÁMINA: IH-01



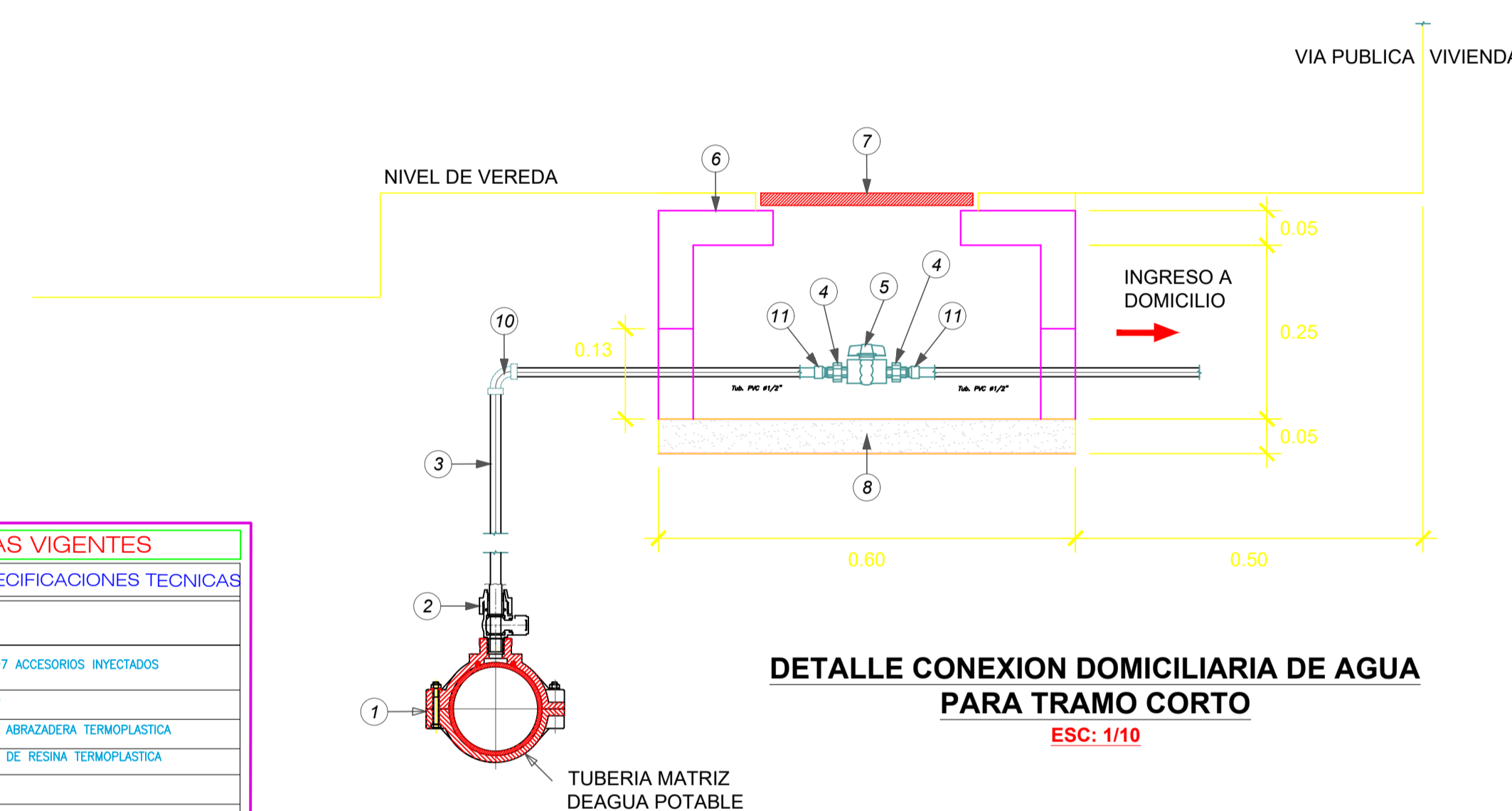
PLANTA - DET. CONEX. DOMIC. DE AGUA PARA TRAMO LARGO



CORTE A - A  
ESC: 1/10



DETALLE CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA PARA TRAMO LARGO  
ESC: 1/10



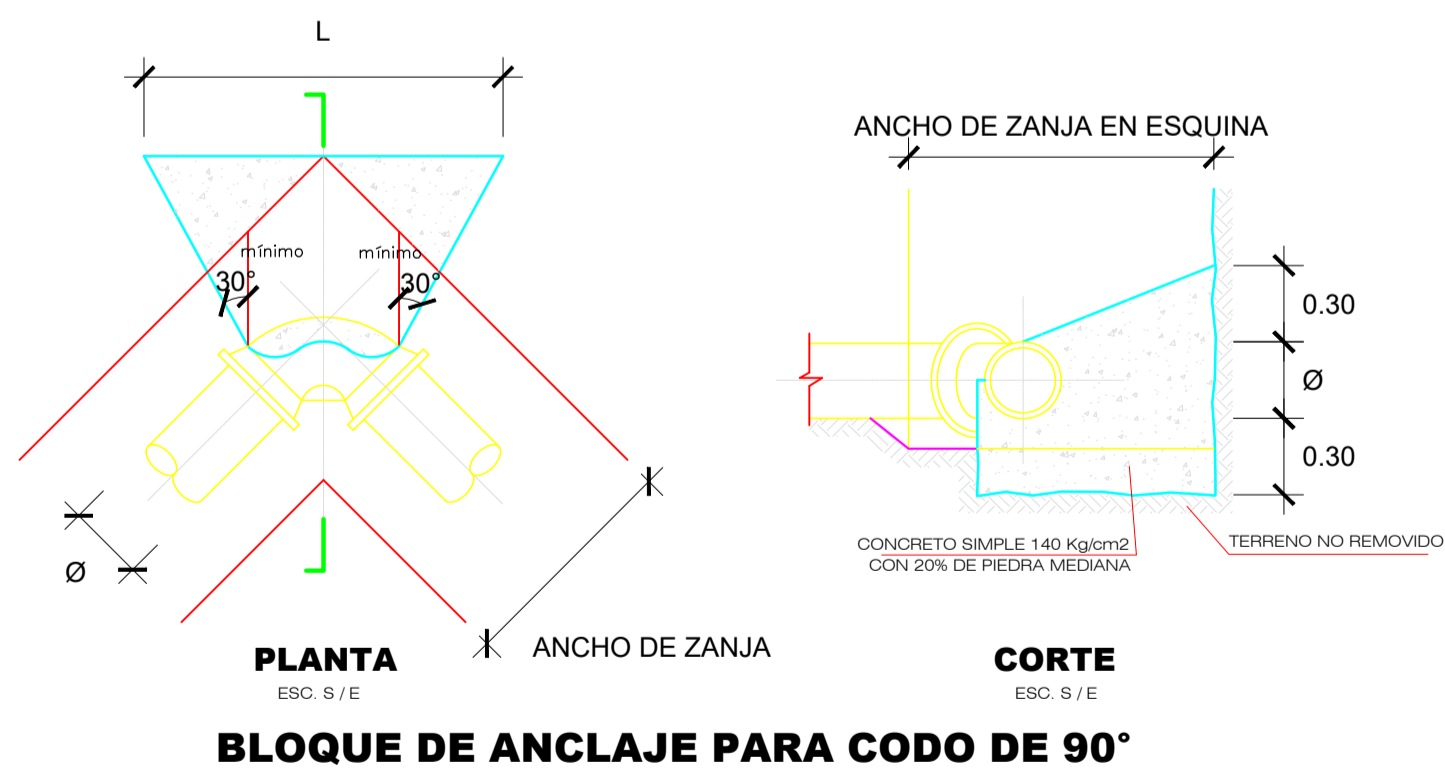
DETALLE CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA PARA TRAMO CORTO  
ESC: 1/10

COMPONENTES	
1. MARCO CON TUERCA	: PPR
2. TUERCA HEXAGONAL	: BRONCE
3. ANILLO SEEGER	: BRONCE
4. TAPA PARA BISAGRA	: PPR
5. RESORTE PARA TAPA	: AC. RESORTE
6. PINES PARA TAPA	: ACERO TROPICALIZADO
7. PERNO ESPECIAL	: BRONCE
8. TAPITA DESCARTABLE	: PP
9. SEPARADOR	: PP

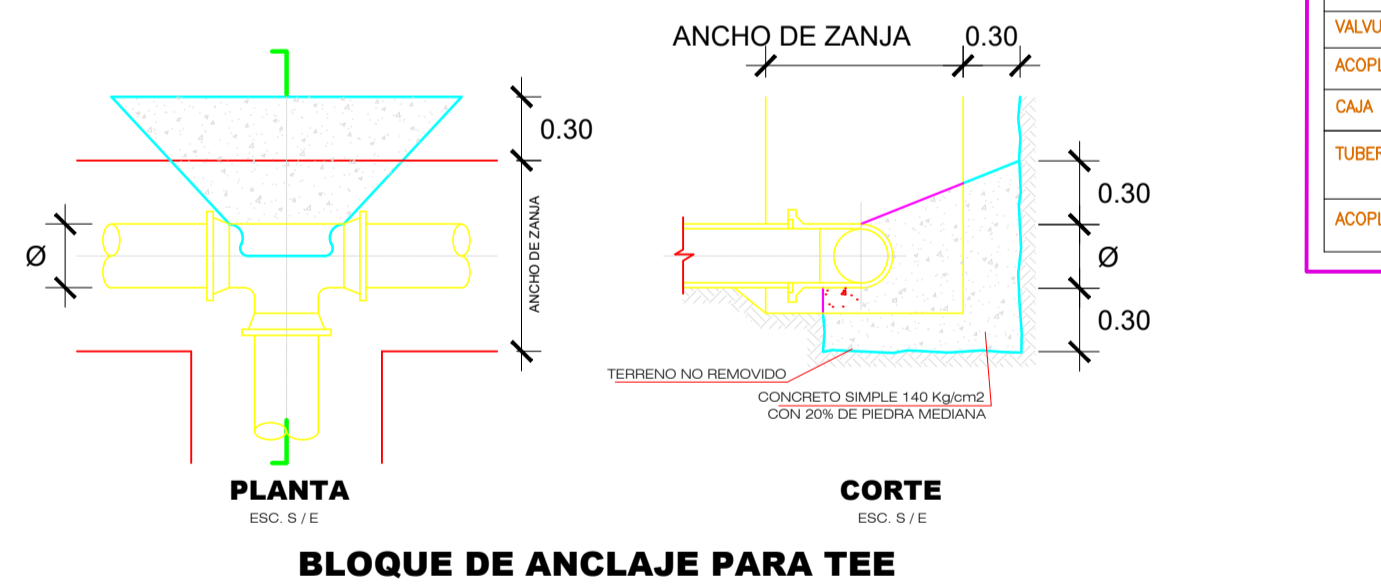
Código	Diámetro nominal del medidor Pulgadas	MARCO Y TAPA TERMOPLÁSTICO			H	Peso Aprox. Kg.
		A	B	Anclaje externo Ae		
MT700.01.100	1/2" - 3/4"	275 ± 1	205 ± 1	15 <sup>+2</sup> <sub>0</sub>	25 <sup>0</sup> <sub>1</sub>	1.28

MARCO Y TAPA TERMOPLASTICO DE 1/2" Y 3/4" CON VISAGRA

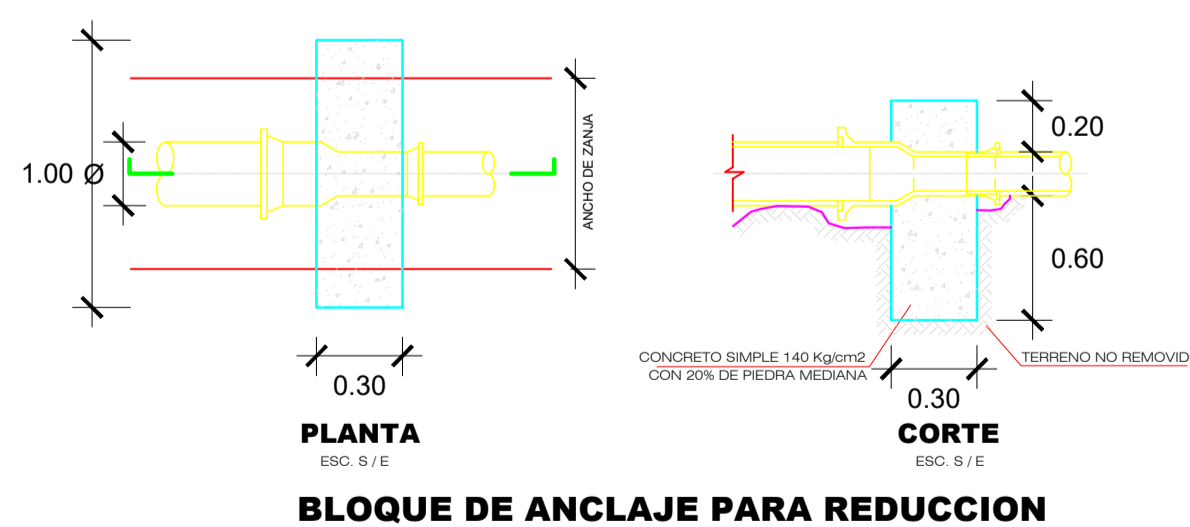
CUADRO DE NORMAS TECNICAS VIGENTES	
DESCRIPCION DE MATERIAL	NORMAS ESPECIFICACIONES TECNICAS
TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO PVC-Uf	NTP-ISO 4422 :1997
ACCESORIOS DE POLI CLORURO DE VINILO/NO PLASTIFICADO PVC-Uf	NTP-ISO 4422 : 1997 ACCESORIOS INYECTADOS
MARCO Y TAPA PARA CAJA DE AGUA POTABLE TERMOPLASTICO	NTP-399.164 : 2000
ABRAZADERA PARA CONEXION DOMICILIARIA	NTP 399.137 : 1997 ABRAZADERA TERMOPLASTICA
VALVULA DE TOMA (CORPORATION) DE PASO	NTP 399.034 : 1997 DE RESINA TERMOPLASTICA
ACOPLE NIPLE ROSCADO	NTP 399.089 : 1999
CAJA PORTAMEDIDOR DE CONCRETO	NTP 334.081 :1999
TUBERIA PVC- SP DN ø15mm(1/2") PN10	NTP 399.002 :1991
ACOPLES FLEXIBLES DE AMPLIO RANGO	ESPCIF. TECNICAS R.G.G. 100 - 2000 ANSI AWWA C219



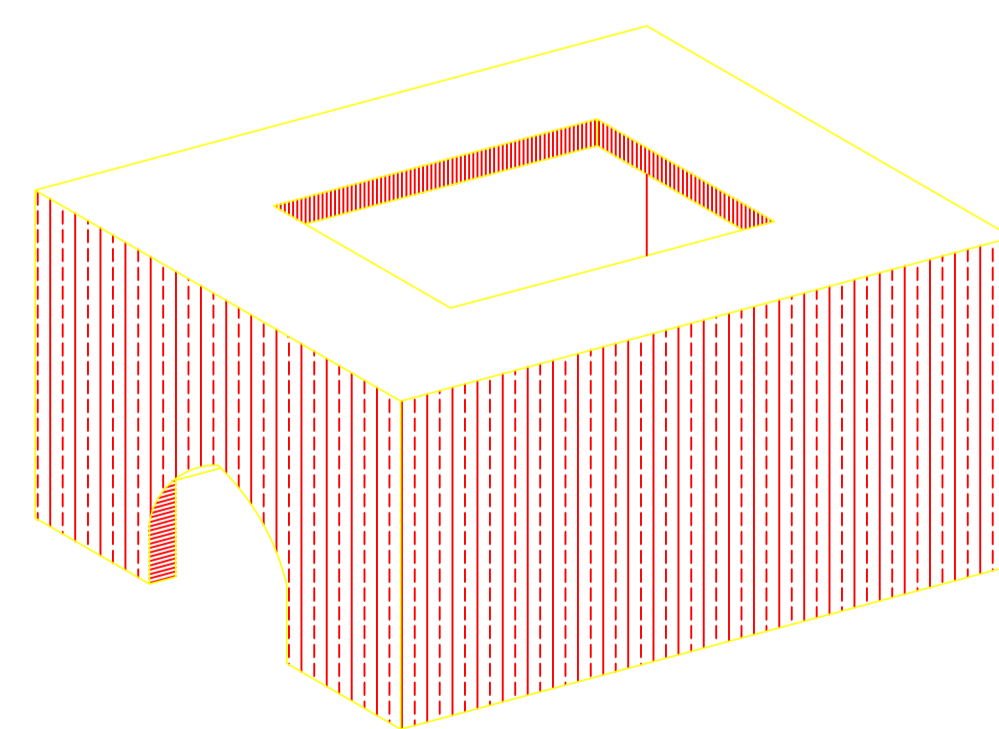
BLOQUE DE ANCLAJE PARA CODO DE 90°



BLOQUE DE ANCLAJE PARA TEE



BLOQUE DE ANCLAJE PARA REDUCCION



ISOMETRICO DE CAJA PARA AGUA

IDEM	DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD
1	ABRAZADERA PARA PVC RED DE DISTRIBUCION	PZA.	1
2	TEE PVC C-10 C/ REDUCCION A 1/2"	PZA.	1
3	TUBERIA PVC SAP C-10 DE 1/2"	M.	579.84 ML
4	UNION UNIVERSAL DE PVC DE 1/2"	PZA.	2
5	VALVULA DE PASO DE PVC DE 1/2"	PZA.	1
6	CAJA PREF. DE AGUA DE 0.40 x 0.60 M H=0.30 M	UND.	1
7	MARCO Y TAPA TERMOPLASTICA	UND.	1
8	SOLADO E=0.05 M C:H 1:10	M2.	0.24
9	CODO PVC SAP C-10 DE 1/2" X 45°	PZA.	2
10	CODO PVC SAP C-10 DE 1/2" X 90°	PZA.	1
11	ADAPTADOR UPR SAP C-10 DE 1/2"	PZA.	2

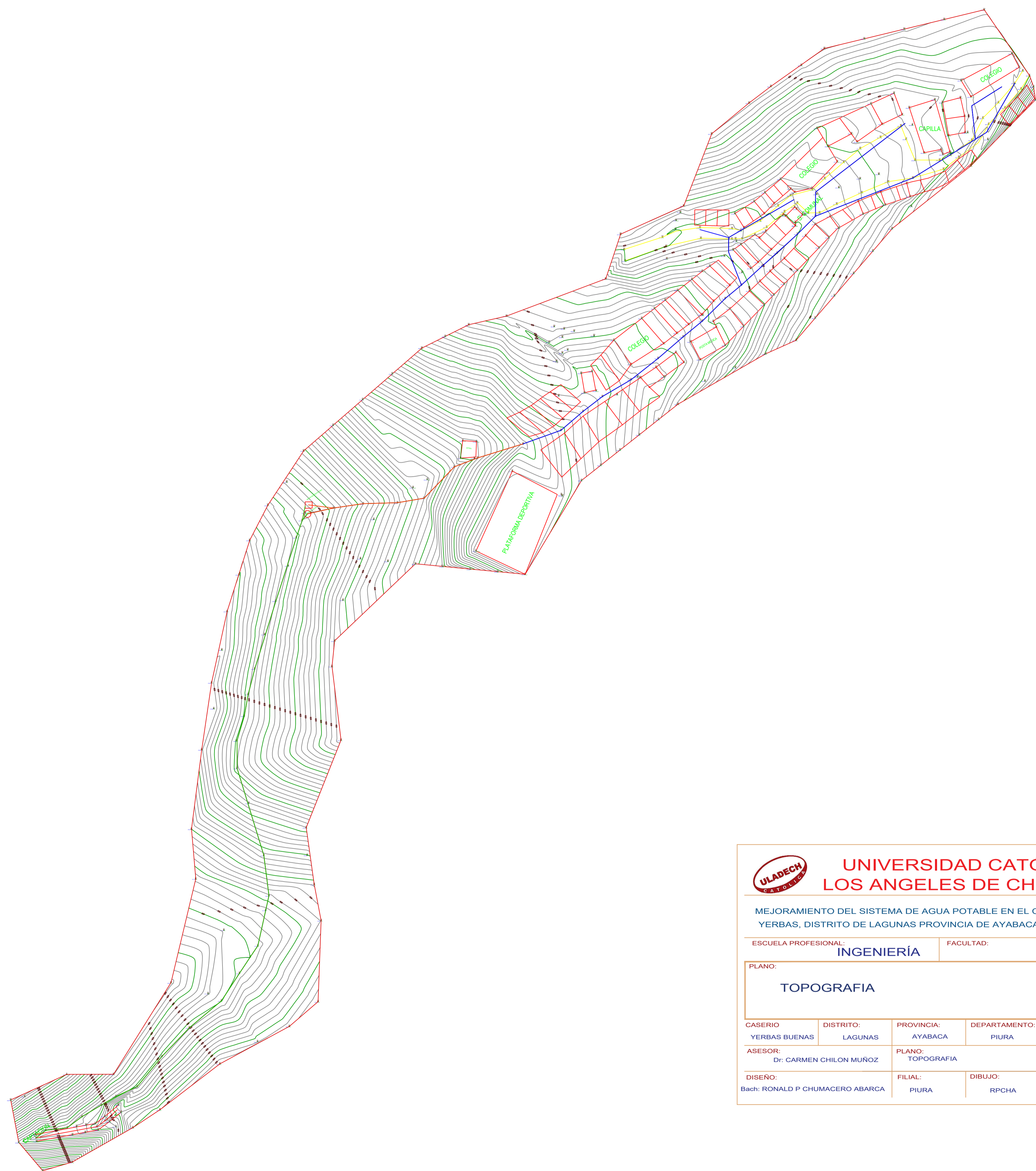
**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

TESIS:  
MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO YERBAS  
YERBAS, DISTRITO DE LAGUNAS PROVINCIA DE AYABACA. PIURA-JULIO 2021

ESCUELA PROFESIONAL: **INGENIERÍA**      FACULTAD: **INGENIERÍA CIVIL**

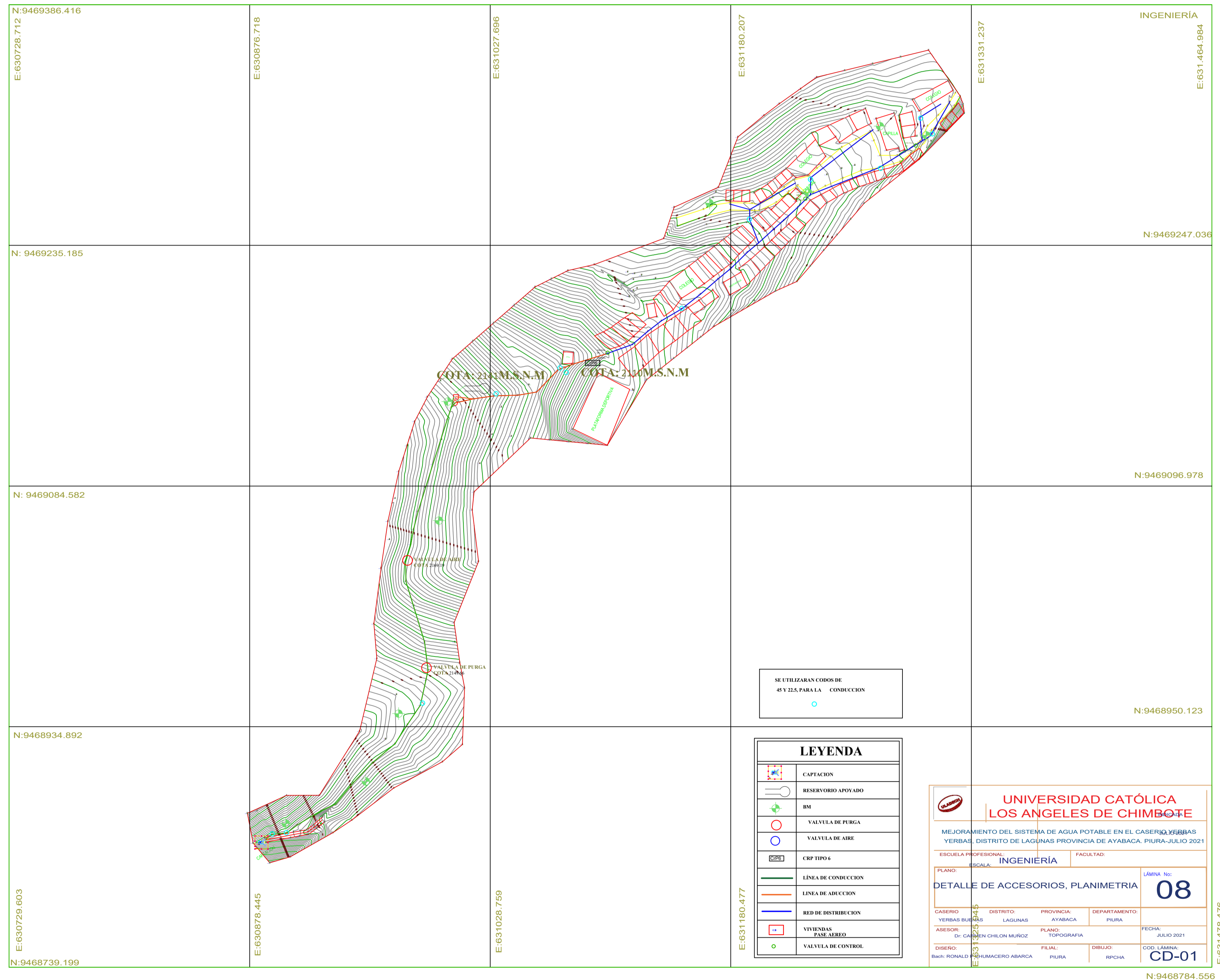
PLANO: **CONEXIÓN DOMICILIARIA TÍPICA**      LÁMINA No: **06**

CASERIO: YERBAS BUENAS	DISTRITO: LAGUNAS	PROVINCIA: AYABACA	DEPARTAMENTO: PIURA	ESCALA: INDICADA
ASESOR: Dr. CARMEN CHILON MUÑOZ		PLANO: CONEXIONES DOMICILIARIAS DEL		FECHA: JULIO 2021
DISEÑO: Bach: RONALD P CHUMACERO ABARCA		FILIAL: PIURA	DIBUJO: RPCHA	COD. LÁMINA: <b>CD-01</b>



		<b>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE</b>	
MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO YERBAS YERBAS, DISTRITO DE LAGUNAS PROVINCIA DE AYABACA. PIURA-JULIO 2021			
ESCUELA PROFESIONAL: <b>INGENIERÍA</b>		FACULTAD:	
PLANO: <b>TOPOGRAFIA</b>			LÁMINA No: <b>07</b>
CASERIO: YERBAS BUENAS	DISTRITO: LAGUNAS	PROVINCIA: AYABACA	DEPARTAMENTO: PIURA
ASESOR: Dr: CARMEN CHILON MUÑOZ		PLANO: TOPOGRAFIA	FECHA: JULIO 2021
DISEÑO: Bach: RONALD P CHUMACERO ABARCA		FILIAL: PIURA	DIBUJO: RPCHA
			COD. LÁMINA: <b>CD-01</b>





SE UTILIZARAN COBOS DE  
45.25, PARA LA CONDUCCION

LEYENDA	
	CAPTACION
	RESERVOIR APOYADO
	BM
	VALVULA DE PURGA
	VALVULA DE AIRE
	CRP TIPO 6
	LINEA DE CONDUCCION
	LINEA DE ABUCCION
	RED DE DISTRIBUCION
	VIVIENDAS FANE AEREO
	VALVULA DE CONTROL

**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO YERBAS YERBAS, DISTRITO DE LAGUNAS PROVINCIA DE AYABACA, PIURA-JULIO 2021

ESCUELA PROFESIONAL: INGENIERÍA FACULTAD: INGENIERÍA

PLANO: DETALLE DE ACCESORIOS, PLANIMETRIA LÁMINA No: 08

CASERIO: YERBAS YERBAS	DISTRITO: LAGUNAS	PROVINCIA: AYABACA	DEPARTAMENTO: PIURA
ASESOR: DR. CARLOS CHILÓN MUÑOZ	PLANO: TOPOGRAFIA	FECHA: JULIO 2021	
DISEÑO: INGR. RONALD RAMACERO AMARCA	PIURA	PIURA	IRPCHA

CODIGO LÁMINA: CD-01