



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE**  
**AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA,**  
**JOSE GALVEZ, MAZAMARI, 2021**

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

**AUTORA**

**DOMINGUEZ LAZARO THAIS**

**ORCID: 0000-0002-1476-8438**

**ASESOR**

**CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRES**

**ORCID: 0000-0003-3509-4919**

**SATIPO – PERÚ**

**2021**

## **1. Título de la investigación**

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la Comunidad Nativa, José Gálvez, Mazamari, 2021.



## **2. Equipo de trabajo**

### **AUTORA**

Dominguez Lazaro Thais

ORCID: 0000-0002-1476-8438

Universidad católica los ángeles de Chimbote, Estudiante de pregrado,  
Satipo, Perú

### **ASESOR**

Camargo Caysahuana, Andres

ORCID: 0000-0003-3509-4919

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

### **JURADO**

Vílchez Casas, Geovany

ORCID: 0000-0002-6617-5239

Zuñiga Almonacid, Erika Genoveva

ORCID: 0000-0003-3548-9638

Ortiz Llanto, Dennys

ORCID: 0000-0002-1117-532X

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

**FIRMA DE JURADO Y ASESOR**

---

Mgtr. Zuñiga Almonacid, Erika G.

Miembro

---

Mgtr. Ortiz Llanto, Dennys

Miembro

---

Mgtr. Vílchez Casas, Geovany

Presidente

---

Dr. Camargo Caysahuana, Andres

Asesor

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

##### **Agradecimiento**

En primer lugar, a Dios por darme la vida y por la oportunidad para estudiar una carrera profesional. A mi familia por ayudarme en todo momento, acompañándome en mis caídas y logros.

Agradezco a mis docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, por compartir sus conocimientos para poder afrontar la vida profesional.

##### **Dedicatoria**

A Dios por permitirme lograr superar esta etapa de mi vida, por darme salud y bendición para lograr todas mis metas.

A mis padres, quienes dieron parte de su tiempo de vida para enseñarme a ser una persona con educación, valores y perseverante.

A mis hermanos, por sus apoyos morales en todo el momento.

## 5. Resumen y abstract

### Resumen

La investigación se encuentra enmarcado en la línea de la investigación de Sistemas de saneamiento básico en zonas rurales de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Cuya **problemática** identificada fue: ¿Cuál es el Diseño adecuado para un sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad nativa de José Gálvez?, cuyo **objetivo** fue Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable del Comunidad Nativa Jose Galvez. La investigación tiene como **metodología** un tipo de investigación aplicada, un nivel descriptivo y un diseño no experimental de corte transversal. Universo: Sistema de abastecimiento de agua potable del Comunidad Nativa Jose Galvez. Muestra censal: Sistema de abastecimiento de agua potable del Comunidad Nativa Jose Galvez. Las **técnicas** utilizadas fueron la entrevista y observación. Los **instrumentos** aplicados en campo fueron las encuestas y las fichas técnicas. En los **resultados** se realizó el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, que comprende de una captación tipo ladera, una línea de conducción, un reservorio apoyado de 20m<sup>3</sup> de concreto armado, una línea de aducción y red de distribución con sus respectivas conexiones domiciliarias. En **conclusión**, se logró realizar de manera adecuada el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y sus componentes, siguiendo las normas técnicas en vigencia, la investigación a nivel de diseño contara con un total de 587 habitantes beneficiarios proyectados a 20 años.

**Palabras clave:** Agua potable, caudal, diseño, demanda, población.

## **Abstract**

The research is part of the basic sanitation systems research line in rural areas of the Catholic University los Angeles de Chimbote. Whose identified problem was: What is the right design for a drinking water supply system for the native community of José Gálvez?, whose objective was to design the drinking water supply system of the Jose Galvez Native Community. The research has as a methodology a type of applied research, a descriptive level and a non-experimental cross-sectional design. Universe: Drinking water supply system of the Jose Galvez Native Community. Census sample: Drinking water supply system of the Jose Galvez Native Community. The techniques used were interview and observation. The instruments applied in the field were surveys and data sheets. The results are the design of the drinking water supply system, comprising a hillside catchment, a conduction line, a 20m<sup>3</sup> armed concrete reservoir, an adduction line and distribution network with their respective home connections. In conclusion, the design of the drinking water supply system and its components is adequately carried out, following the technical standards in force, the design-level research will have a total of 587 beneficiary inhabitants projected to 20 years.

**Keywords:** Drinking water, flow, design, demand, population.

## 6. Contenido

	<b>Pag.</b>
<b>1. Título de la investigación</b> .....	<b>ii</b>
<b>2. Equipo de trabajo</b> .....	<b>iii</b>
<b>3. Hoja de firma del jurado y asesor</b> .....	<b>iv</b>
<b>4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria</b> .....	<b>v</b>
<b>5. Resumen y abstract</b> .....	<b>vi</b>
<b>6. Contenido</b> .....	<b>viii</b>
<b>7. Índice de Figuras, Tablas y Anexos</b> .....	<b>xi</b>
<b>I. Introducción</b> .....	<b>1</b>
<b>II. Revisión Literaria</b> .....	<b>2</b>
2.1. Antecedentes .....	2
2.1.1. Antecedentes Internacionales .....	2
2.1.2. Antecedentes Nacionales .....	6
2.1.3. Antecedentes Locales .....	10
2.2. Bases Teóricas.....	14
2.2.1. Sistema de abastecimiento de agua .....	14
2.2.1.1. Opciones Técnicas en sistemas agua potable .....	15
2.2.2. Captación.....	16
2.2.2.1. Estudio de calidad de agua.....	17
2.2.2.2. Diseño estructural .....	17
2.2.2.3. Diseño Hidráulico .....	19
2.2.3. Línea de Conducción: .....	23
2.2.3.1. Caudal de diseño .....	24
2.2.3.2. Clase de tubería.....	24
2.2.3.3. Velocidades.....	24
2.2.3.4. Válvulas .....	24
2.2.3.5. Diámetros.....	25
2.2.3.6. Velocidades.....	26
2.2.3.7. Clase de Tubería .....	26
2.2.3.8. Presión .....	26
2.2.3.9. Cámara rompe presión para conducción.....	27
2.2.3.10. Diseño Hidráulico .....	27
2.2.4. Reservorio: .....	28
2.2.4.1. Diseño estructural .....	29
2.2.4.2. Diseño Hidráulico .....	33
2.2.4.3. Sistema de desinfección.....	35

2.2.5. Línea de Aducción .....	36
2.2.5.1. Caudal de diseño .....	36
2.2.5.2. Carga estática y dinámica .....	36
2.2.5.3. Clase de tubería.....	37
2.2.5.4. Velocidades.....	37
2.2.5.5. Válvulas .....	37
2.2.5.6. Diámetro de Tuberías.....	37
2.2.5.7. Velocidades.....	38
2.2.5.8. Clase de Tubería .....	38
2.2.5.9. Presión .....	38
2.2.5.10. Cámara rompe presión para redes.....	39
2.2.5.11. Diseño Hidráulico .....	39
2.2.6. Red de distribución .....	40
2.2.6.1. Caudal de diseño .....	41
2.2.6.2. Clase de Tubería .....	41
2.2.6.3. Válvulas .....	41
2.2.6.4. Diámetros.....	42
2.2.6.5. Velocidades.....	43
2.2.6.6. Clase de Tubería .....	43
2.2.6.7. Presión .....	43
2.2.6.8. Cámara rompe presión para redes.....	44
2.2.6.9. Diseño Hidráulico .....	44
2.2.6.10. Conexiones Domiciliarias.....	46
<b>III. Hipótesis .....</b>	<b>46</b>
<b>IV. Metodología.....</b>	<b>46</b>
4.1. Tipo de investigación .....	46
4.2. Nivel de la investigación de la tesis .....	47
4.3. Diseño de investigación .....	47
4.4. Población y muestra. ....	48
4.4.1. Población.....	48
4.4.2. Muestra.....	48
4.5. Definición y Operacionalización de variables e indicadores .....	49
4.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos .....	51
4.7. Plan de análisis.....	52
4.8. Matriz de consistencia.....	54
4.9. Principios éticos .....	55
4.9.1. Protección a las personas .....	55
4.9.2. Cuidado del medio ambiente y la biodiversidad .....	55

4.9.3. Libre participación y derecho a estar informad.....	55
4.9.4. Beneficencia no maleficencia .....	55
<b>V. Resultados .....</b>	<b>56</b>
5.1. Resultados .....	56
5.1.1. Sistema de abastecimiento de agua potable .....	56
5.1.2. Cámara de captación .....	57
5.1.3. Línea de conducción. ....	58
5.1.4. Reservorio .....	58
5.1.5. Línea de aducción .....	60
5.1.6. Red de distribución .....	60
5.2. Análisis de Resultados .....	62
5.2.1. Sistema de abastecimiento de agua potable .....	62
5.2.2. Captación: .....	62
5.2.3. Línea de Conducción: .....	62
5.2.4. Reservorio .....	63
5.2.5. Línea de aducción: .....	63
5.2.6. Red de distribución: .....	64
<b>VI. Conclusiones.....</b>	<b>65</b>
<b>Referencias Bibliográficas.....</b>	<b>68</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>71</b>



## 7. Índice de Figuras, Tablas y Anexos

### Índice de Figuras

<b>Figura 1:</b> Sistema de abastecimiento de agua potable.....	15
<b>Figura 2:</b> Captación de Ladera. ....	16
<b>Figura 3:</b> Captación tipo fondo.....	17
<b>Figura 4.</b> Datos de diseño estructural. ....	17
<b>Figura 5.</b> Ancho de Pantalla .....	21
<b>Figura 6.</b> Cálculo de cámara húmeda. ....	21
<b>Figura 7:</b> Medicas de canastilla.....	22
<b>Figura 8:</b> Línea de conducción por gravedad .....	24
<b>Figura 9:</b> Válvula de aire. ....	25
<b>Figura 10:</b> Válvula de purga.....	25
<b>Figura 11:</b> Cámara rompe presión para conducción.....	27
<b>Figura 12:</b> Partes internas del Reservorio.....	29
<b>Figura 13:</b> Reservorio .....	30
<b>Figura 14:</b> Línea gradiente hidráulica de la aducción a presión.....	36
<b>Figura 15:</b> Red de distribución ramificada .....	41
<b>Figura 16:</b> Válvula de control.....	42
<b>Figura 17:</b> Cámara rompe presión para redes de distribución.....	44
<b>Figura 18:</b> Conexión domiciliaria.....	46
<b>Figura 19.</b> Ideograma de diseño de investigación. ....	47
<b>Figura 20:</b> Selección del algoritmo para el SAP de investigación .....	56

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Opciones técnicas para el sistema de de Agua Potable .....	15
<b>Tabla 2.</b> Tuberías comerciales .....	26
<b>Tabla 3.</b> Tuberías comerciales .....	38
<b>Tabla 4.</b> Tuberías comerciales .....	42
<b>Tabla 5.</b> Cuadro de definición y operacionalización de las variables.....	49
<b>Tabla 6.</b> Matriz de Consistencia .....	54
<b>Tabla 7:</b> Calculo Hidráulico – Captación .....	57
<b>Tabla 8:</b> Calculo Estructural – Captación.....	57
<b>Tabla 9:</b> Resultados de Línea de conducción .....	58
<b>Tabla 10:</b> Resultados del dimensionamiento - Reservoirio .....	59
<b>Tabla 11:</b> Resultados del Diseño Hidráulico - Reservoirio .....	59
<b>Tabla 12:</b> Diseño Estructural - Reservoirio .....	60
<b>Tabla 13:</b> Resultados de Línea de conducción .....	60
<b>Tabla 14:</b> Red de distribución – Resultados de Tuberías .....	61

## I. Introducción

La **investigación** se encuentra enmarcada en la línea de investigación de sistema de saneamiento básico en zonas rurales de la Universidad Los Ángeles de Chimbote. Por el cual se ha planteado una **problemática general** de investigación: ¿Cuál es el Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del Comunidad Nativa Jose Galvez?, para dar solución a la pregunta de investigación se plantea como **objetivo general**: Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable del Comunidad Nativa Jose Galvez. El presente proyecto de investigación tiene por **justificación teórica** el de aportar con un diseño de sistema de abastecimiento de agua potable, mediante el uso de referencias bibliográficas, basados en autores y utilizando normas técnicas actuales. Como **justificación práctica** se da a conocer que la comunidad nativa Jose Galvez se encuentra a una altitud aproximada de 690 m.s.n.m. En las coordenadas UTM WGS84: 548905.00 E; 8748360.00 N., la comunidad cuenta con un sistema de agua potable que no logra cubrir la demanda de la población, tenido problemas de abastecimiento de agua gran parte del día, para resolver este problema, se ha propuesto un diseño del sistema de abastecimiento de agua potable que corregirá los problemas y contribuirá mejora de la calidad de vida de los pobladores de la comunidad nativa de Jose Galvez. Por último, la **justificación metodológica** de este proyecto de investigación, va a contribuir como antecedente en la línea de investigación de sistema de saneamiento básico en zonas rurales de la universidad católica los ángeles de Chimbote, en favor de los estudiantes y futuras investigaciones. La **metodología** de investigación será de tipo aplicada, tendrá un nivel descriptivo y un diseño no experimental de corte transversal, en la comunidad nativa de Jose Galvez, distrito de Mazamari, provincia de Satipo, región Junín, 2021.

Los **resultados** obtenidos nos permitirán proponer soluciones técnicas y recomendaciones que puedan ser utilizados para mejorar la calidad de vida del centro poblado de Jose Galvez . Y como **conclusión** se determinó que el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Jose Galvez contara con los siguientes componentes: una captacion de tipo ladera, una línea de conducción que contara con cámara rompe presión, un reservorio de tipo apoyado de forma cuadrada, una línea de aducción que contara con una cámara rompe presión y una red de distribución de tipo ramificada que contara con válvula de purga y cámaras rompe presión.

## II. Revisión Literaria

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

En Guatemala el 2016, según **Eduardo** (1) , en la tesis titulada: *“Diseño del Tanque de Abastecimiento y Red de Distribución de Agua Potable para la zona 2 de Zaragoza y Diseño del Tanque de 5 Abastecimiento y Red de Distribución de Agua Potable para el caserío Rincón Chiquito, Zaragoza, Chimaltenango”*, para conferírsele el título de ingeniería civil, sustento en la Universidad de San Carlos de Guatemala. El **objetivo** de la investigación fue; realizar el diseño de un tanque de abastecimiento y una red de distribución de agua potable en zonas y caseríos. La **metodología** aplicada en la investigación está compuesta por el diagnóstico de las características socioeconómicas y el diseño para el tanque de abastecimiento como también la red de distribución del a comunidad beneficiaria. Teniendo como **conclusión**;

se realizó un diagnóstico para ver las necesidades inmediatas, y proponer un proyecto para el mejorar la calidad de vida de los pobladores. El diseño del proyecto se realizó según la guía de normas sanitarias.

En Costa Rica el 2015, según **Aranya (2)**, en la tesis denominada: ***“Sistemas de Abastecimiento de Agua en la Zona Indígena Cabécar-Chirripó”***, planteó el siguiente **objetivo general**: diseñar y construir los sistemas para el abastecimiento seguro de agua de calidad en tres comunidades de la zona indígena Cabécar Chirripó, se tiene como **metodología** la investigación y diseño del sistema de abastecimiento de agua potable. El autor, arribó a las siguientes **conclusiones**: Se logró el diseño de un sistema para el abastecimiento de agua más seguro para tres comunidades indígenas de la reserva indígena Cabécar-Chirripó, que incluyen los planos de construcción, la lista de materiales, el cronograma de actividades, el presupuesto de materiales, gastos de operación y mantenimiento, así como de imprevistos para la fase de construcción. En el diseño se aplicaron una serie de tecnologías aptas para la zona, en las que permiten facilidades de transporte, de construcción, y además optimizan el tiempo de instalación, con la ventaja de que son aptas para que la comunidad se involucre en todo el proceso y logren crear conciencia en los pobladores y aceptabilidad del sistema.

En Ecuador el 2016, según **Bolívar (3)**, en su tesis de investigación, titulada ***“Diseño del Sistema de Agua Potable para***

*Augusto Valencia, Cantón, Provincia de los Ríos – Ecuador*”, la investigación fue realizada en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. El **objetivo** de la investigación fue: “Pontificia Universidad Católica del Ecuador”. La **metodología** de la presente investigación se ha, plateando un estudio socioeconómico de la población y se ubicara la infraestructura sanitaria existente para luego hacer una evaluación de las posibles fuentes de abastecimiento. Determinar la captación y el análisis de la calidad de agua, continuando con los cálculos del componente del sistema de agua potable. Donde la **conclusión** fue: El estudio para el diseño del sistema de agua potable para la Cooperativa Augusto Valencia se ejecutó como una alternativa de abastecimiento para esta localidad debido a que anteriormente extraían el agua de un pozo que en su momento comenzó a tener fallas en su funcionamiento por lo que se conectaron a una tubería que viene desde la ciudad de Vinces, pero actualmente el agua les llega sucia y contaminada además de tener constantes cortes en el suministro.

En Guatemala el 2016, según **Héctor** (4), en su tesis denominada: *“Diseño de Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío, La Cuesta Cantón Tunas y Diseño de Puente Vehicular para el caserío Aguacate, Jutiapa, Jutiapa”*, Se planteó el siguiente **objetivo**: “Beneficiar con el diseño del sistema de agua potable la calidad de vida de los habitantes en el caserío La Cuesta. También con el diseño del puente vehicular tener una mejor vía de acceso y lograr la libre locomoción sobre el paso del río en la aldea El

Aguacate, Jutiapa, se tiene como **metodología** la fase de investigación, diseño de sistema de abastecimiento de agua. Luego de la investigación realizada llegó a las siguientes **conclusiones**: debido a la ubicación de las viviendas en la comunidad, es necesario que el sistema de agua potable en el caserío, la Cuesta sea por medio de ramales abiertos, ya que estas se encuentran muy dispersas, y este sistema presenta la ventaja de ser económico y de fácil ejecución, la construcción del proyecto del sistema de agua para el caserío La Cuesta beneficiará a 373 habitantes actuales y, aproximadamente, a 611 habitantes al final del período de diseño, que es de 20 años. Este proyecto es de mucha importancia para el caserío, ya que podrán contar con el servicio de agua potable, por lo cual se reducirá el riesgo de contraer enfermedades por el consumo de agua no potable.

En Ecuador el 2019, **Jonnathan et al.** (5), en su tesis de investigación, titulada “*Evaluación de la Operación y Mantenimiento de los Sistemas de Abastecimiento de Agua del Sector Rural del Cantón Cuenca*”, la investigación fue realizada en la Universidad de Cuenca. Cuyo **objetivo** de investigación es: Valorar las prácticas de operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable del sector rural del cantón Cuenca, el caso de los sistemas de Atuc-loma, Chiquintad, Chulco-Soroche, Pillachiquir, Santa Ana, Tutupali Chico. La **metodología** está compuesta por la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable evaluados, guía de operación y mantenimiento de un sistema de abastecimiento de agua potable.

Donde la **conclusión** fue: A lo largo de la red de distribución del sistema de abastecimiento de agua potable Santa Ana, se observan tanques de reserva en los domicilios de los usuarios; lo que puede generar una contaminación del agua suministrada debido al tiempo de almacenamiento, además de las condiciones sanitarias de estas reservas.

### 2.1.2. Antecedentes Nacionales

En San Martín el 2018, según **Jorge** (6), en su tesis de investigación, titulada *“Diseño del Sistema de Agua Potable de las Comunidades de Nuevas Flores, Dos de Mayo, San Ignacio y San Andrés, distrito de San Pablo, provincia de Bellavista, región San Martín”*, la investigación fue realizada en la Universidad Nacional de San Martín. Cuyo **objetivo** de la investigación es: Realizar el diseño del sistema de Agua Potable de las Comunidades de Dos de Mayo, Nuevas Flores, San Ignacio y San Andrés el distrito del San Pablo de acuerdo Norma técnica de diseño para sistemas de saneamiento en el ámbito rural, del año 2018. La **metodología** es no experimental, con un nivel explicativo. Donde la **conclusión** fue: Para la línea de conducción de la localidad de San Andrés se utilizó una tubería de 1.5” tiene una longitud de 87.57 m de y para las tres localidades se utilizó de 2.5” y 3” el cual tiene una longitud de 2190.88 m, en ambos casos se utilizó tubería de clase 7.5 con lo cual se asegura la vida útil del sistema de agua potable. Para la línea de aducción y la red distribución se utilizaron tubería PVC clase 7.5, la longitud total en sistema de San Andrés es 1529.72 m y para las tres localidades 7334.26 m; en ambos sistemas cumple con las



presiones lo cual está comprendido en la norma de opciones tecnológicas para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano del Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento; con ello se asegura la salida del agua a los domicilios de la población beneficiada.

En Piura el 2018, **Machado** (7), en su tesis denominada: ***“Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Comunidad Nativa Santiago, distrito de Chalaco, Morropón – Piura 2018”***, planteó el siguiente **objetivo** general: “Realizar el diseño de la red de abastecimiento de agua potable del Comunidad Nativa de Santiago, Distrito de Chalaco, se tiene como **metodología** la fundamentos del proyecto, fundamentos teóricos, diseño de la red de agua potable y diseño de infraestructura para el adecuado funcionamiento de la red de abastecimiento de agua potable. Finalmente se **concluye** que: Se diseñó la captación del tipo manantial teniendo en cuenta cada uno de los parámetros y criterios establecidos en la norma técnica peruana, lo cual os garantiza una mejor captación del manantial. Se diseñó la red conducción con una longitud de 604.60 metros lineales y con un diámetro de 2 pulgadas, así como la red de aducción con una longitud de 475.54 metros lineales con un diámetro de 2 pulgadas. La red de distribución se diseñó teniendo una longitud de 732.94 metros lineales con un diámetro de 1 ½ pulgadas. También se diseñó 2 cámaras rompe presión tipo – 07, válvulas de purga de barro y válvula de purga de aire. Mediante el software WaterCad se simuló el

diseño de la red de abastecimiento de agua potable coincidiendo en velocidades y presión con el método abierto. Los resultados obtenidos de manera manual y con hoja de Excel sirven para comparar los resultados obtenidos con el software WaterCad, de manera que estos son muy similares permitiendo así poder afirmar y consolidar que este software sería de gran ayuda para los municipios en sistemas de abastecimiento de agua.

En Amazonas el 2018, **Alexey** (8), en su tesis de investigación, titulada *“Diseño del Sistema de Agua Potable del Sector Nueva Santa Rosa, distrito – provincia de Bagua, Amazonas - 2018”*, la investigación fue realizada en la Universidad Cesar Vallejo. Cuyo **objetivo** de investigación es: Realizar el diseño de abastecimiento de agua potable del sector Nueva Santa Rosa – Bagua – Amazonas. La **metodología** es no experimental descriptiva. Donde la **conclusión** fue: La población futura obtenida es de 1391 habitantes para lo cual se requiere un caudal total anual de 1.61 lt/s, en efecto el consumo máximo diario es de 2.09lt/s y un caudal máximo horario de 3.22 lt/s. La red de distribución lo conforma según los cálculos tuberías de clase A-7.5 de diámetros 4”,3” 2 ½”,2”,1 ½” y 1” respectivamente.

En Lambayeque el 2018, **Héctor** (9), en su tesis de investigación, titulada *“Diseño del Sistema de Agua Potable y Saneamiento Básico en el Comunidad Nativa de Corral de Piedra, distrito de Salas, provincia de Lambayeque, región Lambayeque”*, la investigación fue realizada en la Universidad Cesar Vallejo. Cuyo

**objetivo** de investigación es: Diseñar el Sistema de Agua Potable y Saneamiento Básico en el Comunidad Nativa de Corral de Piedra, Distrito de Salas, Provincia de Lambayeque, Región Lambayeque. La **metodología** de la investigación es de tipo cualitativo, no experimental y aplicativo, quienes se encargan de describir situaciones y eventos. Donde la **conclusión** fue: El abastecimiento de agua se realizará a través de un sistema por gravedad cuyos componentes son: Captación, Línea de conducción, reservorio, red de distribución, y conexiones domiciliarias, Que Beneficiará inicialmente a 383 habitantes y dentro de 20 años beneficiará a 483 habitantes, mejorando su calidad de vida de los pobladores.

En Ucayali el 2019, **Alvarado** (10), su tesis lleva por título: *“Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Caserío Nuevo San Martín, distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, año 2019”*, planteó el siguiente **objetivo general**: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío San Martín, en la **metodología** se tiene como tipo de investigación exploratorio, nivel de la investigación será de carácter cualitativo, el diseño de la investigación se va priorizar en elaborar encuestas, buscar, analizar y diseñar, se llegó a la **conclusión** que la red de distribución, contará con un tipo de sistema ramificado, de la misma manera se empelo un periodo de 20 años, todo de acuerdo a la norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural – Resolución ministerial N°192 - 2018.

### 2.1.3. Antecedentes Locales

En Satipo el 2020, **Priscilia** (11), en su tesis de investigación, titulada *“Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la Comunidad Nativa Shamiroshi, Satipo, 2020”*. La investigación fue realizada en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, planteó el siguiente **objetivo** general: “Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Shamiroshi, Satipo, 2020”. La **metodología** de investigación utilizada fue de tipo aplicada con un nivel descriptivo y explicativo, con un diseño de investigación no experimental. Las **conclusiones** que obtuvo fueron las siguientes: Se realizó el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para una población futura de 118 habitantes, se llegó a obtener un  $Q_m = 0.137$  l/s,  $Q_{md} = 0.178$  l/s < 0.50l/s,  $Q_{mh} = 0.274$  l/s siendo la captación manantial tipo ladera en la Comunidad Nativa Shamiroshi. Para el diseño de la red de distribución; se utilizó el consumo máximo horario 0.274 l/s con una tubería de PVC de ¾” para redes abiertas C-10. Se considero válvulas de control. Para la cámara de captación se realizó el estudio de la calidad del agua fisicoquímico-bacteriológico; estando dentro de los Parámetros permitidos, teniendo un caudal de la fuente 1.18 l/s. para un caudal máximo diario  $Q_{md} = 0.178$  l/s menor o igual a 0,50 l/s, se diseñó con 0,50 l/s.

En Coviriali el 2020, **Deyvi** (12), en su tesis de investigación, titulada *“Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Comunidad Nativa la Florida, Coviriali -2020”*. La investigación fue

realizada en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, planteó el siguiente **objetivo** general: “Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en el Comunidad Nativa la florida del distrito de Coviriali – Satipo -Junín, 2020”. La **metodología** de investigación utilizada fue de tipo aplicada con un nivel descriptivo y explicativo, con un diseño de investigación no experimental de corte transversal. Las **conclusiones** que obtuvo fueron las siguientes: Con el respaldo de una hoja de cálculo de abastecimiento agua potable, se diseñó para una población de 290 habitantes con una proyección a 20 años, con una tasa de crecimiento de 2.28%. el cálculo se realizó con respaldo bajo 2 métodos probabilísticos. El diseño del volumen de almacenamiento del reservorio es de 13.00 m<sup>3</sup>, de sección cuadrada ubicada a una altura de 858.72 m.s.n.m. volumen de regulación de 7.24 m<sup>3</sup>, volumen contra incendio 0.00 m<sup>3</sup>, volumen de reserva 4.83 m<sup>3</sup>, realizando la suma de los volúmenes es igual a 12.07 m<sup>3</sup>, pero por diseño se consideró un volumen total de 13.00 m<sup>3</sup>. Se concluye que la selección del tipo de captación y reservorio es la correcta para obtener un eficiente funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua y suministrar a la población con la cantidad necesaria de agua potable.

En Rio Tambo el 2020, **Eunice** (13), en su tesis de investigación, titulada “*Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la Comunidad Nativa de Samaniato, Rio Tambo, 2020*”. La investigación fue realizada en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, planteó el siguiente **objetivo** general: “Diseñar el sistema de

abastecimiento de agua potable en el Comunidad Nativa la florida del distrito de Coviriali – Satipo -Junín, 2020”. La **metodología** de investigación utilizada fue de tipo aplicada con un nivel descriptivo y explicativo, con un diseño de investigación no experimental de corte transversal. Se llego a la siguiente **conclusión**: Se diseñó la captación de tipo barraje con los siguientes detalles: un ancho de encausamiento de 2.0 m, un tirante normal de la quebrada de 0.20 m, aunque se consideró por razones topográficas 0.70m, con una velocidad media de la quebrada 0.60 m/s, con 0.4 m de ancho del canal de derivación y 1.00 m de altura, un ancho de encauzamiento de 2.00 m, un caudal máximo de diario de 0.50 m/s, con 3 und de rejillas gruesas y 4 de finas. El acero horizontal en muros, el acero vertical en muros se utilizarán acero de 1/2” @ 17 cm y en la losa de fondo acero de 1/2” @ 23 cm. Se diseñó la línea de conducción en dos tramos que cuenta con una distancia total de 955 m, primer tramo con una tubería de 1 1/2” pulg, material de PVC C- 10, con un caudal de 0.35 l/s, con una velocidad de 2.32 m/s y llegando con una presión de 2.245 mca. El segundo tramo con una tubería de 1” pulg, material de PVC C- 10, con un caudal de 0.35 l/s, con una velocidad de 2.06 m/s y llegando con una presión de 11.098 mca.

En Pangoa el 2019, **José** (14), en su tesis de investigación, titulada *“Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el sector Nueva Esperanza - 2019”*. La investigación fue realizada en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, planteó el siguiente

**objetivo** general: “Proponer las características del diseño del sistema de abastecimiento agua potable en el sector Nueva Esperanza”. La **metodología** de investigación utilizada fue de tipo aplicada con un nivel descriptivo y explicativo, con un diseño de investigación no experimental. Se llegó a la siguiente **conclusión**: Se realizó la propuesta de diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para un periodo de 20 años con una población futura de 148 habitantes y 29 viviendas. Se diseñó de los elementos estructurales: Captación (distancia entre el punto de afloramiento – cámara húmeda es de 1.25 m, ancho de la pantalla de 1 m, altura de cámara húmeda 1 m), válvula de purga (dimensiones internas es de 0.60m x 0.60m x 0.70m), Reservorio apoyado de 5 m<sup>3</sup> (dimensiones del reservorio es de 2.10 m x 2.10 m x 1.68 m, Caseta de coloración por goteo), Válvula de control (dimensiones internas es de 0.60m x 0.60m x 0.70m).

En Mazamari el 2020, **Nessi Yu** (15), en su tesis de investigación, titulada *“Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el anexo Chalhuanayo. 2020”*. La investigación fue realizada en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, planteó el siguiente **objetivo** general: “Diseñar el Sistema de abastecimiento de agua potable en el anexo de Chalhuanayo, Llaylla, 2020”. La **metodología** de investigación utilizada fue de tipo aplicada con un nivel descriptivo y explicativo, con un diseño de investigación no experimental. Se llegó a la siguiente **conclusión**: Se realizó el diseño adecuado para el sistema de abastecimiento de agua potable para el

Comunidad Nativa, teniendo como criterios básicos la RM 192-2018 para el diseño correcto de todos los componentes que la integran tales como la cámara de captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción, red de distribución y conexiones domiciliarias. Se logró calcular y dimensionar la red de distribución que tendrá proyectado un total de 1687.06 metros de tuberías, los diámetros determinados para toda la red de distribución de será de 1 1/2", 1" y 3/4", la conexión domiciliaria será de 1/2" para abastecer a las viviendas beneficiarias.

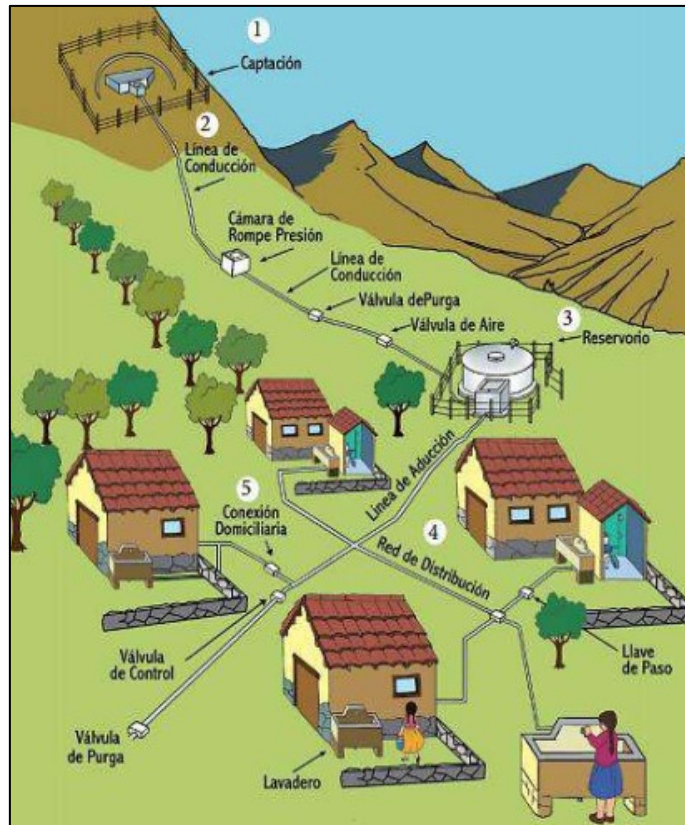
## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Sistema de abastecimiento de agua**

Según **Agüero** (16), es un servicio el cual abastece de agua potable a la comunidad por medio de los siguientes componentes del sistema, captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución que se distribuye por todas las viviendas beneficiarias, para poder suministrar de agua potable a toda la población de forma continua.

Según **Arocha** (17), un sistema de abastecimiento de agua está constituido por una serie de estructuras presentando características diferentes, que tiene como finalidad el aprovechamiento adecuado del agua.





**Figura 1:** Sistema de abastecimiento de agua potable.  
**Fuente:** Extraído del Manual y mantenimiento de sistemas de agua potable.

### 2.2.1.1. Opciones Técnicas en sistemas agua potable

Las opciones técnicas para el sistema de abastecimiento se definen por la siguiente categoría que se muestra a continuación: (18)

**Tabla 1.** Opciones técnicas para el sistema de Agua Potable

Ubicación de la fuente	Tipos de Fuente	Opción tecnológica
Sistema por gravedad	Agua Subterránea (manantiales)	Sistemas por gravedad sin tratamiento (SGST)
	Agua Superficial (ríos, acequias, lagunas, etc.)	Sistemas por gravedad con tratamiento (SGCT)

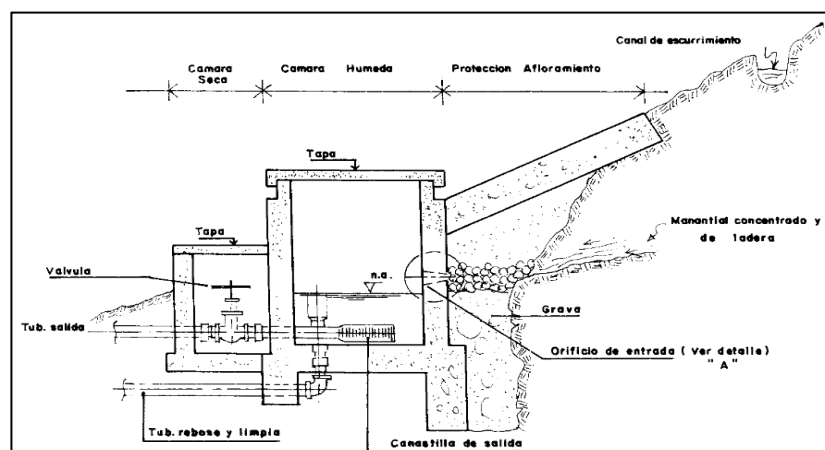
Sistema por bombeo	Agua Subterránea (pozos)	Sistemas por gravedad sin tratamiento (SBST)
	Agua Superficial (ríos, acequias, lagunas, etc.)	Sistemas por gravedad con tratamiento (SBCT)

**Fuente:** Guía de opciones técnica para abastecimiento de agua potable y saneamiento para centros poblados del ámbito rural aprobada según R.M. N° 192-2018-vivienda

### 2.2.2. Captación

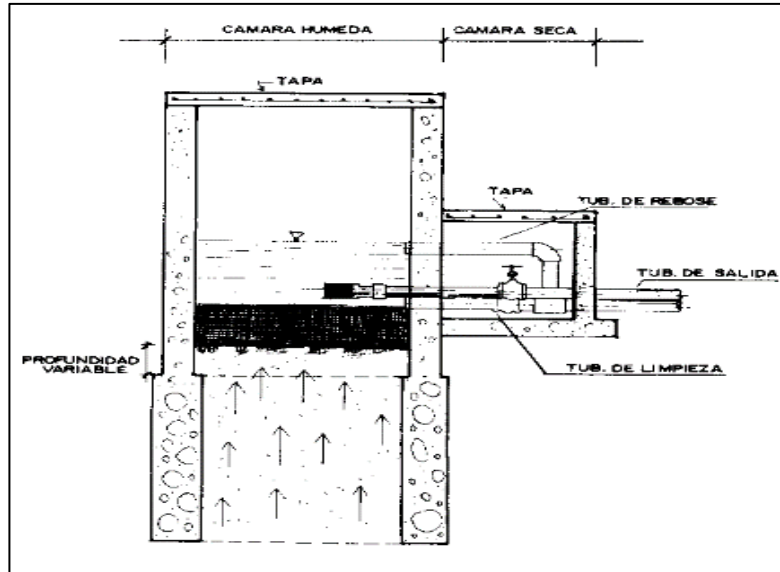
Según **Agüero** (16), es una estructura de concreto que posibilita la recepción del agua de un manantial de ladera, flujo de agua, etc., que después va a ser compartido a la población. La calidad del agua de las fuentes superficiales, generalmente, no son las correctas para el consumo humano, por lo cual es preciso que se le dé un procedimiento de cloración o potabilización anterior a su consumo.

Se tiene dos tipos de captación de agua, una que es de captación de manantial de ladera y concentrado, y el otro se denomina captación de manantial de fondo concentrado.



**Figura 2:** Captación de Ladera.

**Fuente:** Extraído de Agüero (16)



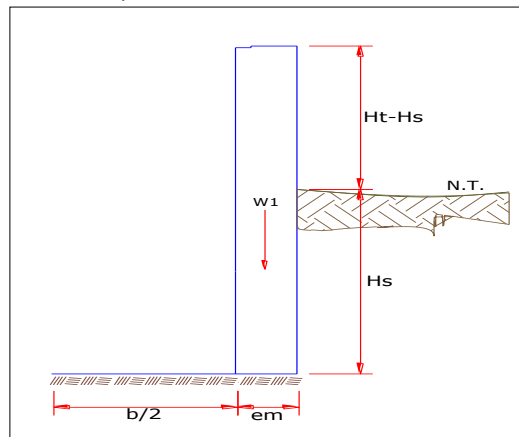
**Figura 3:** Captación tipo fondo.  
**Fuente:** Extraído de Agüero (16)

### 2.2.2.1. Estudio de calidad de agua

Según López (19), para conocer las características del agua se realizan una serie de análisis de laboratorio que se califican en: físicas, químicas, bacteriológicas y microscópicas.

### 2.2.2.2. Diseño estructural

El comportamiento del agua también es importante en el diseño, se debe de considerar el estudio de suelos. (20)



**Figura 4.** Datos de diseño estructural.  
**Fuente:** RM-192-2018 Vivienda (18)

Para el cálculo sobre el empuje del suelo hacia el muro se considera la siguiente ecuación. (20)

$$C_{ah} = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi}$$

Para el cálculo del momento de vuelco ( $M_o$ ) (20).

$$P = \frac{C_{ah} * \gamma_s * (H_s + e_b)^2}{2}$$

Momento de vuelco ( $M_o$ ) y Momento de Estabilización y Peso. (20)

$$Y = \left(\frac{H_s}{3}\right)$$

$$M_o = P * Y$$

Para el momento de estabilización ( $M_r$ ) y el peso  $W$ . (20)

$$M_r = W * X$$

$$W_1 = em.Ht.\gamma_c$$

$$X_1 = \left(\frac{b}{2} + \frac{em}{2}\right)$$

$$M_{r1} = W_1 * X_1$$

Para verificar si el momento resultante pasa por el tercio central se aplica la siguiente fórmula (20).

$$a = \frac{M_r + M_o}{W}$$

Chequeo por volteo, para la verificación por volteo (20).

$$C_{dv} = \frac{M_r}{M_0}$$

Chequeo por deslizamiento, Para la verificación del por deslizamiento se debe de aplicar la siguiente ecuación (20).

$$D_{ad} = \frac{F}{P}$$

$$F = u \cdot W$$

Chequeo para la máxima carga unitaria, el mayor valor que resulte de los P1 debe ser menor o igual a la capacidad de carga del terreno (20).

$$L = \frac{b}{2} + em$$

$$P_1 = (4L - 6a) \frac{W}{L^2}$$

$$P_1 = (6a - 2L) \frac{W}{L^2}$$

$$P \leq \sigma_t$$

### 2.2.2.3. Diseño Hidráulico

Para el desarrollo del diseño hidráulico se debe de trabajar con el caudal máximo diario (Qmd), y también se debe de determinar el caudal máximo de la fuente, que se da por medio del aforo realizado a la fuente de abastecimiento.

Podemos trazar la distancia entre la cámara y el afloramiento, el espacio de la pantalla, el área de orificio (ojal)

y la altura de la cámara húmeda se sugiere o recomienda que la velocidad de entrada de agua sea  $\leq 0.6$  m/s (20).

Determinación del ancho de la pantalla de la captación. (20)

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

El cálculo velocidad de paso (20)

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

Se debe de considerar también la siguiente expresión (20).

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

Para la determinación de los orificios en la pantalla tenemos la siguiente ecuación (20)

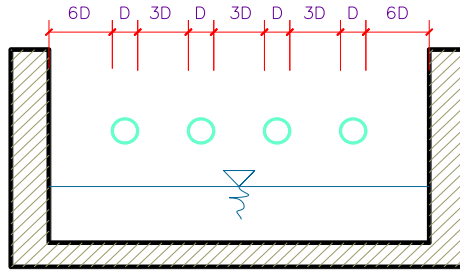
$$N^{\circ} \text{ orif.} = \frac{\text{Area del diametro calculado}}{\text{Area del diametro asumido}} + 1$$

$$N^{\circ} \text{ orif.} = \left(\frac{D_c}{D_a}\right)^2 + 1$$

Calcular el ancho de pantalla, mediante la siguiente ecuación (20)

$$b = 2(6D) + N^{\circ} \text{ orif.} \times D + 3D (N^{\circ} \text{ orif.} - 1)$$

Donde,  $b$  es el ancho de pantalla el cual se va a calcular por medio de la ecuación (20)



**Figura 5.** Ancho de Pantalla  
**Fuente:** RM-192-2018 Vivienda (18)

Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento  
 la cámara de húmeda (20)

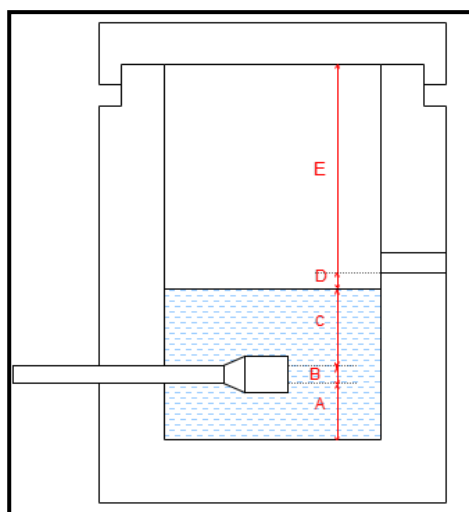
$$Hf = H - h_0$$

Determinación de la distancia entre el aforamiento de  
 la captación (20)

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

Cálculo de la altura de la cámara húmeda de la  
 captación (20)

$$Ht = A + B + H + D + E$$

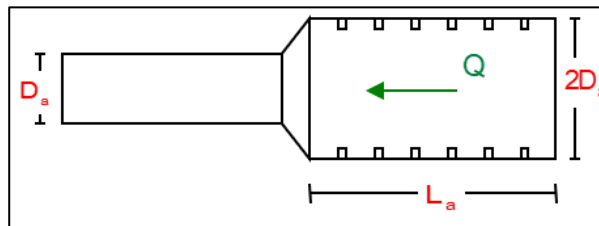


**Figura 6.** Cálculo de cámara húmeda.  
**Fuente:** RM-192-2018 Vivienda (18)

Para el cálculo de  $C$  que es la altura de agua se debes de aplicar la siguiente expresión (20)

$$C = 1.56 \frac{V^2}{2g} = 1.56 \frac{Qmd^2}{2gA^2}$$

Para el cálculo del diámetro de la canastilla se debe de calcular (20)



**Figura 7:** Medicas de canastilla  
**Fuente:** RM-192-2018 Vivienda (20)

$$D_{canastilla} = 2 \times D_a$$

El cálculo de longitud de canastilla, se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a  $3D_a$  y menor que  $6D_a$  (20)

$$L = 3 \text{ pulgadas} \times 1.0$$

$$L = 6 \text{ pulgadas} \times 1.0$$

Se recomienda para el ancho de la ranura una medida de 5mm y para el largo de la ranura una medida de 7mm (20)

$$Ar (m^2) = \frac{AR \times LR}{1000000}$$

El cálculo del área total debemos de considerar la siguiente ecuación (20)

$$A_{Total} = 2A_*$$

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



$$A_{Total} < A_g$$

El cálculo de números de ranuras se debe de considerar la siguiente ecuación (20)

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

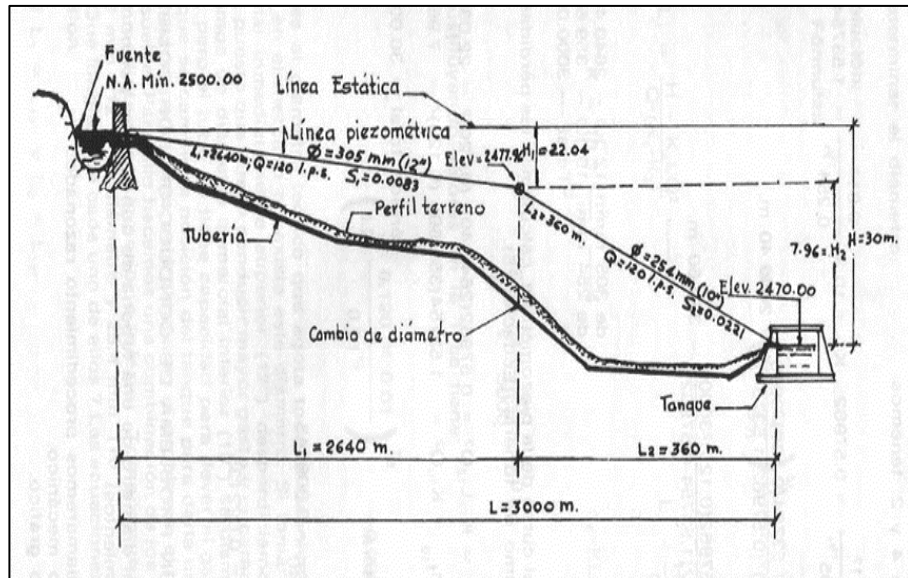
La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro y se calculan mediante la siguiente ecuación (20).

$$Dr = \frac{0.71 \times Q_{max}^{0.38}}{hf^{0.21}}$$

### 2.2.3. Línea de Conducción:

Según **Agüero** (16), es la composición que posibilita conducir el agua a partir de la captación hasta la siguiente composición, que podría ser un reservorio o planta de procedimiento de agua potable. Este elemento se diseña con el caudal más alto diario de agua; y debería tener en cuenta: anclajes, válvulas de purga, válvulas de aire, cámaras rompe presión, etc.

Según **López** (19), es una obra que se requiere para conducir el agua que se capta desde la fuente de abastecimiento hacia un lugar de almacenamiento o planta de tratamiento.



**Figura 8:** Línea de conducción por gravedad  
**Fuente:** Extraído de López (19)

### 2.2.3.1. Caudal de diseño

El caudal de diseño para línea de conducción es el caudal máximo diario  $Q_{md}$ . (20)

### 2.2.3.2. Clase de tubería

En el mercado se encuentran 4 clases para tubería PVC las cuales son C-5, C-7.5, C-10 y C-15, se diferencian entre el espesor y el diámetro interno para cada clase, la presión determina la clase de tubería a utilizar, se recomienda que la tubería no debe ser mayor al 75% de la presión de trabajo. (20)

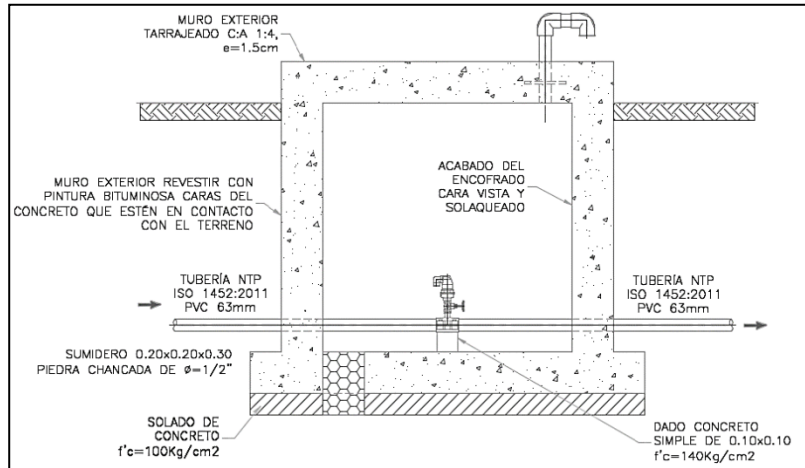
### 2.2.3.3. Velocidades

La velocidad mínima no debe de ser menor a  $0.30 \text{ m/s}$ . la velocidad máxima admisible debe ser de  $3 \text{ m/s}$ . (20)

### 2.2.3.4. Válvulas

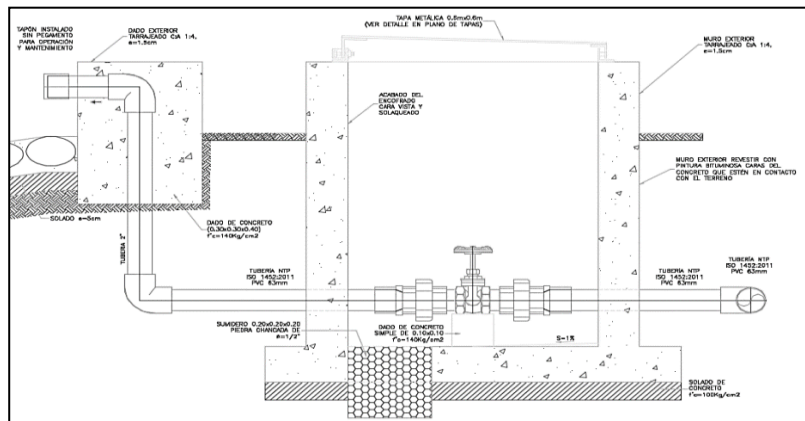
Dentro de las válvulas utilizadas para línea de conducción o aducción son:

**Válvula de aire:** Sirve para sacar el aire atrapado en las tuberías. Son colocados en las piezas altas de la línea de conducción (20).



**Figura 9:** Válvula de aire.  
**Fuente:** RM-192-2018 Vivienda (20)

**Válvula de purga:** Se sitúa en los puntos de vista más bajos del lote que sigue la línea de conducción. Sirve para remover el barro o arenilla que se acumula en el tramo de la tubería (20).



**Figura 10:** Válvula de purga.  
**Fuente:** RM-192-2018 Vivienda (20)

### 2.2.3.5. Diámetros

El diámetro de tubería es un término empleado que se entiende siempre como diámetro interno, el diámetro distingue

los distintos tamaños de tuberías en el mercado. Para la línea de conducción se recomienda utilizar un diámetro mínimo de 1” pulgada. (20)

**Tabla 2.** Tuberías comerciales

Diámetro pulg.	Diámetro interno “mm”			
	C-5	C-7.5	C-10	C-15
½”	-	-	17.4	-
¾”	-	-	22.9	-
1”	-	-	29.4	-
1 ¼”	-	38.4	38.0	36.2
1 ½”	-	44.4	43.4	41.4
2”	56.4	55.4	54.2	51.6
2 ½”	69.4	67.8	66.0	62.8
3”	84.1	82.1	80.1	76.1
4”	108.4	105.8	103.2	98.0
6”	159.8	155.8	152.0	114.6

**Fuente:** Extraído de Tuberías Nicoll.

#### 2.2.3.6. Velocidades

La velocidad mínima no debe de ser menor a 0.30 m/s. la velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s. (20)

#### 2.2.3.7. Clase de Tubería

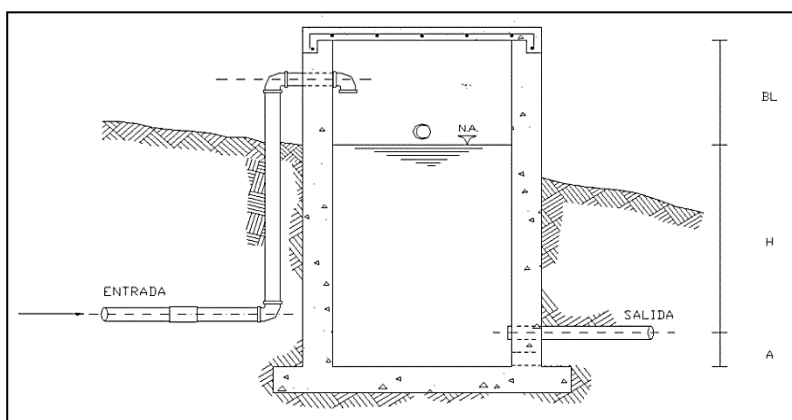
En el mercado se encuentran 4 clases para tubería PVC las cuales son C-5, C-7.5, C-10 y C-15, se diferencian entre el espesor y el diámetro interno para cada clase; la presión determina la clase de tubería a utilizar, se recomienda que la tubería no debe ser mayor al 75% de la presión de trabajo. (20)

#### 2.2.3.8. Presión

La presión estática máxima de la tubería no debe de ser mayor al 75% de la presión de trabajo, cuidando así las presiones de servicio de los accesorios y válvulas que se han instalado en su trayecto. (20)

### 2.2.3.9. Cámara rompe presión para conducción

La diferencia de nivel entre la captación y otro punto de la línea de conducción, generan presiones superiores, requiriendo plantear cámaras rompe presión para no perjudicar al tramo de tuberías, su función de la cámara rompe presión es volver a 0 la presión estática, se recomienda ubicar las cámaras rompe presión en tramos donde la tubería según su clase pueda soportar. (20)



**Figura 11:** Cámara rompe presión para conducción.  
**Fuente:** RM-192-2018 Vivienda (20)

### 2.2.3.10. Diseño Hidráulico

#### Cálculo de diámetro de la tubería

Hazen-Williams se va a considerar a las tuberías superiores a 2" o 50 mm (20)

$$H_f = 10.674 * \left[ \frac{Q^{1.852}}{(C^{1.852} * D^{4.86})} \right] * L$$

Fair – Whipple se va a considerar para las tuberías igual o menor a 2” o 50 mm (20).

$$H_f = 676.745 * \left[ \frac{Q^{1.751}}{(D^{4.753})} \right] * L$$

**Cálculo de la línea de gradiente hidráulica (ecuación de Bernoulli)**

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

Donde:

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

P $\gamma$ : Altura de carga de presión, en m”

P: Presión

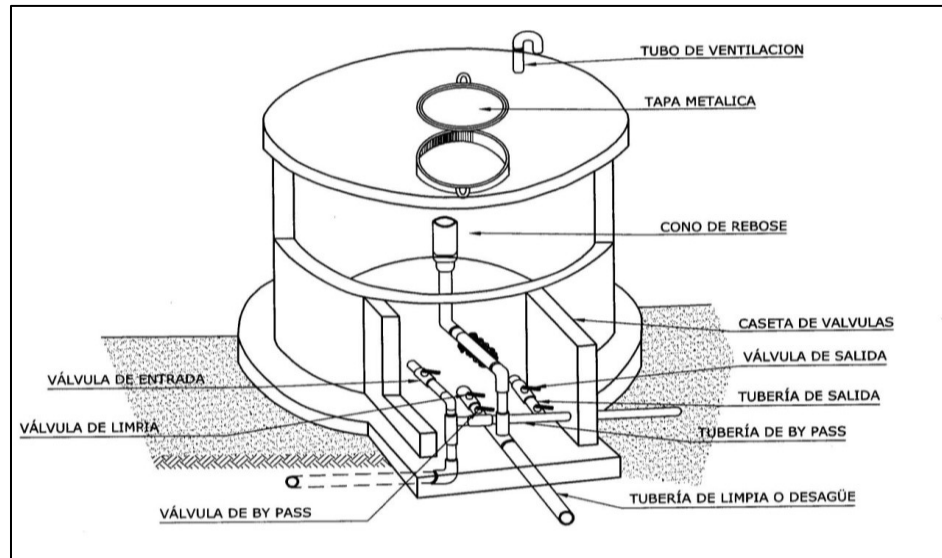
$\gamma$ : Peso específico del fluido.

V: Velocidad del fluido en m/s

H<sub>f</sub>: Pérdida de carga, incluyendo tanto las pérdidas lineales (o longitudinales) como las locales.

#### 2.2.4. Reservorio:

Según **Agüero** (16), es un depósito de concreto que sirve para guardar y mantener el control del agua que se distribuye a la población, además de asegurar su disponibilidad continua en el período de tiempo más largo que se pueda.



**Figura 12:** Partes internas del Reservorio

**Fuente:** Extraído de CARE (21)

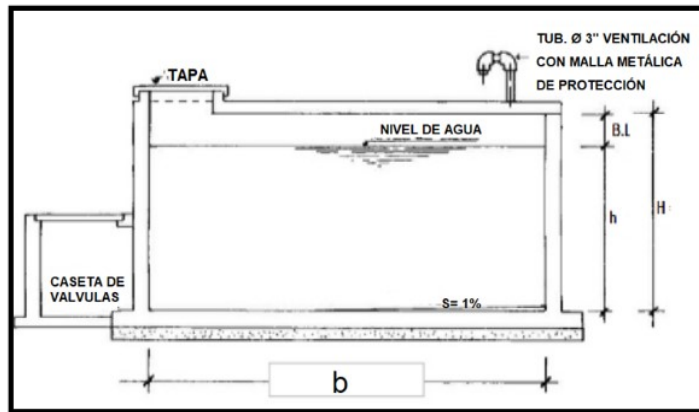
#### **Partes del reservorio:**

- Tubería de ventilación. Posibilita la circulación del aire, tiene una malla que previene el ingreso de cuerpos extraños al tanque de almacenamiento. (21)
- Tapa sanitaria. Tapa metálica que posibilita el ingreso al interior del reservorio, para hacer el aseo, sanitización y cloración. (21)
- Tubo de rebose. Accesorio que sirve para remover el agua excedente. (21)
- Tubería de rebose y limpia. Sirve para remover el agua excedente y para hacer el mantenimiento del reservorio. (21)
- Tubería de salida. Es una Tubería de PVC que posibilita la salida del agua a la red de repartición. (21)

#### **2.2.4.1. Diseño estructural**

Las clases de tuberías están definidas por las máximas presiones que ocurran en la línea presentada por la

línea de carga estática. Para la selección se debe considerar una tubería que resista la presión más elevada que pueda producirse. (22)



**Figura 13:** Reservorio  
**Fuente:** RM-192-2018 Vivienda (20)

Para el diseño estructural del reservorio de sección rectangular se debe de considerar los siguientes (23)

$$P = y_a * h$$

Para el cálculo del empuje de agua (23)

$$v = \frac{y_a * h^2 * b}{2}$$

Donde ( $y_a$ ) es peso específico del agua, ( $h$ ) es altura del agua y ( $b$ ) es el ancho de pared (23)

El cálculo se realiza tomando en cuenta que el reservorio se encuentra lleno y sujeto a la presión de agua (23)

$$M(kg) = K * y_a * h^3$$

Mediante el método elástico sin agrietamiento, tomando en consideración su ubicación vertical u horizontal (23)



$$ft \text{ (kg - cm)} = [0.85\sqrt{f'c}]$$

$$e \text{ (cm)} = \left[ \frac{6 * M}{ft * b} \right]$$

Donde el ( $M$ ) es el máximo absoluto en (kg-cm), ( $ft$ ) es el esfuerzo por flexión (kg/cm<sup>2</sup>) y ( $b$ ) es 100cm.

### **Losa de cubierta:**

Para la losa de cubierta se va a considerar que será una losa armada en dos sentidos y que se apoyará en sus cuatro lados, para el cálculo del espesor ( $e$ ) de la losa se aplicará (23)

$$e = \frac{\text{perimetro}}{180} \geq 9 \text{ cm}$$

Teniendo los momentos calculados, ahora se calcula el espesor útil ( $d$ ) mediante el método elástico (23)

$$d \text{ (cm)} = \left[ \frac{M}{R * b} \right]^{1/2}$$

Donde ( $M$ ) es el momento flexionante ( $M = MA = MB$ ), ( $b$ ) se va a considerar 100 cm.

$$R = \frac{1}{2} * fs * j * k$$

$$k = \frac{1}{\left(1 + \frac{fs}{nfc}\right)}$$

$$k = \frac{1}{\left(1 + \frac{fs}{nfc}\right)}$$

$$n = \frac{Es}{Ec} = \frac{(2.1 * 10^6)}{W^{1.5} * 4200 * (f'c)^{1/2}}$$

$$J = 1 - \frac{k}{3}$$

Donde ( $f_s$ ) es fatiga de trabajo en kg/cm<sup>2</sup> y ( $f_c$ ) es resistencia a la compresión en kg/cm<sup>2</sup>.

$$e = d + 2.5$$

Teniendo en consideración que cumpla con la siguiente expresión (23)

$$d \geq e - 2.5$$

### **Losa de fondo:**

Se va asumir el espesor de la losa de fondo, y el valor de (P) será, el peso propio del agua en Kg/m<sup>2</sup> y el peso propio del concreto en Kg/m<sup>2</sup> (23)

Para el cálculo del momento de empotramiento en los extremos se aplicará (23)

$$M(kg - m) = -\frac{WL^2}{192}$$

Para el cálculo del momento en el centro se aplicará.  
(23)

$$M(kg - m) = -\frac{WL^3}{384}$$

Para el chequeo del espesor, se propondrá un espesor. (23)

$$e = \frac{P}{180} \geq 9 \text{ cm}$$

Se compara el resultado con el espesor que se calcula mediante el método elástico sin agrietamiento considerando el máximo momento (23)

$$e (cm) = \left[ \frac{6M}{f_t * b} \right]^{1/2}$$

$$f_t = 0.85 (f'c)^{1/2}$$

Se debe de cumplir la siguiente expresión.

$$d \geq e - recubrimiento$$

#### 2.2.4.2. Diseño Hidráulico

Para el diseño de se utilizará el Caudal Promedio ( $Q_m$ ), para el dimensionamiento del reservorio

$$Q_m = \frac{\text{Dotacion} \times \text{poblacion final}}{1000}$$

Para el cálculo del Volumen de Regulación ( $V_r$ ) que se debe de considera el 25%

$$V_r = \frac{25}{100} * Q_m$$

El volumen contra Incendio se deber de tener en consideración que la población se debe de encontrar superior a los 2000 habitante, si supera se asume 50 m<sup>3</sup>

Para el cálculo del volumen de reserva se considera el (33%) para lo cual se aplicará la siguiente ecuación

$$\frac{33}{100} * (V_r + \text{Volumen contra incendio})$$

Para el cálculo del volumen de reserva se tendrá consideración el tiempo y se aplicará la siguiente ecuación.(16)

$$\frac{2}{24} * Qm$$

Para el cálculo final del volumen de reserva se debe de tener en consideración el valor máximo entre el cálculo del volumen de reserva al 33% y el cálculo del volumen de reserva de tiempo, se debe de aplicar la siguiente ecuación

$$VA = VR + VI + VRE$$

El cálculo del diámetro de la canastilla ( $D_{ca}$ ) aplicará la siguiente ecuación (20)

$$D_{ca} = 2 * D$$

Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a 3B y menor 6B (20)

$$L = 5 * B * \frac{2.54}{100}$$

Donde B es el diámetro de tubería de salida que va hacia la línea de aducción en Pulgadas (plg) (20)

Se recomienda para el ancho de la ranura una medida de 5mm y para el largo de la ranura una medida de 7mm, el cálculo del área total de la ranura (20)

$$A_{rr}(m2) = A_r * L_r$$

$$A_{tr}(m2) = (2\pi * D * \frac{2.54}{100})^{2/4}$$

El valor del Área total no debe ser mayor al 50% del área lateral de la canastilla (20)

$$A_g(m^2) = \frac{1}{2} * L * D_{ca}$$

Para el cálculo de número de ranuras de la canastilla (20)

$$N_r(und) = \frac{A_{tr}}{A_{rr}}$$

Para el cálculo del perímetro de la canastilla (20)

$$p(m) = \pi D_{ca}$$

Cálculo del número de Ranuras en Paralelo ( $N_p$ ) para la canastilla (20)

$$N_p(und) = p * \frac{L_r}{4}$$

### **Tubería de Rebose**

El diámetro se calculará mediante la ecuación de Hazen y Williams, se recomienda una pendiente de  $S=1.5\%$  (20)

$$D_r(plg) = 0.71x \frac{Q^{0.38}}{S^{0.21}}$$

La de ventilación se recomienda de Fierro Galvanizado (F°G°) mínimo de 2 pulg. (20)

### **2.2.4.3. Sistema de desinfección**

La desinfección es la operación de gran importancia para asegurar la inocuidad del agua potable, consiste en la

destrucción de microorganismos patógenos presentes en el agua cruda captada. (20)

➤ Cálculo de Hipoclorito de calcio.

$$\text{peso del cloro} = Q * d$$

**Donde:**

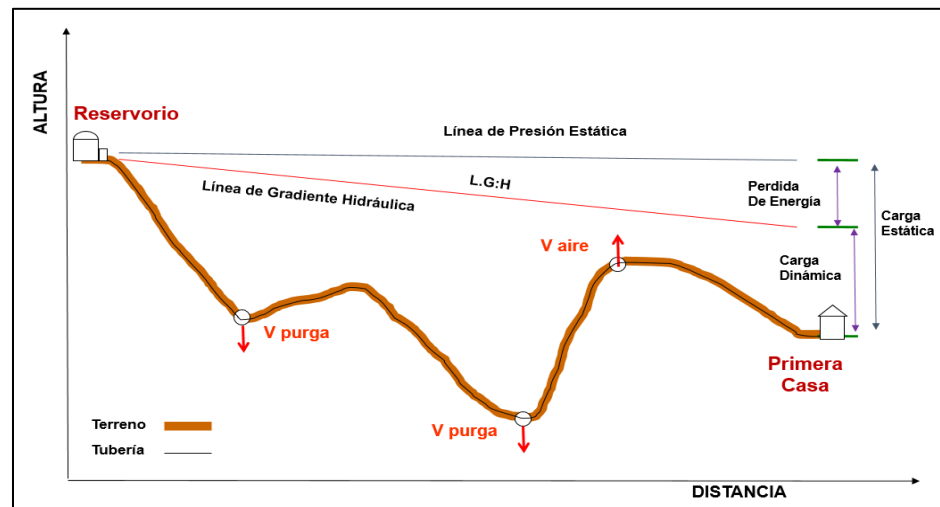
P: peso de cloro (gr/h)

Q: caudal de agua a clorar (m3/h)

d: dosificación adoptada (gr/m3) .

### 2.2.5. Línea de Aducción

La línea de aducción se denomina al tramo de tubería que nace del reservorio y termina la primera conexión domiciliaria o inicio de la red de distribución. (20)



**Figura 14:** Línea gradiente hidráulica de la aducción a presión.

**Fuente:** RM-192-2018 Vivienda (24)

#### 2.2.5.1. Caudal de diseño

El caudal de diseño para línea de aducción es el caudal máximo horario  $Q_{mh}$ . (20)

#### 2.2.5.2. Carga estática y dinámica

La carga estática máxima aceptable será de 50 m y la carga dinámica mínima será de 1 m. (20)

#### **2.2.5.3. Clase de tubería**

En el mercado se encuentran 4 clases para tubería PVC las cuales son C-5, C-7.5, C-10 y C-15, se diferencian entre el espesor y el diámetro interno para cada clase, la presión determina la clase de tubería a utilizar, se recomienda que la tubería no debe ser mayor al 75% de la presión de trabajo. (20)

#### **2.2.5.4. Velocidades**

La velocidad mínima no debe de ser menor a 0.30 m/s. la velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s. (20)

#### **2.2.5.5. Válvulas**

Dentro de las válvulas utilizadas para línea de conducción o aducción son:

**Válvula de aire:** Sirve para sacar el aire atrapado en las tuberías. Son colocados en las piezas altas de la línea de conducción (20).

**Válvula de purga:** Se sitúa en los puntos de vista más bajos del lote que sigue la línea de conducción. Sirve para remover el barro o arenilla que se acumula en el tramo de la tubería (20).

#### **2.2.5.6. Diámetro de Tuberías**

El diámetro de tubería es un término empleado que se entiende siempre como diámetro interno, el diámetro distingue

los distintos tamaños de tuberías en el mercado. Para la línea de aducción se recomienda utilizar un diámetro mínimo de 1” pulgada. (20)

**Tabla 3.** Tuberías comerciales

Diámetro pulg.	Diámetro interno “mm”			
	C-5	C-7.5	C-10	C-15
½”	-	-	17.4	-
¾”	-	-	22.9	-
1”	-	-	29.4	-
1 ¼”	-	38.4	38.0	36.2
1 ½”	-	44.4	43.4	41.4
2”	56.4	55.4	54.2	51.6
2 ½”	69.4	67.8	66.0	62.8
3”	84.1	82.1	80.1	76.1
4”	108.4	105.8	103.2	98.0
6”	159.8	155.8	152.0	114.6

**Fuente:** Extraído de Tuberías Nicoll.

#### 2.2.5.7. Velocidades

La velocidad mínima no debe de ser menor a 0.30 m/s. la velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s. (20)

#### 2.2.5.8. Clase de Tubería

En el mercado se encuentran 4 clases para tubería PVC las cuales son C-5, C-7.5, C-10 y C-15, se diferencian entre el espesor y el diámetro interno para cada clase; la presión determina la clase de tubería a utilizar, se recomienda que la tubería no debe ser mayor al 75% de la presión de trabajo. (20)

#### 2.2.5.9. Presión



La presión estática máxima de la tubería no debe de ser mayor al 75% de la presión de trabajo, cuidando así las presiones de servicio de los accesorios y válvulas que se han instalado en su trayecto. (20)

#### **2.2.5.10. Cámara rompe presión para redes**

La diferencia de nivel entre el reservorio y otro punto de la línea de aducción, generan presiones superiores, requiriendo plantear cámaras rompe presión para no perjudicar al tramo de tuberías, su función de la cámara rompe presión es volver a 0 la presión estática, se recomienda ubicar las cámaras rompe presión en tramos donde la tubería según su clase pueda soportar. (20)

#### **2.2.5.11. Diseño Hidráulico**

##### **Cálculo de diámetro de la tubería**

Hazen-Williams se va a considerar a las tuberías superiores a 2" o 50 mm (20)

$$H_f = 10.674 * \left[ \frac{Q^{1.852}}{(C^{1.852} * D^{4.86})} \right] * L$$

Fair – Whipple se va a considerar para las tuberías igual o menor a 2" o 50 mm (20)

$$H_f = 676.745 * \left[ \frac{Q^{1.751}}{(D^{4.753})} \right] * L$$

##### **Cálculo de la línea de gradiente hidráulica (ecuación de Bernoulli)**

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

Donde:

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

$P/\gamma$ : Altura de carga de presión, en m”

P: Presión

$\gamma$ : Peso específico del fluido.

V: Velocidad del fluido en m/s

$H_f$ : Pérdida de carga, incluyendo tanto las pérdidas lineales (o longitudinales) como las locales.

#### 2.2.6. Red de distribución

Es un sistema de tuberías el cual actúa de forma que ésta distribuya agua en porción, presión, cobertura y continuidad especificada en el diseño del sistema. Asimismo, es la actuación persistente en las tuberías, válvulas y conexiones domiciliarias existentes. Hay 2 tipos de redes de repartición: Sistemas abiertos (ramales abiertos, parrillas) y Sistemas cerrados (mallas). (20)

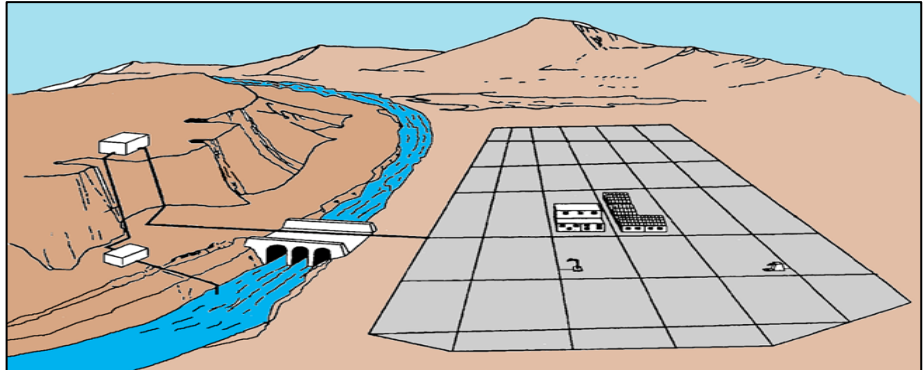
- **Redes malladas**

Es aquella que tiene tuberías cerradas interconectadas de manera cerrada y de forma enmallada, para ello se debe disponer a la salida de los dos nudos válvulas de corte. (20)

- **Redes ramificadas**

Es aquella que tiene una red principal de donde se ramifica para conectar a las viviendas con la red, tiene la forma ramificada,

aplicable para comunidades que cuentan con viviendas dispersas.(20)



**Figura 15:** Red de distribución ramificada  
**Fuente:** RM-192-2018 Vivienda (20)

#### 2.2.6.1. Caudal de diseño

El caudal de diseño para la red de distribución es el caudal máximo horario  $Q_{mh}$ . (20)

#### 2.2.6.2. Clase de Tubería

En el mercado se encuentran 4 clases para tubería PVC las cuales son C-5, C-7.5, C-10 y C-15, las clases se diferencian entre el espesor y el diámetro interno para cada clase, la presión determina la clase de tubería a utilizar, se recomienda que la tubería no debe ser mayor al 75% de la presión de trabajo. (20)

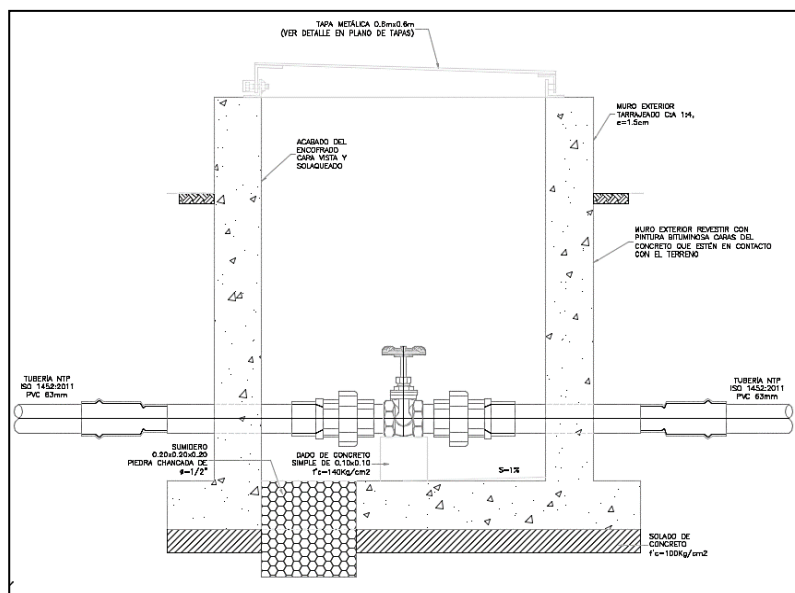
#### 2.2.6.3. Válvulas

Dentro de las válvulas utilizadas para la red de distribución son:

**Válvula de aire:** Sirve para sacar el aire atrapado en las tuberías. Son colocados en las piezas altas de la línea de conducción (20).

**Válvula de purga:** Se sitúa en los puntos de vista más bajos del lote que sigue la línea de conducción. Sirve para remover el barro o arenilla que se acumula en el tramo de la tubería (20).

**Válvula control:** Ayuda a regular el caudal por tramos o sectores para realizar la labor de mantenimiento y reparación, es ubicada mayormente en las redes de distribución. (20)



**Figura 16:** Válvula de control  
**Fuente:** RM-192-2018 Vivienda (20)

#### 2.2.6.4. Diámetros

El diámetro de tubería es un término empleado que se entiende siempre como diámetro interno, el diámetro distingue los distintos tamaños de tuberías en el mercado. El diámetro mínimo de tubería a utilizar ser a de 3/4". (20)

**Tabla 4.** Tuberías comerciales

C-5	C-7.5	C-10	C-15
-----	-------	------	------

Diámetro pulg.	Diámetro interno “mm”			
½”	-	-	17.4	-
¾”	-	-	22.9	-
1”	-	-	29.4	-
1 ¼”	-	38.4	38.0	36.2
1 ½”	-	44.4	43.4	41.4
2”	56.4	55.4	54.2	51.6
2 ½”	69.4	67.8	66.0	62.8
3”	84.1	82.1	80.1	76.1
4”	108.4	105.8	103.2	98.0
6”	159.8	155.8	152.0	114.6

**Fuente:** Extraído de Tuberías Nicoll.

#### 2.2.6.5. Velocidades

La velocidad mínima no debe de ser menor a 0.30 m/s. la velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s. (20)

#### 2.2.6.6. Clase de Tubería

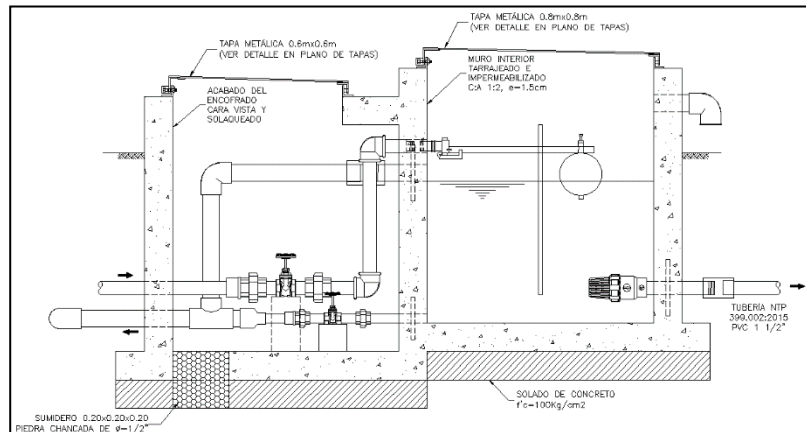
En el mercado se encuentran 4 clases para tubería PVC las cuales son C-5, C-7.5, C-10 y C-15, se diferencian entre el espesor y el diámetro interno para cada clase; la presión determina la clase de tubería a utilizar, se recomienda que la tubería no debe ser mayor al 75% de la presión de trabajo. (20)

#### 2.2.6.7. Presión

La presión estática máxima de la tubería no debe de ser mayor al 75% de la presión de trabajo, cuidando así las presiones de servicio de los accesorios y válvulas que se han instalado en su trayecto. (20)

### 2.2.6.8. Cámara rompe presión para redes

La diferencia de nivel entre el reservorio y otro punto de la red de distribución, generan presiones superiores, requiriendo plantear cámaras rompe presión para no perjudicar al tramo de tuberías, su función de la cámara rompe presión es volver a 0 la presión estática, se distingue a las demás por usar una boya de regulación en la cámara húmeda, se recomienda ubicar las cámaras rompe presión en tramos donde la tubería según su clase pueda soportar. (20)



**Figura 17:** Cámara rompe presión para redes de distribución  
**Fuente:** RM-192-2018 Vivienda (20)

### 2.2.6.9. Diseño Hidráulico

- **Redes malladas**

Cada tubería que reúna dos nudos debe tener la posibilidad de ser seccionada y desaguada independientemente, de forma que se pueda proceder a realizar una reparación en ella sin afectar al resto de la malla. (20)

$$Q_i = Q_p * P_i$$

Donde:

$Q_i$ : caudal en el nodo "i" en l/s.

$Q_p$ : caudal unitario poblacional en l/s. hab.

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

Donde:

$Q_t$ : caudal en el nodo "i" en l/s.

$P_t$ : Población total del proyecto en hab.

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

- **Redes ramificadas**

Para las redes ramificadas se deberá determinar los gastos por tramo. (16)

- **Gasto en marcha:**

$$Q_m = Q_{unit} \times L$$

Donde:

$Q_m$ : Gasto en marcha en l/s.

$Q_{unit}$ : Gasto unitario en l/s.

$L$ : Longitud del tramo en m.

- **Gasto Unitario:**

$$Q_{unit} = \frac{Q_{mh}}{long. total real}$$

Donde:

$Q_{mh}$ : caudal máximo horario en l/s.

- **Gasto inicial y final:**

$$Q_i = Q_m + Q_f$$

Donde:

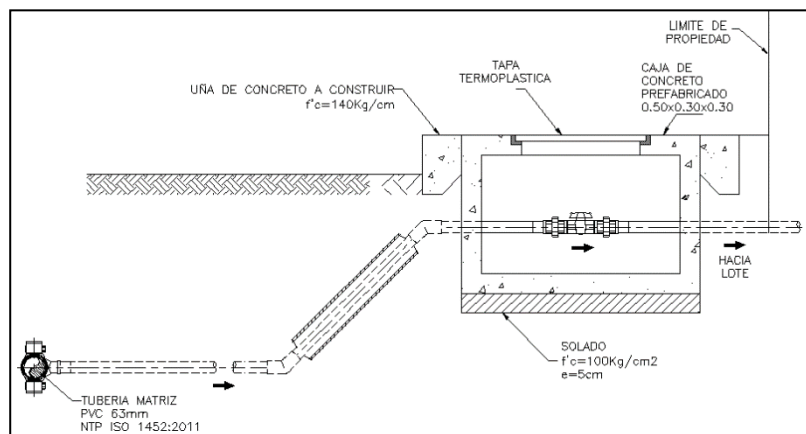
$Q_i$ : Gasto inicial l/s.

$Q_m$ : Gasto en marcha en l/s.

$Q_f$ : Gasto final l/s.

#### 2.2.6.10. Conexiones Domiciliarias

Son las conexiones que se da de la matriz hacia la vivienda, a través de una caja prefabricada de concreto o material termoplástico, generalmente apoyado en un solado de concreto. (20)



**Figura 18:** Conexión domiciliaria

**Fuente:** RM-192-2018 Vivienda (20)

### III. Hipótesis

En esta investigación no contemplara hipótesis.

Según **Supo** (25), la falta de una hipótesis dependerá del enunciado, si el enunciado no puede ser entendido como verdadero o falso no llevara hipótesis.

### IV. Metodología

La metodología de investigación ayudo a logara los objetivos planteados de la presente investigación, se ha determino, un tipo, nivel y diseño de investigación.

#### 4.1. Tipo de investigación



El tipo de investigación será aplicada.

Según Carrasco (26) , menciona que una investigación de tipo aplicada es “cuando se investiga para actuar, transformar, modificar o producir cambios determinado sector de la realidad”. Tipo de investigación es Aplicada.

#### 4.2. Nivel de la investigación de la tesis

El nivel de investigación será descriptivo.

Según Méndez (27), menciona que un nivel de investigación descriptivo es “descubrir y comprobar la posible asociación de las variables de investigación, acudiendo a técnicas específicas en la recolección de información, como la observación, entrevistas y los cuestionarios”. El siguiente trabajo de investigación es de carácter descriptivo.

#### 4.3. Diseño de investigación

El diseño de la investigación ser no experimental de corte transversal.

Según Borja (28), menciona que el diseño de investigación no experimental es “ no poder probar las relaciones causales directas entre dos variables o entre elementos. Es de corte trasversal porque se analiza en un tiempo determinado y toda la información que será utilizada en el estudio se obtendrá en un determinado tiempo.

El diseño utilizado para el presente proyecto es descriptivo **no experimental de corte transversal**.



**Figura 19.** Ideograma de diseño de investigación.

Donde:

O: Observación sistema de agua potable.

D: Diseño del sistema de agua potable.

R: Resultado

#### **4.4. Población y muestra.**

##### **4.4.1. Población**

La población estará conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa José Gálvez.

Según **Borja** (28), “se denomina población o Universo al conjunto de elementos o sujetos que serán motivo de estudio.” Por el cual se determinó que la población es el sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa de Jorge Gálvez.

##### **4.4.2. Muestra**

La muestra estará conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa José Gálvez

Según **Sampieri** (29), “define la muestra como una parte o fragmento representativo de la población.” La muestra de la investigación fue el sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa de Jorge Gálvez.

#### 4.5. Definición y Operacionalización de variables e indicadores

**Tabla 5.** Cuadro de definición y operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición Operacional	Indicadores	Instrumento
Sistema de Agua Potable	Según <b>Agüero</b> (16), es un servicio el cual abastece de agua potable a la comunidad por medio de los siguientes componentes del sistema, captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución que se distribuye por todas las viviendas beneficiarias, para poder suministrar de agua potable a toda la población de forma continua.	<b>Captación</b>	“Es una estructura de concreto que posibilita la recepción del agua de un manantial de ladera, flujo de agua, etc., que después va a ser compartido a la población.” (16)	Estudio de calidad de agua Diseño estructural Diseño hidráulico	Ficha técnica
		<b>Línea de conducción</b>	“Es la composición que posibilita conducir el agua a partir de la captación hasta la siguiente composición, que podría ser un reservorio o planta de procedimiento de agua potable.” (16)	Caudal de diseño Clase de Tubería válvulas Diámetro Velocidad Presión Cámara rompe presión Diseño hidráulico	Ficha técnica
		<b>Reservorio</b>	“Es un depósito de concreto que sirve para guardar y mantener el control del agua que se distribuye a la población, además de asegurar su disponibilidad continua en el período de tiempo más largo que se pueda.” (16)	Análisis estructural Análisis hidráulico Sistema de desinfección	Ficha técnica
		<b>Línea de aducción</b>	“La línea de aducción se denomina al tramo de tubería que nace del reservorio y termina la primera conexión domiciliaria o inicio de la red de distribución” (20)	Caudal de diseño Clase de Tubería válvulas Diámetro Velocidad Presión Cámara rompe presión para redes Diseño hidráulico	Ficha técnica

---

<b>Red de distribución</b>	“Es un sistema de tuberías el cual actúa de forma que ésta distribuya agua en porción, presión, cobertura y continuidad especificada en el diseño del sistema.” (20)	Caudal de diseño Clase de Tubería válvulas Diámetro Velocidad Presión Cámara rompe presión para redes Diseño hidráulico Conexiones domiciliarias	Ficha técnica
----------------------------	--	--	---------------

---

**Fuente:** Elaboración propia (2021)

#### 4.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Según **Borja** (28) describe algunas técnicas de investigación, de los cuales se extrae tres técnicas, que se usaran para el desarrollo de este proyecto de investigación:

**La observación.** - Consiste en observar fenómenos, hechos, casos, objetos, acciones, situaciones, etc. Respecto a determinados acontecimientos.

**La Entrevista.** – Es el dialogo intencional personal que el entrevistador establece con el entrevistado, con el propósito de obtener información respecto de opiniones, sugerencias, etc.

**La Encuesta.** - Es una forma de comunicación de manifestación de los encuestados. Hace posible que la investigación llegue a los aspectos subjetivos de las personas encuestadas.

Para el marco teórico se revisó fuentes de información como tesis de grados relacionados, normativas los cuales permitirán realizar el diseño de sistema de agua potable, de la comunidad nativa de José Gálvez.

Se realizó una visita a la comunidad nativa, para la recolección de datos de la comunidad, se aplicó las encuestas y fichas de campo. Se realizo el levantamiento topográfico para determinar la ubicación de las estructuras como la captación, línea de conducción, pases aéreos, reservorio, línea de aducción, red de distribución, viviendas en general e instituciones. Se recolecto muestras de agua y suelos con el fin de su estudio respectivo según lo que corresponda. Se solicito el padrón de beneficiarios de la comunidad, en gabinete toda la información se utilizó para el correcto diseño del sistema de abastecimiento de la comunidad nativa de José Gálvez.

Para la ejecución de esta investigación, se usarán las siguientes técnicas e

Instrumentos:

### **Técnicas de recolección de datos**

Las técnicas utilizadas fueron:

- ✓ Encuestas.
- ✓ Entrevista.
- ✓ Recopilación de información levantamiento topográfico, páginas web, libros.
- ✓ Observación

### **Instrumento de recolección de datos**

Los instrumentos utilizados fueron:

- ✓ Ficha de recolección de datos
- ✓ Encuestas

### **Equipos y herramientas.**

- ✓ Estación total.
- ✓ Wincha.
- ✓ GPS.
- ✓ Flexómetro.
- ✓ Libreta de campo.
- ✓ Laptop

## **4.7. Plan de análisis**

Se realizaron los trabajos de campo con equipos topográficos, y se aplicaron las encuestas en la comunidad nativa José Gálvez para su respectivo

estudio y poder procesar esa información en gabinete. Para poder identificar las deficiencias y proponer una solución a nivel de diseño.

Para la elaboración del plan de análisis se tendrá en cuenta:

- Ubicación del área de estudio
- Parámetros de diseño
- Tipo de abastecimiento de agua
- Ubicación de fuente
- Nivel freático
- Frecuencia e intensidad de lluvias
- Disponibilidad de agua
- Zonas de viviendas inundables
- Calidad de agua
- Formulación de diseño de acuerdo a las bases teóricas y normas técnicas peruanas.

#### 4.8. Matriz de consistencia

**Tabla 6.** Matriz de Consistencia

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA, JOSE GALVEZ, MAZAMARI, 2021				
PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p><b>Problema General</b> ¿Cuál es el Diseño adecuado para un sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad nativa de José Gálvez, Mazamari, 2021?</p> <p><b>Problemas específicos</b> ¿Cómo diseñar la captación del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa de José Gálvez? ¿Cómo se determina las dimensiones de la línea de conducción para el sistema de abastecimiento de agua potable del Comunidad Nativa José Gálvez? ¿Cómo diseño del reservorio para el sistema de abastecimiento de agua potable del Comunidad Nativa José Gálvez? ¿Cuáles son las dimensiones de la línea de aducción para el sistema de abastecimiento de agua potable del Comunidad Nativa Jose Galvez? ¿Cuáles son las dimensiones de la red de distribución para el sistema de abastecimiento de agua potable del Comunidad Nativa Jose Galvez?</p>	<p><b>Objetivo general:</b> Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable del Comunidad Nativa José Gálvez, Mazamari, 2021.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b> Diseñar la captación para el sistema de abastecimiento de agua potable de la Comunidad Nativa Jose Galvez.</p> <p>Determinar las dimensiones de la línea de conducción para el sistema de abastecimiento de agua potable de la Comunidad Nativa Jose Galvez</p> <p>Diseñar el reservorio para el sistema de abastecimiento de agua potable de la Comunidad Nativa Jose Galvez.</p> <p>Determinar las dimensiones de la línea de aducción para el sistema de abastecimiento de agua potable de la Comunidad Nativa Jose Galvez.</p> <p>Determinar las dimensiones de la red de distribución para el sistema de abastecimiento de agua potable de la Comunidad Nativa Jose Galvez.</p>	<p><b>Antecedentes</b> <b>Jorge (6)</b> , su tesis lleva por título: “Diseño del sistema de agua potable de las comunidades de Nuevas Flores, Dos de Mayo, San Ignacio y San Andrés, distrito de San Pablo, provincia de Bellavista, región San Martín”, planteó el siguiente objetivo general: “Realizar el diseño del sistema de Agua Potable de las Comunidades de Dos de Mayo, Nuevas Flores, San Ignacio y San Andrés el distrito del San Pablo de acuerdo Norma técnica de diseño para sistemas de saneamiento en el ámbito rural, del año 2018”, llego a la siguiente conclusión: Para la línea de conducción de la localidad de San Andrés se utilizó una tubería de 1.5” tiene una longitud de 87.57 m de y para las tres localidades se utilizó de 2.5” y 3” el cual tiene una longitud de 2190.88 m, en ambos casos se utilizó tubería de clase 7.5 con lo cual se asegura la vida útil del sistema de agua potable.</p> <p><b>Sistema de abastecimiento de agua</b> Según Agua potable para zonas rurales. “Es aquella que no tiene microbios porque esta purificada y satisface las necesidades de la población sin afectar su salud”.</p>	<p><b>Variable</b> Sistema de abastecimiento de agua potable</p> <p><b>Dimensiones</b> Captación Línea de conducción Reservorio Línea de aducción Red de distribución</p>	<p><b>Tipo de investigación:</b> aplicada</p> <p><b>Nivel de investigación:</b> descriptivo</p> <p><b>Diseño de investigación:</b> no experimental de corte transversal.</p> <p><b>Universo y muestra:</b> <b>Universo:</b> Sistema de abastecimiento de agua potable de Jose Galvez. <b>Muestra:</b> Sistema de abastecimiento de agua potable de Jose Galvez.</p> <p><b>Técnicas e Instrumentos:</b> Técnicas: Observación y entrevista Instrumentos: La ficha de la entrevista, La ficha de observación.</p> <p><b>Técnicas de procesamiento de datos:</b> Se utilizó los siguientes programas: Microsoft, AutoCAD Civil.</p>

**Fuente:** Elaboración Propia (2021)



#### **4.9. Principios éticos**

Según el Comité Institucional de Ética en Investigación (30), en la publicación que lleva por título “código de ética para la investigación” menciona lo siguiente:

##### **4.9.1. Protección a las personas**

“En las investigaciones se debe respetar la dignidad, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad. Además, incluye al pleno respecto a sus derechos primordiales.” (30)

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

“Las investigaciones que incluyen al medio ambiente, tienen que tener medidas para evitar daños. Y tener acciones para evitar efectos adversos negativos al medio ambiente.” (30)

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

“Los investigadores tienen el derecho a estar bien informados sobre los propósitos y finalidades de la investigación que desarrollan, o en la que participan; así como tienen la libertad de participar en ella, por voluntad propia.” (30)

##### **4.9.4. Beneficencia no maleficencia**

“Se debe asegurar el bienestar de las personas que participan en las investigaciones. En ese sentido, la conducta del investigador debe responder a las siguientes reglas generales: no causar daño, disminuir los posibles efectos adversos y maximizar los beneficios.” (30)

## V. Resultados

### 5.1. Resultados

#### 5.1.1. Sistema de abastecimiento de agua potable

Para determinar el sistema de abastecimiento de agua potable adecuado para la comunidad nativa, se utilizó el algoritmo que dispone la resolución ministerial 192-2018.

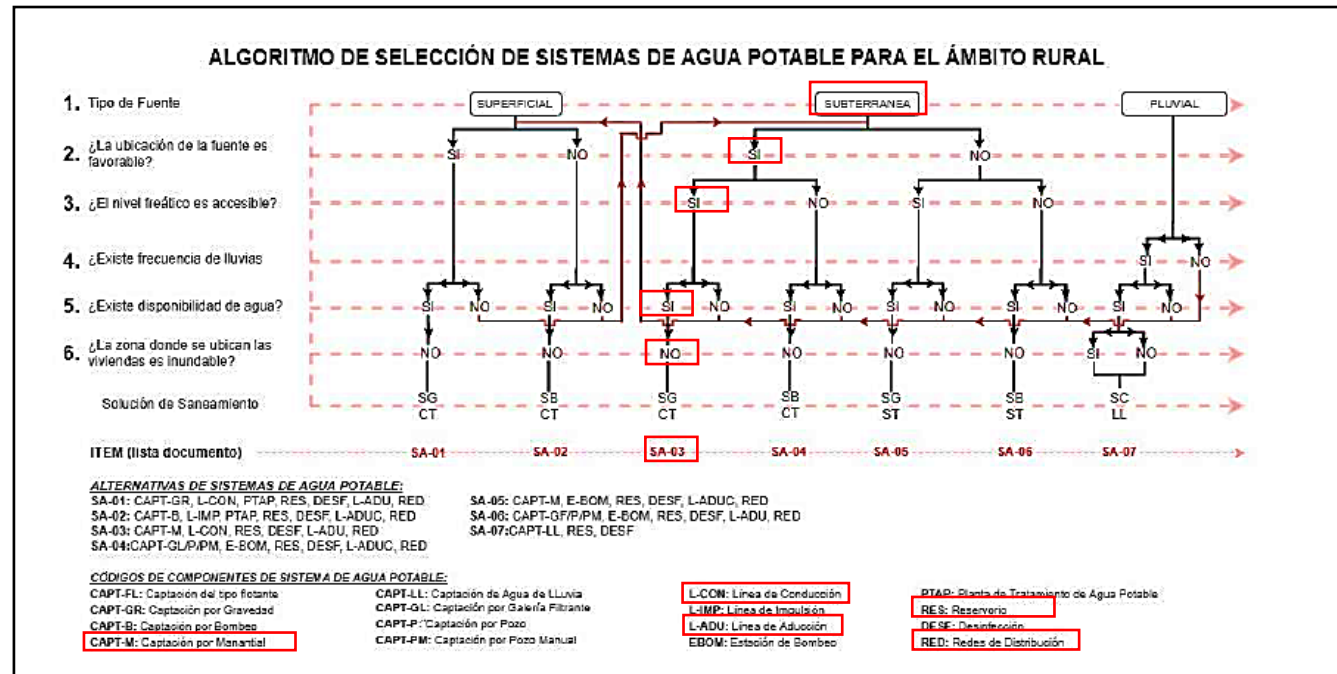


Figura 20: Selección del algoritmo para el SAP de investigación

Fuente: RM-192-2018 Vivienda (20)

### 5.1.2. Cámara de captación

Se ha planteado una captación tipo ladera por tipo de fuente ya que es subterráneo y se encuentra en una ladera, se diseñó con el caudal máximo diario (Qmd), se determinó un diseño para 20 años de vida útil tal como indica la norma, se podrán apreciar el diseño hidráulico de la captación en la (tabla 7). Para el diseño estructural se utilizó los resultados del estudio de suelos, el resultado final del diseño estructural se encuentra en (la tabla 8).

**Tabla 7:** Calculo Hidráulico – Captación

<b>Descripción</b>	<b>Resultado</b>	<b>Unidad</b>
Gasto Máximo de la Fuente:	1.50	l/s
Gasto Mínimo de la Fuente:	1.30	l/s
Gasto Máximo Diario:	1.00	l/s
<b>Determinación de ancho de la pantalla</b>		
Diámetro Tub. Ingreso (orificios):	2.0	Pulg.
Número de orificios:	3	orificios
Ancho de la pantalla:	1.10	m
<b>Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda</b>		
Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda	1.238 = 1.50	m
<b>Altura de la cámara húmeda</b>		
Ht	1.00	m
Tubería de salida	1 1/2	Pulg.
<b>Dimensionamiento de la Canastilla:</b>		
Diámetro de la Canastilla	3	pulg
Longitud de la Canastilla	20.0	cm
Número de ranuras:	115	ranuras
<b>Cálculo de Rebose y Limpia:</b>		
Tubería de Rebose	2	Pulg.
Tubería de Limpieza	2	Pulg.

**Fuente:** Elaboración Propia.

**Tabla 8:** Calculo Estructural – Captación

<b>Descripción</b>	<b>Resultado</b>
--------------------	------------------

### Cámara Húmeda

Acero horizontal en muros	Ø3/8" @0.25 m en ambas caras
Altura de muro y espesor	1.10 m y espesor de 0.15 cm
Acero vertical en muros tipo m4	Ø3/8" @0.25 m en ambas caras
Altura de muro y espesor	1.10 m y espesor de 0.15 cm
Diseño de losa de fondo	Ø3/8" @0.25 m en ambas caras
Altura de losa de fondo	0.15 m y ancho de 1.00 m

### Cámara seca

Acero horizontal en muros	Ø3/8" @0.25 m en ambas caras
Altura de muro y espesor	1.10 m y espesor de 0.10 cm
Acero vertical en muros tipo m4	Ø3/8" @0.25 m en ambas caras
Altura de muro y espesor	1.10 m y espesor de 0.10 cm
Diseño de losa de fondo	Ø3/8" @0.25 m en ambas caras
Altura de losa de fondo	0.15 m y ancho de 1.00 m

Fuente: Elaboración Propia.

#### 5.1.3. Línea de conducción.

Para la línea de conducción se trabajó con el caudal máximo diario (Qmd) de 1.00 l/s, para el diseño se utilizó la ecuación de fair whipple, teniendo como distancia total 1081.32 ml de tubería, se determinó una tubería de PVC con un diámetro 1 ½" de clase 10; cuenta con una cámara rompe presión para conducción, para lograr obtener una presión adecuada en el tramo de la línea de conducción y no generar roturas en la tubería por la presión y un cruce de 5ml que contara con dos dados a sus extremos.

Tabla 9: Resultados de Línea de conducción

Estructura	Diámetro (mm)	Caudal (L/s)	Presión	Velocidad (m/s)
CAP- CRP	43.4 = 1 ½"	1.00	57.06	0.88
CRP - RES	43.4 = 1 ½"	1.00	44.33	0.88

Fuente: Elaboración Propia.

#### 5.1.4. Reservorio

Para el reservorio se utilizó una tasa de crecimiento de 2.64 %, una población inicial de 384 habitantes, y con una proyección a 20 años de unos 587 habitantes. Se trabajó con el caudal promedio anual, se trabajó con los criterios de la resolución ministerio 192-2018, para el volumen total se consideró la sumatoria del volumen de regulación y el volumen de diseño, obtenido un total de 20 m<sup>3</sup>, el reservorio ubica a una cota de 885.00 m.s.n.m.

**Tabla 10:** Resultados del dimensionamiento - Reservorio

<b>Descripción</b>	<b>Resultado</b>
Ancho y largo interno	3.60 m
Altura hasta nivel de agua	3.60 m
Altura útil de agua	1.60 m
Altura total interna	1.70 m
Altura total de agua	2.20 m

**Fuente:** Elaboración Propia.

**Tabla 11:** Resultados del Diseño Hidráulico - Reservorio

<b>Descripción</b>	<b>Resultado</b>
Diámetro de ingreso	1 1/2 pulg.
Diámetro salida	2 pulg.
Diámetro de rebose	4 pulg.
Limpia: Tiempo de vaciado asumido (segundos)	1800 seg.
Limpia: Cálculo de diámetro	2.90 pulg.
Diámetro de limpia	3 pulg.
Diámetro de ventilación	2 pulg.
Cantidad de ventilación	2 pulg.
<b>Dimensionamiento de Canastilla</b>	
Diámetro de salida	54.20 mm
Longitud de canastilla sea mayor a 3 veces diámetro salida y menor a 6 Dc	5 veces
Longitud de canastilla	271.00 mm
Área de Ranuras	38.48 mm <sup>2</sup>
Diámetro canastilla = 2 veces diámetro de salida	108.40 mm
Longitud de circunferencia canastilla	340.55 mm
Número de ranuras en diámetro canastilla espaciados 15 mm	22 ranuras
Área total ranuras = dos veces el área de la tubería de salida	4,614 mm <sup>2</sup>
Número total de ranuras	19.00 ranura:
Número de filas transversal a canastilla	5.00 filas
Espacios libres en los extremos	20 mm
Espaciamiento de perforaciones longitudinal al tubo	50.00 mm

### Cloración

Demanda de la solución (gotas/s) 30.59

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 12:** Diseño Estructural - Reservorio

Descripción	Resultado
Acero de Refuerzo en Pantalla Vertical.	Ø 3/8 @ 0.20m
Acero de Refuerzo en Pantalla Horizontal	Ø 3/8 @ 0.20m
Acero en Losa de Techo (inferior)	Ø 3/8 @ 0.15m
Acero en Losa de Techo (superior)	Ninguna
Acero en Losa de Piso (superior)	Ø 3/8 @ 0.20m
Acero en Losa de Piso (inferior)	Ø 3/8 @ 0.20m
Acero en zapata (inferior)	Ø 1/2 @ 0.20m

Fuente: Elaboración Propia.

#### 5.1.5. Línea de aducción

La línea de aducción se trabajó con el caudal máximo horario (Q<sub>mh</sub>) de 1.50 l/s, para el diseño se utilizó la ecuación de fair whipple, teniendo como distancia total 527.22 ml de tubería, se determinó una tubería de PVC con un diámetro 2" de clase 10; cuenta con dos cámaras rompe presión para redes, para lograr obtener una presión adecuada en el tramo de la línea de aducción y no generar roturas y fugas en la tubería por la presión.

**Tabla 13:** Resultados de Línea de conducción

Estructura	Diámetro (mm)	Caudal (L/s)	Presión	Velocidad (m/s)
RES – CRP1	54.2 = 2"	1.50	58.15	0.74
CRP1 – CRP2	54.2 = 2"	1.50	58.00	0.74
CRP2 - RD	54.2 = 2"	1.50	48.45	0.74

Fuente: Elaboración Propia.

#### 5.1.6. Red de distribución

Para el diseño de la red de distribución se utilizó la ecuación de Fair Whipple, tiene un total de 4,636.23 metros de tubería el cual cuenta con una tubería principal de 2" C-10 con un total de 1,898.28 metros,

un tramo de tubería secundaria de 1" C-10 y otra red secundaria de 3/4 C-10 con un total de 1,221.78 metros.

De acuerdo al diseño no se determinó 6 válvulas de purga de 3/4" en la parte final de cada ramal de la red de distribución.

Se ha identificado 96 vivienda en el trabajo de campo, las cuales han sido consideradas para el diseño como beneficiaras y que tendrá su propia conexión domiciliaria con una tubería de diámetro de 1/2" y que contará con una caja de termoplástica.

**Tabla 14:** Red de distribución – Resultados de Tuberías

TRAMO	GASTO (lt/seg)		LONGITUD (m)	DIÁMETRO		PERDIDA CARGA		COTA PIEZOMÉTRICA		COTA DEL TERRENO		PRESIÓN	
	Inicio	Final		NOMINAL (Pulg.)	Unit. (%)	Tramo (M)	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	
RES	CRP	0.000	1.500	180.88	2	1.854	0.335	885.00	884.66	885.00	825.00	0.00	59.66
CRP	CRP	0.000	1.500	194.77	2	1.996	0.389	825.00	824.61	825.00	765.00	0.00	59.61
CRP	A	0.031	1.500	1140.51	2	11.687	13.329	765.00	751.67	765.00	687.00	0.00	64.67
A	B	0.000	1.469	292.56	1	52.937	15.487	751.67	736.18	687.00	691.00	64.67	45.18
B	D	0.141	0.406	92.58	3/4	5.785	0.536	736.18	735.65	690.00	690.00	46.18	45.65
D	E	0.079	0.125	296.02	3/4	2.355	0.697	735.65	734.95	690.00	680.00	45.65	54.95
E	F	0.000	0.046	27.61	3/4	0.038	0.001	734.95	734.95	680.00	680.00	54.95	54.95
D	VP2	0.141	0.141	71.28	3/4	0.694	0.050	735.65	735.60	690.00	690.00	45.65	45.60
F	VP3	0.031	0.031	78.68	3/4	0.053	0.004	734.95	734.95	680.00	681.00	54.95	53.95
F	VP4	0.015	0.015	77.21	3/4	0.016	0.001	734.95	734.95	680.00	680.00	54.95	54.95
E	VP	0.015	0.015	176.46	3/4	0.035	0.006	734.95	734.94	680.00	691.00	54.95	43.94
B	C	0.220	1.063	67.73	1	6.953	0.471	734.95	734.48	691.00	690.00	43.95	44.48
C	VP	0.125	0.125	58.40	3/4	0.465	0.027	734.48	734.45	690.00	690.00	44.48	44.45
C	G	0.532	0.718	282.73	1	14.602	4.129	734.48	730.35	690.00	685.00	44.48	45.35
G	VP	0.046	0.061	407.79	3/4	0.930	0.379	730.35	729.97	685.00	682.00	45.35	47.97
G	H	0.015	0.125	552.11	1	1.339	0.740	729.97	729.23	685.00	680.00	44.97	49.23
H	I	0.015	0.031	120.42	3/4	0.082	0.010	729.23	729.22	680.00	689.00	49.23	40.22
H	VP	0.079	0.079	350.20	3/4	1.250	0.438	729.23	728.79	680.00	675.00	49.23	53.79
I	VP	0.015	0.015	46.96	3/4	0.009	0.000	729.22	729.22	689.00	691.00	40.22	38.22

**4514.90**

Fuente: Elaboración propia

## **5.2. Análisis de Resultados**

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

En la investigación de **Priscilia** (11), tuvo como resultado realizar el diseño de abastecimiento de agua potable para una población inicial de 100 habitantes, utilizando un periodo de diseño de 20 años, y utilizando el logaritmo de selección para poder determinar un sistemas adecuado a las necesidades de la zona, respetando la norma técnica peruana y la resolución ministerial 192-2018, de igual manera para la investigación se tuvo como resultado realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable por un periodo de diseño de 20 años, las cuales viene a ser conformado por una captación, una línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución. Todo se realizo respetando los parámetros de diseño de la resolución ministerial 192-2018.

### **5.2.2. Captación:**

En la investigación de **José** (14), llego a la conclusión de proponer una captación de manantial de tipo ladera que cuenta con una cámara húmeda de 1.25 m x 1.00 m y una altura de 1.00 m, el cual ha diseñado para 20 años y realizo el análisis de agua respectivo, de manera similar se llegó a la conclusión de la investigación realizada donde se determinó las mismas dimensiones de la captación de manantial de tipo ladera, también se realizó con una proyección de 20 años a futuro y para mayor seguridad se realizó un análisis de agua.

### **5.2.3. Línea de Conducción:**



En la investigación de **Eunice** (13), tuvo como resultado proponer dos línea de conducción, el primer tramo cuenta con tubería PVC C-10 de diámetro de 1 1/2" pulgadas con un total de 110.00 m, el segundo tramo cuenta con tubería PVC C-10 de diámetro de 1" pulgadas con un total de 845 m. En la cual se ha encontrado similitud con la investigación con el cálculo del diámetro de tubería y el cálculo de presión como también de la presión final de la línea de conducción obedeciendo solo un tramo de tubería PVC C-10 de un diámetro de 1 1/2", pero no en la determinación dos tramos ya que en la presente investigación no se a planteado un sedimentador.

#### **5.2.4. Reservorio**

En la investigación de **Deyvi** (12), tuvo como resultado proponer un reservorio de 13 m<sup>3</sup>, un volumen determinado según los cálculos, no habiendo redondeado a un número superior múltiplo de 5, como manda la resolución ministerial 192-2018, la cual la presente investigación obtuvo como resultado del reservorio un volumen de 17 m<sup>3</sup> según cálculos y se ha redondeado a 20 m<sup>3</sup> respetando las indicaciones de resolución ministerial 192-2018, para un diseño adecuado.

#### **5.2.5. Línea de aducción:**

En la investigación de **Machado** (7), llego a la conclusión de plantear una línea de aducción con un material de PVC, de clase 7.5 utilizando con un diámetro de 2", de manera similar en la investigación se llegó a la conclusión de realizar el diseño de la línea de aducción

teniendo como resultado una tubería de material de PVC de clase 10 con un diámetro de 2”, el cual tiene una longitud total de 527.22 metros, los cálculos se realizaron teniendo los criterios de la RM 192-2018.

#### **5.2.6. Red de distribución:**

En la investigación de **Trejo (4)**, llego a la conclusión de plantear una red de distribución de tipo ramificada, el cual beneficiaran a más de 373 habitantes, se encontró una similitud, porque de igual manera en la investigación realizada se llegó a la conclusión de plantear una red de distribución tipo ramificada por las viviendas que se encuentran dispersadas y el cual beneficiara a 384 habitantes de la comunidad nativa.

## VI. Conclusiones

Se logró realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable por medio del algoritmo de selección para sistemas de agua potable para el ámbito rural, definiendo los componentes como la captación, línea de conducción, reservorio y desinfección, línea de audición, red de distribución y las conexiones domiciliarias que beneficiaras a más de 384 pobladores. Y así mismo respetando los parámetros de diseño de la Resolución Ministerial 192-2018, por lo que llega a la conclusión de que el sistema de abastecimiento de agua potable que se diseño es óptima y funcional.

1. Se realizó el diseño de la captación tipo ladera, el cual cuenta con una cámara húmeda y cámara seca, los accesorios son de PVC, cuenta con una canastilla de 3" pulgadas y una tubería de rebose y limpia de 2" pulgadas, la tubería de salida es de 1 1/2" pulgadas, según la línea de conducción.
2. Se determino una línea de conducción de PVC, clase 10 con un diámetro de 1 1/2" pulgadas que se obtuvo por medio de los cálculos hidráulicos y se ha empleado la fórmula de fair whipple para la pérdida de carga por todo el tramo; en total se obtuvo 1081.32 metros y que cuenta con una cámara rompe presión para conducción.
3. Se logro el diseño del reservorio utilizando el caudal promedio anual (Qh), una tasa de crecimiento de 2.64%, para abastecer a un total de 587 habitantes proyectados hacia 20 años, como volumen total se ha obtenido 20 m<sup>3</sup>, con unas dimensiones de 3.60m x 3.60m y una altura interna de 2.20m, el mismo que se encuentra en una cota de 885.00 m.s.n.m.

4. Se determino una línea de aducción de PVC, clase 10 con un diámetro de 2" pulgadas que se obtuvo por medio de los cálculos hidráulicos y se ha empleado la fórmula de fair whipple para la perdida de carga por todo el tramo; en total se obtuvo 527.22 metros y que cuenta con dos cámaras rompe presión para redes.
5. Se determino una Red de distribución ramificada que cuenta con un tramo de tubería principal de 2 pulgadas y el tramo de red secundarias que cuenta con diámetros de 1" y 3/4" de pulgada, llegando a tener un total de 4,636.23 metros de tubería en toda la red de distribución, se determinó 6 válvulas de purga en total para cada extremo de cada ramal, el trazo de la red conectara con agua a un total de 96 viviendas beneficiarias y la conexión domiciliaria tiene una tubería de 1/2" pulgada y cuenta con una caja termoplástica. Con respecto a las velocidades de todos los tramos de la red de distribución no se llega a cumplir la velocidad mínima recomendada de acuerdo a la Resolución Ministerial 192-2018, ya que mayormente en las zonas rurales no se llega a cumplir las velocidades que nos recomienda la dicha norma, es por ello que se priorizo la presiones que si están normadas de acuerdo a la clase de tubería que se empleó en todos los puntos de la red de distribución. Es por ello que se aplica esos criterios de diseño en todas las zonas rurales.

## **Aspectos complementarios**

1. Se sugiere realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable con una distinta tasa de crecimiento ya que no se encontró registro de los censos realizado antes del 2017, se debe de ubicar a una comunidad nativas con las mismas características no solo de población si no también el crecimiento económico y social.
2. Se recomienda realizar el aforo en épocas de lluvias o máximas avenidas y temporadas de estiaje para poder determinar el caudal máximo y mínimo reales de la fuente.
3. Se recomienda realizar para la línea de conducción un modelamiento hidráulico a través de software para ver más alternativas optimas de diseño.
4. Se recomienda para el reservorio realizar un modelamiento estructural con software de elementos finitos, para poder ver un tema comparativo.
5. Se recomienda realizar para la línea de aducción un modelamiento hidráulico a través de software como Epanet, para poder ver más alternativas optimas de diseño.
6. Se sugiere realizar en la red de distribución para el diseño hidráulico, el cambio de la ecuación para la perdida de carga, se podría utilizar la ecuación de Darcy Wishbach, para poder ver como varia la perdida de carga por cada tramo y también ver las variaciones en las presiones de cada nodo.

## Referencias Bibliográficas

1. Zapón Tojin EE. Diseño del tanque de abastecimiento y red de distribución de agua potable para la zona 2 de Zaragoza y diseño del tanque de abastecimiento y red de distribución de agua potable para el Caserío Rincón Chiquito, Zaragoza, Chimaltenango. 2016;
2. Araya Obando A. Sistemas de Abastecimiento de Agua en la Zona Indígena Cabécar-Chirripó. Instituto Tecnológico de Costa Rica. 2015. p. 39.
3. Lárraga Jurado BP. Diseño del sistema de agua potable para Augusto Valencia, cantón Vinces, provincia de Los Ríos [Internet]. Universidad Católica del Ecuador; 2016. Disponible en: [http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13464/Bolívar Patricio Lárraga Jurado\\_.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13464/Bolívar_Patricio_Lárraga_Jurado_.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
4. Trejo Gudiel HH. Diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable para el caserío la cuesta, cantón tunas y diseño de puente vehicular para el caserío el Aguacate, Jutiapa, Jutiapa. [Internet]. Universidad de San Carlos de Guatemala; 2016. Disponible en: [http://www.repositorio.usac.edu.gt/3348/1/Hector Hugo Trejo Gudiel.pdf](http://www.repositorio.usac.edu.gt/3348/1/Hector_Hugo_Trejo_Gudiel.pdf)
5. Barrera Cajas JM, Vicuña Chacón ED. Evaluación de la operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua del sector rural del cantón Cuenca. Universidad De Cuenca. 2019. p. 210.
6. González García JM. Diseño del sistema de agua potable de las comunidades de Nuevas Flores, Dos de Mayo, San Ignacio y San Andrés, distrito de San Pablo, provincia de Bellavista, región San Martín [Internet]. Universidad Nacional de San Martín; 2019. Disponible en: <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/3348>
7. Machado Castillo AG. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Santiago, distrito de Chalaco, Morropón – Piura [Internet]. Universidad Nacional de Piura; 2018. Disponible en: <http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1246/Civ-Mac-Cas->

- 18.pdf?sequence=1&isAllowed=y
8. Cienfuegos Ramirez A. Diseño del sistema de agua potable del sector nueva santa rosa, Distrito – Provincia de Bagua, Amazonas - 2018 [Internet]. Universidad Cesar Vallejo; 2018. Disponible en: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/31503/Cienfuegos\\_ra.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/31503/Cienfuegos_ra.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
  9. Cajó Manayay HO. Diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico en el centro poblado de corral de piedra, distrito de Salas, provincia de Lambayeque, region Lambayeque. Universidad César Vallejo. 2018. p. 381.
  10. Alvarado Gonzales KG. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Nuevo San Martín, distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, año 2019. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. 2020. p. 87.
  11. Noya Baños PM. Diseño del sistema de abastecimiento de Agua potable en la comunidad nativa Shamiroshi, Satipo, 2020 [Internet]. Universidad Católica los Angeles de Chimbote; 2020. Disponible en: [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/20285/Agua\\_Potable\\_Sistema\\_Abastecimiento\\_De\\_Agua\\_Potable\\_Noya\\_Baños\\_Priscilia\\_Milagros.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/20285/Agua_Potable_Sistema_Abastecimiento_De_Agua_Potable_Noya_Baños_Priscilia_Milagros.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
  12. Urrutia Socualaya DC. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado La Florida , Coviriali - 2020 [Internet]. Universidad Católica los Angeles de Chimbote; 2020. Disponible en: [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/20054/Diseño\\_Sistema\\_De\\_Abastecimiento\\_Agua\\_Potable\\_Urrutia\\_Socualaya\\_Deyvi\\_Chayane.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/20054/Diseño_Sistema_De_Abastecimiento_Agua_Potable_Urrutia_Socualaya_Deyvi_Chayane.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
  13. Rodríguez Ramon E. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa de Samaniato, Río Tambo, 2020 [Internet]. Universidad Católica los

- Angeles de Chimbote; 2020. Disponible en:  
[http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/20954/Caudal\\_Diseño\\_Sistema\\_De\\_Agua\\_Potable\\_Rodriguez\\_Ramon\\_Eunice.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/20954/Caudal_Diseño_Sistema_De_Agua_Potable_Rodriguez_Ramon_Eunice.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
14. Roman Muñoz JL. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el Sector Nueva Esperanza - 2019 [Internet]. Universidad Católica los Angeles de Chimbote; 2019. Disponible en:  
[http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/14598/Diseno\\_Agua\\_Potable\\_Abastecimiento\\_Linea\\_Roman\\_Munoz\\_Jose\\_Luis.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/14598/Diseno_Agua_Potable_Abastecimiento_Linea_Roman_Munoz_Jose_Luis.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
  15. Balbin Villaverde NY. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el anexo Chalhuamayo, 2020 [Internet]. Universidad Católica los Angeles de Chimbote; 2020. Disponible en:  
[http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/19873/Abastecimiento\\_De\\_Agua\\_Potable\\_Caudal\\_Diseño\\_Poblacion\\_Balbin\\_Villaverde\\_Nessi\\_Yu.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/19873/Abastecimiento_De_Agua_Potable_Caudal_Diseño_Poblacion_Balbin_Villaverde_Nessi_Yu.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
  16. Agüero Pittman R. Agua potable para poblaciones rurales. Asociación de Servicios Rurales (SER). 1997. p. 166.
  17. Arocha RS. Teoría y Diseño de los Abastecimientos de Agua. Ediciones. Caracas, Venezuela; 1977. 284 p.
  18. Resolución Ministerial N 184-2012-V. Guía de opciones técnicas para abastecimiento de agua potable y saneamiento para los centros poblados del ámbito rural [Internet]. 28 de agosto. 2012. p. 1-45. Disponible en:  
<http://www3.vivienda.gob.pe/direcciones/Documentos/rm-184-2012vivienda.pdf>
  19. Alegría PL. Abastecimiento de agua potable y disposición y eliminación de excretas. Instituto. Instituto Politécnico Nacional; 2001. 296 p.
  20. Ministerio de Vivienda construcción y Saneamiento. Norma Técnica de diseño:



- Opciones Tecnológicas para sistemas de Saneamiento en el Ambito Rural. 2018. p. 189.
21. Care - Perú. Agua Potable En Zonas Rurales. Usaid Perú; 2001. p. 49.
  22. Agüero R. Agua Potable para poblaciones Rurales. Lima; 1997. 32 p.
  23. Agüero R. Guía Para El Diseño Y Construcción De Reservorios Apoyados. 2004;35.
  24. Resolución Ministerial N 192-2018-V. Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural [Internet]. 13 de mayo. 2018. p. 1-193. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/275920-192-2018-vivienda>
  25. Supo J. Seminario de investigacion cientifica [Internet]. 29 de setiembre 2013. Disponible en: <https://es.slideshare.net/milagrosanes/seminv-sinopsis-del-libro-metodologia>
  26. Sergio CD. Metodología de la Investigación Científica. San Marcos. Marcos S, editor. 2006. 474 p.
  27. Carlos Eduardo Méndez Álvarez. Metodología: diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en ciencias empresariales. S.A. L, editor. 2011. 357 p.
  28. Suárez MB. Metodología de Investigación Científica para ingeniería Civil.
  29. Sampieri RH, Collado CF. Metodología de la investigación. 2010;
  30. Rectorado. Código De Ética Para La Investigación (Resolución N° 0973-2019-Cu-Uladech católica). Univ Católica Los Ángeles Chimbote. enero de 2019;7.

## **Anexos**

## Panel de Fotográfico – visita a campo



*Figura 1: Se aprecia la captación de José Gálvez deteriorada por el tiempo y la falta de mantenimiento por parte de los pobladores.*



*Figura 2: Se aprecia la visita a la fuente de agua de manantial, con la presencia de los pobladores y el presidente responsable de la comunidad nativa.*



*Figura 3: Se aprecia la fuente de agua de manantial que se encuentra en una ladera.*



*Figura 4: Se aprecia el aforo de la fuente de agua de manantial.*





*Figura 5: Se aprecia la unidad básica de uno de los pobladores de la comunidad nativa de José Gálvez.*



*Figura 6: Se aprecia el levantamiento con GPS de las viviendas de la comunidad nativa de José Gálvez.*



*Figura 7: Se aprecia la aplicación de la encuesta y ficha técnica en la comunidad nativa de José Gálvez.*



*Figura 8: Se aprecia la toma de información de cada vivienda en la comunidad nativa de José Gálvez.*



**Figura 21:** Obteniendo muestra para el estudio de suelo (captacion a proyectarse)



**Figura 22:** Obteniendo muestra para el estudio de suelo (reservorio a proyectarse)



**Figura 23:** Obteniendo muestra para el análisis





**Figura 24:** Aforamiento de la captacion a proyectarse



**Figura 25:** Evidencia del estudio de suelos (laboratorio)



**Figura 26:** Vista general del laboratorio para el análisis de agua

## Estudio de agua



### UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ

Vicerrectorado de Investigación

### Laboratorio de Investigación de Aguas

"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

### REPORTE DE ANÁLISIS DE AGUAS

NOMBRE DEL PROYECTO	N° DE REPORTE: 013/2021	DATOS DEL SOLICITANTE	
DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA, JOSE GALVEZ, MAZAMARI, 2021	THAIS DOMINGUEZ LAZARO		
	FECHA DE MUESTREO	13/05/2021	
	FECHA DE ANÁLISIS	14/05/2021	
FUENTE	AGUA SUBTERRANEA		
LOCALIDAD	COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ	ESTE	548777.733
DIST/PROV/DEP.	MAZAMARI/SATIPO/JUNIN	NORTE	8746281.942
PARAMETROS	FISICOQUIMICO/MICROBIOLOGICO	ALTURA(msnm)	1005.00
MUESTREADO POR	THAIS DOMINGUEZ LÁZARO		

### RESULTADOS

PARAMETROS FISICOQUIMICOS	UNIDAD	RESULTADO
DUREZA TOTAL	CaCO <sub>3</sub> (mg/L)	105
CLORUROS	Cl <sup>-</sup> (mg/L)	13.77
CONDUCTIVIDAD	μS/cm.	82.35
SOLIDOS DISUELTO TOTALES	(mg/L)	49
SOLIDOS SUSPENDIDOS	(mg/L)	65
SOLIDOS TOTALES	(mg/L)	114
pH	pH	7.40
OXIGENO DISUELTO	(mg/L)	7.68
TURBIDEZ	NTU	1
PARAMETROS MICROBIOLOGICOS	UNIDAD	RESULTADO
COLIFORMES TOTALES	NMP/100mL	35.9
<i>E. coli</i>	NMP/100mL	<1

**OBSERVACIONES:**

\*Las muestras fueron proporcionados por el interesado(a)

\*Documentos de referencia: Standard Methods for examination of water and wastewater 23rd Edition -2017/9308-2:1990 ISO

\*Método de ensayo- microbiológico: Método Colilert/IDEXX Quanti-Tray/2000 Tabla, número más probable (NMP) para Coliformes totales, termotolerantes y *E.coli*

\*Documentos de referencia: ISO 9308-2:1990

\*Parámetros no acreditados



*Maria C. Villanueva*  
**Dr. María Custodio Villanueva**  
 COORDINADORA GENERAL



*Heidi De la Cruz Solano*  
**Ing. Heidi De la Cruz Solano**

c.c. Archivo Laboratorio de Investigación de Aguas



Av. Mariscal Castilla N° 3909-4089 Pabellón "C" - Tercer piso CIUDAD UNIVERSITARIA



## Estudio de suelos



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**CENTAURO INGENIEROS**  
 LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO  
 PERUANO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO N° LE-141

**Informe de ensayo con valor oficial**  
 Registrado N° LE-141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

---

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE SUELOS**  
**INFORME**

**EXPEDIENTE N°** : 991-2021-AS  
**PETICIONARIO** : BACH. THAIS DOMINGUEZ LAZARO  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE  
**PROYECTO** : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ, MAZAMARI, 2021  
**UBICACIÓN** : COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ, DISTRITO MAZAMARI Y PROVINCIA SATIPO DEPARTAMENTO DE JUNIN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 12 DE MAYO DEL 2021  
**FECHA DE EMISIÓN** : 14 DE MAYO DEL 2021

ENSAYO:	MÉTODO:
Contenido de Humedad	NTP 339.127 1998 (REVISADA EL 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

PÁGINA 1 DE 1


CÓDIGO DE TRABAJO	SONDEO	MUESTRA / PROF. DE MUESTRA	UBICACIÓN	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	TIPO DE MUESTRA	CONDICIÓN DE MUESTRA	MÉTODO	% DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-092-2021	CALICATA	CAP-1 (1,30 a 1,50 m)	COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ: N=8753877 E=548791.9712	1.5	SUELO	MUESTRA ALTERADA	± 1%	21	110 °C ± 5

\*LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL ± 1% .  
 \*LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON LA MASA MÍNIMA RECOMENDADA.  
 \*LA MUESTRA ENSAYADA NO CONTIENE MAS DE UN MATERIAL.  
 \*EN LA MUESTRA ENSAYADA NO SE EXCLUYO NINGÚN MATERIAL.

**NOTA:**  
 Fecha de ensayo : 2021-05-12  
 Temperatura Ambiente : 20,5 °C  
 Humedad relativa : 39 %  
 Área donde se realizó los ensayos : Suelos I y Pavimentos

**OBSERVACION : MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.**  
 \* LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.  
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.  
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.  
 HC-AS-001 VERSIÓN: 01 REV.01 FECHA: 2020/02/28

Fin de página



INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.  
 ÁREA DE CALIDAD  
 Mg. Ing. Inés Arias  
 INGENIERA CIVIL  
 CEP 68775

---

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo – Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 – 964966015  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**



**CENTAURO INGENIEROS**  
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO  
PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-141



**Informe de ensayo con valor oficial**

Registro N.º LE - 141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

INFORME

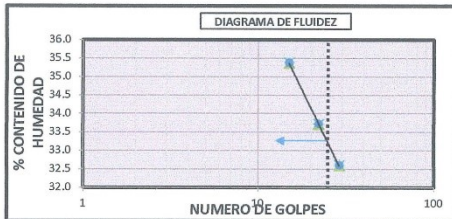
EXPEDIENTE N° : 1005-2021-A5  
 PETICIONARIO : BACH. THAIS DOMINGUEZ LAZARO  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE  
 PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ, MAZAMARI, 2021  
 UBICACIÓN : COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ, DISTRITO MAZAMARI Y PROVINCIA SATIPO DEPARTAMENTO DE JUNIN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MAYO DEL 2021

Código de Trabajo : P-092-2021      Sondeo : CAP-1 (1,30 a 1,50 m)      Profundidad de la calicata (m): 1,50  
 Tipo de material : Suelo      Condiciones de muestra: Muestra Alterada      Ubicación : COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ; N=8753877  
 E=548791.9712

**ENSAYOS:**      **MÉTODO:**  
 Análisis Granulométrico por tamizado      NTP 330.128 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.  
 Límites de Consistencia      NTP 330.129 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.  
 Clasificación SUCS      NTP 330.134 1999 (revisada el 2019) Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (Sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICA POR TAMIZADO**

TAMIZ	ABERTURA (mm)	% QUE PASA
3"	75.000	100.00
2"	50.000	100.00
1 1/2"	37.500	100.00
1"	25.000	100.00
3/4"	19.000	100.00
3/8"	9.500	96.59
Nº4	4.750	94.14
Nº10	2.000	92.54
Nº20	0.850	91.88
Nº40	0.425	90.87
Nº60	0.250	88.33
Nº140	0.106	76.46
Nº200	0.075	70.43



MÉTODO DE ENSAYO	MULTIPUNTO
PREPARACIÓN DE LA MUESTRA	SECA
% RETENIDO EN EL TAMIZ Nº 40	9.13

**CLASIFICACIÓN GRANULOMÉTRICA**

FINO	ARENA	GRAVA
70.43%	23.71%	5.86%
100.00%		

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**

LÍMITE LÍQUIDO	33
LÍMITE PLÁSTICO	24
ÍNDICE PLÁSTICO	9
* NO SE REMOVIÓ LENTES DE ARENA	
* MUESTRA SECADA AL AIRE DURANTE LA PREPARACIÓN	

**CLASIFICACIÓN (S.U.C.S)**

ML	LIMO CON ARENA
----	----------------

**Nota:**  
 Fecha de ensayo : 2021-05-14  
 Temperatura Ambiente : 15 C°  
 Humedad relativa : 52%  
 Área donde se realizó los ensayos : Suelos y Pavimentos - Suelos II y Concreto

OBSERVACION : MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REMITIDOS POR EL PETICIONARIO.

\*LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO Y UBICACIÓN.  
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-083 REV.05 FECHA: 2020/02/11

UNIVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
 AREA DE CALIDAD  
 Ing. Inel Yessica Andia Arias  
 INGENIERA CIVIL  
 C.I.P. 69775

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



**CENTAURO INGENIEROS**  
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO  
PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-141



## Informe de ensayo con valor oficial

Registro N.º LE - 141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

### LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

#### LABORATORIO DE SUELOS INFORME

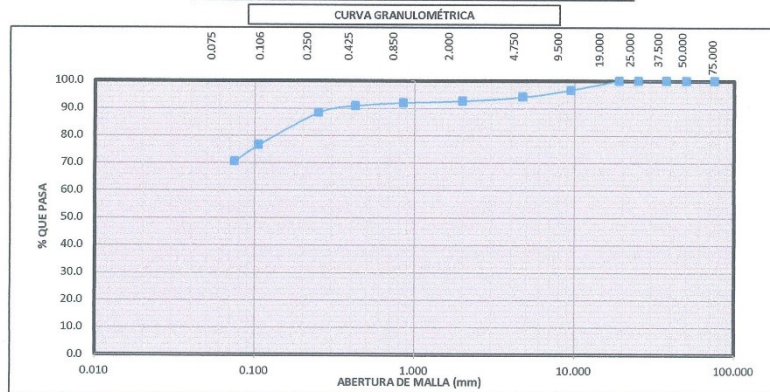
EXPEDIENTE N° : 1005-2021-AS  
PETICIONARIO : BACH. THAIS DOMINGUEZ LAZARO  
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE  
PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ, MAZAMARI, 2021  
UBICACIÓN : COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ, DISTRITO MAZAMARI Y PROVINCIA SATIPO DEPARTAMENTO DE JUNIN  
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2021  
FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MAYO DEL 2021

Código de Trabajo : P-092-2021      Sondeo : CAP-1 (1,30 a 1,50 m)      Profundidad de la calicata (m): 1,50  
Tipo de material : Suelo      Condiciones de muestra: Muestra Alterada      Ubicación : COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ: N=8753877 E=548791.9712

ENSAYOS	MÉTODO
Análisis Granulométrico por tamizado	NTP 339.128 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
Límites de Consistencia	NTP 339.129 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
Clasificación SUCS	NTP 339.134 1999 (revisada el 2019) Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (Sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

PÁGINA 2 DE 2

DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA		
% GRAVA	GG %	0.00
	GF %	5.86
% ARENA	AG %	1.60
	AM %	1.67
	AF %	20.44
% FINOS		70.43
Tamaño Máximo de la Grava (mm)		19
Forma del suelo grueso		Sub redondeada
Porcentaje retenido en la 3 pulg (%)		0.00
Coeficiente de Curvatura		11.90
Coeficiente de Uniformidad		2.43



FINO	70.43%	ARENA	23.71%	GRAVA	5.86%
------	--------	-------	--------	-------	-------

Nota:

Fecha de ensayo : 2021-05-14

OBSERVACION : MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REMITIDOS POR EL PETICIONARIO.

\*LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO Y UBICACIÓN.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-033 REV.05 FECHA: 2020/02/11

UNIVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
AREA DE CALIDAD  
*[Signature]*  
Ing. Jane Mercedes Andía Arias  
INGENIERA CIVIL  
CIP 69774

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015  
Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**SERVICIOS DE:**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO**

**INFORME**

EXPEDIENTE : 1007-2021-AS  
PETICIONARIO : BACH. THAIS DOMINGUEZ LAZARO  
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE  
OBRA : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ, MAZAMARI, 2021  
UBICACIÓN : COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ, DISTRITO MAZAMARI Y PROVINCIA SATIPO DEPARTAMENTO DE JUNIN  
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2021  
FECHA DE EMISIÓN : 18 DE MAYO DEL 2021

**GRAVEDAD ESPECÍFICA**  
**MTC E 113**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-092-2021  
MUESTRA : CAP-1  
UBICACIÓN : CAPTACION DE AGUA, MUESTRA EXTRAIDA DEL ESTRATO N°2 (PROFUNDIDAD DEL ESTRATO DE 1.30 M A 1.50M), UBICADO EN LA COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ: N=8753877 E=548791.9712

$$G_s \text{ a } 23.8^\circ\text{C} = K \times \frac{W_s}{W_s + W_a - W_b} \rightarrow 2.66$$

K : Factor de corrección basado en la densidad del agua a 23.8°C

Ws: Masa del suelo en seco (gr)

Wb: Masa del picnometro + agua + suelo (gr)

HC-AS-026 REV.05 FECHA: 2019/10/30

**Nota:**

Fecha de ensayo : 2021-05-13  
Temperatura Ambiente : 24 °C  
Humedad relativa : 30%

**Observación:** Muestreo e identificación realizado por el Peticionario.

\* EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

UNIVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
AREA DE CALIDAD  
  
Mg. Ing. Juliet Yessica Andia Arias  
INGENIERA CIVIL  
CIP 89775

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964968015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**SERVICIOS DE:**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**LABORATORIO DE SUELOS**

**INFORME**

EXPEDIENTE N° : 1006-2021-AS  
 PETICIONARIO : BACH. THAIS DOMINGUEZ LAZARO  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE  
 PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ, MAZAMARI, 2021  
 UBICACIÓN : COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ, DISTRITO HAZAMARI Y PROVINCIA SATIPO DEPARTAMENTO DE JUNIN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MAYO DEL 2021

<b>ENSAYO:</b>	<b>MÉTODO:</b>						
COMPRESIÓN NO CONFINADA	NTP 339.167 SUELOS. Método de ensayo normalizado para la resistencia a la compresión no confinada de suelos cohesivos						
<b>CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO</b>	: P-092-2021						
<b>MUESTRA</b>	: CAP-1						
<b>PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)</b>	: 1,50						
<b>CLASIFICACIÓN SUCS</b>	ML - LIMO CON ARENA						
<b>LIMITES LL Y LP</b>	LL: 33 Y LP: 24						
<b>CONDICIÓN DE MUESTRA</b>	INALTERADA						
<b>DENSIDAD INICIAL SECA</b>	0.851						
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (%)</b>	22.51						
<b>GRADO DE SATURACIÓN (%)</b>	70						
<b>RESISTENCIA DE LA COMPRESIÓN NO CONFINADA <math>q_u</math> (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	0.1171						
<b>RESISTENCIA AL CORTE <math>S_u</math> (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	0.0585						
<b>DATOS DEL ESPÉCIMEN</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ALTURA</th> <th>DIÁMETRO</th> <th>RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>101.0</td> <td>75.5</td> <td>1.3</td> </tr> </tbody> </table>	ALTURA	DIÁMETRO	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	101.0	75.5	1.3
ALTURA	DIÁMETRO	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO					
101.0	75.5	1.3					
<b>RAZÓN PROMEDIO DE DEFORMACIÓN DE LA FALLA (mm/min)</b>	0.0146						
<b>ESFUERZO EN LA FALLA %</b>	100						



HC-AS-041 VERSIÓN.00 REV.00 FECHA: 2020/02/25

**NOTA:**

Fecha de ensayo : 2021-05-13  
 Temperatura Ambiente : 15,2 °C  
 Humedad relativa : 54%  
 Área donde se realizó el ensayo : Suelos 1 y pavimentos

\* Los datos proporcionados por el Peticionario son los siguientes: peticionario, atención, nombre del proyecto, ubicación, calicata, muestra, profundidad de la calicata.  
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
 ÁREA DE CALIDAD  
  
 Ing. Janet Yessica Andía Arias  
 INGENIERA CIVIL  
 CIP 88775

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



**CENTAURO INGENIEROS**  
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO  
PERUANO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO N° LE-141



## Informe de ensayo con valor oficial

Registro N° LE-141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

### LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

#### LABORATORIO DE SUELOS

#### INFORME

**EXPEDIENTE N°** : 990-2021-AS  
**PETICIONARIO** : BACH. THAIS DOMINGUEZ LAZARO  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE  
**PROYECTO** : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ, MAZAMARI, 2021  
**UBICACIÓN** : COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ, DISTRITO MAZAMARI Y PROVINCIA SATIPO DEPARTAMENTO DE JUNIN  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 12 DE MAYO DEL 2021  
**FECHA DE EMISIÓN** : 14 DE MAYO DEL 2021

**ENSAYO:** **MÉTODO:**  
**Contenido de Humedad** NTP 339.127 1998 (REVISADA EL 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

PÁGINA 1 DE 1

CÓDIGO DE TRABAJO	SONDEO	MUESTRA / PROF. DE MUESTRA	UBICACIÓN	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	TIPO DE MUESTRA	CONDICIÓN DE MUESTRA	MÉTODO	% DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-092-2021	CALICATA	RES-1 (1,30 a 1,50 m)	COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ, COORDENADAS: N=8747292.91 E=549371.00	1.5	SUELO	MUESTRA ALTERADA	± 1%	2	110 °C ± 5

\*LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL ± 1% .  
\*LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON LA MASA MÍNIMA RECOMENDADA.  
\*LA MUESTRA ENSAYADA NO CONTIENE MAS DE UN MATERIAL.  
\*EN LA MUESTRA ENSAYADA NO SE EXCLUYO NINGÚN MATERIAL.

**NOTA:**  
Fecha de ensayo : 2021-05-12  
Temperatura Ambiente : 20,5 °C  
Humedad relativa : 39 %  
Área donde se realizó los ensayos : Suelos I y Pavimentos

**OBSERVACION : MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.**

\* LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.  
EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-001 VERSIÓN: 01 REV.01 FECHA: 2020/02/28

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
ÁREA DE CALIDAD  
*[Firma]*  
Ing. Ing. Janeth Yezica Andía Arias  
INGENIERA CIVIL  
CIP 68775

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015  
Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)



# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



**CENTAURO INGENIEROS**  
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO  
PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-141



## Informe de ensayo con valor oficial

Registro N.º LE-141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

### LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS

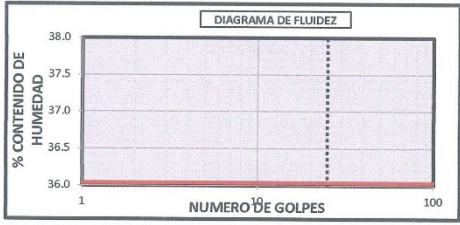
INFORME

EXPEDIENTE N° : 996-2021-AS  
PETICIONARIO : BACH. THAIS DOMINGUEZ LAZARO  
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE  
PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ, MAZAMARI, 2021  
UBICACIÓN : COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ, DISTRITO MAZAMARI Y PROVINCIA SATIPO DEPARTAMENTO DE JUNIN  
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2021  
FECHA DE EMISIÓN : 14 DE MAYO DEL 2021

Código de Trabajo : P-092-2021      Sondeo : RES-1 (1,30 a 1,50 m)      Profundidad de la calicata (m): 1,50  
Tipo de material : Suelo      Condiciones de muestra: Muestra Alterada      Ubicación : COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ, COORDENADAS:  
N=8747292.91 E=549371.00

**ENSAYOS:** Análisis Granulométrico por tamizado      **MÉTODOS:** NTP 330.128 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.  
Límites de Consistencia      NTP 330.129 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.  
Clasificación SUCS      NTP 330.134 1999 (revisada el 2019) Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (Sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

TAMIZ	ABERTURA (mm)	% QUE PASA
3"	75.000	100.00
2"	50.000	100.00
1 1/2"	37.500	100.00
1"	25.000	100.00
3/4"	19.000	100.00
3/8"	9.500	100.00
N°4	4.750	100.00
N°10	2.000	99.87
N°20	0.850	98.65
N°40	0.425	73.64
N°60	0.250	26.44
N°140	0.106	8.39
N°200	0.075	7.56



MÉTODO DE ENSAYO	MULTIPUNTO
PREPARACIÓN DE LA MUESTRA	SECA
% RETENIDO EN EL TAMIZ N° 40	26.36

FINO	ARENA	GRAVA
7.56%	92.44%	0.00%
100.00%		

LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO	NP
LÍMITE PLÁSTICO	NP
ÍNDICE PLÁSTICO	NP
* NO SE REMOVIÓ LENTES DE ARENA	
* MUESTRA SECADA AL AIRE DURANTE LA PREPARACIÓN	

CLASIFICACIÓN (S.U.C.S)	
SP-SM	ARENA POBREMENTE GRADUADA CON LIMO

**Nota:**  
Fecha de ensayo : 2021-05-14  
Temperatura Ambiente : 15 C°  
Humedad relativa : 52%  
Área donde se realizó los ensayos : Suelos I y Pavimentos - Suelos II y Concreto

OBSERVACION : MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REMITIDOS POR EL PETICIONARIO.  
\*LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO Y UBICACIÓN.  
EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.  
LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
ÁREA DE CALIDAD  
*[Firma]*  
Ing. Yanet Yessica Andía Arias  
INGENIERA CIVIL  
CIP 69775

HC-AS-033 REV.05 FECHA: 2020/02/11

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015  
Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**CENTAURO INGENIEROS**



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO  
 PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-141



**Informe de ensayo con valor oficial**

Registro N° LE 141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**LABORATORIO DE SUELOS**  
**INFORME**

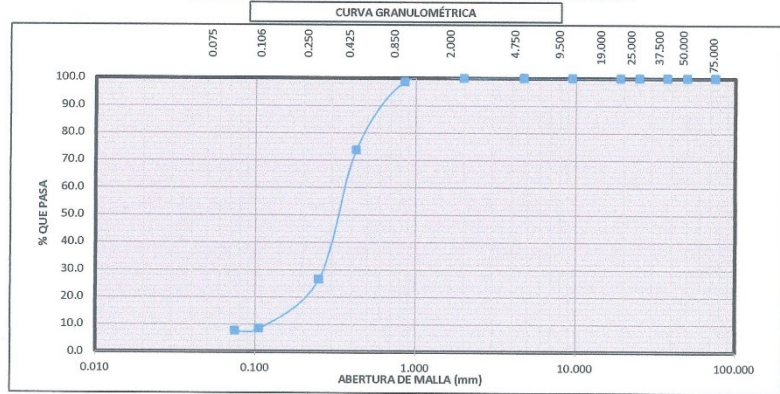
EXPEDIENTE N° : 996-2021-AS  
 PETICIONARIO : BACH. THAIS DOMINGUEZ LAZARO  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE  
 PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ, MAZAMARI, 2021  
 UBICACIÓN : COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ, DISTRITO MAZAMARI Y PROVINCIA SATIPO DEPARTAMENTO DE JUNIN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 14 DE MAYO DEL 2021

Código de Trabajo : P-092-2021      Sondeo : RES-1 (1,30 a 1,50 m)      Profundidad de la calicata (m): 1,50  
 Tipo de material : Suelo      Condiciones de muestra: Muestra Alterada      Ubicación : COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ, COHUENADAS: N=8747292\_91 E=5493771\_00

ENSAYOS	MÉTODO
Análisis Granulométrico por tamizado	NTP 339.128 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
Límites de Consistencia	NTP 339.129 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
Clasificación SUCS	NTP 339.134 1999 (revisada el 2019) Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (Sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA		
% GRAVA	GG %	0.00
	GF %	0.00
% ARENA	AG %	0.13
	AM %	26.23
	AF %	66.07
% FINOS		7.56
Tamaño Máximo de la Grava (mm)		4.75
Forma del suelo grueso		-
Porcentaje retenido en la 3 pulg (%)		0.00
Coeficiente de Curvatura		1.56
Coeficiente de Uniformidad		3.15

PÁGINA 2 DE 2



FINO	7.56%	ARENA	92.44%	GRAVA	0.00%
------	-------	-------	--------	-------	-------

Nota:  
 Fecha de ensayo : 2021-05-14  
 OBSERVACION : MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REMITIDOS POR EL PETICIONARIO.  
 \*LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO Y UBICACIÓN.  
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD  
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.  
 HC-45-033 REV.05 FECHA: 2020/02/11

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
 AREA DE CALIDAD  
 Ing. Juan José Arias  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 69778

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
CENTAURO INGENIEROS**

EXPEDIENTE N° : 981-2021-AS  
PETICIONARIO : BACH. THAIS DOMINGUEZ LAZARO  
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE  
PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA  
COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ, MAZAMARI, 2021  
UBICACIÓN : COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ, DISTRITO MAZAMARI Y PROVINCIA SATIPO  
DEPARTAMENTO DE JUNIN  
FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2021  
FECHA DE EMISIÓN : 13 DE MAYO DEL 2021

**NTP 339.137**

**SUELOS. MÉTODOS DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE DENSIDAD Y  
PESO UNITARIO MÁXIMOS DE SUELOS UTILIZANDO**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-092-2021  
CALICATA : RES-1  
UBICACIÓN : COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ, COORDENADAS: N=8747292.91  
E=549371.00

Material que pasa la malla N° 4

<b>DENSIDAD MÁXIMA</b>	:	<b>2.00</b>
densidad máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	:	

<b>DENSIDAD MÍNIMA</b>	:	<b>1.56</b>
Densidad mínima (gr/cm <sup>3</sup> )	:	

HC-AS-021 REV.05 FECHA: 2019/10/30

**NOTA:**

Fecha de ensayo : 2021-05-13  
Temperatura Ambiente : 14,1°C  
Humedad relativa : 51%

Área donde se realizó los ensayos : Suelos II y Concreto

**OBSERVACION : Muestreo e identificación realizados por el Peticionario.**

\* EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD  
LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO  
DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS  
PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
AREA DE CALIDAD  
  
Ing. Janet Yessica Andia Arias  
INGENIERA CIVIL  
CIP 69775

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 -  
964986015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**SERVICIOS DE:**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO**  
**NTP. 339.171**

**DATOS**

INFORME N°	: 987-2021-AS
PETICIONARIO	: BACH. THAIS DOMINGUEZ LAZARO
ATENCION	: UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE
PROYECTO	: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ, MAZAMARI, 2021
UBICACIÓN	: COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ, DISTRITO MAZAMARI Y PROVINCIA SATIPO DEPARTAMENTO DE JUNIN
FECHA DE RECEPCIÓN	: 12 DE MAYO DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN	: 14 DE MAYO DEL 2021
CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO	: P-092-2021
ESTADO	: ALTERADO
CALICATA	: RES-1(1,30 a 1,50 m)
UBICACIÓN	: COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ, COORDENADAS: N=8747292.91 E=549371.00
PROFUNDIDAD DE LA CALICATA	: 1.50 m.
NIVEL DE NAPA FREÁTICA	: 0,00 m.

HC-AS-005 REV.05 FECHA:2019/10/30

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
ÁREA DE CALIDAD  
*[Firma]*  
Ing. Ing. Yessica Andía Arias  
INGENIERA CIVIL  
CIP: 69775

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo – Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 – 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**SERVICIOS DE:**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO**

**NTP. 339.171**

**INFORME N°** : 987-2021-AS  
**PETICIONARIO** : BACH. THAIS DOMINGUEZ LAZARO  
**ESTADO** : ALTERADO  
**ATENCION** : UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE  
**CALICATA** : RES-1(1,30 a 1,50 m)  
**PROYECTO** : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ, MAZAMARI, 2021  
**UBICACIÓN** : COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ, COORDENADAS: N=8747292.91 E=549371.00  
**UBICACIÓN** : COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ, DISTRITO MAZAMARI Y PROF. DE LA CALICATA : 1.50 m.  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 12 DE MAYO DEL 2021  
**FECHA DE EMISIÓN** : 14 DE MAYO DEL 2021

ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Altura:	20.00	mm	Altura:	20.00	mm	Altura:	20.00	mm
Lado:	60.00	mm	Lado:	60.00	mm	Lado:	60.00	mm
Carga:	80.00	kg	Carga:	40.00	kg	Carga:	20.00	kg
D. seca:	1.75	gr/cm3	D. seca:	1.75	gr/cm3	D. seca:	1.75	gr/cm3
Humedad:	1.93	%	Humedad:	1.93	%	Humedad:	1.93	%
Esf. Normal:	2.22	kg/cm2	Esf. Normal:	1.11	kg/cm2	Esf. Normal:	0.56	kg/cm2
Esf. Corte:	1.15	kg/cm2	Esf. Corte:	0.65	kg/cm2	Esf. Corte:	0.40	kg/cm2
Velocidad:	0.50	mm/min	Velocidad:	0.50	mm/min	Velocidad:	0.50	mm/min

Desp. Lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)	Desp. Lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)	Desp. Lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00000	0.00000
0.50	0.42083	0.18938	0.50	0.32972	0.29675	0.50	0.14500	0.26100
1.00	0.66083	0.29738	1.00	0.44222	0.39800	1.00	0.24472	0.44050
1.50	0.79222	0.35650	1.50	0.52167	0.46950	1.50	0.28250	0.50850
2.00	0.88583	0.39863	2.00	0.59056	0.53150	2.00	0.31306	0.56350
2.50	0.97861	0.44038	2.50	0.60194	0.54175	2.50	0.33583	0.60450
3.00	1.04306	0.46938	3.00	0.61389	0.55250	3.00	0.35333	0.63600
3.50	1.08278	0.48725	3.50	0.62417	0.56175	3.50	0.36694	0.66050
4.00	1.10306	0.49638	4.00	0.63611	0.57250	4.00	0.37500	0.67500
4.50	1.11722	0.50275	4.50	0.64111	0.57700	4.50	0.38389	0.69100
5.00	1.12861	0.50788	5.00	0.64389	0.57950	5.00	0.39139	0.70450
5.50	1.14056	0.51325	5.50	0.64667	0.58200	5.50	0.39417	0.70950
6.00	1.15194	0.51838	6.00	0.64111	0.57700	6.00	0.39694	0.71450
6.50	1.13889	0.51250	6.50	0.62894	0.56425	6.50	0.39528	0.71150
7.00	1.10306	0.49638	7.00	0.61889	0.55700	7.00	0.39194	0.70550
7.50	1.09861	0.49438	7.50	0.61556	0.55400	7.50	0.38556	0.69400
8.00	1.09639	0.49338	8.00	0.61278	0.55150	8.00	0.38056	0.68500

Muestras remitidas por el Cliente.

HC-AS-005 REV.05 FECHA:2019/10/30

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
 AREA DE CALIFICACION  
  
 Ing. Janet Zesca Andia Arias  
 INGENIERA CIVIL  
 CIP 68775

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

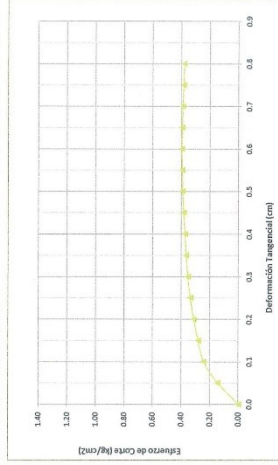
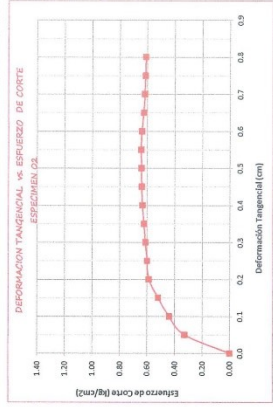
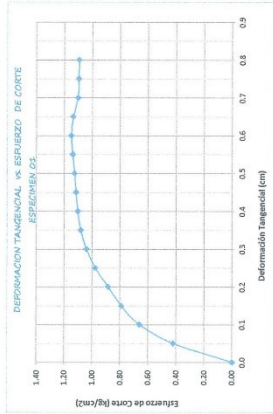
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**



- SERVICIOS DE:**
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN ROCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- SERVICIOS DE:**
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
  - PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
  - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
  - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
  - EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU
- Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI**

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO**  
NTP: 339.4.71

INFORME N°	: 807-2021-43	ESTADO	: ALTERADO
PETICIONARIO	: SICK, THIBIS DOMINGUEZ LAZARO	CALCATA	: RES-T11.20 a 1.50 m
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD CATALUCOS ANGELES CHIBOTE	UBICACION	: COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ, COORDENADAS N° 874726 SI E-4987104
PROYECTO	: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ, MAZAMARI, 2021	PROF. DE LA CALCATA	: 1.50 m.
UBICACIÓN	: COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ, DISTRITO MAZAMARI Y PROVINCIA SATIPO DEPARTAMENTO DE JUNIN		
FECHA DE RECEPCIÓN	: 12 DE MAYO DEL 2021		
FECHA DE EMISIÓN	: 14 DE MAYO DEL 2021		



HC-0408 10/2019 TCM-003/2019/019

INGENIEROS GENERALES EN CIVIL  
AREA DE CALIDAD  
CENTAURO INGENIEROS  
Mg. Ing. Juan Carlos Centauro  
Mg. Ing. María Victoria Centauro  
Mg. Ing. María Lidia Arias  
CIP 89775

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la Tra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 25727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964666015  
Para verificar la autenticidad del Informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)





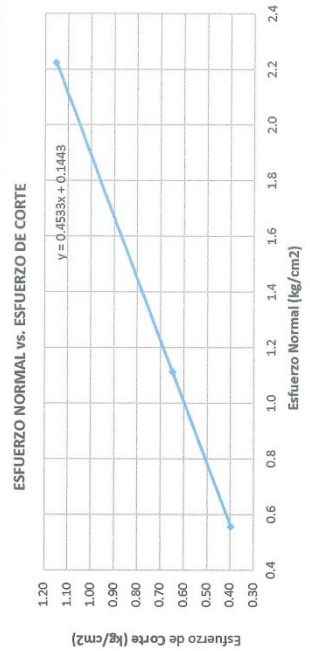
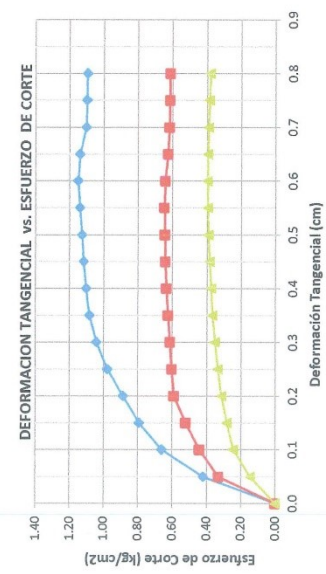
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN POCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO**  
NTP. 339.171

INFORME N° : 987-2021-AS  
 PETICIONARIO : BACH. THAIS DOMINGUEZ LAZARO  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE  
 PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ, MAZAMARI, 2021  
 UBICACIÓN : COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ, DISTRITO MAZAMARI Y PROVINCIA SATIPO DEPARTAMENTO DE JUNIN  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 12 DE MAYO DEL 2021  
 FECHA DE EMISIÓN : 14 DE MAYO DEL 2021

ESTADO : ALTERADO  
 CALICATA : RES-1(1,30 a 1,50 m)  
 UBICACIÓN : COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ, COORDENADAS: N=8747292,91 E=549371,00  
 PROF. DE LA CALICATA : 1,50 m.



$\phi = 24.37^\circ$   
 $C = 0.144 \text{ kg/cm}^2$

HC-AS-005 REV.05 FECHA:2019/10/30

INGENIEROS GENERALES CASTILLA INGENIEROS S.A.C.  
 AV. MARISELA DE CASTILLA  
 N° 1490 - YANAHUAYES - JUNIN  
 CIP: 83174

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM NTP. 339.171**

DENSIDAD HUMEDA INICIAL	
PESO INICIAL	128.16
VOLUMEN INICIAL	72.00
LADO	6
ALTURA	2
DENSIDAD INICIAL	1.780

CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL	
T+MH	107.07
T+MS	105.57
T	27.67
AGUA	1.5
MS	77.9
C.H %	1.93

DENSIDAD FINAL		
I		
PESO	136.58	
VOLUMEN FINAL	64.44	
LADO	6.00	
ALTURA	1.79	
DENSIDAD FINAL	2.119	
II		
PESO	136.71	
VOLUMEN FINAL	64.80	
LADO	6.00	
ALTURA	1.80	
DENSIDAD FINAL	2.110	
III		
PESO	136.8	
VOLUMEN FINAL	65.16	
LADO	6.00	
ALTURA	1.81	
DENSIDAD FINAL	2.099	

CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL		
I		
T+MH	74.30	
T+MS	65.63	
T	31.16	
AGUA	8.67	
MS	34.47	
C.H %	25.2	
II		
T+MH	84.31	
T+MS	72.83	
T	30.54	
AGUA	11.48	
MS	42.29	
C.H %	27.1	
III		
T+MH	70.78	
T+MS	60.61	
T	25.89	
AGUA	10.15	
MS	34.72	
C.H %	29.2	

Angulo de Fricción : 24.37 °  
 Cohesión : 0.144 kg/cm<sup>2</sup>

HC-AS-005 REV.05 FECHA:2019/10/30

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
 AVILA DE CASTILLO  
  
 Ing. Ingrid Yessica Andia Arias  
 INGENIERA CIVIL  
 CIP 69775

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**SERVICIOS DE:**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP. 339.171**

**ESTADO** : ALTERADO  
**CALICATA** : RES-1(1,30 a 1,50 m)  
**UBICACIÓN** : COMUNIDAD NATIVA JOSE GALVEZ,  
COORDENADAS: N=8747292.91 E=549371.00  
**PROF. DE LA CALICATA** : 1.50 m.

Specimen N°	I	II	III
Lado de la caja (cm)	6.00	6.00	6.00
Densidad Húmeda Inicial (gr/cm <sup>3</sup> )	1.780	1.780	1.780
Densidad Seca Inicial (gr/cm <sup>3</sup> )	1.746	1.746	1.746
Contenido Humedad Inicial (%)	1.93	1.93	1.93
Densidad Húmeda Final (gr/cm <sup>3</sup> )	2.119	2.110	2.099
Densidad Seca Final (gr/cm <sup>3</sup> )	1.694	1.659	1.625
Contenido Humedad Final (%)	25.15	27.15	29.23
Esfuerzo Normal (kg/cm <sup>2</sup> )	2.22	1.11	0.56
Esfuerzo de Corte Maximo (kg/cm <sup>2</sup> )	1.152	0.647	0.397
Angulo de Friccion Interna (°)	: 24.37		
Cohesión (kg/cm <sup>2</sup> )	: 0.144		

Muestras remitidas por el Cliente

HC-AS-005 REV.05 FECHA:2019/10/30

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
AREA DE CALIDAD  
  
Ing. Ing. Janet Yessica Andia Arias  
INGENIERA CIVIL  
CIP 69175

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

## TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL

**TITULO:**

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA, JOSE GALVEZ, MAZAMARI, 2021

**ASESOR:** Dr. Camargo Caysahuana, Andres

**ESTUDIANTE:** Bach. Dominguez Lazaro Thais

**DEPARTAMENTO:** Junín

**PROVINCIA:** Satipo

**DISTRITO:** Mazamari

**CENTRO POBLADO:** Jose Galvez

REGION JUNIN		
Año	Población	Tasa de Crecimiento
2007	1,225,474	0.17%
2017	1,246,038	

PROVINCIA DE SATIPO		
Año	Población	Tasa de Crecimiento
2007	193,872	0.51%
2017	203,985	

DISTRITO DE MAZAMARI		
Año	Población	Tasa de Crecimiento
2007	28,269	2.64%
2017	35,719	

JOSE GALVEZ		
Año	Población	Tasa de Crecimiento
2007	444	-5.41%
2017	204	

FUENTE "INEI"

2017 - 2021	
204	Poblacion Actual
2.64	Tasa de Crecimiento
4	Periodo de diseño
226	Poblacion Futura

PADRON

2021 - 2041	
384	Poblacion Actual
2.64	Tasa de Crecimiento
20	Periodo de diseño
587	Poblacion Futura

$$Pf = Po * ( 1 + r*t/100 )$$

$$Pf = Po * ( 1 + r*t/100 )$$

### TASAS DE CRECIMIENTO

Ubicación	Descripción	Censos		Tasas a	MÉTODO UTILIZADO
		2007	2017		
JOSE GALVEZ	TASA NEGATIVA	444	204	2.64%	MÉTODO ARITMÉTICO

\* Tasa a Utilizar - Distrital de Mazamari



TITULO:

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la Comunidad Nativa, José Gálvez, Mazamari, 2021

## DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN DE LADERA

Gasto Máximo de la Fuente:  $Q_{\max} = 2.25$  l/sGasto Mínimo de la Fuente:  $Q_{\min} = 1.95$  l/sGasto Máximo Diario:  $Q_{md1} = 1.50$  l/s $1.45 = Q$  fuente

### 1) Determinación del ancho de la pantalla:

Sabemos que:

$$Q_{\max} = v_2 \times Cd \times A$$

Despejando:

$$A = \frac{Q_{\max}}{v_2 \times Cd}$$

Donde: Gasto máximo de la fuente:  $Q_{\max} = 2.25$  l/sCoeficiente de descarga:  $Cd = 0.80$  (valores entre 0.6 a 0.8)Aceleración de la gravedad:  $g = 9.81$  m/s<sup>2</sup>Carga sobre el centro del orificio  $H = 0.40$  m (Valor entre 0.40m a 0.50m)Velocidad de paso teórica:  $v_{2t} = Cd \times \sqrt{2gH}$  $v_{2t} = 2.24$  m/s (en la entrada a la tubería)Velocidad de paso asumida:  $v_2 = 0.60$  m/s (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)Área requerida para descarga:  $A = 0.0047$  m<sup>2</sup>

Ademas sabemos que:

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

Diámetro Tub. Ingreso (orificios)  $D_c = 0.077255$  m $D_c = 3.041529$  pulg

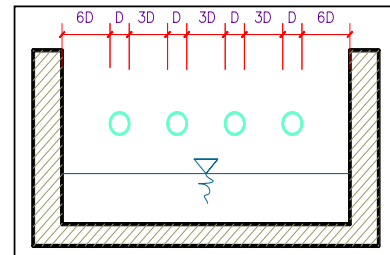
Asumimos un Diámetro comercial:

 $D_a = 2.00$  pulg (se recomiendan diámetros  $\leq 2"$ )  
 $0.0508$  m

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

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

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

Número de orificios: **Norif = 4 orificios**

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

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

Ancho de la pantalla: **b = 1.30 m** (Pero con 1.50 también es trabajable)

**2) Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:**

Sabemos que:  $H_f = H - h_o$

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

Además:  $h_o = 1.56 \frac{v_2^2}{2g}$

Pérdida de carga en el orificio:  $h_o = 0.028624 \text{ m}$

Hallamos: Pérdida de carga afloramiento - captacion:  **$H_f = 0.37 \text{ m}$**

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

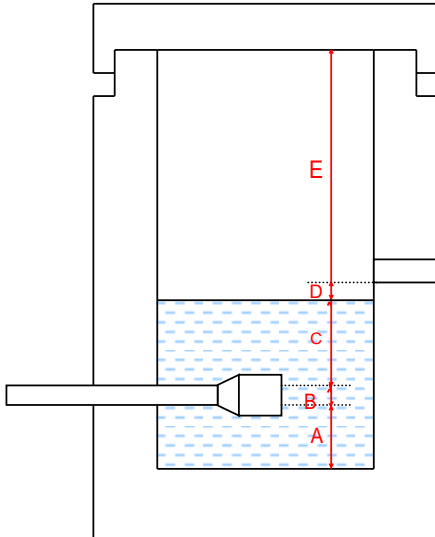
$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

Distancia afloramiento - Captacion:  **$L = 1.24 \text{ m}$**       **1.25 m Se asume**

**3) Altura de la cámara húmeda:**

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

Donde:



A: Altura mínima para permitir la sedimentación de arenas. Se considera una altura mínima de 10cm

$A = 10.0 \text{ cm}$

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

$B = 0.038 \text{ m} \quad \text{>} \quad 1.5 \text{ plg}$

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

$D = 10.0 \text{ cm}$

E: Borde Libre (se recomienda mínimo 30cm).

$E = 40.00 \text{ cm}$

C: Altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción se recomienda una altura mínima de 30cm).

$$C = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 1.56 \frac{Qmd^2}{2gA^2}$$

Q	$\text{m}^3/\text{s}$
A	$\text{m}^2$
g	$\text{m}/\text{s}^2$

Donde: Caudal máximo diario:  $Qmd = 0.0015 \text{ m}^3/\text{s}$   
 Área de la Tubería de salida:  $A = 0.002 \text{ m}^2$

Por tanto: Altura calculada:  $C = 0.043549 \text{ m}$

Resumen de Datos:

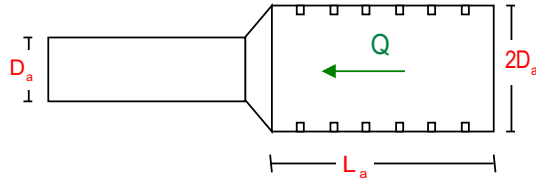
- A= 10.00 cm
- B= 3.75 cm
- C= 30.00 cm
- D= 10.00 cm
- E= 40.00 cm

Hallamos la altura total:  $H_t = A + B + H + D + E$

$$H_t = 0.94 \text{ m}$$

Altura Asumida:  $H_t = 1.00 \text{ m}$

#### 4) Dimensionamiento de la Canastilla:



#### Diámetro de la Canastilla

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

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

$$D_{\text{canastilla}} = 3 \text{ pulg}$$

#### Longitud de la Canastilla

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

$$L = 3 \times 1.5 = 4.5 \text{ pulg} = 11.4 \text{ cm}$$

$$L = 6 \times 1.5 = 9 \text{ pulg} = 22.9 \text{ cm}$$

$$L_{\text{canastilla}} = 20.0 \text{ cm} \quad \text{¡OK!}$$

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

largo de la ranura = 7 mm (medida recomendada)

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

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

$$A_{\text{TOTAL}} = 2A_r$$

Siendo: Área sección Tubería de salida:  $A_s = 0.0020268 \text{ m}^2$

$$A_{\text{TOTAL}} = 0.0040537 \text{ m}^2$$

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

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

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

$$L = 20.0 \text{ cm}$$

$$A_g = 0.0239389 \text{ m}^2$$

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

Determinar el número de ranuras:

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

$$\text{Número de ranuras} = 115 \text{ ranuras}$$

### 5) Cálculo de Rebose y Limpia:

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

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

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

#### Tubería de Rebose

Donde: Gasto máximo de la fuente:  $Q_{max} = 2.25$  l/s  
Pérdida de carga unitaria en m/r  $h_f = 0.015$  m/m (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de rebose:  $D_R = 2.334041$  pulg

Asumimos un diámetro comercial  $D_R = 2$  pulg

#### Tubería de Limpieza

Donde: Gasto máximo de la fuente:  $Q_{max} = 2.25$  l/s  
Pérdida de carga unitaria en m/r  $h_f = 0.015$  m/m (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de limpia:  $D_L = 2.334041$  pulg

Asumimos un diámetro comercial  $D_L = 2$  pulg

### Resumen de Cálculos de Manantial de Ladera

Gasto Máximo de la Fuente: 2.25 l/s  
Gasto Mínimo de la Fuente: 1.95 l/s  
Gasto Máximo Diario: 1.50 l/s

#### 1) Determinación del ancho de la pantalla:

Diámetro Tub. Ingreso (orificios) 2.0 pulg  
Número de orificios: 4 orificios  
Ancho de la pantalla: 1.30 m

#### 2) Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:

$L = 1.24$  m

#### 3) Altura de la cámara húmeda:

$H_t = 1.00$  m  
Tubería de salida = 1.50 plg

#### 4) Dimensionamiento de la Canastilla:

Diámetro de la Canastilla 3 pulg  
Longitud de la Canastilla 20.0 cm  
Número de ranuras : 115 ranuras

#### 5) Cálculo de Rebose y Limpia:

Tubería de Rebose 2 pulg  
Tubería de Limpieza 2 pulg

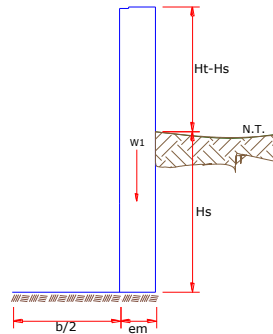
TITULO:

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO  
POBLADO JOSE GALVEZ, MAZAMARI - 2021

**MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - CAPTACION  
MANANTIAL DE LADERA - CAMARA HUMEDA**

**Datos:**

$H_t = 1.10$ m.	altura de la caja para camara humeda
$H_s = 1.00$ m.	altura del suelo
$b = 1.50$ m.	ancho de pantalla
$e_m = 0.20$ m.	espesor de muro
$g_s = 1752$ kg/m <sup>3</sup>	peso especifico del suelo
$f = 25.36^\circ$	angulo de rozamiento interno del suelo
$m = 0.191$	coeficiente de fricción
$g_c = 2400$ kg/m <sup>3</sup>	peso especifico del concreto
$s_r = 0.99$ kg/cm <sup>2</sup>	capacidad de carga del suelo



**Empuje del suelo sobre el muro ( P ):**

coeficiente de empuje

$$C_{ah} = 0.4$$

$$C_{ah} = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi}$$

**P = 350.63 kg**

**Momento de vuelco ( Mo ):**

$$P = \frac{C_{ah} \cdot \gamma_s \cdot (H_s + e_b)^2}{2}$$

Donde:  $Y = \left(\frac{H_s}{3}\right)$   
**Y = 0.33 m.**

**Mo = 116.88 kg-m**

**Momento de estabilización ( Mr ) y el peso W:**

$$M_o = P \cdot Y$$

Donde:  
W = peso de la estructura  
X = distancia al centro de gravedad

$$M_r = W \cdot X$$

**W1 = 528.00 kg**  $W1 = em \cdot Ht \cdot \gamma_c$

**X1 = 0.85 m.**

$$X1 = \left(\frac{b}{2} + \frac{em}{2}\right)$$

**Mr1 = 448.80 kg-m**

$$Mr1 = W1 \cdot X1$$

**Mr = 448.80 kg-m**

Para verificar si el momento resultante pasa por el tercio central se aplica la siguiente fórmula:

$$a = \frac{M_r + M_o}{W}$$

$M_r = 448.80$  kg-m  $M_o = 116.88$  kg-m  
 $W = 528.00$  kg

**a = 0.63 m.**

**Chequeo por volteo:**

donde deberá ser mayor de 1.6

**C<sub>dv</sub> = 3.83995** **Cumple !**

$$C_{dv} = \frac{M_r}{M_o}$$

Chequeo por deslizamiento:

**F = 100.8**

$$F = \mu \cdot W$$

**0.101**

$$C_{dd} = \frac{F}{P}$$

**C<sub>dd</sub> = 0.29** **Cumple !**

Chequeo para la max. carga unitaria:

**L = 0.95 m.**

$$L = \frac{b}{2} + em$$

$$P_1 = (4L - 6a) \frac{W}{L^2} \quad P_1 = 0.00 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_1 = (6a - 2L) \frac{W}{L^2} \quad P_1 = 0.11 \text{ kg/cm}^2$$

el mayor valor que resulte de los P1 debe ser menor o igual a la capacidad de carga del terreno

**0.11 kg/cm2**    **£**    **0.99 kg/cm2**    **Cumple !**

$$P \leq \sigma_t$$

<b>TITULO:</b>	<b>DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO JOSE GALVEZ, MAZAMARI - 2021</b>
----------------	---

**MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - CAPTACION  
MANANTIAL DE LADERA - CAMARA HUMEDA**

**1.0.- ACERO HORIZONTAL EN MUROS**

Datos de Entrada

Altura	Hp	1.10	(m)
P.E. Suelo	(W)	1.75	Ton/m3
F'c		210.00	(Kg/cm2)
Fy		4,200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terr.	Qt	0.99	(Kg/cm2)
Ang. de fricción	Ø	25.36	grados
S/C		300.00	Kg/m2
Luz libre	LL	1.50	m

$$P_t = K_a * W * H_p$$

$$K_a = \tan^2(45^\circ - \frac{\phi}{2})$$

**Hp = 1.10 m**

Entonces **Ka = 0.400**

Calculamos Pu para (7/8)H de la base

**H = 0.67    Pt = 0.67    Ton/m2    Empuje del terreno**

E= 75.00 %Pt 0.51 Ton/m2 Sismo

Pu= 1.0\*E + 1.6\*H 1.58 Ton/m2

**Calculo de los Momentos**

$$d = E - 2.5$$

Asumimos espesor de muro E= 15.00 cm  
d= 12.50 cm

$$M (+) = \frac{Pt * L^2}{16}$$

$$M (-) = \frac{Pt * L^2}{12}$$

M(+)= 0.22 Ton-m

M(-)= 0.30 Ton-m

**Calculo del Acero de Refuerzo As**

$$A_s = \frac{M_u}{\phi F_y (d - a/2)}$$

$$a = \frac{A_s * F_y}{0.85 f'_c b}$$

Mu= 0.30 Ton-m  
b= 100.00 cm  
F'c= 280.00 Kg/cm2  
Fy= 4,200.00 Kg/cm2  
d= 12.50 cm

**Calculo del Acero de Refuerzo**

**Acero Minimo**

$$A_{smin} = 0.0028 * b * t$$

$$A_{smin} = 4.2/2$$

Asmin= 2.1 cm2

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	1.25	0.66
2 lter	0.12	0.63
3 lter	0.11	0.63
4 lter	0.11	0.63
5 lter	0.11	0.63
6 lter	0.11	0.63
7 lter	0.11	0.63
8 lter	0.11	0.63

$$S = 0.72/2.1$$

$$S = 0.34$$

$$S_{asumido} = 0.25$$

USAR Ø3/8" @0.25 m en ambas caras

2.0.- ACERO VERTICAL EN MUROS TIPO M4

Altura	Hp	1.10	(m)
P.E. Suelo	(W)	1.75	Ton/m3
F'c		210.00	(Kg/cm2)
Fy		4,200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terr.	Qt	0.99	(Kg/cm2)
Ang. de fricción	Ø	25.36	grados
S/C		300.00	Kg/m2
Luz libre	LL	1.50	m

$$M(-) = 1.70 \cdot 0.03 \cdot (K_a \cdot w) \cdot H_p \cdot H_p \cdot (LL) \quad M(-) = 0.06 \quad \text{Ton-m}$$

$$M(+) = M(-) / 4 \quad M(+) = 0.02 \quad \text{Ton-m}$$

Incluyendo carga de sismo igual al 75.0% de la carga de empuje del terreno

$$M(-) = 0.11 \quad \text{Ton-m}$$

$$M(+) = 0.03 \quad \text{Ton-m}$$

$$M_u = 0.11 \quad \text{Ton-m}$$

$$b = 100.00 \quad \text{cm}$$

$$F'_c = 210.00 \quad \text{Kg/cm}^2$$

$$F_y = 4,200.00 \quad \text{Kg/cm}^2$$

$$d = 12.50 \quad \text{cm}$$

Calculo del Acero de Refuerzo  
Acero Minimo

$$A_{smin} = 0.0028 \cdot b \cdot t$$

$$A_{smin} = 4.2 / 2$$

$$A_{smin} = 2.1 \quad \text{cm}^2$$

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	1.25	0.25
2 lter	0.06	0.24
3 lter	0.06	0.24
4 lter	0.06	0.24
5 lter	0.06	0.24

$$S = 0.72 / 2.1$$

$$S = 0.34$$

$$S_{asumido} = 0.25$$

USAR Ø3/8" @0.25m en ambas caras

3.0.- DISEÑO DE LOSA DE FONDO

$$\text{Altura} \quad H \quad 0.15 \quad (\text{m})$$



Ancho	A	1.80	(m)
Largo	L	1.80	(m)
P.E. Concreto	(Wc)	2.40	Ton/m3
P.E. Agua	(Ww)	1.00	Ton/m3
Altura de agua	Ha	0.50	(m)
Capacidad terr.	Qt	0.99	(Kg/cm2)
Peso Estructura			
	Losa	1.1664	
	Muros	1.144	
Peso Agua		0.605	Ton
-----			
Pt (peso total)		2.9154	Ton
Area de Losa		3.24	m2
Reaccion neta del terreno	=1.2*Pt/Area		1.08 Ton/m2
		Qneto=	0.11 Kg/cm2
		Qt=	0.99 Kg/cm2
		Qneto < Qt	<b>CONFORME</b>

Altura de la losa H= 0.15 m As min= 4.004 cm2

**USAR Ø3/8" @0.25ambos sentidos**

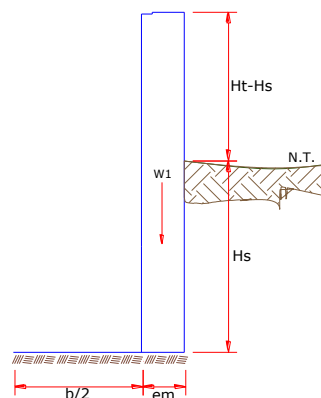
TITULO:

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO JOSE GALVEZ, MAZAMARI - 2021

**MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - CAPTACION  
MANANTIAL DE LADERA - CAMARA SECA**

**Datos:**

H <sub>t</sub> = 0.70 m.	altura de la caja para camara seca
H <sub>s</sub> = 0.50 m.	altura del suelo
b = 0.80 m.	ancho de pantalla
e <sub>m</sub> = 0.10 m.	espesor de muro
g <sub>s</sub> = 1752 kg/m3	peso especifico del suelo
f = 25.36 °	angulo de rozamiento interno del suelo
m = 0.191	coeficiente de fricción
g <sub>c</sub> = 2400 kg/m3	peso especifico del concreto
s <sub>t</sub> = 0.99 kg/cm2	capacidad de carga del suelo



**Empuje del suelo sobre el muro ( P ):**

coeficiente de empuje

**C<sub>ah</sub> = 0.4003**

$$C_{ah} = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi}$$

**P = 87.66 kg**

**Momento de vuelco ( Mo ):**

$$P = \frac{C_{ah} \cdot \gamma_s \cdot (H_s + e_b)^2}{2}$$

Donde:  $Y = \left(\frac{Hs}{3}\right)$   
 $Y = 0.17 \text{ m.}$

$$M_o = 14.61 \text{ kg-m}$$

Momento de estabilización ( Mr ) y el peso W:

$$M_o = P \cdot Y$$

Donde:  
W= peso de la estructura  
X= distancia al centro de gravedad

$$M_r = W \cdot X$$

$$W_1 = 168.00 \text{ kg}$$

$$W_1 = e \cdot m \cdot H_t \cdot \gamma_c$$

$$X_1 = 0.45 \text{ m.}$$

$$X_1 = \left(\frac{b}{2} + \frac{em}{2}\right)$$

$$M_{r1} = 75.60 \text{ kg-m}$$

$$M_{r1} = W_1 \cdot X_1$$

$$M_r = 75.60 \text{ kg-m}$$

Para verificar si el momento resultante pasa por el tercio central se aplica la siguiente fórmula:

$$a = \frac{M_r + M_o}{W}$$

$M_r = 75.60 \text{ kg-m}$        $M_o = 14.61 \text{ kg-m}$   
 $W = 168.00 \text{ kg}$

$$a = 0.36 \text{ m.}$$

Chequeo por volteo:

donde deberá ser mayor de 1.6

$$C_{dv} = 5.1747 \quad \text{Cumple !} \quad C_{dv} = \frac{M_r}{M_o}$$

Chequeo por deslizamiento:

$$F = 32.09 \quad F = \mu \cdot W$$

$$C_{dd} = 0.37 \quad \text{Cumple !} \quad C_{dd} = \frac{F}{P}$$

Chequeo para la max. carga unitaria:

$$L = 0.50 \text{ m.} \quad L = \frac{b}{2} + em$$

$$P_1 = (4L - 6a) \frac{W}{L^2}$$

$$P_1 = -0.01 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_2 = (6a - 2L) \frac{W}{L^2}$$

$$P_2 = 0.08 \text{ kg/cm}^2$$

el mayor valor que resulte de los P1 debe ser menor o igual a la capacidad de carga del terreno

$$0.08 \text{ kg/cm}^2 \leq 0.99 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{Cumple !} \quad P \leq \sigma_t$$

TITULO:

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO JOSE GALVEZ, MAZAMARI - 2021

## MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - CAPTACION MANANTIAL DE LADERA - SECA

### 1.0.- ACERO HORIZONTAL EN MUROS

Datos de Entrada

Altura	Hp	0.70	(m)
P.E. Suelo	(W)	1.75	Ton/m <sup>3</sup>
F'c		210.00	(Kg/cm <sup>2</sup> )
Fy		4,200.00	(Kg/cm <sup>2</sup> )
Capacidad terr.	Qt	0.99	(Kg/cm <sup>2</sup> )
Ang. de fricción	Ø	25.36	grados
S/C		300.00	Kg/m <sup>2</sup>
Luz libre	LL	0.80	m

$$P_t = K_a * W * H_p$$

$$K_a = \tan^2(45^\circ - \phi/2)$$

Hp= 0.70 m

Entonces Ka= 0.400

Calculamos Pu para (7/8)H de la base

H= Pt= (7/8)\*H\*Ka\*W 0.43 Ton/m<sup>2</sup> Empuje del terrenoE= 75.00 %Pt 0.32 Ton/m<sup>2</sup> SismoPu= 1.0\*E + 1.6\*H 1.01 Ton/m<sup>2</sup>

Calculo de los Momentos

Asumimos espesor de muro E= 15.00 cm

d= 12.50 cm

$$M(+) = \frac{P_t * L^2}{16}$$

$$M(-) = \frac{P_t * L^2}{12}$$

M(+) = 0.04 Ton-m

M(-) = 0.05 Ton-m

Calculo del Acero de Refuerzo As

$$A_s = \frac{M_u}{\phi F_y (d - a/2)}$$

$$a = \frac{A_s * F_y}{0.85 f'_c b}$$

Mu=	0.05	Ton-m
b=	100.00	cm
F'c=	280.00	Kg/cm2
Fy=	4,200.00	Kg/cm2
d=	12.50	cm

### Calculo del Acero de Refuerzo

#### Acero Minimo

$$A_{smin} = 0.0028 * b * t$$

$$A_{smin} = 4.2/2$$

$$Asmin = 2.10 \text{ cm}^2$$

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	1.25	0.12
2 lter	0.02	0.11
3 lter	0.02	0.11
4 lter	0.02	0.11
5 lter	0.02	0.11
6 lter	0.02	0.11
7 lter	0.02	0.11
8 lter	0.02	0.11

$$S = 0.72/2.1$$

$$S = 0.34$$

$$S_{asumido} = 0.25$$

**USAR Ø3/8" @0.25 m en ambas caras**

### 2.0.- ACERO VERTICAL EN MUROS TIPO M4

Altura	Hp	0.70	(m)
P.E. Suelo	(W)	1.75	Ton/m3
F'c		210.00	(Kg/cm2)
Fy		4,200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terr.	Qt	0.99	(Kg/cm2)
Ang. de fricción	Ø	25.36	grados
S/C		300.00	Kg/m2
Luz libre	LL	0.80	m

$$M(-) = 1.70 * 0.03 * (K_a * w) * H_p * H_p * (LL) \quad M(-) = 0.01 \text{ Ton-m}$$

$$M(+) = M(-)/4 \quad M(+) = 0.00 \text{ Ton-m}$$

Incluyendo carga de sismo igual al 75.0% de la carga de empuje del terreno

$$M(-) = 0.02 \text{ Ton-m}$$

$$M(+) = 0.01 \text{ Ton-m}$$

Mu= 0.02 Ton-m  
 b= 100.00 cm  
 F'c= 210.00 Kg/cm2  
 Fy= 4,200.00 Kg/cm2  
 d= 12.50 cm

**Calculo del Acero de Refuerzo**

**Acero Minimo**

$$A_{smin} = 0.0028 * b * t$$

Asmin= 2.10 cm2

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	1.25	0.05
2 lter	0.01	0.05
3 lter	0.01	0.05
4 lter	0.01	0.05
5 lter	0.01	0.05

$$S = 0.72/2.1$$

$$S = 0.34$$

$$S_{asumido} = 0.25$$

**USAR Ø3/8" @0.25m en ambas caras**

**3.0.- DISEÑO DE LOSA DE FONDO**

Altura	H	0.15	(m)
Ancho	A	1.00	(m)
Largo	L	1.00	(m)
P.E. Concreto	(Wc)	2.40	Ton/m3
P.E. Agua	(Ww)	1.00	Ton/m3
Altura de agua	Ha	0.00	(m)
Capacidad terr.	Qt	0.99	(Kg/cm2)

**Peso Estructura**

Losa 0.36

Muros 1.144

Peso Agua 0 Ton

Pt (peso total) 1.504 Ton

Area de Losa 6.3 m2

Reaccion neta del terreno =1.2\*Pt/Area 0.29 Ton/m2

Qneto= 0.03 Kg/cm2

Qt= 0.99 Kg/cm2

Qneto < Qt **CONFORME**

Altura de la losa H= 0.15 m As min= 4.004 cm2

**USAR Ø3/8" @0.25ambos sentidos**

**CALCULO HIDRÁULICO DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN**

**TITULO:** Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la Comunidad Nativa, José Gálvez, Mazamari, 2021.

**A.- Poblacion actual**

Habitantes PADRON **384** hab.

**B.- Tasa de crecimiento**

Crecimiento de la Poblacion (porcentaje) **2.64** %

**C.- Periodo de diseño**

Tiempo de acuerdo al RNE **20** años

**D.- Poblacion futura**

Formula :  $P_f = P_o * (1 + r^t/100)$  **587** habitantes

**E.- Dotacion (lt/hab/día)**

Dotacion de la poblacion (litro/habitante/día) **100** lts/hab/día

**F.- Consumo promedio anual (lt/seg)**

Formula :  $Q = \text{Pop.} * \text{Dot.}/86,400$  **0.69** lts/seg

**G.- Consumo maximo diario (lt/seg)**

$Q_{md} = 1.30 * Q$  0.89 lts/seg 1.00 Lts/seg asumido RM 192-2018

**H.- Caudal de la fuente (lt/seg)**

Fuente (litros/segundo) 1.45 lts/seg **Caudal de la Fuente**

**I. Instituciones educativas**

Educación primaria e inferior 27 ≈ **20.00** l/alumno.d  
Educación secundaria y superior 9 ≈ **25.00** l/alumno.d

**J.- Consumo maximo horario (lt/seg)**

$Q_{mh} = 2.0 * Q$  = 1.376 Lts/seg 1.50 Lts/seg asumido RM 192-2018

**K.\_ Cuadro calculos - Linea de Conducción**

Calculo Hidraulico de la Linea de Conducción															
Tramo		Longitud (m)	Diametro (Pulg)	Diametro (mm)	Longitud Real (m)	Velocidad (m/s)	Caudal (l/s)	Material	Perdida de Carga (m) Fair - Whipple	Cota de Terreno		Cota Piezometrica		Presiones	
Inicial	Final									Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Captación	CRP COND. - 1	203.06	1 1/2	43.4	211.74	0.88	1.00	PVC	2.94	1005.00	945.00	1005.00	1002.06	0.00	57.06
CRP COND. - 1	Reservorio 20M3	1081.32	1 1/2	43.4	1082.98	0.88	1.00	PVC	15.67	945.00	885.00	945.00	929.33	0.00	44.33
		<b>1081.32</b>				<b>1082.98</b>									

RESUMEN	
LINEA DE CONDUCCION	1081.32
TUBERIA PVC 1 1/2" - CLASE 10	1081.32

### DIMENSIONAMIENTO DE RESERVORIO

1.- TITULO: ..... Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la Comunidad Nativa, José Gálvez, Mazamari, 2021.

2.- LOCALIDAD ..... CC.NN JOSE GALVEZ

3.- DISTRITO ..... MAZAMARI

3.- PROVINCIA ..... SATIPO

4.- DEPARTAMENTO ..... JUNIN

A.- POBLACION ACTUAL ..... **384** Habitantes Fuente: Padrón de JOSE GALVEZ

B.- TASA DE CRECIMIENTO ..... **2.64** %

C.- PERIODO DE DISEÑO ..... **20** años

D.- POBLACION FUTURA ..... **587** Habitantes

$$Pf = Po * ( 1+ r*t/100 )$$

E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)..... **100** Lts/hab/dia

F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)  
 $Q = Pob. * Dot./86,400$  ..... **0.69** Lts/seg

G.- CONSUMO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)  
 $Qmd = 1.30 * Q$  ..... **0.89** Lts/seg

H.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG) ..... **1.45** Lts/seg Caudal de la Fuente

I.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)  
 $V = 0.25 * Qmd * 86400/1000$  ..... **14.86** m3  
 volumen de reserva ..... **3.72** m3

#### J. INSTITUCIONES EDUCATIVAS

Educación primaria e inferior ..... 27.00 20.00 //alumno.d

Educación secundaria y superior ..... 9.00 25.00 //alumno.d

**18.58**

A UTILIZAR : **20.00** m3 Asumido RM. 192 - 2018

K.- CONSUMO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)  
 $Qmh = 2.0 * Qmd = 2.00 Q$  ..... **1.376** Lts/seg

## MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

**APOYADOS**

**V = 20 M3**

### ÁMBITO GEOGRÁFICO

1	Región del Proyecto	SELVA
---	---------------------	-------

### PERIODOS DE DISEÑO

los recomen

Id	Componentes	Datos de diseño	Unidad	Referencia, criterio o cálculo
2	Fuente de abastecimiento	20	años	Referencia 1, Capitulo III ítem 2 inciso 2.2
3	Obra de captacion	20	años	Referencia 1, Capitulo III ítem 2 inciso 2.2
4	Pozos	20	años	Referencia 1, Capitulo III ítem 2 inciso 2.2
5	Planta de tratamiento de agua para consumo humano	20	años	Referencia 1, Capitulo III ítem 2 inciso 2.2
6	Reservorio	20	años	Referencia 1, Capitulo III ítem 2 inciso 2.2
7	Tuberias de Conduccion, impulsión y distribución	20	años	Referencia 1, Capitulo III ítem 2 inciso 2.2
8	Estacion de bombeo	20	años	Referencia 1, Capitulo III ítem 2 inciso 2.2
9	Equipos de bombeo	10	años	Referencia 1, Capitulo III ítem 2 inciso 2.2
10	Unidad basica de saneamiento (UBS-AH, -C, -CC)	10	años	Referencia 1, Capitulo III ítem 2 inciso 2.2
11	Unidad basica de saneamiento (UBS-HSV)	5	años	Referencia 1, Capitulo III ítem 2 inciso 2.2

### POBLACIÓN DE DISEÑO

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad	Referencia, criterio o cálculo
12	Tasa de crecimiento aritmético	t	2.64%	adimensional	Dato de proyecto, Referencia 1, Capitulo III ítem 3, tasa de crecimiento aritmético
13	Poblacion inicial	Po	384.00	hab	Dato proyecto
14	N° viviendas existentes	Nve	94.00	und	Dato proyecto
15	Densidad de vivienda	D	4.09	hab/viv	Dato proyecto
16	Cobertura de agua potable proyectada	Cp	100%	adimensional	Dato proyecto
17	Numero de estudiantes de Primaria	Ep	100	estudiantes	Dato proyecto
18	Numero de estudiantes de Secundaria y superior	Es	50	estudiantes	Dato proyecto
19	periodo de diseño Estacion de bombeo (Cister	pb	20	años	Referencia 1, Capitulo III ítem 2 inciso 2.2
20	Periodo de diseño Equipos de Bombeo	pe	10	años	Referencia 1, Capitulo III ítem 2 inciso 2.2
21	Poblacion año 10	P10	485	hab	$= (13) * (1 + (12) * 10)$
22	Poblacion año 20	P20	587	hab	$= (13) * (1 + (12) * 20)$



**DOTACION DE AGUA SEGÚN OPCIÓN DE SANEAMIENTO**

ITEM	DOTACION SEGÚN REGION O INSTITUCIONES	Código	Referencia, criterio o calculo
23	Costa	Reg	Referencia 1, Capitulo III ítem 5 inciso 5.2 tabla
24	Sierra	Reg	Referencia 1, Capitulo III ítem 5 inciso 5.2 tabla
25	Selva	Reg	Referencia 1, Capitulo III ítem 5 inciso 5.2 tabla
26	Educacion primaria	Dep	Referencia 1, Capitulo III ítem 5 inciso 5.2
27	Eduacion secundaria y superior	Des	Referencia 1, Capitulo III ítem 5 inciso 5.2

**VARIACIONES DE CONSUMO**

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Fórmula	Datos de diseño	Unidad	Referencia, criterio o cálculo
28	Coef. variacion maximo diario K1	K1	Dato	1.3	adimensional	Referencia 1, Capitulo III ítem 7 inciso 7.1
29	Coef variacion maximo horario K2	K2	Dato	2	adimensional	Referencia 1, Capitulo III ítem 7 inciso 7.2
30	Volumen de almacenamiento por regulacion	Vrg	Dato	25%	%	Referencia 1 Capitulo V ítem 5 inciso 5.4. El 25% del Qp y fuente de agua continuo;
31	Volumen de almacenamiento por reserva	Vrs	Dato	0%	%	Referencia 1, Capitulo V, Ítem 5.1 y 5.2, en casos de emergencia, suspension temporal de la fuente de abastecimiento y/o paralización parcial de la planta tratamiento. Referencia 2, Norma OS.03 ítem 4.3 De ser el caso, debera justificarse.
32	Perdidas en el sistema	Vrs	Dato	25%	%	

**CAUDALES DE DISEÑO Y ALMACENAMIENTO**

¿Con arraste hidraulico?

33	Caudal promedio anual Qp (año 20)	Qp	$Qp = (P20 * Reg + Ep * Dep + Es * Des / 86400) / (1 - Vrs)$	0.96	l/s	$= \{((22) * (23) + (17) * (26) + (18) * (27)) / 86400\} / (1 - (32))$
34	Caudal maximo diario anual Qmd (año 20)	Qmd	$Qmd = Qp * K1$	1.24	l/s	$= (33) * (28)$

35	Caudal maximo horario anual (año 20)	Qma	$Qma = Qp * K2$	1.91	l/s	$=(33)*(29)$
36	Volumen de reservorio año 20	Qma	$Qma = Qp * 86.4 * Vrg$	20.70	m <sup>3</sup>	$=(33)*86.4*(30)$
	Caudal promedio anual Qp (año 10)	Qp	$Qp=(P10* Reg + Ep*Dep + Es*Des / 86400) / (1-Vrs)$	0.80	l/s	
	Caudal maximo diario anual Qmd (año 10)	Qmd	$Qmd = Qp * K1$	1.04	l/s	
	Caudal maximo horario anual (año 10)	Qma	$Qma = Qp * K2$	1.60	l/s	
<b>DIMENSIONAMIENTO</b>						
37	Ancho interno	b	Dato	3.6	m	asumido
38	Largo interno	l	Dato	3.6	m	asumido
39	Altura útil de agua	h		1.60		
40	Distancia vertical eje salida y fondo reservorio	hi	Dato	0.1	m	Referencia 1, Capitulo V item 5 inciso 5.4. Para instalacion de canastilla y evitar entrada de sedimentos
41	Altura total de agua			1.70		
42	Relación del ancho de la base y la altura (b/h)	j	$j = b / h$	2.12	adimensional	Referencia 3: (b)/(h) entre 0.5 y 3 OK
43	Distancia vertical techo reservorio y eje tubo de ingreso de agua	k	Dato	0.20	m	Referencia 1 capitulo II item 1.1, parrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Item 2.4 Almacenamiento y regulacion Inciso i
44	Distancia vertical entre eje tubo de rebose y eje ingreso de agua	l	Dato	0.20	m	Referencia 1 capitulo II item 1.1, parrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Item 2.4 Almacenamiento y regulacion Inciso j
45	Distancia vertical entre eje tubo de rebose y nivel maximo de agua	m	Dato	0.10	m	Referencia 1 capitulo II item 1.1, parrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Item 2.4 Almacenamiento y regulacion Inciso k
46	Altura total interna	H	$H = h + (k + l + m)$	2.20	m	

**INSTALACIONES HIDRAULICAS**

47	Diámetro de ingreso	De	Dato	1.5	pulg	Referencia 1: Capitulo Item 2 Inciso 2.3 y 2.4 o diseño de linea de conduccion
48	Diámetro salida	Ds	Dato	2	pulg	Referencia 1: Capitulo Item 2 Inciso 2.3 y 2.4 o diseño de linea de aduccion
49	Diámetro de rebose	Dr	Dato	4	pulg	Referencia 1 capitulo II item 1.1, parrafo 4.Referencia 2, Norma IS 010 Item 2.4 inciso m
	Limpia: Tiempo de vaciado asumido (segundos)			1800		
	Limpia: Cálculo de diámetro			2.9		
50	Diámetro de limpia	DI	Dato	3	pulg	Referencia 1, Capitulo V item 5 inciso 5.4 "debe permitir el vaciado en máximo en 2 horas"
	Diámetro de ventilación	Dv	Dato	2	pulg	
	Cantidad de ventilación	Cv	Dato	2	unidad	

**DIMENSIONAMIENTO DE CANASTILLA**

51	Diámetro de salida	Dsc	Dato	54.20	mm	Diametro Interno PVC: 1" = (33-2*1.8) mm, 1 1/2" = (48-2*2.3) mm, 2" = (60-2*2.9) mm, 3" = (88.5-2*4.2) mm
52	Longitud de canastilla sea mayor a 3 veces diámetro salida y menor a 6 Dc	c	Dato	5	veces	Se adopta 5 veces
53	Longitud de canastilla	Lc	$Lc = Dsc * c$	271.00	mm	
54	Area de Ranuras	Ar	Dato	38.48	mm <sup>2</sup>	Radio de 7 mm
55	Diámetro canastilla = 2 veces diámetro de salida	Dc	$Dc = 2 * Dsc$	108.40	mm	
56	Longitud de circunferencia canastilla	pc	$pc = \pi * Dc$	340.55	mm	
57	Número de ranuras en diámetro canastilla espaciados 15 mm	Nr	$Nr = pc / 15$	22	ranuras	

58	Área total de ranuras = dos veces el área de la tubería de salida	At	$At = 2 * \pi * (Dsc^2) / 4$	4,614	mm <sup>2</sup>	
59	Número total de ranuras	R	$R = At / Ar$	119.00	ranuras	
60	Número de filas transversal a canastilla	F	$F = R / Nr$	5.00	filas	
61	Espacios libres en los extremos	o	Dato	20	mm	
62	Espaciamiento de perforaciones longitudinal al tubo	s	$s = (Lc - o) / F$	50.00	mm	

#### COLORACION

32	Volumen de solución	Vs	<i>cálculos en otra hoja</i>	30.59	l	
----	---------------------	----	------------------------------	-------	---	--

Nota:

Referencia 1: "Guía de diseño para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el ámbito rural"

Referencia 2: "Reglamento Nacional de Edificaciones"

Referencia 3: "Guía para el diseño y construcción de reservorios apoyados" OPS 2004

#### ESTRUCTURAS

27	Perímetro de planta (interior)	p	$p = 2 * (b + l)$	14.4	m	
29	Espesor de muro	em	Dato	20	cm	ACI Alturas mayores a 3.00m mínimo 30cm
30	Espesor de losa de fondo	ef	Dato	20	cm	
31	Altura de zapato	z	Dato	25	cm	La altura de zapato más la losa de cimentación no debe ser menor de 30cm
32	Altura total de cimentación	hc	$hc = ef + z$	45	cm	
33	Espesor de losa de techo	et	Dato	15	cm	
33	Alero de cimentación	vf	Dato	20	cm	

## CRITERIOS DE DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO SISTEMA DE CLORACIÓN

1) Peso de hipoclorito de calcio o sodio necesario

$$Q \cdot d$$

2) Peso de l producto comercial en base al porcentaje de cloro

$$P \cdot 100 / r$$

3) Caudal horario de solución de hipoclorito (qs) en funcion de la concentración de la solución preprada.

El valor de qs permite seleccionar el equipo dosificador requerido

$$P_c \cdot 100 / c$$

4) Cálculo del volumen de la solución, en funcion del tiempo de consumo del recipiente en el que se almacena dicha solución

$$V_s = q_s \cdot t$$

Donde:

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

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

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

### CÁLCULO DEL SISTEMA DE CLORACIÓN POR GOTEO

Dosis adoptada:  mg/lt de hipoclorito de calcio

Porcentaje de cloro activo 65%

Concentración de la solución 0.25%

Equivalencia 1 gota 0.00005 lt

V	Qmd	Qmd		P	r	Pc	Pc	C	qs	t	Vs	qs	
Vreservorio (m3)	Qmd Caudal maximo diario (lps)	Qmd Caudal maximo diario (m3/h)	Dosis (gr/m3)	P peso de cloro (gr/h)	r Porcentaje de cloro activo (%)	Pc Peso producto comercial (gr/h)	Pc Peso producto comercial (Kgr/h)	C concentracion de la solucion(%)	qs Demanda de la solucion (l/h)	t Tiempo de uso del recipiente (h)	Vs volumen solucion (l)	Volumen Bidon adoptado Lt	qs Demanda de la solucion (gotas/s)
RA 20	1.24	4.47	2.00	8.95	65%	13.77	0.0138	25%	5.51	12	66.08	120	30.59

### CÁLCULO DEL CAUDAL DE GOTEO CONSTANTE

$Q_{goteo} = C_d * A * (2 * g * h)^{0.5}$   
 Donde:  
 $Q_{goteo}$ = Caudal que ingresa por el orificio  
 $C_d$ = Coeficiente de descarga (0.6) = 0.8 unidimensional  
 $A$ = Area del orificio (ø 2.0 mm)= 3.14E-06 m<sup>2</sup>  
 $g$ = Aceleracion de la gravedad= 9.81 m/s<sup>2</sup>  
 $h$ = Profundidad del orificio 0.2 m

$Q_{goteo} = 4.97858E-06$  m<sup>3</sup>/s  
 $Q_{goteo} = 0.004978579$  lt/s  
 una gota= 0.00005 lt  
 $Q_{goteo} = 99.57157351$  gotas/s

### CÁLCULO DEL SISTEMA DE CLORACIÓN POR GOTEO

Dosis adoptada: 4 mg/lt de hipoclorito de calcio  
 Porcentaje de cloro activo 65%  
 Concentración de la solución 0.25%  
 Equivalencia 1 gota 0.00005 lt

V	Qmd	Qmd		P	r	Pc	Pc	C	qs	t	Vs	qs	
V reservorio (m3)	Qmd Caudal maximo diario (lps)	Qmd Caudal maximo diario (m3/h)	Dosis (gr/m3)	P peso de cloro (gr/h)	r Porcentaje de cloro activo (%)	Pc Peso producto comercial (gr/h)	Pc Peso producto comercial (Kgr/h)	C concentracion de la solucion(%)	qs Demanda de la solucion (l/h)	t Tiempo de uso del recipiente (h)	Vs volumen solucion (l)	Volumen Bidon adoptado Lt	qs Demanda de la solucion (gotas/s)
RA 20	1.24	4.47	4.00	17.90	65%	27.53	0.0275	25%	11.01	12	132.16	120	61

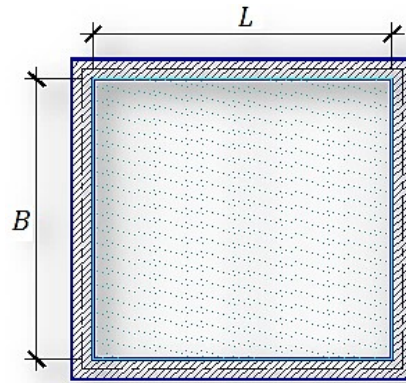
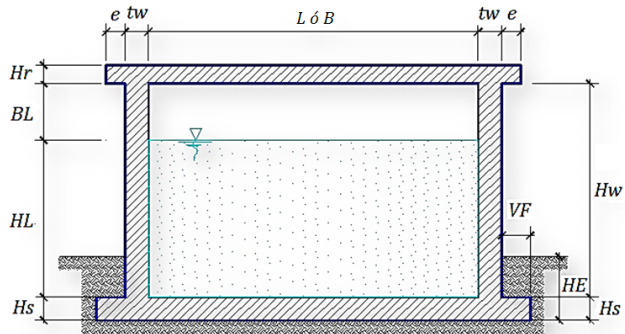
TITULO:

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la Comunidad Nativa, José Gálvez, Mazamari, 2021.

**ANÁLISIS Y DISEÑO DE RESERVORIO RECTANGULAR**

**DATOS DE DISEÑO**

Capacidad Requerida	20.00 m3
Longitud	3.60 m
Ancho	3.60 m
Altura del Líquido (HL)	1.60 m
Borde Libre (BL)	0.54 m
Altura Total del Reservoirio (HW)	2.14 m
Volumen de líquido Total	20.74 m3
Espesor de Muro (tw)	0.20 m
Espesor de Losa Techo (Hr)	0.15 m
Alero de la losa de techo (e)	0.10 m
Sobrecarga en la tapa	100 kg/m2
Espesor de la losa de fondo (Hs)	0.20 m
Espesor de la zapata	0.40 m
Alero de la Cimentacion (VF)	0.20 m
Tipo de Conexión Pared-Base	Flexible
Largo del clorador	1.20 m
Ancho del clorador	0.95 m
Espesor de losa de clorador	0.10 m
Altura de muro de clorador	1.42 m
Espesor de muro de clorador	0.15 m
Peso de Bidon de agua	120.00 kg
Peso de clorador	1,825 kg
Peso de clorador por m2 de techo	103.46 kg/m2
Peso Propio del suelo (gm):	2.00 ton/m3
Profundidad de cimentacion (HE):	0.40 m
Angulo de fricción interna (Ø):	24.37 °
Presion admisible de terreno (st):	1.15 kg/cm2
Resistencia del Concreto (fc)	280 kg/cm2
Ec del concreto	252,671 kg/cm2
Fy del Acero	4,200 kg/cm2
Peso específico del concreto	2,400 kg/m3
Peso específico del líquido	1,000 kg/m3
Aceleración de la Gravedad (g)	9.81 m/s2
Peso del muro	15,613.44 kg
Peso de la losa de techo	6,350.40 kg
Recubrimiento Muro	0.05 m
Recubrimiento Losa de techo	0.03 m
Recubrimiento Losa de fondo	0.05 m
Recubrimiento en Zapata de muro	0.10 m



**1.- PARÁMETROS SÍSMICOS: (Reglamento Peruano E.030)**

Z = 0.25  
 U = 1.50  
 S = 1.20

**2.- ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO: (ACI 350.3-06)**

**2.1.- Coeficiente de masa efectiva (ε):**

$$\epsilon = \left[ 0.0151 \left( \frac{L}{H_L} \right)^2 - 0.1908 \left( \frac{L}{H_L} \right) + 1.021 \right] \leq 1.0$$

Ecu. 9.34 (ACI 350.3-06)

ε = 0.67

**2.2.- Masa equivalente de la aceleración del líquido:**

Peso equivalente total del líquido almacenado (WL)=

20,736 kg

$$\frac{W_i}{W_L} = \frac{\tan\left[0.866\left(\frac{L}{H_L}\right)\right]}{0.866\left(\frac{L}{H_L}\right)} \quad \text{Ecua. 9.1 (ACI 350.3-06)}$$

$$\frac{W_c}{W_L} = 0.264\left(\frac{L}{H_L}\right) \tan\left[3.16\left(\frac{H_L}{L}\right)\right] \quad \text{Ecua. 9.2 (ACI 350.3-06)}$$

Peso del líquido (WL) =	20,736 kg	
Peso de la pared del reservorio (Ww) =	15,613 kg	
Peso de la losa de techo (Wr) =	6,350 kg	
Peso Equivalente de la Componente Impulsiva (Wi) =	10,219 kg	Ecua. 9.34 (ACI 350.3-06)
Peso Equivalente de la Componente Convectiva (Wc) =	10,917 kg	
Peso efectivo del depósito (We = ε * Ww + Wr) =	16,811 kg	

### 2.3.- Propiedades dinámicas:

Frecuencia de vibración natural componente Impulsiva (ωi):	522.39 rad/s
Masa del muro (mw):	105 kg.s2/m2
Masa impulsiva del líquido (mi):	145 kg.s2/m2
Masa total por unidad de ancho (m):	249 kg.s2/m2
Rigidez de la estructura (k):	39,479,900 kg/m2
Altura sobre la base del muro al C.G. del muro (hw):	1.07 m
Altura al C.G. de la componente impulsiva (hi):	<b>0.60 m</b>
Altura al C.G. de la componente impulsiva IBP (h'i):	<b>1.42 m</b>
Altura resultante (h):	0.80 m
Altura al C.G. de la componente compulsiva (hc):	<b>0.91 m</b>
Altura al C.G. de la componente compulsiva IBP (h'c):	<b>1.51 m</b>
Frecuencia de vibración natural componente convectiva (ωc):	2.76 rad/s
Periodo natural de vibración correspondiente a Ti:	0.01 seg
Periodo natural de vibración correspondiente a Tc:	2.27 seg

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

$$m = m_w + m_i$$

$$m_w = H_w t_w (Y_c/g)$$

$$m_i = \left(\frac{W_i}{W_L}\right) \left(\frac{L}{2}\right) H_L \left(\frac{Y_L}{g}\right)$$

$$h = \frac{(h_w m_w + h_i m_i)}{(m_w + m_i)}$$

$$h_w = 0.5 H_w$$

$$k = \frac{4E_c (t_w)^3}{4h}$$

$$\frac{L}{H_L} < 1.333 \rightarrow \frac{h_i}{H_L} = 0.5 - 0.09375 \left(\frac{L}{H_L}\right)$$

$$\frac{L}{H_L} \geq 1.333 \rightarrow \frac{h_i}{H_L} = 0.375$$

$$\frac{L}{H_L} < 0.75 \rightarrow \frac{h'_i}{H_L} = 0.45$$

$$\frac{L}{H_L} \geq 0.75 \rightarrow \frac{h'_i}{H_L} = \frac{0.866 \left(\frac{L}{H_L}\right)}{2 \tanh\left[0.866 \left(\frac{L}{H_L}\right)\right]} - 1/8$$

$$\frac{h_c}{H_L} = 1 - \frac{\cosh[3.16(H_L/L)] - 1}{3.16(H_L/L) \sinh[3.16(H_L/L)]}$$

$$\frac{h'_c}{H_L} = 1 - \frac{\cosh[3.16(H_L/L)] - 2.01}{3.16(H_L/L) \sinh[3.16(H_L/L)]}$$

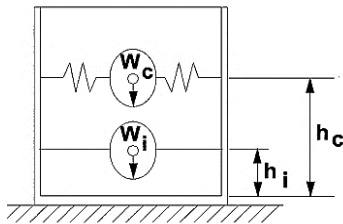
$$\lambda = \sqrt{3.16g \tanh[3.16(H_L/L)]}$$

$$\omega_c = \frac{\lambda}{\sqrt{L}}$$

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

$$T_c = \frac{2\pi}{\omega_c} = \left(\frac{2\pi}{\lambda}\right)\sqrt{L}$$

Factor de amplificación espectral componente impulsiva Ci:	2.29
Factor de amplificación espectral componente convectiva Cc:	1.08



Altura del Centro de Gravedad del Muro de Reservorio hw =	1.07 m
Altura del Centro de Gravedad de la Losa de Cobertura hr =	2.22 m
Altura del Centro de Gravedad Componente Impulsiva hi =	0.60 m
Altura del Centro de Gravedad Componente Impulsiva IBP h'i =	1.42 m
Altura del Centro de Gravedad Componente Convectiva hc =	0.91 m
Altura del Centro de Gravedad Componente Convectiva IBP h'c =	1.51 m

### 2.4.- Fuerzas laterales dinámicas:

I =	<b>1.50</b>
Ri =	<b>2.00</b>
Rc =	<b>1.00</b>
Z =	<b>0.25</b>
S =	<b>1.20</b>

Type of structure	Ri		Rc
	On or above grade	Buried	
Anchored, flexible-base tanks	3.25 <sup>†</sup>	3.25 <sup>†</sup>	1.0
Fixed or hinged-base tanks	2.0	3.0	1.0
Unanchored, contained, or uncontained tanks*	1.5	2.0	1.0
Pedestal-mounted tanks	2.0	—	1.0



$P_w = 8,050.68 \text{ kg}$  Fuerza Inercial Lateral por Aceleración del Muro

$P_r = 3,274.43 \text{ kg}$  Fuerza Inercial Lateral por Aceleración de la Losa

$P_i = 5,268.92 \text{ kg}$  Fuerza Lateral Impulsiva

$P_c = 5,326.02 \text{ kg}$  Fuerza Lateral Convectiva

$V = 17,427.80 \text{ kg}$  Corte basal total  $V = \sqrt{(P_i + P_w + P_r)^2 + P_c^2}$

$$P_w = ZSIC_i \frac{\epsilon W_w}{R_{wi}} \quad P'_w = ZSIC_i \frac{\epsilon W'_w}{R_{wi}}$$

$$P_r = ZSIC_i \frac{\epsilon W_r}{R_{wi}}$$

$$P_i = ZSIC_i \frac{\epsilon W_i}{R_{wi}}$$

$$P_c = ZSIC_c \frac{\epsilon W_c}{R_{wc}}$$

### 2.5.- Aceleración Vertical:

La carga hidrostática  $q_{hy}$  a una altura  $y$ :

$$q_{hy} = \gamma_L (H_L - y)$$

La presión hidrodinámica resultante  $P_{hy}$ :

$$p_{hy} = a_v \cdot q_{hy} \quad p_{hy} = ZSIC_v \frac{b}{R_{wi}} \cdot q_{hy}$$

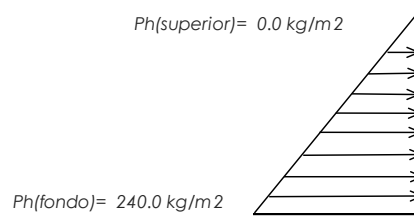
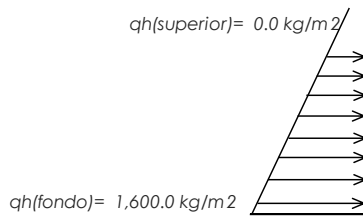
$C_v=1.0$  (para depósitos rectangulares)

$b=2/3$

Ajuste a la presión hidrostática debido a la aceleración vertical

Presión hidrostática

Presión por efecto de sismo vertical



### 2.6.- Distribución Horizontal de Cargas:

Presión lateral por sismo vertical  $p_{hy} = ZSIC_v \frac{b}{R_{wi}} \cdot q_{hy}$   $p_{hy} = 240.0 \text{ kg/m}^2$  -150.00 y

Distribución de carga inercial por  $W_w$   $P_{wy} = ZSI \frac{C_i}{R_{wi}} (\epsilon \gamma_c B t_w)$   $P_{wy} = 596.97 \text{ kg/m}$

Distribución de carga impulsiva  $P_{iy} = \frac{P_i}{2H_L^2} (4H_L - 6H_i) - \frac{P_i}{2H_L^3} (6H_L - 12H_i)y$   $P_{iy} = 2881.4 \text{ kg/m}$  -1543.63 y

Distribución de carga convectiva  $P_{cy} = \frac{P_c}{2H_L^2} (4H_L - 6H_c) - \frac{P_c}{2H_L^3} (6H_L - 12H_c)y$   $P_{cy} = 977.8 \text{ kg/m}$  858.20 y

### 2.7.- Presión Horizontal de Cargas:

$y_{\text{max}} = 1.60 \text{ m}$

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

$P=Cz+D$

Presión lateral por sismo vertical  $p_{hy} = ZSIC_v \frac{b}{R_{wi}} \cdot q_{hy}$   $p_{hy} = 240.0 \text{ kg/m}^2$  -150.00 y

Presión de carga inercial por  $W_w$   $p_{wy} = \frac{P_{wy}}{B}$   $p_{wy} = 165.8 \text{ kg/m}^2$

Presión de carga impulsiva  $p_{iy} = \frac{P_{iy}}{B}$   $p_{iy} = 800.4 \text{ kg/m}^2$  -428.79 y

Presión de carga convectiva  $p_{cy} = \frac{P_{cy}}{B}$   $p_{cy} = 271.6 \text{ kg/m}^2$  238.39 y

### 2.8.- Momento Flexionante en la base del muro (Muro en voladizo):

$M_w = 8,614 \text{ kg.m}$   $M_w = P_w x h_w$

$M_r = 7,253 \text{ kg.m}$   $M_r = P_r x h_r$

$M_i = 3,161 \text{ kg.m}$   $M_i = P_i x h_i$

$M_c = 4,847 \text{ kg.m}$   $M_c = P_c x h_c$

$M_b = 19,636 \text{ kg.m}$  Momento de flexión en la base de toda la sección  $M_b = \sqrt{(M_i + M_w + M_r)^2 + M_c^2}$

### 2.9.- Momento en la base del muro:

$M_w = 8,614 \text{ kg.m}$   $M_w = P_w x h_w$

$M_r = 7,253 \text{ kg.m}$   $M_r = P_r x h_r$

$M'_i = 7,500 \text{ kg.m}$   $M'_i = P_i x h'_i$

$$M'_c = 8,042 \text{ kg.m}$$

$$M_o = 24,712 \text{ kg.m}$$

$$M'_c = P_c x h'_c$$

Momento de volteo en la base del reservorio

$$M_o = \sqrt{(M'_i + M_w + M_r)^2 + M'_c{}^2}$$

**Factor de Seguridad al Volteo (FSv):**

$$M_o = 24,712 \text{ kg.m}$$

$$MB = 93,587 \text{ kg.m}$$

$$ML = 93,587 \text{ kg.m}$$

**3.80 Cumple**  
**3.80 Cumple**

FS volteo mínimo = 1.5

2.9.- Combinaciones Últimas para Diseño

El Modelamiento se efectuó en el programa de análisis de estructuras **SAP2000(\*)**, para lo cual se consideró las siguientes combinaciones de carga:

$$U = 1.4D+1.7L+1.7F$$

$$U = 1.25D+1.25L+1.25F+1.0E$$

$$U = 0.9D+1.0E$$

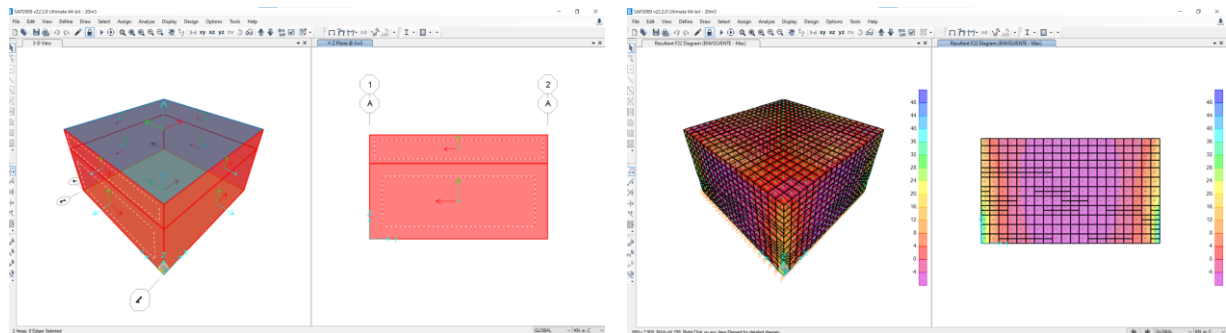
$$E = \sqrt{(p_{iy} + p_{wy})^2 + p_{cy}^2 + p_{hy}^2}$$

Donde: D (Carga Muerta), L (Carga Viva), F (Empuje de Líquido) y E (Carga por Sismo).

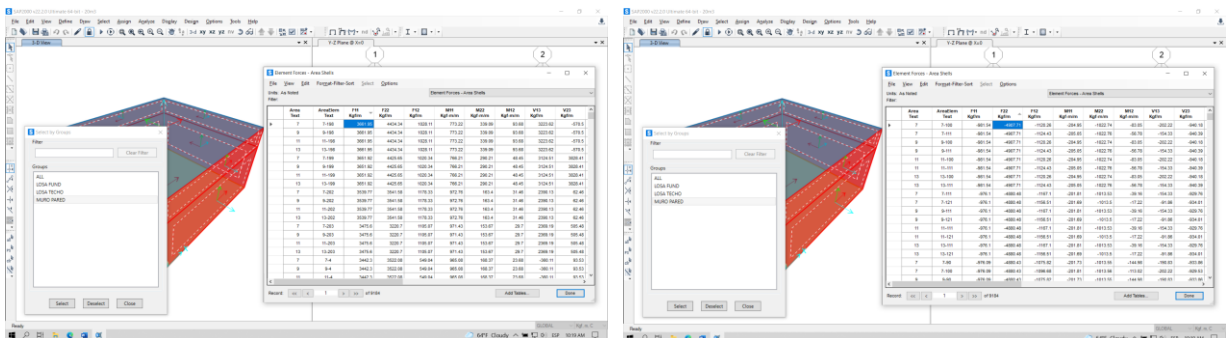
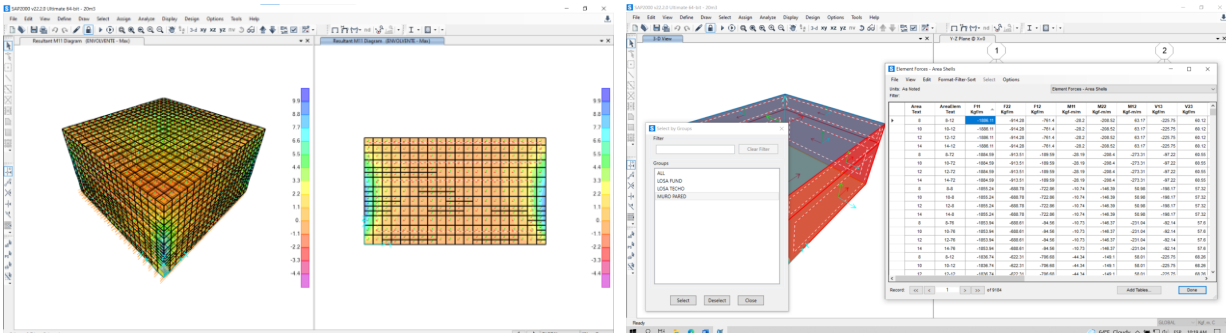
(\*) para el modelamiento de la estructura puede utilizarse el software que el ingeniero estructural considere pertinente.

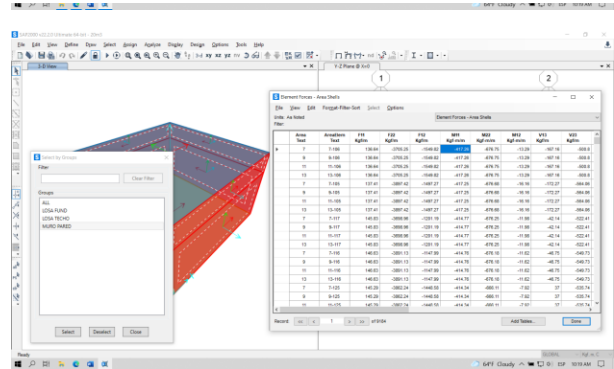
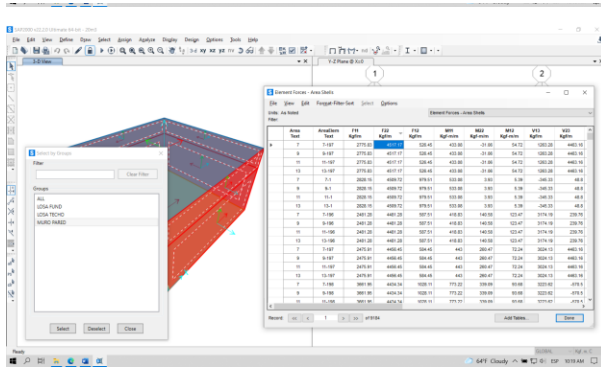
**3.-Modelamiento y resultados mediante Programa SAP2000**

Resultante del Diagrama de Momentos M22 – Max. (Envolvente) en la direccion X



Fuerzas Laterales actuantes por Presión del Agua.





Resultado de las Fuerzas y Momentos del SAP

PARED	F11 kg	F22 kg	M11 kg.m	M22 kg.m	V13 kg	V23 kg
MAX +	3661.95	4517.17	998.67	339.09	3223.62	4463.16
MAX -	-1886.11	-4907.71	-417.26	-1022.76	-2769.44	-6665.4

#### 4.-Diseño de la Estructura

El refuerzo de los elementos del reservorio en contacto con el agua se colocará en **dobla malla**.

##### 4.1.- Verificación y cálculo de refuerzo del muro

###### a. Acero de Refuerzo Vertical por Flexión:

Momento máximo ultimo M22 (SAP) **1023.00 kg.m**

$$A_s = 1.82 \text{ cm}^2$$

$$A_{smin} = 3.00 \text{ cm}^2$$

Usando

$$s = 0.39 \text{ m}$$

Usando

$$s = 0.47 \text{ m}$$

###### b. Control de agrietamiento

$$w = 0.033 \text{ cm} \quad (\text{Rajadura Máxima para control de agrietamiento})$$

$$s_{max} = \left( \frac{107046}{f_s} - 2C_c \right) \frac{w}{0.041}$$

$$s_{max} = 26 \text{ cm}$$

$$s_{max} = 27 \text{ cm}$$

$$s_{max} = 30.5 \left( \frac{2817}{f_s} \right) \frac{w}{0.041}$$

###### c. Verificación del Cortante Vertical

Fuerza Cortante Máxima (SAP) V23 **6,666.00 kg**

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

Esfuerzo cortante último =  $V/(0.85bd)$  **5.23 kg/cm<sup>2</sup>**

$$V_c = 0.53\sqrt{f'_c}$$

Cumple

###### d. Verificación por contracción y temperatura

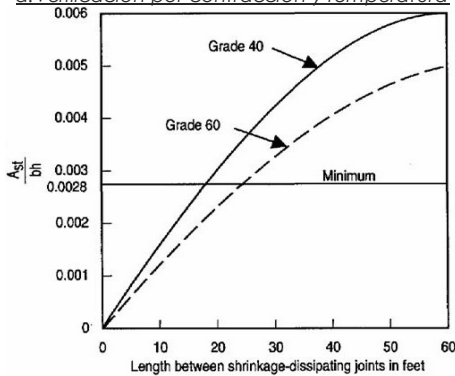


Figure 3— Minimum temperature and shrinkage reinforcement ratio (ACI 350)

Long. de muro entre juntas (m) **4.00 m**  
 Long. de muro entre juntas (pies) **13.12 pies**  
 Cuantía de acero de temperatura **0.003**  
 Cuantía mínima de temperatura **0.003**  
 Área de acero por temperatura **6.00 cm<sup>2</sup>**

L	B
<b>4.00 m</b>	<b>4.00 m</b>
<b>13.12 pies</b>	<b>13.12 pies</b>
<b>0.003</b>	<b>0.003</b>
<b>0.003</b>	<b>0.003</b>
<b>6.00 cm<sup>2</sup></b>	<b>6.00 cm<sup>2</sup></b>

(ver figura)

(ver figura)

Usando

$$s = 0.24 \text{ m}$$

###### e. Acero de Refuerzo Horizontal por Flexión:

Momento máximo ultimo M11 (SAP) **999.00 kg.m**

$$A_s = 1.78 \text{ cm}^2$$

$$A_{smin} = 2.25 \text{ cm}^2$$

Usando

$$s = 0.40 \text{ m}$$

Usando

$$s = 0.63 \text{ m}$$

###### f. Acero de Refuerzo Horizontal por Tensión:

Tension máximo ultimo F11 (SAP) **3,662.00 kg**

$$A_s = 0.97 \text{ cm}^2$$

$$A_s = N_u / 0.9f_y$$

Usando

$$s = 0.73 \text{ m}$$

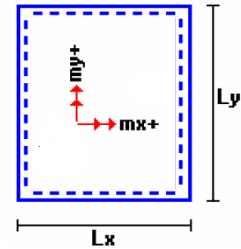
g. Verificación del Cortante Horizontal

Fuerza Cortante Máxima (SAP) V13 **3,224.00 kg**  $V_c = 0.53\sqrt{f'c}$   
 Resistencia del concreto a cortante 8.87 kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo cortante último =  $V/(0.85bd)$  2.53 kg/cm<sup>2</sup> Cumple

**4.2 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 considerara que la losa se encuentra apoyada al muro en todo su perímetro, por lo cual se considera una condición de CASO 1

Carga Viva Uniforme Repartida  $W_L = 100 \text{ kg/m}^2$   
 Carga Muerta Uniforme Repartida  $W_D = 513 \text{ kg/m}^2$   
 Luz Libre del tramo en la dirección corta  $L_x = 3.60 \text{ m}$   
 Luz Libre del tramo en la dirección larga  $L_y = 3.60 \text{ m}$

			Muerta	Viva
Relación $m=L_x/L_y$	1.00	Factor Amplificación	1.4	1.7
Momento + por Carga Muerta Amplificada	$C_x = 0.036$ $C_y = 0.036$	$M_x = 335.4 \text{ kg.m}$ $M_y = 335.4 \text{ kg.m}$		
Momento + por Carga Viva Amplificada	$C_x = 0.036$ $C_y = 0.036$	$M_x = 79.3 \text{ kg.m}$ $M_y = 79.3 \text{ kg.m}$		

a. Cálculo del acero de refuerzo

Momento máximo positivo (+) **415 kg.m**  
 Area de acero positivo (inferior) 0.88 cm<sup>2</sup> Usando  s= 0.80 m  
 Area de acero por temperatura **4.50 cm<sup>2</sup>** Usando  s= 0.16 m

b. Verificación del Cortante

Fuerza Cortante Máxima **1,600 kg**  $V_c = 0.53\sqrt{f'c}$   
 Resistencia del concreto a cortante 8.87 kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo cortante último =  $V/(0.85bd)$  1.25 kg/cm<sup>2</sup> Cumple

**4.3 Cálculo de Acero de Refuerzo en Losa de Fondo**

a. Cálculo de la Reacción Amplificada del Suelo

Las Cargas que se transmitirán al suelo son:

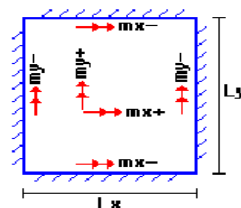
	Carga Muerta (Pd)	Carga Viva (P <sub>L</sub> )	Carga Líquido (P <sub>H</sub> )
Peso Muro de Reservoirio	15,613 Kg	---	---
Peso de Losa de Techo + Piso	15,643 Kg	---	---
Peso del Clorador	1,825 Kg	---	---
Peso del líquido	---	---	20,736.00 kg
Sobrecarga de Techo	---	1,764 Kg	---
	33,081.60 kg	1,764.00 kg	20,736.00 kg

Capacidad Portante Neta del Suelo  $q_{sn} = q_s - g_s h_t - g_c e_L - S/C$  1.02 kg/cm<sup>2</sup>  
 Presión de la estructura sobre terreno  $q_T = (Pd+P_L)/(L*B)$  0.29 kg/cm<sup>2</sup> Correcto  
 Reacción Amplificada del Suelo  $q_{snu} = (1.4*Pd+1.7*P_L+1.7*P_H)/(L*B)$  0.44 kg/cm<sup>2</sup>  
 Area en contacto con terreno 19.36 m<sup>2</sup>

b. Cálculo del acero de refuerzo

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

Luz Libre del tramo en la dirección corta  $L_x = 3.60 \text{ m}$



Luz Libre del tramo en la dirección larga	Ly =	3.60 m		
Momento + por Carga Muerta Amplificada	Cx = 0.018		Mx = 558.1 kg.m	
	Cy = 0.018		My = 558.1 kg.m	
Momento + por Carga Viva Amplificada	Cx = 0.027		Mx = 691.3 kg.m	
	Cy = 0.027		My = 691.3 kg.m	
Momento - por Carga Total Amplificada	Cx = 0.045		Mx = 2,547.4 kg.m	
	Cy = 0.045		My = 2,547.4 kg.m	

Momento máximo positivo (+)	<b>1,249 kg.m</b>		Cantidad:		
Área de acero positivo (Superior)	2.23 cm <sup>2</sup>	<u>Usando</u>	1	<input type="text" value="3/8"/>	s= 0.32 m
Momento máximo negativo (-)	<b>2,547 kg.m</b>				
Área de acero negativo (Inf. Zapata)	4.62 cm <sup>2</sup>	<u>Usando</u>	1	<input type="text" value="1/2"/>	s= 0.27 m
Área de acero por temperatura	<b>6.00 cm<sup>2</sup></b>	<u>Usando</u>	1	<input type="text" value="3/8"/>	s= 0.24 m

c. Verificación del Cortante.

Fuerza Cortante Máxima	<b>7,862 kg</b>	$V_c = 0.53\sqrt{f'c}$
Resistencia del concreto a cortante	8.87 kg/cm <sup>2</sup>	
Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$	3.08 kg/cm <sup>2</sup>	Cumple

**RESUMEN**

		<u>Teórico</u>	<u>Asumido</u>
Acero de Refuerzo en Pantalla Vertical.	Ø 3/8"	@ 0.24 m	@ 0.20 m
Acero de Refuerzo en Pantalla Horizontal	Ø 3/8"	@ 0.24 m	@ 0.20 m
Acero en Losa de Techo (inferior)	Ø 3/8"	@ 0.16 m	@ 0.15 m
Acero en Losa de Techo (superior)	Ø 3/8"	Ninguna	
Acero en Losa de Piso (superior)	Ø 3/8"	@ 0.24 m	@ 0.20 m
Acero en Losa de Piso (inferior)	Ø 3/8"	@ 0.24 m	@ 0.20 m
Acero en zapata (inferior)	Ø 1/2"	@ 0.26 m	@ 0.20 m

# Modelamiento con SAP 2000 (RESERVORIO)

Element Forces - Area Shells

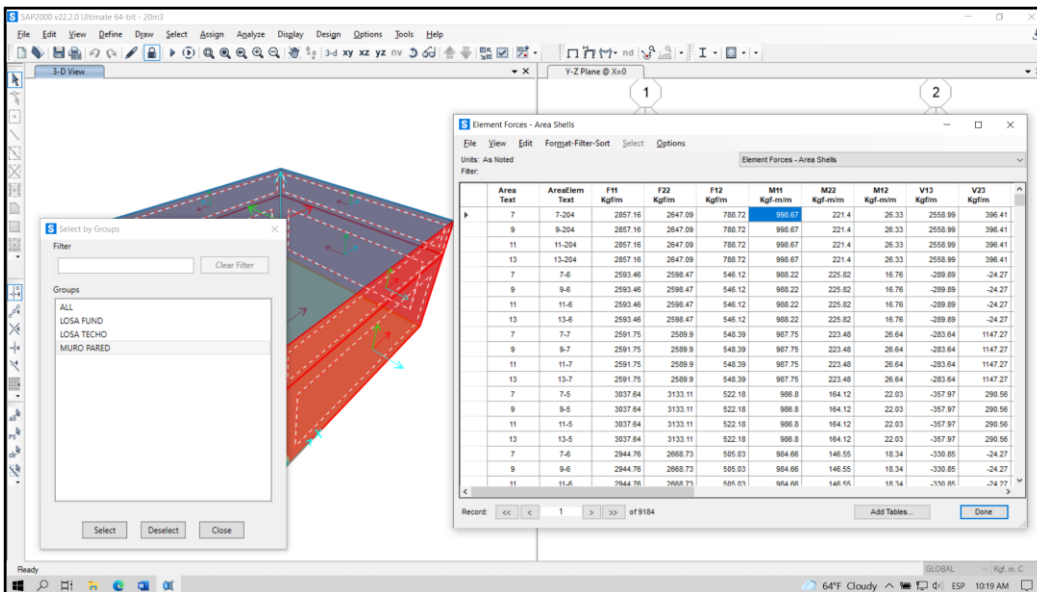
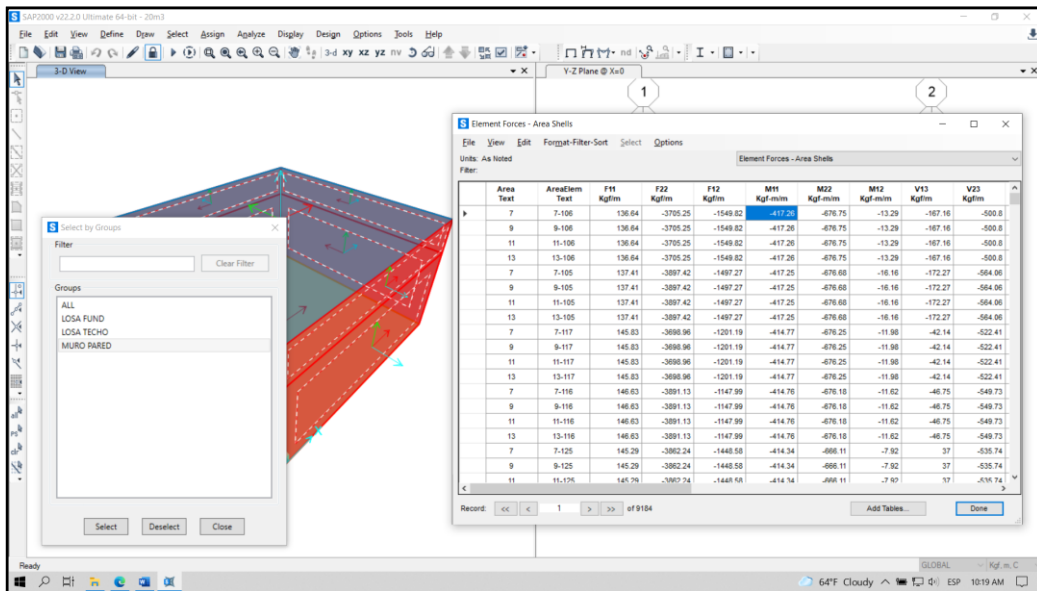
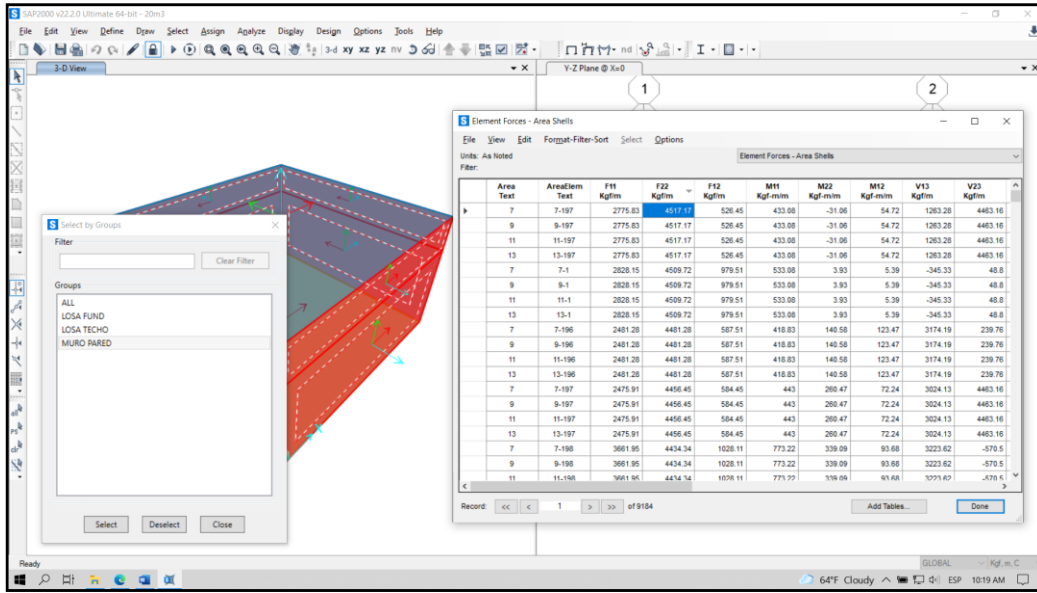
Area Text	AreaItem Text	F11 Kgf/m	F22 Kgf/m	F12 Kgf/m	M11 Kgf-m/m	M22 Kgf-m/m	M12 Kgf-m/m	V13 Kgf/m	V23 Kgf/m
8	8-12	-1886.11	-914.28	-761.4	-28.2	-208.52	63.17	-225.75	60.12
10	10-12	-1886.11	-914.28	-761.4	-28.2	-208.52	63.17	-225.75	60.12
12	12-12	-1886.11	-914.28	-761.4	-28.2	-208.52	63.17	-225.75	60.12
14	14-12	-1886.11	-914.28	-761.4	-28.2	-208.52	63.17	-225.75	60.12
8	8-72	-1884.59	-913.51	-189.59	-28.19	-208.4	-273.31	-97.22	60.55
10	10-72	-1884.59	-913.51	-189.59	-28.19	-208.4	-273.31	-97.22	60.55
12	12-72	-1884.59	-913.51	-189.59	-28.19	-208.4	-273.31	-97.22	60.55
14	14-72	-1884.59	-913.51	-189.59	-28.19	-208.4	-273.31	-97.22	60.55
8	8-8	-1855.24	-888.78	-722.86	-10.74	-146.39	50.96	-198.17	57.32
10	10-8	-1855.24	-888.78	-722.86	-10.74	-146.39	50.96	-198.17	57.32
12	12-8	-1855.24	-888.78	-722.86	-10.74	-146.39	50.96	-198.17	57.32
14	14-8	-1855.24	-888.78	-722.86	-10.74	-146.39	50.96	-198.17	57.32
8	8-76	-1853.94	-888.61	-84.56	-10.73	-146.37	-231.04	-82.14	57.6
10	10-76	-1853.94	-888.61	-84.56	-10.73	-146.37	-231.04	-82.14	57.6
12	12-76	-1853.94	-888.61	-84.56	-10.73	-146.37	-231.04	-82.14	57.6
14	14-76	-1853.94	-888.61	-84.56	-10.73	-146.37	-231.04	-82.14	57.6
8	8-12	-1838.74	-822.31	-786.68	-44.34	-149.1	58.01	-225.75	68.26
10	10-12	-1838.74	-822.31	-786.68	-44.34	-149.1	58.01	-225.75	68.26
12	12-12	-1838.74	-822.31	-786.68	-44.34	-149.1	58.01	-225.75	68.26
14	14-12	-1838.74	-822.31	-786.68	-44.34	-149.1	58.01	-225.75	68.26

Element Forces - Area Shells

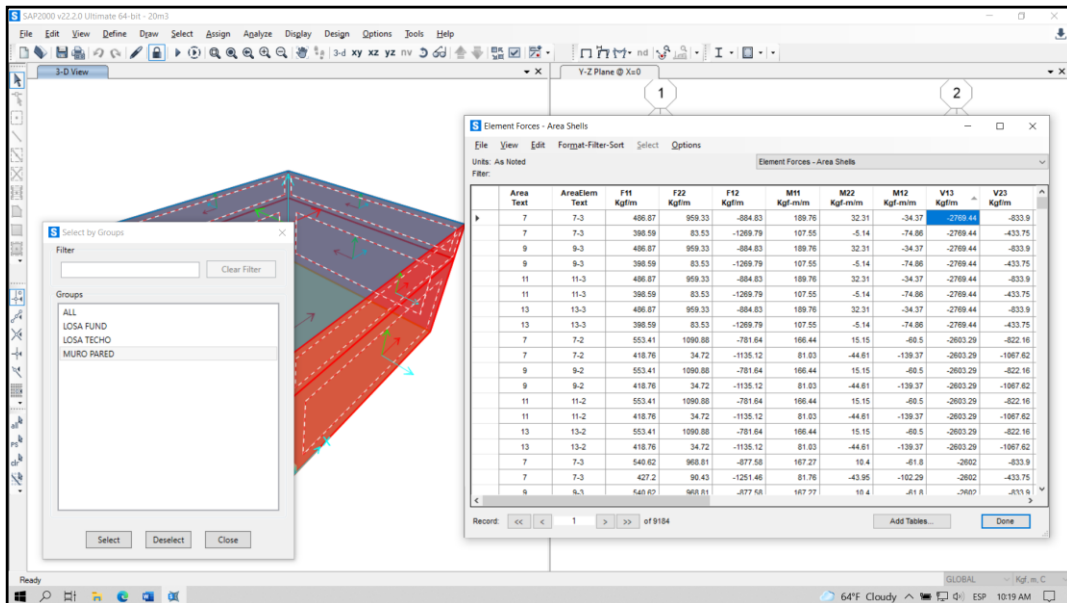
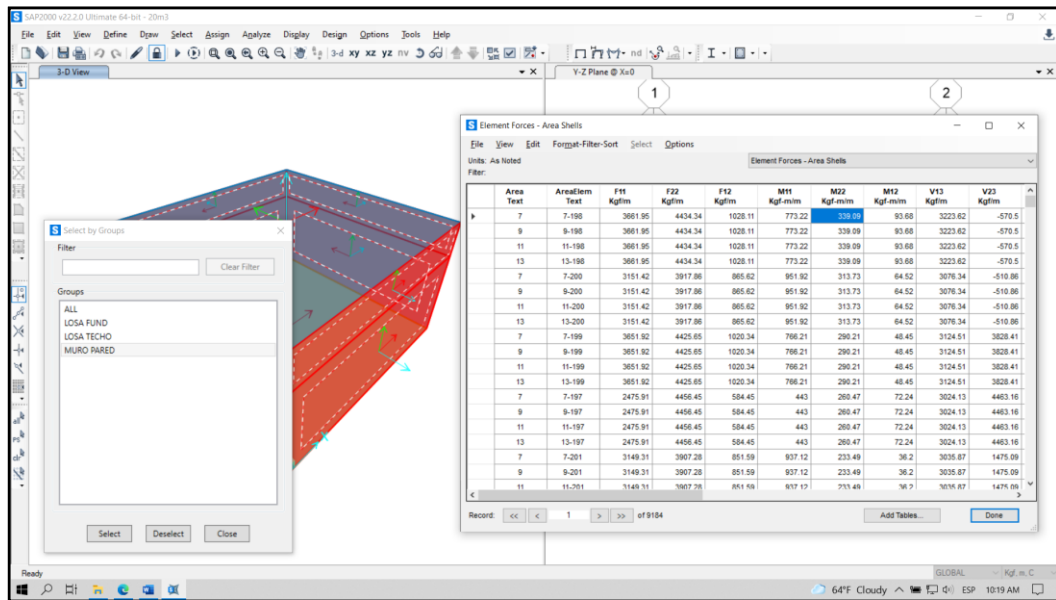
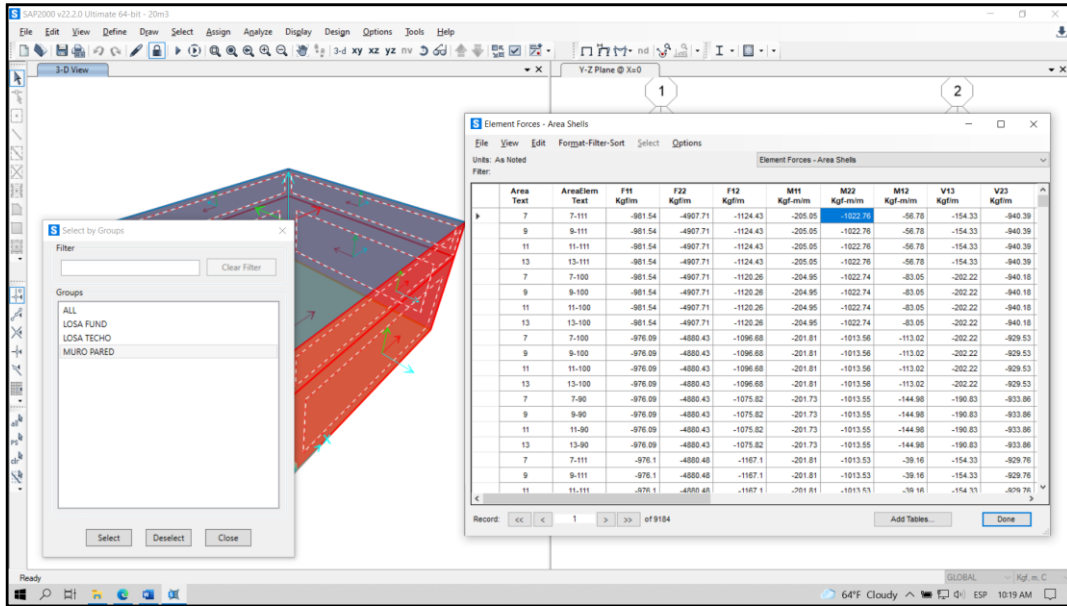
Area Text	AreaItem Text	F11 Kgf/m	F22 Kgf/m	F12 Kgf/m	M11 Kgf-m/m	M22 Kgf-m/m	M12 Kgf-m/m	V13 Kgf/m	V23 Kgf/m
7	7-198	3651.95	4434.34	1028.11	773.22	339.09	93.68	3223.62	-570.5
9	9-198	3651.95	4434.34	1028.11	773.22	339.09	93.68	3223.62	-570.5
11	11-198	3651.95	4434.34	1028.11	773.22	339.09	93.68	3223.62	-570.5
13	13-198	3651.95	4434.34	1028.11	773.22	339.09	93.68	3223.62	-570.5
7	7-199	3651.92	4425.65	1020.34	766.21	290.21	48.45	3124.51	3828.41
9	9-199	3651.92	4425.65	1020.34	766.21	290.21	48.45	3124.51	3828.41
11	11-199	3651.92	4425.65	1020.34	766.21	290.21	48.45	3124.51	3828.41
13	13-199	3651.92	4425.65	1020.34	766.21	290.21	48.45	3124.51	3828.41
7	7-202	3539.77	3541.58	1178.33	972.76	163.4	31.46	2390.13	62.46
9	9-202	3539.77	3541.58	1178.33	972.76	163.4	31.46	2390.13	62.46
11	11-202	3539.77	3541.58	1178.33	972.76	163.4	31.46	2390.13	62.46
13	13-202	3539.77	3541.58	1178.33	972.76	163.4	31.46	2390.13	62.46
7	7-203	3475.6	3220.7	1105.07	971.43	153.67	29.7	2369.19	505.48
9	9-203	3475.6	3220.7	1105.07	971.43	153.67	29.7	2369.19	505.48
11	11-203	3475.6	3220.7	1105.07	971.43	153.67	29.7	2369.19	505.48
13	13-203	3475.6	3220.7	1105.07	971.43	153.67	29.7	2369.19	505.48
7	7-4	3442.3	3522.08	549.04	965.08	168.37	23.68	-360.11	93.53
9	9-4	3442.3	3522.08	549.04	965.08	168.37	23.68	-360.11	93.53
11	11-4	3442.3	3522.08	549.04	965.08	168.37	23.68	-360.11	93.53

Element Forces - Area Shells

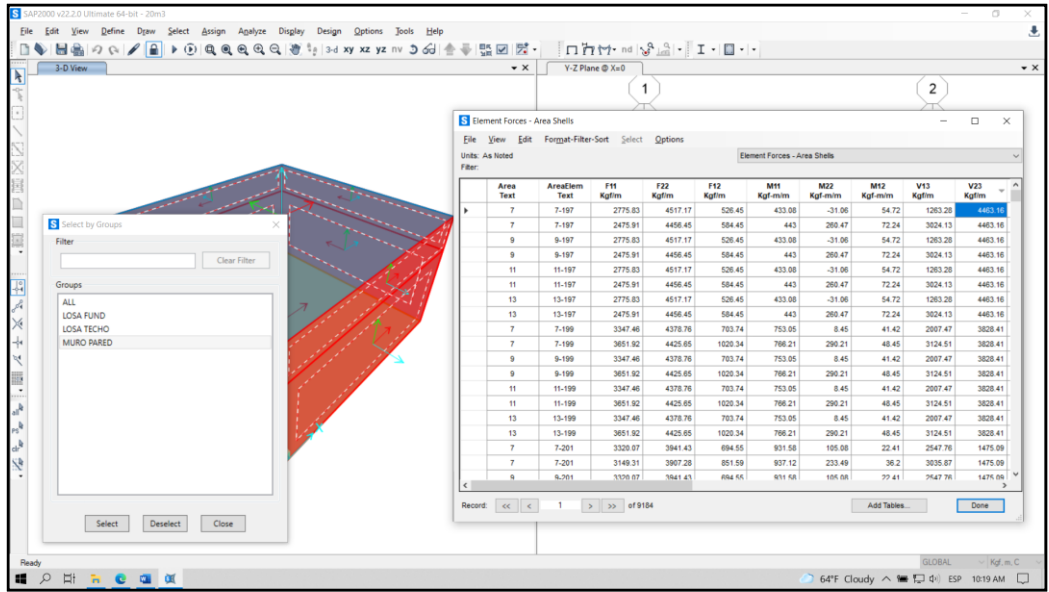
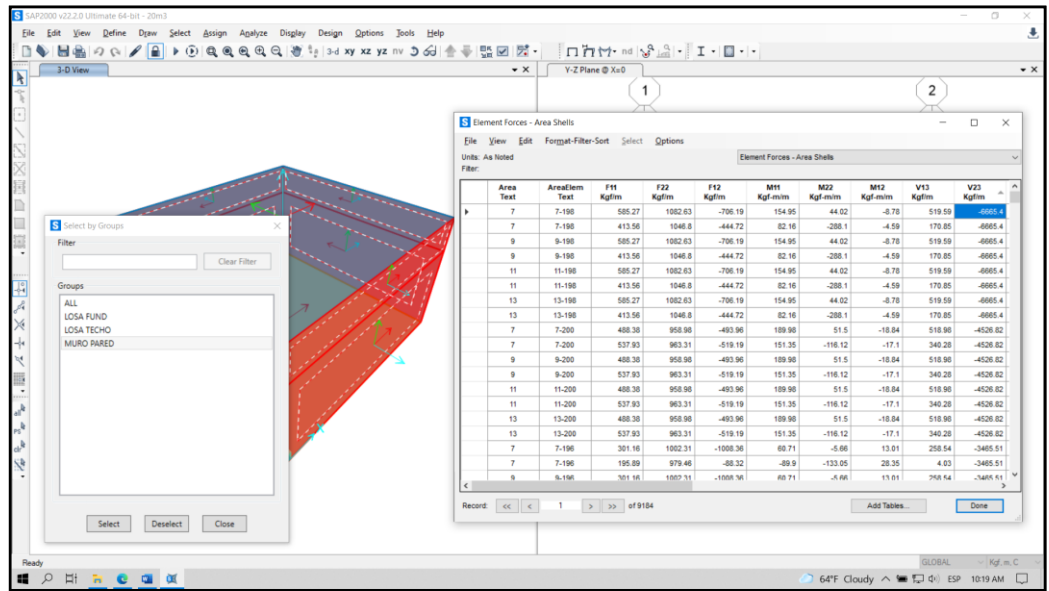
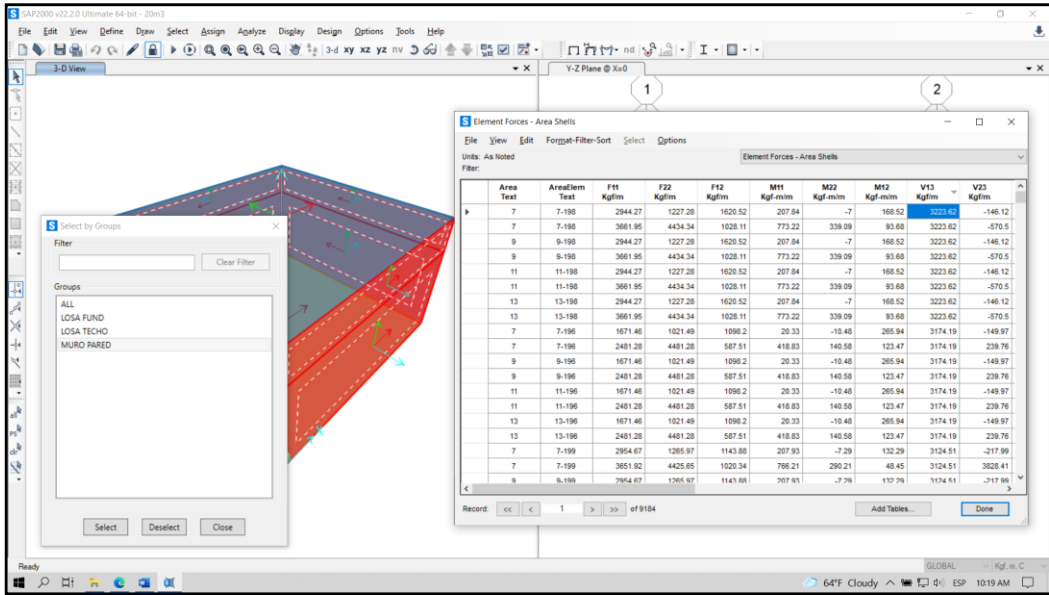
Area Text	AreaItem Text	F11 Kgf/m	F22 Kgf/m	F12 Kgf/m	M11 Kgf-m/m	M22 Kgf-m/m	M12 Kgf-m/m	V13 Kgf/m	V23 Kgf/m
7	7-100	-861.54	-4967.71	-1120.26	-204.95	-1022.74	-83.05	-202.22	-840.18
7	7-111	-861.54	-4967.71	-1124.43	-205.05	-1022.76	-66.78	-154.33	-840.39
9	9-100	-861.54	-4967.71	-1120.26	-204.95	-1022.74	-83.05	-202.22	-840.18
9	9-111	-861.54	-4967.71	-1124.43	-205.05	-1022.76	-66.78	-154.33	-840.39
11	11-100	-861.54	-4967.71	-1120.26	-204.95	-1022.74	-83.05	-202.22	-840.18
11	11-111	-861.54	-4967.71	-1124.43	-205.05	-1022.76	-66.78	-154.33	-840.39
13	13-100	-861.54	-4967.71	-1120.26	-204.95	-1022.74	-83.05	-202.22	-840.18
13	13-111	-861.54	-4967.71	-1124.43	-205.05	-1022.76	-66.78	-154.33	-840.39
7	7-111	-876.1	-4880.48	-1167.1	-201.81	-1013.53	-39.16	-154.33	-829.76
7	7-121	-876.1	-4880.48	-1156.51	-201.69	-1013.5	-17.22	-81.86	-834.01
9	9-111	-876.1	-4880.48	-1167.1	-201.81	-1013.53	-39.16	-154.33	-829.76
9	9-121	-876.1	-4880.48	-1156.51	-201.69	-1013.5	-17.22	-81.86	-834.01
11	11-111	-876.1	-4880.48	-1167.1	-201.81	-1013.53	-39.16	-154.33	-829.76
11	11-121	-876.1	-4880.48	-1156.51	-201.69	-1013.5	-17.22	-81.86	-834.01
13	13-111	-876.1	-4880.48	-1167.1	-201.81	-1013.53	-39.16	-154.33	-829.76
13	13-121	-876.1	-4880.48	-1156.51	-201.69	-1013.5	-17.22	-81.86	-834.01
7	7-80	-876.09	-4880.43	-1075.82	-201.73	-1013.55	-144.98	-190.83	-833.86
7	7-100	-876.09	-4880.43	-1096.88	-201.81	-1013.56	-113.62	-202.22	-829.53
9	9-80	-876.08	-4880.43	-1075.87	-201.73	-1013.54	-144.98	-190.83	-833.86











**CALCULO HIDRÁULICO DE LÍNEA DE ADUCCIÓN**

**TITULO:** Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la Comunidad Nativa, José Gálvez, Mazamari, 2021.

**A.- Poblacion actual**

Habitantes PADRON **384** hab.

Variaciones de consumo

d.1. Consumo máximo diario (Q<sub>md</sub>)

Se debe considerar un valor de 1,3 del consumo promedio diario anual, Q<sub>p</sub> de este modo:

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

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

Donde:

Q<sub>p</sub> : Caudal promedio diario anual en l/s

Q<sub>md</sub> : Caudal máximo diario en l/s

Dot : Dotación en l/hab.d

P<sub>d</sub> : Población de diseño en habitantes (hab)

**B.- Tasa de crecimiento**

Crecimiento de la Poblacion (porcentaje) **2.64** %

**C.- Periodo de diseño**

Tiempo de acuerdo al RNE **20** años

**D.- Poblacion futura**

Formula :  $P_f = P_o * (1 + r^t/100)$  **587** habitantes

d.2. Consumo máximo horario (Q<sub>mh</sub>)

Se debe considerar un valor de 2,0 del consumo promedio diario anual, Q<sub>p</sub> de este modo:

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

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

**E.- Dotacion (lt/hab/dia)**

Dotacion de la poblacion (litro/habitante/dia) **100** lts/hab/dia

**F.- Consumo promedio anual (lt/seg)**

Formula :  $Q = P_{ob} * Dot / 86,400$  **0.69** lts/seg

**G.- Consumo maximo diario (lt/seg)**

$Q_{md} = 1.30 * Q$

**0.90** lts/seg

**1.00** Lts/seg

asumido RM 192-2018

**H.- Caudal de la fuente (lt/seg)**

Fuente (litros/segundo) **1.45** lts/seg

**Caudal de la Fuente**

**I. Instituciones educativas**

Educación primaria e inferior 51 ≈ **20.00** l/alumno.d

Educación secundaria y superior 0 ≈ **25.00** l/alumno.d

**J.- Consumo maximo horario (lt/seg)**

$Q_{mh} = 2.0 * Q$

= **1.382** Lts/seg

**1.50** Lts/seg

asumido RM 192-2018

**K.\_ Cuadro calculos - Linea de Conducción**

Calculo Hidraulico de la Linea de Aduccion															
Tramo		Longitud (m)	Diametro (Pulg)	Diametro (mm)	Longitud Real (m)	Velocidad (m/s)	Caudal (l/s)	Material	Perdida de Carga (m) Fair - Whipple	Cota de Terreno		Cota Piezometrica		Presiones	
Inicial	Final									Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Reservorio 20M3	CRP_RD_01	180.89	2	54.2	190.58	0.74	1.50	PVC	1.85	885.00	825.00	885.00	883.15	0.00	<b>58.15</b>
CRP_RD_01	CRP_RD_02	194.76	2	54.2	203.79	0.74	1.50	PVC	2.00	825.00	765.00	825.00	823.00	0.00	<b>58.00</b>
CRP_RD_02	Red de distribucion	151.35	2	54.2	159.40	0.74	1.50	PVC	1.55	765.00	715.00	765.00	763.45	0.00	<b>48.45</b>
		<b>527.00</b>			<b>394.37</b>										

RESUMEN	
<b>LINEA DE ADUCCION</b>	<b>527.00</b>
TUBERIA PVC 2" - CLASE 10	527.00

### CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE DISTRIBUCION - SISTEMA RAMIFICADO-SAN COSME

**PROYECTO:** DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA, JOSE GALVEZ, MAZAMARI, 2021  
**BACHILLER:** DOMINGUEZ LAZARO THAIS  
**LOCALIDAD:** JOSE GALVEZ

#### A) CALCULO BASICO DE DISEÑO

**DATOS:**

Población actual (TEORICO) =	384	
Dotacion =	100.00	lt/hab/dia
Poblacion de diseño =	587	hab.
K1 =	1.30	
k2 =	2.00	
Factor de crecimiento =	2.64%	

**RESULTADOS:**

	CALCULADOS	ASUMIDOS
Caudal promedio =	0.679398148	lt/seg
Caudal maximo diario =	0.883217593	lt/seg
Caudal maximo horario =	1.358796296	lt/seg
Caudal unitario =	0.00255537	lt/seg/hab

#### B) CALCULO DE LOS GASTOS POR TRAMO

TRAMO		N° HAB. POB. FUTURA POR TRAMO	GASTOS POR TRAMO (lt/seg)
INICIO	FINAL		
RES	CRP1	0	0.000000
CRP1	CRP2	0	0.000000
CRP2	A	12	0.030660
A	B	0	0.000000
B	D	55	0.140550
D	E	31	0.079220
E	F	0	0.000000
D	VP2	55	0.140550
F	VP3	12	0.030660
F	VP4	6	0.015330
E	VP	6	0.015330
B	C	86	0.219760
C	VP	49	0.125210
C	G	208	0.531520
G	VP	18	0.046000
G	H	6	0.015330
H	I	6	0.015330
H	VP	31	0.079220
I	VP	6	0.015330
TOTAL		587	1.500000

N° HAB.			
0	0	0	4
0	0	0	
8	2	8	
0	0	0	
36	9	36	
20	5	20	
0	0	0	
36	9	36	
8	2	8	
4	1	4	
4	1	4	
56	14	56	
32	8	32	
136	34	136	
12	3	12	
4	1	4	
4	1	4	
20	5	20	
4	1	4	
384	96	384	

C) CALCULO HIDRAULICO DE LA RED

TRAMO		GASTO (lt/seg)		LONGITUD (m)	DIAMETRO		VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA		COTA PIEZOMETRICA		COTA DEL TERRENO		PRESION	
INICIO	FINAL	TRAMO	DISEÑO		NOMINAL (pulg.)	INTERNO (mm)		UNIT. (%)	TRAMO (m)	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
RES	CRP1	0.000	1.500	180.88	2	54.2	0.650	1.854	0.335	885.00	884.66	885.00	825.00	0.00	59.66
CRP1	CRP2	0.000	1.500	194.77	2	54.2	0.650	1.996	0.389	825.00	824.61	825.00	765.00	0.00	59.61
CRP2	A	0.031	1.500	1140.51	2	54.2	0.650	11.687	13.329	765.00	751.67	765.00	687.00	0.00	64.67
A	B	0.000	1.469	292.56	1	29.4	2.164	52.937	15.487	751.67	736.18	687.00	691.00	64.67	45.18
B	D	0.141	0.406	92.58	3/4	22.9	0.986	5.785	0.536	736.18	735.65	690.00	690.00	46.18	45.65
D	E	0.079	0.125	296.02	3/4	22.9	0.304	2.355	0.697	735.65	734.95	690.00	680.00	45.65	54.95
E	F	0.000	0.046	27.61	3/4	22.9	0.112	0.038	0.001	734.95	734.95	680.00	680.00	54.95	54.95
D	VP2	0.141	0.141	71.28	3/4	22.9	0.341	0.694	0.050	735.65	735.60	690.00	690.00	45.65	45.60
F	VP3	0.031	0.031	78.68	3/4	22.9	0.074	0.053	0.004	734.95	734.95	680.00	681.00	54.95	53.95
F	VP4	0.015	0.015	77.21	3/4	22.9	0.037	0.016	0.001	734.95	734.95	680.00	680.00	54.95	54.95
E	VP	0.015	0.015	176.46	3/4	22.9	0.037	0.035	0.006	734.95	734.94	680.00	691.00	54.95	43.94
B	C	0.220	1.063	67.73	1	29.4	1.566	6.953	0.471	734.95	734.48	691.00	690.00	43.95	44.48
C	VP	0.125	0.125	58.40	3/4	22.9	0.304	0.465	0.027	734.48	734.45	690.00	690.00	44.48	44.45
C	G	0.532	0.718	282.73	1	29.4	1.058	14.602	4.129	734.48	730.35	690.00	685.00	44.48	45.35
G	VP	0.046	0.061	407.79	3/4	22.9	0.149	0.930	0.379	730.35	729.97	685.00	682.00	45.35	47.97
G	H	0.015	0.125	552.11	1	29.4	0.184	1.339	0.740	729.97	729.23	685.00	680.00	44.97	49.23
H	I	0.015	0.031	120.42	3/4	22.9	0.074	0.082	0.010	729.23	729.22	680.00	689.00	49.23	40.22
H	VP	0.079	0.079	350.20	3/4	22.9	0.192	1.250	0.438	729.23	728.79	680.00	675.00	49.23	53.79
I	VP	0.015	0.015	46.96	3/4	22.9	0.037	0.009	0.000	729.22	729.22	689.00	691.00	40.22	38.22
		1.500		4514.90											

0.000

Distancia por diametros de tuberia	3/4	1803.61
	1	1195.130
2	1516.160	
	4514.90	

**OJO: LOS CALCULOS SE REALIZARON CON TUBERIA PVC PRESION CLASE 10 NTP 399.002**

Con respecto a las velocidades que se presentan en zonas rurales, por lo general son menores a las establecidas por la norma. Sabiendo que por ser zona rural, se obtiene caudales pequeños.

Por lo cual, el principal criterio a prevalecer para el CONSULTOR, sera el cumplimiento de las presiones en todos los puntos a lo largo y ancho de la red de distribucion del proyecto

Garantizando las presiones normadas en todos los puntos de la red de distribucion, se garantiza tambien el abastecimiento de agua en todos los beneficiarios del proyecto.

## DISEÑO HIDRAULICO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7

TITULO:

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO JOSE GALVEZ, MAZAMARI - 2021

### 1. Cálculo de la Altura de la Cámara Rompe Presión (Ht) - CRP

la altura Total de la cámara Rompe Presión se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$H_t = A + H + B.L$$

$$H = (1.56 \cdot Q_{\text{máx}}^2) / (2 \cdot g \cdot A^2)$$

**Datos:**

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$A = 10 \text{ cm}$$

$$B.L = 40 \text{ cm}$$

$$D_c = 1.00 \text{ pulg}$$

$$Q_{\text{máx}} = 1.00 \text{ lt/s}$$

g : Aceleración de la gravedad

A : Altura hasta la canastilla. Se considera una altura mínima de 10 cm. Que permite la sedimentación de la arena

B.L : Borde libre mínimo

Dc : Diámetro de la tubería de salida a la Red de Distribución.

Q<sub>máx</sub> : Caudal máximo Horario en el tramo más crítico

**Resultados:**

$$A = 0.0005 \text{ m}^2$$

$$H = 31.00 \text{ cm}$$

$$H = 40.00 \text{ cm}$$

$$H_t = 90.00$$

$$H_{\text{tdiseño}} = 0.90 \text{ m}$$

A : Area de la tubería de salida a la Red de Distribución  $A = \pi \cdot D_c^2 / 4$

H = es la carga necesaria para que el gasto de salida de la CRP pueda fluir por la tubería altura mínima de agua para facilitar el paso de todo el caudal a la Red de Distribución

$$H_t = A + B.L + H$$

Altura total de diseño

### 2. Dimensionamiento de la Sección de la base de la Cámara Rompe Presión (a) - CRP

\*\*Para el dimensionamiento de la base de la Cámara Rompe Presión se toman en cuenta las siguientes consideraciones:

\*\*El Tiempo de descarga por el orificio; el orificio tiene a ser el diámetro calculado de la Red de Distribución que descarga una altura de agua desde el nivel de la tubería de rebose hasta el nivel de la altura del orificio

\*\*El Volumen de almacenamiento máximo de la Cámara Rompe Presión es calculado multiplicando el valor del área de la base por la altura Total de agua, expresado en m<sup>3</sup>

#### 2.1. Cálculo del tiempo de descarga de la altura de agua H

**Datos:**

$$A = 10.00 \text{ cm}$$

$$H = 40.00 \text{ cm}$$

$$HT = 50.00 \text{ cm}$$

Altura de agua hasta la canastilla.

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

HT : Altura total de agua almacenado en la cámara Rompe Presión hasta el nivel de la tubería de rebose  $HT = A + H$

$$D_c = 1.00 \text{ pulg}$$

$$A_o = 0.0005 \text{ m}^2$$

$$C_d = 0.80 \text{ adimensional}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$a = 0.80 \text{ m}$$

$$b = 0.80 \text{ m}$$

Dc : Diámetro de la tubería de salida a la Red de Distribución

A<sub>o</sub> = Area del orificio de salida. (área de la tubería de la línea de conducción)

Cd : Coeficiente de distribución o de descarga : orificios circulares Cd = 0.8

g : Aceleración de la gravedad

a : Lado de la sección interna de la base (asumido)

b : Lado de la sección interna de la base (asumido)

**Resultados:**

$$A_b = 0.64 \text{ m}^2$$

$$t = 450.86 \text{ seg}$$

$$t = 7.51 \text{ min}$$

$$V_{\text{máx}} = 0.32 \text{ m}^3$$

A<sub>b</sub> : Area de la sección interna de la base;  $A_b = a \cdot b$  (Area interna del recipiente)

t : tiempo de descarga a la Red de Distribución; es el tiempo que se demora en descargar la altura H de agua

$$t = ((2 \cdot A_b) \cdot (H^{0.5})) / (C_d \cdot A_o \cdot (2g)^{0.5})$$

V<sub>máx</sub> = volumen de almacenamiento máximo dado para HT.  $V_{\text{máx}} = A_b \cdot HT$

luego las medidas interiores de la Cámara Rompe Presión será

$$L.A.H \text{ } 0.8 \times 0.8 \times 0.9 \text{ m}$$

### 3. Dimensionamiento de la Canastilla.

Para el dimensionamiento se considera que el diámetro de la canastilla debe ser 2 veces el diámetro de la tubería de salida a la Red de Distribución (Dc); y que el área total de las ranuras (At), sea el doble del área de la tubería de la línea de conducción; y que la longitud de la Canastilla sea mayor a 3Dc y menor a 6Dc.

#### Datos:

D<sub>C</sub> = 2 pulg  
 AR = 5 mm  
 LR = 7 mm

D<sub>C</sub>: Diámetro de la tubería de salida a la línea de Distribución  
 AR: Ancho de la ranura  
 LR: largo de la ranura

#### Resultados:

D<sub>Canastilla</sub> = 4 pulg  
 L1 = 15.24 cm  
 L2 = 30.48 cm  
 L diseño = 35 cm  
 Ar = 35 mm<sup>2</sup>  
 Ac = 0.0020 m<sup>2</sup>  
 At = 0.004 m<sup>2</sup>  
 Ag = 0.056 m<sup>2</sup>  
 NR = 115.82  
 NR = 116

D<sub>Canastilla</sub>: Diámetro de la canastilla; D<sub>canastilla</sub> = 2\*D<sub>C</sub>  
 L1 = 3\*D<sub>C</sub>  
 L2 = 6\*D<sub>C</sub>     3\*D<sub>C</sub> < L < 6\*D<sub>C</sub>  
 Longitud de diseño de la canastilla  
 Ar: Área de la Ranura; Ar = AR\*LR  
 Ac: Área de la tubería de salida a la línea de distribución     A = pi\*D<sup>2</sup>/4  
 At: Área total de ranuras; At = 2\*Ac  
 Ag: Área lateral de la granada (Canastilla); Ag = 0.5\*Pi\*D<sub>C</sub>\*Ldiseño

Número de Ranuras de la Canastilla

### 4. Cálculo del diámetro de tubería del Cono de Rebose y Limpieza.

El Rebose se instala directamente a la tubería de limpia y para realizar la limpieza y evacuar el agua de la cámara húmeda, se levanta la tubería de Rebose. La tubería de Rebose y Limpia tienen el mismo diámetro y se calcula mediante la siguiente ecuación:  $D = (0.71 * Q^{0.38}) / hf^{0.21}$

#### Datos:

Q<sub>md</sub> = 1.50 lt/s  
 hf = 0.015 m/m

Q<sub>md</sub>: Caudal de salida a la Red de Distribución (Caudal máximo Horario)  
 hf: Pérdida de Carga Unitaria

#### Resultados:

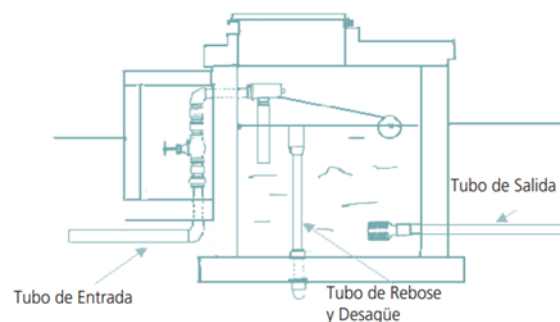
D = 2.00 pulg  
 D = 4.00 pulg

$$D = (0.71 * Q_{max}^{0.38}) / hf^{0.21}$$

D: Diámetro de la tubería de Rebose y Limpieza (pulg)

luego el cono de Rebose será de 2 x 4 pulg

RESUMEN GENERAL PARA EL DISEÑO DE LA CAMARA ROMPE PRESION - 7	Valores Calculados	Valores de Diseño	unidad
DESCRIPCION			
1. Cálculo de la Altura de la Cámara Rompe Presión (Ht) - CRP-	90.00	0.90	m
2. Dimensiones internas de la Cámara Rompe Presión	0.8 x 0.8 x 0.9 m		m
2.1. Cálculo del tiempo de descarga de la altura de agua H	7.51		min
Altura total de agua (HT), en la cámara Rompe Presión	50.00	50.00	cm
Altura de agua hasta la Canastilla.	10.00	10.00	
2.2 Diámetro mayor de la Canastilla (Dcanastilla)	4	4	pulg
longitud de la Canastilla (L)	35.00	35	cm
Número de Ranuras de la Canastilla (NR)	116.00	116	
2.3 Diámetro de tubería del Cono de Rebose y Limpieza.	4.00	4	pulg
Dimensiones del Cono de Rebose	2x4 pulg		



**DISEÑO ESTRUCTURAL DE CAMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 7**

**1.- NOMBRE DEL PROYECTO**

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO JOSE GALVEZ, MAZAMARI - 2021

**2.- ESTUDIANTE:** Dominguez Lazo Thais

**3.- UBICACIÓN:** LOCALIDAD: JOSE GALVEZ -DISTRITO: MAZAMARI - PROVINCIA: SATIPO - REGION: JUNIN

ANCHO DE LA CAJA	B =	0.90	m	
ALTURA DE AGUA	h =	0.70	m	
LONGITUD DE CAJA	L =	1.30	m	
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	he =	0.40	m	
BORDE LIBRE	BL =	0.30	m	
ALTURA TOTAL DE AGUA	H =	1.00	m	
PESO ESPECIFICO PROMEDIO	gm =	1,000.00	kg/m3	
CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO	st =	0.86	kg/cm2	
RESISTENCIA DEL CONCRETO	fc =	280.00	kg/cm2	
ESFUERZO DE TRACCION POR FLEXION	ft =	14.22	kg/cm2	(0.85fc^0.5)
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO	Fy =	4,200.00	kg/cm2	
FATIGA DE TRABAJO	fs =	1,680.00	kg/cm2	0.4Fy
RECUBRIMIENTO EN MURO	r =	4.00	cm	
RECUBRIMIENTO EN LOSA DE FONDO	r =	5.00	cm	

**DISEÑO DE LOS MUROS**

RELACION  $B/(h-he)$  3.00 TOMAMOS  $0.5 \leq B/(h-he) \leq 3$  3

MOMENTOS EN LOS MUROS  $M = k \cdot gm^3 (h-he)^3$   $gm^3 (h-he)^3 =$  27.00 kg

B/(Ha+h)	x/(Ha+h)	y = 0		y = B/4		y = B/2	
		Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)	My (kg-m)
3.00	0	0.000	0.675	0.000	0.378	0.000	-2.214
	1/4	0.270	0.513	0.189	0.351	-0.378	-1.917
	1/2	0.135	0.270	0.216	0.270	-0.297	-1.485
	3/4	-8.910	-0.108	-0.486	0.000	-0.162	-0.756
	1	-3.402	-0.675	-2.484	-0.486	0.000	0.000

<b>MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO</b>	M =	8.910 kg-m
<b>ESPESOR DE PARED</b>	$e = (6 \cdot M / (ft))^{0.5}$	e = 1.94 cm
<b>PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN ESPESOR</b>	e =	10.00 cm
<b>MAXIMO MOMENTO ARMADURA VERTICAL</b>	Mx =	8.91 kg-m
<b>MAXIMO MOMENTO ARMADURA HORIZONTAL</b>	My =	2.21 kg-m
<b>PERALTE EFECTIVO</b>	d = e - r	d = 6.00 cm
<b>AREA DE ACERO VERTIC</b>	$Asv = Mx / (fs \cdot j \cdot d)$	Asv = 0.10 cm2
<b>AREA DE ACERO HORIZ</b>	$Ash = My / (fs \cdot j \cdot d)$	Ash = 0.02 cm2
	$k = 1 / (1 + fs / (n \cdot fc))$	k = 0.36
	$j = 1 - (k/3)$	j = 0.88
	$n = 2100 / (15 \cdot (fc)^{0.5})$	n = 8.37
	$fc = 0.4 \cdot fc$	fc = 112.00 kg/cm2
	$r = 0.7 \cdot (fc)^{0.5} / Fy$	r = 0.00
	$Asmin = r^2 \cdot 100 \cdot e$	Asmin = 2.79 cm2

**DISEÑO ESTRUCTURAL DE CAMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 7**

**1.- NOMBRE DEL PROYECTO**

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO JOSE GALVEZ, MAZAMARI - 2021

**2.- ESTUDIANTE:** Dominguez Lazo Thais

**3.- UBICACIÓN:** LOCALIDAD: JOSE GALVEZ -DISTRITO: MAZAMARI - PROVINCIA: SATIPO - REGION: JUNIN

<b>DIAMETRO DE VARILLA</b>	F (pulg) =	3/8	0.71 cm2 de Area por varilla
	Asvconsid =	2.84 cm2	
	Ashconsid =	2.84 cm2	
<b>ESPACIAMIENTO DEL ACERO</b>	espav	0.250 m	Tomamos 0.20 m
	espah	0.250 m	Tomamos 0.20 m

**CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA**

**CALCULO FUERZA CORTANTE MAXIMA**  $V_c = gm^*(h-h_e)^2/2 = 45.00 \text{ kg}$   
**CALCULO DEL ESFUERZO CORTANTE NOMINAL**  $nc = V_c/(j^*100*d) = 0.09 \text{ kg/cm}^2$   
**CALCULO DEL ESFUERZO PERMISIBLE**  $n_{max} = 0.02^*f_c = 5.60 \text{ kg/cm}^2$   
 Verificar si  $n_{max} > nc$  **Ok**  
**CALCULO DE LA ADHERENCIA**  
 $u = V_c/(So^*j^*d) = uv = 0.57 \text{ kg/cm}^2$   $uh = 0.57 \text{ kg/cm}^2$   
 $Sov = 15.00$   
 $Soh = 15.00$   
**CALCULO DE LA ADHERENCIA PERMISIBLE**  
 $u_{max} = 0.05^*f_c = 14 \text{ kg/cm}^2$   
 Verificar si  $u_{max} > uv$  **Ok**  
 Verificar si  $u_{max} > uh$  **Ok**

**DISEÑO DE LA LOSA DE FONDO**

Considerando la losa de fondo como una placa flexible y empotrada en los bordes

**MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO EN EL EXTREMO**  $M(1) = -W(L)^2/192$   
 $M(1) = -8.27 \text{ kg-m}$   
**MOMENTO EN EL CENTRO**  $M(2) = W(L)^2/384$   
 $M(2) = 4.14 \text{ kg-m}$   
**ESPELOR ASUMIDO DE LA LOSA DE FONDO**  $el = 0.10 \text{ m}$   
**PESO SPECIFICO DEL CONCRETO**  $gc = 2,400.00 \text{ kg/m}^3$   
**CALCULO DE W**  $W = gm^*(h)+gc^*el$   
 $W = 940.00 \text{ kg/m}^2$

Para losas planas rectangulares armadas con armadura en dos direcciones Timoshenko recomienda los siguientes coeficientes

Para un momento en el centro 0.0513  
 Para un momento de empotramiento 0.529

**MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO**  $Me = 0.529^*M(1) = -4.38 \text{ kg-m}$   
**MOMENTO EN EL CENTRO**  $Mc = 0.0513^*M(2) = 0.21 \text{ kg-m}$   
**MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO**  $M = 4.38 \text{ kg-m}$   
**ESPELOR DE LA LOSA**  $el = (6^*M/(f))^{0.5} = 1.36 \text{ cm}$   
**PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN PERALTE EFECTIVO**  
 $d = el - r = 10.00 \text{ cm}$   
 $d = 5.00 \text{ cm}$   
 $As = M/(f_s^*j^*d) = 0.059 \text{ cm}^2$   
 $As_{min} = r^*100^*el = 1.394 \text{ cm}^2$   
**DIAMETRO DE VARILLA**  $F \text{ (pulg)} = 3/8$   $0.71 \text{ cm}^2 \text{ de Area por varilla}$   
 $As_{consid} = 1.42$   
 $espa \text{ varilla} = 0.50$  **Tomamos 0.20 m**

RESULTADOS	Diámetro de la Varilla	Espaciamiento
Refuerzo de acero vertical en muros	3/8	0.20 m
Refuerzo de acero horizontal en muros	3/8	0.20 m
Refuerzo de acero en losa	3/8	0.20 m



## Consentimiento informado



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por Thais Domínguez Luján, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

La investigación denominada:

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la Comunidad Nativa, José Galvez, Mazamari, 2021

- La entrevista durará aproximadamente 20 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: ..... o al número ..... Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico .....

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	<u>HÉCTOR B. POHA CHUQUIHUARACA</u>
Firma del participante:	
Firma del investigador:	<u>Thais Domínguez</u>
Fecha:	<u>03 de Abril 2021</u>

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA

CIEI-V1

Versión: 001	Código: M-PCIEI	F. Implementación: 08-08-2019	Pág. 1 de 8
Elaborado por: CIEI	Revisado por: Vicerrectora de Investigación	Aprobado con: Resolución N° 0894-2019-CU-ULADECH Católica 08-08-19	



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES  
CHIMBOTE

**PROTOCOLO DE ASENTIMIENTO INFORMADO**  
(Ingeniería y Tecnología)

Mi nombre es Thais Dominguez Lázaro y estoy haciendo mi investigación, la participación de cada uno de ustedes es voluntaria.

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

- Tu participación es totalmente voluntaria. Si en algún momento ya no quieres seguir participando, puedes decírmelo y volverás a tus actividades.
- La conversación que tendremos será de 20 minutos máximos.
- En la investigación no se usará tu nombre, por lo que tu identidad será anónima.
- Tus padres ya han sido informados sobre mi investigación y están de acuerdo con que participes si tú también lo deseas.

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

¿Quiero participar en la investigación de <u>Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable</u> ?	<input checked="" type="checkbox"/>	No
--	-------------------------------------	----

Fecha: 03 de Abril 2021

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA

CIEI-V1

Versión: 001	Código: M-PCIEI	F. Implementación: 08-08-2019	Pág. 2 de 8
Elaborado por: CIEI	Revisado por: Vicerrectora de Investigación	Aprobado con: Resolución N° 0894-2019-CU-ULADECH Católica 08-08-19	

## Carta de autorización



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE  
FILIAL SATIPO

"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Satipo; 01 marzo del 2021

**CARTA N° 04-2021-ASM -ULADECH Católica S.**

SEÑOR(A):  
Poma Chuquiharaca Hector Benabe  
Jefe DE LA Comunidad Nativa Jose Galvez  
SATIPO.-

**ASUNTO:** SOLICITO AUTORIZACION PARA QUE MI ALUMNO(a) REALICE  
INVESTIGACION DE SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO  
RURAL EN SU COMUNIDAD.

Es grato dirigirme a usted con el debido respeto para expresarle mi cordial saludo  
como coordinadora de la filial Satipo de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

Se solicita autorización para que el estudiante: Domínguez Lázaro Thais, identificado con  
DNI N° 73179101, con código de matrícula N° 3001132022, Bachiller de la Escuela Profesional  
de Ingeniería Civil, de nuestra universidad, realice una investigación del Sistema de Saneamiento  
Básico Rural en su comunidad, por el periodo de 4 meses, pudiendo extenderse previa  
coordinación.

Seguro de contar con la atención, reitero mi mayor consideración y estima personal.

Atentamente;

Ing. Andrés Camargo Caysahuana  
COORDINADOR DE INVESTIGACION I+D+i -FILIAL SATIPO  
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE



## Ficha Técnica



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

### FICHA TÉCNICA N° 1

<b>UBICACIÓN GEOGRAFICA</b>	<b>Departamento:</b> <b>Provincia:</b> <b>Distrito:</b> <b>Centro poblado:</b>				
<b>GEOREFERENCIACION DEL CENTRO POBLADO</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">ZONA UTM</td> <td style="width: 30%;"></td> <td style="width: 30%;">DATUM</td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> </table> <p><b>COORDENADAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Este:</li> <li>Norte:</li> <li>Altitud:</li> </ul>	ZONA UTM		DATUM	
ZONA UTM		DATUM			
<b>¿CON QUE TIPO DE FUENTE DE AGUA CUENTA?</b>					
<b>CON QUE TIPO DE CAUDAL CUENTA</b>					
<b>POBLACION BENEFICIARIA</b>					
<b>EXISTE OTRA FUENTE CERCA DE AGUA</b>					
<b>¿LA FUENTE DE AGUA EN EPOCA ESTIAJE</b>					

**ING. CHRISTIAN M. ZENTENO HERRERA**  
 CIP. N° 82246

**Manuel Gálvez Salas**  
 CIP 81216  
 INGENIERO CIVIL

**Segundo Juara Longan Hermata**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP 68131





**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

**FICHA TÉCNICA N° 2**

NOMBRE	CAPTACIÓN
<b>DESCRIPCION DE LA CAPTACION</b>	
<b>COORDENADAS UTM</b>	Este:                   : Norte:                 : Cota                    :
<b>TIPO DE FUENTE</b>	
<b>TIPO DE CAPTACION</b>	
<b>ESTRUCTURA DE CAPTACION</b>	
<b>LONGITUD DE LA CAPTACION</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ancho                    :</li> <li>▪ largo                    :</li> <li>▪ altura                   :</li> </ul>
<b>PERIODO DE DISEÑO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vida útil</li> <li>▪ grado de dificultad para realizar la ampliación de la infraestructura</li> <li>▪ crecimiento poblacional</li> <li>▪ capacidad economía para la ejecución de obra</li> <li>▪ dotación</li> <li>▪ caudal de diseño</li> </ul>
<b>COMPONENTES DE LA CAPTACION</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ancho de pantalla</li> <li>▪ altura de cámara húmeda</li> <li>▪ dimensionamiento de la canastilla</li> <li>▪ tubería de limpieza (diámetro)</li> </ul>
<b>NORMA VIGENTE</b>	Reglamento nacional de edificaciones peruana- saneamiento. Resolución ministerial n°192-2018vivienda/gobierno del Perú norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.

  
 ING. CHRISTIAN R. ZENTENO HERRERA  
 CIP. N° 82246

  
 Manuel Gálvez Salas  
 CIP 81216  
 INGENIERO CIVIL

  
 Juan Lingan Hernandez  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP-68131



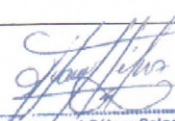

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

**FICHA TÉCNICA N° 3**

NOMBRE	LINEA DE CONDUCCIÓN	
DESCRIPCION		
COORDENADAS UTM	<b>Inicio</b>	<b>Final</b>
	Este:	Este:
	Norte: Cota:	Norte: Cota:
INFORMACION BASICA PARA EL DISEÑO	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Información de la población:</li> <li>▪ Investigación de la fuente: caudal y temporalidad:</li> <li>▪ Plano topográfico de la ruta seleccionada:</li> <li>▪ Tipo de suelo:</li> <li>▪ Calidad fisicoquímica de la fuente:</li> </ul>	
TRAZADO	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pendientes mayores :            :</li> <li>▪ Pendiente menor :                :</li> <li>▪ Tramos :                               :</li> <li>▪ Zonas vulnerables :               :</li> <li>▪ Puntos para establecer accesorios:</li> </ul>	
LONGITUD		
TIPO DE PVC		
DIAMETRO DE PVC		
ESTADO		
CAUDAL DE DISEÑO		
COMPONENTES DE LA LINEA DE CONDUCCION	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Válvula de aire :                    :</li> <li>▪ Válvula de purga :                 :</li> <li>▪ Cámara de rompe presión :       :</li> </ul>	
NORMA VIGENTE	Reglamento nacional de edificaciones peruanas saneamiento Resolución Ministerial N°192-2018VIVIENDA/gobierno del Perú- norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.	

**ING. CHRISTIAN R. ZENTENO HERRERA**  
 CIP. N° 82246

  

**Manuel Gálvez Salas**  
 CIP 81216  
 INGENIERO CIVIL

**Segundo Juan Canga Hernandez**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP 68131



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

FICHA TÉCNICA N° 4

NOMBRE	RESERVORIO
DESCRIPCION	
COORDENADAS UTM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Este</li> <li>• Norte</li> <li>• Cota</li> </ul>
CAPACIDAD	
INSTALACIONES HIDRAULICAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Línea de Entrada:</li> <li>• Línea de Salida:</li> <li>• Línea de Rebose:</li> <li>• Línea de Limpia:</li> <li>• Línea de By Pass:</li> <li>• Caja de Válvula:</li> <li>• ARQUITECTURA               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ubicación:</li> <li>✓ Forma</li> <li>✓ Cota de Fondo</li> <li>✓ Resistencia:</li> <li>✓ Espesor:</li> <li>✓ Techo:</li> <li>✓ Altura Útil:</li> <li>✓ Borde Útil:</li> <li>✓ Tipo de Suelo:</li> </ul> </li> </ul>
PERIODO DE DISEÑO	
DOTACION	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tasa de Crecimiento Aritmético:</li> <li>• Población Inicial:</li> <li>• N° de Vivienda:</li> <li>• Densidad de agua</li> <li>• Densidad de vivienda:</li> </ul>
DIMENSIONAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ancho Interno:</li> <li>• Largo Interno:</li> <li>• Altura Útil de Agua:</li> <li>• Distancia Vertical Techo Reservoirio y eje tubo de Ingreso de Agua Altura Total de Agua:</li> <li>• Relación del ancho de la base y La Altura (b/h):</li> <li>• Distancia Vertical entre eje tubo de rebose y eje ingreso agua:</li> <li>• Altura interna</li> </ul>
NORMA VIGENTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglamento Nacional de Edificaciones Peruana – saneamiento</li> <li>• Resolución ministerial N° 192-2018VIVIENDA/Gobierno del Perú – norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistema de saneamiento en el ámbito rural</li> </ul>

  
 ING. CHRISTIAN M. ZENTENO HERRERA  
 CIP. N° 82246

  
 Manuel Gálvez Sales  
 CIP 81216  
 INGENIERO CIVIL

  
 Ingeniero Juan Carlos Hernández  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP 68133





**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

**FICHA TÉCNICA Nº 5**

NOMBRE	LINEA DE ADUCCIÓN	
<b>DESCRIPCION</b>		
<b>COORDENADAS UTM</b>	<b>Inicio</b>	<b>Final</b>
	Este:	Este:
	Norte:	Norte:
<b>INFORMACION BASICA PARA EL DISEÑO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Información de la población:</li> <li>▪ Investigación de la fuente: caudal y temporalidad:</li> <li>▪ Plano topográfico de la ruta seleccionada:</li> <li>▪ Tipo de suelo:</li> <li>▪ Calidad fisicoquímica de la fuente:</li> </ul>	
<b>TRAZADO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pendientes mayores :</li> <li>▪ Pendiente menor :</li> <li>▪ Tramos :</li> <li>▪ Zonas vulnerables :</li> <li>▪ Puntos para establecer accesorios:</li> </ul>	
<b>LONGITUD</b>		
<b>TIPO DE PVC</b>		
<b>DIAMETRO DE PVC</b>		
<b>ESTADO</b>		
<b>CAUDAL DE DISEÑO</b>		
<b>COMPONENTES DE LA LINEA DE CONDUCCION</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Válvula de aire :</li> <li>▪ Válvula de purga :</li> <li>▪ Cámara de rompe presión :</li> </ul>	
<b>NORMA VIGENTE</b>	Reglamento nacional de edificaciones peruanas saneamiento Resolución Ministerial Nº192-2018VIVIENDA/gobierno del Perú- norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.	

  
 ING. CHRISTIAN R. ZENTENO HERRERA  
 CIP. Nº 82246

  
 Manuel Gálvez Salas  
 CIP 81216  
 INGENIERO CIVIL

  
 Segundo Juan Lingán Hernández  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP 68131





UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

FICHA TÉCNICA N° 6

NOMBRE	RED DE DISTRIBUCCION	
Descripción		
Coordenadas UTM	<b>Inicio</b>	<b>Final</b>
	Este:	Este:
	Norte: Cota	Norte: Cota
<b>Información Básica Para el Diseño</b>	Información de la población: Plano topográfico de la ruta: Tipo de suelo:	
<b>Trazado</b>	Ubicación: Ancho de la Vía: Área de Equipamiento: Área de Inestabilidad Geológica: Tipo de Terreno:	
<b>Diseño de la red de Distribución (parámetros)</b>		
<b>Tipo de PVC</b>		
<b>Estado</b>		
<b>Conexiones Domiciliarias</b>	Diámetro de PVC Domiciliaria: Diámetro de PVC instituciones: Caja de Conexión:	
<b>Componentes de la línea de conducción</b>	Válvula de Pulga Tipo II, DN 25mm (3/4"): Válvula de Pulga Tipo II, DN 32mm (1"): Válvula de Control en red de Distribución: Válvula de Control, DN 32mm (1"): Válvula de Control, DN 50mm (1/2"): Cámara Rompe Presión para red de Distribución: CRP red, DN 32mm (1"):	
<b>Norma vigentes</b>	Reglamento Nacional de Edificaciones Peruana – saneamiento Resolución ministerial N° 192-2018VIVIENDA/Gobierno del Perú – norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistema de saneamiento en el ámbito rural	

  
 ING. CHRISTIAN E. ZENTENO HERRERA  
 CIP. N° 82246

  
 Manuel Gálvez Salas  
 CIP 81216  
 INGENIERO CIVIL

  
 Segundo Juan Longan Hernández  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP 68133

## Encuesta



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

LOCALIDAD: Comunidad Nativa Jose Gálvez

1. ¿La comunidad cuenta con agua potable?  
*No, es agua entubada*
2. ¿De dónde (captación) obtienes el agua en tu localidad?  
*Es de un ojo de agua (agua semantial)*
3. ¿Cómo conducen el agua hacia la comunidad?  
*con una red de tubería de PVC*
4. ¿En qué época del año hay agua suficiente?  
*En temporadas de invierno*
5. ¿Te gustaría contar con un sistema de agua potable?  
*Si, es una prioridad en estos momentos.*
6. ¿Estarías de acuerdo en pagar una mensualidad por el servicio de agua potable?  
*si, con tal de consumir agua potable.*
7. ¿Te gustaría tener un proyecto de agua potable que beneficie a todas las viviendas de la comunidad?  
*Si, la comunidad lo necesita.*
8. ¿Qué mejoraría si tuvieran agua potable constante en todo el día?  
*En nuestra calidad de vida y la buena salud de los pobladores.*
9. ¿Si tuvieras un sistema de agua potable, lo utilizarías para tus cultivos?  
*No, porque es para consumo humano, es para los pobladores.*
10. ¿Estarías de acuerdo que la JASS administre y realice los mantenimientos adecuados del sistema de agua potable?  
*Si, para poder consumir agua tratada y no contaminada por la falta de mantenimiento, se escogera un responsable.*



ING. CHRISTIAN R. ZENTENO HERRERA  
CIP. N° 82246



INGENIERO CIVIL  
REG. CIP 68131



Manuel Gálvez Salas  
CIP 81216  
INGENIERO CIVIL

## Validación de instrumentos



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**Título:** Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa, Jose Galvez, Mazamari, 2021.

**Responsable:** Dominguez Lazaro Thais

### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

El trabajo de investigación fue realizado con el objetivo de proporcionar información necesaria sobre la indagación, los acontecimientos, su comportamiento en el pasado del sistema de abastecimiento de agua potable de dicho anexo. Es por eso que se solicita por favor rellenar la encuesta con veracidad, gracias por su colaboración.

Nada conforme (1) Poco conforme (2) Conforme (3) Muy conforme (4)

Escriba el número que corresponda

N°	Rubro	Nivel de satisfacción			
1	El título de la investigación guarda relación con sus objetivos (general, específico) y sus problemas (general, específico).			3	
2	El cuadro de variables define y operacionaliza adecuadamente las variables e indicadores de manera clara y concreta.				4
3	El diseño de la matriz de consistencia describe de manera resumida el trabajo de investigación. (Guarda relación).			3	
4	El formato de acta de validación está acorde al tema de investigación.			3	
5	El formato de las fichas técnicas cumple con los criterios de valoración para la investigación.				4
6	Las tablas sobre los instrumentos de recolección de datos responden adecuadamente a la investigación.			3	
7	Describe las técnicas e instrumentos validadas de acuerdo a la línea de investigación a utilizar en la recolección de datos.				4

Apellidos y Nombres del experto: Lingán Hernández Segundo Juan.

Fecha: 03-03-2021

Profesión: Ingeniero Civil

Grado: Ingeniero Civil

Firma:





UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**Título:** Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa, Jose Galvez, Mazamari, 2021.

**Responsable:** Dominguez Lazaro Thais

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

El trabajo de investigación fue realizado con el objetivo de proporcionar información necesaria sobre la indagación, los acontecimientos, su comportamiento en el pasado del sistema de abastecimiento de agua potable de dicho anexo. Es por eso que se solicita por favor rellenar la encuesta con veracidad, gracias por su colaboración.

Nada conforme (1) Poco conforme (2) Conforme (3) Muy conforme (4)

Escriba el número que corresponda

Nº	Rubro	Nivel de satisfacción		
1	El título de la investigación guarda relación con sus objetivos (general, específico) y sus problemas (general, específico).		3	
2	El cuadro de variables define y operacionaliza adecuadamente las variables e indicadores de manera clara y concreta.		3	
3	El diseño de la matriz de consistencia describe de manera resumida el trabajo de investigación. (Guarda relación).			4
4	El formato de acta de validación está acorde al tema de investigación.			4
5	El formato de las fichas técnicas cumple con los criterios de valoración para la investigación.			4
6	Las tablas sobre los instrumentos de recolección de datos responden adecuadamente a la investigación.		3	
7	Describe las técnicas e instrumentos validados de acuerdo a la línea de investigación a utilizar en la recolección de datos.		3	

Apellidos y Nombres del experto: Galves Salas Manuel

Fecha: 03-03-2021

Profesión: Ingeniero civil

Grado: Ingeniero Civil

Firma:






UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**Título:** Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa, Jose Galvez, Mazamari, 2021.

**Responsable:** Dominguez Lazaro Thais

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

El trabajo de investigación fue realizado con el objetivo de proporcionar información necesaria sobre la indagación, los acontecimientos, su comportamiento en el pasado del sistema de abastecimiento de agua potable de dicho anexo. Es por eso que se solicita por favor rellenar la encuesta con veracidad, gracias por su colaboración.

Nada conforme (1) Poco conforme (2) Conforme (3) Muy conforme (4)

Escriba el número que corresponda

N°	Rubro	Nivel de satisfacción			
1	El título de la investigación guarda relación con sus objetivos (general, específico) y sus problemas (general, específico).				4
2	El cuadro de variables define y operacionaliza adecuadamente las variables e indicadores de manera clara y concreta.				4
3	El diseño de la matriz de consistencia describe de manera resumida el trabajo de investigación. (Guarda relación).			3	
4	El formato de acta de validación está acorde al tema de investigación.				4
5	El formato de las fichas técnicas cumple con los criterios de valoración para la investigación.			3	
6	Las tablas sobre los instrumentos de recolección de datos responden adecuadamente a la investigación.				4
7	Describe las técnicas e instrumentos validadas de acuerdo a la línea de investigación a utilizar en la recolección de datos.				4

Apellidos y Nombres del experto: Zenteno Herrera Cristian Roberto

Fecha: 03-03-2021

Profesión: Ingeniero Civil

Grado: Ingeniero Civil.

Firma:

  
ING. CRISTIAN R. ZENTENO HERRERA  
CIP. N° 82246

Para la validación se consideraron los siguientes expertos:

Nº	Rubro	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Σ	%
1	El título de la investigación guarda relación con sus objetivos (general, específico) y sus problemas (general, específico).	4	3	3	10	83.00
2	El cuadro de variables define y operacionaliza adecuadamente las variables e indicadores de manera clara y concreta.	4	3	4	11	92.00
3	El diseño de la matriz de consistencia describe de manera resumida el trabajo de investigación. (Guarda relación).	3	3	3	10	83.00
4	El formato de acta de validación está acorde al tema de investigación.	4	4	3	11	92.00
5	El formato de las fichas técnicas cumple con los criterios de valoración para la investigación.	3	4	4	11	92.00
6	Las tablas sobre los instrumentos de recolección de datos responden adecuadamente a la investigación.	4	3	3	10	83.00
7	Describe las técnicas e instrumentos validadas de acuerdo a la línea de investigación a utilizar en la recolección de datos.	4	3	4	11	92.00
<b>TOTAL</b>						617.00

**VALIDADO POR:**

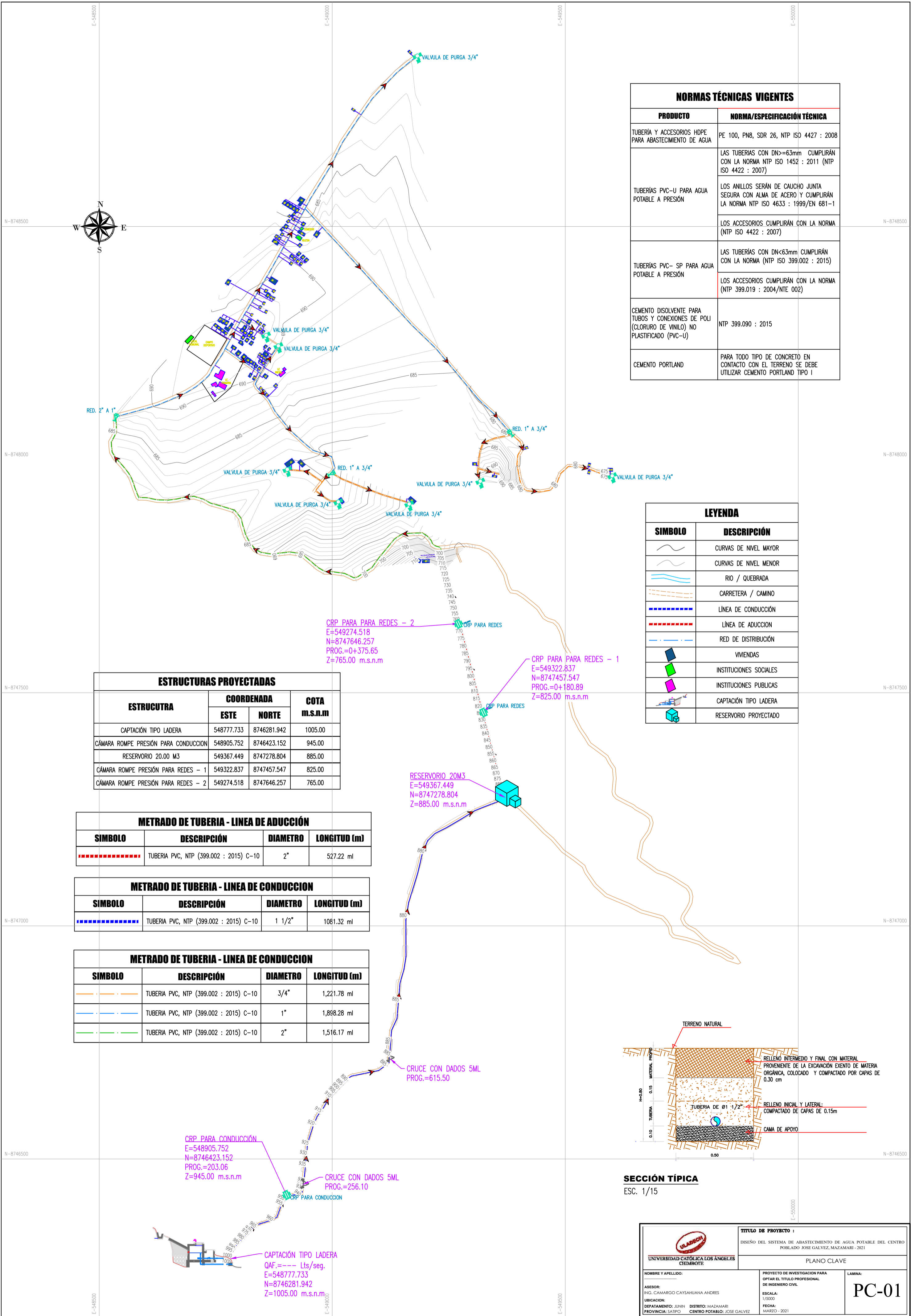
*Experto 1:* Ing. Christian Roberto Zenteno Herrera

*Experto 2:* Ing. Manuel Galvez Salas

*Experto 3:* Ing. Segundo Juan Lingan Hernandez

La interpretación tiene una validez de  $\frac{617}{7} = 88.14 \%$

**Interpretación:** De acuerdo con el resultado, el valor obtenido nos indica que es 88.14 % y como es mayor que el 75 %, se valida dicho instrumento.



NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS HOPE PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA	PE 100, PNB, SDR 26, NTP ISO 4427 : 2008
TUBERÍAS PVC-U PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	LAS TUBERÍAS CON DN>=63mm CUMPLIRÁN CON LA NORMA NTP ISO 1452 : 2011 (NTP ISO 4422 : 2007)
	LOS ANILLOS SERÁN DE CAUCHO JUNTA SEGURA CON ALMA DE ACERO Y CUMPLIRÁN LA NORMA NTP ISO 4633 : 1999/EN 681-1
	LOS ACCESORIOS CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP ISO 4422 : 2007)
TUBERÍAS PVC-SP PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	LAS TUBERÍAS CON DN<63mm CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP ISO 399.002 : 2015)
	LOS ACCESORIOS CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP 399.019 : 2004/NTE 002)
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
CEMENTO PORTLAND	PARA TODO TIPO DE CONCRETO EN CONTACTO CON EL TERRENO SE DEBE UTILIZAR CEMENTO PORTLAND TIPO I

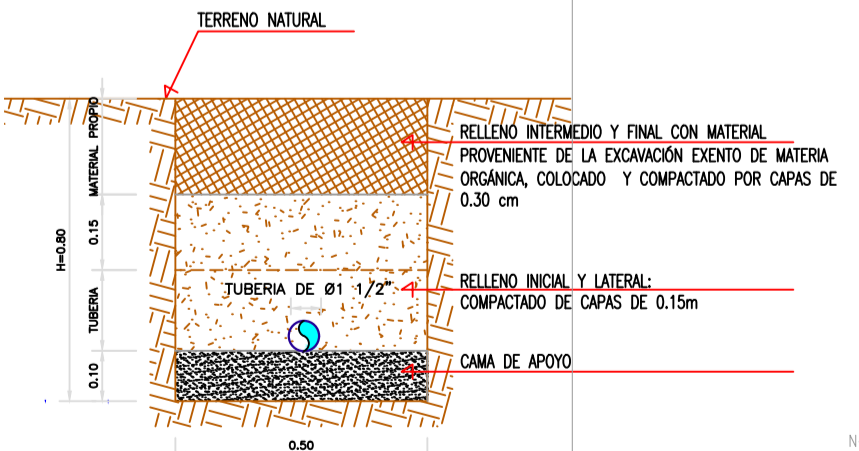
LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CURVAS DE NIVEL MAYOR
	CURVAS DE NIVEL MENOR
	RIO / QUEBRADA
	CARRETERA / CAMINO
	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
	LÍNEA DE ADUCCIÓN
	RED DE DISTRIBUCIÓN
	VIVIENDAS
	INSTITUCIONES SOCIALES
	INSTITUCIONES PÚBLICAS
	CAPTACIÓN TIPO LADERA
	RESERVOIRIO PROYECTADO

ESTRUCTURAS PROYECTADAS			
ESTRUCUTRA	COORDENADA		COTA m.s.n.m
	ESTE	NORTE	
CAPTACIÓN TIPO LADERA	548777.733	8746281.942	1005.00
CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA CONDUCCION	548905.752	8746423.152	945.00
RESERVOIRIO 20.00 M3	549367.449	8747278.804	885.00
CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA REDES - 1	549322.837	8747457.547	825.00
CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA REDES - 2	549274.518	8747646.257	765.00

METRADO DE TUBERIA - LINEA DE ADUCCIÓN			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	DIAMETRO	LONGITUD (m)
	TUBERIA PVC, NTP (399.002 : 2015) C-10	2"	527.22 ml

METRADO DE TUBERIA - LINEA DE CONDUCCION			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	DIAMETRO	LONGITUD (m)
	TUBERIA PVC, NTP (399.002 : 2015) C-10	1 1/2"	1081.32 ml

METRADO DE TUBERIA - LINEA DE CONDUCCION			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	DIAMETRO	LONGITUD (m)
	TUBERIA PVC, NTP (399.002 : 2015) C-10	3/4"	1,221.78 ml
	TUBERIA PVC, NTP (399.002 : 2015) C-10	1"	1,898.28 ml
	TUBERIA PVC, NTP (399.002 : 2015) C-10	2"	1,516.17 ml



**SECCIÓN TÍPICA**  
ESC. 1/15

CRP PARA PARA REDES - 2  
E=549274.518  
N=8747646.257  
PROG.=0+375.65  
Z=765.00 m.s.n.m

CRP PARA PARA REDES - 1  
E=549322.837  
N=8747457.547  
PROG.=0+180.89  
Z=825.00 m.s.n.m

RESERVOIRIO 20M3  
E=549367.449  
N=8747278.804  
Z=885.00 m.s.n.m

CRUCE CON DATOS SML  
PROG.=615.50

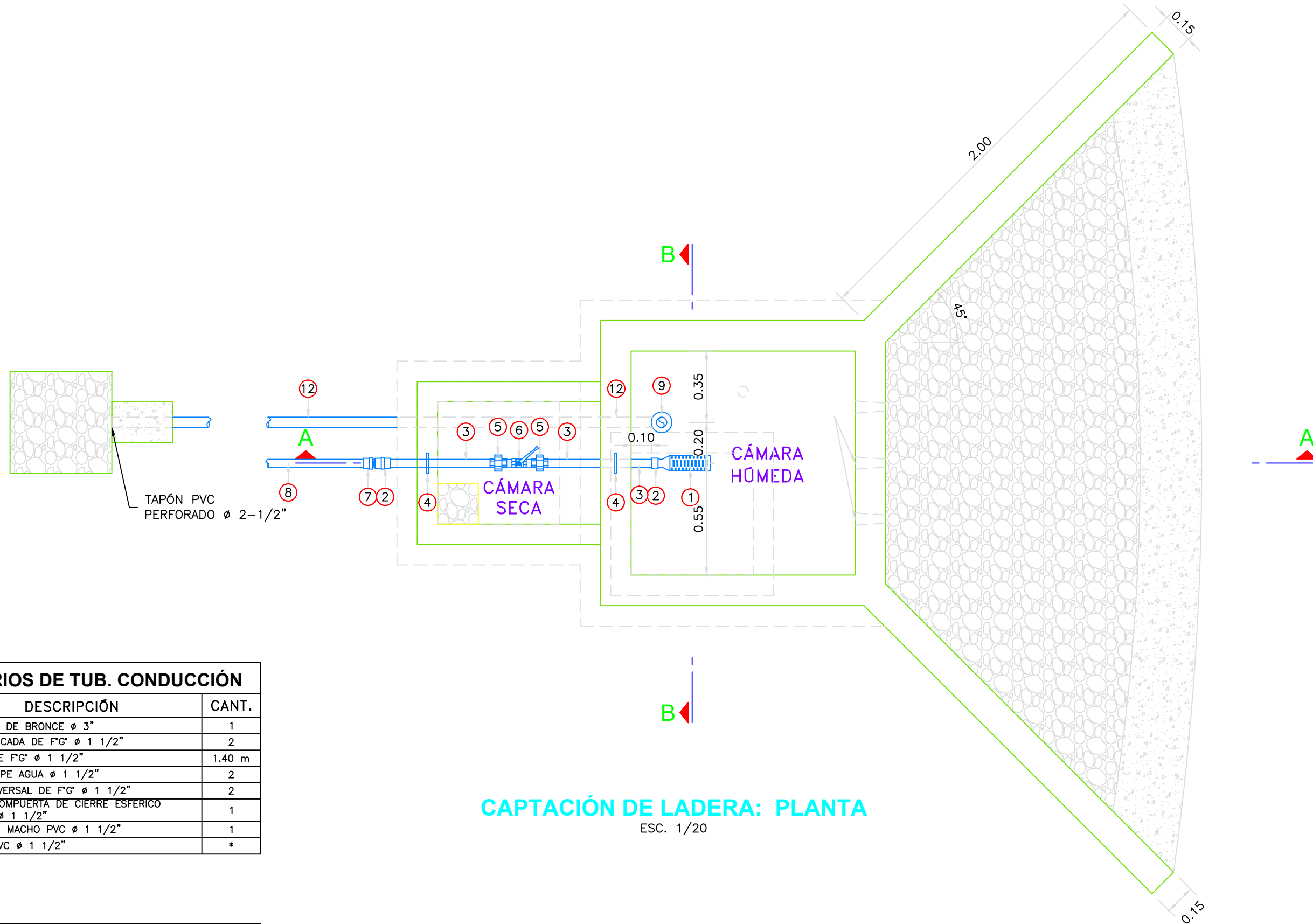
CRP PARA CONDUCCIÓN  
E=548905.752  
N=8746423.152  
PROG.=203.06  
Z=945.00 m.s.n.m

CRUCE CON DATOS SML  
PROG.=256.10

CAPTACIÓN TIPO LADERA  
QAF=--- Lts/seg.  
E=548777.733  
N=8746281.942  
Z=1005.00 m.s.n.m

	TÍTULO DE PROYECTO :	
	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO JOSE GALVEZ, MAZAMARI - 2021	
PLANO CLAVE		
NOMBRE Y APELLIDO:	PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL	LAMINA:
ASESOR:	ING. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES	PC-01
UBICACION:	DEPARTAMENTO: JUNIN DISTRITO: MAZAMARI	ESCALA: 1/5000
PROVINCIA: SATIPO CENTRO POTABLE: JOSE GALVEZ	FECHA: MARZO - 2021	






**CAPTACIÓN DE LADERA: PLANTA**  
ESC. 1/20

**ACCESORIOS DE TUB. CONDUCCIÓN**

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	CANASTILLA DE BRONCE $\phi$ 3"	1
2	UNIÓN ROSCADA DE F" $\phi$ 1 1/2"	2
3	TUBERÍA DE F" $\phi$ 1 1/2"	1.40 m
4	BRIDA ROMPE AGUA $\phi$ 1 1/2"	2
5	UNIÓN UNIVERSAL DE F" $\phi$ 1 1/2"	2
6	VALVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANIJA $\phi$ 1 1/2"	1
7	ADAPTADOR MACHO PVC $\phi$ 1 1/2"	1
8	TUBERÍA PVC $\phi$ 1 1/2"	*

**ACCESORIOS DE TUB. LIMPIA Y REBOSE**

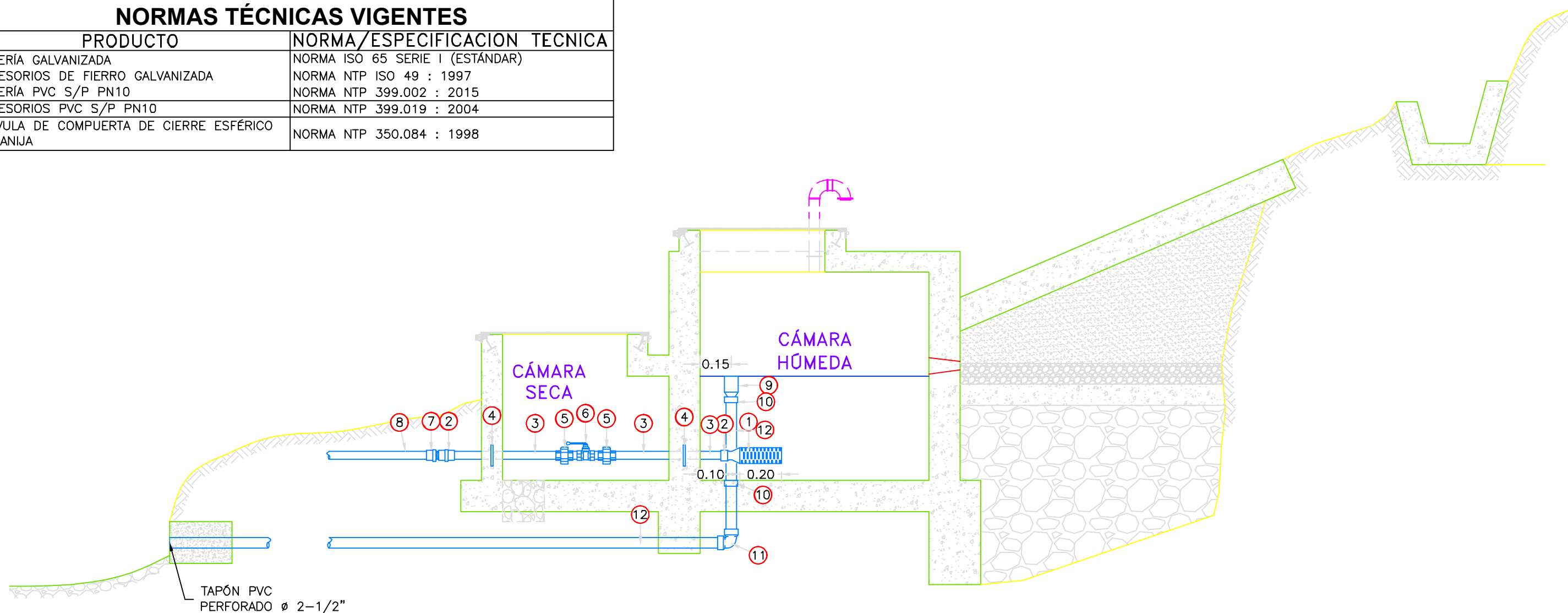
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
9	CONO DE REBOSE PVC $\phi$ 2"	1
10	UNIÓN SP PVC $\phi$ 2"	2
11	CODO 90° SP PVC $\phi$ 2"	1
12	TUBERÍA PVC PN 10 $\phi$ 2"	* 2.20 m

 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE</b>	<b>TÍTULO DE PROYECTO :</b>	
	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO JOSE GALVEZ, MAZAMARI - 2021	
<b>CAPTACIÓN DE LADERA - INSTALACIÓN HIDRÁULICA</b>		
<b>NOMBRE Y APELLIDO:</b>	<b>PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL</b>	<b>LAMINA:</b>
<b>ASESOR:</b> ING. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES	<b>ESCALA:</b> INDICADO	<b>IH-01</b>
<b>UBICACION:</b> DEPARTAMENTO: JUNIN    DISTRITO: MAZAMARI	<b>FECHA:</b> MARZO - 2021	
<b>PROVINCIA:</b> SATIPO <b>CENTRO POTABLE:</b> JOSE GALVEZ		



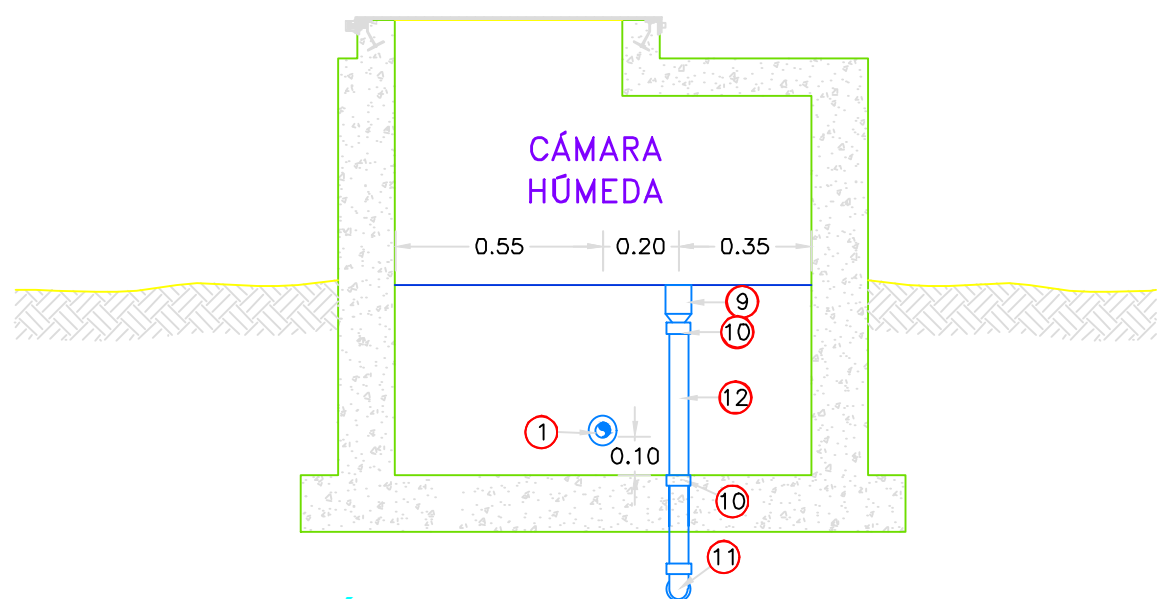
## NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

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



### CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE A-A

ESC. 1/20



### CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE B-B


ESC. 1/20

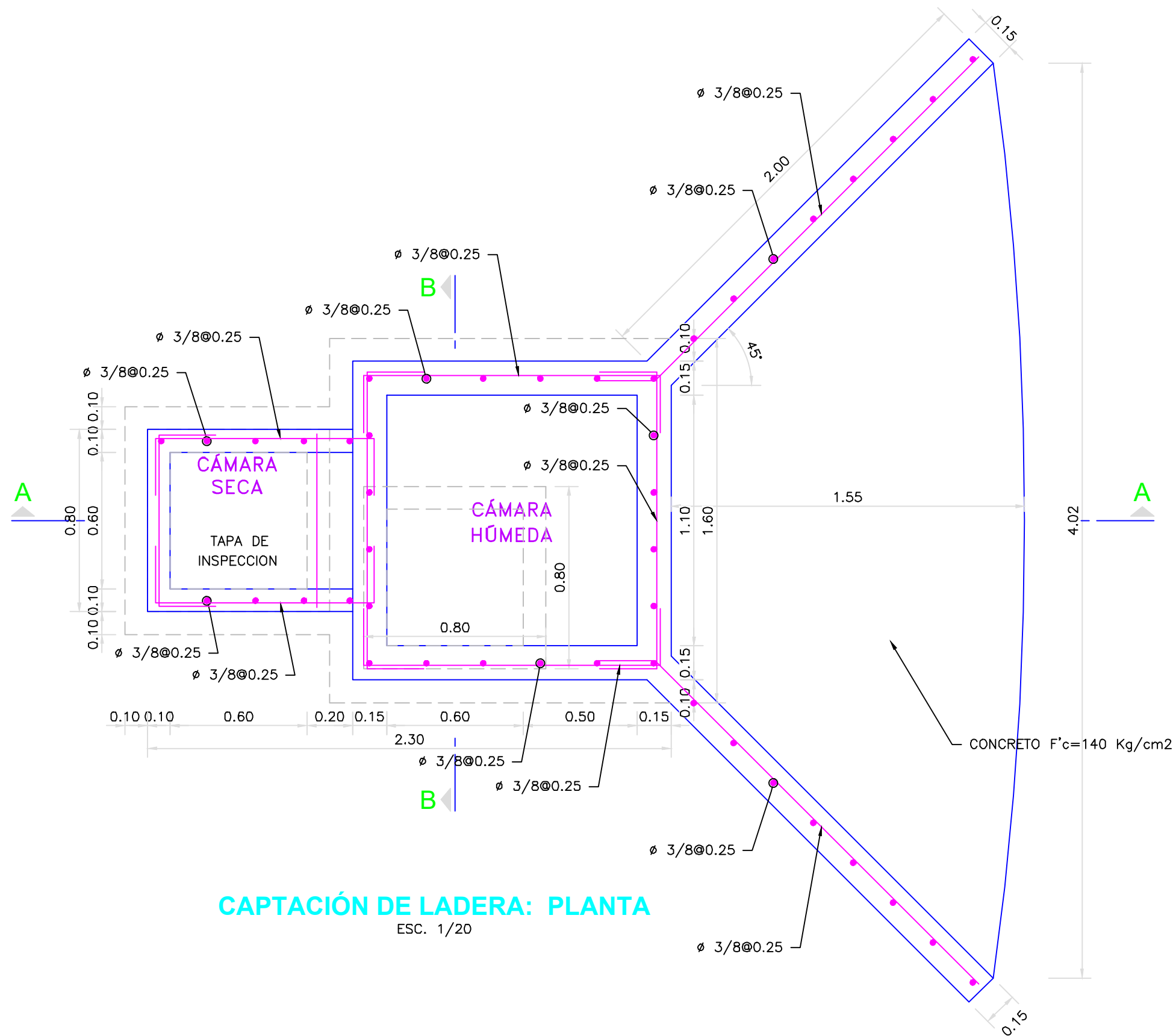
#### ACCESORIOS DE TUB. CONDUCCIÓN

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

#### ACCESORIOS DE TUB. LIMPIA Y REBOSE

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

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	<b>TÍTULO DE PROYECTO :</b> DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO JOSE GALVEZ, MAZAMARI - 2021	
	CAPTACIÓN DE LADERA - INSTALACIÓN HIDRÁULICA	
<b>NOMBRE Y APELLIDO:</b> ASesor: ING. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES	<b>PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL</b> ESCALA: INDICADO FECHA: MARZO - 2021	<b>LAMINA:</b> IH-02
<b>UBICACION:</b> DEPARTAMENTO: JUNIN    DISTRITO: MAZAMARI PROVINCIA: SATIPO    CENTRO POTABLO: JOSE GALVEZ		



**CAPTACIÓN DE LADERA: PLANTA**  
ESC. 1/20

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

- CONCRETO SIMPLE:**  
- SOLADO  $f'c= 10 \text{ MPa (100Kg/cm2)}$
- CONCRETO ARMADO:**  
- EN CERCO MALLA  $f'c= 175\text{Kg/cm2}$   
- EN GENERAL  $f'c= 20 \text{ MPa (210Kg/cm2)}$   
- ESTRUCTURAS EN CONTACTO CON EL AGUA  $f'c= 27 \text{ MPa (280Kg/cm2)}$
- CEMENTO**  
- EN GENERAL Cemento Portland Tipo I  
- ESTRUCTURAS EN CONTACTO CON EL SUELO Revisar las recomendaciones que Indica el Estudio de Suelos
- ACERO DE REFUERZO:**  
- ACERO EN GENERAL  $f_y=4200 \text{ Kg/cm2}$
- EMPALMES TRASLAPADOS:**  
-  $\phi 3/8''$  : 50  
-  $\phi 1/2''$  : 60  
-  $\phi 5/8''$  : 75  
-  $\phi 3/4''$  : 90
- RECUBRIMIENTOS:**  
- MURO CARA SECA 0.04 m  
- MURO CARA HUMEDA 0.05 m  
- LOSA DE TECHO 0.03 m  
- LOSA DE FONDO 0.04 m
- REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:**  
- TARRAJEO FROTACHADO C:A, 1:4 e=25 mm  
- TARRAJEO CON IMPERMEABILIZADO C:A, 1:3+SDITV. IMP. e=20 mm

**EMPALMES POR TRASLAPE**

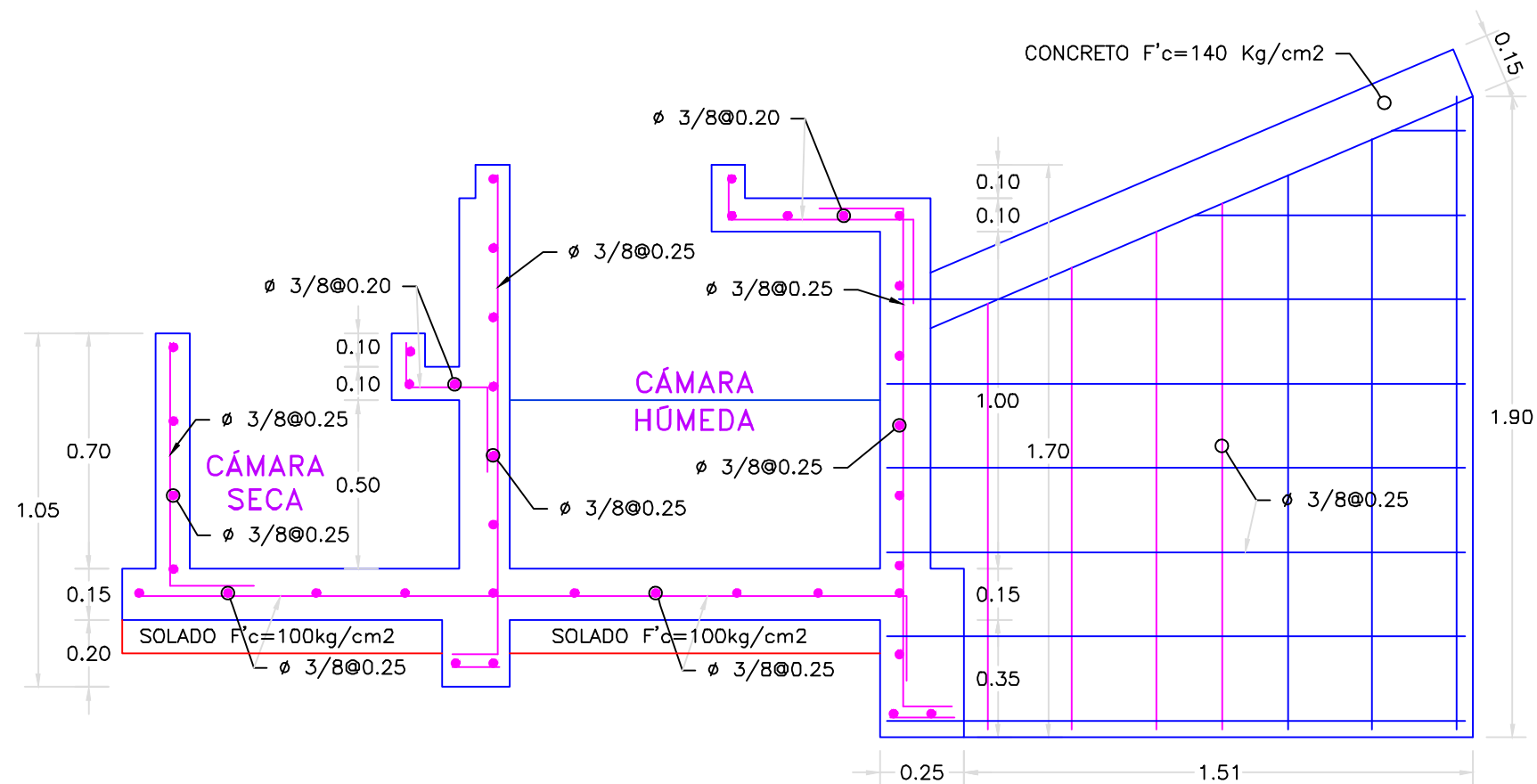
$\phi$	L
3/8"	50mm
1/2"	60mm
5/8"	75mm
3/4"	90mm

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

**DETALLES TIPICOS DE ESTRIBOS**

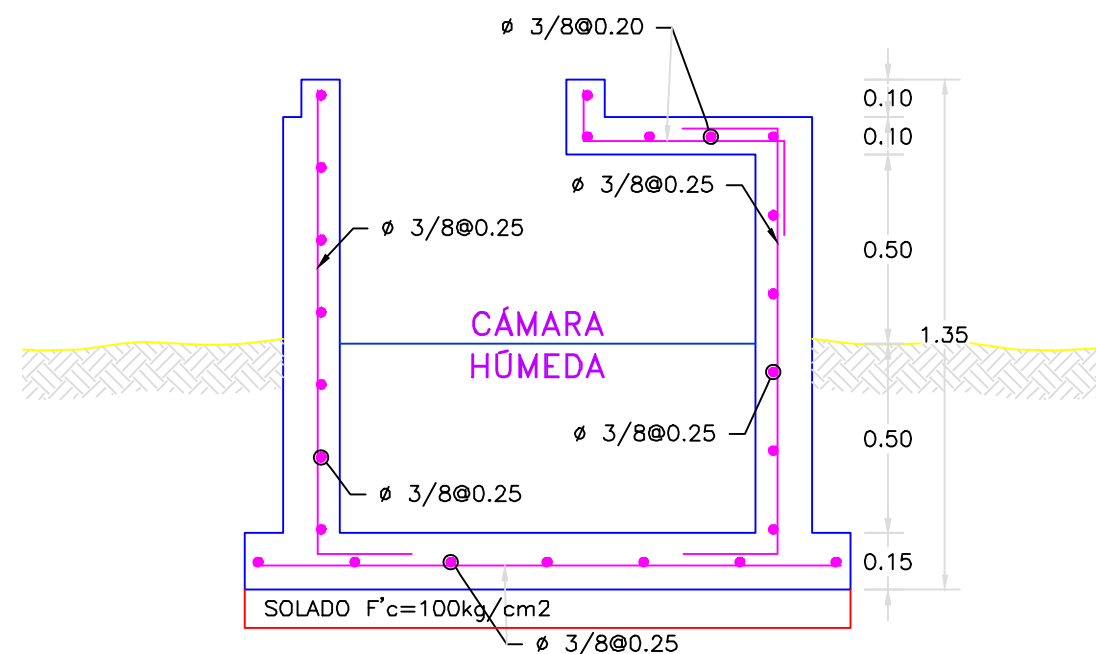
$\phi$	L	Rmin
6mm	10cm	1,5cm.
3/8"	15cm	2,0cm.

<p>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE</p>	<b>TITULO DE PROYECTO :</b> DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO JOSE GALVEZ, MAZAMARI - 2021	
	CAPTACIÓN DE LADERA - ESTRUCTURAL	
<b>NOMBRE Y APELLIDO:</b> Dominguez Lazaro Thais <b>ASESOR:</b> ING. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES <b>UBICACION:</b> <b>DEPARTAMENTO:</b> JUNIN <b>DISTRITO:</b> MAZAMARI <b>PROVINCIA:</b> SATIPO <b>CENTRO POTABLO:</b> JOSE GALVEZ	<b>PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL</b> <b>ESCALA:</b> INDICADO <b>FECHA:</b> MARZO - 2021	<b>LAMINA:</b>  <h1>E-01</h1>



### CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE A-A

ESC. 1/20



### CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE B-B

ESC. 1/20

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

#### CONCRETO SIMPLE:

- SOLADO  $f'c= 10 \text{ MPa (100Kg/cm}^2)$

#### CONCRETO ARMADO:

- EN CERCO MALLA  $f'c= 175\text{Kg/cm}^2$   
 - EN GENERAL  $f'c= 20 \text{ MPa (210Kg/cm}^2)$   
 - ESTRUCTURAS EN CONTACTO CON EL AGUA  $f'c= 27 \text{ MPa (280Kg/cm}^2)$

#### CEMENTO

- EN GENERAL Cemento Portland Tipo I  
 - ESTRUCTURAS EN CONTACTO CON EL SUELO Revisar las recomendaciones que indica el Estudio de Suelos

#### ACERO DE REFUERZO:

- ACERO EN GENERAL  $f_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$

#### EMPALMES TRASLAPADOS:

-  $\phi 3/8"$  : 50  
 -  $\phi 1/2"$  : 60  
 -  $\phi 5/8"$  : 75  
 -  $\phi 3/4"$  : 90

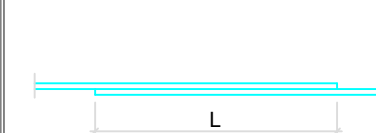
#### RECUBRIMIENTOS:

- MURO CARA SECA 0.04 m  
 - MURO CARA HUMEDA 0.05 m  
 - LOSA DE TECHO 0.03 m  
 - LOSA DE FONDO 0.04 m

#### REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:

- TARRAJEO FROTACHADO C:A, 1:4 e=25 mm  
 - TARRAJEO CON IMPERMEABILIZADO C:A, 1:3+SDITV. IMP. e=20 mm

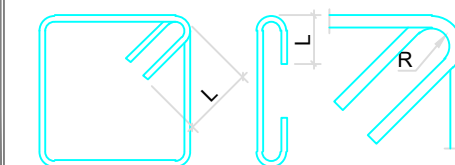
### EMPALMES POR TRASLAPE



$\phi$	L
3/8"	50mm
1/2"	60mm
5/8"	75mm
3/4"	90mm

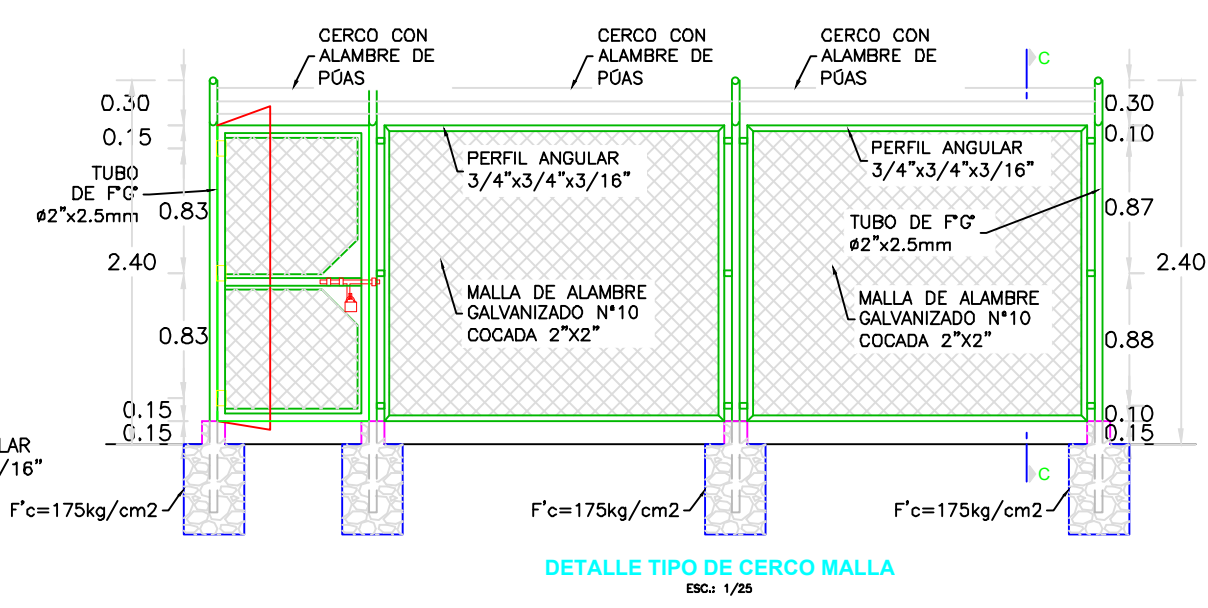
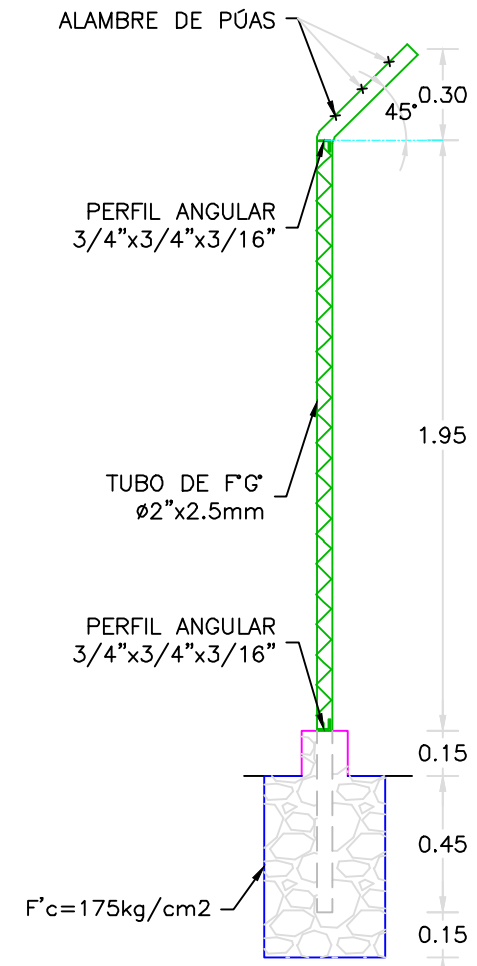
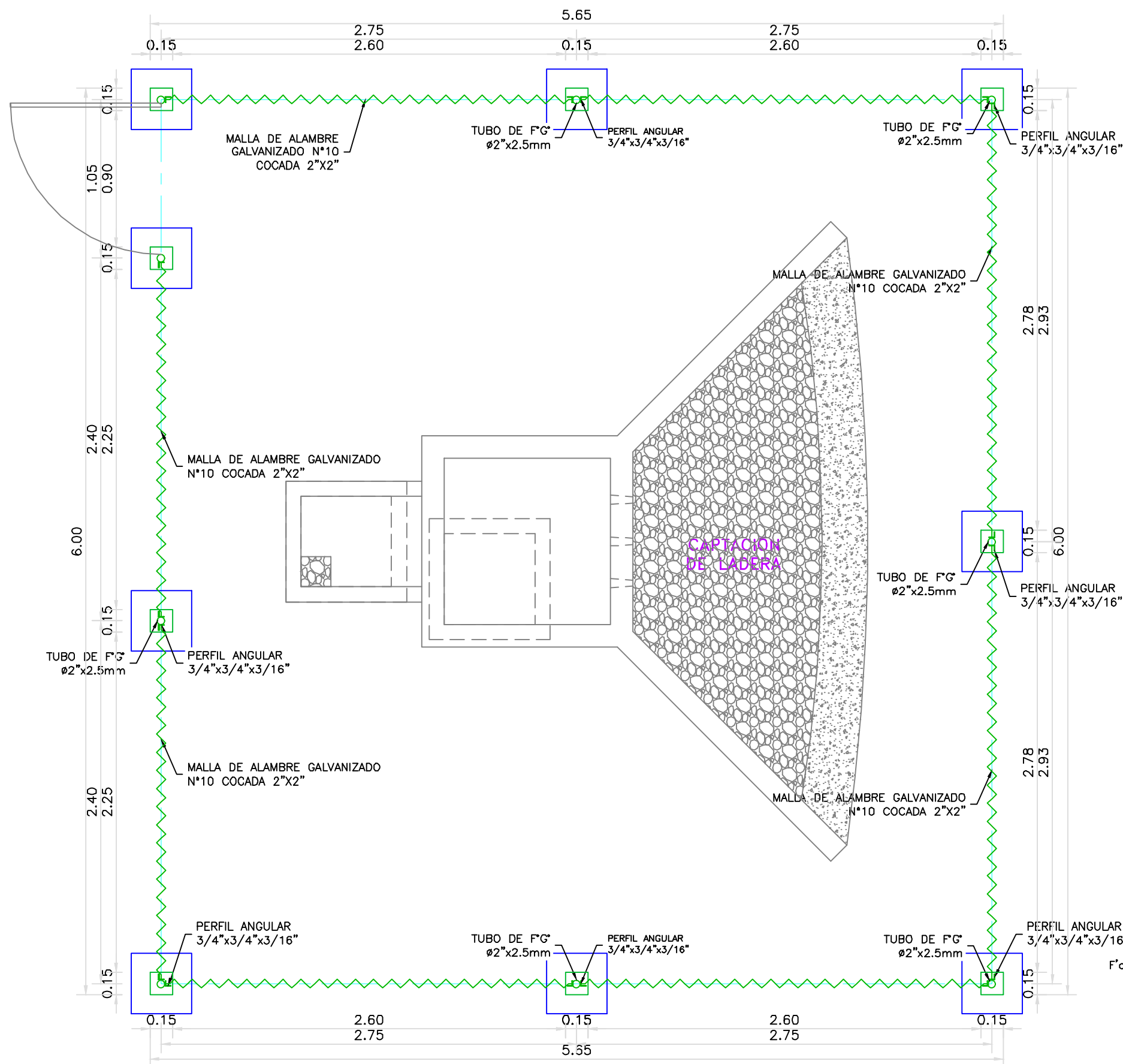
NOTA: NO EMPALMAR MAS DEL 50% EN UNA MISMA SECCION

### DETALLES TÍPICOS DE ESTRIBOS



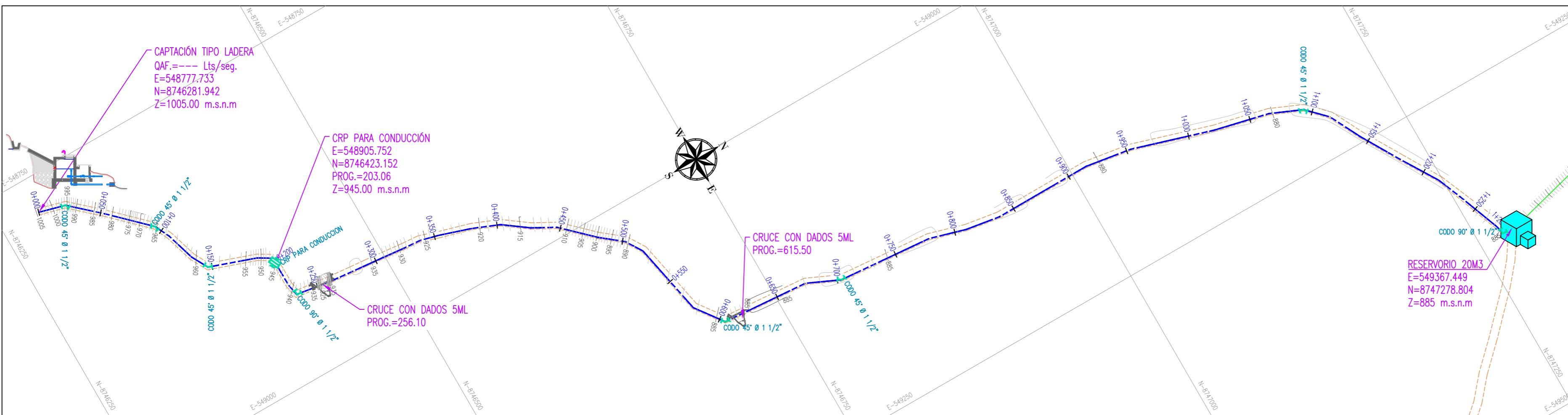
$\phi$	L	Rmin
6mm	10cm	1,5cm.
3/8"	15cm	2,0cm.

<p>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE</p>	<b>TÍTULO DE PROYECTO :</b> DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO JOSE GALVEZ, MAZAMARI - 2021	
	CAPTACIÓN DE LADERA - ESTRUCTURAL	
<b>NOMBRE Y APELLIDO:</b> Dominguez Lazaro Thais	<b>PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL</b>	<b>LAMINA:</b> <h1>E-02</h1>
<b>ASESOR:</b> ING. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES	<b>ESCALA:</b> INDICADO	
<b>UBICACION:</b> DEPARTAMENTO: JUNIN DISTRITO: MAZAMARI PROVINCIA: SATIPO CENTRO POTABLE: JOSE GALVEZ	<b>FECHA:</b> MARZO - 2021	



<p>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CUZCO</p>	<b>TÍTULO DE PROYECTO :</b> DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO JOSE GALVEZ, MAZAMARI - 2021	
	<b>CAPTACION DE LADERA - CERCO PERIMÉTRICO</b>	
<b>NOMBRE Y APELLIDO:</b> Domínguez Lázaro Thais	<b>PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL</b>	<b>LAMINA:</b> <p style="font-size: 24pt; font-weight: bold;">CP-01</p>
<b>ASESOR:</b> ING. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES	<b>ESCALA:</b> INDICADO	
<b>UBICACION:</b> DEPARTAMENTO: JUNIN    DISTRITO: MAZAMARI PROVINCIA: SATIPO    CENTRO PTOBLO: JOSE GALVEZ	<b>FECHA:</b> MARZO - 2021	



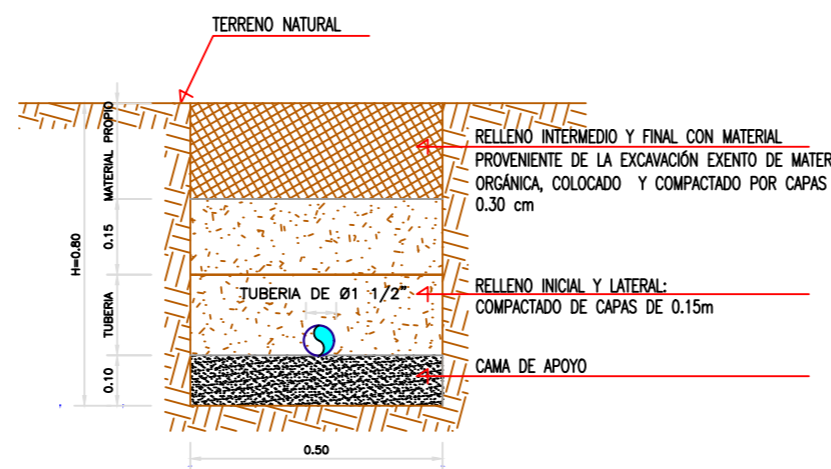
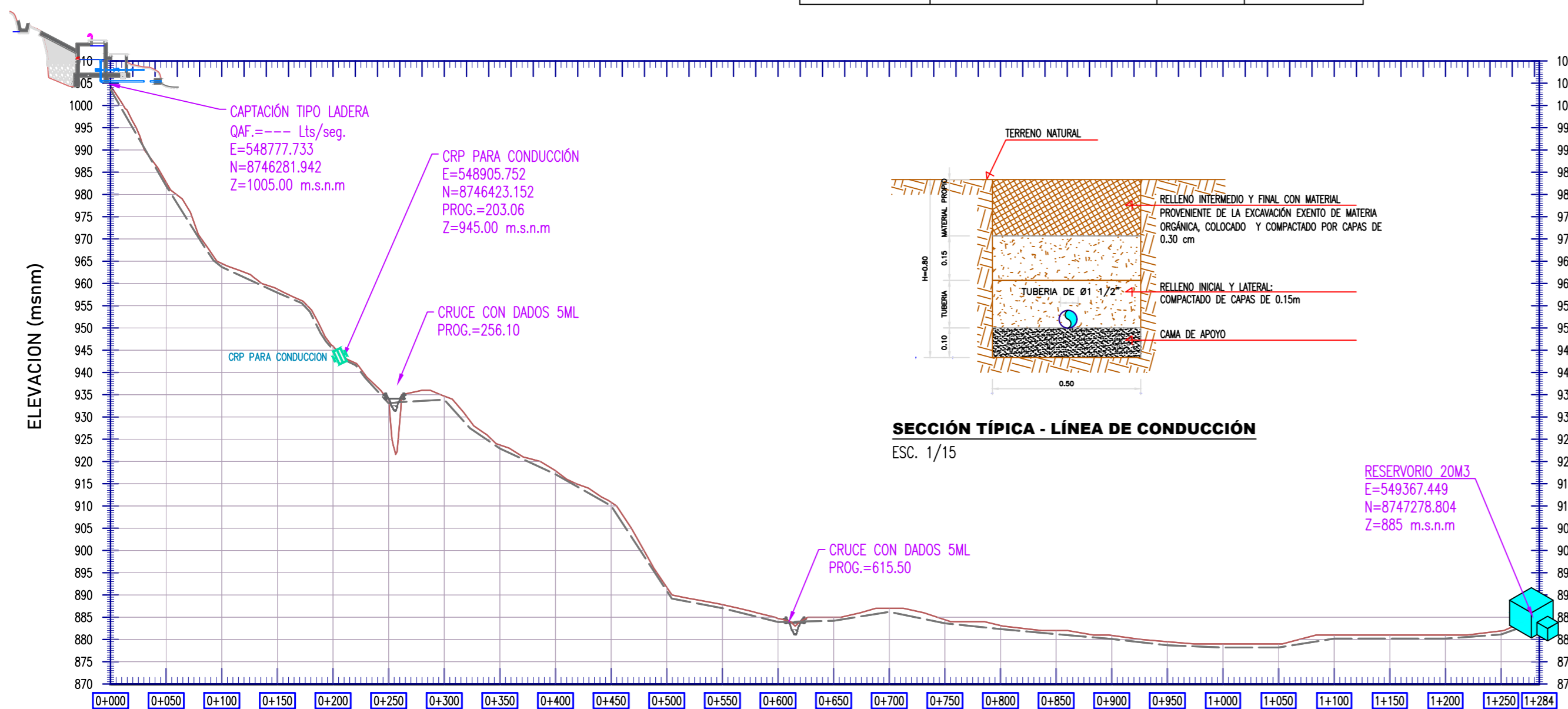


LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CURVAS DE NIVEL MAYOR
	CURVAS DE NIVEL MENOR
	RIO / QUEBRADA
	CARRETERA / CAMINO
	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
	VIVIENDAS
	INSTITUCIONES SOCIALES
	INSTITUCIONES PÚBLICAS
	CAPTACIÓN TIPO LADERA
	RESERVORIO PROYECTADO

**PLANO PLANTA: LINEA DE CONDUCCION**

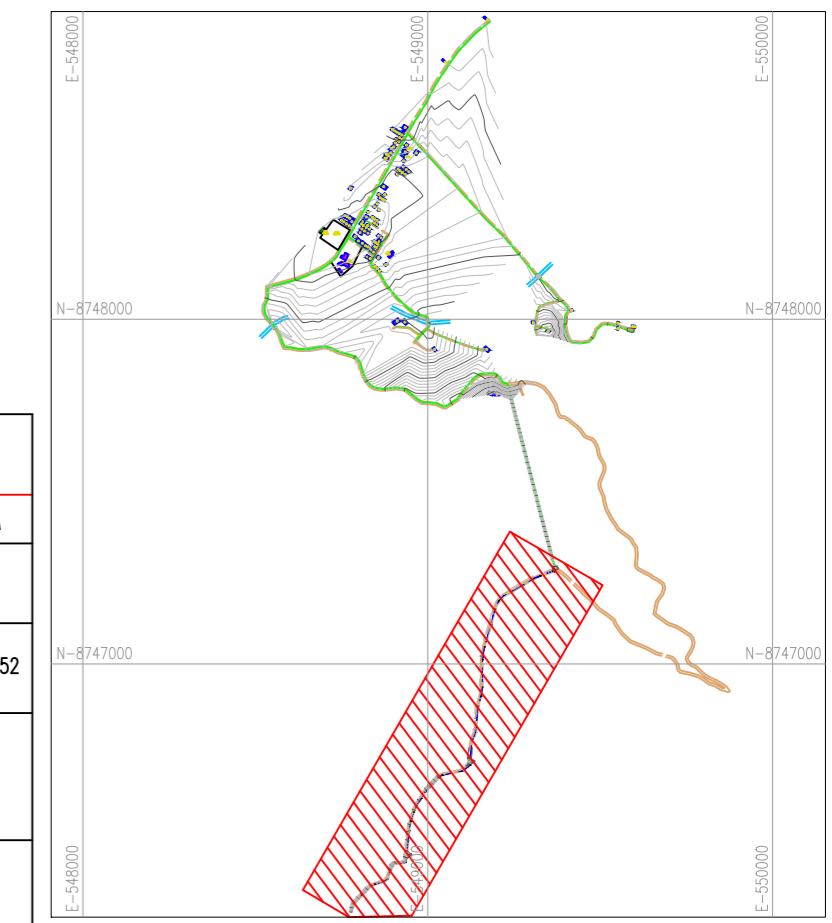
ESC. 1/2000

METRADO DE TUBERIA - LINEA DE CONDUCCION			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	DIAMETRO	LONGITUD (m)
	TUBERIA PVC, NTP (399.002 : 2015) C-10	1 1/2"	1081.32 ml



**SECCIÓN TÍPICA - LINEA DE CONDUCCIÓN**  
ESC. 1/15

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS HDPE PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA	PE 100, PNB, SDR 26, NTP ISO 4427 : 2008
TUBERÍAS PVC-U PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	LAS TUBERÍAS CON DN>=63mm CUMPLIRÁN CON LA NORMA NTP ISO 1452 : 2011 (NTP ISO 4422 : 2007) LOS ANILLOS SERÁN DE CAUCHO JUNTA SEGURA CON ALMA DE ACERO Y CUMPLIRÁN LA NORMA NTP ISO 4633 : 1999/EN 681-1 LOS ACCESORIOS CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP ISO 4422 : 2007)
TUBERÍAS PVC- SP PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	LAS TUBERÍAS CON DN<63mm CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP ISO 399.002 : 2015) LOS ACCESORIOS CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP 399.019 : 2004/NTE 002)
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
CEMENTO PORTLAND	PARA TODO TIPO DE CONCRETO EN CONTACTO CON EL TERRENO SE DEBE UTILIZAR CEMENTO PORTLAND TIPO I



**PLANO CLAVE**  
ESC. 1/45000

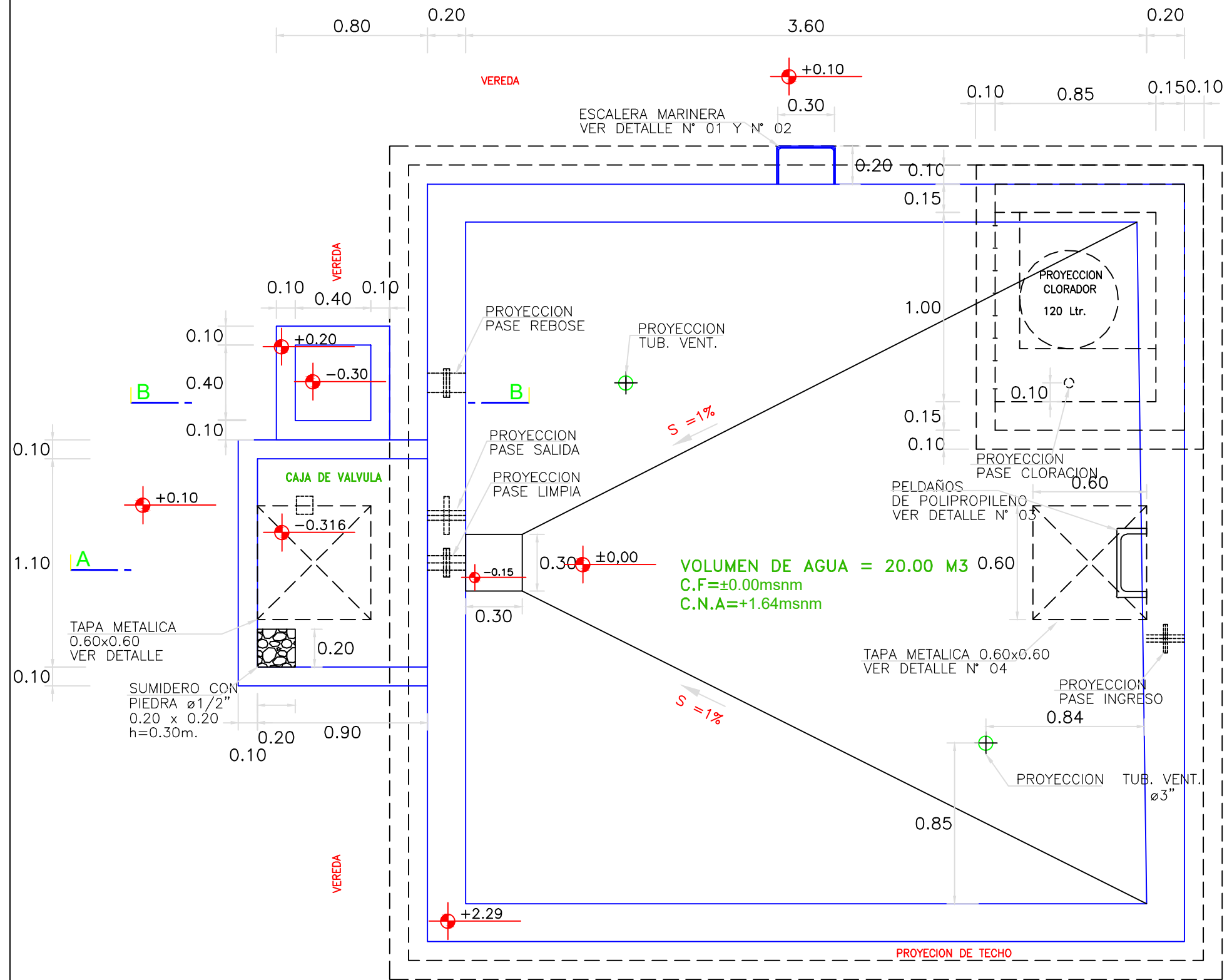
ESTRUCTURAS PROYECTADAS			
ESTRUCUTRA	COORDENADA		COTA m.s.n.m
	ESTE	NORTE	
CAPTACIÓN TIPO LADERA	548777.733	8746281.942	1005.00
CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA CONDUCCION	548905.752	8746423.152	945.00
RESERVORIO 20.00 M3	549367.449	8747278.804	885.00

	0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250	0+300	0+350	0+400	0+450	0+500	0+550	0+600	0+650	0+700	0+750	0+800	0+850	0+900	0+950	1+000	1+050	1+100	1+150	1+200	1+250	1+284	
COTA TERRENO	1004.37	982.71	964.49	958.72	946.92	933.86	934.68	923.71	917.91	910.82	891.71	887.83	884.73	885.00	887.00	884.44	883.13	882.00	880.11	879.50	879.00	879.00	881.00	880.20	881.00	881.13	885.00	
COTA RASANTE	1003.57	981.91	963.69	957.92	946.12	933.06	933.88	922.91	917.11	910.02	890.91	887.03	883.93	884.20	886.20	883.64	882.34	881.20	880.11	879.50	879.00	879.00	880.20	880.20	881.00	881.13	884.20	
ALTURA DE CORTE	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	
MATERIAL DE TUBERIA	TUBERIA PVC, NTP (399.002 : 2015) C-10 Ø 1 1/2"																											

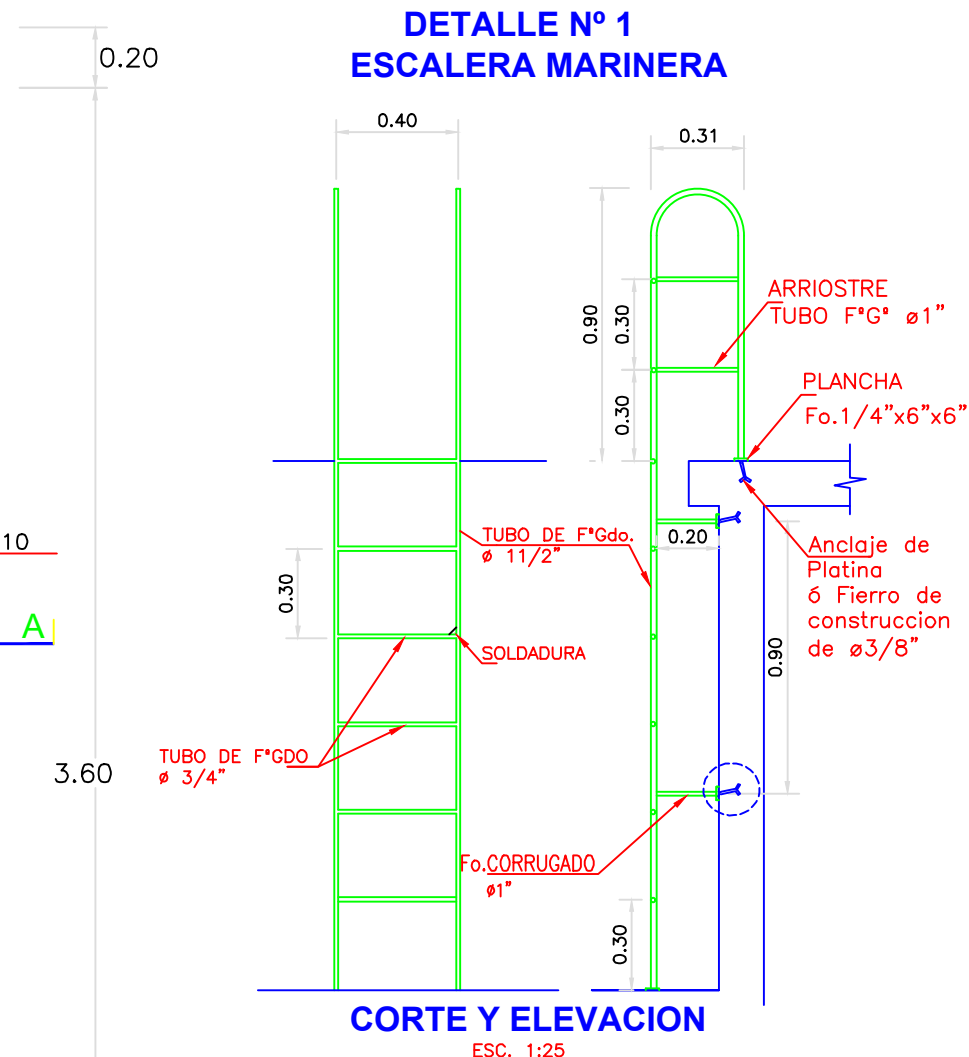
**PERFIL LONGITUDINAL: LINEA DE CONDUCCION**

ESC. H:1/4000 V:1/1000

<p>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE</p>	<b>TÍTULO DE PROYECTO :</b> DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO JOSE GALVEZ, MAZAMARI - 2021	
	<b>LÍNEA DE CONDUCCIÓN</b>	
NOMBRE Y APELLIDO: Domínguez Lázaro Thais ASESOR: ING. CAMARGO CAYSABUANA ANDRES UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: JUNÍN DISTRITO: MAZAMARI PROVINCIA: SATIPO CENTRO POTABLE: JOSE GALVEZ	PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL ESCALA: INDICADO FECHA: MARZO - 2021	LAMINA: <b>LC-01</b>

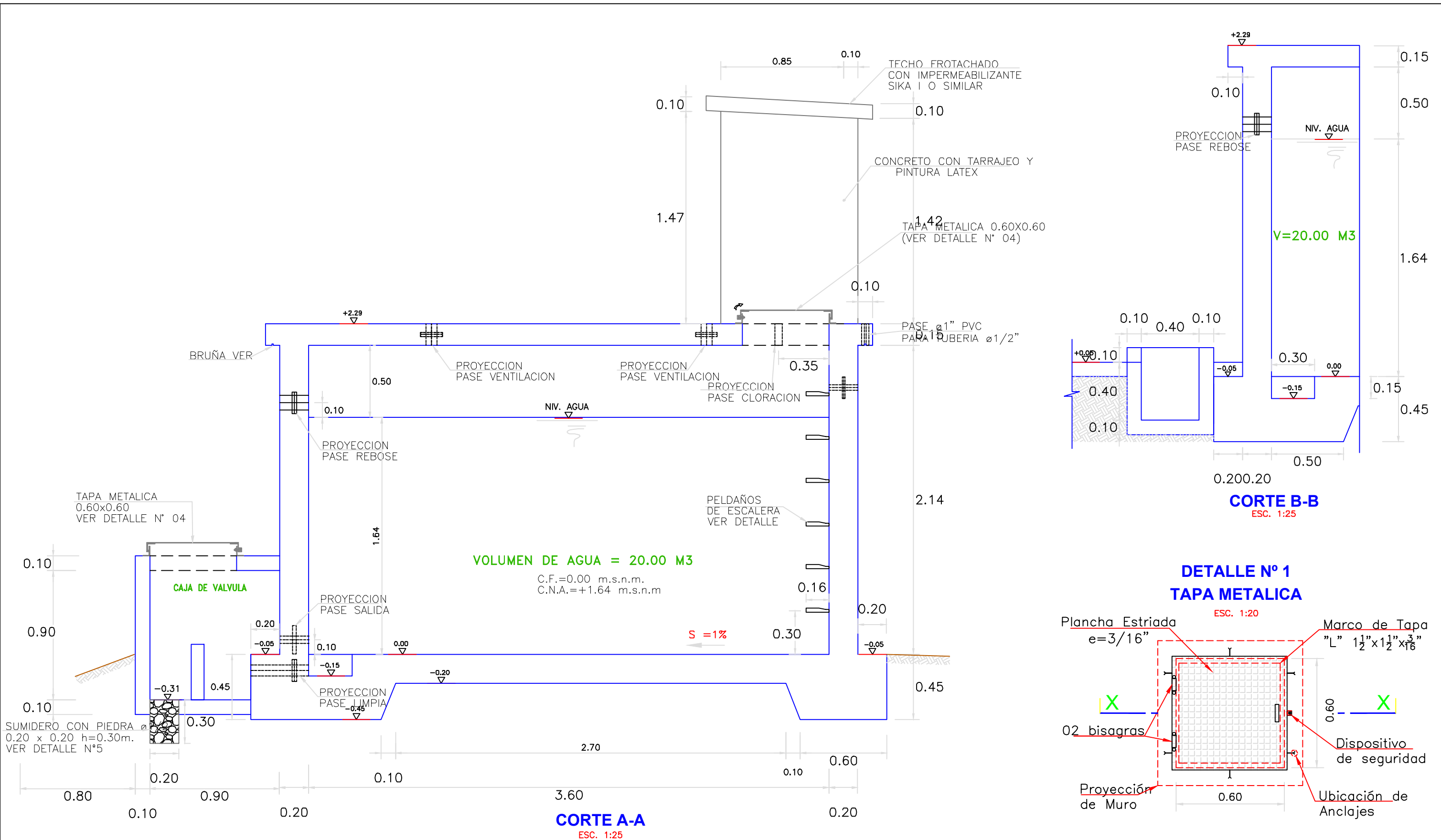


**PLANTA**  
ESC. 1:25

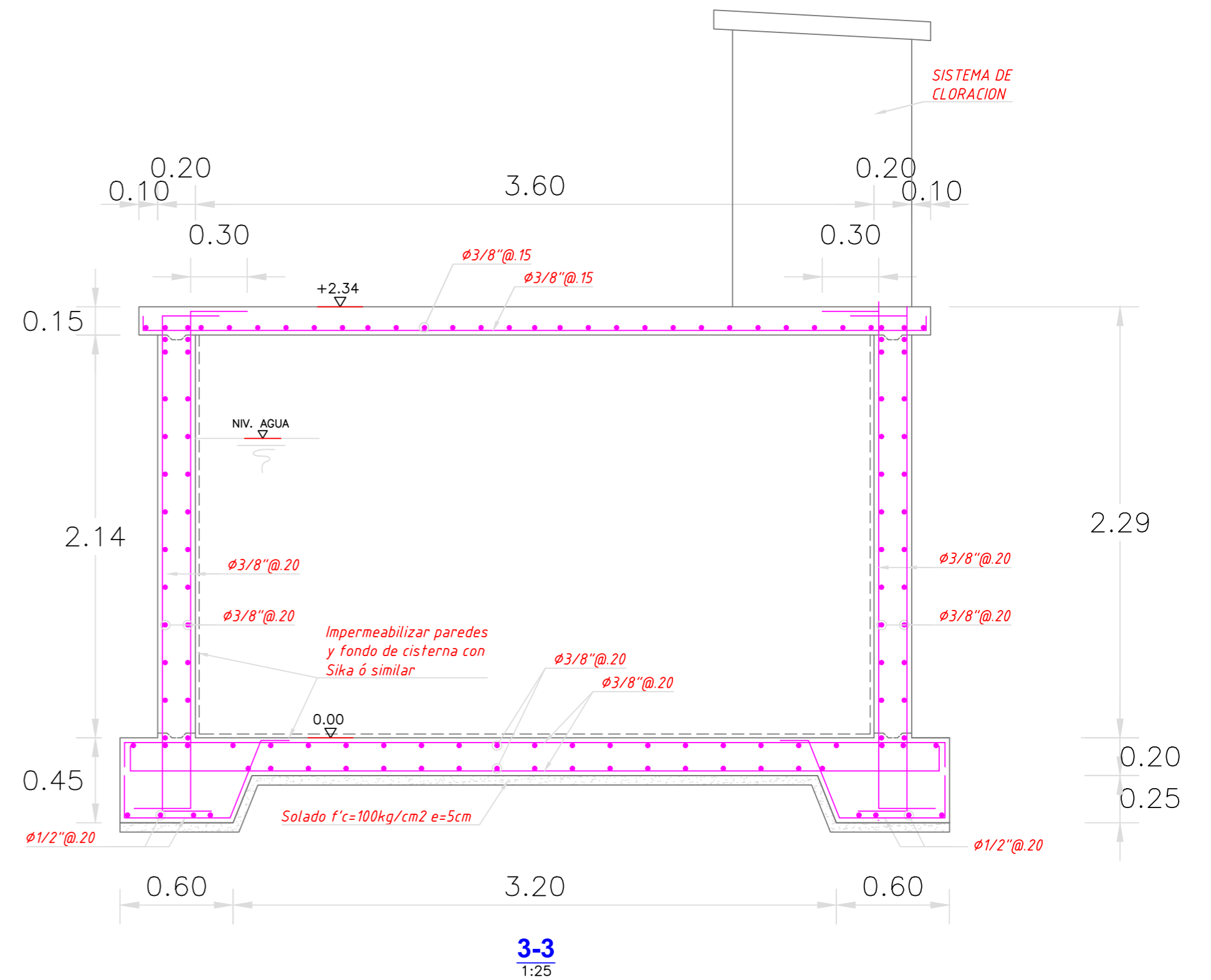
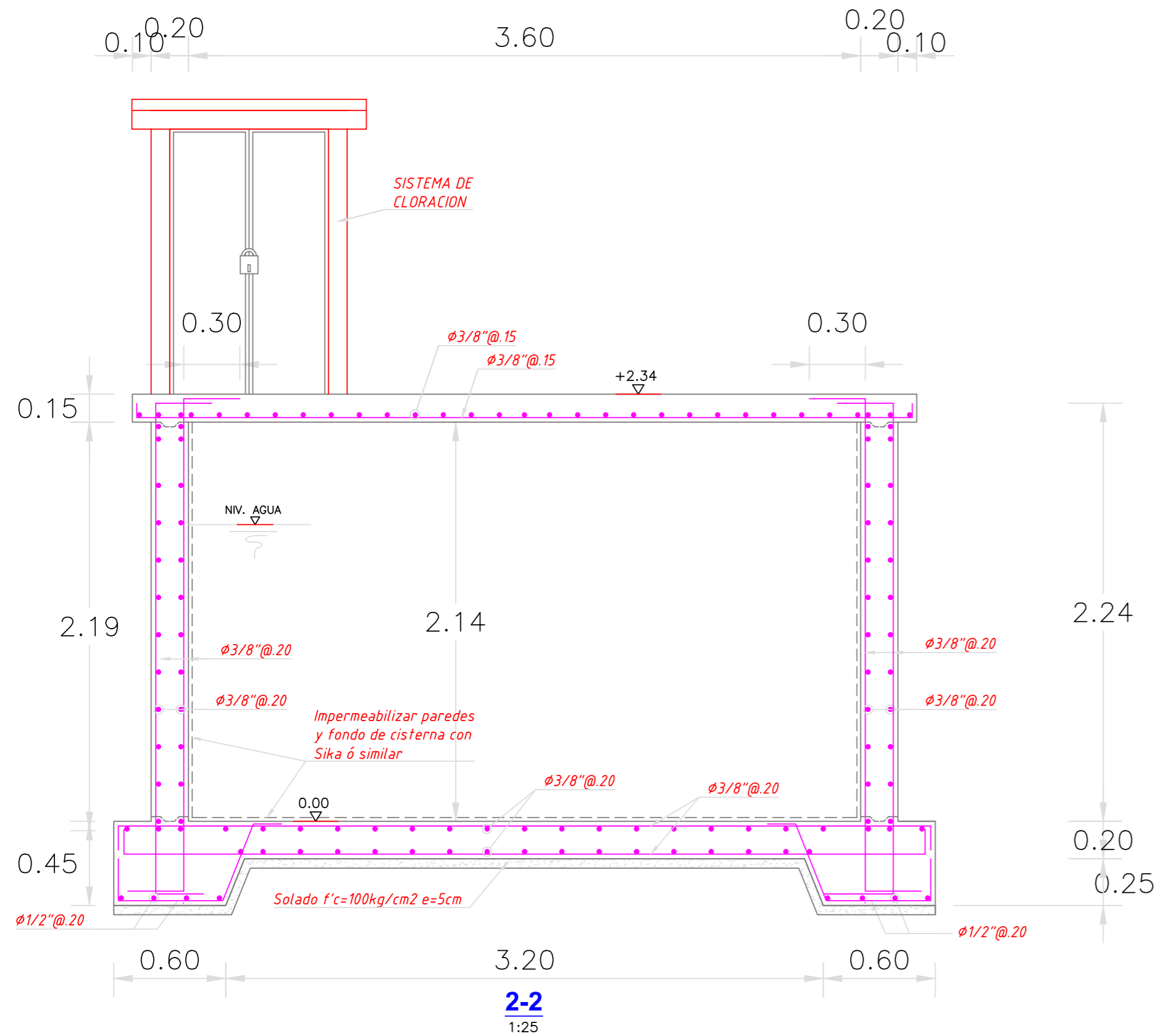


**CORTE Y ELEVACION**  
ESC. 1:25

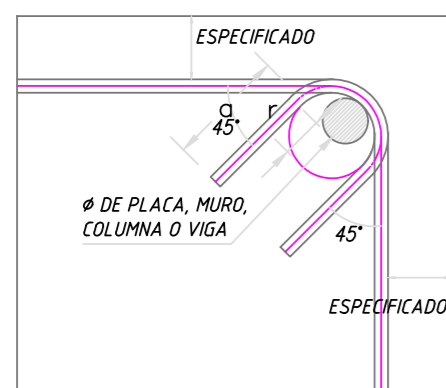
 <b>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE</b>	<b>TITULO DE PROYECTO :</b>	
	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO JOSE GALVEZ, MAZAMARI - 2021	
<b>RESERVORIO 20M3 - ARQUITECTURA</b>		
<b>NOMBRE Y APELLIDO:</b> Dominguez Lazaro Thais	<b>PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL</b>	<b>LAMINA:</b>
<b>ASESOR:</b> ING. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES	<b>ESCALA:</b> INDICADO	<b>A-01</b>
<b>UBICACION:</b> DEPARTAMENTO: JUNIN DISTRITO: MAZAMARI PROVINCIA: SATIPO CENTRO POTABLO: JOSE GALVEZ	<b>FECHA:</b> MARZO - 2021	



 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES</b> CHIMBOTE	<b>TÍTULO DE PROYECTO :</b>	
	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO JOSE GALVEZ, MAZAMARI - 2021	
<b>RESERVORIO 20M3 - ARQUITECTURA</b>		
<b>NOMBRE Y APELLIDO:</b> Dominguez Lazaro Thais	<b>PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL</b>	<b>LAMINA:</b> <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; text-align: center;">A-02</div>
<b>ASESOR:</b> ING. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES	<b>ESCALA:</b> INDICADO	
<b>UBICACION:</b> DEPARTAMENTO: JUNIN    DISTRITO: MAZAMARI PROVINCIA: SATIPO    CENTRO POTABLE: JOSE GALVEZ	<b>FECHA:</b> MARZO - 2021	

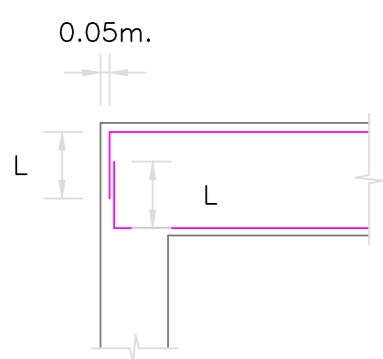


**DETALLES VARIOS**



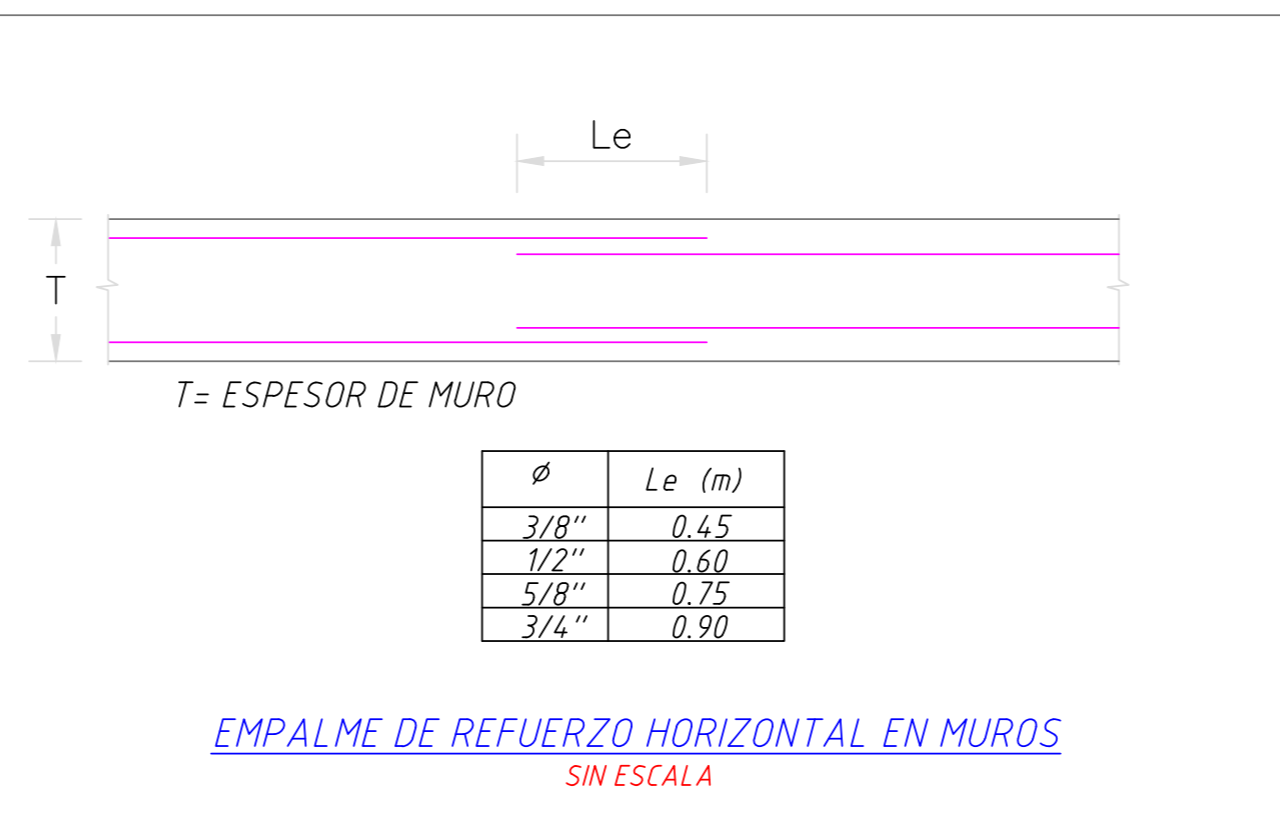
φ	r(cm.)	a(cm.)
1/4"-6mm	1.3	6.5
3/8"-8mm	2.0	10.0
1/2"-12mm	2.5	12.5

**DETALLE PARA EL DOBLADO DE ESTRIBOS EN PLACAS, MUROS, COLUMNAS Y VIGAS**  
SIN ESCALA

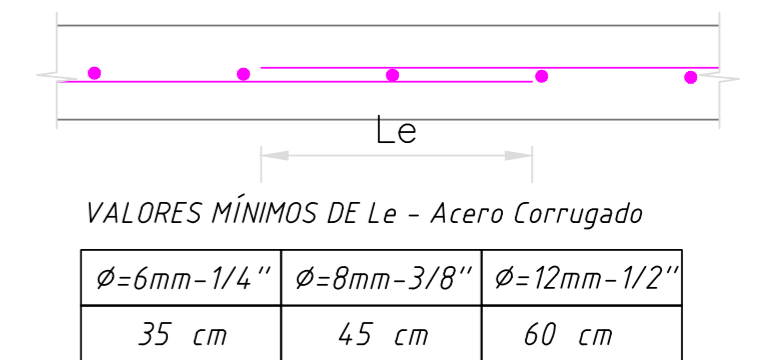


Db	L(m)
3/8"-8mm	.15
1/2"-12mm	.15
5/8"	.20
3/4"	.25
1"	.30
1-3/8"	.40

**DETALLE PARA LOS GANCHOS ESTÁNDAR EN PLACAS, MUROS, COLUMNAS Y VIGAS**  
SIN ESCALA



φ	Le (m)
3/8"	0.45
1/2"	0.60
5/8"	0.75
3/4"	0.90



VALORES MÍNIMOS DE Le - Acero Corrugado

φ=6mm-1/4"	φ=8mm-3/8"	φ=12mm-1/2"
35 cm	45 cm	60 cm

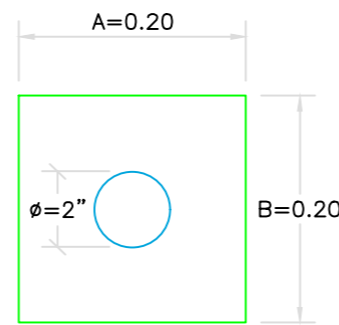
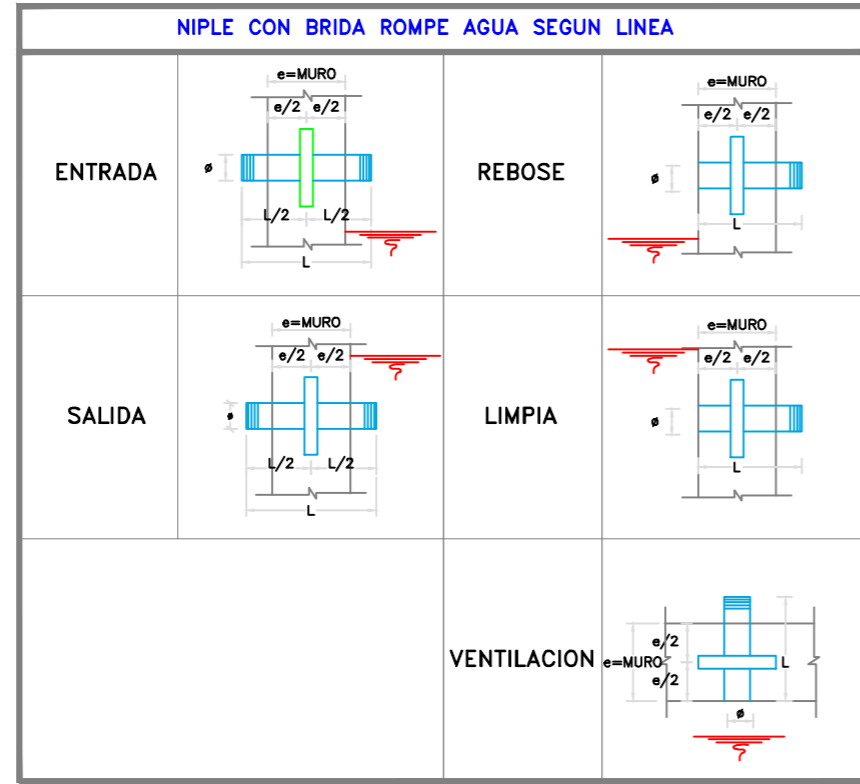
<p>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CIEÑFUEGOS</p>	<p><b>TÍTULO DE PROYECTO :</b> DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO JOSE GALVEZ, MAZAMARI- 2021</p>
	<p>RESERVOIRIO 20M3 - ESTRUCTURA</p>
<p>NOMBRE Y APELLIDO: DOMÍNGUEZ LAZARO THAIS</p> <p>ASESOR: ING. CAMARGO CATSAHJANA ANDRES</p> <p>UBICACION: DEPARTAMENTO: JUNIN DISTRITO: MAZAMARI PROVINCIA: SATIPO CENTRO POTABLE: JOSE GALVEZ</p>	<p>PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL</p> <p>ESCALA: INDICADO</p> <p>FECHA: MARZO - 2021</p>
<p>LAMINA: <b>E-01</b></p>	







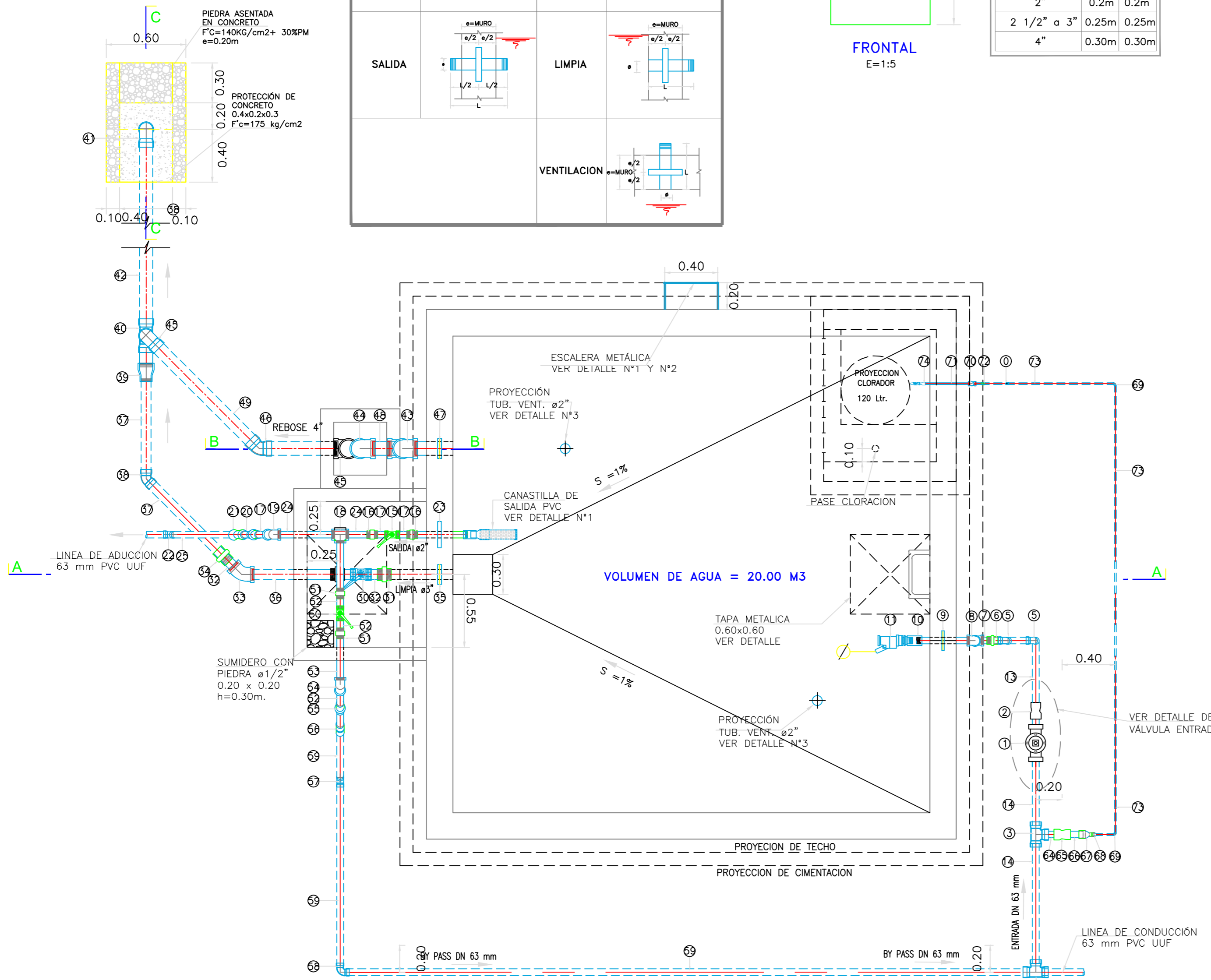
DETALLE N°2



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

CUADRO DE VALVULAS, ACCESORIOS Y TUBERIAS V = 20 m3

N°	DESCRIPCION	DIAMETRO	CANTIDAD	UNIDAD	NORMA TECNICA
<b>ENTRADA</b>					
1	Valvula de compuerta Tipo dado para tubería PV	1 1/2"	1	Und.	NTP 350.064:1998
2	Adaptador Transicion PVC UUF a S/P	1 1/2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
3	Tee PVC UUF	1 1/2"	2	Und.	NTP ISO 1452: 2011
4	Codo 90° PVC S/P PN 10	1 1/2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
5	Codo 45° PVC S/P PN 10	1 1/2"	2	Und.	NTP 399.019:2004
6	Adaptador Union presion rosca PVC	1 1/2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
7	Niple F°G° (L=0.10m) con rosca ambos lados	1 1/2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
8	Codo 90° F°G°	1 1/2"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
9	Niple F°G° R (L=0.40m) con rosca ambos lados	1 1/2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
10	Union F°G°	1 1/2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
11	Valvula Flotadora de Bronce	1 1/2"	1	Und.	NTP 350.090:1997
12	Tubería F°G°	1 1/2"	2	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
13	Tubería PVC S/P PN 10	1 1/2"	1.2	m.	NTP 399.002:2015
14	Tubería PVC UUF PN 10	1 1/2"	1.6	m.	NTP ISO 1452: 2011
<b>SALIDA</b>					
15	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manij	2"	1	Und.	NTP 350.084:1998
16	Union universal F°G°	2"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
17	Niple F°G° R (L=0.10m) con rosca ambos lados	2"	3	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
18	Tee simple F°G°	2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
19	Codo 45° F°G°	2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
20	Adaptador Union presion rosca PVC PN 10	2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
21	Adaptador Transicion PVC UUF a S/P PN 10	63 mm a 2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
22	Codo 45° PVC UUF PN 10	63 mm	1	Und.	NTP ISO 1452: 2011
23	Niple F°G° R (L=0.35m) con rosca ambos lados	2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
24	Tubería F°G°	2"	1	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
25	Tubería PVC UUF PN 10	63 mm	1	m.	NTP ISO 1452: 2011
26	Union Presion Rosca (Rosca hembra) PVC	2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
27	Reduccion S/P	4" a 2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
28	Tubería S/P PN 10 con agujeros	4"	0.3	m.	NTP 399.002:2015
29	Tapon PVC S/P PN 10	4"	1	Und.	NTP 399.019:2004
<b>LIMPIA</b>					
30	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manij	3"	1	Und.	NTP 350.084:1998
31	Union universal F°G°	3"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
32	Niple F°G° R (L=0.12m) con rosca ambos lados	3"	3	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
33	Codo 45° F°G°	3"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
34	Adaptador Union presion rosca PVC	3"	1	Und.	NTP 399.019:2004
35	Niple F°G° R (L=0.45m) con rosca a un lado	3"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
36	Tubería F°G°	3"	0.7	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
37	Tubería PVC S/P PN 10	3"	1.5	m.	NTP 399.002:2015
38	Codo 45° PVC S/P PN 10	3"	2	Und.	NTP 399.019:2004
39	Reduccion S/P	4" a 3"	1	Und.	NTP 399.019:2004
40	Tee simple PVC S/P	4"	1	Und.	NTP 399.019:2004
41	Codo 45° PVC S/P PN 10	4"	1	Und.	NTP 399.019:2004
42	Tubería PVC S/P PN 10	4"	8.5	m.	NTP 399.002:2015
<b>REBOSE</b>					
43	Codo 90° F°G°	4"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
44	Codo 90° F°G° con mala soldada	4"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
45	Codo 90° PVC S/P PN 10	4"	2	Und.	NTP 399.019:2004
46	Codo 45° PVC S/P PN 10	4"	1	Und.	NTP 399.019:2004
47	Niple F°G° R (L=0.30m) con rosca a un lado	4"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
48	Tubería F°G°	4"	1.7	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
49	Tubería PVC S/P PN 10	4"	1.8	m.	NTP 399.002:2015
<b>BY PASS</b>					
50	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manij	2"	1	Und.	NTP 350.084:1998
51	Union universal F°G°	2"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
52	Niple F°G° R (L=0.10m) con rosca ambos lados	2"	3	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
53	Tubería F°G°	2"	1	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
54	Codo 45° F°G°	2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997

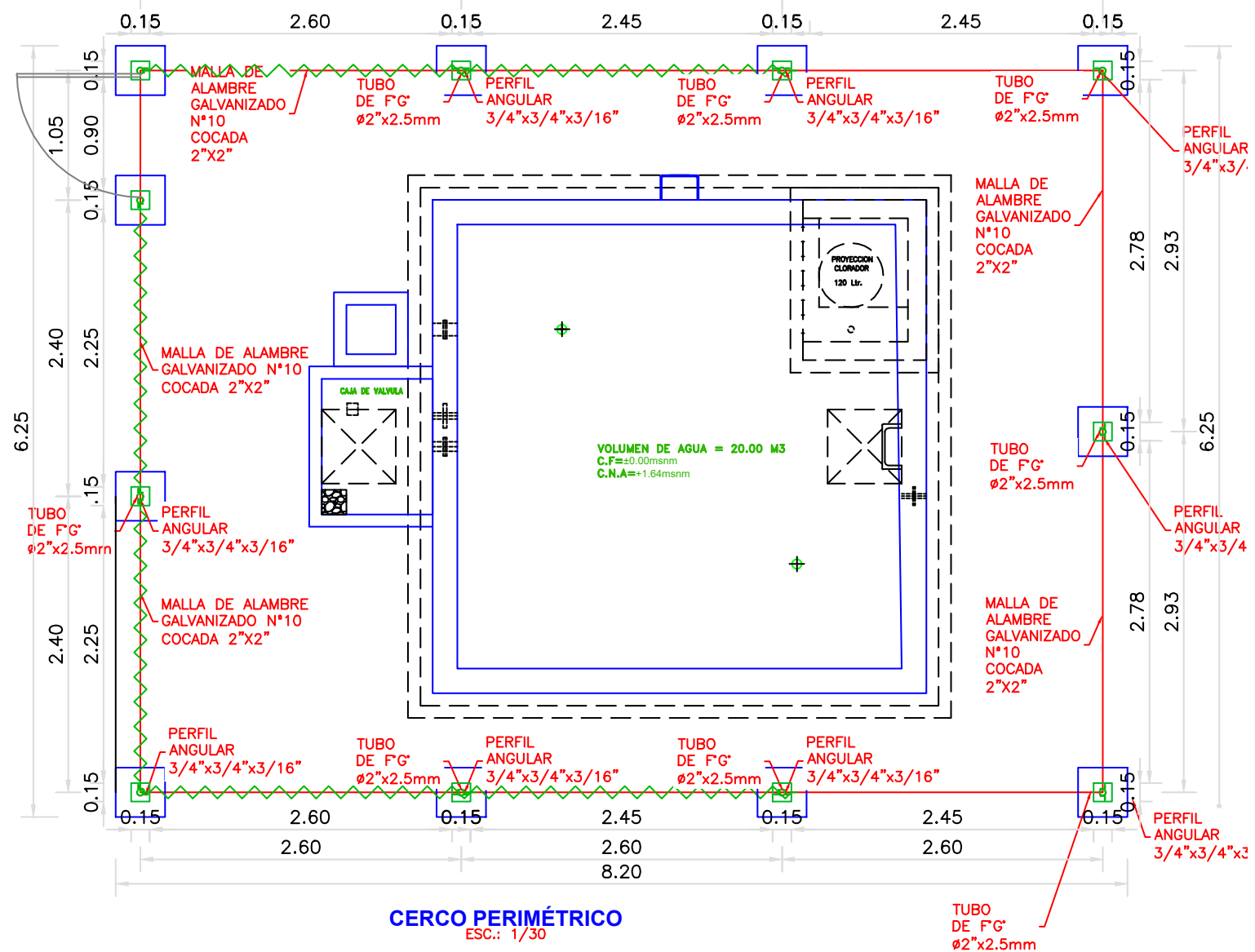


PLANTA  
ESC. 1:25

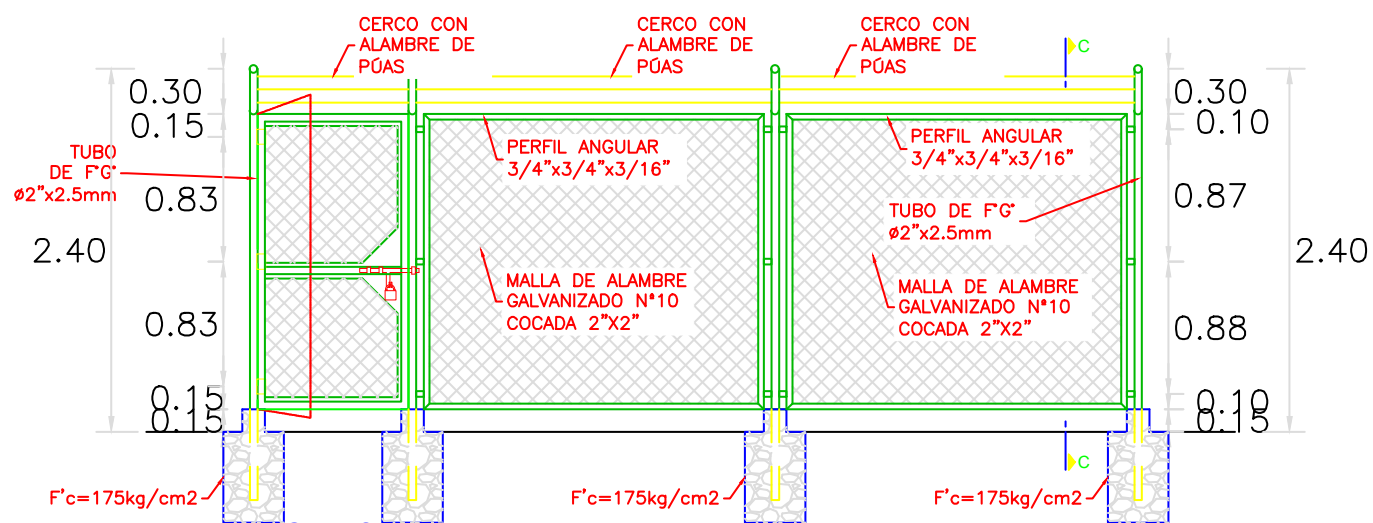
<p>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CIENFUEGOS</p>	<p>TITULO DE PROYECTO :</p> <p>DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO JOSE GALVEZ, MAZAMARI - 2021</p>	
	<p>RESERVOIRIO 20M3 - HIDRÁULICA</p>	
<p>NOMBRE Y APELLIDO:</p> <p>Dominguez Lazaro Thais</p> <p>ASESOR:</p> <p>ING. CAMARGO CAYSARHUANA ANDRES</p> <p>UBICACION:</p> <p>DEPARTAMENTO: JUNIN DISTRITO: MAZAMARI</p> <p>PROVINCIA: SATIPO CENTRO POTABLE: JOSE GALVEZ</p>	<p>PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL</p> <p>ESCALA:</p> <p>INDICADO</p> <p>FECHA:</p> <p>MARZO - 2021</p>	<p>LAMINA:</p> <p>H-01</p>



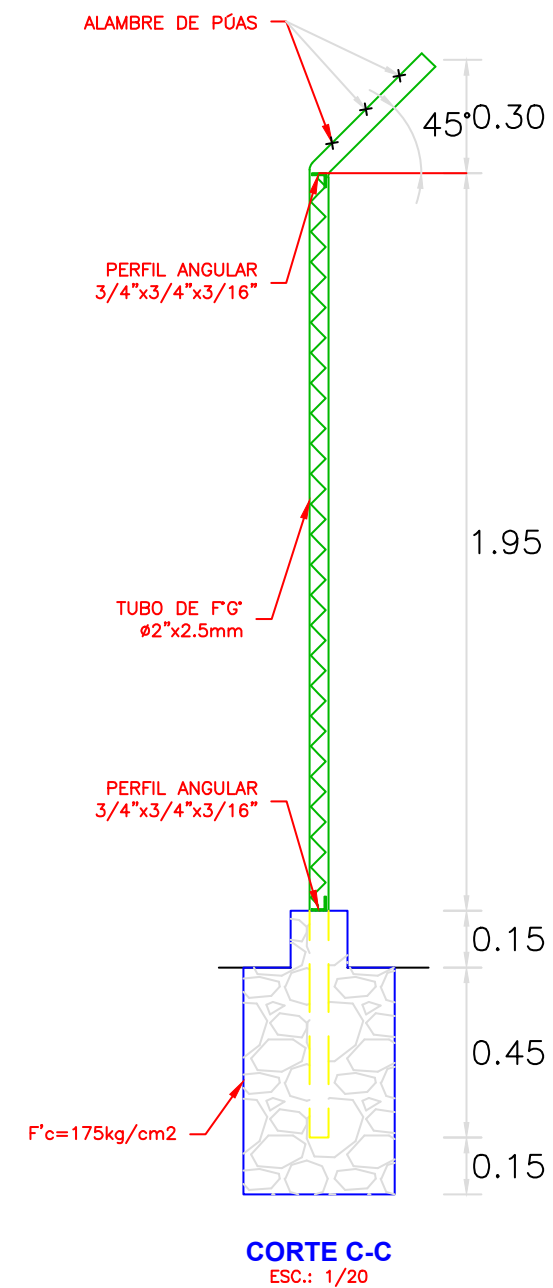





**CERCO PERIMÉTRICO**  
ESC.: 1/30

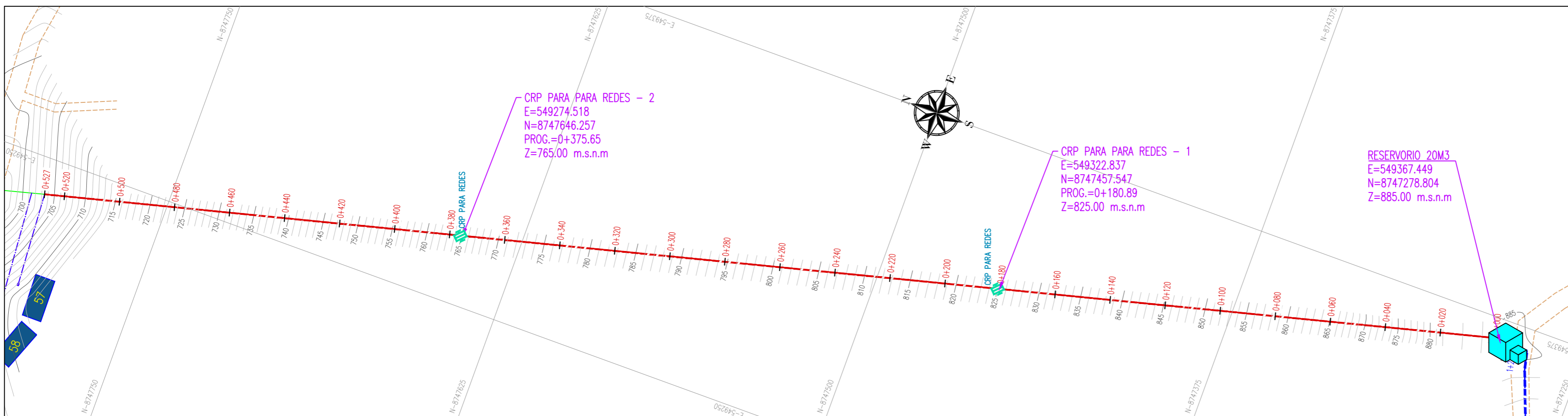


**DETALLE TIPO DE CERCO MALLA**  
ESC.: 1/25



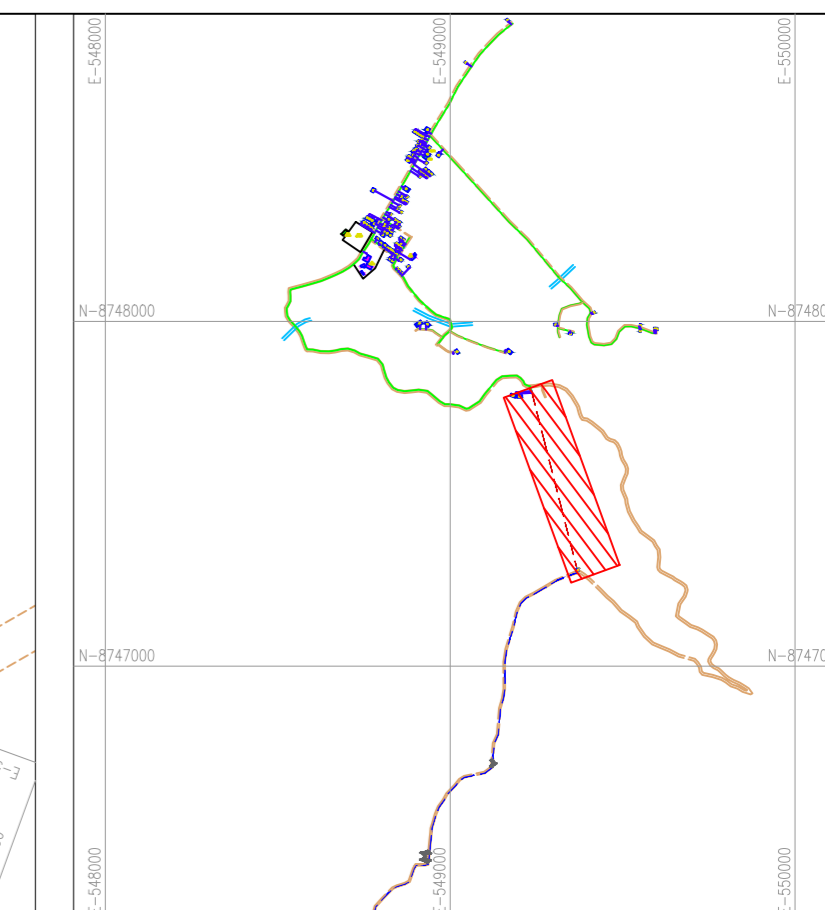
**CORTE C-C**  
ESC.: 1/20

 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE</b>	<b>TÍTULO DE PROYECTO :</b> DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO JOSE GALVEZ, MAZAMARI - 2021	
	<b>CAPTACIÓN DE LADERA - CERCO PERIMÉTRICO</b>	
NOMBRE Y APELLIDO: Dominguez Lazaro Thais	PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL	LAMINA: <b>CP-01</b>
ASESOR: ING. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES	ESCALA: INDICADO	
UBICACION: DEPARTAMENTO: JUNIN DISTRITO: MAZAMARI PROVINCIA: SAIPO CENTRO POTABLO: JOSE GALVEZ	FECHA: MARZO - 2021	



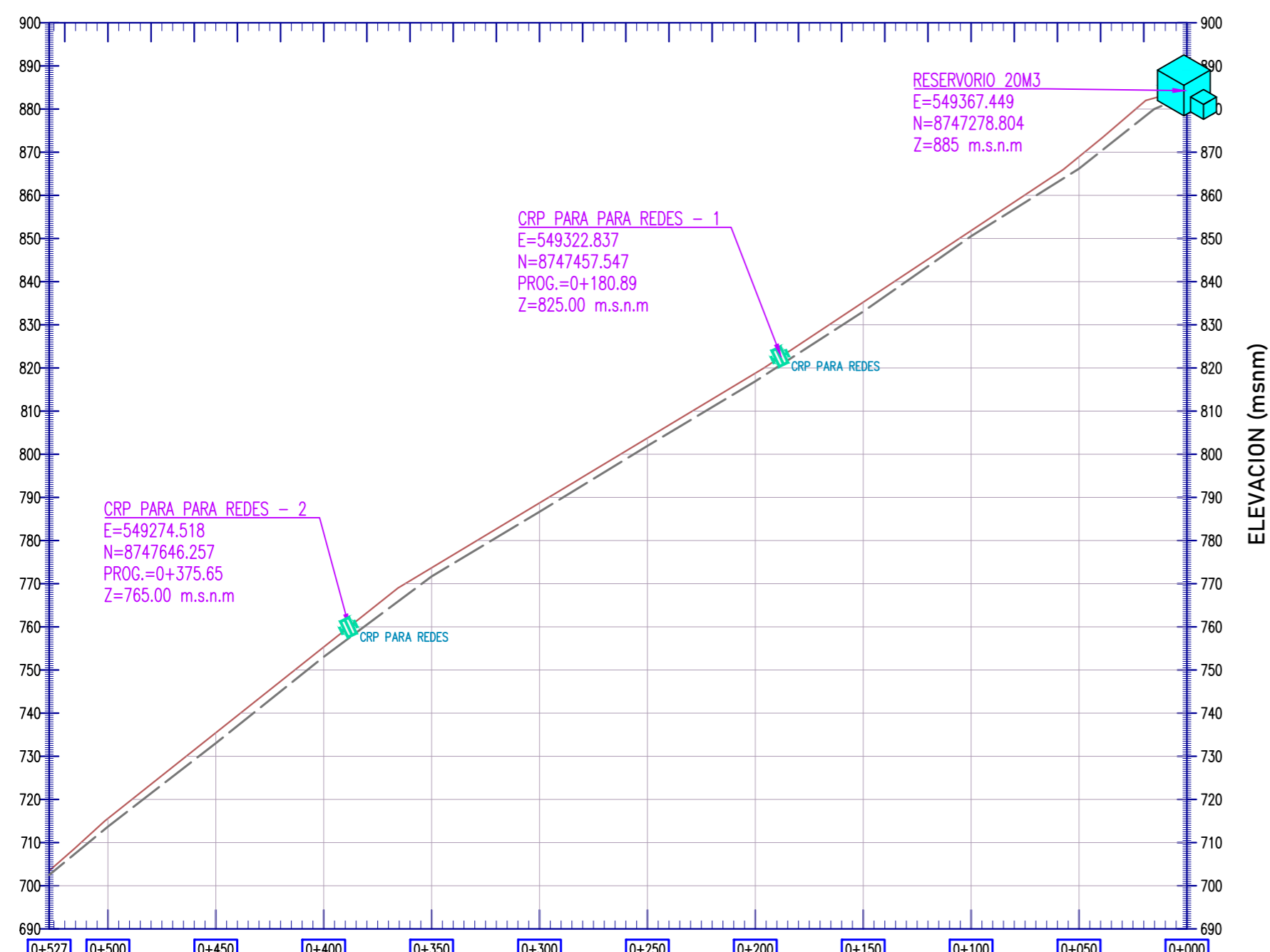
**PLANO PLANTA: LINEA DE ADUCCION**

ESC. 1/1250



**PLANO CLAVE**

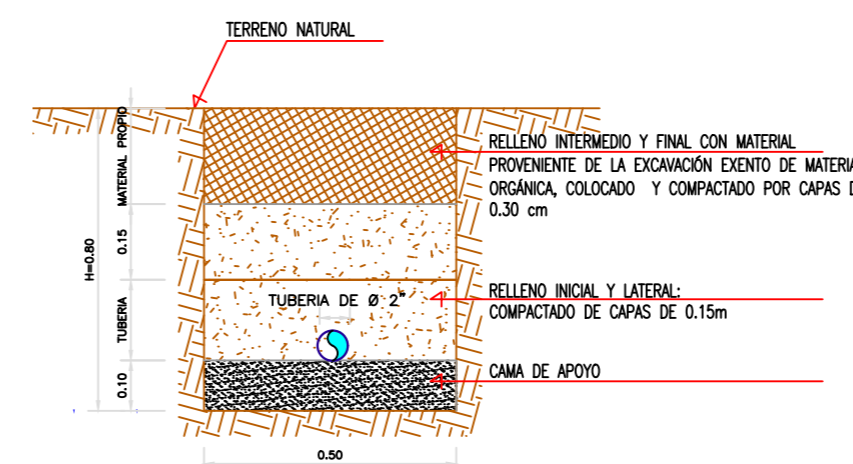
ESC. 1/45000



COTA TERRENO	0+527	0+500	0+450	0+400	0+350	0+300	0+250	0+200	0+150	0+100	0+050	0+000
COTA TERRENO	703.47	715.59	735.45	755.32	773.68	788.72	803.75	818.78	835.24	851.82	868.96	884.69
COTA RASANTE	703.47	715.59	735.45	755.32	773.68	788.72	803.75	818.78	835.24	851.82	868.96	884.69
ALTURA DE CORTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MATERIAL DE TUBERIA	TUBERIA PVC, NTP (399.002 : 2015) C-10 Ø 2"											

**PERFIL LONGITUDINAL: LINEA DE ADUCCION**

ESC. H:1/4000 V:1/1000



**SECCION TIPICA - LINEA DE ADUCCION**

ESC. 1/15

**NORMAS TÉCNICAS VIGENTES**

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACION TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS HDPE PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA	PE 100, PN8, SDR 26, NTP ISO 4427 : 2008
TUBERÍAS PVC-U PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	LAS TUBERÍAS CON DN>=63mm CUMPLIRÁN CON LA NORMA NTP ISO 1452 : 2011 (NTP ISO 4422 : 2007) LOS ANILLOS SERÁN DE CAUCHO JUNTA SEGURA CON ALMA DE ACERO Y CUMPLIRÁN LA NORMA NTP ISO 4633 : 1999/EN 681-1
TUBERÍAS PVC-SP PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	LOS ACCESORIOS CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP ISO 4422 : 2007) LAS TUBERÍAS CON DN<63mm CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP ISO 399.002 : 2015) LOS ACCESORIOS CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP 399.019 : 2004/NTE 002)
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
CEMENTO PORTLAND	PARA TODO TIPO DE CONCRETO EN CONTACTO CON EL TERRENO SE DEBE UTILIZAR CEMENTO PORTLAND TIPO I

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CURVAS DE NIVEL MAYOR
	CURVAS DE NIVEL MENOR
	RIO / QUEBRADA
	CARRETERA / CAMINO
	LÍNEA DE ADUCCION
	VIVIENDAS
	INSTITUCIONES SOCIALES
	INSTITUCIONES PUBLICAS
	RESERVORIO PROYECTADO

**ESTRUCTURAS PROYECTADAS**

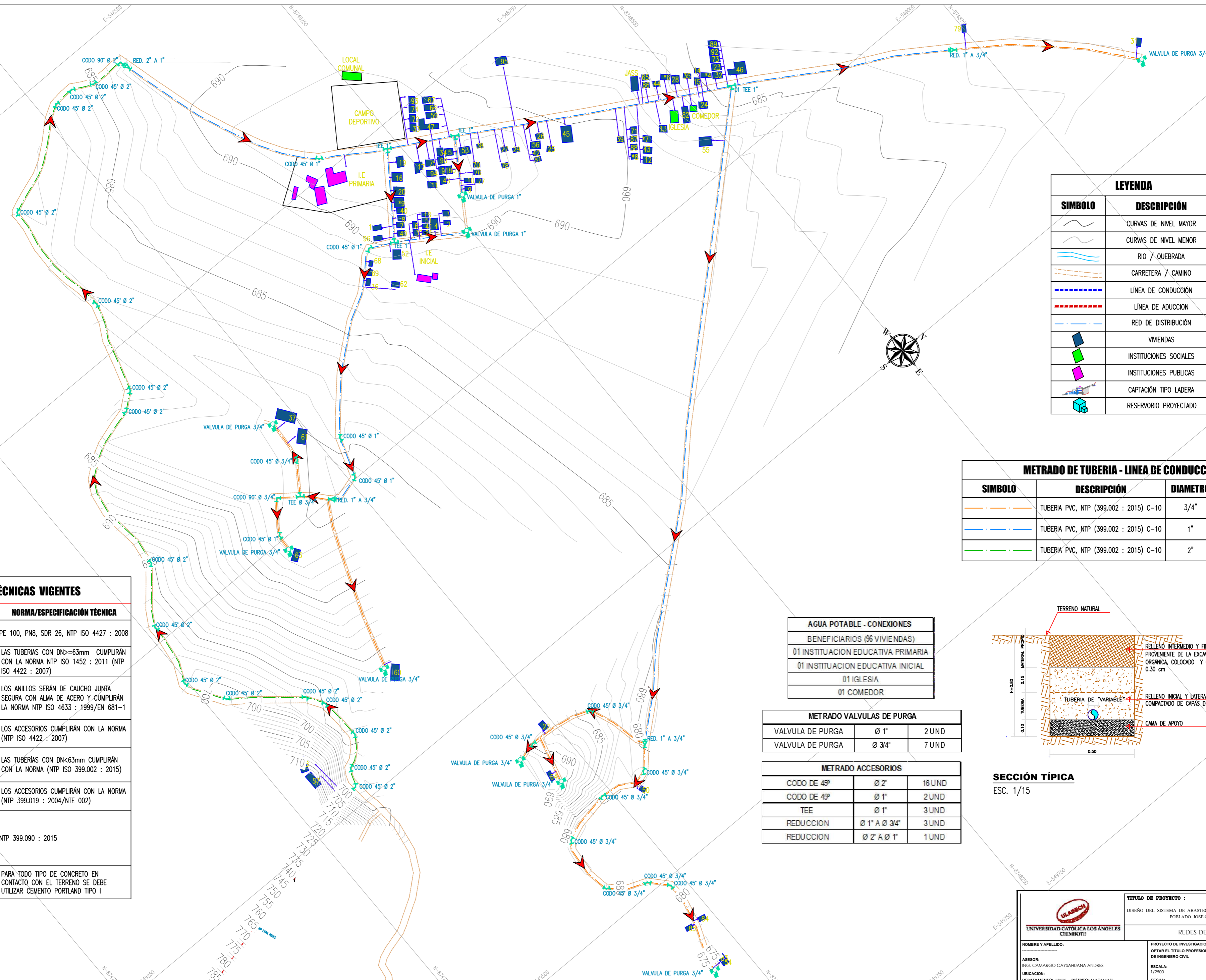
ESTRUCUTRA	COORDENADA		COTA m.s.n.m
	ESTE	NORTE	
CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA REDES - 1	549322.837	8747457.547	825.00
CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA REDES - 2	549274.518	8747646.257	765.00
RESERVORIO 20.00 M3	549367.449	8747278.804	885.00

**METRADO DE TUBERIA - LINEA DE ADUCCION**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	DIAMETRO	LONGITUD (m)
	TUBERIA PVC, NTP (399.002 : 2015) C-10	2"	527.00 ml

 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES TEMBOQUE</b>	<b>TÍTULO DE PROYECTO :</b> DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO JOSE GALVEZ, MAZAMARI - 2021	
	<b>LÍNEA DE ADUCCION</b>	
NOMBRE Y APELLIDO: Domínguez Lázaro Thais ASESOR: ING. CAMARGO CAYSASHUANA ANDRES UBICACION: DEPARTAMENTO: JUNIN DISTRITO: MAZAMARI PROVINCIA: SATIPO CENTRO POTABLE: JOSE GALVEZ	PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL ESCALA: INDICADO FECHA: MARZO : 2021	LAMINA: <b>LA-01</b>





LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CURVAS DE NIVEL MAYOR
	CURVAS DE NIVEL MENOR
	RIO / QUEBRADA
	CARRETERA / CAMINO
	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
	LÍNEA DE ADUCCIÓN
	RED DE DISTRIBUCIÓN
	VIVIENDAS
	INSTITUCIONES SOCIALES
	INSTITUCIONES PUBLICAS
	CAPTACIÓN TIPO LADERA
	RESERVOIRIO PROYECTADO

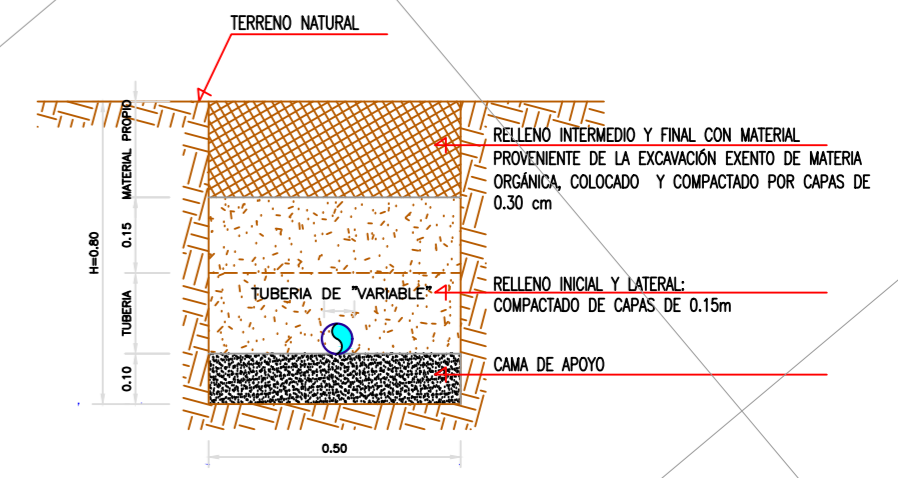
METRADO DE TUBERIA - LINEA DE CONDUCCION			
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN	DIAMETRO	LONGITUD (m)
	TUBERIA PVC, NTP (399.002 : 2015) C-10	3/4"	1,221.78 ml
	TUBERIA PVC, NTP (399.002 : 2015) C-10	1"	1,898.28 ml
	TUBERIA PVC, NTP (399.002 : 2015) C-10	2"	1,516.17 ml

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS HDPE PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA	PE 100, PN8, SDR 26, NTP ISO 4427 : 2008
TUBERÍAS PVC-U PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	LAS TUBERÍAS CON DN >= 63mm CUMPLIRÁN CON LA NORMA NTP ISO 1452 : 2011 (NTP ISO 4422 : 2007) LOS ANILLOS SERÁN DE CAUCHO JUNTA SEGURA CON ALMA DE ACERO Y CUMPLIRÁN LA NORMA NTP ISO 4633 : 1999/EN 681-1 LOS ACCESORIOS CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP ISO 4422 : 2007)
TUBERÍAS PVC-SP PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	LAS TUBERÍAS CON DN < 63mm CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP ISO 399.002 : 2015) LOS ACCESORIOS CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP 399.019 : 2004/NTE 002)
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
CEMENTO PORTLAND	PARA TODO TIPO DE CONCRETO EN CONTACTO CON EL TERRENO SE DEBE UTILIZAR CEMENTO PORTLAND TIPO I

AGUA POTABLE - CONEXIONES	
BENEFICIARIOS (96 VIVIENDAS)	
01 INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA	
01 INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL	
01 IGLESIA	
01 COMEDOR	

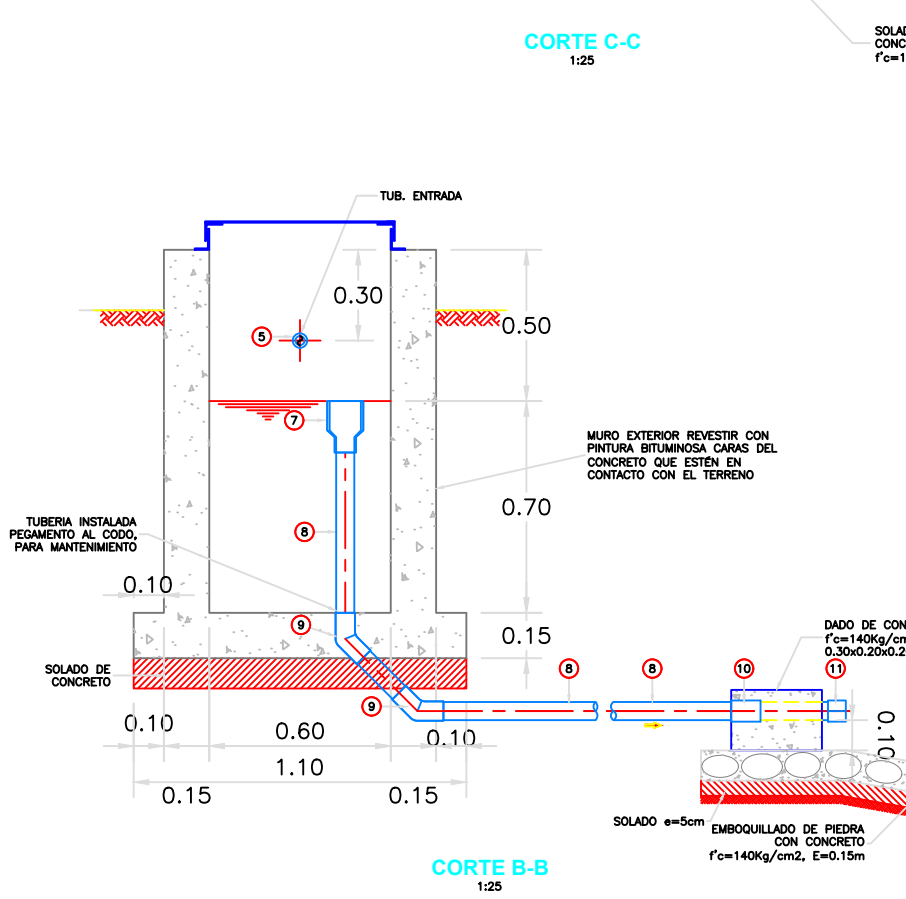
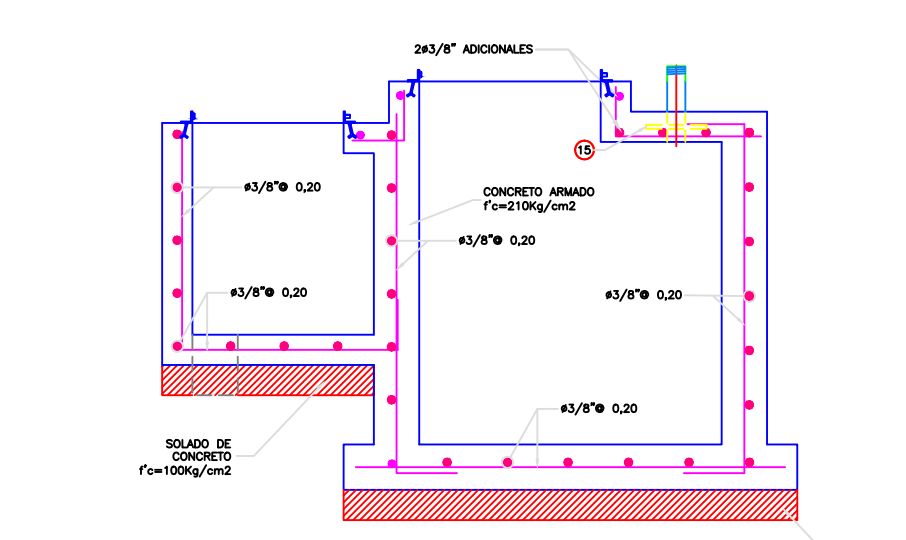
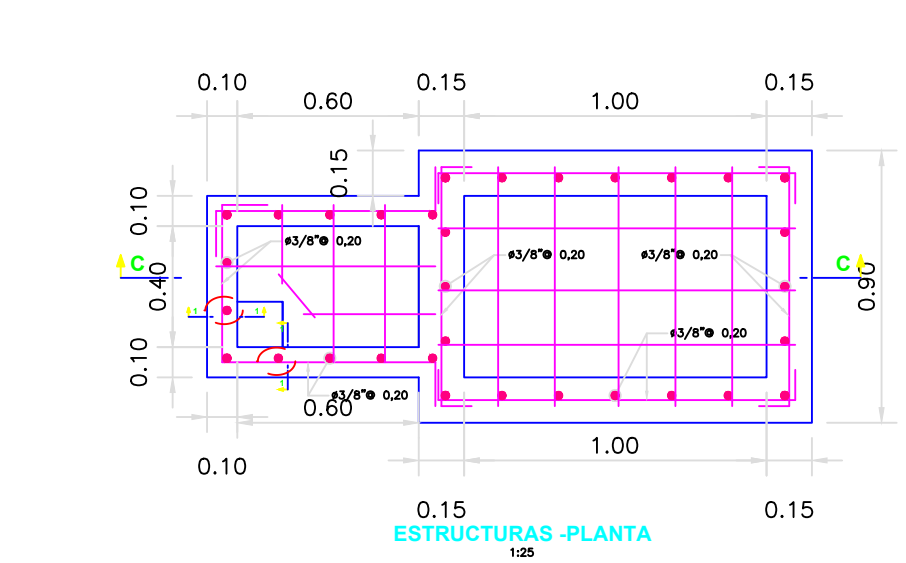
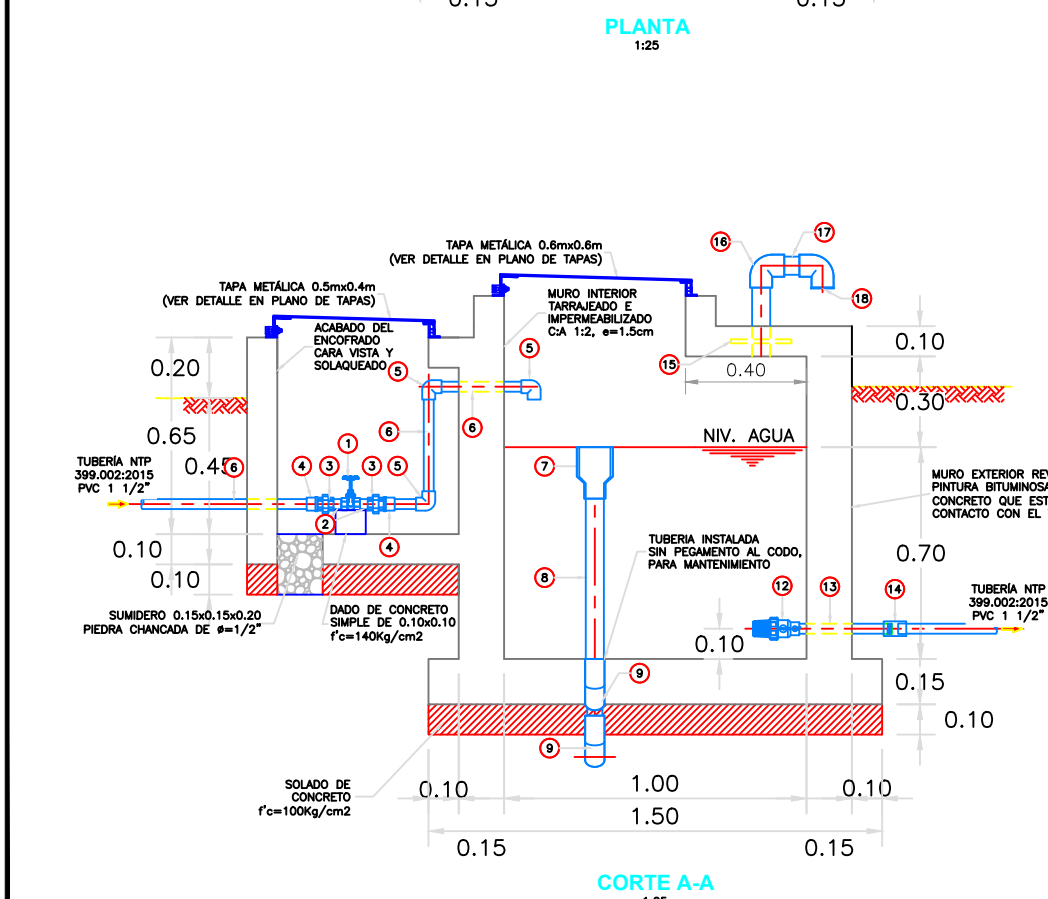
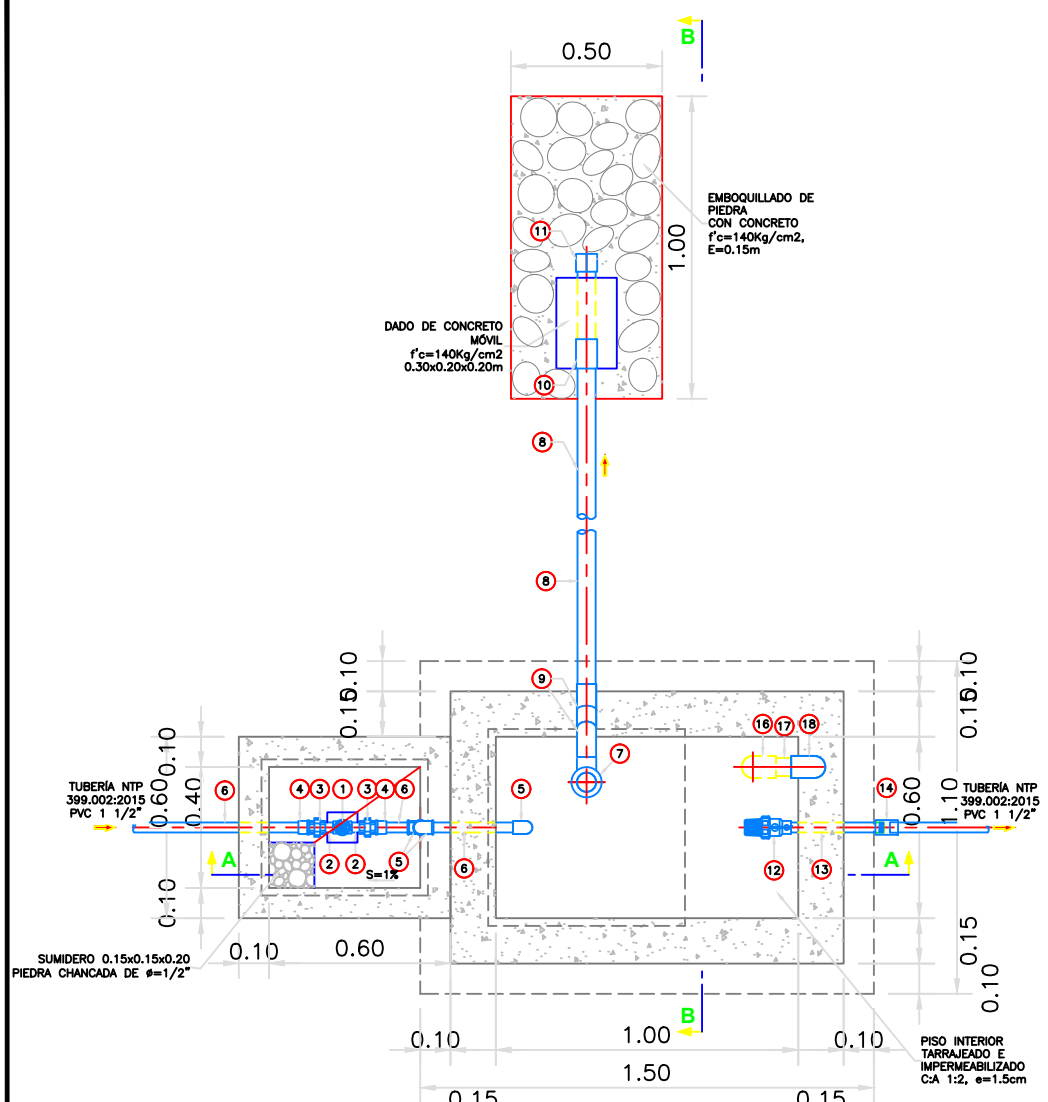
METRADO VALVULAS DE PURGA		
VALVULA DE PURGA	Ø 1"	2 UND
VALVULA DE PURGA	Ø 3/4"	7 UND

METRADO ACCESORIOS		
CODO DE 45°	Ø 2"	16 UND
CODO DE 45°	Ø 1"	2 UND
TEE	Ø 1"	3 UND
REDUCCION	Ø 1" A Ø 3/4"	3 UND
REDUCCION	Ø 2" A Ø 1"	1 UND



**SECCIÓN TÍPICA**  
ESC. 1/15

<p>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE</p>	<b>TÍTULO DE PROYECTO :</b> DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO JOSE GALVEZ, MAZAMARI - 2021	
	<b>REDES DE DISTRIBUCIÓN</b>	
NOMBRE Y APELLIDO: ASesor: UBICACION: DEPARTAMENTO: JUNIN DISTRITO: MAZAMARI PROVINCIA: SATIPO CENTRO POTABLE: JOSE GALVEZ	PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL ESCALA: 1/2500 FECHA: MARZO - 2021	LAMINA: <b>RD-01</b>



### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

<b>CONCRETO SIMPLE:</b>	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 10 MPa (100Kg/cm2)
CONCRETO SIMPLE	f'c= 14 MPa (140Kg/cm2)
<b>CONCRETO ARMADO:</b>	
EN GENERAL	f'c= 27 MPa (280Kg/cm2)
<b>CEMENTO:</b>	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
<b>ACERO DE REFUERZO:</b>	
EN GENERAL	f'y=4200 Kg/cm2
<b>RECUBRIMIENTOS:</b>	
CIMENTACION	50 mm
MURO	40 mm
LOSA	20 mm
<b>REVESTIMIENTO, PINTURA:</b>	
EXTERIOR - TARRAJEO	C:A, 1:4 e=15 mm
INTERIOR - TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA)	C:A, 1:2+SDTV. IMP. e=15 mm
INTERIOR - ACABADO DEL ENCONFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C:A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)	
EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS	
EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL TERRENO	

### LISTADO DE ACCESORIOS

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



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOYÉ**

**TÍTULO DE PROYECTO :**  
DISEÑO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE JOSE GALVEZ, DEL DISTRITO DE MAZAMARI, SATIPO, 2020

**CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA CONDUCCIÓN**

<b>NOMBRE Y APELLIDO:</b> Dominguez Lazo Thais	<b>PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL</b>	<b>LAMINA:</b>  <div style="text-align: right; font-size: 1.2em; font-weight: bold;">CRPLC-01</div>
<b>ASESOR:</b> ING. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES	<b>ESCALA:</b> INDICADO	
<b>UBICACION:</b> DEPARTAMENTO: JUNIN DISTRITO: MAZAMARI	<b>FECHA:</b> MARZO - 2021	
<b>PROVINCIA:</b> SATIPO <b>CENTRO POTABLE:</b> JOSE GALVEZ		



