



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA

CIVIL

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE
AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE
BAJO TIMARINI -2020.**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR

VICENTE FLORES, LUBER DONALDO

ORCID: 0000-0002-2217-2722

ASESOR

CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRES

CÓDIGO ORCID: 0000-0003-3509-4919

SATIPO – PERÚ

2020

1. Título de la tesis

Diseño Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable Del
Anexo Los Ángeles De Bajo Timarini -2020.

2. Equipo de trabajo

Autor

Vicente Flores, Luber Donaldo

ORCID: 0000-0002-2217-2722

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Satipo, Perú

Asesor

Camargo Caysahuana, Andrés

ORCID: 0000-0003-3509-4919

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

Jurado

Vílchez Casas, Geovany

ORCID: 0000-0002-6617-5239

Zúñiga Almonacid, Erika Genoveva

ORCID: 0000-0003-3548-9638

Ortiz Llanto, Dennys

ORCID: 0000-0002-1117-532X

3. Hoja de firma de jurado y asesor

M.S.c. Camargo Caysahuana, Andrés
Asesor

Mgtr. Vílchez Casas, Geovany
Presidente

Mgtr. Zúñiga Almonacid, Erika Genoveva
Miembro

Mgtr. Ortiz Llanto, Dennys
Miembro

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

En primer lugar, a Dios por concederme la vida y darme la oportunidad de vivir luego para estudiar y formarme en una carrera profesional.

A mi padre que en paz descansa, mi madre que me acompaña, mi hermana por su apoyo, mi esposa y mis hijos, por comprenderme y darme su apoyo moral para continuar y concluir mis estudios.

A la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, por ser un centro de estudio donde nos dio la oportunidad de formarnos una profesión, y durante esta etapa de mi vida a permitirme adquirir conocimientos, amistades y lecciones de vida en sus aulas.

También a los docentes de mi facultad y otros amigos, que me apoyaron de compartir sus conocimientos, para tener una formación más consistente en la carrera profesional de Ingeniería Civil

Dedicatoria

A Dios, quien inspiro mi espíritu para la realización de este estudio, por darme salud y bendición para alcanzar mis metas como persona y como futuro profesional.

A mis queridos padres, quienes dieron parte de su vida y que me enseñaron a ser una persona honrada, con valores morales y a luchar en la vida hasta alcanzar mis metas y objetivos.

A mi esposa e hijos por comprenderme y apoyarme en todo momento de dificultades.

A mi persona por ser insistente y perseverante en la decisión tomada y vencer todos los obstáculos encontrados en el proceso de mi formación, auto motivándome constantemente en los momentos difíciles de la vida y en la carrera profesional de Ingeniería Civil.

5. Resumen y abstract

Resumen

El trabajo de investigación fue elaborado bajo la línea de investigación sistema de Saneamiento Básico en Zona Rurales., presentada por la escuela profesional de Ingeniería civil - Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Presento como problemática: ¿Cómo plantear el diseño del sistema de agua potable del Anexo los Ángeles de Bajo Timarini, distrito de Satipo, provincia de Satipo, región Junín -2020?, se resolvió la problemática con el siguiente objetivo general: Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo los Ángeles de Bajo Timarini, se obtuvo los siguientes objetivos específicos, Diseñar los componentes del sistema de abastecimiento aguan potable del Anexo Los Ángeles de Bajo Timarini como son: La captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución. Se aplico una metodología de diseño investigación no experimental, de tipo Aplicada, nivel descriptivo - explicativo, se obtuvo como población el sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo Bajo Timarini, y no presento muestra. Se obtuvo los resultados, se diseñó el sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad sin tratamiento, con población de 150 habitantes, tasa de crecimiento 2.34%, una Captación subterránea tipo ladera de concreto armado, línea de conducción de 357.00 ml, con tubería PVC SAP C-10. Ø1 1/2", reservorio apoyado de concreto armado de 10m³ capacidad, incluido el sistema de cloración por goteo, línea aducción con 755.00 m, con tubería PVC SAP C-10 de Ø1 1/2 y red de distribución sistema abierto, con 1,553m lineales de tuberías PVC SAP C-10 , Ø 1 1/4".

Palabras clave: Agua potable, Sistema de abastecimiento, Diseño,

Abstrac.

The research work was prepared under the line of research on the Basic Sanitation System in Rural Areas, presented by the professional school of Civil Engineering - Los Ángeles de Chimbote Catholic University. I present as a problem: How to propose the design of the drinking water system of the Los Ángeles de Bajo Timarini Annex, Satipo district, Satipo province, Junín region -2020?, The problem was resolved with the following general objective: Design the drinking water supply of the Los Ángeles de Bajo Timarini Annex, the following specific objectives were obtained: Design the components of the drinking water supply system of the Los Ángeles de Bajo Timarini such as: the intake, conduction line, reservoir, adduction line and red distribution. A non-experimental research design methodology was applied, of the Applied type, descriptive-explanatory level, the drinking water supply system of the Lower Timarini Annex was obtained as a population, and I did not present a sample. The results were obtained, the drinking water supply system was designed by gravity without treatment, with a population of 150 inhabitants, a growth rate of 2.34%, a catchment of the hillside type of reinforced concrete, a 357.00 m conduction line, with pipe Ø11 / 2 " PVC SAP C-10, 10m³ reinforced concrete reservoir, including drip chlorination system, 755.00 m adduction line, with Ø1 1/2 PVC SAP C-10 pipe and distribution network with 1,553 with Ø 1 1/4 "PVC SAP C-10 pipe.

Key words: Drinking water, Supply system, Design.

6. Contenido

1. Título de la tesis	ii
2. Equipo de trabajo	iii
3. Hoja de firma de jurado y asesor	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	v
5. Resumen y abstract.....	vii
6. Contenido	ix
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	xii
I. Introducción	1
II. Revisión de literatura.....	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes Internacionales	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales	6
2.1.3. Antecedentes locales	10
2.2. Base Teórica de la Investigación	14
2.2.1. Agua potable	14
2.2.2. Sistema de Abastecimiento de agua potable	14
2.2.2.1. Sistema de Abastecimiento de gravedad sin tratamiento	14
2.2.2.2. Sistema de abastecimiento de gravedad con tratamiento	15
2.2.2.3. Sistema de abastecimiento por bombeo sin tratamiento	16
2.2.2.4. Sistemas de abastecimiento por bombeo con tratamiento.	17
2.2.3. Parámetros de diseño del sistema de agua potable.....	18
2.2.3.1. Periodo de diseño.....	18
2.2.3.2. Población de diseño	19
2.2.3.3. Dotación	22

2.2.4. Componentes del sistema de agua potable.....	24
2.2.4.1. Captación.....	24
2.2.4.1.1 Diseño hidráulico de captación.....	29
2.2.4.2. Línea de Conducción	34
2.2.4.2.1. Diseño hidráulico de línea de conducción	37
2.2.4.3. Reservorio	42
2.2.4.3.1. Diseño hidráulico del reservorio.....	43
2.2.4.3.2. Diseño estructural del reservorio	45
2.2.4.3.3. Diseño de cloración por goteo	49
2.2.4.3.4. Diseño de cerco perimétrico	50
2.2.4.4. Línea de aducción.....	51
2.2.4.4.1. Diseño hidráulico de red de aducción.....	51
2.2.4.4.2. Pase aéreo.....	52
2.2.4.5. Red de distribución.....	53
2.2.4.5.1. Tipos de red de distribución	53
2.2.4.5.2. Componentes de la red de distribución	54
2.2.4.5.3. Diseño hidráulico de red de distribución	55
2.2.4.5.4. Conexiones Domiciliarias.....	56
2.2.5 Topografía.....	58
2.2.5.1 Criterios generales para el desarrollo de planos.....	59
2.2.6 Mecánica de suelos.....	60
2.2.6.1 Generalidades	60
2.2.6.2 Clasificación de suelos	63
III. Hipótesis	65
IV. Metodología.....	66
4.1. Diseño de la Investigación.....	66
4.1.1. Tipo de Investigación	67

4.1.2. Nivel de Investigación	67
4.2. Población y muestra	67
4.2.1. Población.....	67
4.2.2. Muestra.....	67
4.3. Definición y operacionalización de variables	68
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	69
4.4.1. Técnica de recolección de datos	69
4.4.2. Instrumentos de recolección de datos	69
4.4.2.1. Encuestas	70
4.4.2.2. Fichas Técnicas	70
4.5. Plan de Análisis	71
4.6. Matriz de Consistencia	72
4.7. Principios Éticos.....	74
V. Resultados.....	75
5.1. Resultado.....	75
5.2. Análisis de Resultados.....	83
VI. Conclusiones.....	87
Aspectos complementarios.....	89
Referencias Bibliográficas	90
Anexos	96

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de gráficos

Figura 1: Sistema de Abastecimiento de gravedad sin tratamiento.....	15
Figura 2: Sistema de Abastecimiento de gravedad con tratamiento.....	16
Figura 3: Sistema de Abastecimiento por bombeo sin tratamiento.	17
Figura 4: Sistema de Abastecimiento por bombeo con tratamiento.....	17
Figura 5: Dique Toma con tanque de captación.....	25
Figura 6: Barraje sin canal de derivación.	26
Figura 7: Barraje con canal de Derivación	27
Figura 8: Manantial de fondo y concentrado.....	28
Figura 9: Manantial de ladera y concentrado.	29
Figura 10: Distribución de los orificios en la pantalla.	31
Figura 11: Calculo de altura de la cámara húmeda	32
Figura 12: Canastilla de Salida.....	33
Figura 13: Ubicación de Accesorios en la Línea de Conducción.....	35
Figura 14: Válvula de Aire.....	35
Figura 15: Válvula de purga.....	36
Figura 16: Cámara de romper presión.....	36
Figura 17: Tubo rompe carga.	37
Figura 18 : Pase aéreo.	53
Figura 19 : Conexión Domiciliaria.....	56

Figura 20: Sistema ASSTHO	63
Figura 21: Sistema Unificado de clasificación de suelos (SUCS)	64
Figura 22: Vista en planta el Anexo Los Ángeles.....	153
Figura 23: Reunión con la población para la coordinación del proyecto.	153
Figura 24: Encuesta a la pobladora del lugar.....	154
Figura 25: Aforamiento del caudal de la fuente.....	154
Figura 26: Recolección de muestra del agua para el análisis.....	155
Figura 27: Calicata N° 1 para estructura del reservorio.....	155
Figura 28: Calicata N° 2 para estructura del pase aéreo.....	156
Figura 29: Estado de la captación tipo ladera.....	156
Figura 30: Estado de la línea de conducción.....	157
Figura 31: Estado de la línea de aducción.....	157
Figura 32: Estado de las conexiones domiciliarias.....	158
Figura 33: Levantamiento topográfico de la línea de aducción.....	158
Figura 34: Levantamiento topográfico del reservorio.....	159
Figura 35: Levantamiento topográfico de la red de distribución.....	159

Índice de tablas

Tabla 1: Periodo de Diseño de Infraestructura Sanitarias	18
Tabla 2: Dotación de agua según opción tecnológica y región.	23
Tabla 3: Dotación de agua según opción tecnológica.	23
Tabla 4: Coeficiente de Fricción C en la formula Hazen Williams.....	38
Tabla 5: Coeficientes Por perdidas de Accesorios.	39
Tabla 6: Clase de tubería y máxima presión de trabajo.....	39
Tabla 7: Topografía del Terreno.....	59
Tabla 8: Determinación de equidistancia de curvas de nivel.	60
Tabla 9: Operacionalización de Variables.....	68
Tabla 10: Matriz de consistencia	72
Tabla 11: Tabla de resumen de resultado del diseño de la Captación.....	75
Tabla 12: Tabla de resumen de resultado de diseño de línea de conducción. ...	76
Tabla 13: Tabla de resumen de resultado de diseño de reservorio.	77
Tabla 14: Tabla de resumen de resultado de diseño de la línea de aducción. ...	79
Tabla 15: Tabla de resumen de resultado de diseño de pase aéreo.	80
Tabla 16: Tabla de resumen de resultado de diseño de la Red de Distribución.	81

I. Introducción

La presente tesis fue elaborada bajo la línea de investigación sistema de Saneamiento Básico en Zona Rurales. En la mayoría de los Anexos y centros poblados del Perú, presenta uno de los problemas principales más importantes es el abastecimiento de agua potable, la causa de ello afronta el riesgo de salubridad, mortalidad y la mala calidad de vida, que refleja en los pobladores, frente a esta cruda realidad se encuentra el Anexo Los Ángeles de Timarini Bajo. Actualmente el anexo carece en su mayoría con este servicio básico; debido poco interés de las autoridades, que no le dan la mayor importancia por ser un anexo con poca población, sin embargo esta población tiene las mismas necesidades como cualquier población urbana, es por ello se tuvo como **problema la investigación** ¿Cómo plantear el diseño del sistema de agua potable del Anexo Los Ángeles de Bajo Timarini, Distrito de Satipo, Provincia de Satipo, Región Junín -2020?, se resolvió esta problemáticas con el **objetivo general**, Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo Los Ángeles de Bajo Timarini. , junto a ello los **objetivos específicos**, Diseñar los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable Los Ángeles de Bajo Timarini como son: La captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución. Esta investigación fue **justificada** para obtener el título de ingeniero civil, diseñando todo el componente del sistema de agua potable, obteniendo una mejor calidad de vida y contribuyendo la solución de un problema de esta triste realidad que viene arrastrando décadas atrás, nuestra nación. Se aplico **la metodología** de investigación con un diseño no experimental, de tipo aplicada, de nivel descriptivo – explicativo. Se tuvo

como **población**, el sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo Bajo Timarini, así mismo la muestra el mismo sistema de abastecimiento de agua potable . Para almacenar datos, se usó la **técnica** por observación directa y se realizó visitas al lugar del estudio, como **instrumentos** se utilizaron fichas técnicas y cuestionarios, como **resultados** se obtuvo una Captación de concreto armado, línea de conducción con 357.00 m, de tubería PVC SAP C-10 de Ø11/2'', reservorio apoyado de concreto armado de 10 m³, incluido el sistema de cloración por goteo, línea aducción con 755.00 m, de tubería PVC SAP C-10 de Ø11/2'' y red de distribución con 1553 m de tubería PVC SAP C-10 de Ø 1 1/4'', conexiones domiciliarias de 35 viviendas con Tubería PVC SAP C-10 de 1/2'' y válvula de purga al final. Se **concluyo** el diseño hidráulico y estructural de los componentes del sistema de abasteciendo de agua potable por gravedad sin tratamiento, con población de diseño de 220 habitantes, con 2.34% de tasa de crecimiento, con captación tipo ladera, con dimensiones requeridas, además tiene cuenta con accesorio como: canastilla, tubería de rebose, tubería de limpieza, tubería de salida y cerco perimétrico; línea de conducción con una válvula de purga y aire; un reservorio con sus accesorios dimensionados, caseta de válvulas, caseta de cloración y su cerco perimétrico; línea de aducción con 01 válvula de compuerta, 02 válvula aire y purga y un pase aéreo de 15.00 m; finalmente la red de distribución de tipo abierto, con válvulas de purga a final de cada tramo.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

En **Ecuador**, Juan y Milton⁽¹⁾. El 2017, en su Tesis denominado: “*Diseño del sistema para el abastecimiento del agua potable de la comunidad de Mangacuzana, canton Cañar, provincia de cañar*”, para optar el Título de Ingeniero Civil, realizada en la Universidad Nacional de Chimborazo, tuvo como **objetivo**, Realizar el diseño definitivo del sistema para el abastecimiento de agua potable de la comunidad de Mangacuzana, Cantón Cañar, Provincia de Cañar, mediante cálculos e investigaciones en las normativas vigentes, su **metodología** empleada con el tipo cuantitativo, nivel descriptivo, diseño no experimental, tuvo como **resultado** el diseño de los componentes del sistemas para una población futura de 357 habitantes con una tasa de crecimiento de 1.22%. cuyo caudal de diseño de 0.32 l/s. Con un caudal de bombeo de 1.24 l/s para una línea de conducción de 0.247 km PVC de diámetro de 40 mm de 1.00 MPa, el diámetro interior de la tubería es de 37 mm, Con un reservorio de 20 m³, con red de distribución de 3.45 km.

En **Ecuador**, María⁽²⁾. El 2016, en su tesis denominado: “*Diseño de la red de distribución de agua potable de la parroquia el rosario del cantón san Pedro de Pelileo, provincia de*

Tungurahua”, para optar el Título de Ingeniero Civil, realizada en la Universidad Técnica de Ámbito, cuyo **objetivo** fue: Diseñar la Red de Distribución de Agua Potable para la parroquia El Rosario del Cantón San Pedro de Pelileo, Provincia de Tungurahua y su **metodología** empleada fue: tipo cuantitativo, nivel descriptivo, diseño no experimental, obtuvo como **resultado**: El diseño del sistema distribución una distancia de 4.03km manera que funcione al 100% durante toda su vida útil, se tomaron en cuenta las recomendaciones descritas en la norma CPE INEN 005 9.1 y 9.2 cumpliendo así con todos los parámetros y criterios de diseño establecidos.

En **Ecuador**, Bolívar⁽³⁾. El 2016, en su investigación titulada: *“Diseño del sistema de agua potable para agosto valencia, canton vinctes, provincia de los ríos”*, para optar el Título de Ingeniero Civil, realizada en la Universidad Pontificia Católica de Ecuador, cuyo **objetivo** fue: elaborar un estudio para el diseño del sistema de agua potable de la localidad de Augusto Valencia y cuya **metodología** fue: de tipo cuantitativo, nivel descriptivo, diseño no experimental, obtuvo como **resultado**, para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de Augusto Valencia, se ha realizado los diseños de los componentes del sistema para un población de 4170 habitantes, cuyo caudal de diseño de 6.95 lt/s. con tanque elevado de 50 m³, con altura de torre para tanque elevado de 20 ml, Con dos tanque de reserva semi

enterrados de 100 m³ y línea de distribución está conformada por tubería y accesorios PVC-P Ø 47 y 152 mm”, con 512 conexiones domiciliarias.

En **Venezuela**, Victoria⁽⁴⁾. El 2016, en su investigación denominado: “*Propuesta De Diseño Del Sistema De Distribución De Agua Potable De Cruz Roja Venezolana Seccional Carabobo-Valencia.*”, para optar el Título de Ingeniero Civil, realizada en la Universidad de Carabobo, cuyo **objetivo** fue: Proponer el diseño del sistema de distribución de agua potable de Cruz Roja Venezolana Seccional Carabobo-Valencia. y la **metodología** empleada fue: de tipo cuantitativo, nivel descriptivo, diseño no experimental de campo transversal, obtuvo como **resultado**, la red de distribución de diámetros de 2 pulgadas para los ramales principales, de 3/4 a 1 ½ pulgadas en montantes y entre 1/2 y 1 pulgadas en sub ramales de distribución, con un hidroneumático de volumen de 8892.48 litros, con 2 bombas de 8 Hp que funcionarán en paralelo, unidos a tres tanques de almacenamiento con capacidad total de 165.85 m³ que trabajarán con 2 bombas de 7.5 Hp.

En **Ecuador**, Paola⁽⁵⁾. El 2016, en su investigación denominado: “*Estudio y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, Canton Gonzanama - 2016*”, para optar el tito de ingeniero civil, realizada en la Universidad Técnica Particular de Loja, cuyo objetivo fue:

Realizar el estudio y diseño del sistema de abastecimiento de agua para la población de San Vicente del Cantón Gonzanamá, Provincia de Loja. La **metodología** empleada fue: de tipo cuantitativo, nivel descriptivo, diseño no experimental, obtuvo como **resultado**, para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de San Vicente del Cantón, se ha realizado los diseños de los componentes del sistema para un población de 251 habitantes, con línea de aducción de 700 ml PCV C-7.5 de 1”, Constan de planta de tratamiento con los componentes: dos filtros lentos, unidad de cloración y tanque de reserva con 15 m³, con sistema de desinfección mediante equipo de Privichlor, con red de distribución de 550 ml de tubería PVC C-10 de 2”

2.1.2. Antecedentes Nacionales

En **Lambayeque**, Williams y Jorge⁽⁶⁾. El 2019, en su tesis denominado: “*Diseño definitivo de las redes de agua potable y alcantarillado con conexiones domiciliarias del centro poblado Chacupe Alto, distrito de La Victoria, provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque*”, para optar el título de Ingeniero Civil, en la Universidad Señor de Sipán, cuyo **objetivo** fue: Diseñar las Redes de Agua Potable y Alcantarillado con conexiones domiciliarias del Centro Poblado Chacupe Alto – Distrito de La Victoria – Provincia de Chiclayo – Departamento de Lambayeque y la **metodología** empleada fue: método deductivo, método analítico, método sintético, obtuvo como **resultado**, para el diseño

del sistema de abastecimiento de agua potable de Chacupe Alto, se ha realizado los diseños de los componentes del sistema para una población futura de 746 habitantes con una tasa de crecimiento de 1.83%. cuya dotación 150 lt/hab/dia. para el sistema de alcantarillado 3,276.55 ml de tubería PVC Ø200mm, 74 buzones, estación de bombeo de aguas residuales, línea de impulsión de PVC Ø140mm. 1,673.94 ml, 131 conexiones domiciliarias de alcantarillado, para el sistema de agua potable, línea de distribución de 2,697.13 ml de tubería PVC Ø90mm, 131 conexiones domiciliarias.

En **Puno**, Paco ⁽⁷⁾. EL 2015, en su tesis denominado: *“Diseño De Un Sistema Sostenible De Agua Potable Y Saneamiento Básico En La Comunidad De Miraflores - Cabanilla - Lampa – Puno”*, para optar título de Ingeniero Agrícola, realizada en la Universidad Nacional del Altiplano, cuyo **objetivo** fue: Diseñar un sistema sostenible de agua potable y saneamiento básico en la comunidad de Miraflores Cabanilla - lampa – puno y la **metodología** empleada fue: basada en el trabajo de campo, trabajo de gabinete, las recomendaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones con sus normas OS 010, OS 050, IS 010, obtuvo como resultado, para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de Miraflores, se ha realizado los diseños de los componentes del sistema para una población futura de 424 habitantes con una tasa de crecimiento de 1.53%, dos captaciones

tipo ladera, línea de conducción de 4715.34 metros lineales, 5 cámaras rompe presión tipo 06, un reservorio de 9 m³, una caseta de válvulas, red de distribución más aducción con 38166.83 metros lineales de tubería PVC SAP y 110 piletas públicas.

En **Piura**, Adrián⁽⁸⁾. El 2018, en su tesis denominado: *“Diseño Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable Del Centro Poblado Santiago, Distrito De Chalaco, Morropon – Piura”*, para optar título de Ingeniero Civil, realizada en la Universidad Nacional de Piura, cuyo **objetivo** fue: Realizar el diseño de la red de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado de Santiago, Distrito de Chalaco, utilizando el método del sistema abierto y la **metodología** empleada fue: de tipo cuantitativo, nivel descriptivo, diseño no experimental, obtuvo como **resultado**, se ha realizado los diseños del sistema para una población futura de 256 habitantes con una tasa de crecimiento de 2.79%. cuyo caudal de diseño de 0.339 l/s. para una línea de conducción de 604.60 m de PVC de 2”, con líneas de aducción de una longitud de 475.40 con tuberías de PVC de 2 pulgada y línea de distribución está conformada por tubería PVC Ø 1 1/5”, en una longitud de 732.94 m, además diseñó una captación para un caudal de 0.8 lts/s, cámaras rompe presión tipo – 07 y válvulas de purga de barro y aire.

En **Trujillo**, Auber⁽⁹⁾. El 2018, en su tesis denominado: *“Diseño del Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua*

Potable y Saneamiento Básico del Caserío de Carata – Distrito de Agallpampa – Provincia de Otuzco – La Libertad”, para optar título de Ingeniero Civil, en la Universidad Cesar Vallejo, cuyo **objetivo** fue: Determinar los criterios técnicos de diseño para el mejoramiento del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del caserío de Carata – Distrito de Agallpampa – Provincia de Otuzco – La Libertad. La **metodología** empleada, con el diseño de investigación descriptivo simple, de tipo cuantitativo, obtuvo como resultado, para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de Caserío de Carata, se ha realizado los diseños de los elementos hidráulicos y estructurales para una población futura de 543 habitantes con una tasa de crecimiento de 1.7%. cuyo caudal de diseño de 1.01 l/s. para una línea de conducción de 1240 ml m de PVC C-10 de 2”, Con un reservorio de 50 m³, con líneas de distribución de 2835.13 metros lineales de tubería, de la cual 2278.93 mL son de ¾” y 556.20 mL de 1”.

En **Trujillo, Kenyi**⁽¹⁰⁾. El 2017, en su tesis denominado: *“Diseño Del Servicio De Agua Potable Y Saneamiento Básico Rural En El Anexo De Antaquero, Distrito De Huacrachuco, Provincia De Marañón, Departamento De Huánuco*”, para optar título de Ingeniero Civil, realizada en la Universidad Cesar Vallejo, cuyo **objetivo** fue Realizar el diseño del servicio de agua potable y saneamiento básico rural en el anexo de Antaquero, Distrito de Huacrachuco, Provincia de Marañón, Departamento de Huánuco y

la **metodología** aplicada, el diseño no experimental-Transversal, descriptivo simple, obtuvo los **resultados**, para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de Antaquero, se ha realizado el diseño de los componentes del sistema para una población futura de 179 habitantes En cuanto a la red de agua se ha diseñado una captación de manantial de ladera, con una línea de conducción de 422.91 metros, con tubería de 1". También se ha diseñado un reservorio apoyado de forma cuadrada de 12 m³, el cual distribuye a cada una de las viviendas conformando la red de distribución con tuberías de diferente diámetro.

2.1.3. Antecedentes locales

En **Mazamari**, Roiser⁽¹¹⁾. El 2018, en su tesis denominado: *“Diseño Del Sistema Agua Potable Y Disposición Sanitaria De Excretas Para El Centro Poblado San Antonio, Distrito De Mazamari - Satipo – Junín”*, para optar título de Ingeniero Agrícola, Realizada en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, cuyo **objetivo** fue: Realizar el diseño del sistema de agua potable y disposición sanitarias de excretas en el centro poblado San Antonio, distrito de mazamari - Satipo – Junín. y la **metodología** empleada fue: diseño No experimental-Transversal, descriptivo simple, cuantitativo, obtuvo como **resultado**, el diseño de los componentes del sistema para una población futura de 249 habitantes con una tasa de crecimiento de 0.18%. cuyo caudal de diseño de 0.50 l/s. para una línea de conducción de 360 m de PVC

C-7.5 de Ø1 1/2”,”), Con un reservorio de 7 m³, con Redes de Aducción y distribución de 1.260 ml con tuberías de PVC (553ml de tubería PVC C-7.5 Ø 1 1/2”); 1,345ml de tubería PVC C-10 Ø1”y 661 de tubería PVC C-10 Ø3/4”).

En **Junín**, Adriano⁽¹²⁾. En su tesis denominado: “*Diseño del Sistema de Agua Potable y su Influencia en la Calidad de Vida de la Localidad de Huacamayo – Junín - 2017*”, para optar título de Ingeniero Civil, realizada en la Universidad Cesar Vallejo, cuyo **objetivo** fue: Determinar la influencia del diseño del sistema de agua potable en la calidad de vida de los pobladores de la localidad de Huacamayo distrito de Perene provincia de Chanchamayo – Junín, y la **metodología** empleada fue: diseño no experimental, porque no es posible manipular las variables, obtuvo como resultado, se ha realizado el diseño de los componentes del sistema para una población futura de 249 habitantes con una tasa de crecimiento de 0.18%. cuyo caudal de diseño de 0.99 l/s. para una línea de conducción de 852 m de PVC C-7.5 de Ø 2” , Con un reservorio de 25 m³, con línea de aducción de 936.67 ml con tuberías de PVC C-7.5 Ø 2” ; con red de distribución de 2,085 ml con tuberías de PVC C-7.5 Ø 1 1/2” .

En **Perene**, Zulma⁽¹³⁾, En su tesis denominado: “*Caracterización y diseño del sistema de agua potable y saneamiento, de la comunidad nativa San Román de Satinaki – Perene Chanchamayo – Región Junín, año 2016* , para optar título

de Ingeniero Civil, realizada en la Universidad Continental, cuyo **objetivo** fue: Determinar la caracterización física y caracterización social de la Comunidad Nativa San Román de Satinaki - Perené - Chanchamayo - Región Junín, y su influencia en el diseño del sistema de agua potable y saneamiento; y la **metodología** empleada fue: diseño no experimental, de método Ex-Post-Facto, de tipo aplicada, de nivel explicativo, obtuvo como **resultado**, se ha realizado el diseño de los componentes del sistema para una población futura de 485 habitantes con una tasa de crecimiento de 0.036%. cuyo caudal de diseño de 0.91 l/s. para una línea de conducción de 216.90 m de PVC C-10 de Ø 1/2", Con un reservorio de 15 m³, con red de distribución de 2,085 ml con tuberías de PVC C-10 Ø 1 1/2!", Ø 1" y Ø ¾".

En **Rio Tambo**, Miguel y Joaquín⁽¹⁴⁾, En su tesis denominado: *“El servicio del agua potable en el centro poblado camantavishi, Distrito de Rio Tambo – Satipo 2015.”*, para optar título de Ingeniero Civil, realizada en la Universidad Continental, cuyo **objetivo** fue: Conocer los valores y prácticas saludables que existe en el servicio del agua potable en el centro poblado de Camantavishi del distrito de Rio Tambo- 2015 y su **metodología** empleada fue: método general al comparativo y como método específico, obtuvo como **resultado**, se diseñó el sistema de agua potable, Construcción de una captación tipo ladera en el Manantial "Chinkari", instalación de 2591.90 ml de línea de conducción de 2"

PVC, 01 reservorio de 8 m³, instalación de 84.30 ml de tubería 1 ½ ml PVC C-10 y instalación de red de distribución de 1734.05 ml.

En **Huancayo**, Dany⁽¹⁵⁾. El 2017, en su tesis denominado: “*Diseño Del Sistema De Bombeo Para El Abastecimiento Optimo De Agua Potable Del Distrito De Huancán-Huancayo*”, para optar el título de Ingeniero Mecánico, en la Universidad Nacional Del Centro Del Perú, cuyo **objetivo** fue: Diseñar un sistema de bombeo para optimizar el abastecimiento de agua potable en el distrito de Huancán-Huancayo de Y la **metodología** empleada fue: de método inductivo – deductivo, lógico, de tipo experimental, de nivel descriptivo, Como **resultado** del funcionamiento de las dos bombas en paralelo, se encontró un aumento de gasto de 40 l/s hasta 52 l/s. Esto se justifica porque si cada bomba contribuye con 40 l/s se esperaría teóricamente un caudal de 80 l/s, sin embargo, esto no ocurre así porque los caudales no necesariamente cumplen este cálculo aritmético, debido a las restricciones en la unión de los dos flujos a un tubo común. Por fricción las pérdidas es de 25.5 m y por la presencia de accesorios en la línea 2,09 m y el gasto se eleva de 40 l/s hasta 52 l/s.

2.2. Base Teórica de la Investigación

2.2.1. Agua potable

Según Roger⁽¹⁶⁾ Se le dice al agua que ha sido tratada según las normas de calidad decretadas por las autoridades oriundas e internacionales y que puede ser consumida por personas y animales sin riesgo de contraer una dolencia, esta agua es muy beneficiosa para los recursos necesarios del ser humano.

2.2.2. Sistema de Abastecimiento de agua potable

Establecida por conjunto de obras civiles, como: captación de agua, conducción, potabilización, almacenamiento y distribución, como objetivo principal de suministración del agua tratada a toda la población, para sus necesidades cotidianas. Los sistemas convencionales son: ⁽¹⁶⁾

- Sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento ⁽¹⁶⁾
- Sistema de abastecimiento por gravedad con tratamiento ⁽¹⁶⁾
- Sistema de abastecimiento por bombeo sin tratamiento ⁽¹⁶⁾
- Sistema de abastecimiento por bombeo con tratamiento ⁽¹⁶⁾

2.2.2.1. Sistema de Abastecimiento de gravedad sin tratamiento

Es donde la fuente de abastecimiento de agua es de buena calidad y no requiere tratamiento complementario previo a su distribución, salvo la cloración; adicionalmente, no requieren ningún tipo de bombeo para que el agua llegue hasta los usuarios. En

estos sistemas, la desinfección no es muy exigente, ya que el agua que ha sido filtrada en los estratos porosos del subsuelo, presenta buena calidad bacteriológica. Los sistemas por gravedad sin tratamiento tienen una operación bastante simple, sin embargo, requieren un mantenimiento mínimo para garantizar el buen funcionamiento.⁽¹⁶⁾

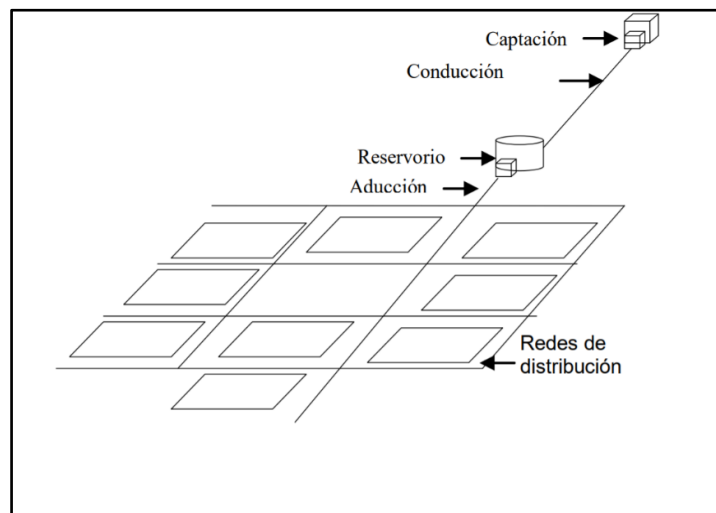


Figura 1: Sistema de Abastecimiento de gravedad sin tratamiento.

Fuente: Gobierno del Perú.⁽¹⁷⁾

2.2.2.2. Sistema de abastecimiento de gravedad con tratamiento

Cuando las fuentes de abastecimiento son aguas superficiales captadas en canales, acequias, ríos, etc., requieren ser clarificadas y desinfectadas antes de su distribución. Si no hay necesidad de bombear el agua, los sistemas se denominan “por gravedad con tratamiento. Las plantas de tratamiento de agua deben

ser diseñadas en función de la calidad física, química y bacteriológica del agua cruda. ⁽¹⁶⁾

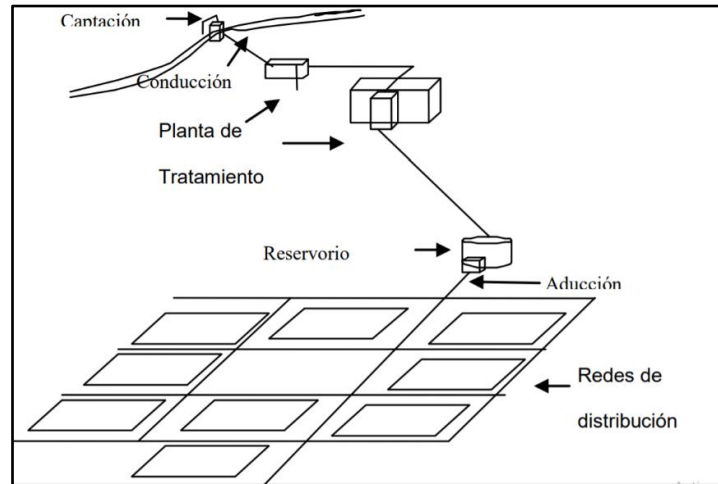


Figura 2: Sistema de Abastecimiento de gravedad con tratamiento.

Fuente: Gobierno del Perú. ⁽¹⁷⁾

2.2.2.3. Sistema de abastecimiento por bombeo sin tratamiento

Estos sistemas también se abastecen con agua de buena calidad que no requiere tratamiento previo a su consumo. Sin embargo, el agua necesita ser bombeada para ser distribuida al usuario final. Generalmente están constituidos por pozos. ⁽¹⁶⁾

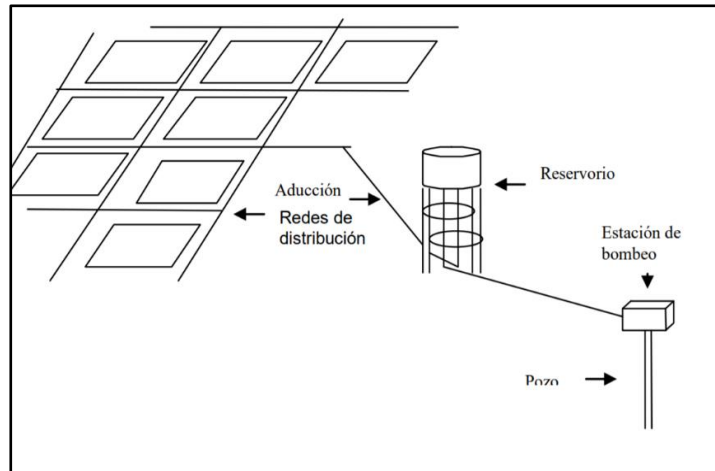


Figura 3: Sistema de Abastecimiento por bombeo sin tratamiento.

Fuente: Gobierno del Perú. ⁽¹⁷⁾

2.2.2.4. Sistemas de abastecimiento por bombeo con tratamiento.

Los sistemas por bombeo con tratamiento requieren tanto la planta de tratamiento de agua para adecuar las características del agua a los requisitos de potabilidad, como un sistema de bombeo para impulsar el agua hasta el usuario final. ⁽¹⁶⁾

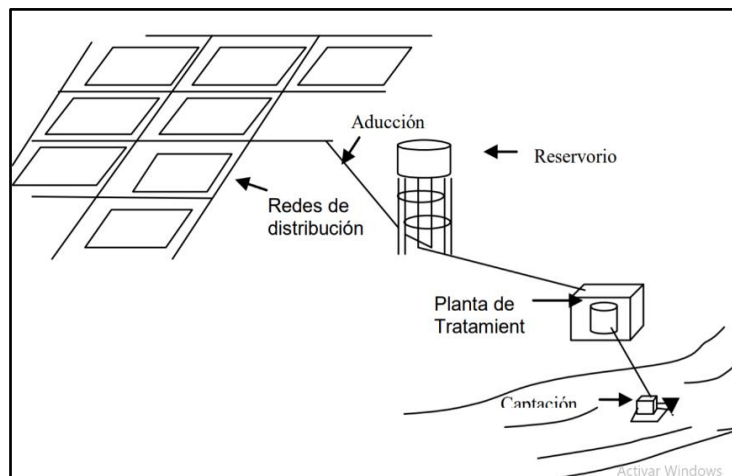


Figura 4: Sistema de Abastecimiento por bombeo con tratamiento.

Fuente: Gobierno del Perú. ⁽¹⁷⁾

2.2.3. Parámetros de diseño del sistema de agua potable

Para nuestro estudio se siguió la Norma Técnica de diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en la Zona Rural aprobada por el Ministerio de Vivienda con Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA.

2.2.3.1. Periodo de diseño

Según **Resolución ministerial N° 192- 2018**

vivienda⁽¹⁸⁾, El período de diseño se determina considerando los siguientes factores:

- Vida útil de las estructuras y equipos ⁽¹⁸⁾
- Vulnerabilidad de la infraestructura sanitaria. ⁽¹⁸⁾
- Crecimiento poblacional. ⁽¹⁸⁾
- Economía de escala. ⁽¹⁸⁾

Los períodos de diseño máximos para los sistemas de saneamiento deben ser los siguientes: ⁽¹⁸⁾

Tabla 1: Periodo de Diseño de Infraestructura Sanitarias

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
Fuente de abastecimiento	20 años
Obra de captación.	20 años
Pozos	20 años
Planta de tratamiento de agua (PTAP)	20 años
Reservorio.	
Líneas de conducción.	20 años
Estación de Bombeo.	20 años
Equipos de bombeo.	20 años
Unidad Básica de Saneamiento	10 años
(arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable)	10. años 5 años
Unidad Básica de Saneamiento	

Fuente: Resolución ministerial N° 192- 2018 vivienda⁽¹⁸⁾

2.2.3.2. Población de diseño

Según **Enrique**⁽¹⁹⁾, La Población de diseño es el número de habitantes que se espera tener al final del período de diseño.

Para el cálculo de la población de diseño existen diferentes métodos por los cuales se puede determinar así tenemos:⁽¹⁹⁾

a. Método de componentes

Permite estimar la población en un período cualquiera con la siguiente expresión.⁽¹⁹⁾

$$P(n+x) = Pn + (N + I) - (D + E) \dots (1)$$

Donde:

$P(n+x)$: Población futura en (n+x) años.

Pn : Población en el año “n”.

N : Nacimientos entre los años “n” y “n+x”.

I : Inmigraciones entre los años “n” y “n+x”.

D : Defunciones entre los años “n” y “n+x”.

E : Emigraciones entre los años “n” y “n+x”.

b. Aritmético

Consiste en averiguar los aumentos absolutos que ha tenido la población y determinar el crecimiento anual promedio para un periodo fijo y aplicarlos en años futuros. Primeramente, se determinará el crecimiento anual promedio por medio de la expresión.⁽¹⁹⁾

$$Pf = Pi \times (1 + r (Tf - Ti)) \dots (2)$$

Donde:

Pf : Población futura o de diseño.

Pi : Población inicial.

r : Tasa de crecimiento.

Tf - Ti : Años de proyección.

c. Geométrico por porcentaje

Consiste en determinar el porcentaje anual de aumento por medio de los porcentajes de aumento en los años anteriores y aplicarlo en el futuro. ⁽¹⁹⁾

$$\% \text{ anual promedio} = \%Pr = \sum\%/n \dots (3)$$

Donde:

$\sum\%$: “Suma de porcentajes decenales.”

N : “Número de años entre el primer censo y el último.”

La fórmula para determinar la población de proyecto es:

$$Pf = Pa + (\%Pr)N/100 \dots (4)$$

Donde:

Pf : Población futura.

Pa : Población actual del último censo.

N : Periodo económico que fija el proyectista en base a la normatividad del país.

d. Método geométrico por incremento medio total

Este método consiste en suponer que la población tendrá un incremento análogo al que sigue un capital primitivo sujeto al interés

compuesto, en el que el crédito es el factor de crecimiento.⁽¹⁹⁾

$$Pf = (1 + r)^n \dots (5)$$

Donde:

Pf : Población futura .

Pa : Población actual del último censo .

n : Periodo de diseño (económico)

r : Taza de crecimiento o factor de crecimiento .

e. **Formula de Malthus**

Este método consiste en suponer que la población tendrá un incremento análogo al que sigue un capital primitivo sujeto al interés compuesto, en el que el crédito es el factor de crecimiento.⁽¹⁹⁾

$$Pf = (1 + \Delta)^X \dots (6)$$

Donde:

Pf : Población futura .

Pa : Población actual del último censo .

Δ : Incremento Anual

X : Número de periodos decenales a partir del periodo económico que se fije .

El incremento medio (Δ) se obtendrá dividiendo el incremento decenal entre el número de veces que se restaron. ($\Delta_{\text{promedio}} = (\sum \Delta / N^{\circ} \text{ de veces})$).⁽¹⁹⁾

f. Crecimiento Parabólico

Si el aumento del crecimiento de la población se encuentra con tendencia que toman la forma de una parábola. Por lo tanto, la población se proyecta a partir de la siguiente ecuación.⁽¹⁹⁾

$$y = a + bx + cx^2 + dx^3 + \dots \quad (7)$$

g. Método aritmético Simplificado

Este método se expresa de la siguiente manera:

$$Pd = (1 + r * t / 100) \dots \quad (8)$$

Donde:

Pi : (habitantes) Población inicial.

Pd : (habitantes) Población de diseño.

r (%) : Índice crecimiento poblacional anual".

t (años) : Periodo de diseño.

2.2.3.3. Dotación

Según **Pedro**⁽²⁰⁾, Es la cantidad de agua que satisface las necesidades diarias de consumo de cada integrante de una vivienda, las dotaciones de agua según la opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas y la región en la cual se implemente son.

Tabla 2: Dotación de agua según opción tecnológica y región.

Región	Sin arrastre Hidráulico (l/h/d)	Con Arrastre Hidráulico (l/h/d)	Con redes (l/hab/d)
Costa	60	90	110
Sierra	50	80	100
Selva	70	100	120

Fuente: Resolución ministerial N° 192- 2018 vivienda⁽¹⁸⁾

Para el caso de piletas públicas se asume 30 l/hab/Día.

Para las instituciones educativas en zona rural debe emplearse la siguiente dotación:⁽²⁰⁾

Tabla 3: Dotación de agua según opción tecnológica.

Instituciones Educativas	Dotación (l/alumno/día)
Educación Inicial y Primaria	20
Educación Secundaria	25
Educación en General con residencia	50
Instituciones Sociales	1

Fuente: Resolución ministerial N° 192- 2018 vivienda⁽¹⁸⁾

2.2.3.4. Variación de consumo

Se define como la cantidad de agua que los usuarios de un sistema de abastecimiento utilizaran de acuerdo a determinados usos y consumos.⁽²⁰⁾

- a. Consumo promedio diario anual (Q_m).

$$Q_m = \frac{P_f \times D}{86400 \text{ s/día}} \dots (9)$$

Donde:

P_f : Población futura (hab).

D : Dotación (l/hab/día).

Q_m : Consumo promedio diario anual.

- b. Consumo Máximo diario (Q_{md})

$$Q_{md} = 1.3 \times Q_m \dots (10)$$

Donde:

Q_{md} : Consumo máximo diario.

Q_m : Consumo promedio diario anual.

- c. Consumo Máximo horario (Q_{mh})

$$Q_{mh} = 2.00 \times Q_m \dots (11)$$

Donde:

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

Q_m : Consumo promedio diario anual.

2.2.4. Componentes del sistema de agua potable

2.2.4.1. Captación

Según **Resolución ministerial N° 192- 2018 vivienda⁽¹⁸⁾**, Estructura hidráulica de obras civiles, derivadas a la reunión y disposición de aguas subterráneas o superficiales. Generalmente este tipo de estructura varía de acuerdo al tipo de fuente, ubicación y dimensión.

a. Tipo de fuentes superficiales

Estos se encuentran mayormente en los ríos, manantiales, así como también lagos y lagunas, la primordial ventaja es que se logran usar sencillamente, fácil de visualizar, cuando están sucias se logran purificar con simplicidad y a un precio admisible.⁽¹⁸⁾

a.1. Dique Toma con tanque de captación por debajo del vertedero de rebose.

Según **Simón**⁽²¹⁾, Obra civil que consiste en un dique de represamiento construido transversalmente al cauce del río, donde el área de captación se ubica sobre la cresta del vertedero central está protegida mediante rejas que permiten el paso del agua.

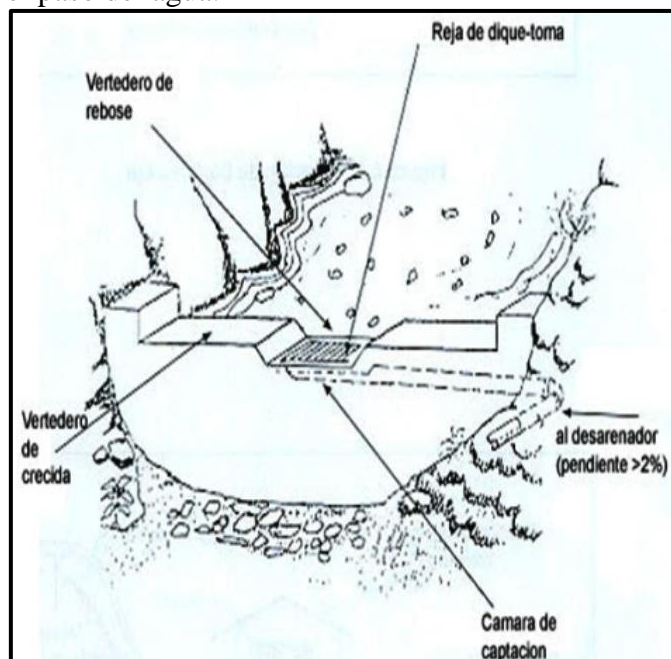


Figura 5: Dique Toma con tanque de captación.

Fuente : Simón Arrocha.⁽²¹⁾

a.2. Barraje sin canal de derivación

Las bocatomas de barraje fijo son aquellas que tienen una presa sólida, para elevar el tirante frente a las compuertas de captación, tanto en épocas de avenida y en estiaje. ⁽¹⁸⁾

Esta alternativa es posible cuando el régimen del río es uniforme y la capacidad de captación de la tomar es menor que la descarga promedio del río, por lo que no es necesario ninguna regulación, ya que el exceso de agua pasará encima de la presa. ⁽¹⁸⁾

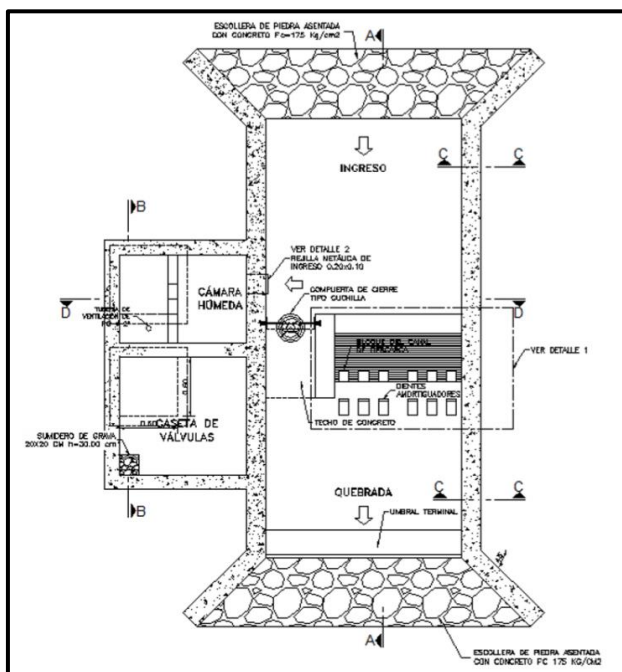


Figura 6: Barraje sin canal de derivación.

Fuente : Resolución ministerial N° 192- 2018 vivienda ⁽¹⁸⁾

a.3. Barraje con canal de derivación

Permite la derivación parcial de un cuerpo de agua superficial de gran caudal, tanto en épocas de avenida y en estiaje; consiste en una estructura acoplada al canal de derivación, donde se encuentran empotradas las rejas que permiten el paso del agua y retienen los sólidos flotantes. ⁽¹⁸⁾

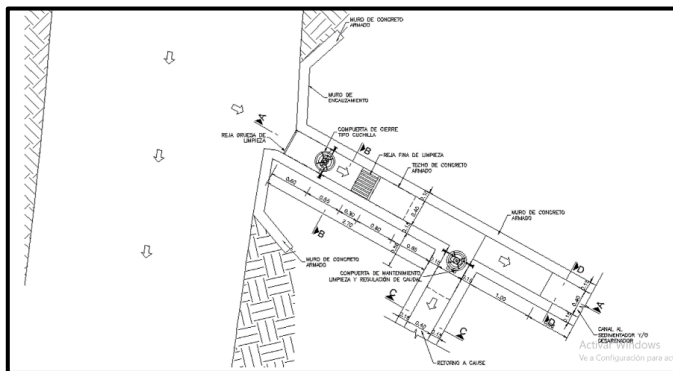


Figura 7: Barraje con canal de Derivación

Fuente: Resolución ministerial N° 192- 2018 vivienda⁽¹⁸⁾.

b. Tipo de Fuentes Subterráneas

Se obtienen por medio de pozos que se hallan en la debajo del suelo, estas se producen por medio de la filtración las cuales forman unos manantiales acueductos. Por estar protegidas mantienen aisladas de la contaminación. ⁽¹⁸⁾

b.1. Manantial de fondo y concentrado

Se considera este tipo de captación cuando la fuente es manantial de fondo y concentrado, tal forma el agua brota en menor cantidad de diversos puntos. Por lo que la estructura de captación podrá

reducirse a una cámara sin fondo que rodee el punto donde el agua brota. ⁽¹⁸⁾

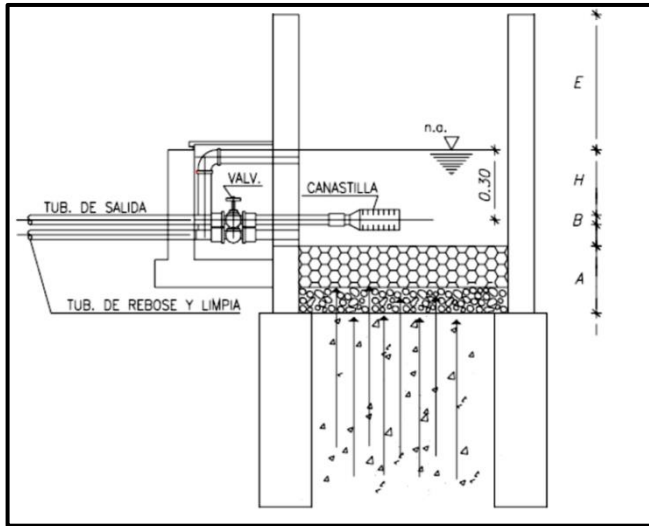


Figura 8: Manantial de fondo y concentrado

Fuente: Resolución ministerial N° 192- 2018 vivienda⁽¹⁸⁾.

b.2. Manantial de ladera y concentrado

Es la más empleada cuando se encuentra con una fuente de manantial de ladera, consta de elementos estructurales como: Compartimiento de protección de afloramiento, consta de una losa de concreto simple que cubre toda la extensión del afloramiento y contaminación del exterior, Cámara Húmeda. ⁽¹⁸⁾

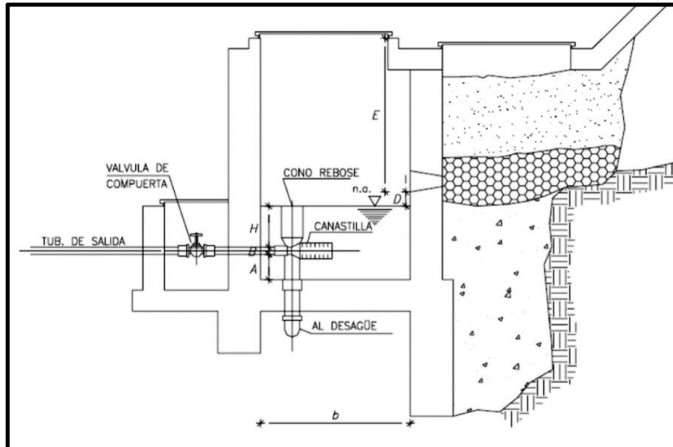


Figura 9: Manantial de ladera y concentrado.

Fuente: Resolución ministerial N° 192- 2018 vivienda⁽¹⁸⁾.

2.2.4.1.1 Diseño hidráulico de captación

Según Organización Panamericana de la Salud ⁽²²⁾. Para el dimensionamiento de la captación es necesario conocer el caudal máximo de la fuente, de modo que el diámetro de orificios de entrada a la cámara húmeda sea suficiente para captar este caudal o gasto. Conocido el gasto se puede diseñar el área de orificio en base a una velocidad de entrada no muy alta y al coeficiente de concentración de los orificios.

a. Ancho de pantalla

Para determinar el ancho de la pantalla es necesario conocer el diámetro y el número de orificios que permitirán fluir el agua desde la zona de afloramiento hacia la cámara húmeda. Para el cálculo se utilizan las siguientes: ⁽²²⁾

$$A = \frac{Q_{max}}{C_d \times V} = \frac{D^2}{4} \dots (12)$$

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} \dots (13)$$

Dónde:

Q máx : Caudal Máximo de la fuente (l/s)

V : Velocidad de paso (< se asume 0.50 m/s, siendo menor que el valor máximo recomendado 0.60 m/s)

A : Área de la tubería en m²

Cd : Coeficiente de descarga (0,6 a 0,8 m/s²)

D : Diámetro de tubería de entrada (pulg.)

a.1. Numero de orificios

En el cálculo del número de orificios de la pantalla es recomendable utilizar diámetros menores a 2". Si se obtuvieran diámetros menores será necesario incrementar la cantidad de orificios (NA) calculados mediante la siguiente expresión: ⁽²²⁾

$$NA = \frac{\text{Area del diametro}}{\text{Area del diametro asumido}} + 1 \dots (14)$$

La distribución de orificios en la pantalla es recomendable que sea de la manera como se muestra en la siguiente figura:

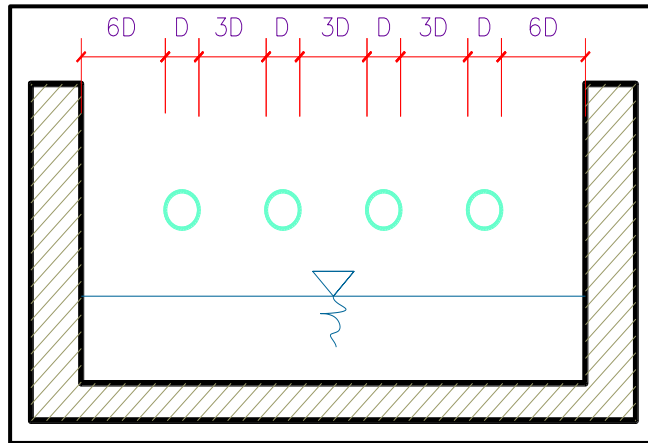


Figura 10: Distribución de los orificios en la pantalla.

Fuente : Resolución ministerial N° 192- 2018 vivienda⁽¹⁸⁾.

$$b = 2(6D) + NAD + 3D (Na - 1) \dots (15)$$

Donde:

B : Ancho de la pantalla.

D : Diámetro del orificio.

NA : Numero de orificios.

a.2. Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda

$$H_f = H - h_o \dots (16)$$

Donde:

H : Carga sobre el centro del orificio (m)

h_o : Pérdida de carga en el orificio (m)

H_f : Pérdida de carga afloramiento en la captación (m)

b. Altura de la cámara húmeda.

Para determinar la altura total de la cámara húmeda (H_t), se considera los elementos identificados que se muestran en la siguiente figura:⁽²²⁾

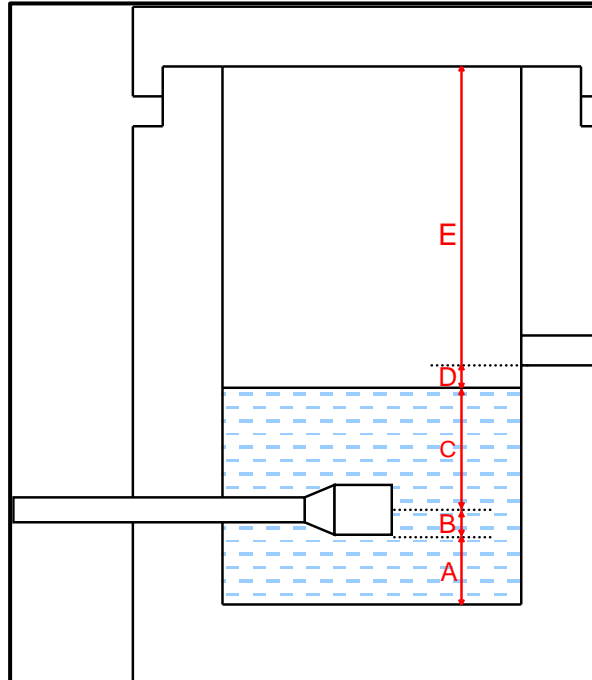


Figura 11: Cálculo de altura de la cámara húmeda

Fuente : Resolución ministerial N° 192- 2018 vivienda⁽¹⁸⁾.

$$H_t = A + B + C + D + E \dots (17)$$

Dónde:

A : Altura mínima de 10 cm. que

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

C : Altura de agua sobre la canastilla (> 30 cm)

D : Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua del afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo 3 cm)⁽²¹⁾.

E : Borde libre (de 10 a 30 cm).

Para determinar la altura de la captación, es necesario conocer la carga requerida para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción. La Carga requerida es determinar mediante la ecuación. ⁽²²⁾

$$H = 1,56 * \frac{V^2}{2g} \dots (18)$$

Dónde:

H : Carga requerida en m.

V : Velocidad promedio en la salida de la tubería de la línea de conducción en m/s.

g : Aceleración de la gravedad igual 9.81 m/s².

Se recomienda una altura mínima de 30 cm.

c. 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 línea de conducción. ⁽²²⁾

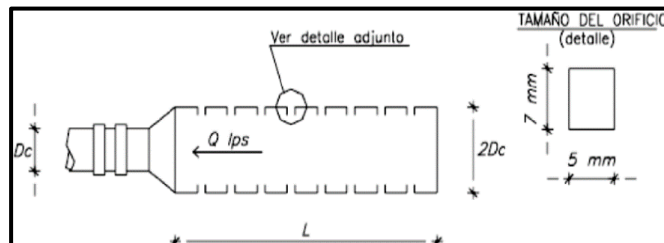


Figura 12: Canastilla de Salida

Fuente : Resolución ministerial N° 192- 2018 vivienda⁽¹⁸⁾.

$$AC = \frac{\pi D_c^2}{4} \dots (19)$$

Conocidos los valores del área total de ranuras y el área de cada ranura se determina el número de ranuras:⁽²²⁾

$$N^{\circ} \text{ de ranuras} = \frac{\text{Área total de ranuras}}{\text{Área de ranuras}} \dots (20)$$

d. Tubería de rebose y limpia

En la tubería de rebose y de limpia se recomiendan pendientes de 1 a 1,5%, que sea capaz de evacuar el caudal máximo de aforo, el diámetro se determinara mediante la ecuación de Hazen y Williams.⁽²²⁾

$$D = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{h_f^{0.21}} \dots (21)$$

Donde:

D : Diámetro en plg.

Q : Gasto máximo de la fuente en l/s.

Hf : Perdida de carga unitaria en m/m.

2.2.4.2. Línea de Conducción

Según **Lopez**⁽²³⁾, Es una estructura que permite cuya función principal el transporte de agua desde la captación al reservorio, generalmente por tuberías PVC, en caso de cruce de caminos, rio y laderas se emplea las Tuberías Galvanizadas. Está constituido por válvulas, accesorios, estructuras y obras de artes.

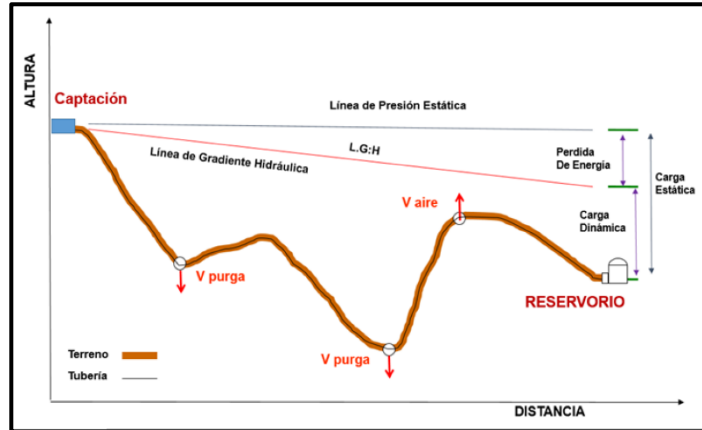


Figura 13: Ubicación de Accesorios en la Línea de Conducción.

Fuente: Resolución ministerial N° 192- 2018 vivienda⁽¹⁸⁾.

a. Válvulas de Aire

Estos dispositivos se usan únicamente en la línea de conducción y se colocan en los puntos altos de ésta. Se protegen por medio de una caja de concreto.⁽²³⁾

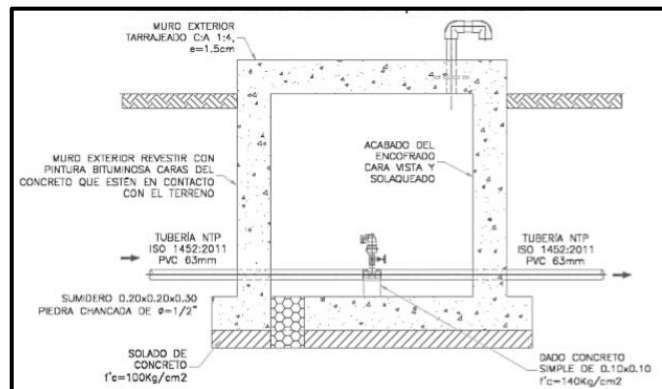


Figura 14: Válvula de Aire.

Fuente : Resolución ministerial N° 192- 2018 vivienda⁽¹⁸⁾.

b. Válvulas de Purga

Son accesorios que se ubican en las líneas de aducción con topografía accidentada, por la acumulación de sedimentos en los puntos bajos, resulta conveniente colocar dispositivos que

permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías. (23)

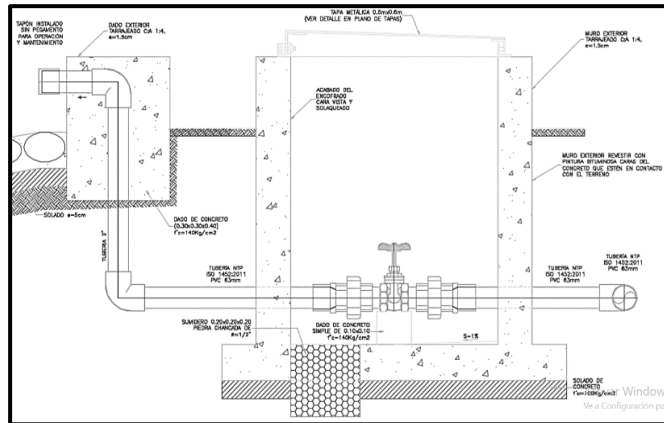


Figura 15: Válvula de purga.

Fuente : Resolución ministerial N° 192- 2018 vivienda (18).

c. Cámaras de Romper Presión

Por lo general las presiones tienden a ser superiores a la máxima que soporta la tubería en los puntos de desnivel, es entonces necesario la construcción de la cámara de romper presión, permitiendo de generar energía y reducir la presión relativa a cero, con la finalidad evitar los daños a las tuberías y accesorios. (23)

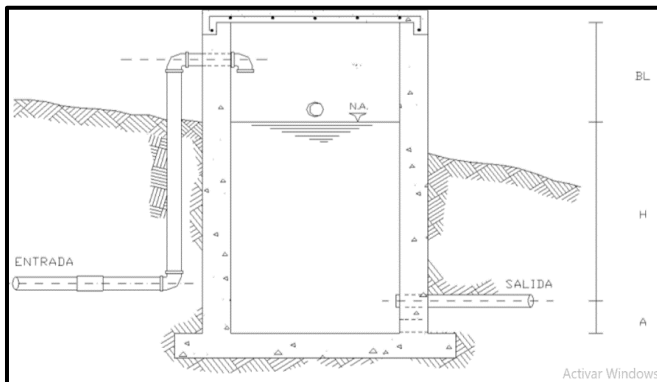


Figura 16: Cámara de romper presión.

Fuente : Resolución ministerial N° 192- 2018 vivienda (18).

d. Tubo rompe carga

Se debe construir un total de dos tubos rompen carga. Estos deben ubicarse en lugares estratégicos para reducir las presiones en las líneas de conducción que puedan superar los 50 mca afectando así a la resistencia que tiene la tubería. ⁽²³⁾

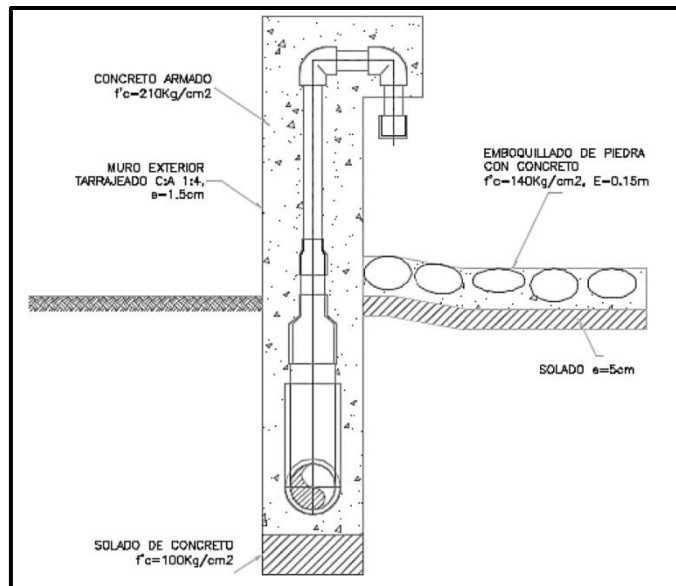


Figura 17: Tubo rompe carga.

Fuente : Resolución ministerial N° 192- 2018 vivienda ⁽¹⁸⁾.

2.2.4.2.1. Diseño hidráulico de línea de conducción

a. Carga disponible (Δh).

Es la representación de diferencia de cotas entre la captación y el reservorio. ⁽²³⁾

$$\Delta h = \text{Cota de captación} - \text{Cota del reservorio. (22)}$$

b. Gasto de diseño

En el diseño de la línea de conducción se debe de considerar respecto al caudal se utiliza el

Caudal máximo diario (Q_{md}) para el periodo de diseño seleccionado. Se utilizará la fórmula de Hazen – Williams.⁽²³⁾

$$Q = 0.0002464 \times C \times D^{2.64} \times hf^{0.54} \dots (23)$$

Donde:

- Q : Caudal (l/s).
- D : Diámetro de la tubería (pulg).
- Hf : Perdida de carga unitaria (m/km).
- C : Coeficiente de Hazen – Williams.

Tabla 4: Coeficiente de Fricción C en la formula Hazen Williams

TIPO DE TUBERÍA	C
Acero sin costura	120
Acero soldado en especial	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido dúctil con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno	140
Poli cloruro de vinilo (PVC)	150

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones.⁽²⁴⁾

c. Perdida de Carga por accesorios.

Para calcular las pérdidas de carga localizadas en accesorios en líneas de conducción, impulsión y aducción, se ha calculado con la fórmula general.⁽²³⁾

$$H_{acc} = \sum K \times \frac{v^2}{2g} \dots (24)$$

Donde:

V := velocidad en m/s

G := 9.81 m/seg²

K := Coeficiente por perdida de accesorio.

Tabla 5: Coeficientes Por perdidas de Accesorios.

Accesorios	K
Compuerta Abierta	1
Codo 90	0.1
Codo 45	4
Codo 22.5	1
Rejilla	0.75
Boquillas	2.75
Válvula de Angula abierta	5
Válvula de compuerta abierta	0.2
Válvula tipo globo abierta	10
Salida de tubo	1
Entrada normal de tubo	0.5
Entrada de borda	1
Válvula de pie	1.75
Válvula de retención	2.5

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones. ⁽²⁴⁾

d. Clase de tubería

Para la selección de la clase de tubería estarán definidas por las máximas presiones que ocurran en la línea, por lo tanto, se debe considerar los criterios que se indican en la siguiente tabla: ⁽²³⁾

Tabla 6: Clase de tubería y máxima presión de trabajo.

Clase	Presión máxima de prueba	Presión máxima de trabajo
5	50	35
7.5	75	50
10	100	75
15	150	100

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones. ⁽²⁴⁾

e. Diámetro de tubería

Para la determinación de diámetros se considera diferentes soluciones y se ven las alternativas más razonables. El diámetro se elige teniendo en cuenta velocidades mínimas de 0.6 m/s y máximas de 3 m/s. ⁽²³⁾

$$D = \left(\frac{Q \text{ l/s}}{0.00004264 \times 150 \times hf^{0.54}} \right)^{1/2.64} \dots (25)$$

f. Determinación de la velocidad

Para la determinación de la velocidad se toma en cuenta las velocidades mínimas de 0.6 m/s y máximas de 3 m/s. a través de la siguiente formula: ⁽²³⁾

$$V = \left(\frac{1.9735 \times Q \text{ m}}{D^2} \right) \dots (26)$$

Donde:

V : Velocidad de diseño.

Qm : Caudal promedio.

D : Diámetro de tubería en (pulg)

g. Línea de gradiente hidráulica.

La línea de gradiente hidráulica (L.G.H.) nos indica la presión de agua a lo largo de la tubería es tomada sin pérdidas de carga, en otras palabras, es la presión existente real. ⁽²³⁾

$$H_f = \left(\frac{Q}{2.492 \times D^{2.63}} \right)^{1.85} \dots (27)$$

Donde:

Q : Caudal (lt/seg).

C : Coeficiente de Hazen Williams

hf : Perdida de Carga Unitaria

D : Diámetro de tubería (pulg.)

h. Perdida de Carga

Es el gasto de energía que se necesita para vencer las resistencias que se oponen en el traslado del agua de un punto a otro en determinado tramo de la tubería. En la cual tenemos pérdidas de carga por tramo y pérdida de carga unitaria.⁽²³⁾

$$H_f = L \times h_f \dots (28)$$

Donde:

L : Longitud (m).

H_f : Perdida de carga unitaria (m/m).

i. Presión

Determinamos la presión final estática y dinámica a lo largo del tramo de la línea.⁽²³⁾

j. Cota piezométrica del reservorio

C piezométrica reservorio = cota captación – hf.

k. Presión Final del tramo

Presión final del tramo = cota piezométrica reservorio – cota reservorio.

2.2.4.3. Reservorio

Según **Comisión Estatal del Agua**⁽²⁵⁾, Llamado también volumen de almacenamiento tiene como función principal regular las variaciones horarias del consumo diario, y almacenar la cantidad suficiente de agua tratada. Existen tres tipos de reservorio: elevado, enterrados y finalmente apoyados:

- Reservorios elevados, (esféricas y rectangulares).
- Reservorio enterrado, de forma de rectangular.
- Reservorio Apoyado, forma circular y rectangular.

a. Componentes de la caseta de válvulas

a.1. Tubería de salida

El diámetro de la tubería de salida será el correspondiente al diámetro de la línea de aducción, y deberá estar provista de una válvula compuerta que permita regular el abastecimiento de agua a la población.⁽²⁵⁾

a.2. Tubería de limpia

La tubería de limpia deberá tener un diámetro tal que facilite la limpieza del reservorio de almacenamiento en un periodo no mayor de 2 horas. Esta tubería será provista de una válvula compuerta.⁽²⁵⁾

a.3. Tubería de Rebose

La tubería de rebose se conectará con descarga libre a la tubería de limpia y no se proveerá de válvula compuerta, permitiéndose la descarga de agua en cualquier momento.⁽²⁵⁾

a.4. By - PASS

Se instalará una tubería con una conexión directa entre la entrada y la salida, de manera que cuando se cierre la tubería de entrada al reservorio de almacenamiento, el caudal ingrese directamente a la línea de aducción. Esta constará de una válvula compuerta que permita el control del flujo de agua con fines de mantenimiento y limpieza del reservorio.⁽²⁵⁾

2.2.4.3.1. Diseño hidráulico del reservorio

a. Volumen de almacenamiento

Se tomará en cuenta la compensación de las variaciones horarias de consumo y los posibles perjuicios en la línea de conducción para poder calcular el volumen del reservorio.⁽²⁵⁾

$$\mathbf{VA = VR + VI + VRE. (29)}$$

Donde:

VA : Volumen de almacenamiento.
VR : Volumen de Regulación.
VI : Volumen contra incendio.
VRE : Volumen de reserva.

b. Volumen de regulación (VR)

El volumen de regulación será evaluado con el esquema de masa conveniente a las dotaciones horarias de la población. En el caso que se demuestre la no disponibilidad de los datos requeridos, se corresponderá tomar como mínimo el 25% del promedio anual de la demanda como volumen de regulación.⁽²⁵⁾

$$\mathbf{VR = 25\% \times Qm \dots (30)}$$

$$\mathbf{Qm = \frac{Pf \times Dot.}{1000} \text{ m}^3/\text{dia} \dots (31)}$$

Donde:

VR : Volumen de Regulación.

Qm : Caudal medio.

Dot : Dotacion.

Pf : Población final.

c. Volumen Contra Incendio (VI)

Se tendrá que considerar un volumen mínimo adicional en los casos que se estime demanda contra incendio, acorde a los siguientes principios, para vivienda está señalada directamente 50 m³.⁽²⁵⁾

$$\mathbf{VI = 2000 \leq Población \leq 10000; VI = 50 \text{ m}^3 \dots (32)}$$

$$\mathbf{Población \leq 2000; VI = 0 \dots (33)}$$

d. Volumen de reserva (VRE)

Si se presentara la suspensión de la conducción del suministro de agua hacia los reservorios, el volumen de reserva será el 7% del caudal máximo diario.⁽²⁵⁾

$$\mathbf{VRe = 33 \% (VR + VI) \dots (34)}$$

$$\mathbf{VRe = \frac{T}{24} \times Qm \rightarrow 2 h \leq T \leq 4h \dots (35)}$$

Nota: seleccionar el mayor resultado para el diseño.

2.2.4.3.2. Diseño estructural del reservorio

Para el diseño estructural de reservorios se recomienda utilizar el método de Portland Cement Association, que determina momentos y fuerzas cortantes como resultado de experiencias sobre modelos de reservorios basados en la teoría de Plates and Shells de Timoshenko, donde se consideran las paredes empotradas entre sí.⁽²⁵⁾

a. Cálculo de momento y espesor

a.1. Paredes

El cálculo se realiza cuando el reservorio se encuentra lleno y sujeto a la presión del agua. Para el cálculo de los momentos se utilizan los coeficientes (k) donde se ingresa mediante la relación del ancho de la pared (b) y la altura de agua (h).⁽²⁵⁾

Los momentos se calculan usando la siguiente formula.

$$M = k \gamma_w Y_a \cdot x h^3 \dots (36)$$

Donde:

k : Coeficiente para el cálculo de momentos

γ_w : Peso específico del agua: (F{o/wl~})

h : Altura del agua (m)

M : Momentos por el empuje del agua (kg-m)

a.2. Losa de cubierta

La losa de cubierta será considerada como una losa armada en dos sentidos y apoyada en sus cuatro lados. Cálculo del espesor mínimo de losa.⁽²⁵⁾

$$n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{2.1 \times 10^4}{W} \times Qm \rightarrow 2 h \dots (37)$$

Donde:

W : Peso específico de concreto armado (2400kg/m³)

f_u : Resistencia del concreto a compresión (kg/cm²)

M : Momento de flexión en faja central (Kg-m)

b : Longitud asumida: (1m)

f_r, f_t : Esfuerzos de acero y concreto (79 y 1400 kg/cm²)

a.3. Losa de fondo:

La losa de fondo será analizada como una placa flexible y no como una placa rígida. debido a que el espesor es pequeño en relación a la longitud; además se considerara apoyada en un medio cuya

rigidez aumenta con el empotramiento en los bordes. ⁽²⁵⁾

Para el cálculo de momento se utiliza la siguiente formula:

$$M = \frac{WLi^3}{192} \dots (38)$$

Donde:

- W : Peso propio del agua y del concreto (kg/m³).
M : Momento en el empotramiento (kg-m).
Li : Luz interna entre apoyos (m).

a.4. Distribución de Armadura

Para determinar el valor del área de acero de la armadura de la pared, de la losa de cubierta y de fondo, se considera las siguientes formulas: ⁽²⁵⁾

$$As = \frac{M}{fs \times j \times d} \dots (39)$$

$$As_{min} = p \times b \times e \dots (40)$$

Donde:

- M : Momento máximo absoluto (kg-m).
FS : Momento en el empotramiento (kg-cm²)
L : Relación entre la distancia de la resultante de los esfuerzos de compresión al centro de gravedad de los esfuerzos de tensión.
D : Peralte efectivo (cm)
E : Espesor de losa o pared (cm).
As : Área de acero.

b. Chequeo por esfuerzo y cortante y adherencia

El chequeo por esfuerzo cortante tiene la finalidad de verificar si la estructura requiere estribos o no; y el chequeo por adherencia sirve para verificar si existe una perfecta adhesión entre el concreto y el acero de refuerzo. ⁽²⁵⁾

b.1. Pared

Esfuerzo por cortante: La fuerza cortante total máxima (V) será:

$$V = \frac{Y_a x h^2}{f_s x j x d} \dots (41)$$

Donde:

- i : Relación entre la distancia de la resultante de los esfuerzos de compresión al centro de gravedad de los esfuerzos de tensión
- d : Peralte efectivo (cm).
- b : Longitud asumida (100cm).

Adherencia: Para elementos sujetos a flexión, el esfuerzo de adherencia en cualquier punto de la sección se calcula mediante: ⁽²⁵⁾

$$u = \frac{v}{(\Sigma 0) j d} \dots (42)$$

Donde:

- i : Relación entre la distancia de la resultante de los esfuerzos de compresión al centro de gravedad de los esfuerzos de tensión.
- d : Peralte efectivo (cm).
- $\Sigma 0$: Relación de distribución de acero.

b.2. Losa de cubierta

Esfuerzo por cortante: la fuerza cortante total máxima (V) será:

$$V = \frac{W_s}{3} \dots (43)$$

Donde:

W : Carga viva + carga muerta (kg/m²)

Li=S : Luz interna entre apoyos (m).

Adherencia: Para elementos sujetos a flexión, el esfuerzo de adherencia en cualquier punto de la sección se calcula mediante: ⁽²⁵⁾

$$u = \frac{v}{(\sum 0)jd} \dots (44)$$

Donde:

i : Relación entre la distancia de la resultante de los esfuerzos de compresión al centro de gravedad de los esfuerzos de tensión.

d : Peralte efectivo (cm).

$\sum 0$: Relación de distribución de acero.

2.2.4.3.3. Diseño de cloración por goteo

a. Peso de hipoclorito de calcio o sodio necesario: ⁽²⁵⁾

$$P = Q * d \dots (45)$$

b. Peso del producto comercial en base al porcentaje de cloro: ⁽²⁵⁾

$$P_c = P * 100/r \dots (46)$$

c. Caudal horario de solución de hipoclorito (qs) en función de la concentración de la solución

preparada. El valor de q_s permite seleccionar el equipo dosificador requerido: ⁽²⁵⁾

$$q_s = P_c \times 100/c \dots (47)$$

- d. Cálculo del volumen de la solución, en función del tiempo de consumo del recipiente en el que se almacena dicha solución: ⁽²⁵⁾

$$V_s = q_s \times t \dots (48)$$

Donde:

V_s : Volumen de la solución en lts (correspondiente al volumen útil de los recipientes de preparación). ⁽²⁵⁾

t : Tiempo de uso de los recipientes de solución en horas, 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. ⁽²⁵⁾

2.2.4.3.4. Diseño de cerco perimétrico

Para el diseño del cerco perimétrico se trabajó con las normas vigentes el Reglamento nacional de edificaciones y sus modificaciones, y resolución ministerial 2018 vivienda. ⁽²⁵⁾

El cerco estará dividido en paños de separación máxima entre postes metálicos de 3.00m y tubo de 2” F°G°, contará con malla de fierro galvanizado, soldadas al poste metálico con un conector de Angulo

F tipo L. Los paños están coronados en la parte superior con tres hileras de alambre de púas y en la parte interior estarán sobre un sardinel de concreto armado. ⁽²⁵⁾

2.2.4.4. Línea de aducción

Está constituida por la tubería que conduce agua desde el reservorio hasta las redes de distribución, dándose accesorios, dispositivos y válvulas integradas a ellas. ⁽²⁵⁾

2.2.4.4.1. Diseño hidráulico de red de aducción

a. Caudal

Se diseña con el caudal máximo horario, es el mayor caudal en la hora máxima del día máximo durante el año. ⁽²⁵⁾

b. Diámetro

El diámetro que se utilizó para la red de aducción fue de 1 ½ tubería de PVC – C 10. ⁽²⁵⁾

c. Velocidad

Para el resultado de la velocidad primero conocer el caudal máximo horario, luego se disecciona el diámetro de tubería para finalmente la velocidad en la línea de aducción. ⁽²⁵⁾

d. Presión

Es recomendable aplicar el 80% de la presión del trabajo del fabricante para poder hallar la presión máxima de la línea de aducción, ya que de alguna manera debe ser compatible con las presiones de las válvulas y los accesorios. Para hallar la presión mínima debe ser de 5 m.c.a. ⁽²⁵⁾

e. Perdida de carga

Al igual que para la línea de conducción, el agua al transcurrir por el interior de las tuberías y debido al roce que existe entre el fluido y la tubería produce una pérdida de carga. ⁽²⁵⁾

2.2.4.4.2. Pase aéreo.

Define **Resolución ministerial N° 192- 2018 vivienda** ⁽¹⁸⁾, Un sistema estructural en base a anclajes de concreto y cables de acero que permiten colgar una tubería de polietileno que conduce agua potable.

Esta estructura está diseñada para soportar todo el peso de la tubería llena y el mismo sistema estructural, en distancias de 5 m, 10 m, 15 m, 20 m, 25 m, 30 m, 50 m, 75 m y 100 m.

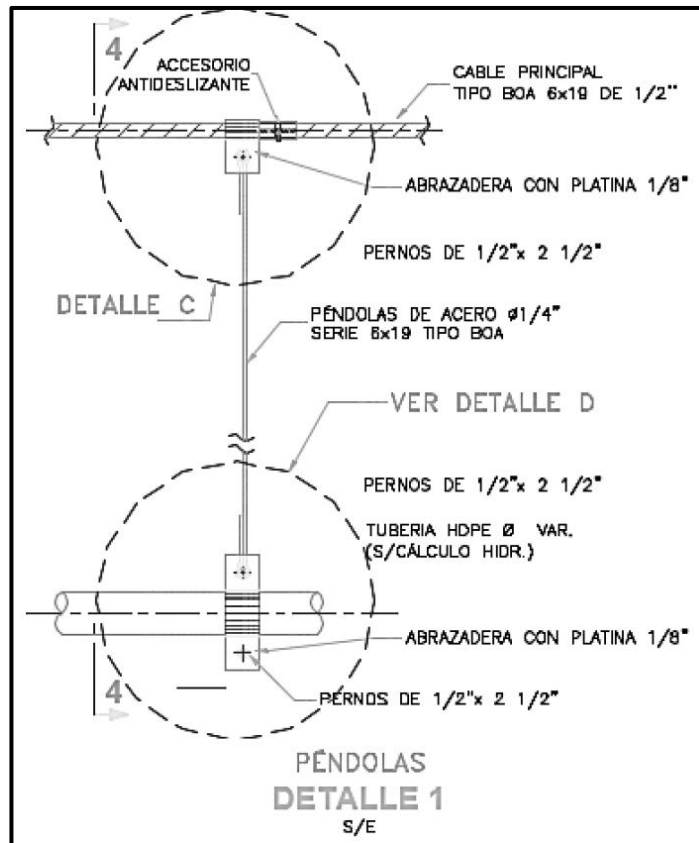


Figura 18 : Pase aéreo.

Fuente: Resolución ministerial N° 192- 2018 vivienda.

2.2.4.5.Red de distribución

Según **Comisión Nacional del Agua**⁽²⁶⁾, Esta red tiene como función principal en el abastecer agua potable en cantidad suficiente en una presión optima a toda la población, como también a los grifos contraincendios, para los diferentes tipos de zonas.

2.2.4.5.1. Tipos de red de distribución

Existen tres tipos por el sistema abierto (ramales), sistema cerrado (malla) y el sistema mixto (ramales más enmallado).⁽²⁶⁾

a. Tipo de sistema abierto

Generalmente es utilizadas para zonas rurales, cuando la topografía impide la interconexión entre los ramales, más aún las poblaciones presentan el desarrollo lineal, usualmente la red va por un río o camino.⁽²⁶⁾

b. Tipo de sistema cerrado

Generalmente es utilizadas en zonas urbanas, conformado por tuberías conectadas entre unas y otras tiendo forma de malla, tiene ventajas a las pérdidas de cargas ya que son abastecidos en ambos extremos, como también la eliminación de puntos muertos.⁽²⁶⁾

2.2.4.5.2. Componentes de la red de distribución

a. Tuberías

A menos que se indique específicamente, la palabra tubería se refiere siempre a un conducto de sección circular y diámetro interior constante.⁽²⁶⁾

b. Válvulas y accesorios

Tienen como función principal controlar las presiones y caudales en la red de tuberías, cambiar la dirección del líquido, conectar las tuberías en diferentes configuraciones etc.⁽²⁶⁾

2.2.4.5.3. Diseño hidráulico de red de distribución

a. Para el caso del sistema abierto

Para el presente proyecto se utilizará la red abierta de distribución por tratarse de una localidad rural muy dispersa en sus viviendas. Se aplicará directamente la fórmula hidráulica de flujo en tuberías (fórmula de Hazen y Williams).⁽²⁶⁾

$$Q = 0.0004264 CD^{2.63} S^{0.54}; S = hf/l \dots (49)$$

Donde:

- S : Pendiente de la línea gradiente hidráulico (m/km)
- hf : Pérdida por fricción (m)
- l : Longitud de la tubería (m)
- Q : Caudal de diseño (lt/s)
- C : Coeficiente de Hazen y Williams, varía de acuerdo al material
- D : Diámetro de la tubería (pulg.)

b. Para el caso del sistema cerrado

Método de Hardy-cross o de convergencia balance de pérdidas Implica suponer el valor de una de las variables asumidas como datos de entrada (caudales o gastos de entrada o salida de la red), para luego determinar el valor de la corrección y con ello la ecuación de cada circuito. Para esto se emplean las fórmulas conocidas para calcular las pérdidas de carga en los distintos tramos de tuberías.⁽²⁶⁾

$$h_{ij} = a_{ij} Q_{if}^{1.852} = \left(\frac{L_{ij}}{0.094 C^{1.852} D_{ij}^{4.87}} \right) Q_{if}^{1.852} \dots (50)$$

$$h_{ij} = a_{ij} Q_{if}^2 = \left(\frac{8 f L_{ij}}{P i g D_{ij}^5} \right) Q_{if}^2 \dots (51)$$

2.2.4.5.4. Conexiones Domiciliarias

La conexión del servicio público a un periodo urbano, desde la red principal hasta la fachada o vereda adyacente, que incluye la instalación de un elemento de control o registro de servicio que será supervisada y contabilizada por la empresa concesionaria. (26)

a. Elementos de una conexión domiciliaria

a.1. Elementos de una toma

- Abrazadera de derivación con su empaquetadura. (26)
- Llave de toma (Corporación). (26)
- Transición de llave de toma a tubería de conducción. (26)
- Curva de 90° o 45°

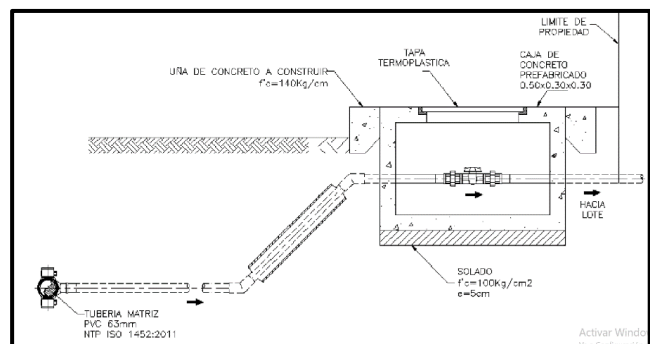


Figura 19 : Conexión Domiciliaria

Fuente: Resolución ministerial N° 192- 2018 vivienda.

a.2. Tubería de conducción

La tubería de conducción que empalma desde la transición del elemento de toma hasta la caja del medidor, ingresa a esta con una inclinación de 45°. En la cual para ello se utilizará tuberías y accesorios. ⁽²⁶⁾

- Tubería de PVC de ½" y/o ¾"
- 02 codos de ½ " x 45°

a.3. Tubería de forro de protección

El forro será de tubería de diámetro 80 mm (3") como mínimo, se colocará en el cruce de pavimentos para permitir la extracción y reparación de tubería de conducción. ⁽²⁶⁾

El forro de protección de deberá colocar de acuerdo a como este especificado en el expediente técnico del proyecto. ⁽²⁶⁾

a.4. Elementos de control

- 02 llaves de paso.
- 2 niples Standard.
- 1 niple de reemplazo medidor.
- 2 uniones presión rosca.
- Caja de medidor con su marco y tapa.
- Elemento de unión de la instalación.

a.5. Caja del Medidor

En una caja prefabricada de dimensiones interiores mínimos 0.50 x 0.30 x 0.25 m para conexiones de 13 mm (1/2") y 19 mm (3/4"), la misma que va apoyada sobre el solado de fondo de concreto de $f_c = 140 \text{ Kg/cm}^2$. Y espesor de 0.05 mts. Si la caja fuera de concreto esta será de $F_c = 175 \text{ kg/cm}^2$.⁽²⁶⁾

La tapa de la caja de dimensiones exterior 0.46 x 0.225 m, se colocará al nivel de la rasante de la vereda. A demás de ser normalizada, deberá también ser resistente a la abrasión, tener facilidad en su operación y no propicio al robo.⁽²⁶⁾

2.2.5 Topografía

Según **Jacinto, Teófilo**⁽²⁷⁾. Se debe recabar información básica como planos catastrales, cartas geográficas, nivelaciones, planos de habilitaciones ya sea de instituciones públicas o privadas. El estudio topográfico se da en el transcurso de la ruta propuesta, por ello la recolección de datos de campo debe ser a detalle como caminos, quebradas, viviendas, redes eléctricas existentes, riachuelos, fuentes de agua en fin todo lo que estime el proyectista.

2.2.5.1 Criterios generales para el desarrollo de planos.

a. Plano general

En el plano general representa todo el diseño a ejecutar.

b. Plano en planta y detalles.

Detalla el lugar específico de la zona a ejecutar de las obras estructurales del sistema (Captación, reservorio, planta de tratamiento, caja de válvulas, etc.).⁽²⁷⁾

c. Planos de redes de aducción, aducción e impulsión

Representa el tendido de tubería que consta el perfil y alineamiento, el plano en planta debe estar levantado a una franja de 20m de ancho, 10m a cada lado del eje de la red.⁽²⁷⁾

d. Elección de la equidistancia

Esto depende del levantamiento que se ha realizado por lo que la topografía se clasifica en la siguiente tabla.⁽²⁷⁾

Tabla 7: Topografía del Terreno.

Angulo del terreno respecto a la horizontal	Tipo de topografía
0° a 10°	Llana
10° a 20°	Ondulada
20° a 30°	Accidentada
> a 30°	Montañosa

Fuente: Jacinto, Teófilo.⁽²⁷⁾

Para determinar la equidistancia se da mediante la siguiente tabla.

Tabla 8: Determinación de equidistancia de curvas de nivel.

Escala del plano	Tipo de topografía	Equidistancia
Grande. 1/100 o menor.	Llana	0.10 - 0.25
	Ondulada	0.25 - 0.50
	Accidentada	0.50 - 1.00
Mediana. 1/100 a 1/10000	Llana	0.25 - 0.50 - 1.00
	Ondulada	0.50 - 1.00 - 2.00
	Accidentada	2.00 - 5.00
	Accidentada	5.00 - 10.00 - 20.00

Fuente: Jacinto, Teófilo. ⁽²⁷⁾

2.2.6 Mecánica de suelos

2.2.6.1 Generalidades

Según **Gonzalo**, ⁽²⁸⁾ Es recomendable realizar los estudios de suelos en los elementos estructurales del sistema de abastecimiento como: captación, reservorio, planta de tratamiento.

a. Humedad del suelo

El contenido de humedad de un suelo es la relación existente entre la masa de agua que logra alojarse dentro de la estructura porosa del suelo, y la masa propia de las partículas de suelo. El contenido de humedad del suelo se calcula mediante la siguiente ecuación: ⁽²⁸⁾

$$W\% = \frac{W_h - W_s}{W_s - W_r} * 100 \dots (52)$$

Donde:

Wr : Masa del recipiente.

Wh : Masa del recipiente + Suelo húmedo.

Ws : Masa del recipiente + Suelo seco.

b. Peso unitario

Definida como la masa de un volumen unitario de suelo, en la cual el volumen incluye el volumen de las partículas individuales y el volumen de vacíos entre partículas, bien sea que estos vacíos estén llenos de agua para lo cual sería peso unitario saturado o que estén secos para un peso unitario seco. ⁽²⁸⁾

c. Análisis granulométrico

Tamaños de partículas del suelo. Existente diferentes procedimientos para la determinación de la composición granulométrica de un suelo. Por ejemplo, para clasificar por tamaños las partículas gruesas, el procedimiento más expedito es de tamizado. ⁽²⁸⁾

Como una medida simple de la uniformidad de un suelo, se tiene el coeficiente de uniformidad (Cu). ⁽²⁸⁾

$$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} \dots (53)$$

Donde:

D60 : Tamaño tal, que el 60% en peso del suelo sea igual o menor. ⁽²⁸⁾

D₁₀ : Llamado diámetro efectivo, es tamaño tal que sea igual o mayor que el 10%, en peso, del suelo. ⁽²⁸⁾

d. Límite de consistencia

Consistencia significa grado de firmeza y en los suelos coherentes varía desde un estado sólido cuando están secos a un estado líquido viscoso cuando su contenido de agua aumenta considerablemente. ⁽²⁸⁾

d.1. Límite Líquido (LL)

El límite líquido se define como el contenido de humedad expresado en por ciento con respecto al peso seco de la muestra, con el cual el suelo cambia del estado líquido al plástico. ⁽²⁸⁾

d.2. Límite Plástico (LP)

Se define como el contenido de humedad que posee un cilindro de material en estudio de 11 cm. de longitud y 3.2mm. De diámetro (formado al girarlo o al rolarlo con la palma de la mano sobre una superficie lisa) al presentar agrietamiento en su estructura. ⁽²⁸⁾

d.3. Límite de Plasticidad (IP)

Es el valor numérico que resulta de la diferencia entre el límite líquido y el límite plástico. ⁽²⁸⁾

$$IP=LL-LP \dots (54)$$

El RNE recomienda lo siguiente:

IP < 20 corresponde generalmente a limos.

IP > 20 corresponde generalmente a arcillas. ⁽²⁸⁾

2.2.6.2 Clasificación de suelos

a. Sistema AASTHO

Este método, divide a los suelos en dos grandes grupos: Una formada por los suelos granulares y otra constituida por los suelos de granulometría fina. Y estos a su vez son clasificados en sub grupos, basándose en la composición granulométrica, el límite líquido y el índice de plasticidad. ⁽²⁸⁾

Clasificación General	Materiales Granulares (35% o menos del total pasa el tamiz N° 200)							Materiales limo-arcillosos (más del 35% del total pasa el tamiz N°200)			
	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
Clasificación de grupo	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5 A-7-6
Porcentaje de material que pasa el tamiz N° 10 N° 40 N° 200	50 máx. 30 máx. 15 máx.	51 máx. 25 máx.	51 mín. 10 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	36 mín.	35 mín.	36 mín.	36 mín.
Características de la fracción que pasa el tamiz N° 40 Limite Líquido, W _L Índice Plástico, I _p	6 máx.		NP	40 máx. 10 máx.	41 mín. 10 máx.	40 máx. 11 mín.	41 mín. 11 mín.	40 máx. 10 máx.	41 mín. 10 máx.	40 máx. 11 mín.	41 mín. 11 mín.
Índice de Grupo	0		0	0		4 máx.		8 máx.	12 máx.	16 máx.	20 máx.

Figura 20: Sistema ASSTHO

Fuente : Mora

b. Sistema SUCS

Este sistema, como la clasificación anterior, divide a los suelos en dos grandes grupos: granulares y finos.

Un suelo se considera grueso si más del 50% de sus partículas se retienen en el tamiz # 200, y finos, si más de la mitad de sus partículas, pasa el tamiz # 200. ⁽²⁸⁾

DIVISIÓN	PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN EN EL CAMPO	SÍMBOLO	NOMBRES TÍPICOS	CRITERIO DE CLASIFICACIÓN EN LABORATORIO			
SUELO DE PARTÍCULAS GRUESAS Más de la mitad del material es RETENIDO en la malla número 200	GRAVAS Más de la mitad de la fracción gruesa PASA por la malla N.º 40	Amplia gama en los tamaños de las partículas y cantidades apreciables de tamaños intermedios	GW	Gravas bien gradadas, mezclas de grava y arena con poco ó nada de finos	CRITERIO DE CLASIFICACIÓN EN LABORATORIO Coeficiente de uniformidad Cu : mayor de 4 Coeficiente de curvatura Cc : entre 1 y 3 $C_u = D_{60}/D_{10}$; $C_c = (D_{30})^2 / D_{10}D_{60}$ No satisfacen todos los requisitos de gradación para GW. Debajo de "A" I.P. menor que 4 Arriba de "A" y con I.P. entre 4 y 7 casos de frontera, uso de símbolos dobles. Arriba de "A" I.P. mayor que 7		
		Predominio de un tamaño ó un tipo de tamaño, con ausencia de algunos intermedios.	GM	Gravas mal gradadas, mezclas de grava y arena con poco ó nada de finos			
		Fracción fina poco ó nada plástica (para identificarla véase grupo MI)	d u	Gravas limosas, mezclas de grava, arena y arcilla.			
	ARENAS Más de la mitad de la fracción gruesa PASA por la malla N.º 40	Amplia gama en los tamaños de las partículas y cantidades apreciables de tamaños intermedios	SW	Gravas bien gradadas, mezclas de grava y arena con poco ó nada de finos			
		Predominio de un tamaño ó un tipo de tamaño, con ausencia de algunos intermedios.	SP	Gravas mal gradadas, mezclas de grava y arena con poco ó nada de finos			
		Fracción fina poco ó nada plástica (para identificarla véase grupo MI)	d u	Gravas limosas, mezclas de grava, arena y arcilla.			
SUELO DE PARTÍCULAS FINAS Más de la mitad del material PASA en la malla número 200	PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN EN LA FRACCIÓN QUE PASA LA MALLA N.º 40			CRITERIO DE CLASIFICACIÓN EN LABORATORIO Coeficiente de uniformidad Cu : mayor de 4 Coeficiente de curvatura Cc : entre 1 y 3 $C_u = D_{60}/D_{10}$; $C_c = (D_{30})^2 / D_{10}D_{60}$ No satisfacen todos los requisitos de gradación para SW. Debajo de "A" I.P. menor que 4 Arriba de "A" y con I.P. entre 4 y 7 casos de frontera, uso de símbolos dobles. Arriba de "A" I.P. mayor que 7			
	LIMOS Y ARCILLAS LÍMITE LÍQUIDO menor de 50	RESISTENCIA EN ESTADO SECO (característica al rompimiento)	MOVILIDAD DEL AGUA (resolución al agitado)		TENACIDAD (se resiste cerca del límite plástico)	CARTA DE PLASTICIDAD 	
		Nula ó ligera	Rápida a lenta		Nula		ML
Media a alta		Nula a muy lenta	media		CL		Arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres.
LIMOS Y ARCILLAS LÍMITE LÍQUIDO mayor de 50	Ligera a media	Lenta a nula	Ligera a media		MH		Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.
	Alta a muy alta	Nula a muy lenta	Alta		CH		Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas francas.
	Media a alta	Nula a muy lenta	Ligera a media	OH	Arcillas orgánicas de media ó alta plasticidad, limos orgánicos de media plasticidad.		
SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS	Facilmente identificable por su color, olor, sensación esponjosa y, frecuentemente, por su textura fibrosa.			PT	Turbas y otros suelos altamente orgánicos.		

Figura 21: Sistema Unificado de clasificación de suelos (SUCS)

Fuente : Mora

III. Hipótesis

La investigación no presenta hipótesis.

IV. Metodología

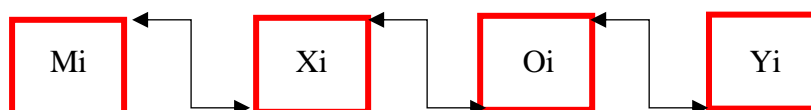
4.1. Diseño de la Investigación

En la investigación no se manipula las variables por lo tanto es una investigación no experimental.

Según **John** ⁽²⁹⁾, La investigación no experimental es aquella que no varía intencionalmente las variables independientes, recolectando datos, en un tiempo único. Su objetivo es describir variables, y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.

En la figura siguiente se presenta la infografía del proceso de investigación no experimental. ⁽²⁹⁾

El diseño se graficó de la siguiente manera:



Donde:

Mi : Sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo Los Ángeles Bajo Timarini, distrito de Satipo, provincia de Satipo, región Junín.

Xi : Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable.

Oi : Resultados.

4.1.1. Tipo de Investigación

El tipo de investigación es Aplicada, porque se siguió un proceso secuencial probatorio orientado a la comprobación estadística y numérica.

El procedimiento que busca cuantificar los datos y en general aplicar alguna forma de análisis estadístico señalar, entre ciertas alternativas, usando magnitudes numéricas que pueden ser tratadas mediante herramientas del campo de la estadística. ⁽²⁹⁾

4.1.2. Nivel de Investigación

El nivel de la investigación es descriptivo - Explicativo.

El nivel descriptivo – explicativo miden, evalúan o recolectan datos sobre diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar. Esto con el fin de recolectar toda la información que obtengamos para poder llegar al resultado de la investigación. ⁽²⁹⁾

4.2. Población y muestra

4.2.1. Población

La Población de la investigación fue: El sistema de abastecimiento de agua potable.

Es la cantidad total de individuos o elementos en los cuales puede presentarse determinada característica susceptible a ser estudiada. ⁽²⁹⁾

4.2.2. Muestra

La muestra fue el sistema de abastecimiento de agua potable.

4.3. Definición y operacionalización de variables

Tabla 9: Operacionalización de Variables.

Vari able	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Sub dimensió	Indicadores	Unidad	
Variable independiente Sistema de abastecimiento de Agua Potable	Es un conjunto de obras que permiten que una comunidad pueda obtener el agua para fines de consumo doméstico, servicios públicos, industrial y otros usos. Consta de los siguientes componentes: Captación, Línea de conducción, Reservorio, Línea de Aducción, Red de Distribución.	En el lugar del afloramiento, se construye una estructura de captación que permita recolectar el agua, para que luego pueda ser transportada mediante las tuberías de conducción hacia el reservorio de almacenamiento.(18)	Cámara de captación.	1. Captación tipo manantial de ladera	Análisis estructural	Und	
					Análisis Hidráulico	Und	
	Estudio topográfico	Und					
	Estudio de mecánica de Suelos	Und					
	Área de aceros	Cm2					
	Longitud	ml					
		Es el conjunto de tuberías, válvulas, accesorios, estructuras y obras de arte encargados de la conducción del agua desde la captación hasta el reservorio, aprovechando la carga estática existente.(20)	Línea de conducción	Línea de conducción	2. Línea de conducción	Válvula de aire	Und
						Válvula de Purga	Und
		La importancia del reservorio radica en garantizar el funcionamiento hidráulico del sistema y el mantenimiento de un servicio eficiente, en función a las necesidades de agua proyectadas y el rendimiento admisible de la fuente.(17)	Reservorio de almacenamiento	Reservorio		3. Cloración por goteo	Desinfección
					Capacidad		m3
		Línea de aducción es el tramo de tubería que sale del sitio de reserva hacia las viviendas y que conduce la cantidad de agua que se consume en ese momento.(40)	Línea de aducción	Línea de aducción	4. Reservorio	Análisis estructural	Und
						Análisis Hidráulico	Und
Estudio de mecánica de Suelos	Und						
	La red de distribución es el conjunto de tuberías de diferentes diámetros, válvulas, grifos y demás accesorios cuyo origen está en el punto de entrada al pueblo (final de la línea de aducción) y que se desarrolla por todas las calles de la población.(18)	Red de distribución	Red de distribución	5. Línea de aducción	Longitud	ml	
					Válvula de aire	Und	
Válvula de Purga	Und						
Rompe Presión	ml						
				6. Red de Distribución	Longitud	ml	
					Válvula de control	Und.	

Fuente: Elaboración propia – 2020.

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.1. Técnica de recolección de datos

Se utilizó como técnica de recolección de datos la observación directa, consistió en observar detalladamente el fenómeno a estudiar, para ello tomar información y registrar para luego ser analizado, en este caso la observación estructurada con apoyo de fichas, cuadros y tablas se recolectó información básica para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable.

Para la técnica de análisis de datos se obtuvo la recolección de muestras de estudio de suelos y análisis de agua, teniendo como finalidad el diseño de los componentes estructurales e hidráulicos del sistema.

4.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos están asociados a objetos que tengan validez y confiabilidad, es decir que miden ciertos parámetros en diferentes unidades de medidas, para poder registrar la información que deseada juntamente con las técnicas.⁽²⁹⁾

En la presente investigación como instrumentos de recolección de datos, se utilizó la ficha técnica y encuestas, para el recojo de datos del análisis físico químico y bacteriológico y los estudios de suelos.

4.4.2.1. Encuestas

La encuesta básicamente es un estudio observacional donde el investigador requiere de un instrumento previamente diseñado para recopilar información tomando una muestra de la población. ⁽²⁹⁾

En la investigación se encuestó a los pobladores del anexo los Ángeles de bajo Timarini, esta información recolectada permitió en el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable.

4.4.2.2. Fichas Técnicas

Contiene la información detallada acerca de las infraestructuras del sistema de agua, se evaluaron los componentes del sistema, para luego proponer un diseño de mejoramiento del sistema. ⁽²⁹⁾

4.5. Plan de Análisis

Se logro satisfacer con los objetivos trasados y se obtuvo los resultados se procederá de la siguiente manera:

- Se realizo la determinación y ubicación del área de estudio.
- Se presento la carta de permiso a presidente del Anexo los Ángeles de Bajo Timarini, para la autorización de estudio de la investigación.
- Seguidamente se realizó el levantamiento topográfico de la zona, como también recoger las muestras de aguas y suelos.
- Para procesar los datos topográficos y diseño de la zona en estudio se utilizó los siguientes softwares: Microsoft Excel, con la ayuda de este Software procesamos y ordenamos los datos topográficos que, tomados en campo, como también se realizó los cálculos hidráulicos y estructurales de los componentes del sistema. AutoCAD Civil 3D, con la ayuda del este programa importamos los puntos topográficos, para luego se diseñó todo el sistema de abastecimiento de agua potable.

4.6. Matriz de Consistencia

Tabla 10: Matriz de consistencia

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo los Ángeles de bajo Timarini -2020.				
Problema	Objetivos	Marco teórico y conceptual.	Variables	Metodología
Problema general.	Objetivo general.	Antecedentes:	Variable del estudio:	Tipo: Aplicada.
¿Cómo plantear el diseño del sistema de agua potable del Anexo Los Ángeles de Bajo Timarini, Distrito y Provincia de Satipo, Región Junin-2020?	✓ Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo Los Ángeles de Bajo Timarini.	- Antecedentes Internacionales. - Antecedentes Nacionales. - Antecedentes Locales.	Sistema de abastecimiento de agua potable.	Nivel: Descriptivo - Explicativo
Problema específico	Objetivo general.	Bases Teóricas.	Dimensiones:	Población y muestra.
✓ ¿Cómo diseñar la captación del sistema a de abastecimiento de agua potable del Anexo Los Ángeles de Bajo Timarini?	✓ Diseñar la captación del sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo Los Ángeles de Bajo Timarini.	- Agua potable. - Sistema de agua potable. - Sistema de gravedad sin tratamiento - Criterio de diseño. - Población futura. - Periodo de diseño. - Demanda de consumo de agua. - Dotación.	- Captación. - Línea de conducción. - Reservorio. - Línea de aducción. - Red de distribución. - Conexión domiciliaria	La población es el sistema de agua potable del anexo los ángeles de Bajo Timarini. No presenta Muestra.
✓ ¿Cómo diseñar la línea de conducción del sistema a de abastecimiento de agua potable del Anexo Los Ángeles de Bajo Timarini?	✓ Diseñar la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo Los Ángeles de Bajo Timarini.	- Componentes del sistema de Abastecimiento de agua potable. - Captación. - Diseño hidráulico de captación. - Diseño estructural de Capitación. - Línea de conducción.		Técnica e Instrumentos de recolección de datos: La evaluación visual, las encuestas y ficha técnica. Plan de análisis: Se logro satisfacer con los objetivos trasados y se obtuvo los resultados se procederá de la siguiente manera:

<p>✓ ¿Cómo diseñar el reservorio del sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo Los Ángeles de Bajo Timarini?</p>	<p>✓ Diseñar el reservorio del sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo Los Ángeles de Bajo Timarini.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño hidráulico de línea de conducción. - Componentes de línea de conducción. - Reservorio. - Diseño hidráulico de reservorio. - Diseño estructural de reservorio. - Línea de aducción.
<p>✓ ¿Cómo diseñar la línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo Los Ángeles de Bajo Timarini?</p>	<p>✓ Diseñar la línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo Los Ángeles de Bajo Timarini.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño hidráulico - Componentes de línea de aducción. - Red de distribución. - Diseño hidráulico de red de distribución. - conexiones domiciliarias.
<p>✓ ¿Cómo diseñar la red de distribución del sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo Los Ángeles de Bajo Timarini?</p>	<p>✓ Diseñar la red de distribución del sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo Los Ángeles de Bajo Timarini.</p>	

Fuente: Elaboración propia – 2020.

4.7. Principios Éticos

En el proyecto de investigación no solo se adquiere el conocimiento si no también en los principios éticos de profesionalismo velando por la integridad, el desarrollo, el honor y dignidad del ser humano, cumpliendo con fidelidad al público, esforzándome por incrementar el prestigio, la calidad y la idoneidad de la ingeniería. Así mismo con el apoyo de las instituciones profesionales y académicas.

Los resultados logrados de la investigación, contribuyen un gran beneficio a la Municipalidad Distrital de Satipo, Provincia de Satipo, departamento Junín.

- En relación al trabajo profesionalismo: Me comprometo en inculcarme saberes previos, capacitaciones e investigación permanente con el objetivo de desarrollar ´proyectos innovadores útil a la sociedad.
- En relación al ejercicio profesional: Promocionar el servicio profesional de nuestra verídica, en cada lugar de servicio prestado y/ donde actualmente estamos laborando.
- La honestidad por delante y buen comportamiento al público.
- El respeto mutuo de los derechos individuales, el estar al servicio de todas las personas.

V. Resultados

5.1. Resultado

- **Dando respuesta al objetivo N° 01:** Diseñar la captación del sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo Los Ángeles de Bajo Timarini.

Tabla 11: Tabla de resumen de resultado del diseño de la Captación.

DISEÑO DE LA CAPTACIÓN			
Diseño hidráulico de la cámara húmeda			
Descripción	Símbolo	Resultado	
- Nombre de la Captación	- N c	Los Ángeles	
- Altitud	- Alt.	785 m.s.n.m.	
- Tipo de Captación.	- Tc	Subterráneo Ladera	
- Caudal de la fuente.	- Qfuente.	1.00 l/s	
- Caudal máximo de la fuente	- Qmáx	0.75 l/s	
- Caudal mínimo de la fuente	- Qmin	0.65 l/s	
- Caudal máximo de diario.	- Qmd	0.50l/s	
- Distancia del afloramiento y la cámara húmeda.	- L	1.25 m	
- Ancho de pantalla húmeda.	- b	0.90 m	
- Altura de cámara húmeda.	- Ht	1.00 m	
- Diámetro del orificio de pantalla.	- D	2.00 pulg	
- Diámetro de limpia y rebose	- D	2.00 pulg.	
- Numero de ranuras.	- N° r	115.00	
- Diámetro de canastilla.	- Dcan	3.00 pulg.	
- Longitud de la canastilla.	- Lcan	20.00 cm	
Diseño de la estructura de la cámara húmeda			
- Acero horizontal en muro.	AS (cm2)	2.59	4Ø3/8@0.25
- Acero vertical de muro.	AS (cm2)	2.59	4Ø3/8@0.25
- Acero de losa de fondo.	AS (cm2)	2.57	4Ø3/8@0.25
Diseño hidráulico de la cámara seca			
- Altura de cámara seca	m	0.70 m	
- Ancho de pantalla	m	0.80 m	
- Espesor de muro	m	0.10 m	
- Altura de losa de fondo	m	0.15 m	
- Válvula de bronce	plg	1 1/5 plg.	
Diseño de la estructura de la cámara seca			
- Acero horizontal en muro.	AS (cm2)	0.79	2Ø3/8@0.25
- Acero vertical de muro.	AS (cm2)	0.79	2Ø3/8@0.25
- Acero de losa de fondo.	AS (cm2)	2.57	4Ø3/8@0.25

Fuente: Elaboración propia-2020.

Interpretación: Para el diseño de la captación es necesario haber aforado en campo el caudal máximo de la fuente y conocer el caudal máximo diario, conforme a estos caudales se diseñará con el reglamento Resolución Ministerial N° 192-2018-Vivienda indica. Ver resumido los cálculos en la Tabla 11, y para poder ver los cálculos aplicados al diseño de la captación ver en Anexo 09: Memorias de cálculos (captación), para determinar y poder visualizar ver el Anexo 11: Planos de captación.

- **Dando respuesta al objetivo N° 02:** Diseñar la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo Los Ángeles de Bajo Timarini.

Tabla 12: Tabla de resumen de resultado de diseño de línea de conducción.

DISEÑO DE LÍNEA DE CONDUCCION		
Descripción	Símbolo	Resultado
- Caudal de diseño.	- Qmd	0.50 Lt/sg.
- Tipo de tubería.	- Tb	PVC
- Clase de tubería.	- Ctb	10.00
- Tramo total.	- Tr	357.00 m.
- Cota inicial.	- CI	785.00 m.s.n.m.
- Cota final.	- CF	767.00 m.s.n.m.
- Desnivel total.	- Dn	18.00 m.
- Velocidades máximas	- V	0.44 m/sg.
- Velocidades mínimas	- V	0.44 m/sg.
- Diámetro en todo el tramo.	- D	1 1/2 plg.
- Pérdida de carga.	- Pc	2.26 m.
- Presión final.	- Pr	15.74 m.
- Válvulas de purga.	- VP	1 1/2 plg.
- Válvulas de aire.	- VA	1 1/2 plg.

Fuente: Elaboración propia-2020.

Interpretación: Para poder realizar el diseño de la línea de conducción se tuvo que realizar el calculado máximo diario, cuyo resultado determina el diámetro, presión y pérdida de carga. En esta línea de conducción contaremos una caja de válvula de purga ubicado en la progresiva 0+110 y válvula de aire ubicado en la progresiva 0+173.

Ver resumido los cálculos en la Tabla 12, y para poder ver los cálculos aplicados al diseño de la línea de conducción ver en Anexo 09: Memoria de cálculos (línea de conducción), para determinar y poder visualizar ver el Anexo 11: Planos de línea de conducción.

- **Dando respuesta al objetivo N° 3:** Diseñar el reservorio del sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo Los Ángeles de Bajo Timarini.

Tabla 13: Tabla de resumen de resultado de diseño de reservorio.

DISEÑO DE RESERVORIO			
Diseño hidráulico del reservorio			
Descripción	Símbolo	Resultado	
- Altitud.	- Alt	767.00 m.s.n.m	
- Forma.	- For	Cuadrado	
- Volumen de Reservorio	- Vt	10.00 m ³	
- Tipo de Reservorio	- Tr	Apoyado.	
- Ancho interno.	- b	3.00 m.	
- Largo interno.	- l	3.00 m.	
- Altura total del agua.	- Ha	1.21 m.	
- Altura total interna	- Hi	1.66 m.	
- Tubería de ingreso.	- DI	1 1/2 plg.	
- Tubería de Salida.	- DI	1 1/2 plg.	
- Tiempo de llenado.	- seg	2.66 hrs.	
- Tiempo de vaciado.	- seg	½ hrs.	
- Diámetro de rebose.	- Dr	3.00 plg.	
- Diámetro de limpia.	- DI	2.00 plg.	
- Diámetro de ventilación.	- Dv	1.00 plg.	
- Diámetro de canastilla.	- Dc	43.40 mm.	
- Número total de ranuras.	- R	76.00 Und.	

Diseño Estructural del reservorio

- Espesor de muro.	- m	0.20
- Espesor de losa de techo.	- m	0.15
- Alero de la losa.	- m	0.10
- Espesor de losa de fondo.	- m	0.15
- Espesor de Zapata.	- m	0.35
- Alero de la cimentación.	- m	0.15
- Acero en pantalla ambos sentidos.	- Ap.	Ø3/8@0.25
- Acero en losa de techo inferior y superior.	- Al.	Ø3/8@0.15
- Acero en losa de piso inferior y superior.	- Ap.	Ø3/8@0.25
- Acero en zapata.	- Az.	Ø3/8@0.20

Diseño de la cloración

Largo del clorador	m	1.05
Ancho	m	0.80
Espesor de losa	m	0.10
Altura de muro	m	1.22
Espesor de muro	m	0.10
Tiempo de uso del recipiente	Hrs.	12
Volumen de bidón adoptado	Lt.	60
Demanda de solución.	Gotas/s	22

Fuente: Elaboración propia-2020.

Interpretación: Para el diseño del reservorio hidráulico y estructural es necesario conocer la población futura proyectado a 20 años, también conocer el caudal, se aplica la fórmula establecida por el reglamento Resolución Ministerial N° 192 – 2018 - Vivienda, cual nos arrojará el volumen del reservorio dimensionado.

Ver resumido los cálculos en la Tabla 13, y para poder ver los cálculos aplicados al diseño del reservorio ver en Anexo 09: Memoria de cálculos (reservorio), para determinar y poder visualizar ver el Anexo 11: Planos del reservorio.

- **Dando respuesta al objetivo N° 04:** Diseñar la línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo Los Ángeles de Bajo Timarini.

Tabla 14: Tabla de resumen de resultado de diseño de la línea de aducción.

DISEÑO DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN.		
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	RESULTADO
- Caudal de diseño.	- Qmh	1.00 Lt/sg.
- Tipo de tubería.	- Tb	PVC
- Clase de tubería.	- Ct	10
- Cota inicial.	- CI	767.00 m.s.n.m
- Cota final.	- CF	703.78 m.s.n.m
- Longitud	- Tr	755.00 m.
- Desnivel.	- Dn	63.22 m.
- Velocidad.	- V	0.88 m/seg.
- Diámetro.	- D	11/2 plg
- Pérdida de carga.	- Pc	17.20 m.
- Presión.	- Pr	46.02 m.
- Válvula de purga.	- Vp	2 und.
- Válvula de aire	- Va	2 und.
- Pase aéreo	- Pa.	15 m
- Válvula de control	- Vc.	1 und.

Fuente: Elaboración propia-2020.

Interpretación: Para diseño de la línea de aducción es necesario determinar el caudal máximo horario, el cual es establecido multiplicando el coeficiente de variación por el caudal promedio, este caudal nos ayudará a elegir el diámetro, tipo y clase de tubería. Así mismo dentro de la red de aducción se diseño 2 válvulas de purga y aire, un pase aéreo de 15 m, y válvula de control.

Ver resumido los cálculos en la Tabla 14, y para poder ver los cálculos aplicados al diseño de la línea de aducción ver en Anexo 09, para contrastar y visualizar a detalle, ver el Anexo 11: Planos de la línea de aducción.

Tabla 15: Tabla de resumen de resultado de diseño de pase aéreo.

DISEÑO DE PASE AEREO L=15.00m		
Dimensionamiento del pase aéreo l=15.00 m		
Descripción	Símbolo	Resultado
- Flecha del cable.	- fc	1.80 m
- Altura de la torre de suspensión.	- At	3.40 m
- Longitud del pase aéreo.	- Lp	15.00 m
- Altura mínima de la péndola.	- Amp	0.50 m
- Diámetro de la tubería de agua.	-Dta	1.1/2 pulg.
- Dimensiones de la cámara de anclaje.	- Dca	1.00*1.00*0.80
Diseño de la estructura del pase aéreo.		
- Cable adoptado.	- Ca	¼ tipo Boa 6*19
- Separación de péndolas.	- Sp	1.00 m
- Cantidad de péndolas.	- Cp	15.00 und.
- Tensión máxima en cable principal.	- Tmcp	2.60 Tn.
- Cable adoptado principal.	- Cap	½ tipo Boa 6*19
Diseño de la torre y cimentación.		
- Dimensiones de la cimentación.	- Dc	1.30*1.20*0.40m
- Profundidad de la cimentación.	- Pc	1.00 m
- Acero de la cimentación ambos sentidos.	- Ac	6 Ø ½ @ 20 cm
- Dimensiones de la torre de suspensión.	- Dts	0.30 *0.30*3.40m
- Acero de la torre de suspensión ambos sentidos.	- Ats	8 Ø 5/8 @ 20 cm
- Estribos de la torre de suspensión.	- Ets	Ø 3/8: 1 @0.05m, <u>2@0.15m</u> , el resto @ 0.20m/e

Fuente: Elaboración propia-2020.

Interpretación: Dentro de la línea de aducción se ha considerado un pase aéreo para el cruce del río Timarini. Para ver resumido los cálculos en la Tabla 15, y para poder ver los cálculos aplicados al diseño del pase aéreo

ver en Anexo 09, para contrastar y visualizar a detalle, ver el Anexo 11: Planos de pase aéreo.

- **Dando respuesta al objetivo N° 05:** Diseñar la red de distribución del sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo Los Ángeles de Bajo Timarini.

Tabla 16: Tabla de resumen de resultado de diseño de la Red de Distribución.

DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION.		
Descripción	Símbolo	Resultado
- Caudal de diseño.	- Qmh	1.00 Lt/sg.
- Caudal unitario	- Qu	0.662 Lt/sg.
- Tipo de Red de distribución.	- TRD	Red abierta
- Viviendas.	- Viv.	25.00 Und.
- Diámetro principal	- D	43.40 mm.
- Diámetro ramal.	- D	29.40 mm.
- Tipo de tubería.	- Tb	PCV
- Clase de tubería.	-Ctb	10
- Presión mínima (Nodo).	- Pr	7.62 m.
- Presión máxima (Nodo).	- Pr	40.98 m.
- Presión mínima (Vivienda).	- Pr	53.67 m.
- Presión máxima (Vivienda).	- Pr	54.094 m.
- Velocidad mínima (Tubería)	- V	0.49 m/sg.
- Velocidad máxima (Tubería).	- V	0.68 m/sg.

Fuente: Elaboración propia-2020.

Interpretación:

Para el diseño de la red de distribución es necesario conocer el caudal máximo horario, el cual será dividido entre la cantidad de viviendas, y nos facilitará un caudal llamado el caudal unitario (Q_u), los diámetros mínimos de la red de distribución son: en la tubería principal de 1 1/4 y las conexiones domiciliarias son de 1/2 plg. Asimismo en las finales de los ramales se consideró válvulas de purga.

Ver resumido los cálculos en la Tabla 16, y para poder ver los cálculos aplicados al diseño de la línea de distribución ver en Anexo 09: Memoria de cálculos (línea de distribución), para determinar y visualizar ver el Anexo 11: Planos de la línea de aducción.

5.2. Análisis de Resultados

5.2.1. Diseño del sistema de abastecimiento de agua

Según la investigación desarrollado por Auber ⁽⁹⁾, la cuenta beneficiara a 406 habitantes actuales y 543 habitantes futuras, con un periodo de diseño de 20 años, comparando los resultados de las tesis mencionada **es similar**, basándose en censos nacionales y teorías de autores para el cálculo de la población futura, cuyo resultado obtenidos de la presente tesis “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del anexo bajo Timarini”; beneficiara 150 habitantes actuales y 220 habitantes futuras, con un periodo de diseño de 20 años.

Según la investigación desarrollada por Kenyi ⁽¹⁰⁾, Unos de los resultados obtenido fue el diseño una captación de manantial tipo ladera, con caudal de aforo de 0.723 l/s y caudal máximo diario de 0.390 l/s. con un periodo de diseño de 20 años. Así mismo la investigación desarrollada por Zulma ⁽¹³⁾, Unos de los resultados obtenidos, diseño una captación de tipo ladera con caudal de aforo de 0.443 l/s y caudal de diseño de 0.91 l/s, con un periodo de diseño de 20 años; comparando los resultados de las tesis mencionadas **es similar** a los resultados obtenidos de la presente tesis “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del anexo bajo Timarini”; se obtuvo como resultado, el diseño captación de tipo ladera, con caudal de aforo 1.00 l/s y caudal máximo diario de 0.50 l/s con un periodo de diseño de 20 años. Para concluir que resultados de las investigaciones mencionados se basan en la teoría del autor de Agüero Pittman para sistema rurales.

Según la investigación desarrollada por Juan y Milton ⁽¹⁾, unos de los resultados obtenidos fue el diseño de la línea de conducción con metrado red 247 m, de tubería PVC C-10 de diámetro 40mm. Asimismo la investigación desarrollada por Paco ⁽⁷⁾, unos de los resultados obtuvo el diseño la red de conducción con metrado de 4715.34 m, de tubería PVC C-10 de diámetro 2 plg; comparando los resultados de las tesis mencionadas **es similar** a los resultados obtenidos de la presente tesis “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del anexo bajo Timarini”; se diseñó de la línea de conducción con un metrado de 357.00 m, con tubería de 1 1/2” plg. PVC C-10, con 1 válvula de aire y purga. Para concluir que resultados de los investigaciones mencionados se basan en la teoría del autor de Agüero Pittman para sistema rurales.

Según la investigación desarrollada por Cesar ⁽¹²⁾, unos de los resultados obtenido, el diseño de reservorio de forma circular apoyado, con capacidad de 25.00 m³, con sistema de cloración por goteo flujo contante. Asimismo, la investigación desarrollada por Roiser ⁽¹¹⁾, unos de los resultados obtenidos, el diseño de un volumen de almacenamiento de 7.00 m³ forma cuadrada apoyada, con sistema de cloración por goteo constante; comparando los resultados de las tesis mencionadas **difiere a los resultados obtenidos** de la presente tesis “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del anexo bajo Timarini”; se diseñó un reservorio de tipo apoyado de forma cuadrada de dimensiones internas 3.00m x 3.00m x 1.20, con capacidad de 10 m³, con sistema de desinfección de cloración por goteo y cerco perimétrico.

Para concluir que resultados de los investigaciones mencionados se basan en la teoría del autor de Agüero Pittman para sistema rurales.

Según la investigación presentada por Roiser ⁽¹¹⁾, unos de los resultados obtenidos fue el diseño la línea de aducción con 533.00 m de tubería PCV C-7.5 de Ø 1 1/2", con 02 pases aéreos de 30m, con 04 válvulas de purga. Asimismo, la investigación desarrollada por Adrián ⁽⁸⁾, uno de los resultados obtenidos fue el diseño de la red de aducción con 475.40 m, con tubería PCV C-10 de Ø 2", con una válvula de aire y purga; comparando los resultados de las tesis mencionadas, **difiere a los resultados obtenidos** de la presente tesis "Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del anexo bajo Timarini"; se diseñó la línea de aducción de 755.00 m, con tubería PVC C-10 de Ø 1 1/2", con pase aéreo de 15.00 m, 02 válvulas de purgas, 02 válvula de aire y una válvula control. Para concluir que resultados de los investigaciones mencionados se basan en la teoría del autor de Agüero Pittman para sistema rurales.

Según la tesis desarrollada por María ⁽²⁾, sobre el diseño de la red de distribución de agua potable, diseñó el sistema de red de distribución de sistema cerrado, con un metrado de 4.03 km, con tubería PVC de diámetros variados, con 29 nodos de conexión". Por otra parte, en la Tesis desarrollada por Victoria ⁽⁴⁾, sobre Propuesta de diseño del sistema de distribución, realizo el diseño de red en sistema abierto con metrado de 1,460 ml con diferentes diámetros de tuberías siendo PVC C-7.5 con Ø 2" en los ramales principales, de Ø ¾ a 1 1/2 en montantes,

ente $\emptyset \frac{1}{2}$ y 1” en sub ramales de distribución; comparando los resultados de las tesis mencionadas, **difiere a los resultados obtenidos** de la presente tesis “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del anexo bajo Timarini”; se diseñó la red de distribución con de 1,553.00 m, con tubería PVC C-10 $\emptyset 1 \frac{1}{4}$ y conexiones domiciliarias, con tubería PVC $\emptyset \frac{1}{2}$. Para concluir que resultados de las investigaciones mencionados se basan en la teoría del autor de Agüero Pittman y Simón Arrocha para sistema rurales y urbanos.

VI. Conclusiones

1. Se diseñó el sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad sin tratamiento, con población de diseño de 220 habitantes con una tasa de crecimiento 2.34%, para los siguientes componentes; captación de tipo ladera, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y redes de distribución.
2. Para la captación de manantial tipo ladera, se realizó el estudio de la fuente de agua, el Análisis físico químico – bacteriológico, estando dentro de los parámetros permisibles, con caudal aforado de 1.00 l/s y caudal máximo de la fuente 0.75 l/s, con dimensiones de cámara húmeda, de 1.10 m x 1.10 m y una altura de 1.00 m, cámara seca de 0.80 m x 0.90 m y alto de 0.70 m. este caudal nos determina una tubería de rebose y limpieza de 2.00 plg. y un cerco perimétrico de 68 m² y una altura de 2.40 m; con aceros de refuerzos en la cámara húmeda de Ø3/8" @0.25 ambos sentidos, en las caras laterales, igualmente en la losa de fondo con acero de refuerzo de Ø3/8" @0.25 m ambos sentidos.
3. Para la línea de conducción se diseñó 357.00 m de tubería de 1 1/2" plg. PVC C-10, con una caseta de válvula de aire 0.80m x 0.80m x 0.80m y purga con 1.00m x 1.00m x 1.00m, con espesor de muro de 0.10 m.
4. Para el reservorio se diseñó de concreto armado $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ de tipo apoyado de 10 m³, con sistema de desinfección de cloración por goteo y cerco perimétrico, con refuerzos de acero en muros de Ø 3/8" @ 0.20 (doble malla en ambos sentidos, horizontal y vertical), losa de techo Ø 3/8" @ 0.15, (malla inferior en ambos sentidos), losa de fondo Ø 3/8" @ 0.15 (doble malla) y refuerzo en zapata de muro de Ø 1/2" @ 0.20m en malla

inferior y estructura de sistema de cloración por goteo de 1.05 x 0.80 m x 1.22m con una puerta de doble hoja protegida con candado.

5. Para línea de aducción, se diseñó con caudal de diseño 1.00 l/s con un metrado de 755.00 m, con tubería PVC C-10 \varnothing 1 1/2, con 02 válvulas de purga, 02 válvulas de aire y 01 válvula de compuerta, más un pase aéreo de 15.00 m.
6. Para la red de distribución se diseñó 1,553.00 m, de tubería PVC C-10 \varnothing 1 1/4 , válvulas de purga a finales de cada tramo y conexiones domiciliarias, con tubería PVC \varnothing 1/2.

Aspectos complementarios.

Recomendaciones

1. Para el diseño del sistema de agua potable, se recomienda, recolectar y procesar los datos en forma detallada, para un mejor entendimiento de los componentes a diseñar, a su vez siguiendo las recomendaciones establecidos en el reglamento nacional de edificaciones (RNE), específicamente en las normas actualizadas OS 010, OS 030, R.M N° – 192-2018 Vivienda.
2. En la fuente de captación se debe realizar una reforestación con arboles que retiene el agua, para conservar el caudal en tiempos de estiaje.
3. En la línea de aducción se debe evitar degradar el terreno en proceso de excavaciones, con el objetivo de evitar el impacto negativo del medio ambiente.
4. En el diseño de reservorio, es importante considerar los aditivos para impermeabilizar el revestimiento para que no haya filtración de la estructura.
5. En la línea de aducción se debe realizar mantenimiento constante las válvulas de purga y aire con la finalidad de tener operativo el sistema.
6. En la red de distribución se recomienda adicionar al proyecto un sistema de alcantarillado.

Referencias Bibliográficas

1. Juan G, Milton T. Diseño del sistema para el abastecimiento del agua potable de la comunidad de Mangacuzana, Canton Cañar, Provincia de Cañar. [Internet] Universidad Nacional de Chimborazo: Ecuador; 2017 [Citado 20 Nov 2020] Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/3546>
2. Maria M. Diseño de la Red de Distribucion de Agua Potable de la Parroquia El Rosario Del Canton San Pedro De Pelileo Provincia de Tungurahua. [Internet] Universidad Técnica de Ámbato: Ecuador; 2016 [Citado 20 Nov 2020] Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/24186>
3. Bolivar L. Diseño del Sistema de Agua Potable para Augusto Valencia, Cantón Vinces, Provincia de los Ríos. [Internet] Universidad Pontificia Católica de Ecuador: Ecuador; 2016 [Citado 20 Nov 2020] Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/13464>
4. Victoria M., Castillo C., Lopez P. Propuesta de Diseño del Sistema de Distribucion de Agua Potable de Cruz Roja Venezolana Seccional Carabobo - Valencia [Internet]. Universidad de Carabobo: Ecuador; 2016 [Citado 20 Nov 2020] Disponible en: <http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/4916/vicamalo.pdf?sequence=3>
5. Paola A. Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola , Cantón Gonzanama - 2016. [Internet]. Universidad Técnica Particular de Loja: Ecuador; 2016 [Citado 20 Nov 2020] Disponible en: <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/6543>

6. Williams A., Jorge B. Diseño definitivo de las Redes de Agua Potable y Alcantarillado con conexiones domiciliarias del Centro Poblado Chacupe Alto – Distrito de La Victoria – Provincia de Chiclayo – Departamento de Lambayeque. [Internet]. Universidad Señor de Sipán: Perú; 2019 [Citado 20 Nov 2020] Disponible en: <http://repositorio.uss.edu.pe/handle/uss/5228>
7. Paco A. Diseño de un sistema sostenible de agua potable y saneamiento básico en la comunidad de Miraflores Cabanilla - Lampa – Puno – Perú. [Internet]. Universidad Nacional del Antiplano: Peru; 2015 [Citado 20 Nov 2020]. Disponnoible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RNAP_bb130cd6cee1456c78780b70f06bb3bf/Details%0Ahttps://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RNAP_bb130cd6cee1456c78780b70f06bb3bf/Details
8. Adriam M. Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Centro Poblado Santiago, Distrito de Chalaco, Morropom - Piura. [Internet]. Universidad Nacional de Piura: Peru; 2018 [Citado 20 Nov 2020]. Disponible en: https://movisa.org.mx/images/NoBS_Report.pdf
9. Auber G. Diseño del Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Saneamiento Básico del Caserío de Carata – Distrito de Agallpampa – Provincia de Otuzco – La Libertad [Internet]. Universidad Cesar Vallejo: Peru; 2018 [Citado 20 Nov 2020]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/32303><http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/32303>
10. Kenyi M. Diseño del servicio de agua potable y saneamiento básico rural en el anexo de Antaquero, Distrito de Huacrachuco, Provincia de Marañón,

- Departamento de Huánuco. [Internet]. Universidad Cesar Vallejo: Peru; 2017 [Citado 20 Nov 2020]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/22538>
11. Roiser P. Diseño del Sistema de Agua Potable y Disposición Sanitaria de Excretas Para el Centro Poblado San Antonio Distrito de Mazamari - Satipo - Junin. [Internet]. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo: Peru; 2018 [Citado 20 Nov 2020]. Disponible en: <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/3424/BC-TES-TMP-2247.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 12. Adriano Y. Diseño del Sistema de Agua Potable y su Influencia en la Calidad de Vida de la Localidad de Huacamayo – Junín 2017. [Internet]. Universidad Cesar Vallejo: Peru; 2017 [Citado 20 Nov 2020]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/11892>
 13. Zulma R. Caracterización y diseño del sistema de agua potable y saneamiento, de la Comunidad Nativa San Román de Satinaki - Perené - Chanchamayo - Región Junín, año 2016. [Internet]. Universidad Continental: Peru; 2016 [Citado 20 Nov 2020]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12394/3581>
 14. Miguel V., Joaquín L. El servicio del agua potable en el centro poblado Camantavishi, distrito de Río Tambo - Satipo -2015. [Internet]. Universidad Nacional del Centro del Perú: Peru; 2015 [citado 20 Nov 2020]. Disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/117>
 15. Dany R. Diseño del Sistema de Bombeo Para el Abastecimiento Óptimo de Agua Potable del Distrito de Huancan - Huancayo. [Internet]. Universidad

- Nacional del Centro del Peru: Peru; 2017 [citado 20 Nov 2020] Disponible en:
<http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/3677/RojasPerez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
16. Roger Aguero Pittman. Agua Potable para poblaciones Rurales. [Internet]. Asociacion Servicios Educativos Rurales: Lima; 2004 [Revisado 2019-2020; citado 20 Nov 2020]. Disponible en:
<https://www.ircwash.org/sites/default/files/221-16989.pdf>
17. Gobierno del Perú. Criterios para la selección Opciones Técnicas Y Niveles De Servicio Y Saneamiento En Zonas Rurales. [Internet] 2004 [citado 20 Nov 2020]; 1-17 Disponible en:
https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/_4_Criterios_seleccin_opciones_y_niveles_de_Servic_%20sistemas_de_agua_y_saneam_zonas_rurales.pdf
18. Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA. Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural – 2018 [Internet]. 2018. [citado 20 Nov 2020]; 193 p. Disponible en:
<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/275920-192-2018-vivienda>
19. Enrique C. Abastecimiento De Agua Potable. [Internet]. Universidad Nacional de Mexico: Mexico; 1990 - 1994. [Revisado 2018-2019; citado 20 Nov 2020]. Disponible en:
<http://132.248.52.100:8080/xmlui/handle/132.248.52.100/13442>

20. Pedro R. Abastecimiento de agua pura. [Internet]. Instituto Tecnológico de Oaxaca: Mexico; 2001. [Revisado 2017-2018; citado 20 Nov 2020]. Disponible en: https://www.academia.edu/34846532/ABASTECIMIENTO_DE_AGUA_INSTITUTO_TECNOL%C3%93GICO_DE_OAXACA
21. Simon A. Abastecimientos De Agua. [Internet]. Universidad Central de Venezuela: Caracas; 1978 - 1997. [Revisado 2020; citado 20 Nov 2020]. Disponible en: <https://doku.pub/documents/libro-de-abastecimientos-de-aguas-teoria-y-diseo-simon-arocha-ravelo-6lkv5rn9j304>
22. OPS, OMS, CEPIS, COSUDE. Guía para el diseño y la construcción de captación de manantiales. [Internet]. 2004. [citado 20 Nov 2020]; 25. Disponible en: http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/017_roger_dise%C3%B1o_captacion_manantiales/captacion_manantiales.pdf
23. López P. Abastecimiento de Agua Potable y Disposición y Eliminación de Excretas [Internet]. Instituto Politécnico Nacional: Mexico; 1990 - 2001. [Revisado 2018 - 2017; citado 20 Nov 2020] Disponible en: <https://es.scribd.com/document/365860875/Abastecimiento-de-Agua-Potable-y-Disposicion-y-Eliminacion-de-Ex-nodrm>
24. Reglamento Nacional De Edificaciones. Obras de Saneamiento. [Internet]. 2006 [citado 20 Nov 2020]; 156 Disponible en: <http://repositorio.uancv.edu.pe/bitstream/handle/UANCV/458/TESIS.pdf?isAllowed=y&sequence=1>

25. Eduardo G. Manual de Proyectos de Agua Potable en Poblaciones Rurales. [Internet]. 2010. [citado 20 Nov 2020]; 73. Disponible en: https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/GARCIA%202009.%20Manual%20de%20proyectos%20de%20agua%20potable%20en%20poblaciones%20rurales.pdf
26. Comision Nacional del Agua. Manual de Agua Potable , Alcantarillado y Saneamiento, Diseño de Redes de Distribución. [Internet]. Mexico. 2016. [citado 20 Nov 2020]; 134. Disponible en: https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/_3_Parametros_de_dise_de_infraestructura_de_agua_y_saneamiento_CC_PP_rurales.pdf
27. Jacinto S, Teofilo S. Manual de Prácticas de Topografía y Cartografía. [Internet]. Universidad de la Rioja: España; 2005. [Revisado 2015 - 2016; citado 20 Nov 2020] Disponible en: <https://publicaciones.unirioja.es/catalogo/online/topografia.pdf>
28. Gonzalo D.,Carlo Escobar. Mecanica de los Suelos [Internet]. Universidad Nacional de Colombia: Colombia; 2002. [Revisado 2018 - 2019; citado 20 Nov 2020]. Disponible en: <https://www.monografias.com/trabajos107/compactacion-suelos-mecanica-suelos/compactacion-suelos-mecanica-suelos.shtml#bibliograa>
29. Jhon O. Elaboracion de proyecto e informe de investigacion. 1ra. Ed. Huancayo:Biblioteca nacional del Peru; 2014.

Anexos

Anexo 01. Carta de presentacion del anexo los angeles de bajo timarini.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE**

FILIAL SATIPO

"AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD"

Satipo, 10 de Agosto del 2020.

CARTA N° 01-2020-ACC -ULADECH Católica S.

SEÑOR: TEÓFILO GUTIÉRREZ MOREIRA
Cargo: DELEGADO VECINAL
SATIPO.-

**ASUNTO: SOLICITO AUTORIZACION PARA REALIZAR
INVESTIGACION PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA
DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL ANEXO
DE BAJO TIMARINI, DISTRITO Y PROVINCIA DE
- SATIPO - JUNIN.**

Es grato dirigirme a usted con el debido respeto para expresarle mi cordial saludo como coordinador I+D+i de la filial Satipo de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

Se solicita autorización para que el B/Ing. VICENTE FLORES ,Luber Donaldo, identificado con DNI N° 20997199, con código de matrícula N° 1601092013, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de nuestra universidad, realice una investigación para el diseño del Sistema de Saneamiento Básico Rural en el Anexo de Bajo Timarini del Distrito y Provincia de – Satipo - Junín, por el periodo de 04 meses, pudiendo extenderse previa coordinación.

Seguro de contar con la atención, reitero mi mayor consideración y estima personal.

Atentamente;

20985283

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE
FILIAL SATIPO**

Msc. Andrés Camargo Caysahuan
COORD. INVESTIGACIÓN (I+D+i)

FILIAL SATIPO
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

Anexo 02. Padron de beneficiarios.

PADRON DE BENEFICIARIOS

PROYECO: DISEÑO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO " LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI."

N° de Prop.	Nombres y Apellidos	Edad	DNI.	Miembros por Familia
1	Glady Quintana Bendezu		20964395	
2	Lidia Gutierrez Pastora			
3	Juan Sinchi Acuña		19893068	
4	Cesar Garcia Cristobal		46177678	
5	Tito Angel Garcia Cristobal		47130711	
6	Maribel Riva Rodriguez			
7	Homosio Garcia Fernandes		20997547	
8	Edwin Arteaga Huaman			
9	Guillermo Arteaga Damian		23219130	
10	Jonathan Arteaga Huaman			
11	Ener Garcia Cristobal			
12	TITO Garcia Cristobal		47130711	
13	Nela Gutierrez Moreno		20968221	
14	Juan S. Heneses Aguilar		21010150	
15	Miriam Gladys Sinche Javier			
16	Tito Garcia Fernandez.		20985854	
17	Nilton Rojas Beltran		42053229	
18	Teofilo Gutierrez Moreno		20985285	
19	Vilma Gutierrez Pastora		46251120	
20	Silvia Gutierrez Pastora			
	TOTAL			

PADRON DE BENEFICIARIOS

PROYECO: DISEÑO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO " LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI."

N° de Prop.	Nombres y Apellidos	Edad	DNI.	Miembros por Familia
21	Silvia Luz, Quintana Bendezi			
22	Angel Jesús, Quintana Bendezi		44353028	
23	Victor Perez Oviñonez.			
24	Bertha Quintana Bendezi		40626798	
25	Xovana Pastrana HALBUA		29995291	
26	Levenson Giovanni Santoro Quinto		48157776	
27	Marisol Rivera Rodriguez		07493133	
28	Murillo Arroyo, Dante		44388456	
29	Luis Alberto, Lino Rojas		26423189	
30	Dora Guzman Santos		48417798	
31	Sebastiana Gutierrez Moreno		20996204	
32	Victoria Human Ramos.		23219293	
33	Daria Guzman Santos		48417798	
34	Celestino, Mora Arisama.			
35	Alfredo Quintana Pariona			
36				
37				
38				
39				
40				
	TOTAL			

Anexo 03. Protocolo de consentimiento conformado para encuestas.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

Protocolo de consentimiento informado para la encuesta
Ingeniería y tecnología.

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

La presente investigación se titula DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI -2020. Y es dirigido por Vicente Flores, Luber Donald, investigador de la universidad los ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable del anexo los Ángeles de bajo Timarini -2020.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomara 30 min de tu tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Ud. puede decidir interrumpirla en cualquier momento si que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede consultarle cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación Ud. Será informado de los resultados a través de Sr. Investigador: Vicente Flores, Luber Donald.

Si desea también podrá escribir al correo: vcg.sac@hotmail.com para recibir mayor información.

Asimismo, para consultar sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el comité de ética de la investigación de la universidad católica los Ángeles de Chimbote.

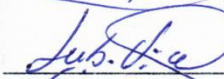
Si esta de acuerdo con los puntos anteriores complete sus datos a continuación.

Nombre: YUANA PATRANA HALGUA.

Fecha: 25 DE SEPTIEMBRE 2020

Correo electrónico: cel. 999562772

Firma del participante: 

Firma del investigador (o encargado de recoger información) 

DNI. 20997199

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA

Anexo 04. Análisis físico, químico y bacteriológico del agua.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ
Vicerrectorado de Investigación
Laboratorio de Investigación de Aguas
 "Año de la universalización de la salud"

REPORTE DE ANÁLISIS DE AGUAS

NOMBRE DEL PROYECTO	Nº DE REPORTE:	076 /2020	DATOS DEL SOLICITANTE	
	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO "LOS ANGELES" DE BAJO TIMARINI -2020		LUBER DONALDO VICENTE FLORES	
FECHA DE MUESTREO			13/10/2020	
FECHA DE ANALISIS			14/10/2020	
FUENTE	RIACHUELO LOS ANGELES	PUNTO DE MUESTREO		
LOCALIDAD	ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI	ESTE	536705	
DIST/PROV/DEP.	SATIPO/SATIPO/JUNIN	NORTE	8754974	
PARAMETROS	FISICOQUIMICO/MICROBIOLOGICO	ALTURA(msnm)	785	
MUESTREADO POR	LUBER DONALDO VICENTE FLORES			

RESULTADOS

PARAMETROS FISICOQUIMICOS	UNIDAD	RESULTADO
DUREZA TOTAL	CaCO ₃ (mg/L)	40
ALCALINIDAD	CaCO ₃ (mg/L)	55
CLORUROS	Cl ⁻ (mg/L)	7.51
CONDUCTIVIDAD	µS/cm.	86.5
SOLIDOS DISUELTO TOTALES	(mg/L)	43.5
SOLIDOS SUSPENDIDOS	(mg/L)	48
SOLIDOS TOTALES	(mg/L)	91
pH	pH	6.16
OXIGENO DISUELTO	(mg/L)	1.54
TURBIDEZ	NTU	3.79
PARAMETROS MICROBIOLOGICOS	UNIDAD	RESULTADO
COLIFORMES TOTALES	NMP/100mL	325.5
<i>E. coli</i>	NMP/100mL	5.2

OBSERVACIONES:

- *Las muestras fueron proporcionados por el interesado(a)
- *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: Standard Methods for examination of water and wastewater 23rd Edition -2017/9308-2:1990 ISO
- *Parámetros no acreditados


 Dra. María Custodio Villanueva
 COORDINADORA GENERAL


 Ing. Heidal De la Cruz Solano

c.c Archivo Laboratorio de Investigación de Aguas
 Av. Mariscal Castilla N° 3909-4089 Pabellón "C" - Tercer piso CIUDAD UNIVERSITARIA

Anexo 05. Estudio de Mecánica 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



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo
Acreditado



CENTAURO INGENIEROS



ISO
9001:2015
SISTEMA DE
GESTIÓN DE CALIDAD

Informe de ensayo con valor oficial
 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

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. EXPEDIENTE N° | : 1572-2020-AS |
| 2. PETICIONARIO | : BACH. VICENTE FLORES LUBER DONALDO |
| 3. ATENCIÓN | : UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE |
| 4. PROYECTO | : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO "LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI - 2020" |
| 5. UBICACIÓN | : ANEXO "LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI", DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO-JUNIN |
| 6. FECHA DE RECEPCIÓN | : 11 DE SETIEMBRE DEL 2020 |
| 7. FECHA DE EMISIÓN | : 20 DE OCTUBRE DEL 2020 |

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 ORDEN DE TRABAJO	SONDEO	MUESTRA / PROF. DE MUESTRA	UBICACIÓN	PROFUNDIDAD DE LA CALICATA (m)	TIPO DE MUESTRA	CONDICIÓN DE MUESTRA	MÉTODO	% DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-091-2020	CALICATA	C1-E4 (1,50 M - 1,70 M)	CALICATA DE RESERVARIO COORDENADAS: LATITUD: - 11.259703, LONGITUD: - 74.643154	1.7	SUELO	MUESTRA ALTERADA	± 1%	17	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 : 2020-09-15
 Temperatura Ambiente : 19,7 °C
 Humedad relativa : 25 %

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 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

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

Fin de página


 GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Víctor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70483

Email: 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

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
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

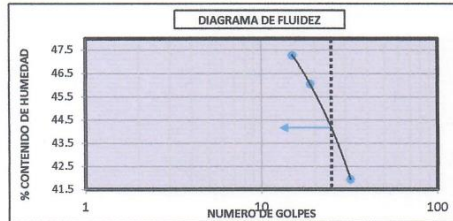
LABORATORIO DE SUELOS
INFORME

- 1. EXPEDIENTE N° : 1573-2020-AS
- 2. PETICIONARIO : BACH. VICENTE FLORES LUBER DONALDO.
- 3. ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE
- 4. PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO "LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI - 2020"
- 5. UBICACIÓN : ANEXO "LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI", DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO-JUNIN
- 6. FECHA DE RECEPCIÓN : 11 DE SETIEMBRE DEL 2020
- 7. FECHA DE EMISIÓN : 20 DE OCTUBRE DEL 2020

Código orden de Trabajo : P-091-2020	Sondeo : C1-E4 (1,50 m-1,70 m)	Profundidad (m) : 1,70
Tipo de material : Suelo	Condiciones de muestra: Muestra Alterada	Ubicación : Calicata de reservorio coordenadas: latitud: - 11.259703, longitud:- 74.643154

ENSAYOS:	MÉTODOS:
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)

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	100.00
N°4	4.750	100.00
N°10	2.000	98.13
N°20	0.850	88.07
N°40	0.425	74.07
N°60	0.250	63.65
N°140	0.106	54.46
N°200	0.075	53.64



CLASIFICACIÓN GRANULOMÉTRICA		
FINO	ARENA	GRAVA
53.64%	46.36%	0.00%
100.00%		

MÉTODO DE ENSAYO	MULTIPUNTO
PREPARACIÓN DE LA MUESTRA	SECA
% RETENIDO EN EL TAMIZ N°40	25.93

LÍMITES DE CONSISTENCIA	
% LÍMITE LÍQUIDO	44
% LÍMITE PLÁSTICO	25
% ÍNDICE PLÁSTICO	19

- * NO SE REMOVIÓ LENTES DE ARENA
- * MUESTRA SECADA AL AIRE DURANTE LA PREPARACIÓN

CLASIFICACIÓN (S.U.C.S)	
CL	ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD

Nota:
Fecha de ensayo : 2020-10-17
Temperatura Ambiente : 19,4 C°
Humedad relativa : 35 %
Área donde se realizó los ensayos : Suelos I y Pavimentos - Suelos II y Concreto

OBSERVACION : Muestreo e identificación realizados por el Peticionario.

*Los datos proporcionados por el cliente 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 DEBERÁN 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

[Firma]
VICENTE FLORES LUBER DONALDO
INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS
INACAL - DA

Email: 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

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



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

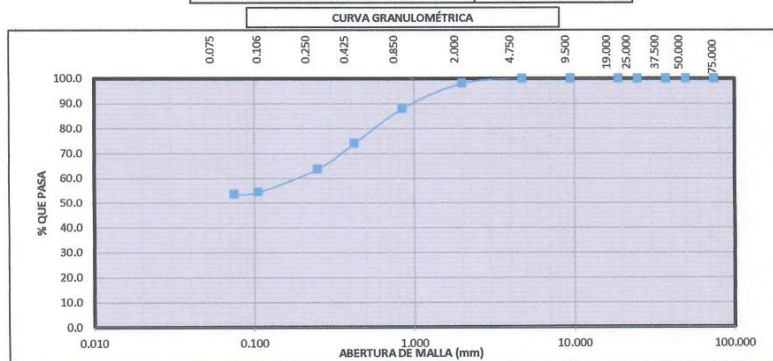
1. EXPEDIENTE N° : 1573-2020-AS
2. PETICIONARIO : BACH. VICENTE FLORES LUBER DONALDO.
3. ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE
4. PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO "LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI - 2020"
5. UBICACIÓN : ANEXO "LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI", DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO-JUNIN
6. FECHA DE RECEPCIÓN : 11 DE SETIEMBRE DEL 2020
7. FECHA DE EMISIÓN : 20 DE OCTUBRE DEL 2020

Código orden de Trabajo : P-091-2020	Sondeo : C1-E4 (1,50 m-1,70 m)	Profundidad (m) : 1,70
Tipo de material : Suelo	Condiciones de muestra: Muestra Alterada	Ubicación : Calicata de reservorio coordenadas: latitud: - 11.259703, longitud:- 74.643154

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 %	1.87
	AM %	24.06
	AF %	20.42
% FINOS		53.64
Tamaño Máximo de la Grava (mm)		4.75
Forma del suelo grueso		Angular
Porcentaje retenido en la 3 pulg (%)		0.00
Coefficiente de Curvatura		-
Coefficiente de Uniformidad		-

PÁGINA 2 DE 2



FINO	53.64%	ARENA	46.36%	GRAVA	0.00%
------	--------	-------	--------	-------	-------

NOTA:

Fecha de ensayo : 2020-10-17

OBSERVACION : Muestreo e identificación realizados por el Peticionario.

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

INGENIERIA TECNICA
Ing. Víctor Peña Duenas
 INGENIERO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 N° 108123
 INGENIERIA CIVIL

Fin de página.

Email: 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

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

1. EXPEDIENTE N° : 1574-2020-AS
 3. PETICIONARIO : BACH. VICENTE FLORES LUBER DONALDO
 4. ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE
 5. PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO "LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI - 2020"
 6. UBICACIÓN : ANEXO "LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI", DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO-JUNIN
 7. FECHA DE RECEPCIÓN : 11 DE SETIEMBRE DEL 2020
 8. FECHA DE EMISIÓN : 20 DE OCTUBRE DEL 2020

ENSAYO:	MÉTODO:
COMPRESIÓN NO CONFINADA	NTP 339.167 SUELOS. Método de ensayo normalizado para la resistencia a la compresión no confinada de suelos cohesivos

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO	: P-091-2020
MUESTRA	: C1-E4
PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	: 1,70

CLASIFICACIÓN SUCS	CL - ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD
LÍMITES LL Y LP	LL: 44 Y LP: 25
CONDICIÓN DE MUESTRA	ALTERADA

DENSIDAD INICIAL SECA	1.382
CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (%)	16.05
GRADO DE SATURACIÓN (%)	32

RESISTENCIA DE LA COMPRESIÓN NO CONFINADA q_u (kg/cm ²)	0.6798
RESISTENCIA AL CORTE S_u (kg/cm ²)	0.3399

DATOS DEL ESPÉCIMEN	ALTURA	DIÁMETRO	RELACION ALTURA / DIÁMETRO
	106.2	52.25	2.03

RAZÓN PROMEDIO DE DEFORMACIÓN DE LA FALLA (mm/min)	0.00
ESFUERZO EN LA FALLA %	100



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

NOTA:

- Fecha de ensayo : 2020-10-16
 Temperatura Ambiente : 20,2 °C
 Humedad relativa : 36 %
 Área donde se realizó el ensayo : Suelos y pavimentos

* Los datos proporcionados por el Peticionario son los siguientes: Peticionario, asociación, 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.

(Handwritten signature and stamp)
GRUPO CENTAURO INGENIEROS SAC
INGENIERÍA TÉCNICA
TRÁNSITO Y VEHÍCULOS
TRÁNSITO Y VEHÍCULOS
CIP 100000000

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros)
 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: grupocentauroringenieros@gmail.com



CONGEOTEK INGENIEROS S.A.C.

Ingeniería Especializada en Control de Calidad

ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACIÓN (ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)

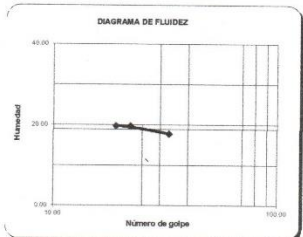
PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI - 2020".

REGISTRO
CISAC_20_LEM_58
1

SOLICITANTE : BAHC VICENTE FLORES LUBER DONALDO
LUGAR : ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI
PROGRESIVA : -
ESTE : 536093.4 NORTE : 8754424.44
ELEMENTO : PASE AEREO

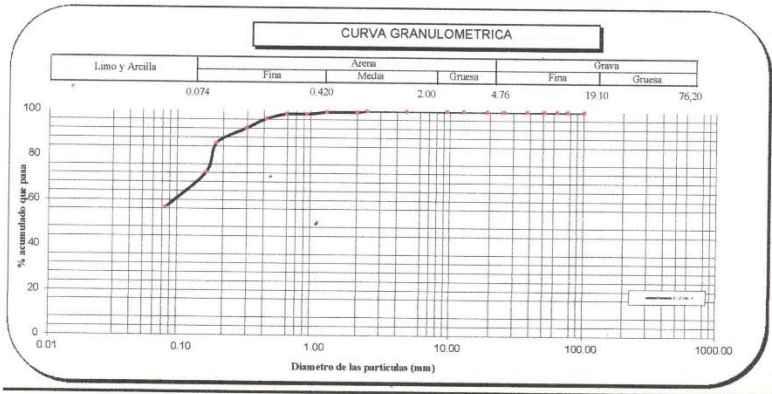
REALIZADO: E.A.T.
REVISADO : B.B.C.J.
FECHA : 16/11/2020

Calicata	C - 2	
Muestra	M - 1	
Profundidad (m)	2.30 mts.	
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO FORCENTE ACUMULADO QUE PASA (%)	Malla	
	Nº	Abertura (mm)
	4"	101.600
	3"	76.200
	2 1/2"	63.500
	2"	50.800
	1 1/2"	38.100
	1"	25.400
	3/4"	19.100
	1/2"	12.700
	3/8"	9.520
	Nº 4	4.760
	Nº 8	2.380
	Nº 10	2.000
	Nº 16	1.190
	Nº 20	0.840
	Nº 30	0.590
	Nº 40	0.420
	Nº 50	0.297
	Nº 80	0.177
Nº 100	0.149	
Nº 200	0.074	
Contenido de Humedad (%)	13.69	
Límite Líquido (LL) (%)	18.86	
Límite Plástico (LP) (%)	14.49	
Índice Plástico (IP) (%)	4.37	
Clasificación (S.U.C.S.)	CL - ML	
Clasificación (AASHTO)	A-4	
Índice de Grupo	4	
Nombre de grupo	Arcilla limo arenoso de baja plasticidad	



Distribución Granulométrica

% Grava	GG%	0.00	0.00
	GP%	0.00	
% Arena	AG%	0.58	43.30
	AM%	2.99	
% Finos	AP%	39.74	56.70



Descripción (AASHTO) : REG-MALO

OBSERVACIONES :

BETO BREMER CALDERON IULCA
INGENIERO CIVIL
EIP-247185

EDUARDO ALFAGA TAPIE
LABORATORISTA EN SUELOS



CONGEOTEK INGENIEROS S.A.C.

Ingeniería Especializada en Control de Calidad

CONTENIDO DE HUMEDAD MTC E 108 - 2000 ASTM - D2216

PROYECTO

"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI - 2020".

REGISTRO

CISAC_20_LEM_58_1

SOLICITANTE

: BAHC. VICENTE FLORES LUBER DONALDO

REALIZADO

E.A.T.

LUGAR

: ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI

REVISADO

B.B.C.J.

PROGRESIVA

: --

ESTE

: 536093 NORTE 8754424

ELEMENTO

: PASE AEREO

MATERIAL

: C - 2 / M - 1

PROFUNDIDAD

: 2.30 mts.

FECHA

: 16/11/2020

ENSAYO N°	1	2
N° TARA	63	56
PESO TARA + SUELO HUMEDO (g)	341.6	393.3
PESO TARA + SUELO SECO (g)	313.5	359.1
PESO DE AGUA (g)	28.10	34.20
PESO DE LA TARA (g)	107.40	110.30
PESO DEL SUELO SECO (g)	206.10	248.80
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	13.63%	13.75%
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO (%)	13.69%	



BETÓ BREMBER CALDERÓN JULCA
INGENIERO CIVIL
CIP. 247185

EDUARDO ALIAGA TAMAYO
LABORATORISTA EN SUELOS



CONGEOTEK INGENIEROS S.A.C.

Ingeniería Especializada en Control de Calidad

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (MTC E 107 - 2000 ASTM D-422)

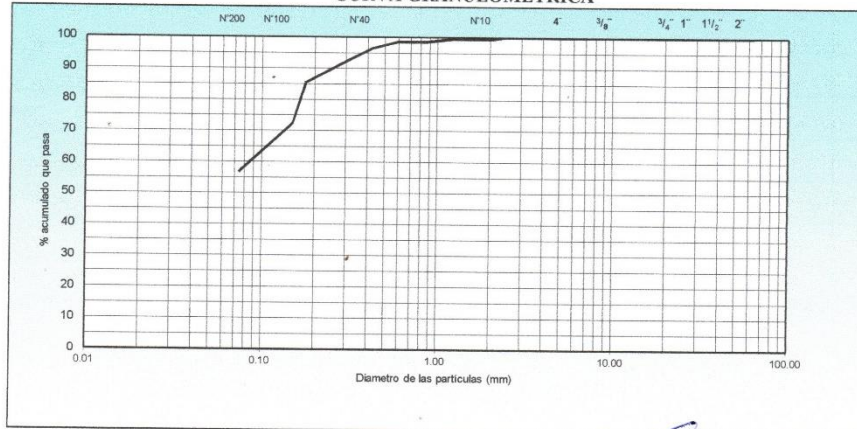
PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI - 2020".	REGISTRO CISAC_20_LEM_58_1
SOLICITANTE BAHC. VICENTE FLORES LUBER DONALDO	
LUGAR ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI	REALIZADO : E.A.T.
PROGRESIVA --	ING. RESPONSABLE : B.B.C.J.
	FECHA : 16/11/2020

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : C - 2	ESTE 536093.4	ELEMENTO PASE AEREO
MUESTRA : M - 1	NORTE 8754424.44	Peso inicial seco : 485 g
NIVEL FREÁTICO : No se encontro		Peso Fraccion Pas. Nº4 : 485.4 g

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
4"	101.600	0.0	0.000	0.00	100.000		
3"	76.200	0.0	0.000	0.00	100.000		
2 1/2"	63.500	0.0	0.000	0.00	100.000		
2"	50.800	0.0	0.00	0.00	100.00		% DE GRAVA = 0.00 %
1 1/2"	38.100	0.0	0.00	0.00	100.00		% DE ARENA = 43.30 %
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		% DE FINOS = 56.70 %
3/4"	19.100	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.520	0.00	0.00	0.00	100.00		
Nº 4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00		
Nº 8	2.380	0.00	0.00	0.00	100.00		
Nº 10	2.000	2.80	0.58	0.58	99.42		CLASIFICACION
Nº 16	1.190	0.00	0.00	0.58	99.42		SUCS = CL - ML
Nº 20	0.840	4.40	0.91	1.48	98.52		AASHTO = A-4 (4)
Nº 30	0.590	0.00	0.00	1.48	98.52		
Nº 40	0.420	10.10	2.08	3.56	96.44		DENOMINACION:
Nº 50	0.297	21.20	4.37	7.93	92.07		
Nº 80	0.177	32.50	6.70	14.63	85.37		Arcilla limo arenoso de baja plasticidad
Nº 100	0.149	63.20	13.02	27.65	72.35		
Nº 200	0.074	76.00	15.66	43.30	56.70		
<Nº 200		275.20	56.70	100.00	0.00		

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:



BETO BREMER CALDERON JULCA
INGENIERO CIVIL
CIP 247185

Eduardo Aliaga Taipe
LABORATORISTA EN SUELOS



CONGEOTEK INGENIEROS S.A.C.

Ingeniería Especializada en Control de Calidad

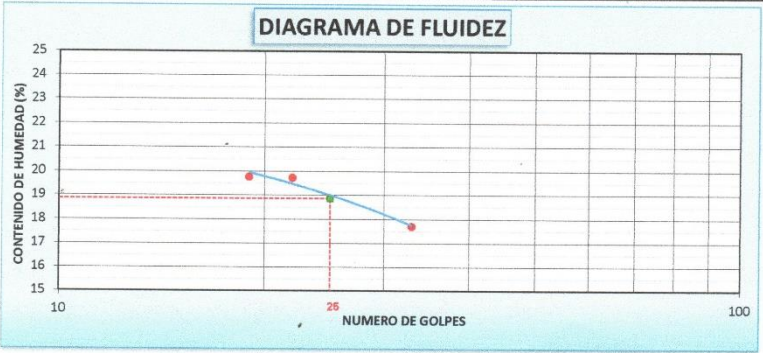
LIMITE DE CONSISTENCIA (MTC E 110 - 2000 MTC E 111 - 2000 AASHTO T-89, T-90, ASTM D 4318)

PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI - 2020"	REGISTRO CISAC_20_LEM_58_1
SOLICITANTE : BAHC. VICENTE FLORES LUBER DONALDO	
LUGAR : ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI	LABORATORISTA : E.A.T.
PROGRESIVA : --	ING. RESPONSABLE : B.B.C.J.
	FECHA : 16/11/2020

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL : C - 2	ESTE : 536093.4	ELEMENTO PASE AEREO	
MUESTRA : M - 1	NORTE : 8754424.44	PROF. : 2.30 mts.	

LIMITE LIQUIDO				
N° TARRO		110	112	101
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)		36.42	34.10	34.75
PESO TARRO + SUELO SECO (g)		34.41	32.40	33.15
PESO DE AGUA (g)		2.01	1.70	1.60
PESO DEL TARRO (g)		24.24	23.78	24.11
PESO DEL SUELO SECO (g)		10.17	8.62	9.04
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		19.76	19.72	17.70
NUMERO DE GOLPES		19	22	33

LIMITE PLASTICO				
N° TARRO		105	106	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)		15.53	16.19	
PESO TARRO + SUELO SECO (g)		15.12	15.62	
PESO DE AGUA (g)		0.41	0.57	
PESO DEL TARRO (g)		12.28	11.70	
PESO DEL SUELO SECO (g)		2.84	3.92	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD (%)		14.44	14.54	



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	18.86
LIMITE PLASTICO	14.49
INDICE DE PLASTICIDAD	4.37

OBSERVACIONES

OBSERVACIONES:



E. A. T.
EDUARDO ALIAGA TAÍPE
LABORATORISTA EN SUELOS



CONGEOTEK INGENIEROS S.A.C.

Ingeniería Especializada en Control de Calidad

PESO VOLUMÉTRICO DE LOS SUELOS

NTP 339.139:1999

PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI - 2020".

REGISTRO

CISAC_20_LEM_58_1

SOLICITANTE : BAH. VICENTE FLORES LUBER DONALDO
LUGAR : ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI
PROGRESIVA :
ESTE : 536093.4 NORTE : 8754424.44
ELEMENTO : PASE AEREO

FECHA : 16/11/2020
RESP. : B.B.C.J.

CALICATA	C - 2	MUESTRA	M - 1	PROF (m)	2.30 mts.	
1	PESO DE LA MUESTRA DE SUELO (gr)				274.8	250.6
2	PESO M SUELO + VACIOS SUPERFICIALES TAPADOS CON PARAFINA (g)				265.2	251.3
3	PESO DE LA MUESTRA DE SUELO + PARAFINA (gr)				278.4	260.6
4	PESO DE LA M DE SUELO + PARAFINA SUSPENDIDO EN EL AGUA (g)				116.1	120.2
5	DENSIDAD DE LA PARAFINA (gr/cm ³)				0.87	
6	VOLUMEN DE LA MUESTRA DE SUELO $[(3-4) - (3-2)]/5$ (cm ³)				147.1	129.7
7	PESO VOLUMETRICO DE MASA (HUMEDA) (1)/(6) (g/cm ³)				1.868	1.932
8	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)				14	
9	PESO VOLUMETRICO DE MASA SECA (g/cm ³)				1.640	

Observaciones :



EDUARDO ALIAGA TAIPE
LABORATORISTA EN SUELOS



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

NTP 339171 / ASTM D3080

PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI - 2020".
SOLICITANTE : BAHC. VICENTE FLORES LUBER DONALDO
UBICACIÓN : ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI
MATERIAL : C - 02 E: 536093.4 - N: 8754424.44
CONDICIONES DE ENSAYO : NO DRENADA
TIPO DE MUESTRA : INALTERADA
VELOCIDAD DE CORTE : 0.50 mm/min. FECHA : 16 de noviembre de 2020


ESPECIMEN

	I	II	III
Masa del molde (g)	115.15	115.32	115.75
Lado del anillo (cm)	5.05	5.05	5.05
Altura Inicial de muestra (cm)	2.25	2.25	2.25
Área del anillo (cm ²)	20.03	20.03	20.03
Densidad húmeda inicial (gr/cm ³)	2.101	2.101	2.101
Densidad seca inicial (gr/cm ³)	1.9	1.9	1.9
Cont. De humedad inicial (%)	11.04	11.04	11.04
Altura de muestra antes de aplicar el esfuerzo de corte (cm)	4.242	9.362	5.633
Altura final de la muestra (cm)	3.445	8.345	4.286
Asentamiento vertical (cm)	0.797	1.017	1.347
Densidad húmeda final (gr/cm ³)	2.156	2.226	2.299
Densidad seca final (gr/cm ³)	1.867	1.922	1.995
Cont. De humedad final (%)	11.56	11.78	11.04
Esfuerzo normal (kg/cm ²)	0.50	1.00	1.50
Esfuerzo de corte maximo (Kg/cm ²)	0.36	0.51	0.73
angulo de friccion interna	19.00		
Cohesion (Kg/cm ²)	0.17 Kg/cm ²		

ADICIONALES

- 1.- Muestra provista e identificada por el peticionario.
- 2.- Los especimenes inalterados, seran remodelados al 95% de la MDS del proctor.
- 3.- Los especimenes inalterados seran remodelados directo del empaque sellado.
- 4.- El presente documento no debera reproducirse sin la autorizacion escrita del LEM salvo la reproducción sea en su totalidad, incluida las firmas.


EDUARDO ALIAGA TAIPÉ
LABORATORISTA EN SUELOS


BETO BRUMA CALDERON JULCA
INGENIERO CIVIL
C/P. 247185



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

NTP 339171 / ASTM D3080

PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI - 2020".

SOLICITANTE : BAHC. VICENTE FLORES LUBER DONALDO

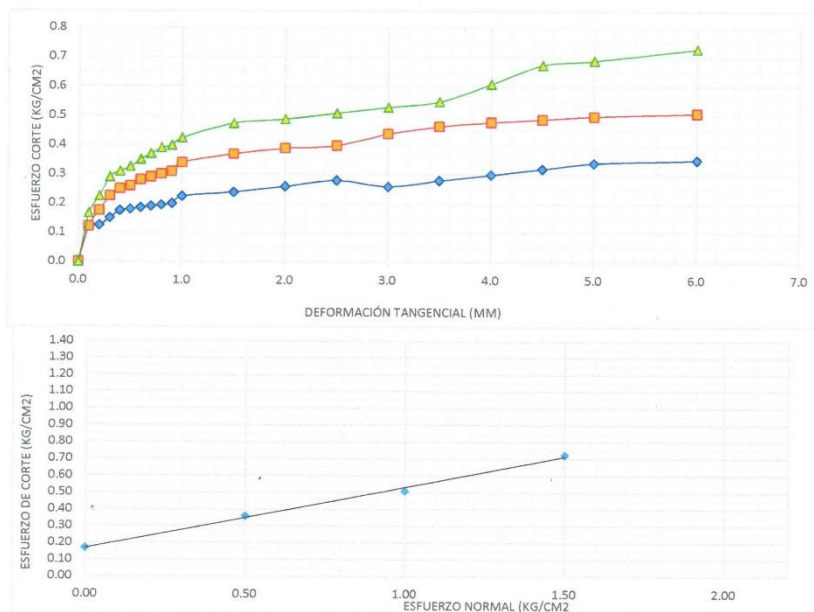
UBICACIÓN : ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI

MATERIAL : C - 02 E: 536093.4 - N: 8754424.44

CONDICIONES DE ENSAYO : NO DRENADA

TIPO DE MUESTRA : INALTERADA

FECHA : 16 de noviembre de 2020



RESULTADOS :

Angulo de fricción : 19
Cohesión : 0.17 Kg/cm²

ADICIONALES

- 1.- Muestra provista e identificada por el peticionario.
- 2.- Los especímenes inalterados, serán remoldeados al 95% de la MDS del proctor.
- 3.- Los especímenes inalterados serán remoldeados directo del empaque sellado.
- 4.- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del LEM salvo la reproducción sea en su totalidad, incluida las firmas.

EDUARDO ALIAGA TAIPE
LABORATORISTA EN SUELOS



BETO BREÑA CALDERÓN JULCA
INGENIERO CIVIL
CIP. 247185

CONGEOTEK INGENIEROS S.A.C.

Ingeniería Especializada en Control de Calidad

CAPACIDAD DE CARGA - Cimentación Superficial

PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI - 2020".

SOLICITANTE : BAHC. VICENTE FLORES LUBER DONALDO

UBICACIÓN : ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI

MATERIAL : C - 02 E: 536093.4 - N: 8754424.44

A.- DATOS GENERALES

Ángulo de Fricción Interna (Φ)	19.0	grados
Cohesión (c)	0.17	kg/cm ²
Tipo de falla por corte	Local	
Ángulo de Fricción Interna corregido (Φ_c)	12.9	grados
Cohesión corregida (c) _c	0.11	kg/cm ²
Peso Unitario de Sobre Carga (γ_1)	1.64	gr/cm ³
Peso Unitario del Suelo de Cimentación (γ_2)	1.64	gr/cm ³
Relación Ancho / Largo (B/L)	1.00	(1.0 si es circular o cuadrada)
Ancho (diámetro) Inicial de la Cimentación	1.50	m
Incremento de base (Δb)	0.50	m
Cota de Terreno bajo piso terminado	0.00	m
Profundidad de Desplante (Df)	1.50	m (0.0 si es indeterminado)
Incremento de profundidad (ΔDf)	0.50	m
Posición del Nivel Freático (N.F.)	50.0	m (50m si no presenta)
Inclinación de la carga	0.0	grados
Factor de Seguridad (F.S. asume 3.0)	3.00	
Clasificación SUCS del suelo de cimentación	CL - ML	
Cimentación sugerida	Zapata Cuadrada	

B.- FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

$$N_c = 9.769 \quad N_c = (N_q - 1) \cot \phi$$

$$N_q = 3.242 \quad N_q = \gamma g^2 \left(45 + \frac{\phi}{2}\right) e^{-\gamma \tan \phi}$$

$$N_y = 0.772 \quad N_y = 2(N_q + 1) \gamma g \phi$$

C.- FACTORES DE FORMA

$$S_c = 1.332 \quad S_c = 1 + \frac{B}{L} \frac{N_q}{N_c}$$

$$S_q = 1.230$$

$$S_y = 0.600 \quad S_y = 1 + \frac{B}{L} \gamma g \phi$$

$$S_q = 1 + 0.4 \frac{B}{L}$$

D.- FACTORES DE INCLINACIÓN

$$i_c = 1.000 \quad i_c = i_q = \left(1 - \frac{\beta}{90}\right)^2$$

$$i_q = 1.000$$

$$i_y = 1.000 \quad i_y = \left(1 + \frac{\beta}{\phi}\right)^2$$

E.- COEFICIENTES DE PRESION LATERAL

$$K_a = 0.634$$

$$K_p = 1.576$$

$$K_o = 0.776$$

NOTA: Coeficientes de empuje encontrados según Rankine.


 EDUARDO ALTASA TAIPE
 LABORATORISTA EN SUELOS

 BETTO BREMER CALDERON JULCA
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 247185

CONGEOTEK INGENIEROS S.A.C.

Ingeniería Especializada en Control de Calidad

F.- CAPACIDAD ADMISIBLE

Cimentación sugerida **Zapata Cuadrada**

COTA RELATIVA	DESPLANTE Df (m)	ANCHO B (m)	FACTORES POR N.F.		q _d (kg/cm ²)	q _{adm} (kg/cm ²)
			W	W'		
-1.50	1.50	1.5	1.00	1.00	1.19	0.40
-1.50	1.50	2.0	1.00	1.00	1.20	0.40
-1.50	1.50	2.5	1.00	1.00	1.22	0.41
-2.00	2.00	1.5	1.00	1.00	1.51	0.50
-2.00	2.00	2.0	1.00	1.00	1.53	0.51
-2.00	2.00	2.5	1.00	1.00	1.55	0.52
-2.50	2.50	1.5	1.00	1.00	1.84	0.61
-2.50	2.50	2.0	1.00	1.00	1.86	0.62
-2.50	2.50	2.5	1.00	1.00	1.88	0.63
-3.00	3.00	1.5	1.00	1.00	2.17	0.72
-3.00	3.00	2.0	1.00	1.00	2.18	0.73
-3.00	3.00	2.5	1.00	1.00	2.20	0.73
-3.50	3.50	1.5	1.00	1.00	2.49	0.83
-3.50	3.50	2.0	1.00	1.00	2.51	0.84
-3.50	3.50	2.5	1.00	1.00	2.53	0.84

G.- ASENTAMIENTO (S_i)

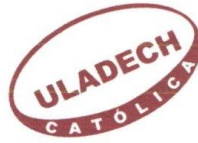
Presión por carga admisible	q _{adm}	=	0.40	Kg/cm ²
Relación de Poisson	μ	=	0.30	
Módulo de Elasticidad	E _s	=	220	Kg/cm ²
Asentamiento permisible	S _{i (max)}	=	2.54	cm
Ancho de la cimentación	B	=	1.50	m
Factor de forma	I _f	=	0.95	m/m
Asentamiento	S _i	=	0.002	m
Asentamiento	S _i	=	0.24	cm
Presión por carga	q _{adm}	=	0.40	Kg/cm ²
Presión de carga asumida por asentamiento	q _{adm}	=	0.40	Kg/cm ²
	S _i	=	0.23	cm
	S _i	=	0.24	cm



BETO BREMBER CALDERON JULCA
INGENIERO CIVIL
CP. 247185

EDUARDO ALIAGA TAÍPE
LABORATORISTA EN SUELOS

Anexo 06. Validación de instrumento de recolección de datos.



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE RECOJO DE INFORMACIÓN POR CRITERIO DE JUECES

1. Datos Generales.

- 1.1 Apellidos y Nombres del Juez
- 1.2 Grado Académico / Mención
- 1.3 DNI / Teléfono y/o celular
- 1.4 Cargo o Institución donde labora
- 1.5 Autor del Instrumento donde labora

Tovar Gaspar, Thais Milagro
 Magister en Gestión Pública
 7.5.75.33.41
 Monitor de la PROMED
 Vicente Flores, Luber Donald

2. Aspectos de la evaluación.

INDICADORES		CRITERIOS	Deficiente	Mala	Regular	Buena	Muy Buena
			1	2	3	4	5
1	Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y comprensible.					X
2	Objetividad.	Permite medir hechos observables.					X
3	Actualidad.	Adecuado al alcance de la ciencia y la tecnología.					X
4	Organización	Presentación Ordenada					X
5	Su ciencia	Comprende aspecto de las variables en cantidad y calidad suficiente.					X
6	Pertinencia.	Permite corregir datos de acuerdo a los objetivos planteados.				X	
7	Consistencia	Permite conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos.				X	X
8	Coherencia	Entre variables, dimensiones e indicadores					X
9	Metodología	La estrategia responde al proyecto de la investigación					X
10	Aplicación	Los datos permiten un tratamiento estático.				X	

CONTEO TOTAL DE MARCAS.	A	B	C	D	E

CALIFICACIÓN GLOBAL: Coeficiente de validez : $\frac{1*A+2*B+3*C+4*D+5*E}{50} = \frac{47}{50} = 0.94$

3. Opinión de aplicabilidad (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado).

CATEGORÍA		INTERVALO
No valido, reformular	<input type="radio"/>	(0.20 – 0.40)
No valido, modificar	<input type="radio"/>	< 0.41 – 0.60)
Valido, mejorar	<input type="radio"/>	< 0.61 – 0.80)
Valido, aplicar.	<input checked="" type="radio"/>	< 0.81 – 1.00)

4. Recomendaciones.

.....

Firma del Juez

Mg. Ing. Thais M. Tovar Gaspar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 221059



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE RECOJO DE INFORMACIÓN POR CRITERIO DE JUECES

1. Datos Generales.

- 1.1 Apellidos y Nombres del Juez
- 1.2 Grado Académico / Mención
- 1.3 DNI / Teléfono y/o celular
- 1.4 Cargo o Institución donde labora
- 1.5 Autor del Instrumento donde labora

Vicente López, Jesús Pól
 Magister en Gestión Pública
 73462352 / 915362726
 Jefe de Infraestructura UGEL - Pucallpa
 Vicente Flores, Julen Donaldo

2. Aspectos de la evaluación.

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente	Mala	Regular	Buena	Muy Buena
		1	2	3	4	5
1	Claridad					X
2	Objetividad.					X
3	Actualidad.					X
4	Organización					X
5	Su ciencia					X
6	Pertinencia.					X
7	Consistencia					X
8	Coherencia					X
9	Metodología					X
10	Aplicación				X	

CONTEO TOTAL DE MARCAS.	A	B	C	D	E

CALIFICACIÓN GLOBAL: Coeficiente de validez : $\frac{1*A+2*B+3*C+4*D+5*E}{50} = \frac{49}{50} = 0.98$

3. Opinión de aplicabilidad (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado).

CATEGORÍA		INTERVALO
No valido, reformular	<input type="radio"/>	(0.20 – 0.40)
No valido, modificar	<input type="radio"/>	< 0.41 – 0.60)
Valido, mejorar	<input type="radio"/>	< 0.61 – 0.80)
Valido, aplicar.	<input checked="" type="radio"/>	< 0.81 – 1.00)

4. Recomendaciones.

.....

Firma del Juez



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE RECOJO DE INFORMACIÓN POR CRITERIO DE JUECES

1. Datos Generales.

- 1.1 Apellidos y Nombres del Juez
- 1.2 Grado Académico / Mención
- 1.3 DNI / Teléfono y/o celular
- 1.4 Cargo o Institución donde labora
- 1.5 Autor del Instrumento donde labora

Robles Benavides, Hernan Michael
Ing. Civil
20 69 79 59 / 96 40 66 001
Consultor y ejecutor de obras Publicas
Vicente Flores, Luba Donald.

2. Aspectos de la evaluación.

INDICADORES		CRITERIOS	Deficiente	Mala	Regular	Buena	Muy Buena
			1	2	3	4	5
1	Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y comprensible.					X
2	Objetividad.	Permite medir hechos observables.					X
3	Actualidad.	Adecuado al alcance de la ciencia y la tecnología.					X
4	Organización	Presentación Ordenada					X
5	Su ciencia	Comprende aspecto de las variables en cantidad y calidad suficiente.					X
6	Pertinencia.	Permite corregir datos de acuerdo a los objetivos planteados.					X
7	Consistencia	Permite conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos.					X
8	Coherencia	Entre variables, dimensiones e indicadores					X
9	Metodología	La estrategia responde al proyecto de la investigación				X	
10	Aplicación	Los datos permiten un tratamiento estático.				X	

CONTEO TOTAL DE MARCAS.	A	B	C	D	E

CALIFICACIÓN GLOBAL: Coeficiente de validez : $\frac{1*A+2*B+3*C+4*D+5*E}{50} = \frac{48}{50} = 0.96$

3. Opinión de aplicabilidad (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado).

CATEGORÍA		INTERVALO
No valido, reformular	<input type="radio"/>	(0.20 – 0.40)
No valido, modificar	<input type="radio"/>	< 0.41 – 0.60)
Valido, mejorar	<input type="radio"/>	< 0.61 – 0.80)
Valido, aplicar.	<input checked="" type="radio"/>	< 0.81 – 1.00)

4. Recomendaciones.

.....

Firma del Juez

H
 HERNAN MICHAEL ROBLES BENAVIDES
 Ingeniero Civil
 Reg. C.I.P. N° 64677

Anexo 07. Encuestas.

ENCUESTA

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS
ÁNGELES DE BAJO TIMARINI

A. INFORMACIÓN BÁSICA DE LA LOCALIDAD

Persona Entrevistada (jefe del hogar): Padre ()

Madre () otro _____

B. INFORMACIÓN SOBRE LA VIVIENDA

1. Uso:
 - a. Sólo vivienda ()
 - b. Vivienda y otra actividad productiva asociada ()
2. Tiempo que viven en la casa
_____ año(s)
_____ meses
3. La casa es :
 - a. Propia ()
 - b. Alquilada ()
 - c. Otro _____
4. Material predominante en la vivienda:
 - a. Adobe ()
 - b. Madera ()
 - c. Ladrillo o Bloque de cemento ()
 - d. Quincha ()


HERNAN MICHAEL ROBLES BENAVIDES
Ingeniero Civil
Reg. C.I.P. N° 64577



Ing. Ing. Jesús P. Vicente Lopez
INGENIERO CIVIL
CIP N° 214954



Mg. Ing. Thais M. Tovar Gaspar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 221059

e. Estera ()

f. Otro _____

5. Posee energía eléctrica

Sí ()

No ()

6. Posee Red de agua

Sí ()

No ()

7. Red de desagüe

Sí ()

No ()

8. Pozo séptico/Letrina/Otro

Sí ()

No ()

9. Teléfono

Sí ()

No ()

C. INFORMACIÓN SOBRE LA FAMILIA

10. ¿Cuántas personas habitan en la vivienda? _____

11. ¿Cuántas familias viven en la vivienda? _____

12. ¿Cuántos miembros tienen su familia? _____

13. ¿Cuántas personas trabajan en su familia? _____

D. INFORMACIÓN SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA – SIN CONEXIÓN DOMICILIARIA

14. ¿Cuál es la principal fuente de abastecimiento de agua (el agua que utilizan)?

a. Río/ Lago ()

b. Pileta pública ()

c. Camión Cisterna ()


HERNAN MICHAEL ROBLES BENAVIDES
Ingeniero Civil
Reg. C.I.P. N° 6497



Mg. Ing. Jesús P. Vicente Lopez
INGENIERO CIVIL
CIP N° 214954



Mg. Ing. Thales Tevar Gaspar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 221059

- d. Acequia () e. Manantial () f. Pozo ()
 g. Vecino () h. Lluvia () i. Otro(especificar)_____

Vamos a hablar acerca de la principal fuente que utiliza

15. ¿A qué distancia de la vivienda está la fuente de abastecimiento?
 _____ metros
16. ¿Paga usted alguna cuota mensual por usar el agua de esta fuente?
 Si ()
 No ()
 Si es no pasar a la pregunta N°19
17. Si es sí, ¿Con qué frecuencia lo paga?:
 a. Diario() b. Semanal() c. Quincenal()
 d. Mensual() e. Otro _____
18. ¿Cuánto paga?
 S/ _____
19. ¿Almacena usted el agua para consumo de su familia?
 Sí ()
 No ()
20. ¿Quién acarrea el agua normalmente?
 a. El padre () b. La madre () c. Hijo mayor a 18 años()
 d. Niños ()
21. ¿Qué tiempo demora en acarrear el agua?
 a. 5 min () b. 10min () c. 15min ()
 d. 20 min () e. Otros
22. ¿Cuántas veces acarrear el agua por día?
 a. de 1 a 3 veces () b. de 4 a 6 veces () c. de 7 a 9 veces ()
 d. otro _____

H
 HERNAN MICHAEL ROBLES BENAVIDES
 Ingeniero Civil
 Reg. C.I.P. N° 64077

P.V.J
 Mg. Ing. Jesús P. Vicente Lopez
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 214954

Tg Tg
 Ms. Ing. Thais M. Tevar Gaspar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 221059

23. ¿El agua que se abastece antes de ser consumida le da algún tratamiento?
- a. Ninguno () b. hierve () c. lejía ()
- d. otro _____
24. Si se realizan obras (proyecto) para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable, ¿Cuánto pagaría por el buen servicio?
- _____
25. Si es no, ¿Por qué no quisiera tener el servicio de agua a través de redes?
- a. Estoy satisfecho con la forma como me abastezco. ()
- b. No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra ()
- c. No tengo dinero para pagar cuota mensual ()
- d. Otro especificar ()

E. INFORMACIÓN GENERAL Y OTROS SERVICIOS DE LA VIVIENDA.

38. Durante el día en que momento usted se lava las manos?
- a. Al Levantarse ()
- b. Después de ir al baño ()
- c. Antes de comer ()
- d. Antes de cocinar ()
- e. Cada que se ensucia ()
- f. A cada rato ()
39. ¿Participaría en la ejecución de un proyecto para mejorar y /o ampliar el servicio de agua potable y desagüe?
- Sí ¿Cómo?
- a. Mano de obra ()
- b. Materiales de construcción ()
- c. Sólo en reuniones ()
- d. Dinero ()


 HERNAN MICHAEL POBLES BENAVIDE
 Ingeniero Civil
 Reg. C.I.P. N° 64877


 Mg. Ing. Jesús P. Vicente Lopez
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 214554


 Mg. Ing. Thais M. Tovar Gaspar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 221059

Anexo 08. Fichas técnicas (Ministerio de Vvivienda, construcción y Saneamiento)

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

FORMATO N° 06

ENCUESTA PARA CASERÍOS QUE NO CUENTAN CON SISTEMA DE AGUA POTABLE

1. Comunidad / Caserío: 2. Código del lugar (no llenar):
3. Anexo /sector:XXXXXXXXX..... 4. Distrito:
5. Provincia: 6. Departamento:
7. Altura (m.s.n.m.):

Altitud:	msmm	X:	Y:
----------	------	----	----
8. Cuántas familias tiene el caserío?:
9. Promedio integrantes / familia (dato del INEI, no llenar):
10. ¿Explique cómo se llega al caserío desde la capital del distrito?

Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de Transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (horas)

11. ¿Qué servicios públicos tiene el caserío? Marque con una X
- > Establecimiento de Salud SI NO
 - > Centro Educativo SI NO
 - Inicial Primaria Secundaria
 - > Energía Eléctrica SI NO
12. ¿Cuenta con fuentes de agua identificadas el caserío? SI NO
13. ¿Cuántas fuentes de agua tiene?

14. Descripción de las fuentes de agua:

Fuentes	Nombre del dueño	Caudal (lt /seg.)	Nombre del manantial	Voluntad para donar el manantial		
				SI	NO	Por conversar
Fuente 1						
Fuente 2						
Fuente 3						
Fuente 4						

15. ¿Tiene algún proyecto para agua potable?
- NO
 - SI en Gestión.....
 - SI en formulación.....
 - SI en Ejecución

Nombre del encuestado:

Fecha: / / Nombre del encuestador:

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

FORMATO N° 06

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

1. Comunidad / Caserío: 2. Código del lugar (no llenar):
Centro Poblado
3. Anexo /sector:XXXXXXXX..... 4. Distrito:
5. Provincia: 6. Departamento:
7. Altura (m.s.n.m.): Altitud: msnm X: Y:
8. Cuántas familias tiene el caserío?:
9. Promedio integrantes / familia (dato del INEI, no llenar):
10. ¿Explique cómo se llega al caserío desde la capital del distrito?

Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de Transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (horas)

11. ¿Qué servicios públicos tiene el caserío? Marque con una X
- Establecimiento de Salud SI NO
 - Centro Educativo SI NO
 - Inicial Primaria Secundaria
 - Energía Eléctrica SI NO
12. ¿Cuenta con fuentes de agua identificadas el caserío? SI NO
13. ¿Cuántas fuentes de agua tiene?
14. Descripción de las fuentes de agua:

Fuentes	Nombre del dueño	Caudal (lt /seg.)	Nombre del manantial	Voluntad para donar el manantial		
				SI	NO	Por conversar
Fuente 1						
Fuente 2						
Fuente 3						
Fuente 4						

15. ¿Tiene algún proyecto para agua potable?
- NO
 - SI en Gestión
 - SI en formulación
 - SI en Ejecución

Nombre del encuestado:

Fecha: / / Nombre del encuestador:

Anexo 09. Memoria de Cálculo.

TASA DE CRECIMIENTO Y POBLACIÓN FUTURA

PROYECTO:
"DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI -2020."

Departamento: Junín **Distrito:** Satipo
Provincia: Satipo **ANEXO** Los Angeles

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 SATIPO		
Año	Población	Tasa de Crecimiento
2007	193.872	0.51%
2017	203.985	

DATOS DE CAMPO C.P. TIMARINI BAJO		
Año	Población	Tasa de Crecimiento
2007	335	2.34%
2017	422	

FUENTE "INEI"

CALCULO DE POBLACION FUTURA	
AÑO	Población
2017	422
2020	150
2040	220

DATOS INEI "REGIONAL"			
P: Edad por Grandes Grupos			
	Hombre	Mujer	Total
0 - 14	206363	198000	404363
15 - 64	368198	378045	746243
65 +	36184	38684	74868
Total	610745	614729	1225474

DATOS INEI "PROVINCIAL"			
AREA # 06	Dpto. Junín Prov. Satipo		
P: Edad por Grandes Grupos			
	Hombre	Mujer	Total
0 - 14	39426	37129	76555
15 - 64	61477	50885	112362
65 +	2965	1990	4955
Total	103868	90004	193872

La comunidad de Pampa Mandarina es una zona que presenta un crecimiento negativo, según el INEI a nivel distrital Pampa Hermosa usa una tasa de crecimiento negativo debido a que la población en el año 2007 es mayor a la población del año 2017 según su base de datos el censo del 2017.
La tasa de crecimiento que se considero fue la tasa de crecimiento para la comunidad de "Pampa Mandarina" para nuestros cálculos previos tomaremos una tasa de crecimiento de 0% siendo este lo más favorable para el diseño.!!

TASAS DE CRECIMIENTO					
Ubicación	Descripción	Censos		Tasas a	MÉTODO UTILIZADO
		2017	2007		
ANEXO LOS ANGELES	TASA NEGATIVA	422	335	2.34%	MÉTODO ARITMÉTICO
	* Tasa a Utilizar			0.00%	

CAPTACIÓN “CALCULO HIDRÁULICO”

DISEÑO ESTANDARIZADO TIPO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO PARA LOS PROYECTOS EN EL AMBITO RURAL

DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN DE LADERA (Qdiseño=1.00lps)

Gasto Máximo de la Fuente:	Qmax= 0.75 l/s	Aforo 1	0.331 =Qmd
Gasto Mínimo de la Fuente:	Qmin= 0.65 l/s		
Gasto Máximo Diario:	Qmd1= 0.50 l/s	Poblacion 220	

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: Qmax= 0.75 l/s

Coeficiente de descarga: Cd= 0.80 (valores entre 0.6 a 0.8)

Aceleración de la gravedad: g= 9.81 m/s²

Carga sobre el centro del orificio: H= 0.40 m (Valor entre 0.40m a 0.50m)

Velocidad de paso teórica: $v_{2t} = Cd \times \sqrt{2gH}$

v2t= 2.24 m/s (en la entrada a la tubería)

Velocidad de paso asumida: v2= 0.60 m/s (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)

Área requerida para descarga: A= 0.00 m²

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

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): Dc= 0.045 m

Dc= 1.756 pulg

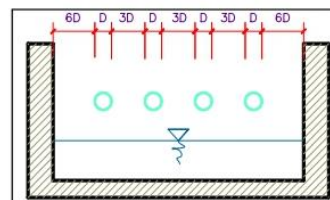
Asumimos un Diámetro comercial: **Da= 2.00 pulg** (se recomiendan diámetros < ó = 2")
0.051 m

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

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

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

Número de orificios: **Norif= 2 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= 0.90 m** (Pero con 1.50 tambien 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 m

Además: $h_o = 1.56 \frac{v_2^2}{2g}$

Pérdida de carga en el orificio: ho= 0.029 m

Hallamos: Pérdida de carga afloramiento - captacion: **Hf= 0.37 m**

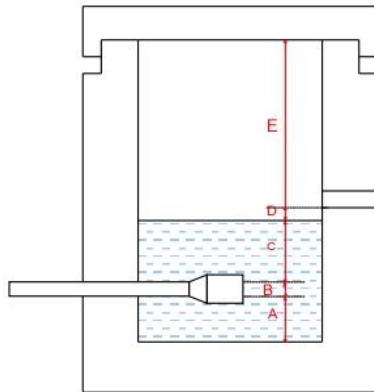
Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

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

Distancia afloramiento - Captacion: **L= 1.238 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 10 cm

$$A = 10.0 \text{ cm}$$

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

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

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).

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

Q	m ³ /s
A	m ²
g	m/s ²

Donde: Caudal máximo diario: $Q_{md} = 0.0010 \text{ m}^3/\text{s}$
 Área de la Tubería de salida: $A = 0.002 \text{ m}^2$

Por tanto: Altura calculada: $C = 0.02 \text{ m}$

Resumen de Datos:

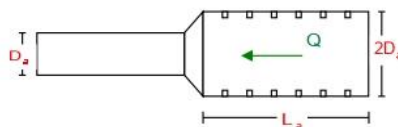
A= 10.00 cm
 B= 3.75 cm
 C= 30.00 cm
 D= 10.00 cm
 E= 40.00 cm

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

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

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:

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

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

Longitud de la Canastilla

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

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

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

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

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_{TOTAL}):

$$A_{TOTAL} = 2A_r$$

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

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

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

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

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

Determinar el número de ranuras:

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

Número de ranuras : 115 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: $Q_{max} = 1.50 \text{ l/s}$
Perdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015 \text{ m/m}$ (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de rebose: $D_R = 2 \text{ pulg}$

Asumimos un diámetro comercial: **$D_R = 2 \text{ pulg}$**

Tubería de Limpieza

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 1.50 \text{ l/s}$
Perdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015 \text{ m/m}$ (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de limpia: $D_L = 2 \text{ pulg}$

Asumimos un diámetro comercial: **$D_L = 2 \text{ pulg}$**

Resumen de Cálculos de Manantial de Ladera

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

1) Determinación del ancho de la pantalla:

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): 2.0 pulg
Número de orificios: 3 orificios
Ancho de la pantalla: 1.10 m

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

$L = 1.24 \text{ m}$

3) Altura de la cámara húmeda:

$H_t = 1.00 \text{ m}$
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:

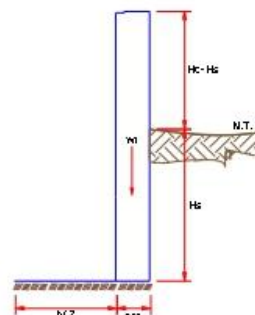
Tubería de Rebose: 2 pulg
Tubería de Limpieza: 2 pulg

CAPTACIÓN “CALCULO ESTRUCTURAL, CÁMARA HÚMEDA”

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

Datos:

$H_t = 1.10 \text{ m.}$	altura de la caja para camara humeda
$H_s = 1.00 \text{ m.}$	altura del suelo
$b = 1.50 \text{ m.}$	ancho de pantalla
$e_m = 0.20 \text{ m.}$	espesor de muro
$\gamma_s = 1700 \text{ kg/m}^3$	peso especifico del suelo
$\phi = 10^\circ$	angulo de rozamiento interno del suelo
$m = 0.42$	coeficiente de fricción
$\gamma_c = 2400 \text{ kg/m}^3$	peso especifico del concreto
$s_r = 1.00 \text{ kg/cm}^2$	capacidad de carga del suelo



Empuje del suelo sobre el muro (P):

coeficiente de empuje

$$C_{ah} = 0.7$$

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

P = 598.47 kg

Momento de vuelco (Mo):

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

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

Mo = 199.49 kg-m

Momento de estabilización (Mr) y el peso W:

Mo = P.Y

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

Mr = W.X

W1 = 528.00 kg

$W_1 = e_m \cdot H_t \cdot \gamma_c$

X1 = 0.85 m

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

Mr1 = 448.80 kg-m

$Mr_1 = W_1 \cdot X_1$

Mr = 448.80 kg-m

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

$M_r = M_{r1}$

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

$M_r = 448.80 \text{ kg-m}$ $M_o = 199.49 \text{ kg-m}$
 $W = 528.00 \text{ kg}$

a = 0.47 m

Chequeo por volteo:

donde deberá ser mayor de 1.6

$$\boxed{C_{dv} = 2.249718} \quad \text{Cumple!} \quad C_{dv} = \frac{M_r}{M_o}$$

Chequeo por deslizamiento:

$$F = 221.76 \quad F = \mu \cdot W$$

$$s = 0.2218 \quad C_{ad} = \frac{F}{P}$$

$$\boxed{C_{ad} = 0.37} \quad \text{Cumple!}$$

Chequeo para la max. carga unitaria:

$$L = 0.95 \text{ m.}$$

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

$$P_1 = (4L - 6a) \frac{W}{L^2} \quad P_1 = 0.06 \text{ kg/cm}^2$$

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

$$P_1 = (6a - 2L) \frac{W}{L^2} \quad P_1 = 0.05 \text{ kg/cm}^2$$

$$\boxed{0.06 \text{ kg/cm}^2 \quad \leq \quad 1.00 \text{ kg/cm}^2} \quad \text{Cumple!} \quad P \leq \sigma_r$$

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)	1.70	Ton/m3
F'c		280.00	(Kg/cm2)
Fy		4,200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terr.	Qt	1.00	(Kg/cm2)
Ang. de fricción	Ø	10.00	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= 0.703

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

H= Pt= (7/8)*H*Ka*W 1.15 Ton/m2 Empuje del terreno

E= 75.00 %Pt 0.86 Ton/m2 Sismo

Pu= 1.0*E + 1.6*H 2.70 Ton/m2

Calculo de los Momentos

Asumimos espesor de muro E= 20.00 cm
d= 14.37 cm

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

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

M(+)= 0.38 Ton-m

M(-)= 0.51 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= 0.51 Ton-m
b= 100.00 cm
F'c= 280.00 Kg/cm2
Fy= 4,200.00 Kg/cm2
d= 14.37 cm

Calculo del Acero de Refuerzo

Acero Minimo

$$A_{smin} = 0.0018 * b * d$$

Asmin= 2.59 cm2

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

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	1.44	0.98
2 iter	0.17	0.94
3 iter	0.17	0.94
4 iter	0.17	0.94
5 iter	0.17	0.94
6 iter	0.17	0.94
7 iter	0.17	0.94
8 iter	0.17	0.94

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
2.59	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00

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)	1.70	Ton/m3
F'c		280.00	(Kg/cm2)
Fy		4,200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terr.	Qt	1.00	(Kg/cm2)
Ang. de fricción	Ø	10.00	grados
S/C		300.00	Kg/m2
Luz libre	LL	1.50	m

$$M(-) = -1.70 \cdot 0.03 \cdot (K_a \cdot w) \cdot H_p \cdot H_p \cdot (LL) \quad M(-) = 0.11 \quad \text{Ton-m}$$

$$M(+) = -M(-) / 4 \quad M(+) = 0.03 \quad \text{Ton-m}$$

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

$$M(-) = 0.19 \quad \text{Ton-m}$$

$$M(+) = 0.05 \quad \text{Ton-m}$$

Mu=	0.19	Ton-m
b=	100.00	cm
F'c=	210.00	Kg/cm2
Fy=	4,200.00	Kg/cm2
d=	14.37	cm

Calculo del Acero de Refuerzo

Acero Minimo

$$A_{smin} = 0.0018 \cdot b \cdot d$$

Asmin= 2.59 cm2

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	1.44	0.38
2 iter	0.09	0.36
3 iter	0.08	0.36
4 iter	0.08	0.36
5 iter	0.08	0.36

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
2.59	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25m en ambas caras

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

3.0.- DISEÑO DE LOSA DE FONDO

Altura	H	0.15	(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	1.00	(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=	1.00	Kg/cm2

Qneto < Qt **CONFORME**

Altura de la losa H= 0.15 m As min= 2.574 cm2

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
2.57	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00

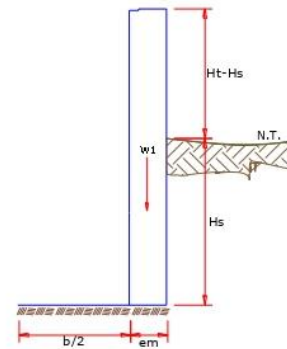
USAR Ø3/8" @0.25ambos sentidos

CAPTACIÓN “CALCULO ESTRUCTURAL, CÁMARA SECA”

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

Datos:

$H_t = 0.70 \text{ m.}$	altura de la caja para camara seca
$H_s = 0.50 \text{ m.}$	altura del suelo
$b = 0.80 \text{ m.}$	ancho de pantalla
$e_m = 0.10 \text{ m.}$	espesor de muro
$\gamma_s = 1710 \text{ kg/m}^3$	peso específico del suelo
$f = 10^\circ$	angulo de rozamiento interno del suelo
$m = 0.42$	coeficiente de fricción
$\gamma_c = 2400 \text{ kg/m}^3$	peso específico del concreto
$s_f = 1.00 \text{ kg/cm}^2$	capacidad de carga del suelo



Empuje del suelo sobre el muro (P):

coeficiente de empuje

$$C_{ah} = 0.7$$

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

P = 150.50 kg

Momento de vuelco (Mo):

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

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

M_o = 25.08 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 = 168.00 kg $W_1 = e_m \cdot H_t \cdot \gamma_c$

X1 = 0.45 m.

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

M_{r1} = 75.60 kg-m

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

M_r = 75.60 kg-m

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

$$M_r = M_{r1}$$

$M_r = 75.60 \text{ kg-m}$ $M_o = 25.08 \text{ kg-m}$
 $W = 168.00 \text{ kg}$

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

a = 0.30 m.

Chequeo por volteo:

donde deberá ser mayor de 1.6

$$\boxed{C_{dv} = 3.01398} \quad \text{Cumple!} \quad C_{dv} = \frac{M_r}{M_o}$$

Chequeo por deslizamiento:

$$F = 70.56 \quad F = \mu \cdot W$$

$$C_{dd} = 0.0706 \quad C_{dd} = \frac{F}{P}$$

$$\boxed{C_{dd} = 0.47} \quad \text{Cumple!}$$

Chequeo para la max. carga unitaria:

$$L = 0.50 \text{ m.}$$

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

$$P_1 = (4L - 6a) \frac{W}{L^2} \quad P_1 = 0.01 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_1 = (6a - 2L) \frac{W}{L^2} \quad P_1 = 0.05 \text{ kg/cm}^2$$

el mayor valor que resulte de los P_1 debe ser menor o igual a la capacidad de carga del terreno

$$\boxed{0.05 \text{ kg/cm}^2 \leq 1.00 \text{ kg/cm}^2} \quad \text{Cumple!} \quad P \leq \sigma_t$$

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

1.0.- ACERO HORIZONTAL EN MUROS

Datos de Entrada

Altura	Hp	0.70	(m)
P.E. Suelo	(W)	1.71	Ton/m3
F'c		210.00	(Kg/cm2)
Fy		4,200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terr.	Qt	1.00	(Kg/cm2)
Ang. de fricción	Ø	10.00	grados
S/C		300.00	Kg/m2
Luz libre	LL	0.80	m

$$P_t = K_a * w * H_p$$

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

Hp= 0.70 m

Entonces **Ka= 0.703**

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

H= **Pt= (7/8)*H*Ka*W 0.74 Ton/m2** Empuje del terreno

E= **75.00 %Pt 0.55 Ton/m2** Sismo

Pu= 1.0*E + 1.6*H 1.73 Ton/m2

Calculo de los Momentos

Asumimos espesor de muro	E= 10.00 cm
	d= 4.37 cm

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

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

M(+)= 0.07 Ton-m

M(-)= 0.09 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=	0.09	Ton-m
b=	100.00	cm
F'c=	280.00	Kg/cm2
Fy=	4,200.00	Kg/cm2
d=	4.37	cm

Calculo del Acero de Refuerzo

Acero Minimo

$$A_{s \min} = 0.0018 * b * d$$

Asmin= 0.79 cm2

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

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	0.44	0.59
2 lter	0.10	0.57
3 lter	0.10	0.57
4 lter	0.10	0.57
5 lter	0.10	0.57
6 lter	0.10	0.57
7 lter	0.10	0.57
8 lter	0.10	0.57

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
0.79	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00

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)	1.71	Ton/m3
F'c		210.00	(Kg/cm2)
Fy		4,200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terr.	Qt	1.00	(Kg/cm2)
Ang. de fricción	Ø	10.00	grados
S/C		300.00	Kg/m2
Luz libre	LL	0.80	m

$$M(-) = 1.70 \cdot 0.03 \cdot (K_a \cdot w) \cdot H_p \cdot H_p \cdot (LL) \quad M(-) = 0.02 \quad \text{Ton-m}$$

$$M(+) = M(-)/4 \quad M(+) = 0.01 \quad \text{Ton-m}$$

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

$$M(-) = 0.04 \quad \text{Ton-m}$$

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

Mu=	0.04	Ton-m
b=	100.00	cm
F'c=	210.00	Kg/cm2
Fy=	4,200.00	Kg/cm2
d=	4.37	cm

Calculo del Acero de Refuerzo

Acero Minimo

$$A_{s_{min}} = 0.0018 \cdot b \cdot d$$

Asmin= 0.79 cm2

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	0.44	0.27
2 lter	0.06	0.26
3 lter	0.06	0.26
4 lter	0.06	0.26
5 lter	0.06	0.26

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

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
0.79	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00

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	1.00	(Kg/cm2)
Peso Estructura			
	Losa	0.36	
	Muros	0.168	
Peso Agua		0	Ton

Pt (peso total)		0.528	Ton
Area de Losa		6.3	m2
Reaccion neta del terreno	=1.2*Pt/Area		0.10 Ton/m2
			Qneto= 0.01 Kg/cm2
			Qt= 1.00 Kg/cm2
	Qneto < Qt		CONFORME

Altura de la losa H= 0.15 m As min= 2.574 cm2

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
2.57	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25ambos sentidos

LÍNEA DE CONDUCCIÓN

CALCULO HIDRAULICO DE LINEA DE CONDUCCIÓN - ANEXO LOS ANGELES

PROYECTO:

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI - 2020."

CONSULTOR:

VICENTE FLORES, LUBER DONALDO

Numero de viviendas: **25**

FECHA:

OCTUBRE 2020

A.- POBLACION ACTUAL

150 Habitantes Fuente: Padrón de beneficiarios

B.- TASA DE CRECIMIENTO

2.34 %

C.- PERIODO DE DISEÑO

20 años

D.- POBLACION FUTURA.....

220 Habitantes

$$P_f = P_o * (1 + r * t / 100)$$

E.- DOTACION (LT/HAB/DIA).....

100 Lts/hab/dia

F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)

$$Q = \text{Pob.} * \text{Dot.} / 86,400$$

0.25 Lts/seg

G.- CONSUMO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)

$$Q_{md} = 1.30 * Q$$

0.331 Lts/seg

0.50 Asumido según RM. 192-2018

H.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)

1.00 Lts/seg

Caudal de la Camara de Reunion

I. INSTITUCIONES EDUCATIVAS

Educación primaria e inferior

0 20.00 l/alumno.d

Educación secundaria y superior

0 25.00 l/alumno.d

J.- CONSUMO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)

$$Q_{mh} = 2.0 * Q_{md} = 2.00 Q$$

0.662 Lts/seg

1.00 Asumido según RM. 192-2018

CALCULO HIDRAULICO DE LA LINEA DE CONDUCCION

TRAMO		LONGITUD	LONGITUD	DIAMETRO	DIAMETRO	MATERIAL	CAUDAL	VELOCIDAD	PERDIDA DE	COTA DE TERRENO		COTA PIEZOMETRICA		PRESIONES	
INICIAL	FINAL	(m)	REAL (m)	(Pulg)	(mm)		(l/s)	(m/s)	CARGA (m)	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
Captacion - 01	Reservorio 10m3	357.000	357.45	1 1/2	43.4	PVC	0.500	0.44	2.26	785.00	767.00	785.00	782.74	0.00	15.74
		357.00	357.45												

RESUMEN

LINEA DE CONDUCCION	357.45
TUBERIA PVC 1 1/2" - CLASE 10	357.45

RESERVORIO “CALCULO HIDRÁULICO”

DIMENSIONAMIENTO DE RESERVORIO - ANEXO LOA ANGELES

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI -2020."

1.- NOMBRE DEL PROYECTO.....	
2.- LOCALIDAD	ANEXO LOS ANGELES
3.- DISTRITO	SATIPO
3.- PROVINCIA	SATIPO
4.- DEPARTAMENTO	JUNIN

A.- POBLACION ACTUAL	150	<i>Habitantes Fuente: Padrón de Mencoriari</i>
B.- TASA DE CRECIMIENTO	2.34	%
C.- PERIODO DE DISEÑO	20	años
D.- POBLACION FUTURA.....	220	Habitantes

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

E.- DOTACION (LT/HAB/DIA).....	100	<i>Lts/hab/dia</i>
F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	0.25	<i>Lts/seg</i>

$Q = Pob. * Dot / 86,400$

G.- CONSUMO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)	0.33	<i>Lts/seg</i>
---	-------------	----------------

$Qmd = 1.30 * Q$

H.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)	2.35	<i>Lts/seg Caudal de la Fuente</i>
---	-------------	------------------------------------

I.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)	7.15	<i>m3</i>
<i>volumen de reserva</i>	1.43	<i>m3</i>

$V = 0.25 * Qmd * 86400 / 1000$

J. INSTITUCIONES EDUCATIVAS		
Educación primaria e inferior	0.00	<i>l/alumno.d</i>
Educación secundaria y superior	0.00	<i>l/alumno.d</i>
	8.58	

K.- CONSUMO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	10.00	<i>m3 Asumido RM. 192 - 2018</i>
--	--------------	----------------------------------

$Qmh = 2.0 * Qmd = 2.00 Q$

0.509 Lts/seg

MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

APOYADOS
V = 10 ML/S

ÁMBITO GEOGRÁFICO

1	Región del Proyecto	SELVA
---	---------------------	-------

PERIODOS DE DISEÑO

Id	Componentes	Maximos		Referencia, criterio o cálculo
		Datos de diseño	Unidad	
2	Fuente de abastecimiento	20	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
3	Obra de captacion	20	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
4	Pozos	20	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
5	Planta de tratamiento de agua para consumo humano	20	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
6	Reservorio	20	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
7	Tuberías de Conduccion, impulsión y distribución	20	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
8	Estacion de bombeo	20	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
9	Equipos de bombeo	10	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
10	Unidad basica de saneamiento (UBS-AH, -C, -CC)	10	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
11	Unidad basica de saneamiento (UBS-HSV)	5	años	Referencia 1, Capítulo 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 aritmetico	t	2.34%	adimensional	Dato de proyecto, Referencia 1, Capítulo III ítem 3, tasa de crecimiento aritmetico
13	Poblacion inicial	Po	150.00	hab	Dato proyecto
14	N° viviendas existentes	Nve	25.00	und	Dato proyecto
15	Densidad de vivienda	D	6.00	hab/viv	Dato proyecto
16	Cobertura de agua potable proyectada	Cp	100%	adimensional	Dato proyecto
17	Numero de estudiantes de Primaria	Ep	0	estudiantes	Dato proyecto
18	Numero de estudiantes de Secundaria y superior	Es	0	estudiantes	Dato proyecto
19	periodo de diseño Estacion de bombeo (Cisterna)	pb	20	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
20	Periodo de diseño Equipos de Bombeo	pe	10	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
21	Poblacion año 10	P10	185	hab	$= (13)^t (1+(12)^*10)$
22	Poblacion año 20	P20	220	hab	$= (13)^t (1+(12)^*20)$

DOTACION DE AGUA SEGÚN OPCIÓN DE SANEAMIENTO

ITEM	DOTACION SEGÚN REGION O INSTITUCIONES	Código	CON ARRASTRE HIDRAULICO lt/hab/dia	Referencia, criterio o calculo
23	Costa	Reg	90	Referencia 1, Ca
24	Sierra	Reg	80	Referencia 1, Ca
25	Selva	Reg	100	Referencia 1, Ca
26	Educacion primaria	Dep	20	Referencia 1, Ca
27	Eduacion secundaria y superior	Des	25	Referencia 1, Ca

MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

APOYADOS
V = 10 m/s

ÁMBITO GEOGRÁFICO

1	Región del Proyecto	SELVA
---	---------------------	-------

VARIACIONES DE CONSUMO

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Fórmula	Datos de diseño	Unidad	Referencia, criterio o cálculo
28	Coef. variación maximo diario K1	K1	Dato	1.3	adimensional	Referencia 1, Capítulo III ítem 7 inciso 7.1
29	Coef variacion maximo horario K2	K2	Dato	2	adimensional	Referencia 1, Capítulo III ítem 7 inciso 7.2
30	Volumen de almacenamiento por regulación	Vrg	Dato	25%	%	Referencia 1 Capítulo 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, Capítulo V, Ítem 5.1 y 5.2, en casos de emergencia, suspensión 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, deberá justificarse.
32	Perdidas en el sistema	Vrs	Dato	25%	%	

CAUDALES DE DISEÑO Y ALMACENAMIENTO

¿Con arraste hidráulico?

33	Caudal promedio anual Qp (año 20)	Qp	$Qp = \frac{(P \cdot 10^{-6} \cdot Reg + Ep \cdot Dep + Es \cdot Des) / 86400}{(1 - \frac{1}{Vrc})}$	0.34	l/s	$= \frac{((22)^{(23)} + (17)^{(26)} + (18)^{(27)}) / 86400}{(1 - (32))}$
34	Caudal maximo diario anual Qmd (año 20)	Qmd	$Qmd = Qp \cdot K1$	0.44	l/s	$= (33)^{(28)}$
35	Caudal maximo horario anual (año 20)	Qma	$Qma = Qp \cdot K2$	0.68	l/s	$= (33)^{(29)}$
36	Volumen de reservorio año 20	Qma	$Qma = Qp \cdot 86.4 \cdot Vrg$	7.40	m ³	$= (33)^{86.4(30)}$
	Caudal promedio anual Qp (año 10)	Qp	$Qp = \frac{(P \cdot 10^{-6} \cdot Reg + Ep \cdot Dep + Es \cdot Des) / 86400}{(1 - \frac{1}{Vrc})}$	0.29	l/s	
	Caudal maximo diario anual Qmd (año 10)	Qmd	$Qmd = Qp \cdot K1$	0.37	l/s	
	Caudal maximo horario anual (año 10)	Qma	$Qma = Qp \cdot K2$	0.57	l/s	

DIMENSIONAMIENTO

37	Ancho interno	b	Dato	3	m	asumido
38	Largo interno	l	Dato	3	m	asumido
39	Altura útil de agua	h		0.82		
40	Distancia vertical eje salida y fondo reservorio	hi	Dato	0.1	m	Referencia 1, Capítulo V ítem 5 inciso 5.4. Para instalacion de canastilla y evitar entrada de sedimentos
41	Altura total de agua			0.92		
42	Relación del ancho de la base y la altura (b/h)	j	$j = b / h$	3.25	adimensional	Referencia 3: (b)/(h) entre 0.5 y 3 OK

MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

APOYADOS
V = 10 m/s

ÁMBITO GEOGRÁFICO

1	Región del Proyecto			SELVA		
43	Distancia vertical techo reservorio y eje tubo de ingreso de agua	k	Dato	0.20	m	Referencia 1 capítulo II ítem 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	0.15	m	Referencia 1 capítulo II ítem 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 capítulo II ítem 1.1, parrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Item 2.4 Almacenamiento y regulacion Inciso k
46	Altura total interna	H	$H = h + (k + l + m)$	1.37	m	

INSTALACIONES HIDRAULICAS

47	Diámetro de ingreso	De	Dato	1 1/2	pulg	Referencia 1: Capitulo Item 2 Inciso 2.3 y 2.4 o diseño de línea de conduccion
48	Diámetro salida	Ds	Dato	1 1/2	pulg	Referencia 1: Capitulo Item 2 Inciso 2.3 y 2.4 o diseño de línea de aduccion
49	Diámetro de rebose	Dr	Dato	3	pulg	Referencia 1 capítulo II ítem 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			2.1		
50	Diámetro de limpia	DI	Dato	2	pulg	Referencia 1, Capitulo V ítem 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	1	unidad	

DIMENSIONAMIENTO DE CANASTILLA

51	Diámetro de salida	Dsc	Dato	43.40	mm	Diámetro 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	$Lc = Dsc * c$	217.00	mm	
54	Área de Ranuras	Ar	Dato	38.48	mm ²	Radio de 7 mm
55	Diámetro canastilla = 2 veces diámetro de salida	Dc	$Dc = 2 * Dsc$	86.80	mm	
56	Longitud de circunferencia canastilla	pc	$pc = pi * Dc$	272.69	mm	
57	Número de ranuras en diámetro canastilla espaciados 15 mm	Nr	$Nr = pc / 15$	18	ranuras	
58	Área total de ranuras = dos veces el área de la tubería de salida	At	$At = 2 * pi * (Dsc^2) / 4$	2,959	mm ²	
59	Número total de ranuras	R	$R = At / Ar$	76.00	ranuras	
60	Número de filas transversal a canastilla	F	$F = R / Nr$	4.00	filas	

MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

APOYADOS
V = 10 m/s

ÁMBITO GEOGRÁFICO

1	Región del Proyecto			SELVA		
61	Espacios libres en los extremos	o	Dato	20	mm	
62	Espaciamiento de perforaciones longitudinal al tubo	s	$s = (Lc - o) / F$	49.00	mm	

ALTURA DE CORTA DE FONDO DE RESERVORIO

63	Distancia a vivienda mas alta	va	Dato		m	
64	Presion mínima de servicio	pm	Dato		m	Referencia 1: Capitulo V Item 7 Redes de distribucion Inciso 7.8
65	Cota terreno frente a vivienda mas alta	ca	Dato		msnm	Diseño de redes
66	Cota de terreno de reservorio proyectado	crp	Dato		msnm	Ubicación de reservorio
67	Gradiente hidraulica de la red de servicio aproximada	s	Dato		m/km	Promedio de la red
68	Nivel de agua fondo reservorio elevado	nf	$nf = (crp + (ca - crp) + (va*s) / 1000 + pm$		msnm	Predimensionamiento se debe corroborar con diseño general y de redes
69	Cota de Fondo de reservorio	cf	$cf = nf - hi$		msnm	=(69)-(40)

CLORACION

32	Volumen de solución	Vs	<i>cálculos en otra hoja</i>	10.86	l	
----	---------------------	----	------------------------------	-------	---	--

Nota:

Referencia 1: "Guia de diseño para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el ambito rural"

Referencia 2: "Reglamento Nacional de Edificaciones"

Referencia 3: "Guia para el diseño y construcción de reservorios apoyados" OPS 2004

ESTRUCTURAS

27	Perímetro de planta (interior)	p	$p = 2 * (b + l)$	12	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 cimentacion	vf	Dato	15	cm	

RESERVORIO “CALCULO ESTRUCTURAL”



PERÚ

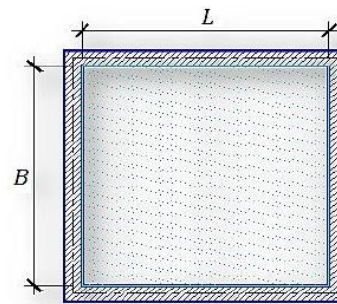
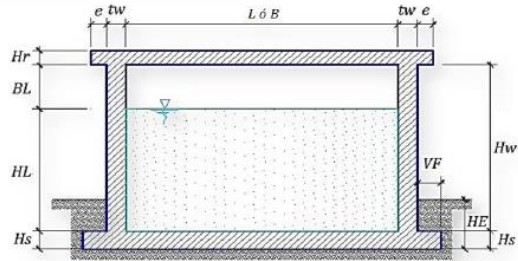
Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Proyecto: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI 2020"

ANÁLISIS Y DISEÑO DE RESERVORIO RECTANGULAR

DATOS DE DISEÑO

Capacidad Requerida	10.00 m ³
Longitud	3.00 m
Ancho	3.00 m
Altura del Líquido (HL)	0.82 m
Borde Libre (BL)	0.10 m
Altura Total del Reservoirio (Hw)	0.92 m
Volumen de líquido Total	7.40 m ³
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/m ²
Espesor de la losa de fondo (Hs)	0.15 m
Espesor de la zapata	0.35 m
Alero de la Cimentacion (VF)	0.15 m
Tipo de Conexión Pared-Base	Flexible
Largo del clorador	1.05 m
Ancho del clorador	0.80 m
Espesor de losa de clorador	0.10 m
Altura de muro de clorador	1.22 m
Espesor de muro de clorador	0.10 m
Peso de Bidon de agua	60.00 kg
Peso de clorador	979 kg
Peso de clorador por m ² de techo	75.54 kg/m ²
Peso Propio del suelo (gm):	2.00 ton/m ³
Profundidad de cimentacion (HE):	0.00 m
Angulo de fricción interna (Ø):	30.00 °
Presion admisible de terreno (st):	1.00 kg/cm ²
Resistencia del Concreto (f'c)	280 kg/cm ²
Ec del concreto	252.671 kg/cm ²
Fy del Acero	4,200 kg/cm ²
Peso específico del concreto	2,400 kg/m ³
Peso específico del líquido	1,000 kg/m ³
Aceleración de la Gravedad (g)	9.81 m/s ²
Peso del muro	5,666.13 kg
Peso de la losa de techo	4,665.60 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 = 0.45
U = 1.50
S = 1.05

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 = 0.53

2.2.- Masa equivalente de la aceleración del líquido:

Peso equivalente total del líquido almacenado (WL) =

7,400 kg

$$\frac{W_i}{W_L} = \frac{\tan \left[0.866 \left(\frac{L}{H_L} \right) \right]}{0.866 \left(\frac{L}{H_L} \right)}$$

Ecu. 9.1 (ACI 350.3-06)

$$\frac{W_c}{W_L} = 0.264 \left(\frac{L}{H_L} \right) \tan \left[3.16 \left(\frac{H_L}{L} \right) \right]$$

Ecu. 9.2 (ACI 350.3-06)

Peso del líquido (WL) =

7,400 kg

Peso de la pared del reservoirio (Ww) =

5,666 kg

Peso de la losa de techo (Wr) =

4,666 kg

Peso Equivalente de la Componente Impulsiva (Wi) =

2,334 kg

Ecu. 9.34 (ACI 350.3-06)

Peso Equivalente de la Componente Convectiva (Wc) =

4,985 kg

Peso efectivo del depósito (We = ε * Ww + Wr) =

7,669 kg



PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Proyecto: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI-2020"

ANÁLISIS Y DISEÑO DE RESERVOIRIO RECTANGULAR

2.3.- Propiedades dinámicas:

Frecuencia de vibración natural componente Impulsiva (ω_i):	2931.75 rad/s
Masa del muro (m_w):	45 kg.s ² /m ²
Masa impulsiva del líquido (m_i):	40 kg.s ² /m ²
Masa total por unidad de ancho (m):	85 kg.s ² /m ²
Rigidez de la estructura (k):	340,762,760 kg/m ²
Altura sobre la base del muro al C.G. del muro (h_w):	0.46 m
Altura al C.G. de la componente impulsiva (h_i):	0.31 m
Altura al C.G. de la componente impulsiva IBP (h'_i):	1.20 m
Altura resultante (h):	0.39 m
Altura al C.G. de la componente compulsiva (h_c):	0.44 m
Altura al C.G. de la componente compulsiva IBP (h'_c):	1.41 m
Frecuencia de vibración natural componente convectiva (ω_c):	2.69 rad/s
Periodo natural de vibración correspondiente a T_i :	0.00 seg
Periodo natural de vibración correspondiente a T_c :	2.34 seg

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

$$m = m_w + m_i$$

$$m_w = H_w t_w (\rho_c / g)$$

$$m_i = \left(\frac{W_i}{W_L} \right) \left(\frac{L}{2} \right) H_L \left(\frac{\gamma_L}{g} \right)$$

$$h = \frac{(h_w m_w + h_i m_i)}{(m_w + m_i)}$$

$$h_w = 0.5 H_w$$

$$k = \frac{4E_c}{4} \left(\frac{t_w}{h} \right)^3$$

$$\frac{L}{H_L} < 1.333 \rightarrow \frac{h_i}{H_L} = 0.5 - 0.09375 \left(\frac{L}{H_L} \right)$$

$$\frac{L}{H_L} \geq 1.333 \rightarrow \frac{h_i}{H_L} = 0.375$$

$$\frac{L}{H_L} < 0.75 \rightarrow \frac{h'_i}{H_L} = 0.45$$

$$\frac{L}{H_L} \geq 0.75 \rightarrow \frac{h'_i}{H_L} = \frac{0.866 \left(\frac{L}{H_L} \right)}{2 \tanh \left[0.866 \left(\frac{L}{H_L} \right) \right]} - 1/8$$

$$\frac{h_c}{H_L} = 1 - \frac{\cosh[3.16(H_L/L)] - 1}{3.16(H_L/L) \sinh[3.16(H_L/L)]}$$

$$\frac{h'_c}{H_L} = 1 - \frac{\cosh[3.16(H_L/L)] - 2.01}{3.16(H_L/L) \sinh[3.16(H_L/L)]}$$

$$\lambda = \sqrt{3.16g \tanh[3.16(H_L/L)]}$$

$$\omega_c = \frac{\lambda}{\sqrt{L}}$$

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

$$T_c = \frac{2\pi}{\omega_c} = \left(\frac{2\pi}{\lambda} \right) \sqrt{L}$$



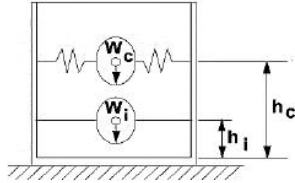
PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI - 2020'

ANÁLISIS Y DISEÑO DE RESERVOIRIO RECTANGULAR

Factor de amplificación espectral componente impulsiva Ci: 2.62
 Factor de amplificación espectral componente convectiva Cc: 1.06



Altura del Centro de Gravedad del Muro de Reservoirio hw = 0.46 m
 Altura del Centro de Gravedad de la Losa de Cobertura hr = 1.00 m
 Altura del Centro de Gravedad Componente Impulsiva hi = 0.31 m
 Altura del Centro de Gravedad Componente Impulsiva IBP hi' = 1.20 m
 Altura del Centro de Gravedad Componente Convectiva hc = 0.44 m
 Altura del Centro de Gravedad Componente Convectiva IBP hc' = 1.41 m

2.4.- Fuerzas laterales dinámicas:

I = 1.50
 Ri = 2.00
 Rc = 1.00
 Z = 0.45
 S = 1.05

Type of structure	R _i		R _c
	On or above grade	Buried	
Anchored, flexible-base tanks	3.25 [†]	3.25 [†]	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

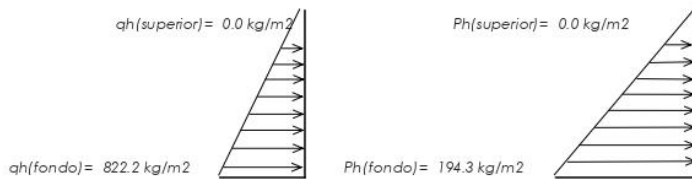
Pw = 5,258.88 kg Fuerza Inercial Lateral por Aceleración del Muro
 Pr = 4,330.26 kg Fuerza Inercial Lateral por Aceleración de la Losa
 Pi = 2,165.83 kg Fuerza Lateral Impulsiva
 Pc = 3,761.55 kg Fuerza Lateral Convectiva
 V = 12,342.14 kg Corte basal total $V = \sqrt{(P_i + P_w + P_r)^2 + P_c^2}$

$P_w = ZSIC_i \frac{\epsilon W_w}{R_{wi}}$ $P'_w = ZSIC_i \frac{\epsilon W'_w}{R_{wi}}$
 $P_r = ZSIC_i \frac{\epsilon W_r}{R_{wi}}$
 $P_i = ZSIC_i \frac{\epsilon W_i}{R_{wi}}$
 $P_c = ZSIC_c \frac{\epsilon W_c}{R_{wc}}$

2.5.- Aceleración Vertical:

La carga hidrostática qhy a una altura y: $q_{hy} = \gamma_L(H_L - y)$
 La presión hidrodinámica resultante Phy: $p_{hy} = a_v \cdot q_{hy}$ $p_{hy} = ZSIC_v \frac{b}{R_{wi}} \cdot q_{hy}$
 Cv=1.0 (para depósitos rectangulares)
 b=2/3

Ajuste a la presión hidrostática debido a la aceleración vertical
 Presión hidrostática Presión por efecto de sismo vertical



2.6.- Distribución Horizontal de Cargas:

Presión lateral por sismo vertical $p_{hy} = ZSIC_v \frac{b}{R_{wi}} \cdot q_{hy}$ $p_{hy} = 194.3 \text{ kg/m}^2$ -236.25 y
 Distribución de carga inercial por Ww $P_{wy} = ZSI \frac{C_i}{R_{wi}} (\epsilon \gamma_c B t_w)$ $P_{wy} = 708.35 \text{ kg/m}$
 Distribución de carga impulsiva $P_{iy} = \frac{P_i}{2H_L^2} (4H_L - 6H_i) - \frac{P_i}{2H_L^2} (6H_L - 12H_i)y$ $P_{iy} = 2288.8 \text{ kg/m}$ -2363.78 y
 Distribución de carga convectiva $P_{cy} = \frac{P_c}{2H_L^2} (4H_L - 6H_c) - \frac{P_c}{2H_L^2} (6H_L - 12H_c)y$ $P_{cy} = 1805.2 \text{ kg/m}$ 1172.95 y

2.7.- Presión Horizontal de Cargas:

y_{max} = 0.82 m $P=Cz+D$
 y_{min} = 0.00 m
 Presión lateral por sismo vertical $p_{hy} = ZSIC_v \frac{b}{R_{wi}} \cdot q_{hy}$ $p_{hy} = 194.3 \text{ kg/m}^2$ -236.25 y
 Presión de carga inercial por Ww $P_{wy} = \frac{P_{wy}}{B}$ $P_{wy} = 236.1 \text{ kg/m}^2$
 P...



PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI-2020'

ANÁLISIS Y DISEÑO DE RESERVOIRIO RECTANGULAR

2.8.- Momento Flexionante en la base del muro (Muro en voladizo):

Mw = 2,419 kg.m	$M_w = P_w x h_w$
Mr = 4,318 kg.m	$M_r = P_r x h_r$
Mi = 671 kg.m	$M_i = P_i x h_i$
Mc = 1,655 kg.m	$M_c = P_c x h_c$
Mb = 7,591 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:

Mw = 2,419 kg.m	$M_w = P_w x h_w$
Mr = 4,318 kg.m	$M_r = P_r x h_r$
M'i = 2,601 kg.m	$M'_i = P_i x h'_i$
M'c = 5,304 kg.m	$M'_c = P_c x h'_c$
Mo = 10,739 kg.m	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):

Mo = 10,739 kg.m			
MB = 33,990 kg.m	3.20	Cumple	
ML = 33,990 kg.m	3.20	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:

$$U = 1.4D + 1.7L + 1.7F$$

$$U = 1.25D + 1.25L + 1.25F + 1.0E$$

$$U = 0.9D + 1.0E$$

$$E = \sqrt{(p_{iy} + p_{wy})^2 + p_{cy}^2 + p_{ry}^2}$$

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.



PERÚ

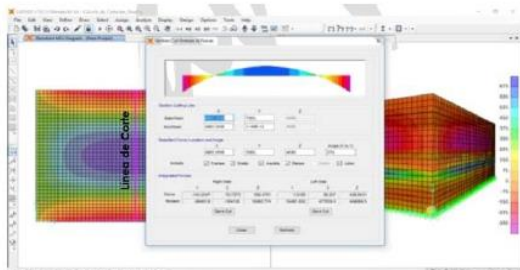
Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Proyecto: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI 2020"

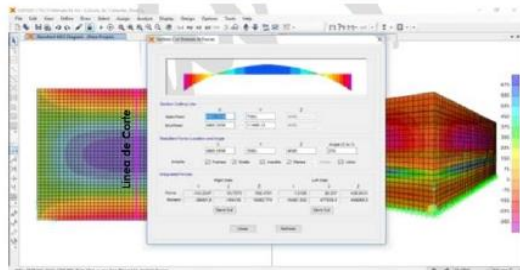
ANÁLISIS Y DISEÑO DE RESERVOIRIO RECTANGULAR

3.- Modelamiento y resultados mediante Programa SAP2000

Resultante del Diagrama de Momentos M22 – Max. (Envolvente) en la dirección X



Fuerzas Laterales actuantes por Presión del Agua.



4.- Diseño de la Estructura

El refuerzo de los elementos del reservorio en contacto con el agua se colocará en **doble malla**.

4.1.- Verificación y cálculo de refuerzo del muro

a. Acero de Refuerzo **Vertical** por Flexión:

Momento máximo ultimo M22 (SAP) **330.00 kg.m**

As = 0.58 cm² Usando $\frac{3}{8}''$ s = 1.22 m

Asmin = 3.00 cm² Usando $\frac{3}{8}''$ s = 0.47 m

b. Control de agrietamiento

w = **0.033 cm** (Rajadura Máxima para control de agrietamiento)

$$s_{max} = \left(\frac{107046}{f_s} - 2C_c \right) \frac{w}{0.041}$$

s máx = 26 cm

$$s_{max} = 30.5 \left(\frac{2817}{f_s} \right) \frac{w}{0.041}$$

s máx = 27 cm

c. Verificación del Cortante Vertical

Fuerza Cortante Máxima (SAP) V23 **1,050.00 kg**

Resistencia del concreto a cortante 8.87 kg/cm² $V_c = 0.53\sqrt{f'c}$

Esfuerzo cortante último = V/(0.85bd) 0.82 kg/cm² Cumple

d. Verificación por contracción y temperatura

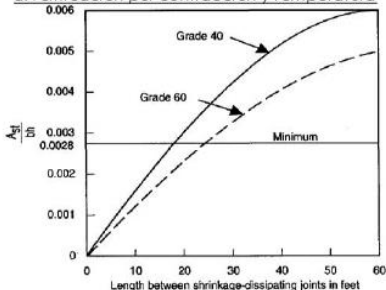


Figure 3—Minimum temperature and shrinkage reinforcement ratio (ACI 350)

	L	B	
Long. de muro entre juntas (m)	3.40 m	3.40 m	
Long. de muro entre juntas (pies)	11.15 pies	11.15 pies	(ver figura)
Cuantía de acero de temperatura	0.003	0.003	(ver figura)
Cuantía mínima de temperatura	0.003	0.003	
Área de acero por temperatura	6.00 cm ²	6.00 cm ²	

Usando $\frac{3}{8}''$ s = 0.24 m

e. Acero de Refuerzo **Horizontal** por Flexión:

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

As = 0.44 cm² Usando $\frac{3}{8}''$ s = 1.61 m

Asmin = 2.25 cm² Usando $\frac{3}{8}''$ s = 0.63 m

f. Acero de Refuerzo **Horizontal** por Tensión:

$A_s = N_u /$



PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Proyecto: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI-2020"

ANÁLISIS Y DISEÑO DE RESERVORIO RECTANGULAR

Tension máximo ultimo F11 (SAP) **2,000.00 kg** $A_s = \frac{M}{0.9f_y}$
 As = 0.53 cm² Usando 3/8" s = 1.34 m

g. Verificación del Cortante Horizontal

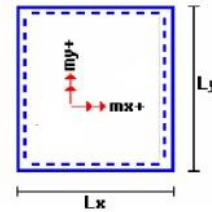
Fuerza Cortante Máxima (SAP) V13 **1,400.00 kg** $V_c = 0.53\sqrt{f'c}$
 Resistencia del concreto a cortante 8.87 kg/cm²
 Esfuerzo cortante último = V/(0.85bd) 1.10 kg/cm² Cumple

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

$W_D = 486 \text{ kg/m}^2$

Luz Libre del tramo en la dirección corta

$L_x = 3.00 \text{ m}$

Luz Libre del tramo en la dirección larga

$L_y = 3.00 \text{ m}$

Relación $m=L_x/L_y$ 1.00

Factor Amplificación

Muerta	Viva
1.4	1.7

Momento + por Carga Muerta Amplificada

$C_x = 0.036$

$M_x = 220.2 \text{ kg.m}$

$C_y = 0.036$

$M_y = 220.2 \text{ kg.m}$

Momento + por Carga Viva Amplificada

$C_x = 0.036$

$M_x = 55.1 \text{ kg.m}$

$C_y = 0.036$

$M_y = 55.1 \text{ kg.m}$



PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI 2020"

ANÁLISIS Y DISEÑO DE RESERVORIO RECTANGULAR

a. Cálculo del acero de refuerzo

Table with 4 columns: Description, Value, Action (Usando), and Spacing (s). Rows include Momento máximo positivo (+), Area de acero positivo (inferior), and Area de acero por temperatura.

b. Verificación del Cortante

Table with 4 columns: Description, Value, Formula (Vc = 0.53*sqrt(f'c)), and Status (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:

Table with 4 columns: Description, Carga Muerta (Pd), Carga Viva (PL), and Carga Líquido (PK). Rows include Peso Muro de Reservoirio, Peso de Losa de Techo + Piso, etc.

Table with 4 columns: Description, Formula, Value, and Status. Rows include Capacidad Portante Neta del Suelo, Presión de la estructura sobre terreno, etc.

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:

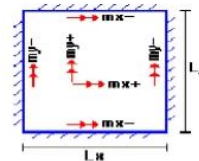


Table with 4 columns: Description, Lx, Ly, and Moment values (Cx, Cy, Mx, My). Rows include Luz Libre del tramo, Momento + por Carga Muerta Amplificada, etc.

Table with 4 columns: Description, Value, Action (Usando), and Spacing (s). Rows include Momento máximo positivo (+), Momento máximo negativo (-), and Área de acero por temperatura.

c. Verificación del Cortante

Table with 4 columns: Description, Value, Formula (Vc = 0.53*sqrt(f'c)), and Status (Cumple).

RESUMEN

Table with 5 columns: Description, Theoretical reinforcement, Assumed reinforcement, and Status (seguro?). Rows include Acero de Refuerzo en Pantalla Vertical, Acero en Losa de Techo, etc.

LINEA DE ADUCCION

CALCULO HIDRÁULICO DE LÍNEA DE ADUCCIÓN

PROYECTO:

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI - 2020."

Nombre: VICENTE FLORES, LUBER DONALDO

FECHA: OCTUBRE 2020

A.- POBLACION ACTUAL	150	Habitantes Fuente: Padrón de Otcia
B.- TASA DE CRECIMIENTO	2.34	%
C.- PERIODO DE DISEÑO	20	años
D.- POBLACION FUTURA..... $P_f = P_o * (1 + r * t / 100)$	220	Habitantes

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

F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)
 $Q = \text{Pob.} * \text{Dot.} / 86,400$ 0.25 Lts/seg

G.- CONSUMO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)
 $Q_{md} = 1.30 * Q$ 0.33 Lts/seg

H.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG) 1.00 Lts/seg Caudal de la Fuente

I. INSTITUCIONES EDUCATIVAS

Educación primaria e inferior	0.00	20.00	l/alumno.d
Educación secundaria y superior	0.00	25.00	l/alumno.d

J.- CONSUMO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)
 $Q_{mh} = 2.0 * Q_{md} = 2.00 Q$ 0.662 Lts/seg 1.00 Lts/seg asumido RM 192-2018

CALCULO HIDRAULICO DE LA LINEA DE ADUCCION															
TRAMO		LONGITUD (m)	LONGITUD REAL (m)	DIAMETRO (Pulg)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	CAUDAL (l/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	COTA DE TERRENO		COTA PIEZOMETRICA		PRESIONES	
INICIAL	FINAL									INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
R - 10 m3	VAL. CONTROL	755.00	757.64	1 1/2	44.4	PVC	1.00	0.88	17.20	767.00	703.78	767.00	749.80	0.00	46.02
			757.64												

RESUMEN	
LINEA DE ADUCCION	757.64
TUBERIA PVC 1 1/2" - CLASE 10	757.64

PASE AEREO



PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Viceministerio de Construcción y Saneamiento

Proyecto "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARIN -2020."

Localidad Anexo los angeles
 Distrito SATIPO
 Provincia SATIPO
 Tema Pase Aereo N°1 - L=15.00m
 Elaborado por VICENTE FLORES, LUBER DONALDO
 Fecha OCTUBRE 2020

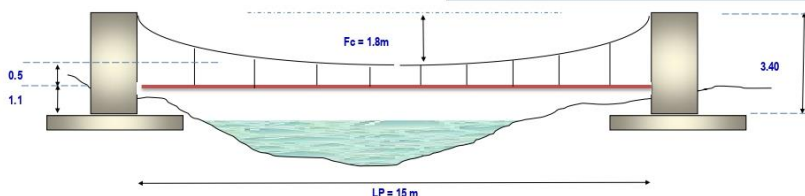
DISEÑO DE PASE AEREO L=15 m

DATOS A INGRESAR PARA EL DISEÑO			
Longitud del Pase Aereo	LP	15	m
Diametro de la tubería de agua	Dtub	1 1/2	"
Material de la tubería de agua		HDPE	
Separacion entre pendolas	Sp	1	m
Velocidad del viento	V _i	80	Km/h
Factor de Zona sismica	Z	0.25	Zona 2

DATOS		
f _c	210	kg/cm ²
F _y	4200	kg/cm ²
Rec. col.	3	cm
Rec. Zap.	7	cm
Cap. Port St	0.4	kg/cm ²
γ _s Suelo	1700	kg/m ³
γ _c Concreto Armado	2400	kg/m ³
γ _c Concreto Simple	2300	kg/m ³
φ	18	°

FLECHA DEL CABLE (F _c)		
F _{c1} =LP/11	1.4	m.
F _{c2} =LP/9	1.7	m.
F_c =	1.8	m.

ALTURA DE LA TORRE DE SUSPENSION		
Altura debajo de la Tubería	0.5	m.
Altura Mínima de la Tubería a la Pendula	0.5	m.
Altura de Profundización Para Cimentación	1.00	
Altura de Columna	3.4	m.



A.- DISEÑO DE PENDOLAS Y CABLE PRINCIPAL			
CALCULOS		DESCRIPCION	
Carga Muerta (WD)			
Peso de tubería	0.45	kg/m	
Peso del agua	1.1	kg/m	
Peso accesorios (grapas, otros)	5.0	kg/m	
WD =	6.6	kg/m	
Carga Viva (WL)			
Peso de una persona portubería		kg/m	
WL =	15.0	kg/m	
Carga de Viento (WW)			
Velocidad del viento a 20 m de altura	87.5	kg/m	
Presion del viento	45.90	kg/m	
WW =	1.75	kg/m	
Carga Ultima (WU)			
WU =	23.00	kg/m	Carga Ultima (Wu)= 0.75*(1.4wd+1.7wl+1.7wv)
Factores de Seguridad			
Factor de seguridad para el diseño de Pándolas	5		
factor de seguridad para el diseño del cable principal	5		
A.1.- DISEÑO DE PENDOLAS			
CALCULOS		DESCRIPCION	
Peso total de la pendola	29.0	Kg	
Factor de seguridad a la tension (3 - 5)	5.0		
Tension de la pendola	0.15	Ton	
Se adopta Cable de	1/4		Tipo Boa (6x19) para pendolas
Tension a la rotura	2.67	Ton	OK!
Cantidad de pendolas	14	Und.	
Determinacion de Longitud de Pendolas			



PERÚ

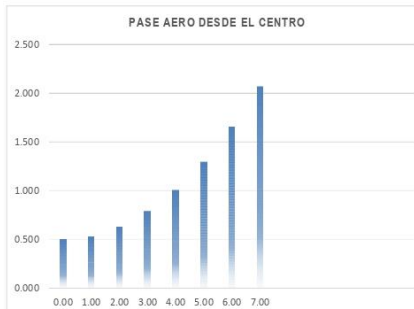
Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Viceministerio de Construcción y Saneamiento

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE BAJOTIMARINI-2020."

Proyecto
Localidad Anexo los angeles
Distrito SATIPO
Provincia SATIPO
Tema Pase Aereo N°1 - L=15.00m
Elaborado por VICENTE FLORES, LUBER DONALDO
Fecha OCTUBRE 2020

Ecuacion de la parábola		$y = 4f \cdot x^2/P^2$	
N° Pendolas	Pendola N°	Distancia al Centro de la Pendola "S"	Longitud de la pendola (Y)m
7	Centro	0.00	0.500
	1	1.00	0.532
	2	2.00	0.628
	3	3.00	0.788
	4	4.00	1.012
	5	5.00	1.300
	6	6.00	1.652
	7	7.00	2.068
Longitud Total de Pendolas			7.98
			15.96



A.2.- DISEÑO DE CABLES PRINCIPALES

CALCULOS		DESCRIPCION	
Asumimos diametro	12 "		
Carga Muerta (WD)			
Carga Muerta de la pendola (WDp)	6.6		
Peso de cable pendola	0.2	kg/m	
Peso de cable Principal	0.7	kg/m	
WD =	7.5	kg/m	
Carga Viva (WL)			
Peso de una persona por tubería		kg/m	
WL =	15.0	kg/m	
Carga de Viento (WW)			
WW =	1.75	kg/m	
Carga Ultima (WU)			
WU =	30.00	kg/m	
Tensiones			
Tension Horizontal (TH)	488.75	Kg	
Tension Maxima Servicio (T max.ser)	520.0	Kg	
Tension Vertical (TV)	700.1	Kg	
Diseño de Cable			
Factor de seguridad a la tension (2 -5)	5.0		
Tmax.rotr = Tmax.ser x Fs	2.6	Tn	
Se adopta Cable de	12 "		
			$TH = \frac{(L/2)^2}{8d}$ = Tension horizontal Donde $T = TH \sqrt{1 + \frac{16d^2}{L^2}}$ = Tension - máxima U' = Carga última $TV = \sqrt{T^2 - TH^2}$ = Tension - vertical L = Luz D = Flecha < 12.6 OK! Cable tipo Boa (6x19)

B.- DISEÑO DE LA CAMARA DE ANCLAJE

CALCULOS		DESCRIPCION	
Capacidad portante admisible del terreno	0.4	kg/cm2	(verificar in situ)
Peso unitario del terreno Pu=	1700.0	kg/m3	
Calidad del concreto (camara de anclaje) f'c=	175.0	kg/cm2	
Angulo de friccion interna * θ' =	18.0	°	
Angulo de salida del cable principal * θ =	45.0	°	
Et (Empuje del estrato de tierra)			
Et= P.u*H^2*prof*(Tan(45-θ/2))^2 / 2			
Et =	0.4		
Tmax.ser' SEN(θ) =	0.37	Ton-m	
Tmax.ser' COS(θ) =	0.37	Ton-m	



PERÚ

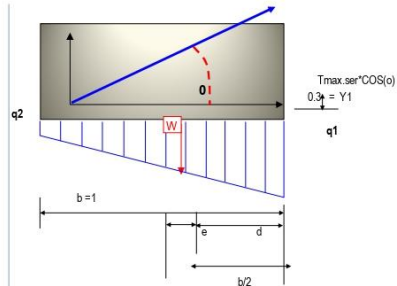
Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Viceministerio de Construcción y Saneamiento

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI -2020."

Proyecto
 Localidad Anexo los angeles
 Distrito SATIPO
 Provincia SATIPO
 Tema Pasa Aereo N°1 - L=15.00m
 Elaborado por VICENTE FLORES, LUBER DONALDO
 Fecha OCTUBRE 2020

Wp (peso propio de la camara de anclaje)
 $Wp = P_u \text{ concreto} \cdot H \cdot b \cdot \rho_{prof}$
 $Wp = 1.8 \text{ ton}$
 $b/2 = d + e$
 $e = b/2 - d < b/3$
 $d = (\text{suma de momentos}) / (\text{suma de fuerzas verticales})$
 $d = (Wp \cdot b/2 - T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha) \cdot X1 - T_{max.ser} \cdot \text{COS}(\alpha) \cdot Y1) / (Wp - T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha))$
 $d = 0.475$
 $d = 0.5 \text{ m}$



e (excentricidad de la resultante de fuerzas)
 $e = 0.025 < b/3 = 0.3 \text{ OK!}$
 q (presion con que actua la estructura sobre el terreno)
 $q = (\text{suma Fzas. verticales} / \text{Area}) \cdot (1 \pm 6 \cdot e / b)$
 $q1 = (Wp - T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha)) / (b \cdot \rho_{prof}) \cdot (1 + 6 \cdot e / b)$
 $q1 = 0.2116 < 0.4 \text{ kg/cm}^2 \text{ OK!}$
 $q2 = (Wp - T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha)) / (b \cdot \rho_{prof}) \cdot (1 - 6 \cdot e / b)$
 $q2 = 0.1565 < 0.4 \text{ kg/cm}^2 \text{ OK!}$

ANALISIS DE LOS FACTORES DE SEGURIDAD

F.S.D (Factor de seguridad al deslizamiento)
 F.S.D = (Fzas. estabilizadoras / Fzas. desestabilizadoras)
 $F.S.D = (Wp - T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha)) \cdot U / (T_{max.ser} \cdot \text{COS}(\alpha))$
F.S.D = 3.0 > 1.75 OK!
 F.S.V (Factor de seguridad al volteo)
 F.S.V = (Momentos estabilizadores / Momentos desestabilizadores)
 $F.S.V = (Wp \cdot b/2) / (T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha) \cdot X1 + T_{max.ser} \cdot \text{COS}(\alpha) \cdot Y1)$
F.S.V = 4.2 > 2 OK!

C- CIMENTACIÓN

CALCULOS		DIMENSIONAMIENTO	DESCRIPCION	
Sobre carga piso	150.00	kg/m ²		
Profundidad de desplante (Df)	1.00	m.		
Diámetro de Acero Columna	5/8	"		
Calculo del peralte (ld)	$ld = 0.08 \cdot x \cdot d \cdot \rho_{fy} / \sqrt{f'c}$	14.49		cm.
Altura de Zapata teorica	22.12	cm		
Altura de Zapata Asumida (htc)	0.40	m		
ht	0.60	m		
Calculo de Presion de suelo (qm)	$qm = qa - gb \cdot ht - gc \cdot hc - s/c$	0.36		kg/cm ²
Tension Vertical = TH'Sen (0)	468.75	Kg		
Peso de la Columna	734.4	Kg		
Peso sobre la columna (Ps)	1203.15	kg		
Calculo de Area de Zapata				
$Az = Ps$	$Az = 3342.08$	cm ²		
qm	$T = 58.00$	cm		
$T = Az \cdot 5 + (t - b) / 2$	$B = 58.00$	cm		
$B = Az \cdot 5 - (t - b) / 2$				
Dimensiones a Usar	T = 130.00	cm		
	B = 120.00	cm		



PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Viceministerio de Construcción y Saneamiento

Proyecto "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI -2020."

Localidad Anexo los angeles
 Distrito SATIPO
 Provincia SATIPO
 Tema Pase Aereo N°1 - L=15.00m
 Elaborado por VICENTE FLORES, LUBER DONALDO
 Fecha OCTUBRE 2020

VERIFICACION POR CORTE (Ø = 0.85)			DESCRIPCION											
CALCULOS														
Verificación de la reaccion amplificada (qm qmu = Pu/Az)	0.11	kg/cm2												
POR FLEXION														
Diametro de Acero Zapata	1/2	"												
Peralte de la zapata (dz)	31.73	cm												
$L_v = (T - t) / 2$	50.00	cm												
$V_u = qmu * B * (L_v - dz)$	4.60													
$V_c = 0.53 * \sqrt{f'c} * B * dz$	29.24													
$V_u \leq \phi V_c$	OK													
POR PUNSONAMIENTO														
$V_u = P_u - qmu * m * n$	1.272.96	kg												
$b_o = 2 * x_m + 2 * x_d$	246.92	cm												
$b_c = t_b$	bc = 1.00													
$V_c = 0.27 * x(2 + 4/bc) * \sqrt{f'c} * b_o * x_d$	vc = 183.329.34	kg												
	$\phi V_c = 156.339.94$	kg												
$V_u = 1.1 * x \sqrt{f'c} * b_o * x_d$	vc = 124.890.29	kg												
	$\phi V_c = 106.156.75$	kg												
$V_u \leq \phi V_c$	OK													
CALCULO DEL REFUERZO (Ø = 0.90)			DESCRIPCION											
DIRECCION LONGITUDINAL														
$L_v = (T - t) / 2$	50.00	cm												
$M_u = qmu * B * L_v^2 / 2$	16.196.25	kg-cm												
$A_s = M_u / (\phi * f_y * x (d_z - a/2))$	B = 120.00	cm												
$a = A_s * f_y / (0.85 * f'c * B)$	d = 31.73	cm												
	a = 0.03	cm												
	A_s = 0.14	cm2												
	a = 0.03	cm												
	A_s = 0.14	cm												
$A_s \text{ min} = 0.0018 * B * x_d$	A_s min = 6.85	cm2												
	As Longitudinal = 6.85	cm2												
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Díametro Ø Pulg</th> <th>Area as cm2</th> <th>Numero de varillas</th> <th>Separacion (cm)</th> <th>Area Total As cm2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1/2</td> <td>1.27</td> <td>6</td> <td>20</td> <td>7.62</td> </tr> </tbody> </table>		Díametro Ø Pulg	Area as cm2	Numero de varillas	Separacion (cm)	Area Total As cm2	1/2	1.27	6	20	7.62
Díametro Ø Pulg	Area as cm2	Numero de varillas	Separacion (cm)	Area Total As cm2										
1/2	1.27	6	20	7.62										
DIRECCION TRANSVERSAL														
$L_v = (B - b) / 2$	45.00	cm												
$M_u = qmu * T * L_v^2 / 2$	14.212.21	kg-cm												
$A_s = M_u / (\phi * f_y * x (d_z - a/2))$	T = 130.00	cm												
$a = A_s * f_y / (0.85 * f'c * T)$	d = 31.73	cm												
	a = 0.02	cm												
	A_s = 0.12	cm2												
	a = 0.02	cm												
	A_s = 0.12	cm												
$A_s \text{ min} = 0.0018 * T * x_d$	A_s min = 7.42	cm2												
	As Transversal = 7.42	cm2												
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Díametro Ø Pulg</th> <th>Area as cm2</th> <th>Numero de varillas</th> <th>Separacion (cm)</th> <th>Area Total As cm2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1/2</td> <td>1.27</td> <td>6</td> <td>20</td> <td>7.62</td> </tr> </tbody> </table>		Díametro Ø Pulg	Area as cm2	Numero de varillas	Separacion (cm)	Area Total As cm2	1/2	1.27	6	20	7.62
Díametro Ø Pulg	Area as cm2	Numero de varillas	Separacion (cm)	Area Total As cm2										
1/2	1.27	6	20	7.62										
VERIFICACION DE LA CONEXIÓN COLUMNA - ZAPATA (Ø = 0.70)			DESCRIPCION											
Resistencia al Aplastamiento Sobre la Columna			<p>$P_n < P_{nb}$ CONFORME</p>											
$P_u = (1.4 * PD + 1.7 * PL)$	$P_u = 1.684.41$	kg												
$P_n = P_u / \phi$	$P_n = 2.406.30$	kg												
$A_c = t * b$	$A_c = 900.00$	cm2												
$P_{nb} = 0.85 * f'c * A_c$	$P_{nb} = 160.650.00$	kg												



PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Viceministerio de Construcción y Saneamiento

Proyecto "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI -2020."

Localidad Anexo los angeles
 Distrito SATIPO
 Provincia SATIPO
 Tema Pase Aereo N° 1 - L=15.00m
 Elaborado por VICENTE FLORES, LUBER DONALDO
 Fecha OCTUBRE 2020

Resistencia en el Concreto de la Cimentación

$P_u = P_u/0$	$P_u =$	1,684.41	kg	
$A_2 = l^2 \times bit$	$P_n =$	2,406.30	kg	
$A_o = \sqrt{(A_2/A_c)} \times A_c$	$A_2 =$	11,700,000.00	cm ²	
$A_o \leq 2 \times A_{co}$	$A_o =$	114.02	x A_c	Usar $A_o = 2 \times A_c$
$P_{nb} = 0.85 \times f'c \times A_o$	$A_o =$	2.00	Ac	$P_n < P_{nb}$ CONFORME
	$P_{nb} =$	321,300.00	kg	

Refuerzo Adicional Mínimo

$A_s = (P_u - 0.8 P_n) / 0.87 f_y$	$A_s =$	0.00	cm ²	
$A_{s \text{ min}} = 0.005 \times A_c$	$A_{s \text{ min}} =$	4.50	cm ²	
$A_{sc} = \text{area de acero de la columna}$				
$A_{sc} = 40 \text{ l}^2$	$A_{sc} =$	5.16	cm ²	$A_{sc} > A_{s \text{ min}}$; Pasar los aceros de la columna a la zapata

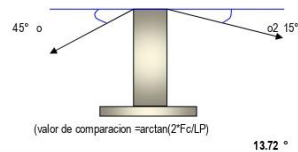
No existe problemas de aplastamiento en la union columna - zapata y no requiere refuerzo adicional para la transmisión de cargas de un elemento a otro

D.- DISEÑO DE LA TORRE DE SUSPENSIÓN

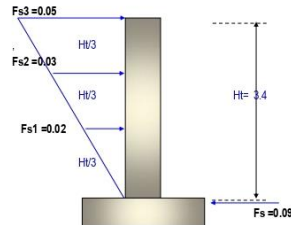
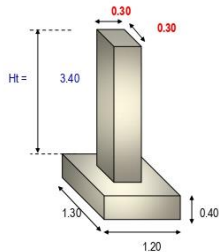
CALCULO DE LAS FUERZAS SIMICAS POR REGLAMENTO

Factor de importancia	U	1.50
Factor de suelo	S	1.10
Coefficiente sismico	C	2.50
Factor de ductilidad	Rd	8.00
Factor de Zona	Z	0.25
Angulo de salida del cable		
Torre-camara	α	45.0 °
Angulo de salida del cable		
Torre-Puente	$\alpha 2$	15.0 °

DESCRIPCION



DIMENSIONAMIENTO DEL TORREON

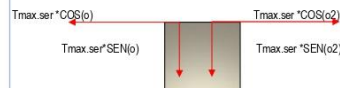


Nivel	hi	wixhi	Fs (i)
3	3.4	1.66464	0.05 Ton
2	2.3	1.11	0.03 Ton
1	1.1	0.55	0.02 Ton

3.32928
 $F_s = (S.U.C.Z / R_d) \times \text{Peso de toda la estructura}$
 $F_s =$ **0.09** **Ton** F_s (fuerza sismica total en la base)

ANALISIS DE ESTABILIDAD

$T_{\text{max.ser}} \times \text{SEN}(\alpha 2) =$	0.1	Ton-m
$T_{\text{max.ser}} \times \text{COS}(\alpha 2) =$	0.5	Ton-m
$T_{\text{max.ser}} \times \text{SEN}(\alpha) =$	0.4	Ton-m
$T_{\text{max.ser}} \times \text{COS}(\alpha) =$	0.4	Ton-m
W_p (peso propio de la torre-zapata)		
$W_p = P \times u$ concreto volumen total		
$W_p =$	0.7	ton
$W_z =$	1.5	ton





PERÚ

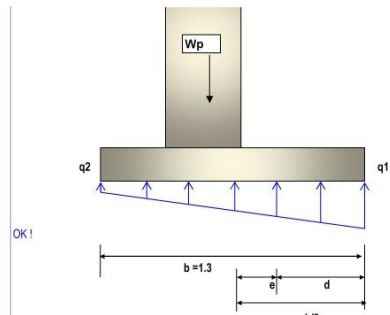
Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Viceministerio de Construcción y Saneamiento

Proyecto "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI -2020."

Localidad Anexo los angeles
Distrito SATIPO
Provincia SATIPO
Tema Pase Aereo N°1 - L=15.00m
Elaborado po VICENTE FLORES, LUBER DONALDO
Fecha OCTUBRE 2020

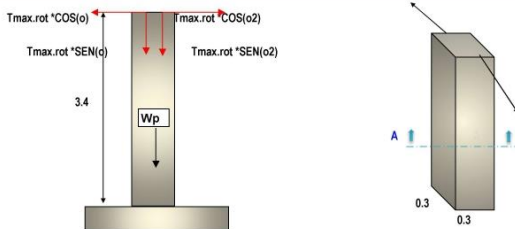
b/2= d + e
e=b/2-d < b/3
d=(suma de momentos)/(suma de fuerzas verticales)
d = (Wp*2b/3+Wz*b/2+Tmax.ser*SEN(o2)*2b/3+Tmax.ser*SEN(o)*2b/3-Tmax.ser*COS(o2)-Tmax.ser*COS(o) *[(H+hz)-Fs3*(H+hz)-Fs2*2*(H+hz)/3-Fs1*(H+hz)/3] / (Wp+Wz+Tmax.ser*SEN(o2)+Tmax.ser*SEN(o))
d = 0.5 m
e (excentricidad de la resultante de fuerzas)
e = 0.199 < b/3 = 0.4
q (presion con que actua la estructura sobre el terreno)
q=(suma Fzas. verticales/ Area)*(1+6* e/ b)
q1=[(Wp+Wz+Tmax.ser*SEN(o2)+Tmax.ser*SEN(o)) / (b*prof)]*(1+6* e/ b)
q1= 0.30 < 0.4 kg/cm2
q2=[(Wp+Wz+Tmax.ser*SEN(o2)+Tmax.ser*SEN(o)) / (b*prof)]*(1-6* e/ b)
q2= 0.01 < 0.4 kg/cm2



ANALISIS DE LOS FACTORES DE SEGURIDAD

F.S.D (Factor de seguridad al deslizamiento)
F.S.D=(Fzas. estabilizadoras/ Fzas.desestabilizadoras)
F.S.D= [(Wp+Wz +Tmax.ser*SEN(o2)+Tmax.ser*SEN(o)) * U] / [Tmax.ser*COS(o2)- Tmax.ser*COS(o) +Fs3+Fs2+Fs1]
F.S.D= 5.8 > 1.5 OK!
F.S.V (Factor de seguridad al volteo)
F.S.V=(Momentos estabilizadores/ Momentos desestabilizadores)
F.S.V= [Wp*2b/3+Wz*b/2+ Tmax.ser*SEN(o2)*2b/3+Tmax.ser*SEN(o)*2b/3 - (Tmax.ser*COS(o2)*(H+hz)-Tmax.ser*COS(o)*(H+hz)+Fs3*(H+hz)+Fs2*(2*H/3+hz)+Fs1*(H/3+hz))]
F.S.V= 2.5 > 1.75 OK!

DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA TORRE DE SUSPENSION

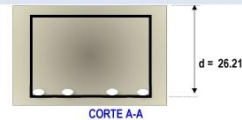


DISEÑO POR METODO A LA ROTURA

(por columna y en voladizo)
Tmax.rot/columna=1.5*Tmax.ser/columna Tmax.ser = 0.52 Ton-m Tmax.rot = 0.78 Ton-m
Mu=(Tmax.rot*COS(o2)-Tmax.rot*COS(o))*H+Fs3*H+Fs2*H^2/3-Fs1*H/3
Mu = 0.60 Ton-m

DISEÑO DE LA COLUMNA A FLEXION

f'c= 210 kg/cm2
Fy= 4200 kg/cm2
b= 30 cm
Ø Asum.= 5/8"
rec. Colm.= 3.00 cm
d= 26.21 cm
MU= 0.60 Ton-m





PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Viceministerio de Construcción y Saneamiento

Proyecto "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI -2020."

Localidad Anexo los angeles
Distrito SATIPO
Provincia SATIPO
Tema Pase Aereo N° 1 - L=15.00m
Elaborado por VICENTE FLORES, LUBER DONALDO
Fecha OCTUBRE 2020

w= 0.02 delta= 0.001 < 75&b = 0.016 (FALLA DUCTIL)
As(cm2)= 0.61 cm2
As min= 2.6 cm2
As principal(+)= 2.62 cm2

Table with 4 columns: Diámetro Ø Pulg, Area as cm2, Cantidad de varillas, Area Total As cm2. Rows include 5/8 and 5/10 bar sizes and a TOTAL row.

Table with 3 columns: B Cal, B asum, Ok. Values: 14.80, 30, Ok.

DISEÑO DE LA COLUMNA A COMPRESION

Ph(max) [carga axial maxima resistente]

Ph(max)=0.80*(0.85*fc*(b*h-Ast)+Ast*fy)

Ph(max)= 137 Ton

Tmax.rot/columna=1.7*Tmax.ser/columna

Pu [carga axial ultima actuante]

Pu= 2 Ton

Pu=Wp + Tmax.rot*SEN(o2)+Tmax.rot*SEN(o)

Pu= 2.0 Ton <

Ph(max)= 137.0 Ton

OK!

DISEÑO DE LA COLUMNA POR CORTE

Tmax.rot/columna=1.5*Tmax.ser/columna

VU (cortante ultimo)

Vu= Tmax.rot*COS(o2)-Tmax.rot*COS(o)+Fs3+Fs2+Fs1

Vu= 0.3 Ton

Vcon= fi*(0.5*fc)*0.5+175*delta*Vu*d/Mu

V que absorbe el concreto =>

Vcon= 5 Ton

V que absorbe acero = Vace= Vu - Vcon=

Vace= -4.8 Ton

NO REQUIERE REFUERZO POR CORTE ADOPTA EL MINIMO

Diámetro de Acero para estribo Ø 3/8

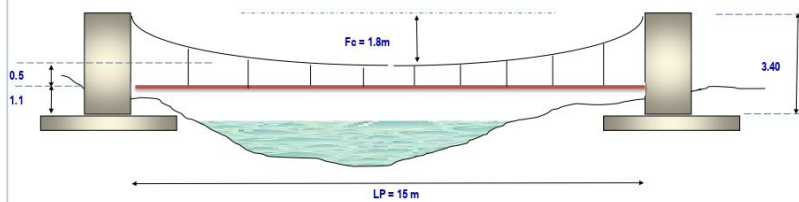
S= Av*fy*b/Vace

S= 25 cm

SE ADOPTARA S= 25 cm VAR. 3/8"

RESULTADOS DE DISEÑO

DIMENSIONES DE PASE AÉREO



DISEÑO DE PENDOLAS Y CABLE PRINCIPAL

Diseño de Péndolas

Table with 2 columns: Description and Value. Rows include: Peso Total de la Péndola (29.0 Kg), Cable Adoptado (1/4" Tipo Boa (6x19) para pendolas), Separación de Péndolas (1.00 m), Cantidad de Péndolas (14 Und.), Longitud Total de Péndolas (15.96 m).



PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Viceministerio de Construcción y Saneamiento

Proyecto "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI -2020."

Localidad Anexo los angeles
Distrito SATIPO
Provincia SATIPO
Tema Pase Aereo N° 1 - L=15.00m
Elaborado por VICENTE FLORES, LUBER DONALDO
Fecha OCTUBRE 2020

Diseño de Cables Principales

Table with 2 columns: Property and Value. Includes Tensión Máxima en Cable (2.60 Tn), Cable Adoptado (1/2" Cable tipo Boa (6x19)), and Tensión Máxima Admisible de Cable (12.60 Tn).

DISEÑO DE CÁMARA DE ANCLAJE

Dimensiones de Cámara

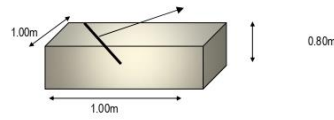


Table with 2 columns: Property and Value. Includes Concreto Hidráulico f'c= (175.0 kg/cm2), Angulo de salida del cable principal (45.0°), Distancia de Anclaje a la Columna (3.40), and Angulo de salida del cable (13.72°).

DISEÑO DE TORRE Y CIMENTACIÓN

Propiedades de los Materiales

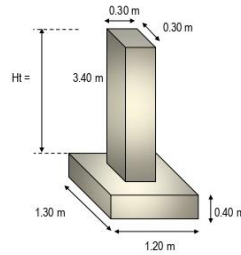
Table with 2 columns: Property and Value. Includes Concreto Hidráulico f'c= (210.0 kg/cm2) and Acero Grado 60 - fy= (4200.0 kg/cm2).

Dimensiones de Torre

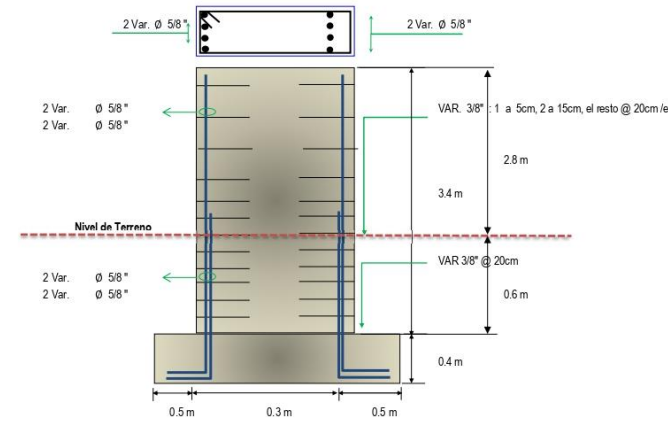
Table with 2 columns: Property and Value. Includes Largo (0.30 m), Ancho (0.30 m), and Altura Total de Torre (3.40 m).

Dimensiones de Cimentación

Table with 2 columns: Property and Value. Includes Largo (1.30 m), Ancho (1.20 m), Altura (0.40 m), and Profundidad de Desplante (1.00 m).



Detalle de Armado de Acero



LINEA DE ADUCCION

CÁLCULOS HIDRAULICOS PARA EL DISEÑO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

PROYECTO:

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE
BAJO TIMARINI -2020.11
II

Nombre: VICENTE FLORES, LUBER DONALDO

FECHA: OCTUBRE 2020

A.- POBLACION ACTUAL Habitantes Fuente: Padrón
 B.- TASA DE CRECIMIENTO %
 C.- PERIODO DE DISEÑO años
 D.- POBLACION FUTURA..... Habitantes
 $P_f = P_o * (1 + r * t / 100)$

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

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

G.- CONSUMO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)
 $Q_{md} = 1.30 * Q$ Lts/seg

H.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG) Lts/seg Caudal de la Fuente

I. INSTITUCIONES EDUCATIVAS

Educación primaria e inferior l/alumno.d
 Educación secundaria y superior l/alumno.d

J.- CONSUMO MAXIMO HORARIO (LT/SEG) Lts/seg Lts/seg Lts/seg asumido

RESULTADOS DE LAS RED DE DISTRIBUCION EN EL PROG. WaterCAD

FlexTable: Pipe Table

ID	Label	Length (Scaled) (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Flow (L/s)	Velocity (m/s)	Headloss Gradient (ft/ft)	Has User Defined Length?	Length (User Defined) (m)
415	TUBERIA-1	242.05	RESERVORIO	NODO-1	43.4	PVC	150.0	1.00	0.68	0.012	False	0.00
421	TUBERIA-2	382.56	NODO-3	NODO-4	29.4	PVC	150.0	0.33	0.49	0.010	False	0.00
424	TUBERIA-3	481.90	NODO-3	NODO-5	29.4	PVC	150.0	0.33	0.49	0.010	False	0.00
423	TUBERIA-4	483.70	NODO-1	NODO-2	43.4	PVC	150.0	1.00	0.68	0.012	False	0.00
418	TUBERIA-5	245.72	NODO-2	NODO-3	43.4	PVC	150.0	1.00	0.68	0.012	False	0.00

FlexTable: Junction Table

ID	Label	Elevation (m)	Demand (L/s)	Hydraulic Grade (m)	Pressure (m H2O)
417	NODO-1	972.31	0.00	979.95	7.62
419	NODO-2	924.11	0.00	974.15	49.93
420	NODO-3	917.43	0.33	971.20	53.67
422	NODO-4	912.15	0.33	967.21	54.94
425	NODO-5	925.10	0.33	966.17	40.98

Anexo 10. Panel Fotografico.



Figura 22: Vista en planta el Anexo Los Ángeles.



Figura 23: Reunión con la población para la coordinación del proyecto.



Figura 24: Encuesta a la pobladora del lugar.



Figura 25: Aforamiento del caudal de la fuente.



Figura 26: Recoleccion de muestra del agua para el analisis.



Figura 27: Calicata N° 1 para estructura del reservorio.

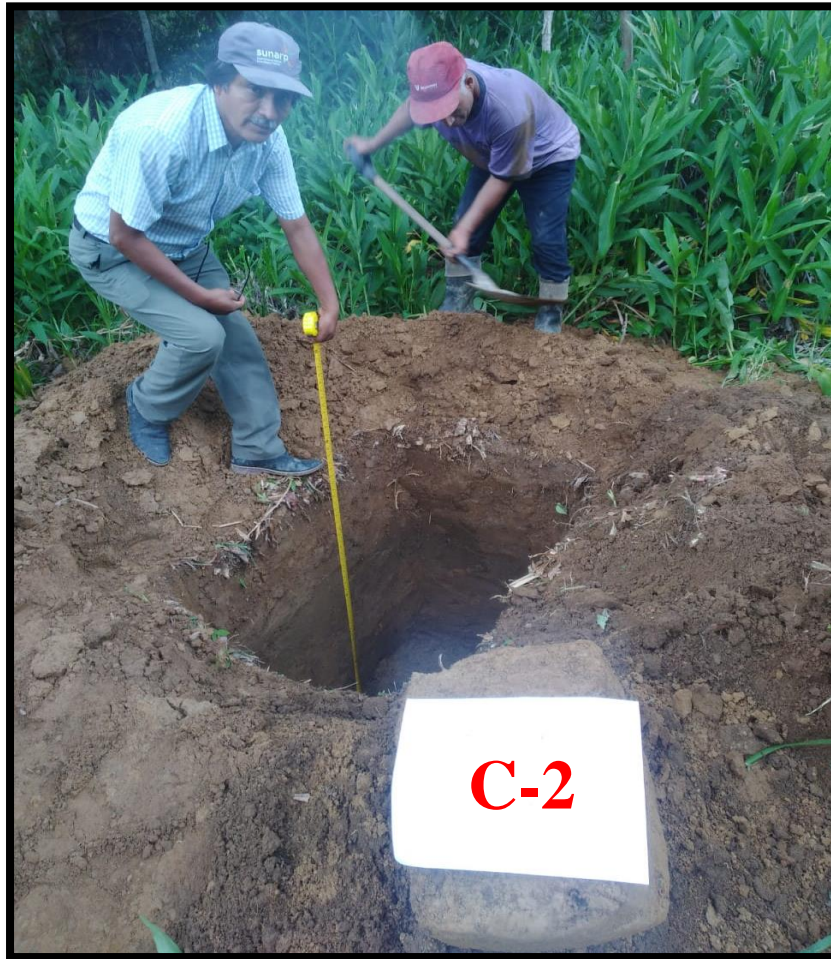


Figura 28: Calicata N° 2 para estructura del pase aereo.



Figura 29: Estado de la captacion tipo ladera.



Figura 30: Estado de la línea de conducción.



Figura 31: Estado de la línea de aducción.



Figura 32: Estado de las conexiones domiciliarias.



Figura 33: Levantamiento topografico de la linea de aducción.



Figura 34: Levantamiento topografico del reservorio.

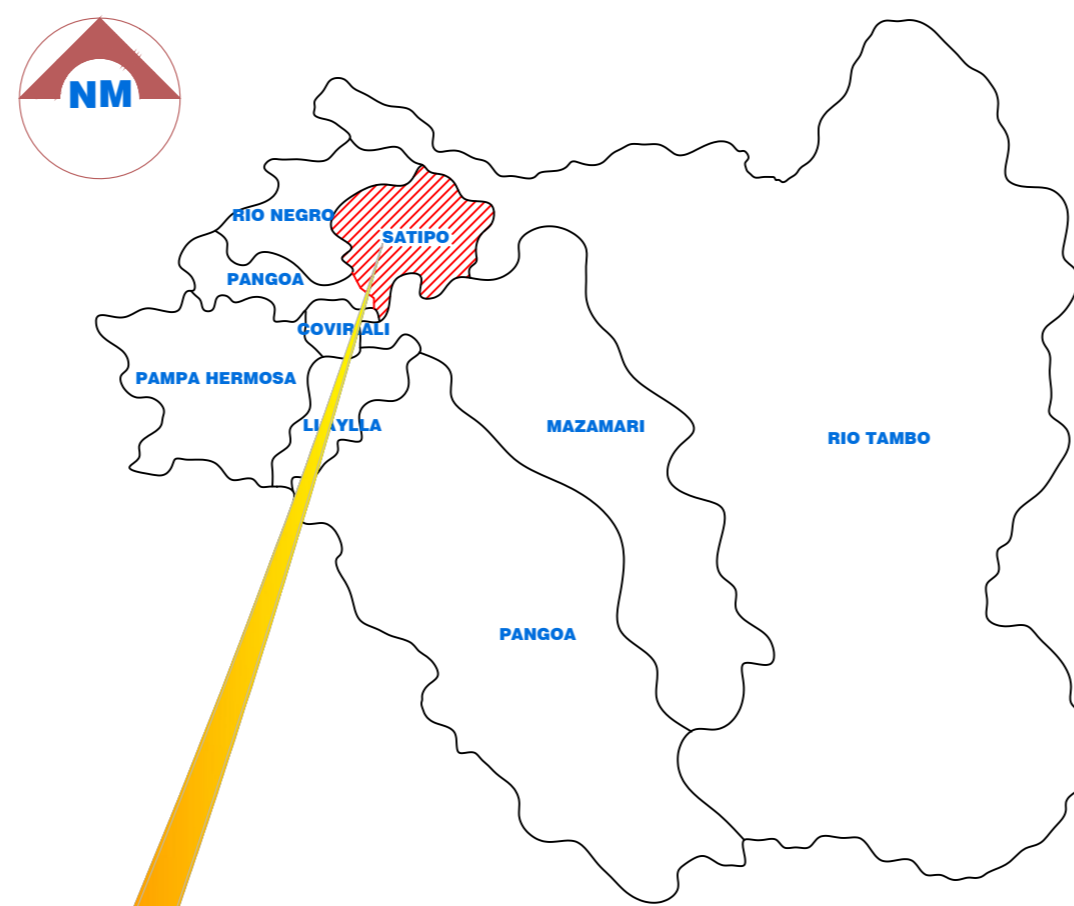


Figura 35: Levantamiento topografico de la red de distribución.

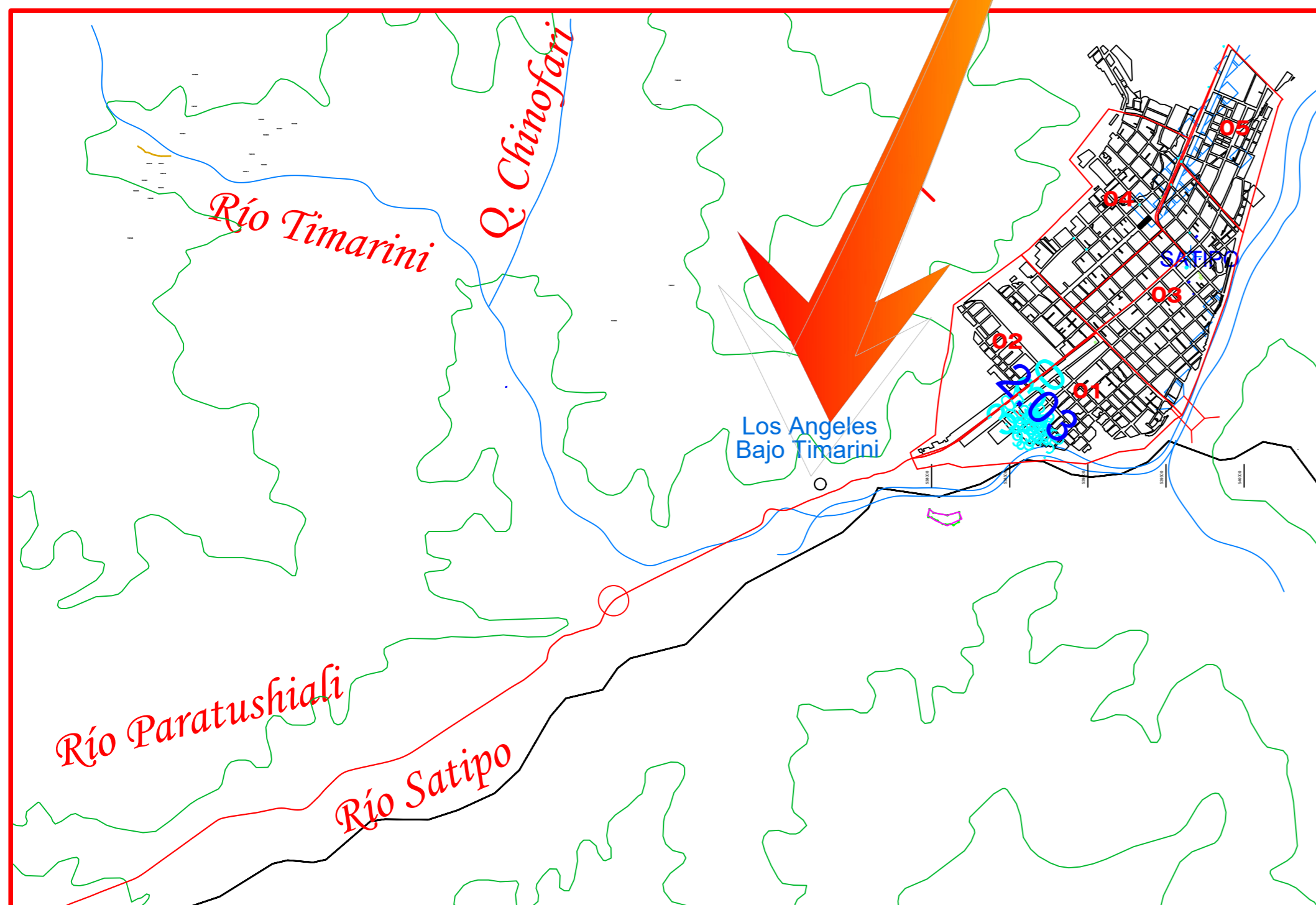
Anexo 11: PLANOS



LOCALIZACION REGIONAL



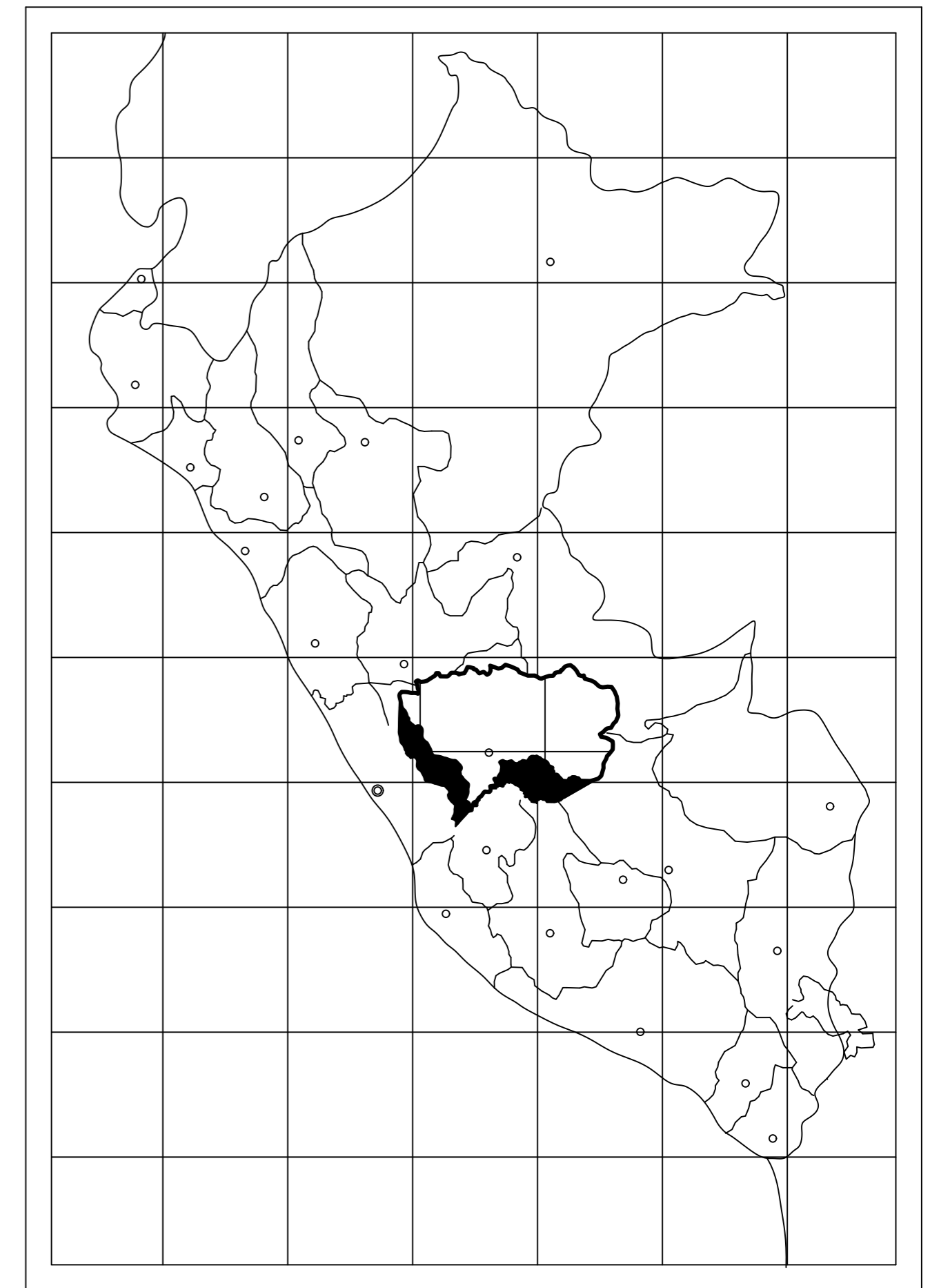
LOCALIZACION PROVINCIAL




UBICACION DEL PROYECTO
Escala: 1/5000

LEYENDA

CAPITAL DE PROVINCIA	
CENTRO POBLADO	
CARRETERA NACIONAL	
CARRETERA DEPARTAMENTAL	
CAMINOS VECINALES	
CAMINOS HERRADURA	
RIO, QUEBRADA	



LOCALIZACION NACIONAL

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE		
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI -2020				
PLANO: UBICACIÓN - LOCALIZACIÓN				
TESISTA: BACH. VICENTE FLORES, LUBER DONALDO	REGION: JUNÍN	LAMINA: UL-01		
ASESOR: ING. CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRES	PROVINCIA: SATIPO			
DISEÑO: V.F.L.D	ESCALA: INDICADA			FECHA: NOVIEMBRE -2020
ANEXO: LOS ANGELES				

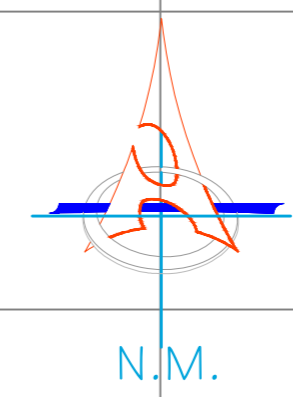
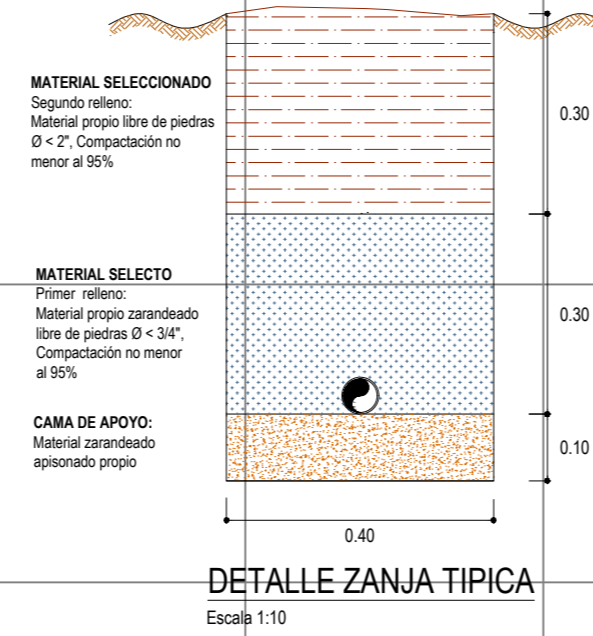
8755000.N

PLANO TOPOGRAFICO Y PERIMETRICO

DIAMETRO (plg)	DIAMETRO (mm)	PVC
3/8	10	16
1/2	15	20
3/4	20	25
1	25	32
1 1/4	32	40
1 1/2	40	50
2	50	63
2 1/2	65	75
3	80	90
3 1/2	90	
4	100	110
4 1/2	115	
5	125	140

LEYENDA			
SIMBOLO	DESCRIPCION	SIMBOLO	DESCRIPCION
	Curva de nivel maestra		Línea de aducción
	Curva de nivel secundaria		Línea de conducción
	Trocha carrozable		Red de distribución
	Quebrada		Conexiones domiciliarias
	Viviendas		Inicio/fin de tubería
	Valvula de Purga		Reservorio proyectado
	Valvula de Aire		Valvula de Control

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	LOS ANILLOS SERÁN DE CAUCHO JUNTA SEGURA CON ALMA DE ACERO Y CUMPLIRÁN LA NORMA NTP ISO 4833 : 1999/EN 881-1 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/ATE 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

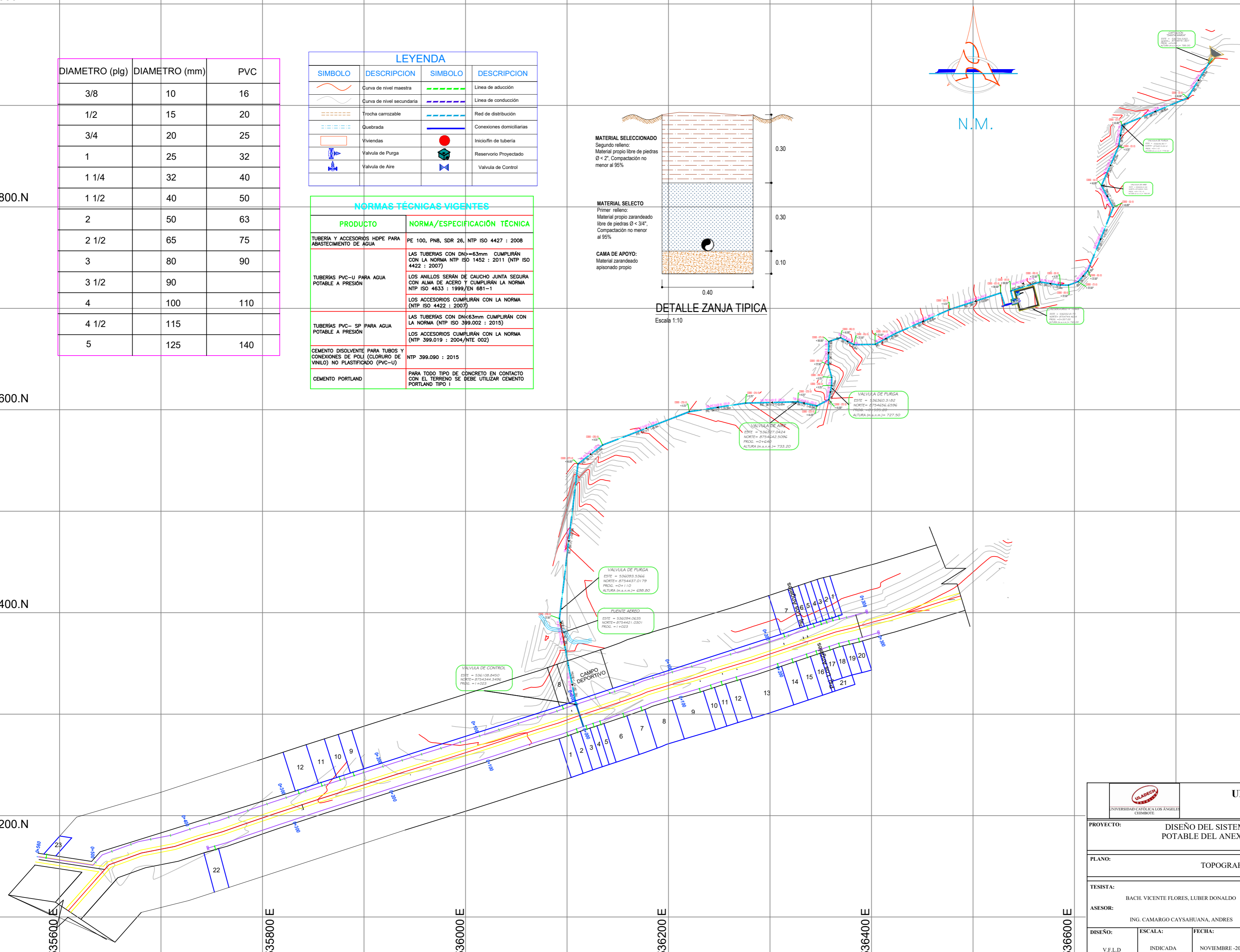


8754800.N

8754600.N

8754400.N

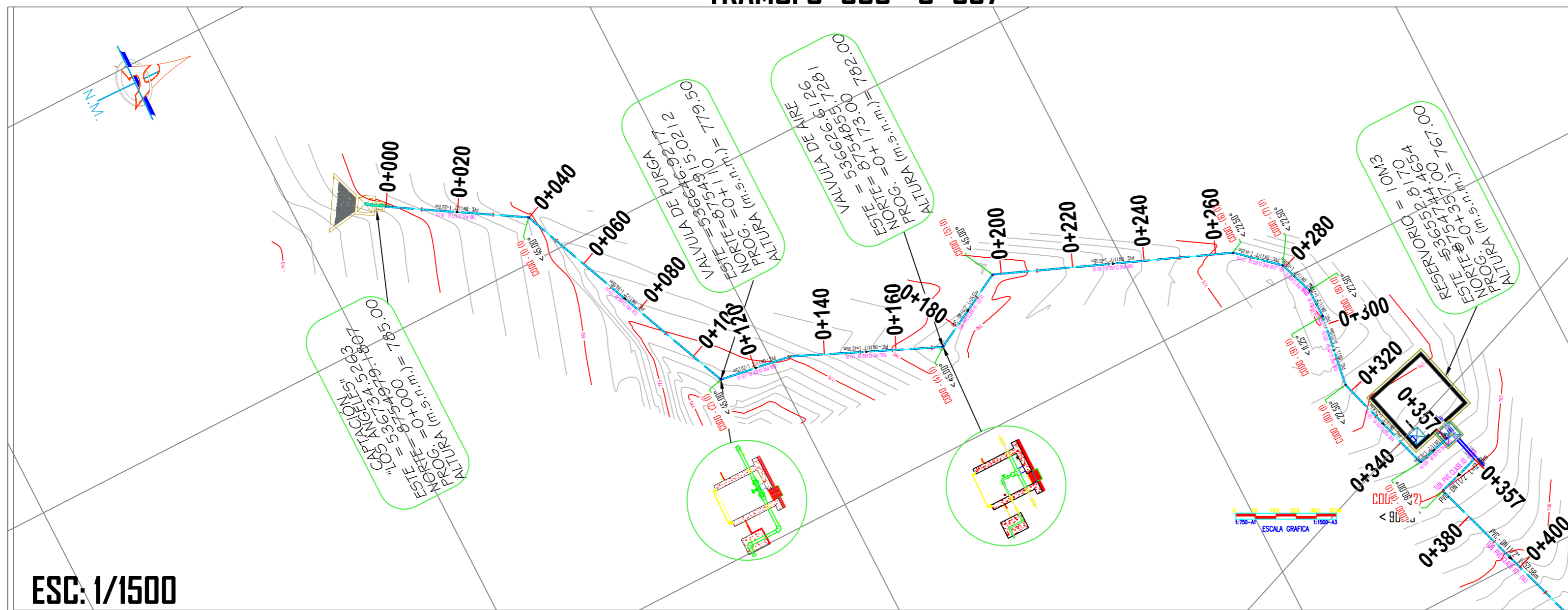
8754200.N



		UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE	
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI -2020			
PLANO: TOPOGRAFICO Y PERIMETRICO			
TESISTA:	BACH. VICENTE FLORES, LUBER DONALDO	REGION:	JUNIN
ASESOR:	ING. CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRES	PROVINCIA:	SATIPO
DISEÑO:	V.F.L.D	DISTRITO:	SATIPO
ESCALA:	INDICADA	ANEXO:	LOS ANGELES
FECHA:	NOVIEMBRE -2020	LAMINA: TP-01	

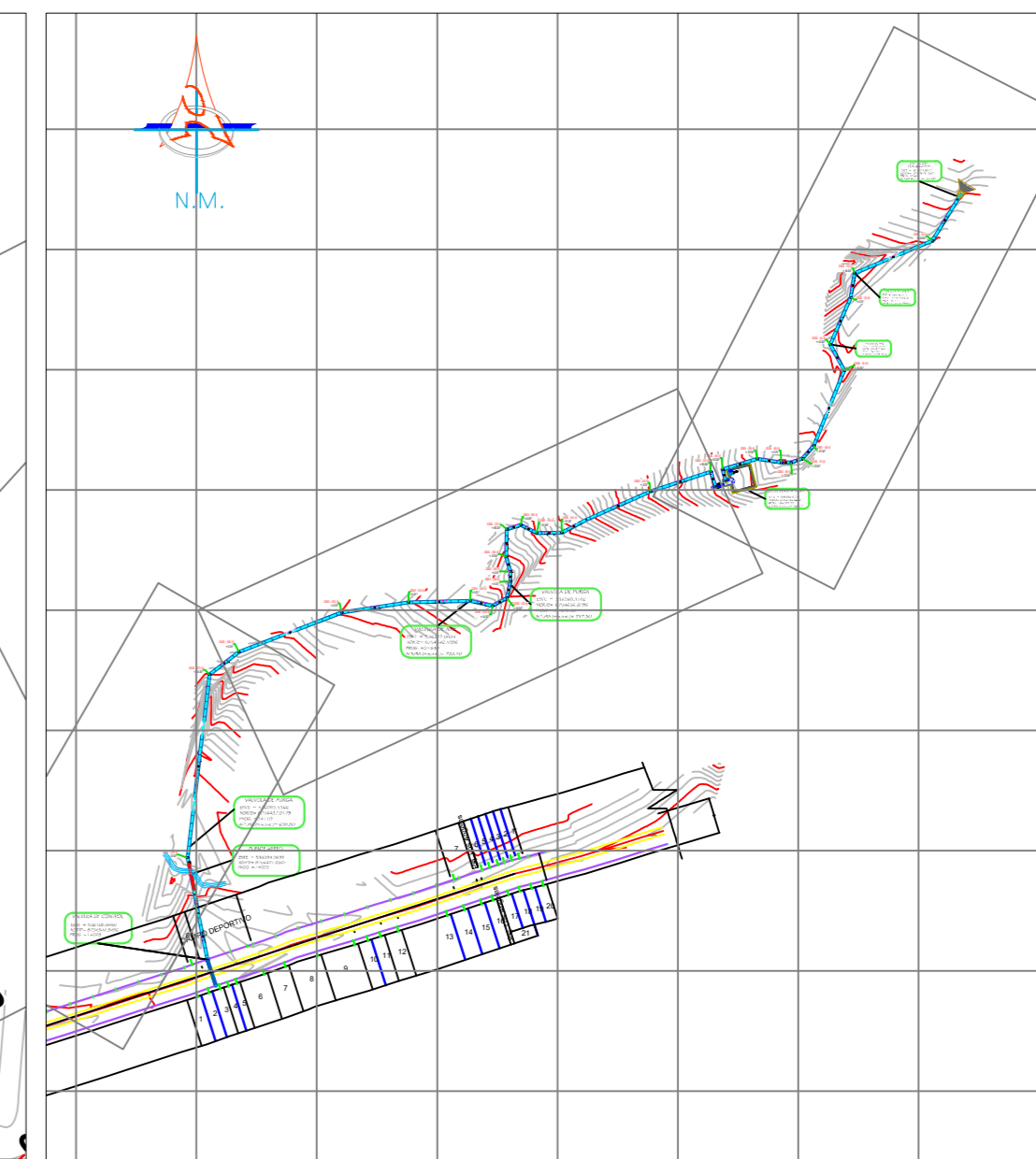
PLANTA - LINEA DE CONDUCCION

TRAMO: 0+000 - 0+357



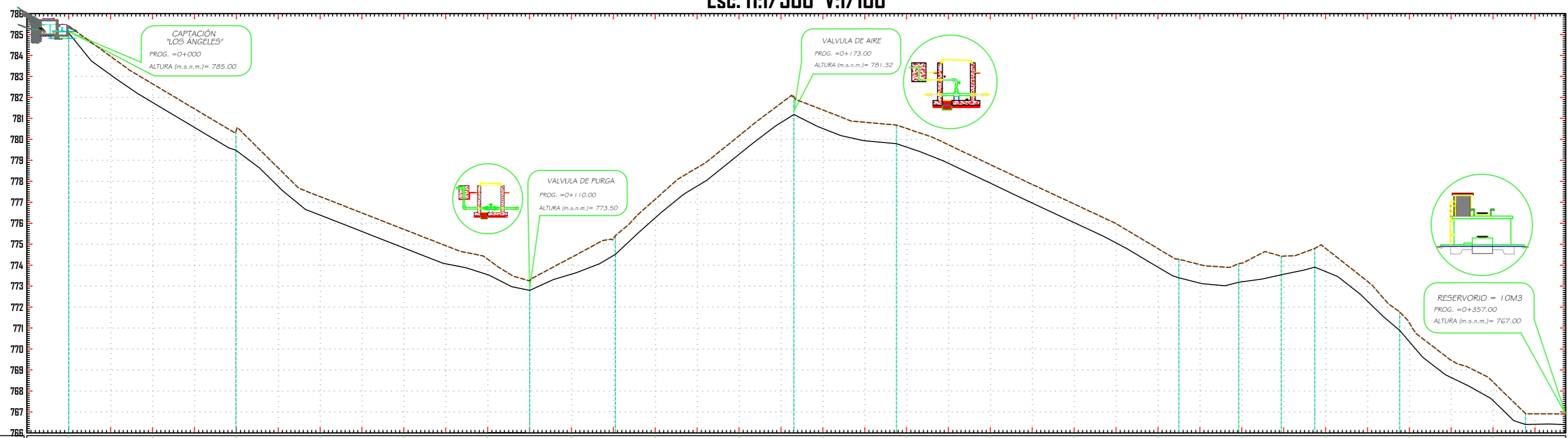
ESC: 1/1500

LOCALIZACION DE TRAMO



PERFIL LONGITUDINAL - LINEA DE CONDUCCION

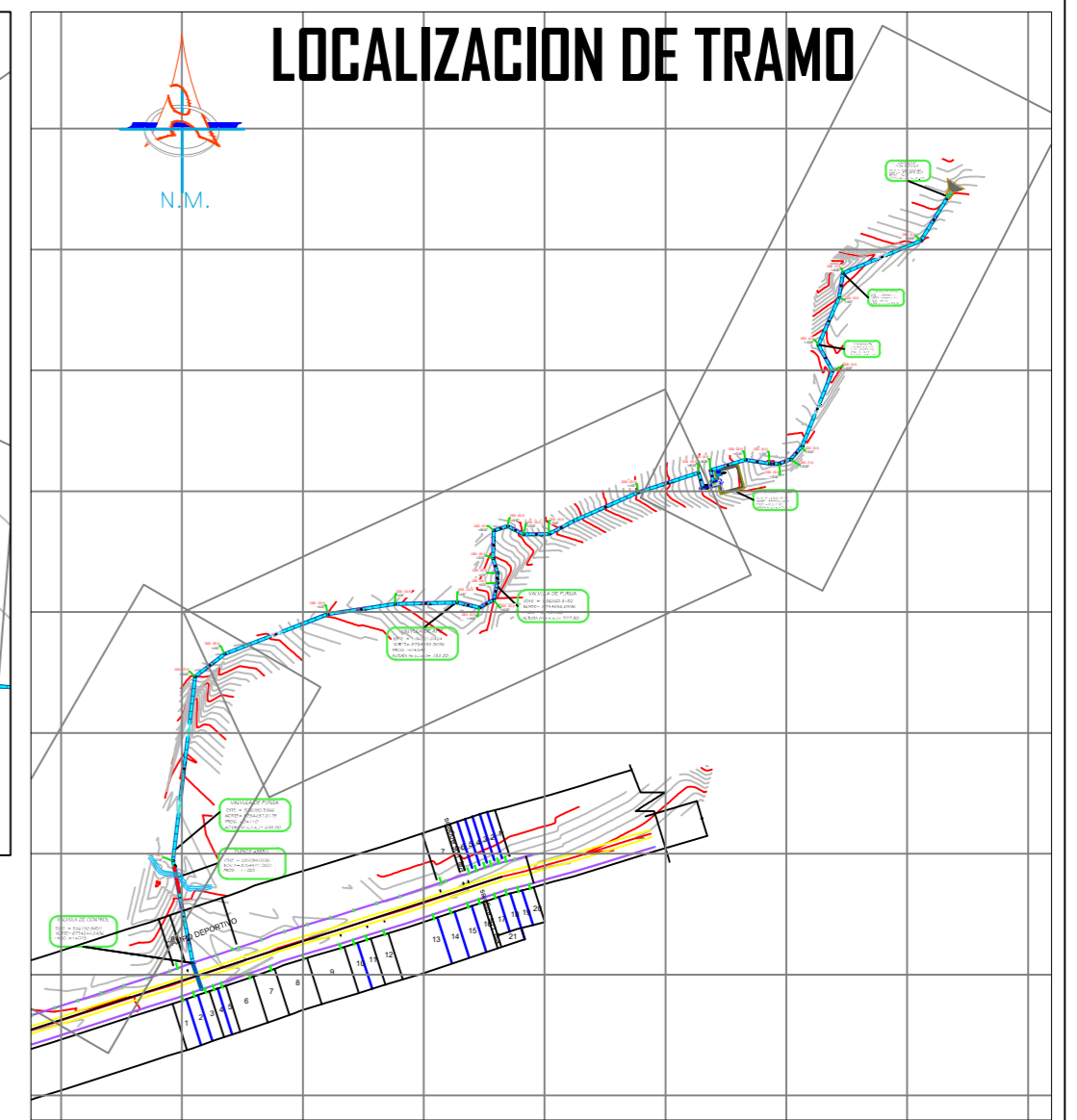
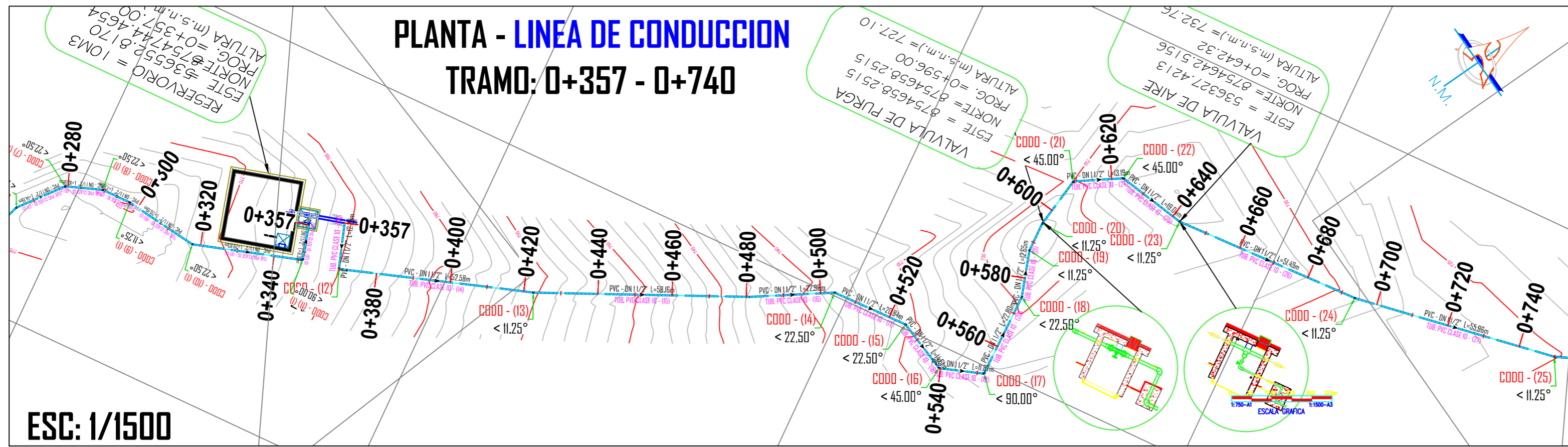
Esc. H:1/500 V:1/100



CUADRO DE TUBERIA - RED DE AGUA			CUADRO DE ACCESORIO - CODO		
# TUBERIA	LONGITUD (m)	CLASE	ACCESORIO	ANGULO	CLASE-DIAMETRO(Ø)
TUB. PVC CLASE 10 - (1)	39.71m	PVC - DN 11/2"	CODO - (1)	45.00°	PVC-11/2" x 11/2"
TUB. PVC CLASE 10 - (2)	69.80m	PVC - DN 11/2"	CODO - (2)	45.00°	PVC-11/2" x 11/2"
TUB. PVC CLASE 10 - (3)	20.25m	PVC - DN 11/2"	CODO - (3)	11.25°	PVC-11/2" x 11/2"
TUB. PVC CLASE 10 - (4)	42.36m	PVC - DN 11/2"	CODO - (4)	45.00°	PVC-11/2" x 11/2"
TUB. PVC CLASE 10 - (5)	24.13m	PVC - DN 11/2"	CODO - (5)	45.00°	PVC-11/2" x 11/2"
TUB. PVC CLASE 10 - (6)	67.16m	PVC - DN 11/2"	CODO - (6)	22.50°	PVC-11/2" x 11/2"
TUB. PVC CLASE 10 - (7)	14.19m	PVC - DN 11/2"	CODO - (7)	22.50°	PVC-11/2" x 11/2"
TUB. PVC CLASE 10 - (8)	10.06m	PVC - DN 11/2"	CODO - (8)	22.50°	PVC-11/2" x 11/2"
TUB. PVC CLASE 10 - (9)	7.86m	PVC - DN 11/2"	CODO - (9)	11.25°	PVC-11/2" x 11/2"
TUB. PVC CLASE 10 - (10)	20.19m	PVC - DN 11/2"	CODO - (10)	22.50°	PVC-11/2" x 11/2"
TUB. PVC CLASE 10 - (11)	29.83m	PVC - DN 11/2"	CODO - (11)	90.00°	PVC-11/2" x 11/2"
TUB. PVC CLASE 10 - (12)	9.39m	PVC - DN 11/2"			

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE			
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI -2020			
PLANO: LINEA DE CONDUCCION - PERFIL LONGITUDINAL			
TESISTA: BACH. VICENTE FLORES, LUBER DONALDO	REGION: JUNIN	LAMINA: LC-01	
ASESOR: ING. CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRES	PROVINCIA: SATIPO		
DISEÑO: V.F.L.D	DISTRITO: SATIPO		
ESCALA: INDICADA	ANEXO: LOS ANGELES		
FECHA: NOVIEMBRE -2020			

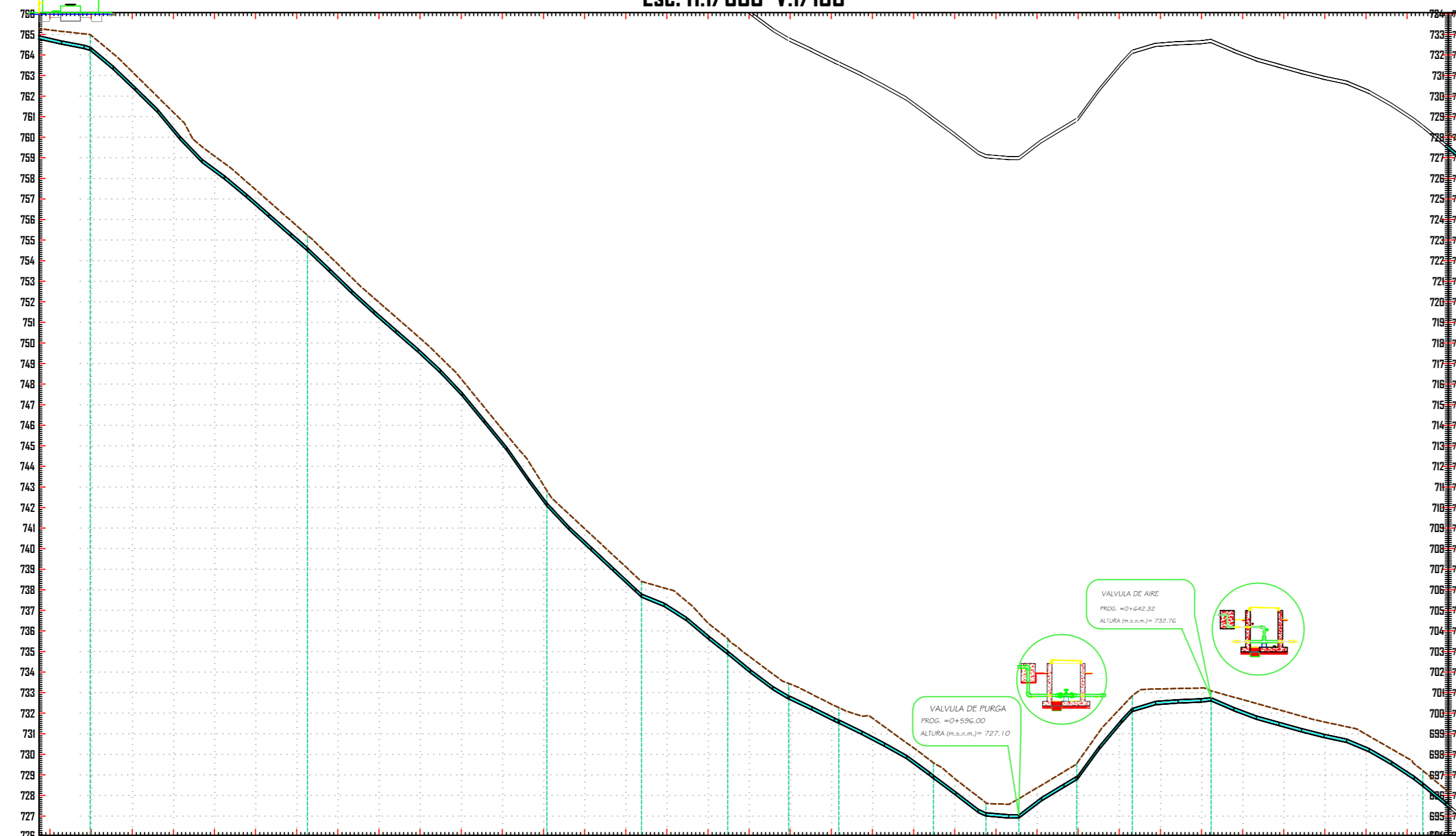
PROGRESIVA	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+357						
COTA DE TERRENO	785.41	782.65	780.44	777.27	775.71	774.29	774.37	777.14	780.17	781.40	780.52	778.79	776.92	774.79	774.10	774.81	771.25	767.54	768.42						
COTA DE TUBERIA	785.07	781.76	779.47	776.39	774.82	773.55	773.57	776.26	779.29	780.52	779.63	777.91	776.03	773.90	773.21	773.70	770.35	767.54	768.42						
ALTURA DE CORTE	0.33	0.88	0.97	0.88	0.89	0.74	0.80	0.88	0.89	0.88	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	1.11	0.90	0.89	0.89						
DISTANCIA PARCIAL	L= 39.879m		L= 70.142m			L= 20.487m		L= 42.594m		L= 24.477m		L= 67.391m		L= 14.303m		L= 10.169m		L= 7.968m		L= 20.296m		L= 30.055m		L= 9.560m	
PENDIENTE	-8.02%																								
DIAMETRO/CLASE TUB.	TUB. PVC CLASE 10 ø 11/2"				TUB. PVC CLASE 10 ø 11/2"				TUB. PVC CLASE 10 ø 11/2"				TUB. PVC CLASE 10 ø 11/2"				TUB. PVC CLASE 10 ø 11/2"				TUB. PVC CLASE 10 ø 11/2"				
TIPO TERRENO	Terreno Normal																								



ESC: 1/1500

PERFIL LONGITUDINAL - LINEA DE ADUCCION Esc. H:1/500 V:1/100

PERF



CUADRO DE TUBERIA - RED DE AGUA

# TUBERIA	LONGITUD (m)	CLACE
TUB. PVC CLASE 10 - (13)	12.29m	PVC - DN 11/2"
TUB. PVC CLASE 10 - (14)	52.58m	PVC - DN 11/2"
TUB. PVC CLASE 10 - (15)	58.16m	PVC - DN 11/2"
TUB. PVC CLASE 10 - (16)	22.98m	PVC - DN 11/2"
TUB. PVC CLASE 10 - (17)	20.84m	PVC - DN 11/2"
TUB. PVC CLASE 10 - (18)	14.61m	PVC - DN 11/2"
TUB. PVC CLASE 10 - (19)	11.87m	PVC - DN 11/2"
TUB. PVC CLASE 10 - (20)	22.80m	PVC - DN 11/2"
TUB. PVC CLASE 10 - (21)	12.65m	PVC - DN 11/2"
TUB. PVC CLASE 10 - (22)	7.89m	PVC - DN 11/2"
TUB. PVC CLASE 10 - (23)	13.84m	PVC - DN 11/2"
TUB. PVC CLASE 10 - (24)	13.19m	PVC - DN 11/2"
TUB. PVC CLASE 10 - (25)	19.04m	PVC - DN 11/2"
TUB. PVC CLASE 10 - (26)	51.49m	PVC - DN 11/2"
TUB. PVC CLASE 10 - (27)	55.96m	PVC - DN 11/2"

CUADRO DE ACCESORIO - CODOS

ACCESORIO	ANGULO	CLACE-DIAMETRO(Ø)
CODO - (12)	90.00°	PVC - 11/2" x 11/2"
CODO - (13)	11.25°	PVC - 11/2" x 11/2"
CODO - (14)	22.50°	PVC - 11/2" x 11/2"
CODO - (15)	22.50°	PVC - 11/2" x 11/2"
CODO - (16)	45.00°	PVC - 11/2" x 11/2"
CODO - (17)	90.00°	PVC - 11/2" x 11/2"
CODO - (18)	22.50°	PVC - 11/2" x 11/2"
CODO - (19)	11.25°	PVC - 11/2" x 11/2"
CODO - (20)	11.25°	PVC - 11/2" x 11/2"
CODO - (21)	45.00°	PVC - 11/2" x 11/2"
CODO - (22)	45.00°	PVC - 11/2" x 11/2"
CODO - (23)	11.25°	PVC - 11/2" x 11/2"
CODO - (24)	11.25°	PVC - 11/2" x 11/2"
CODO - (25)	11.25°	PVC - 11/2" x 11/2"
CODO - (26)	11.25°	PVC - 11/2" x 11/2"
CODO - (27)	45.00°	PVC - 11/2" x 11/2"

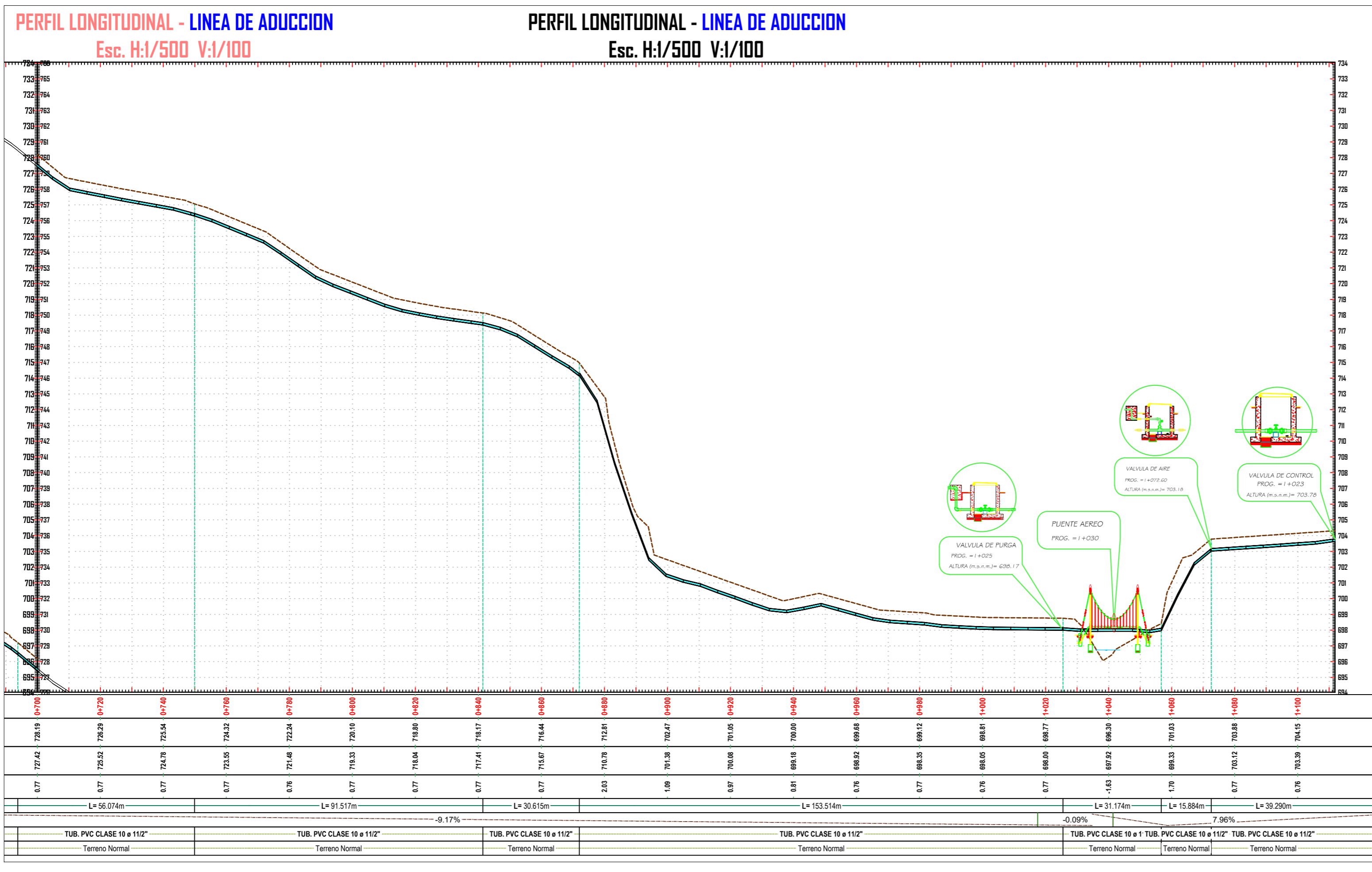
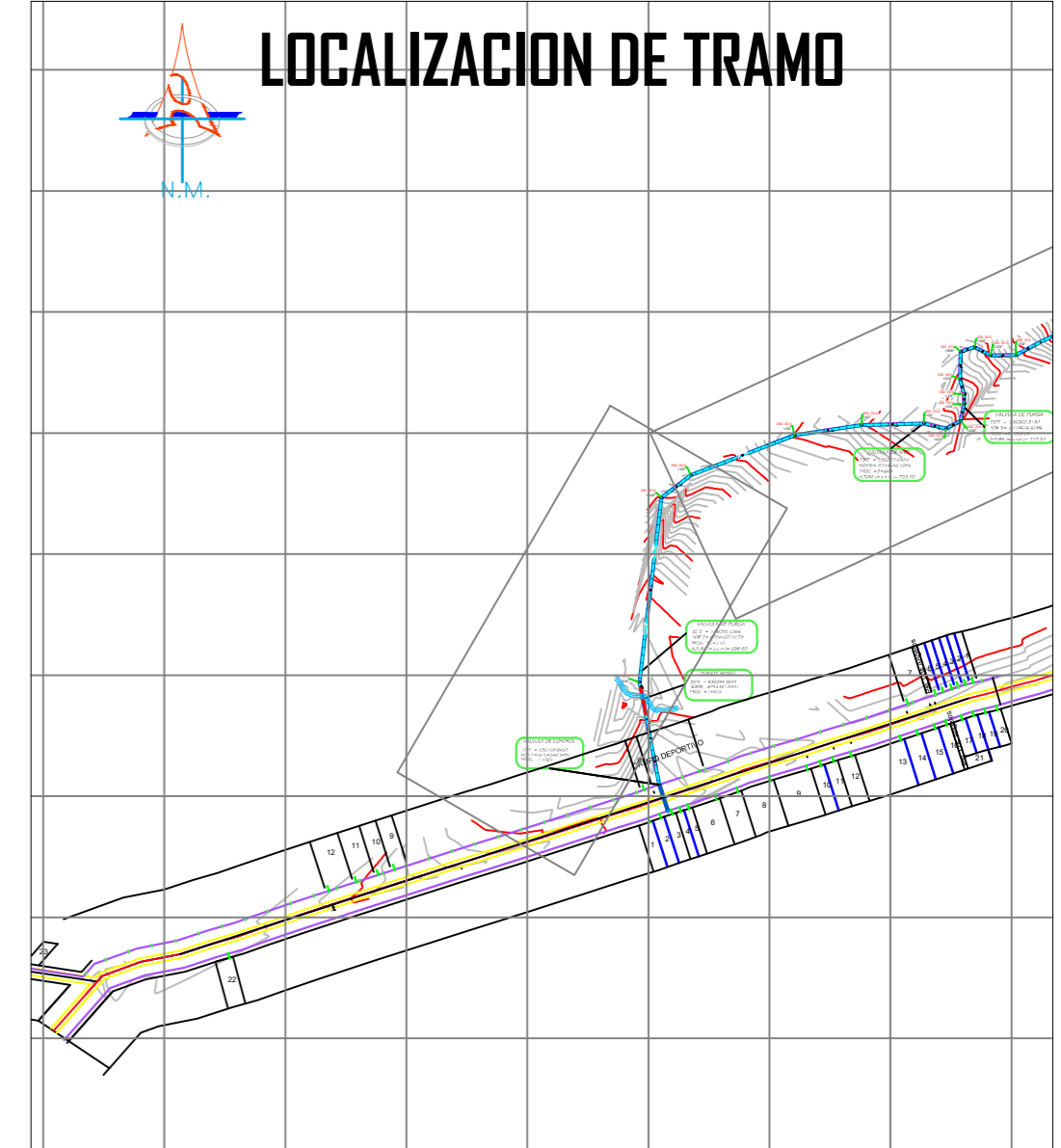
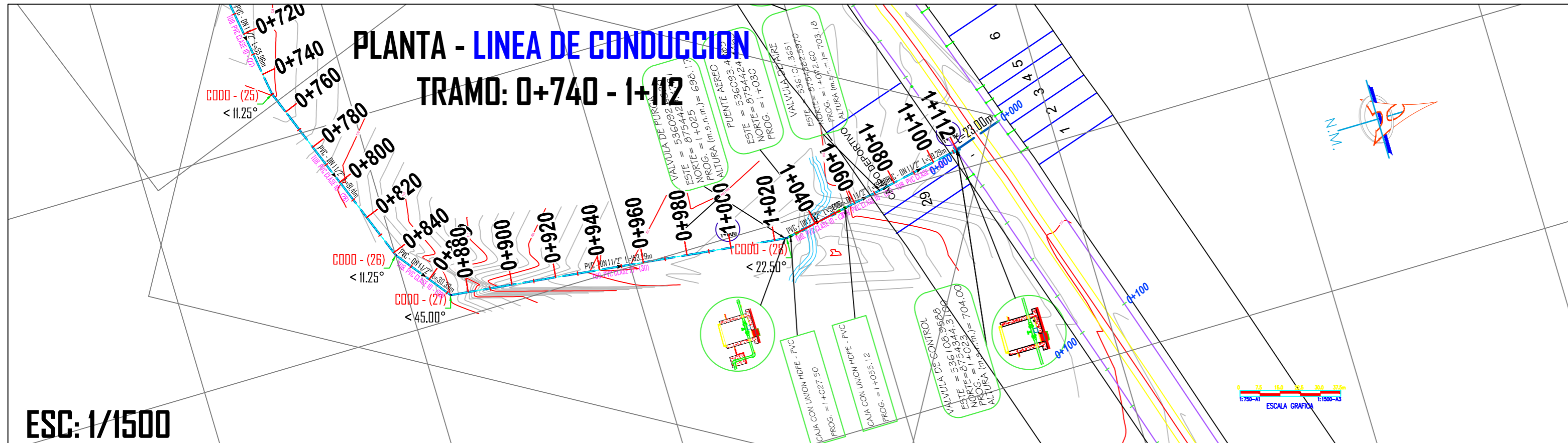
PROGRESIVA	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480	0+500	0+520	0+540	0+560	0+580	0+600	0+620	0+640	0+660	0+680	0+700										
COTA DE TERRENO	765.21	763.18	759.09	755.69	751.87	748.25	743.09	739.11	736.38	733.42	731.76	728.82	728.37	732.18	733.22	732.10	730.97	728.19										
COTA DE TUBERIA	764.65	762.41	758.32	754.93	751.21	747.47	742.28	738.35	735.62	732.65	730.69	728.05	727.57	731.40	732.54	731.33	730.18	727.42										
ALTURA DE CORTE	0.57	0.78	0.76	0.77	0.77	0.78	0.80	0.77	0.77	0.77	1.06	0.77	0.80	0.78	0.68	0.77	0.79	0.77										
DISTANCIA PARCIAL	L= 12.465m		L= 52.805m		L= 58.216m		L= 23.037m		L= 20.956m		L= 14.832m		L= 12.185m		L= 22.998m		L= 12.763m		L= 8.004m		L= 14.071m		L= 13.529m		L= 19.150m		L= 51.489m	
PENDIENTE	-15.81%																											
DIAMETRO/CLACI	TUB. PVC CLASE 10 ø 11/2"		TUB. PVC CLASE 10 ø 11/2"		TUB. PVC CLASE 10 ø 11/2"		TUB. PVC CLASE 10 ø 11/2"		TUB. PVC CLASE 10 ø 11/2"		TUB. PVC CLASE 10 ø 11/2"		TUB. PVC CLASE 10 ø 11/2"		TUB. PVC CLASE 10 ø 11/2"		TUB. PVC CLASE 10 ø 11/2"		TUB. PVC CLASE 10 ø 11/2"		TUB. PVC CLASE 10 ø 11/2"		TUB. PVC CLASE 10 ø 11/2"		TUB. PVC CLASE 10 ø 11/2"		TUB. PVC CLASE 10 ø 11/2"	
TIPO TERRENO	Terreno Normal		Terreno Normal		Terreno Normal		Terreno Normal		Terreno Normal		Terreno Normal		Terreno Normal		Terreno Normal		Terreno Normal		Terreno Normal		Terreno Normal		Terreno Normal		Terreno Normal		Terreno Normal	

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS
ÁNGELES DE CHIMBOTE**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI -2020

PLANO: LINEA DE ADUCCION - PERFIL LONGITUDINAL

TESISTA: BACH. VICENTE FLORES, LUBER DONALDO	REGION: JUNÍN	LAMINA: LA-01
ASESOR: ING. CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRES	PROVINCIA: SATIPO	
DISEÑO: V.F.L.D	ESCALA: INDICADA	FECHA: NOVIEMBRE -2020
ANEXO: LOS ANGELES		



CUADRO DE TUBERIA - RED DE AGUA			CUADRO DE ACCESORIO - CODOS		
# TUBERIA	LONGITUD (m)	CLASE	ACCESORIO	ANGULO	CLASE-DIAMETRO(Ø)
TUB. PVC CLASE 10 - (20)	22.80m	PVC - DN 11/2"	CODO - (20)	11.25°	PVC-11/2" x 11/2"
TUB. PVC CLASE 10 - (21)	12.65m	PVC - DN 11/2"	CODO - (21)	45.00°	PVC-11/2" x 11/2"
TUB. PVC CLASE 10 - (22)	7.89m	PVC - DN 11/2"	CODO - (22)	45.00°	PVC-11/2" x 11/2"
TUB. PVC CLASE 10 - (23)	13.84m	PVC - DN 11/2"	CODO - (23)	11.25°	PVC-11/2" x 11/2"
TUB. PVC CLASE 10 - (24)	13.19m	PVC - DN 11/2"	CODO - (24)	11.25°	PVC-11/2" x 11/2"
TUB. PVC CLASE 10 - (25)	19.04m	PVC - DN 11/2"	CODO - (25)	11.25°	PVC-11/2" x 11/2"
TUB. PVC CLASE 10 - (26)	51.49m	PVC - DN 11/2"	CODO - (26)	11.25°	PVC-11/2" x 11/2"
TUB. PVC CLASE 10 - (27)	55.96m	PVC - DN 11/2"	CODO - (27)	45.00°	PVC-11/2" x 11/2"
TUB. PVC CLASE 10 - (28)	91.41m	PVC - DN 11/2"	CODO - (28)	22.50°	PVC-11/2" x 11/2"
TUB. PVC CLASE 10 - (29)	30.39m	PVC - DN 11/2"			
TUB. PVC CLASE 10 - (30)	153.29m	PVC - DN 11/2"			
TUB. PVC CLASE 10 - (31)	31.12m	PVC - DN 11/2"			
TUB. PVC CLASE 10 - (32)	15.88m	PVC - DN 11/2"			
TUB. PVC CLASE 10 - (33)	39.29m	PVC - DN 11/2"			

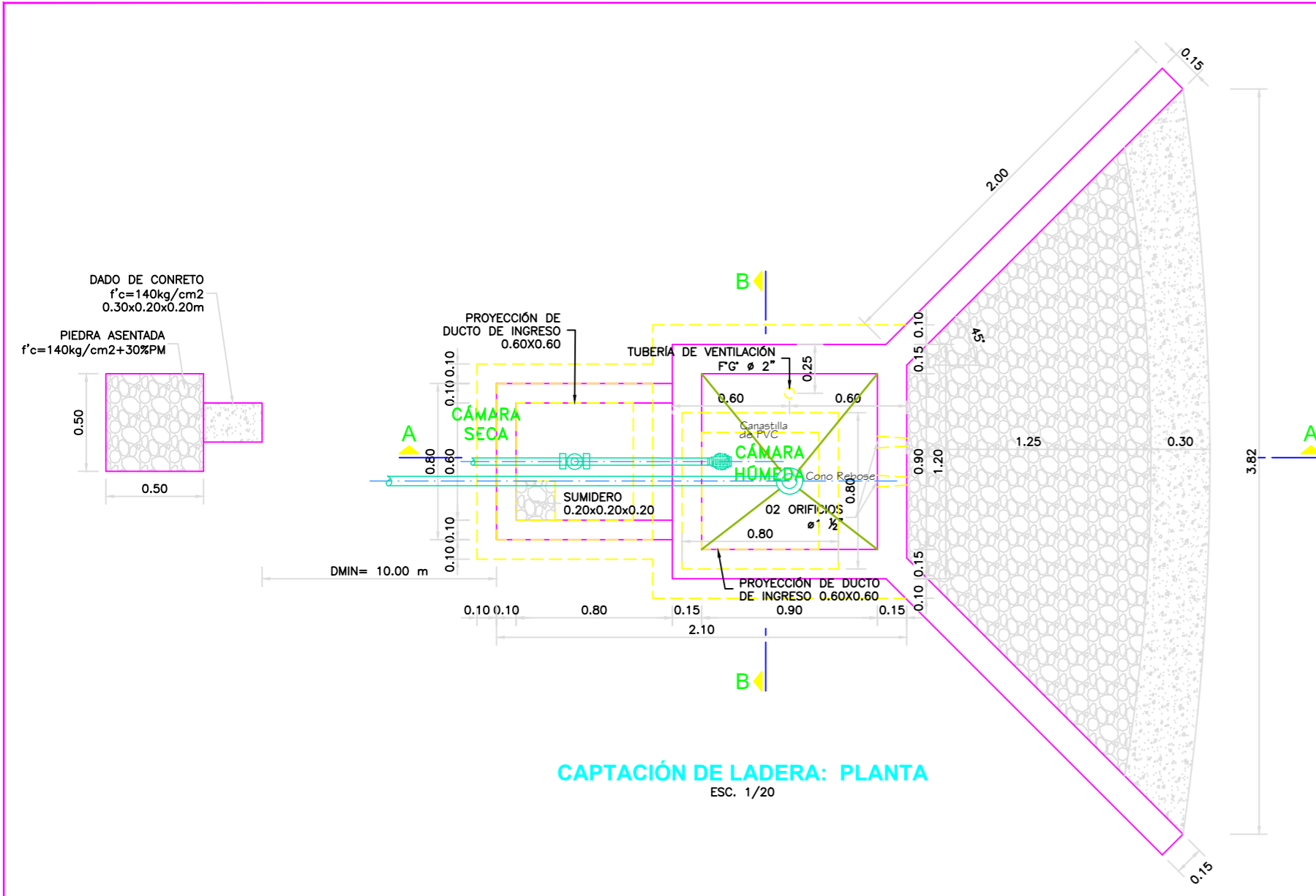
**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS
ÁNGELES DE CHIMBOTE**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI -2020

PLANO: LINEA DE ADUCCION - PERFIL LONGITUDINAL

TESISTA: BACH. VICENTE FLORES, LUBER DONALDO	REGION: JUNÍN	LAMINA: LA-02
ASESOR: ING. CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRES	PROVINCIA: SATIPO	
DISEÑO: V.F.L.D	DISTRITO: SATIPO	
ESCALA: INDICADA	ANEXO: LOS ANGELES	

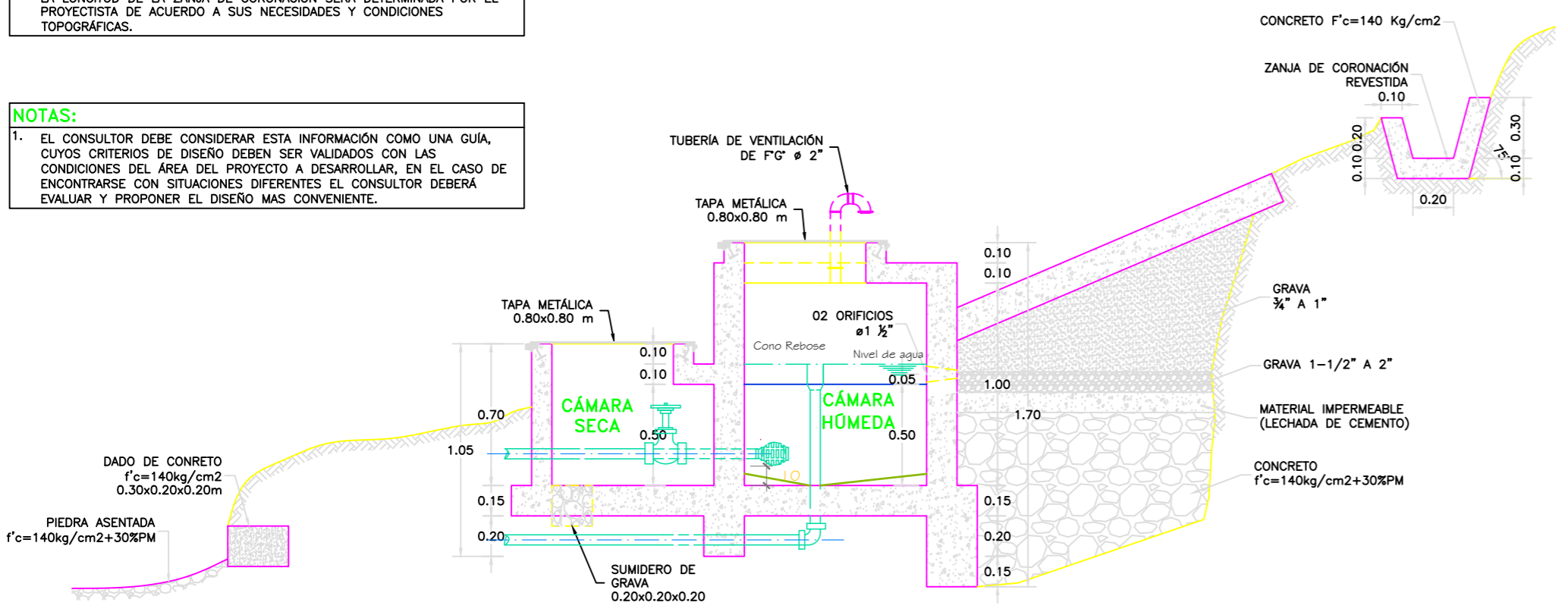
NOVIEMBRE -2020



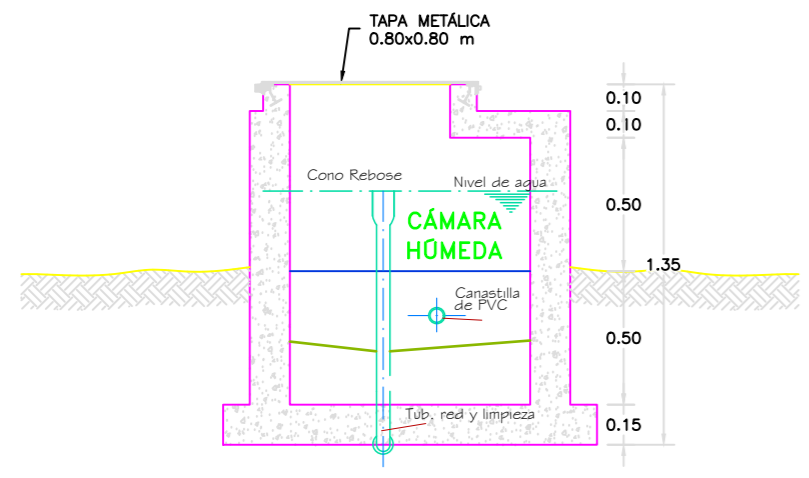
CAPTACIÓN DE LADERA: PLANTA
ESC. 1/20

NOTAS:
1. LA ZANJA DE CORONACIÓN SERÁ UBICADA FUERA DEL CERCO PERIMÉTRICO SEGUN LA TOPOGRAFIA DEL LUGAR Y LAS CONDICIONES DEL TERRENO.
2. LA LONGITUD DE LA ZANJA DE CORONACIÓN SERÁ DETERMINADA POR EL PROYECTISTA DE ACUERDO A SUS NECESIDADES Y CONDICIONES TOPOGRÁFICAS.

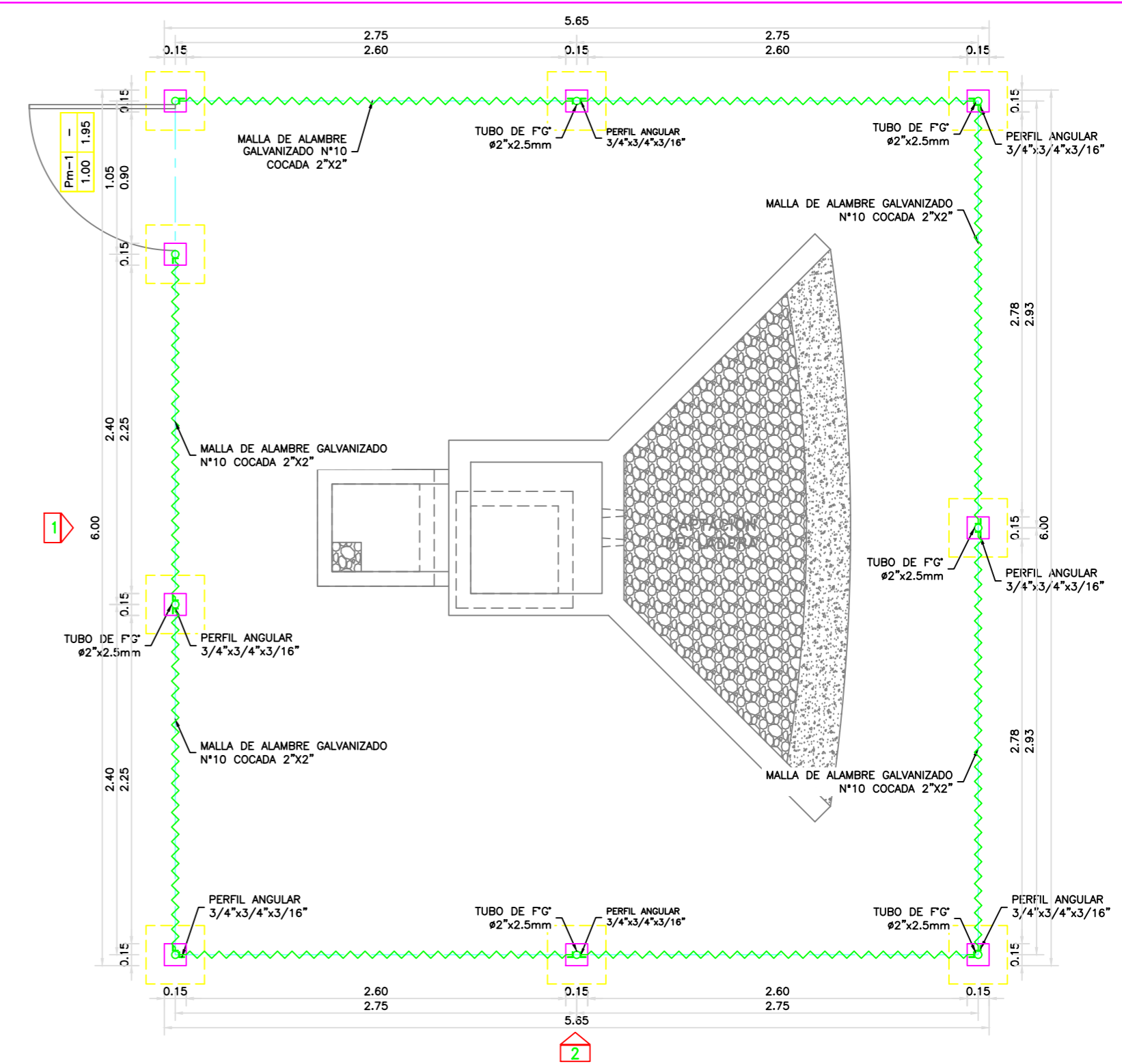
NOTAS:
1. EL CONSULTOR DEBE CONSIDERAR ESTA INFORMACIÓN COMO UNA GUÍA, CUYOS CRITERIOS DE DISEÑO DEBEN SER VALIDADOS CON LAS CONDICIONES DEL ÁREA DEL PROYECTO A DESARROLLAR, EN EL CASO DE ENCONTRARSE CON SITUACIONES DIFERENTES EL CONSULTOR DEBERÁ EVALUAR Y PROPONER EL DISEÑO MAS CONVENIENTE.



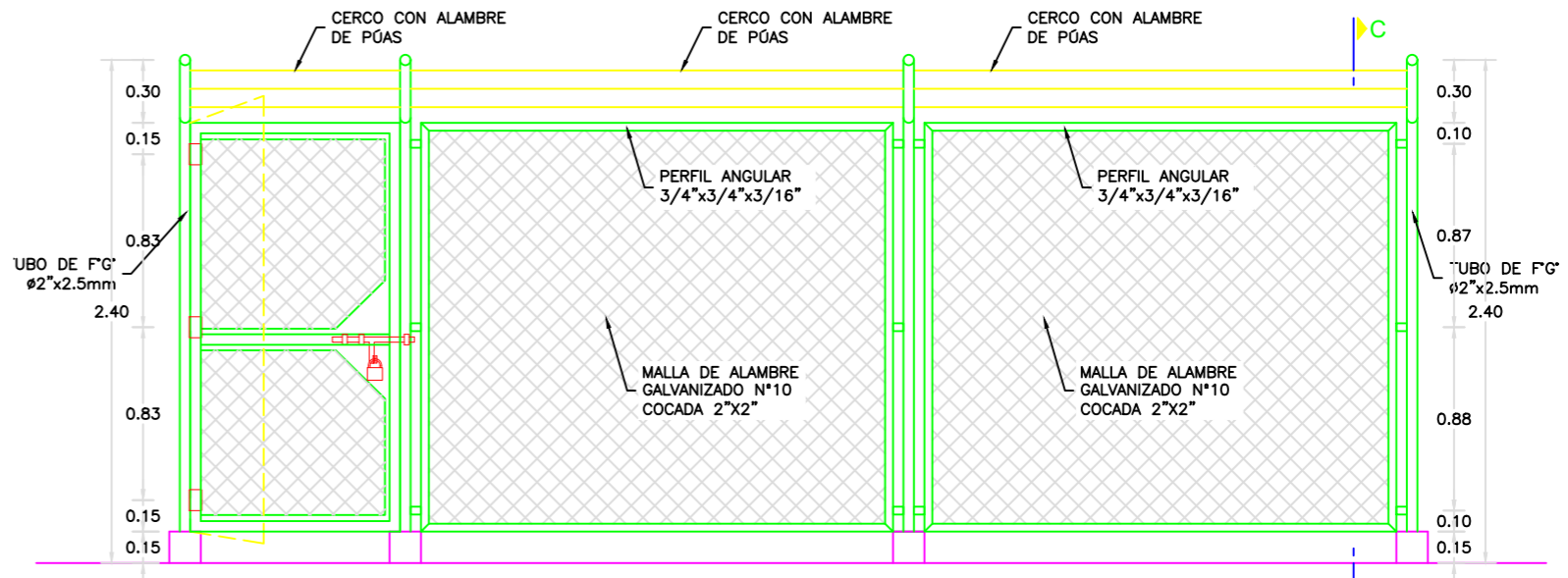
CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE A-A
ESC. 1/20



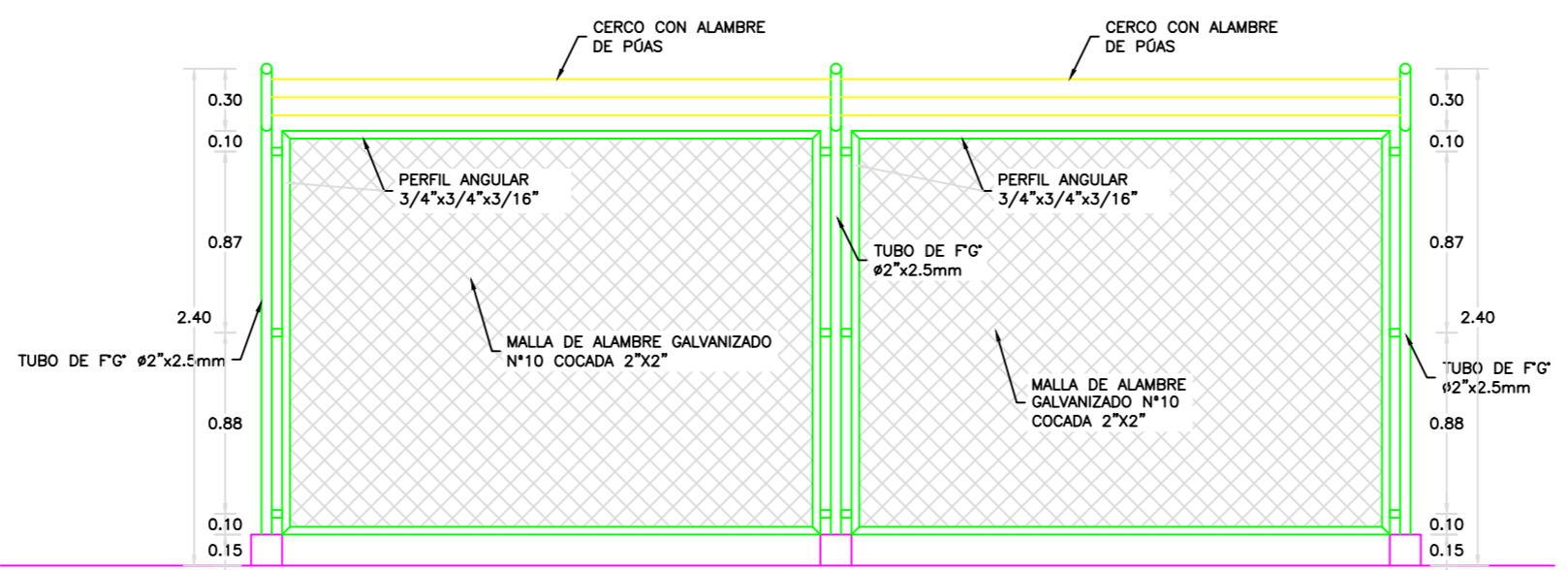
CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE B-B
ESC. 1/20



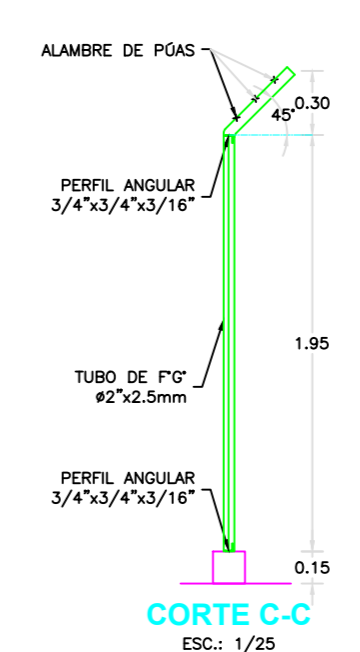
CERCO PERIMÉTRICO
ESC.: 1/25



VISTA 1
ESC.: 1/25



VISTA 2
ESC.: 1/25



CORTE C-C
ESC.: 1/25

1:2	0	40	80	120	160	200mm
1:20	0	400	800	1200	1600	2000mm
1:200	0	4000	8000	12000	16000	20000mm
1:2000	0	40000	80000	120000	160000	200000mm
1:20000	0	0,40	0,80	1,20	1,60	2,00km

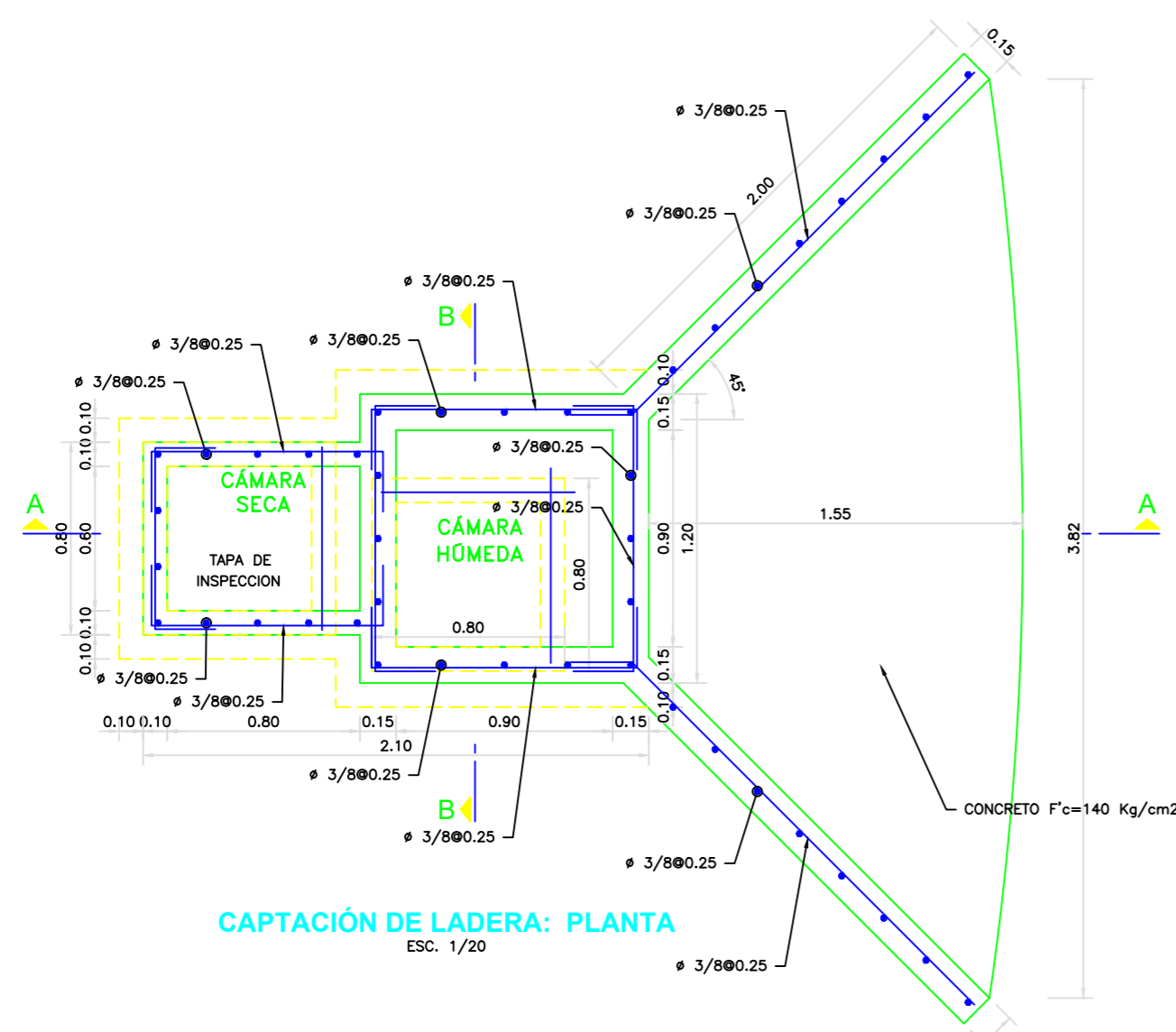
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE

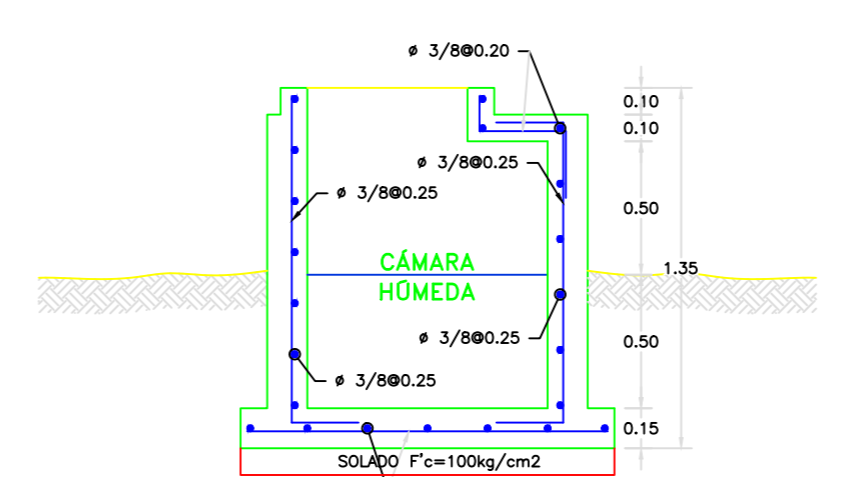
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI -2020

PLANO: ARQUITECTURA CAPTACION DE LADERA

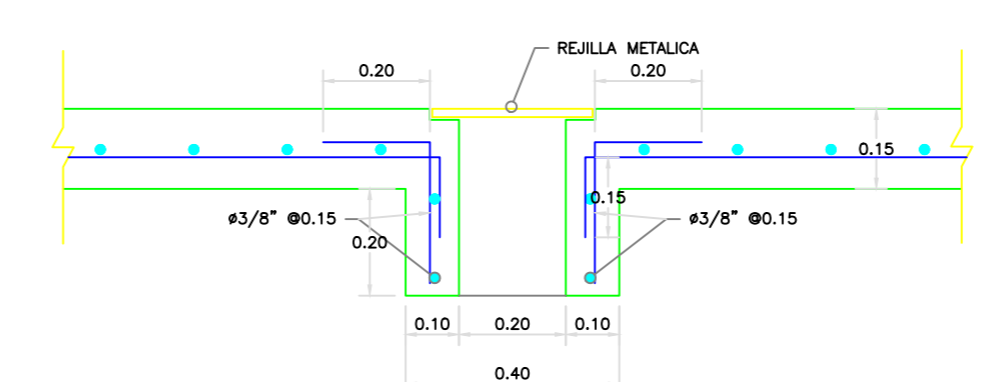
TESISTA: BACH. VICENTE FLORES, LUBER DONALDO	REGION: JUNÍN	LAMINA: A-CL-02
ASESOR: ING. CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRES	PROVINCIA: SATIPO	
DISEÑO: V.F.L.D	ESCALA: INDICADA	DISTRITO: SATIPO
FECHA: NOVIEMBRE -2020		ANEXO: LOS ANGELES



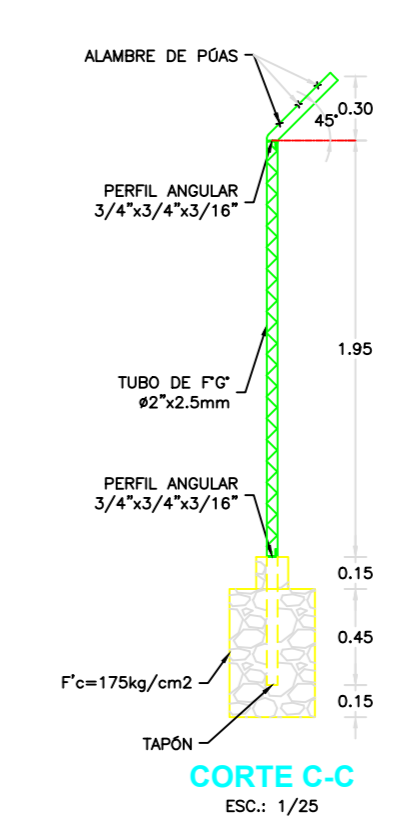
CAPTACIÓN DE LADERA: PLANTA
ESC. 1/20



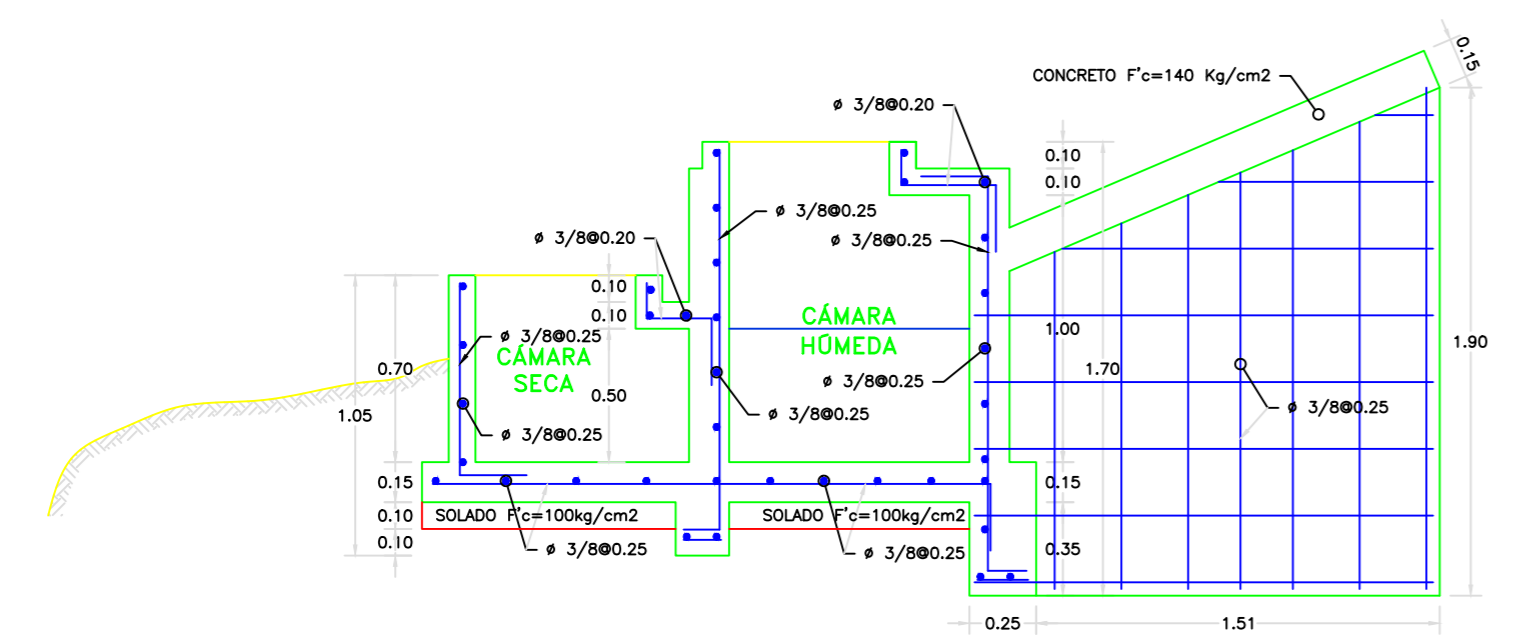
CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE B-B
ESC. 1/20



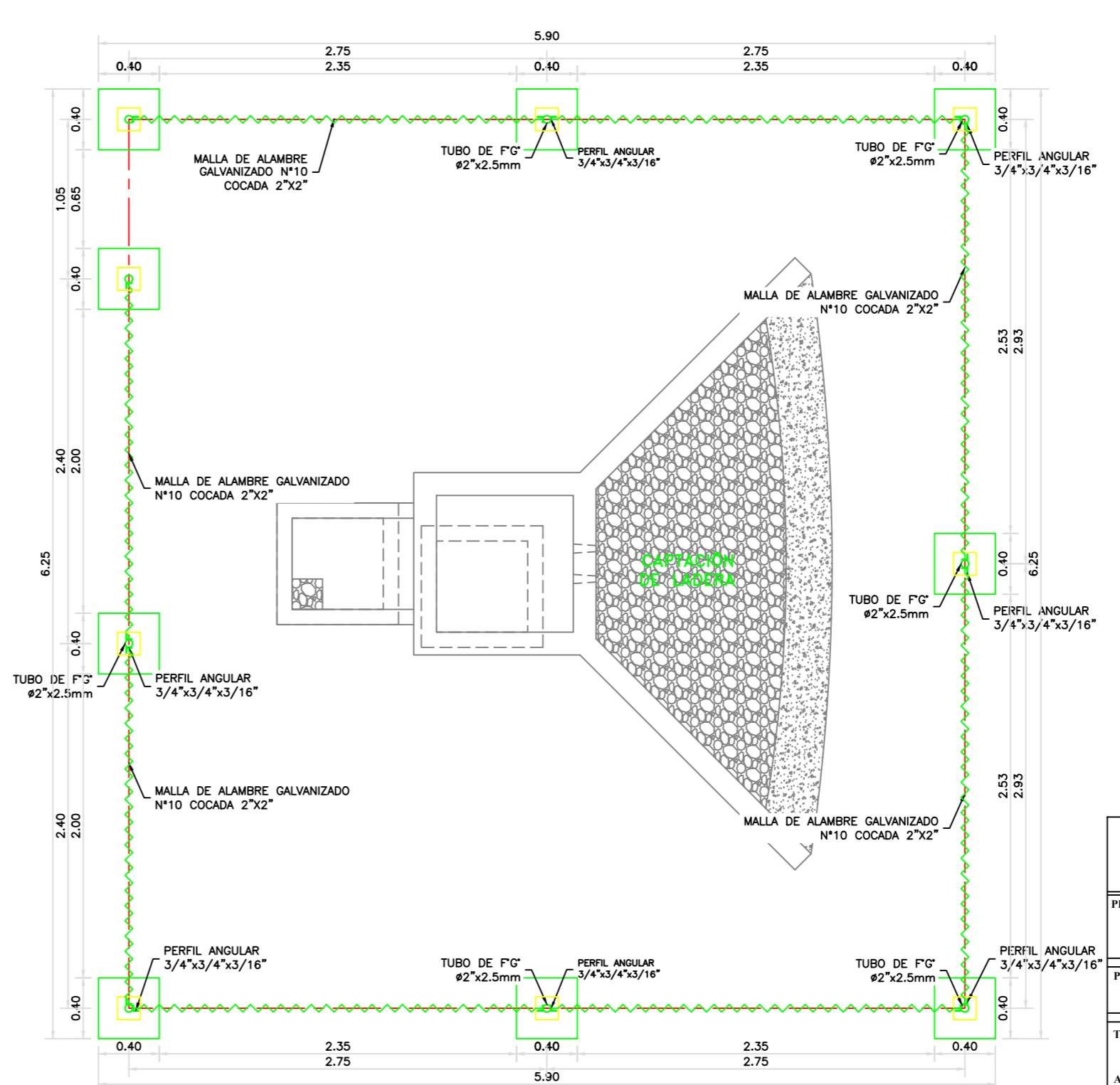
ARMADURA EN SUMIDERO
ESC. 1/10



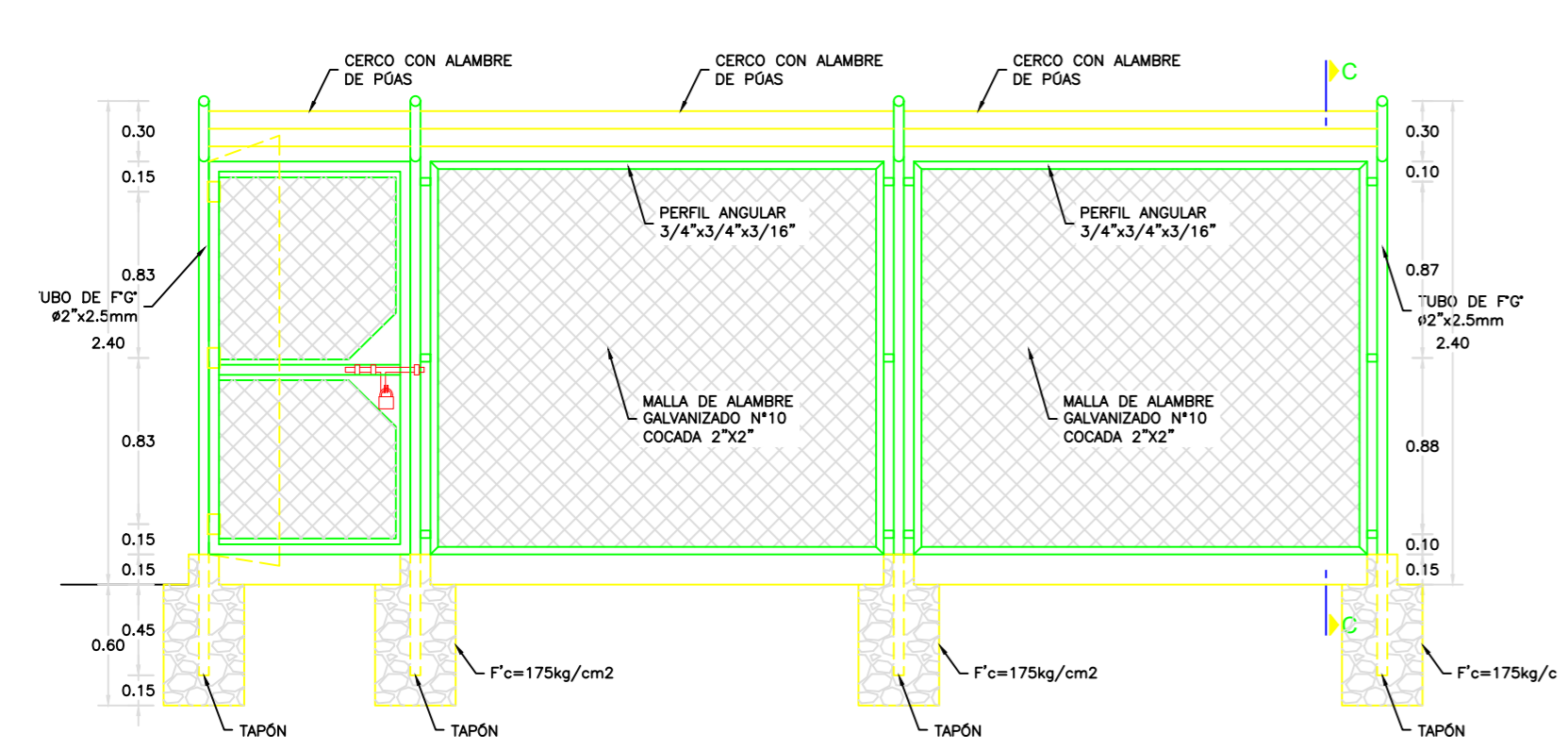
CORTE C-C
ESC. 1/25



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



CERCO PERIMÉTRICO
ESC. 1/25



DETALLE TIPO DE CERCO MALLA
ESC. 1/25

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- CONCRETO SIMPLE:**
- SOLADO $f'c = 10 \text{ MPa (100Kg/cm2)}$
- CONCRETO ARMADO:**
- EN CERCO PERIMÉTRICO 175Kg/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 1
- 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:**
- $\#3/8"$: 50
- $\#1/2"$: 60
- $\#5/8"$: 75
- $\#3/4"$: 90
- RECUBRIMIENTOS:**
- MURO CARA SECA 0.04 m
- MURO CARA HUMEDA 0.05 m
- LOSA DE TECHO 0.03 m
- LOSA DE FONDO 0.04 m
- REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:**
- TARRAJEO FROTACHADO C:A, 1:4 $e=25 \text{ mm}$
- TARRAJEO CON IMPERMEABILIZADO C:A, 1:3+SDITV. IMP. $e=20 \text{ mm}$
- CAPACIDAD PORTANTE:**
- q o TERRENO = $0,8 \text{ Kg/cm2}$

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

EMPALMES POR TRASLAPE

ϕ	L
3/8"	5.00 cm
1/2"	6.00 cm
5/8"	7.50 cm
3/4"	9.00 cm

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

DETALLES TÍPICOS DE ESTRIBOS

ϕ	L	Rmin
6mm	10cm	1,5cm.
3/8"	15cm	2,0cm.

- NOTAS:**
- EL CONSULTOR DEBE CONSIDERAR ESTA INFORMACIÓN COMO UNA GUIA, CUYOS CRITERIOS DE DISEÑO DEBEN SER VALIDADOS CON LAS CONDICIONES DEL ÁREA DEL PROYECTO A DESARROLLAR, EN EL CASO DE ENCONTRARSE CON SITUACIONES DIFERENTES EL CONSULTOR DEBERÁ EVALUAR Y PROPONER EL DISEÑO MAS CONVENIENTE.

1:2	0	40	80	120	160	200mm
1:20	0	400	800	1200	1600	2000mm
1:200	0	4000	8000	12000	16000	20000mm
1:2000	0	40000	80000	120000	160000	200000mm
1:20000	0	0,40	0,80	1,20	1,60	2,00km

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ÁNGELES DE BAJO TIMARINI -2020

PLANO: ESTRUCTURA CAPTACION DE LADERA

TESISTA: BACH. VICENTE FLORES, LUBER DONALDO

ASESOR: ING. CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRES

DISEÑO: V.F.L.D

ESCALA: INDICADA

FECHA: NOVIEMBRE -2020

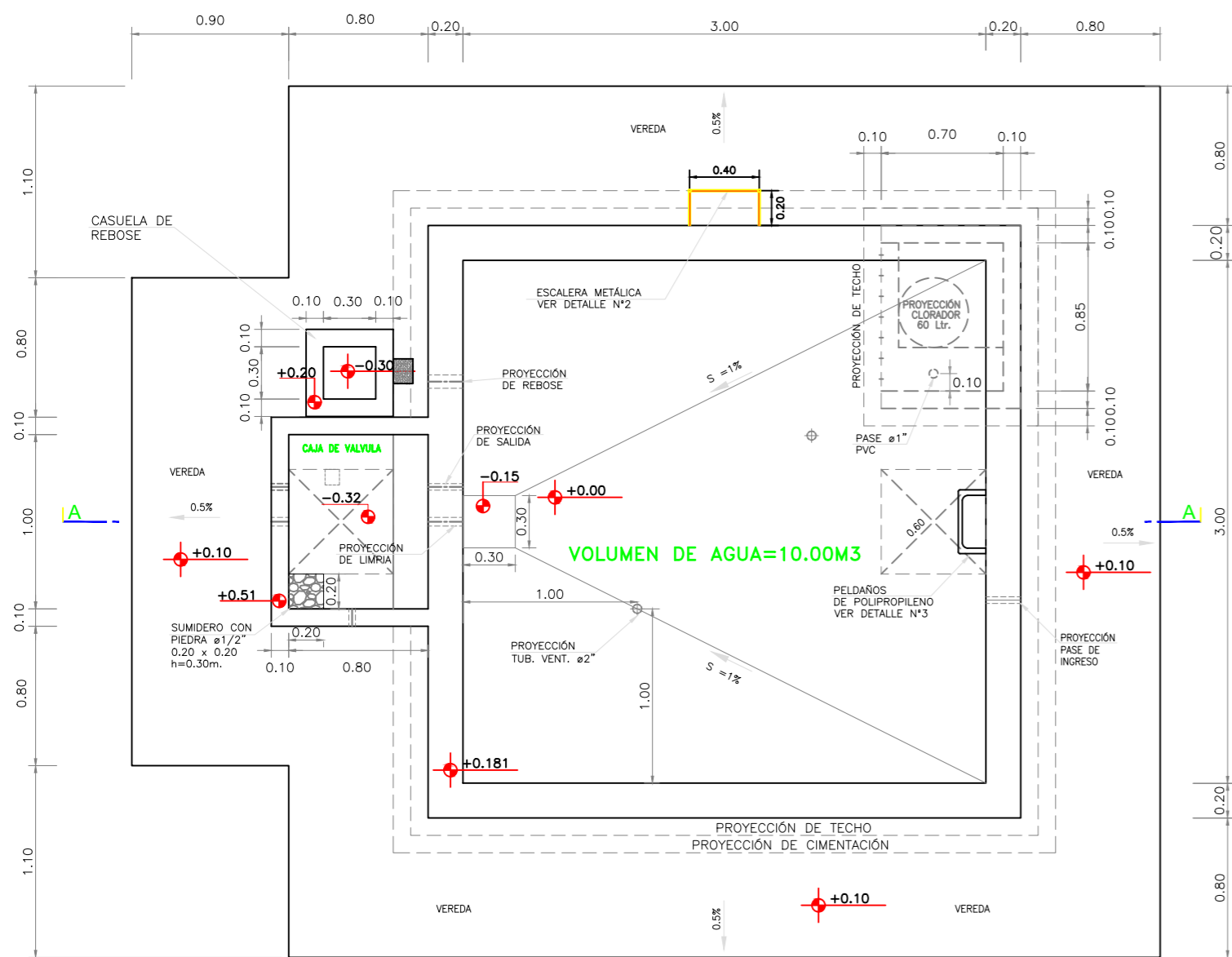
REGION: JUNÍN

PROVINCIA: SATIPO

DISTRITO: SATIPO

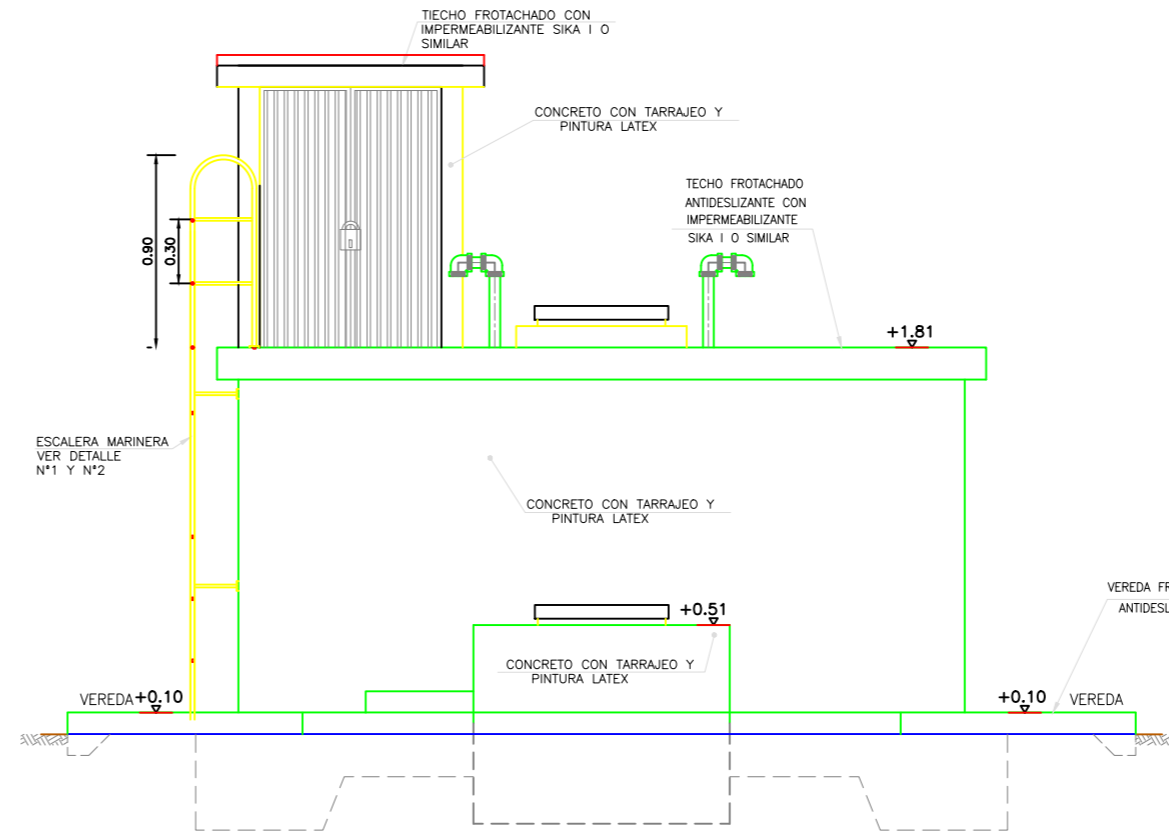
ANEXO: LOS ÁNGELES

LAMINA: **E-CL-02**



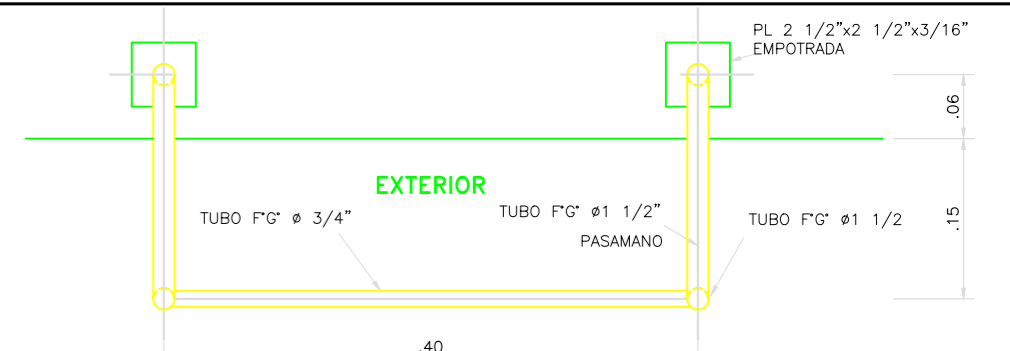
PLANTA (ARQUITECTURA)

ESC.: 1:25



ELEVACION FRONTAL

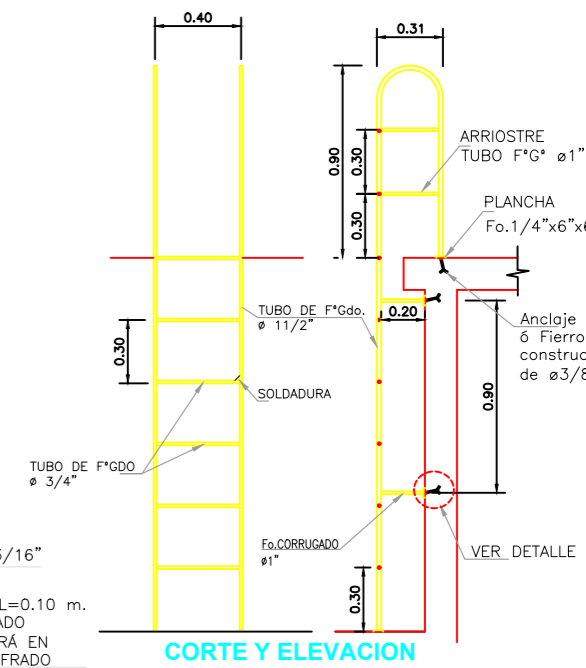
ESC. 1:25



DETALLE N° 02
ESCALERA MARINERO - PLANTA

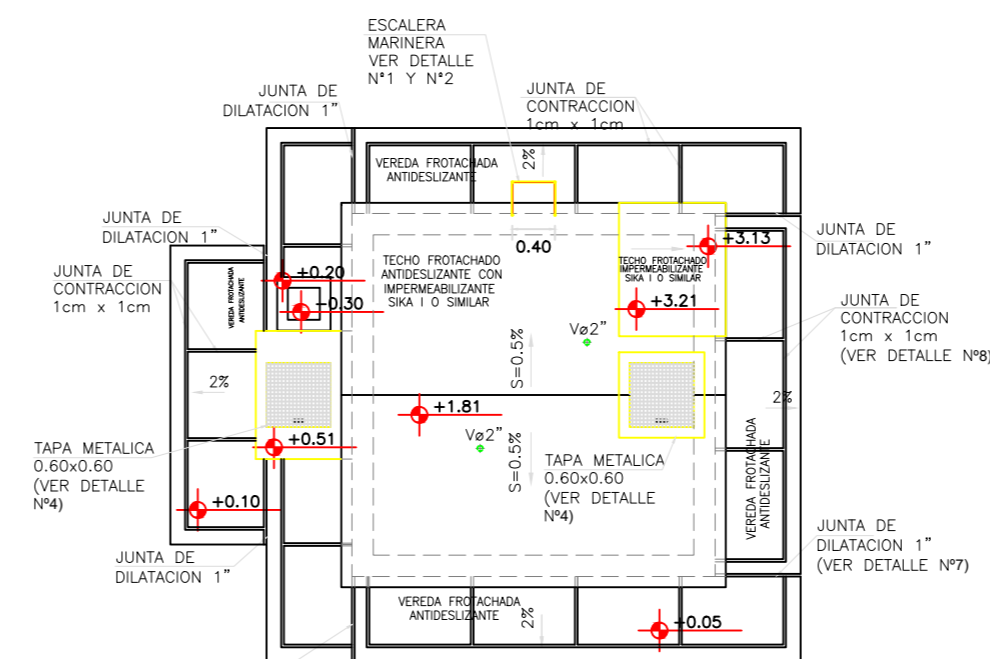
1:5

DETALLE N° 1
ESCALERA MARINERA



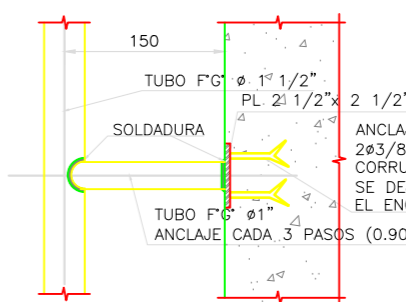
CORTE Y ELEVACION

ESC.: 1:25



PLANTA - VISTA DE TECHO

ESC.: 1:50

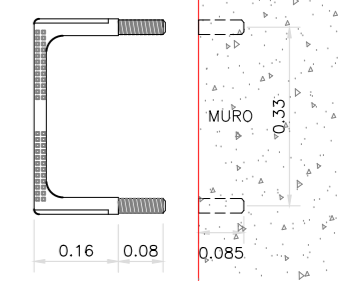


DETALLE N° 09
DETALLE 1

1:5

DETALLE N° 10
BRUÑA ROMPE AGUA LLUVIA EN ALERO RESERVORIO

S/E



DETALLE N° 03
PELDAÑOS DE POLIPROPILENO

ESC.: 1/10

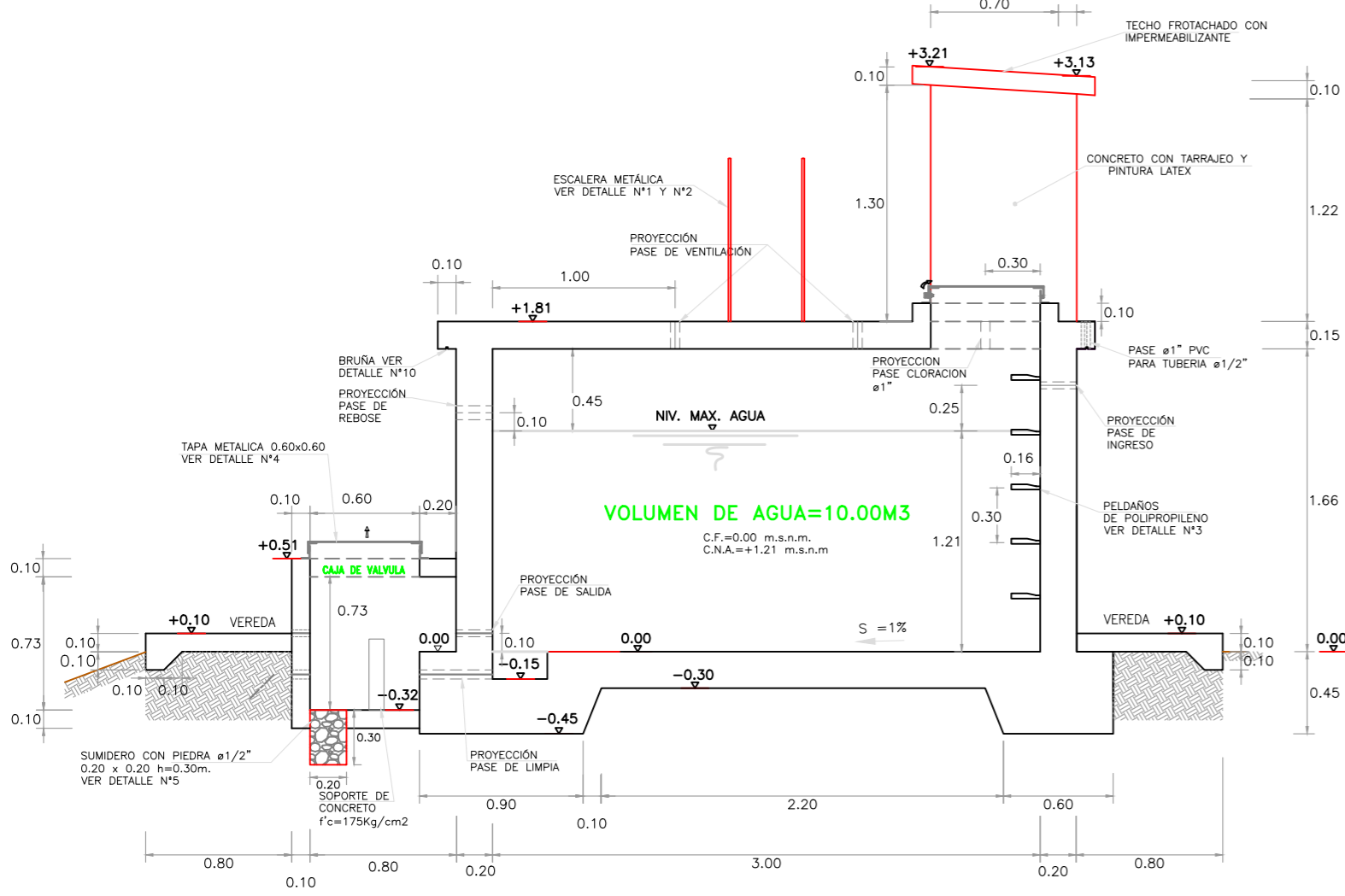
- FABRICADO CON VARILLA DE ACERO CORRUGADO DE 12 mm. RECUBIERTA CON POLIPROPILENO COPOLIMERO VIRGEN DE ALTA RESISTENCIA AL IMPACTO PARA EVITAR ROTURAS DEL MATERIAL DURANTE SU COLOCACION.
- RESISTENTE A LA ABRASION Y A LA CORROSION YA QUE SE PROYEE A LA VARILLA DE UN RECRUBIMIENTO CONTROLADO.
- EL PELDAÑO DEBE DISPONER DE ESTRIAS ANTIDESLIZANTES Y TOPES LATERALES PARA EVITAR CAIDAS.

ESPECIFICACIONES DE INSTALACION

- TALADRAR ORIFICIO EN MURO DE CONCRETO. SEGUN DIAMETRO DE ANCLAJE DE DISEÑO MAS 1/8\"/>

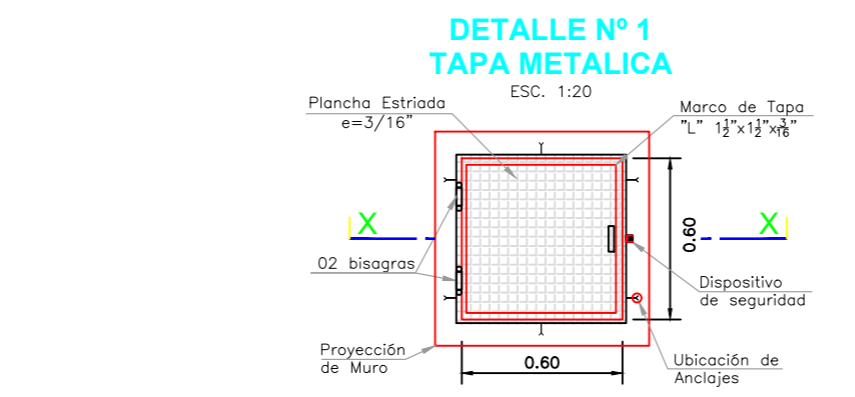
NOTA TECNICA:

- EL ACCESO AL INTERIOR DEL RESERVORIO PODRA SER SER REEMPLAZADO MEDIANTE ESCALERA CON PELDAÑOS ANCLADOS AL MURO DE MATERIAL INOXIDABLE CON FIJACION MECANICA REFORZADA CON EPOXICO.
- LA VEREDA SERA REEMPLAZADO CON MATERIAL PROPIO DE LA ZONA COMO PIEDRA ASENTADA CON CONCRETO ENTRE OTROS.



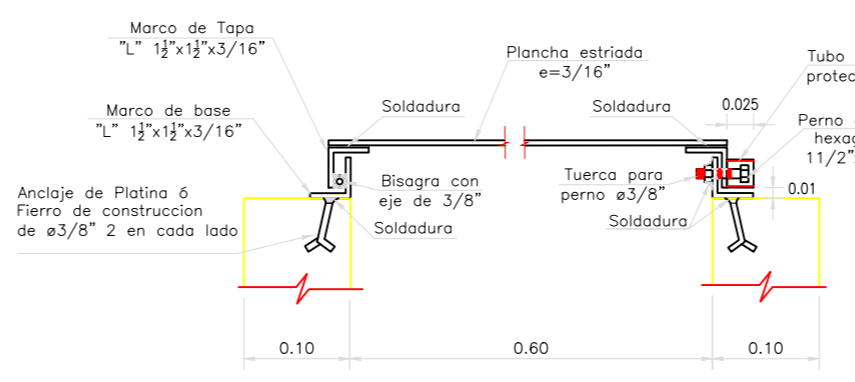
CORTE A-A

ESC. 1:25



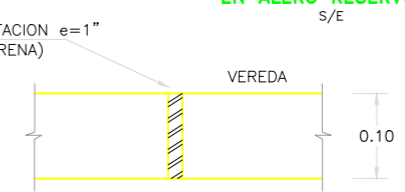
DETALLE N° 1
TAPA METALICA

ESC. 1:20



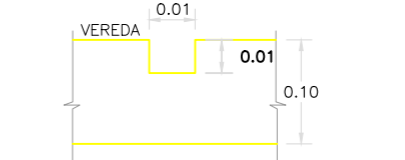
CORTE X-X

ESC.: 1/5



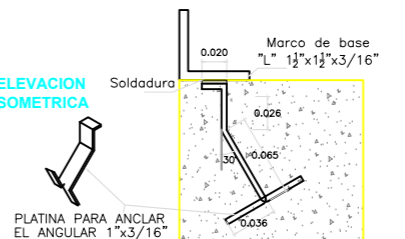
DETALLE N° 07
JUNTA DE DILATACION

ESC.: S/E



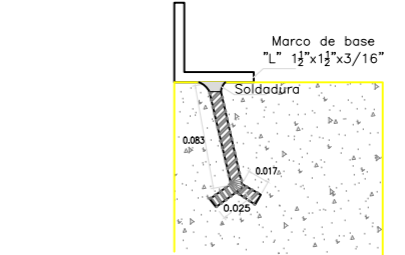
DETALLE N° 08
JUNTA DE CONSTRUCCION

ESC.: S/E



DETALLE N° 5
ANCLAJE - PLATINA

ESC. S/E



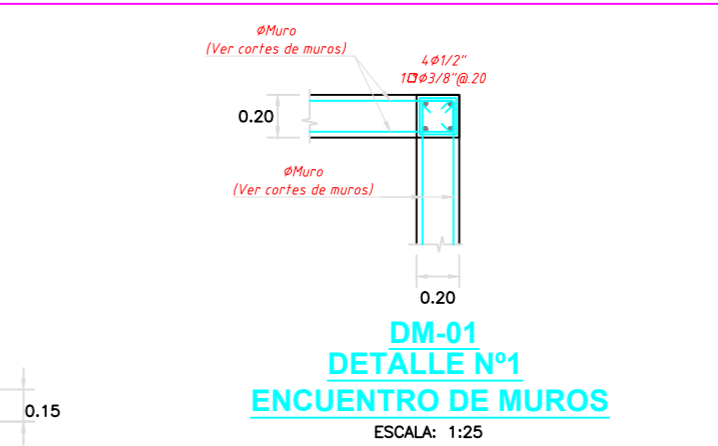
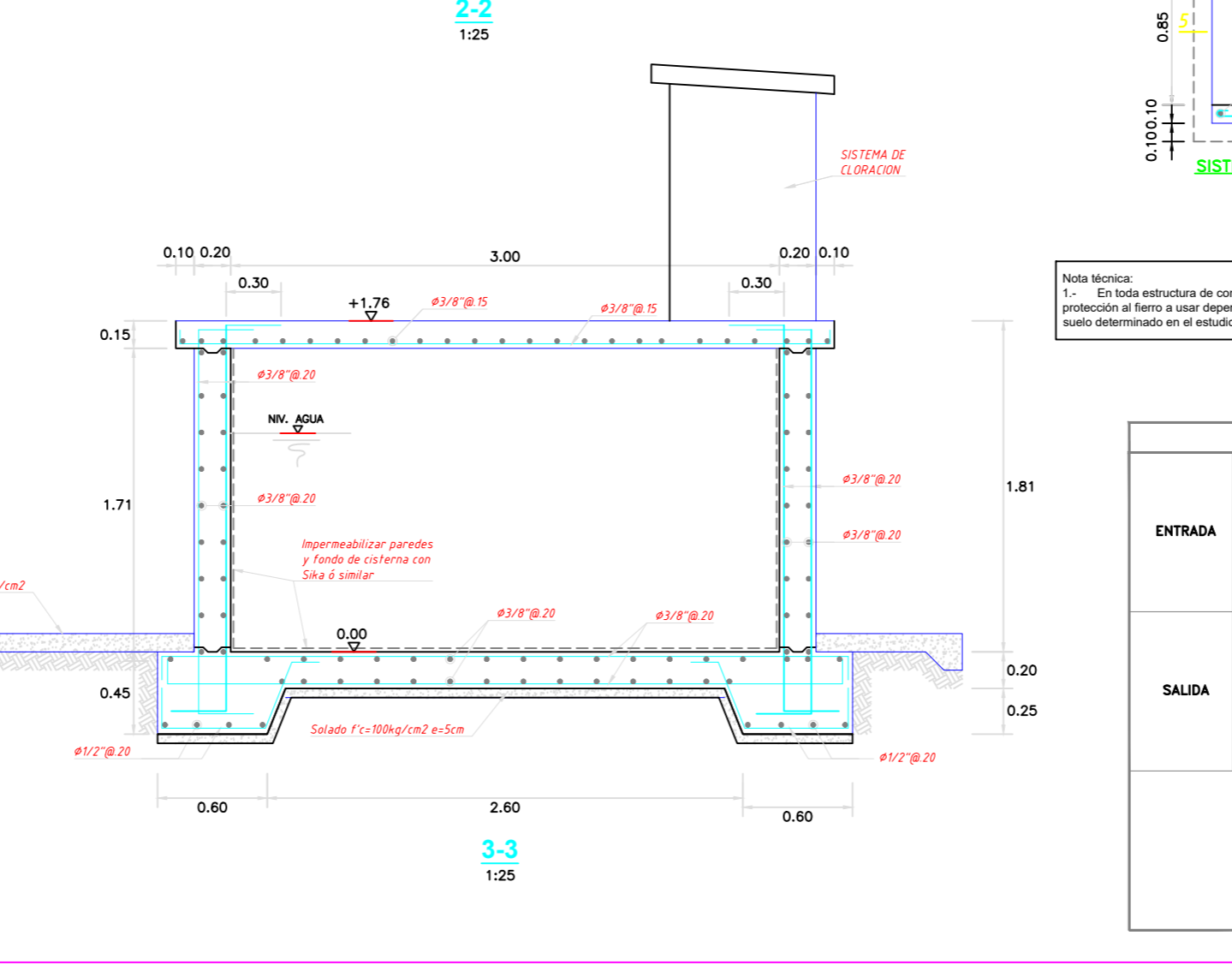
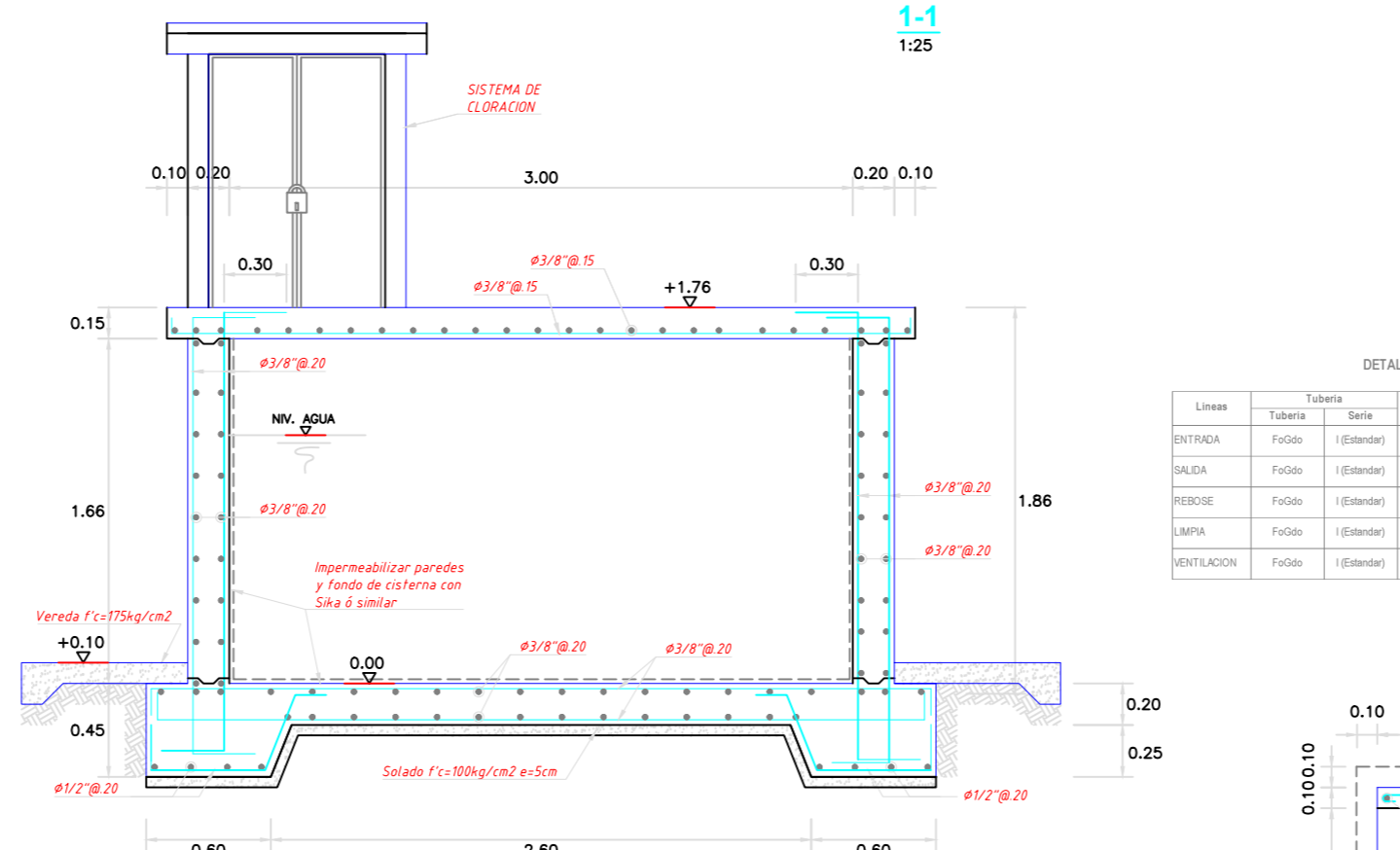
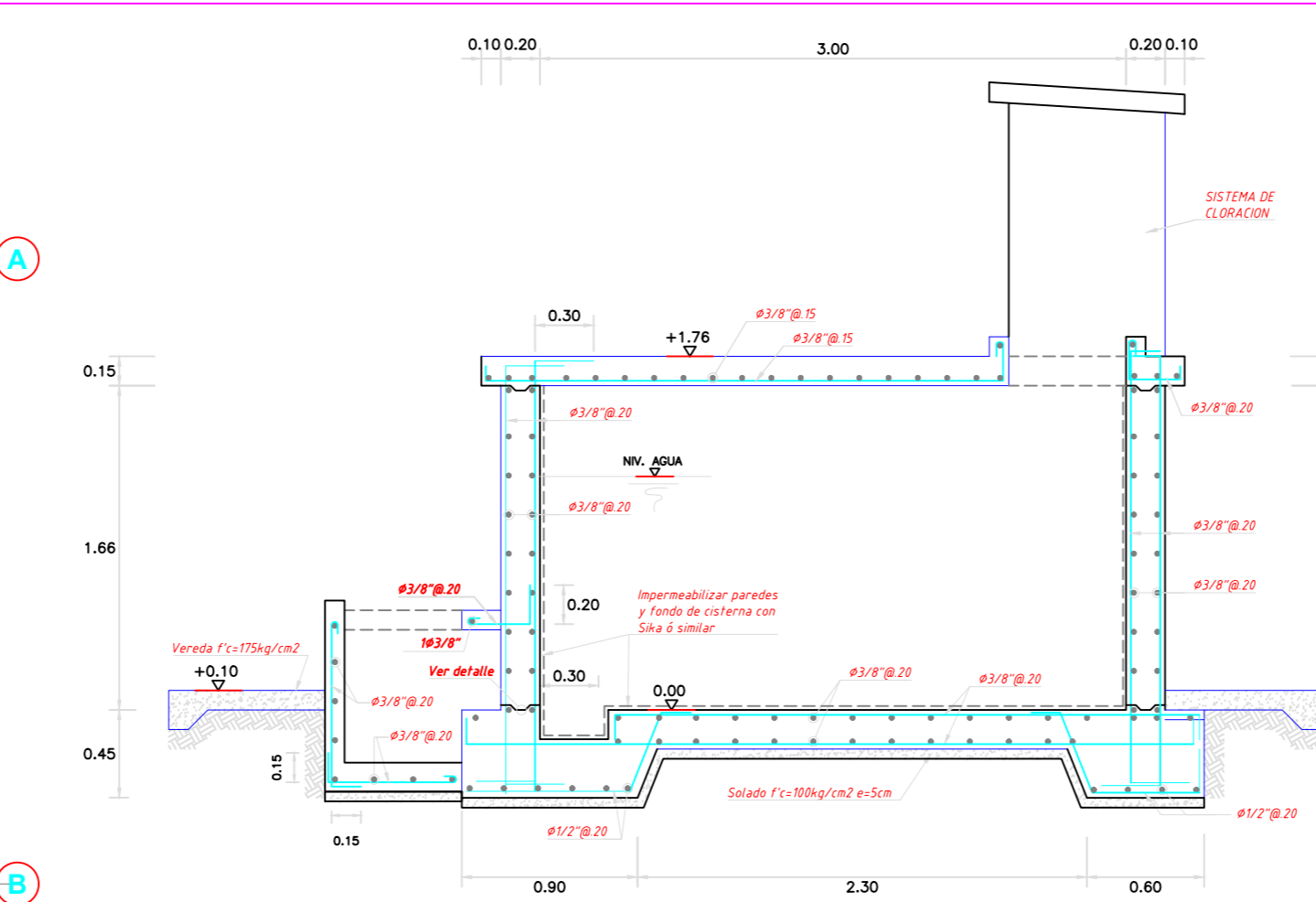
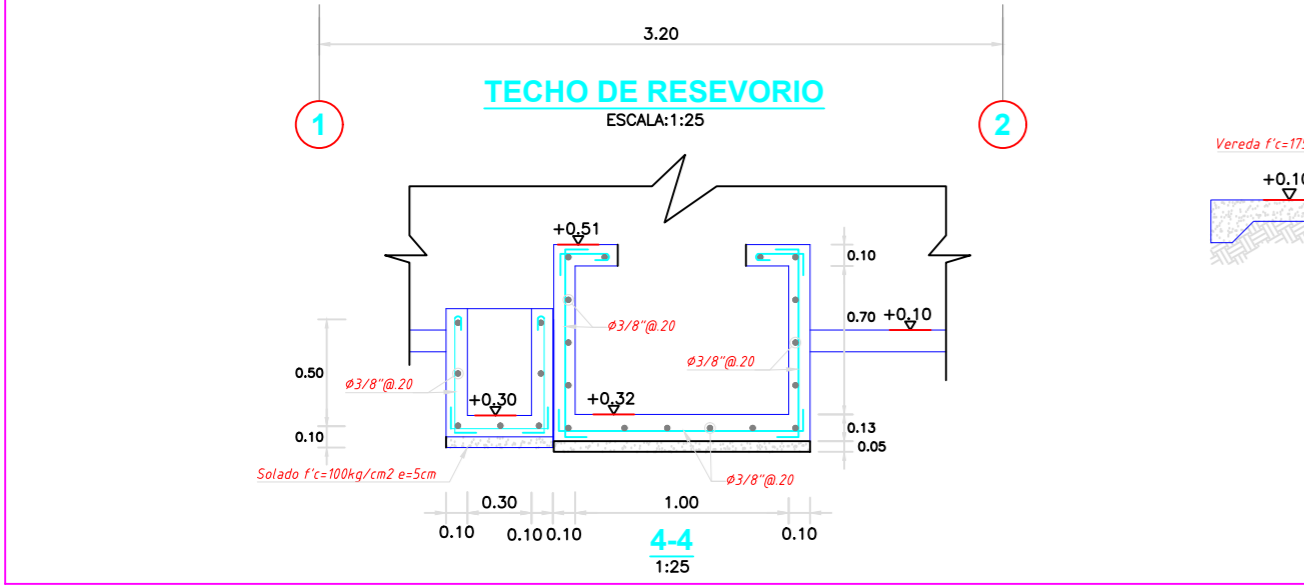
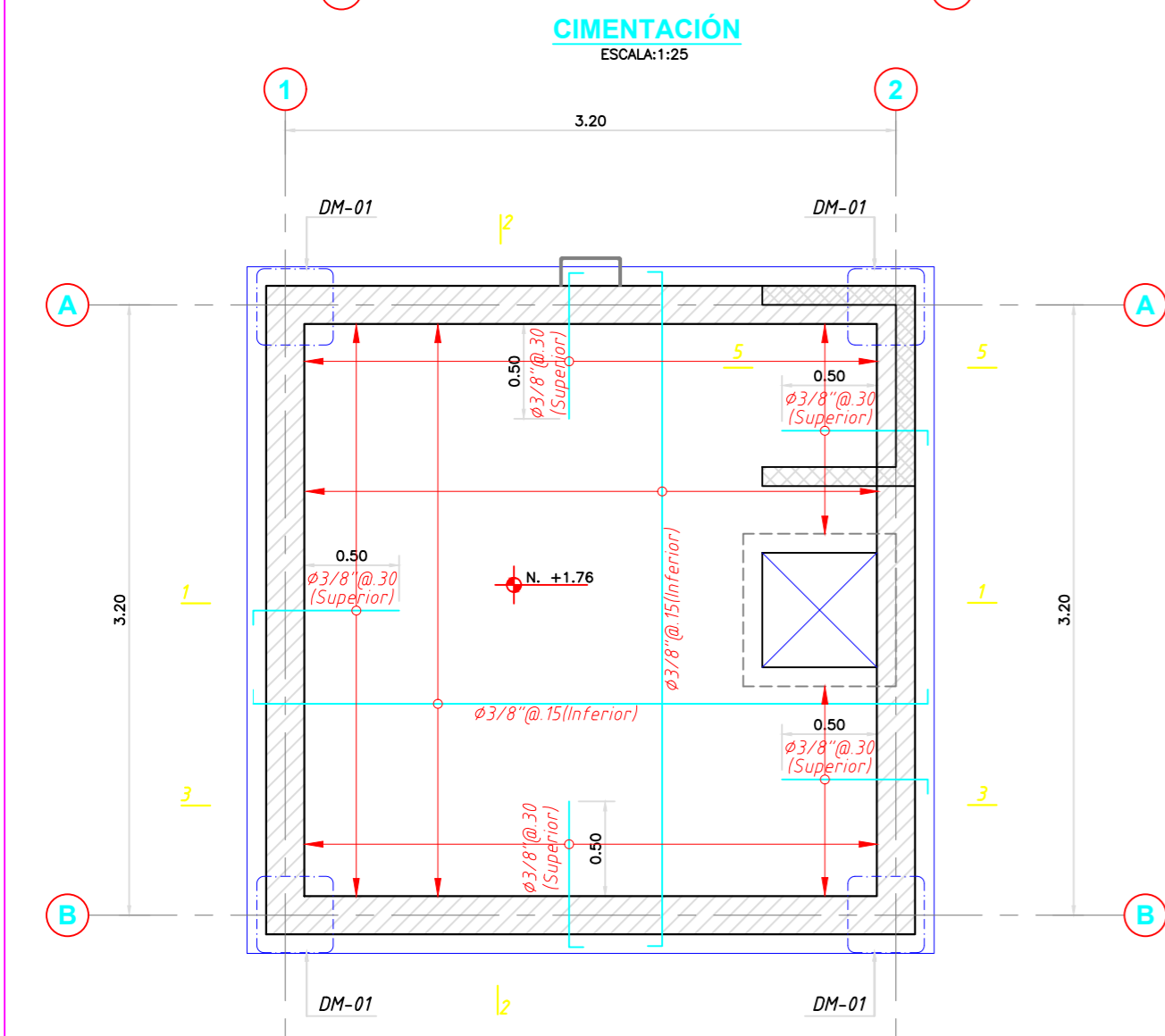
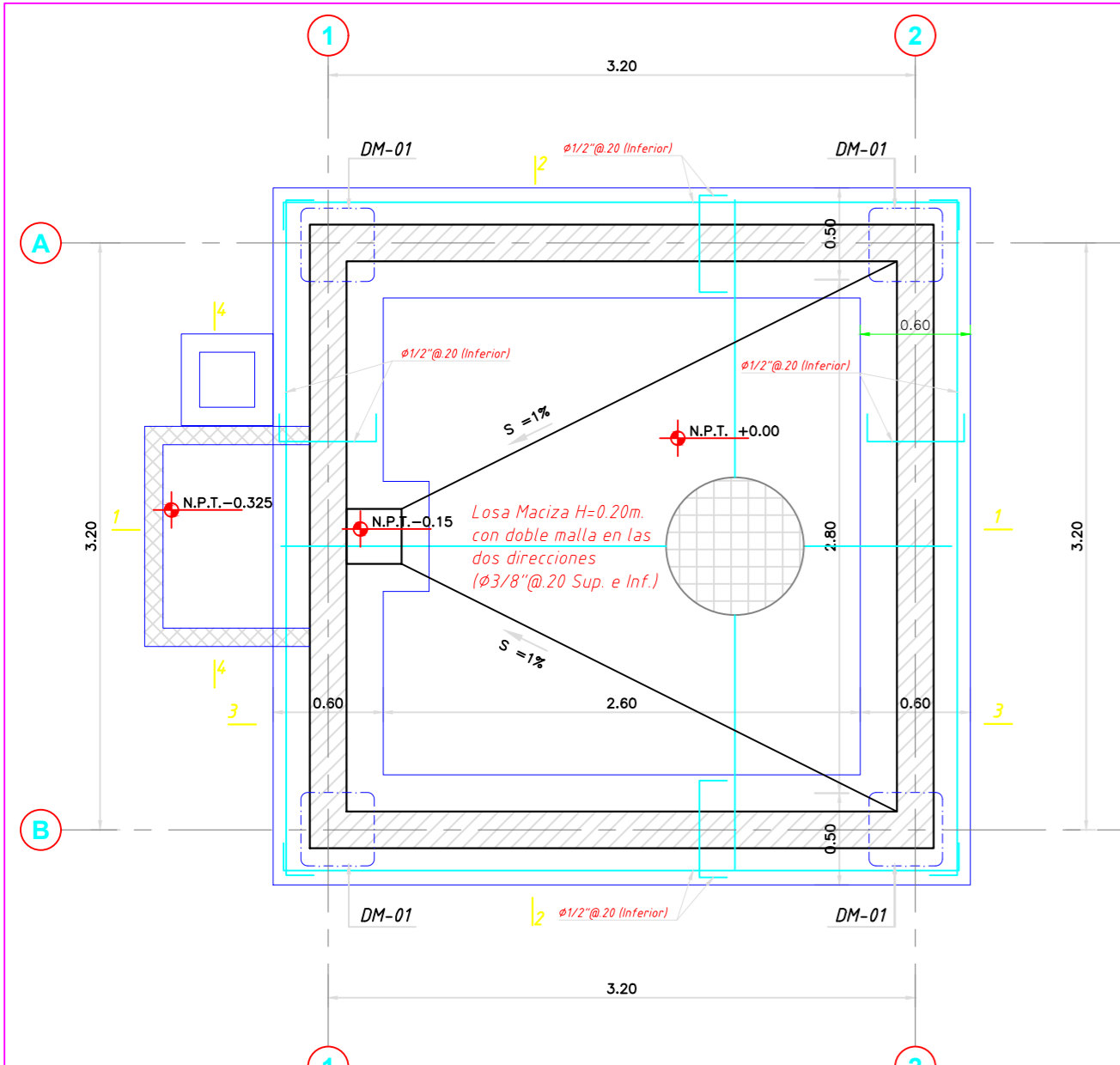
DETALLE N° 6
ANCLAJE - FIERRO

ESC. S/E

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

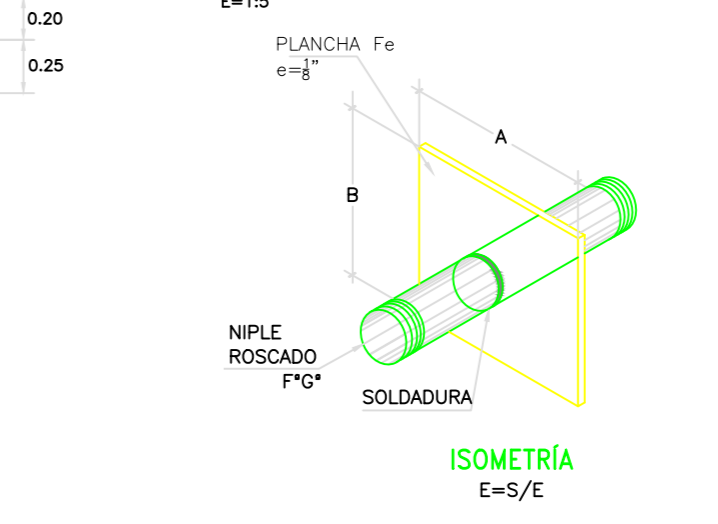
ESCALA GRAFICA

		UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE	
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI -2020			
PLANO: ARQUITECTURA RESERVORIO APOYADO - PLANTAS Y CORTES			
TESISTA:	BACH. VICENTE FLORES, LUBER DONALDO	REGION:	JUNÍN
ASESOR:	ING. CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRES	PROVINCIA:	SATIPO
DISEÑO:	V.F.L.D	DISTRITO:	SATIPO
ESCALA:	INDICADA	ANEXO:	LOS ANGELES
FECHA:	NOVIEMBRE -2020	LAMINA: AR-01	



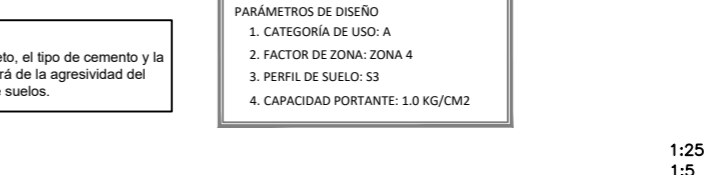
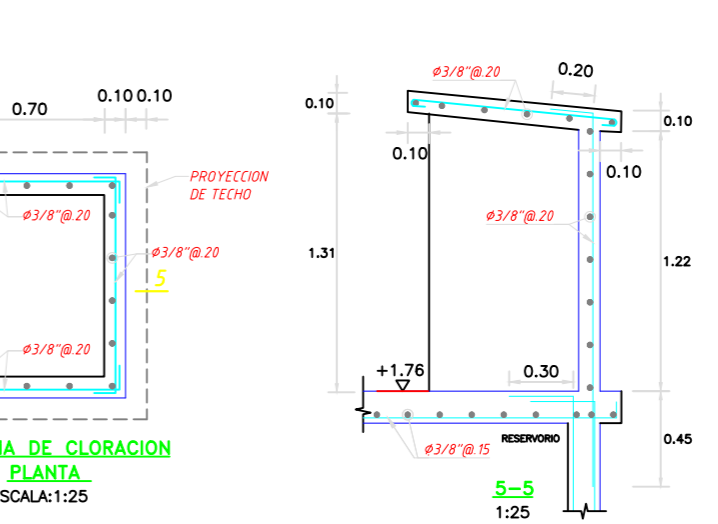
FRONTAL E=1:5

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



DETALLE NIPLA DE FcGo. CON BRIDA ROMPE AGUA EN RESERVORIOS (VER DETALLE N°2)

Líneas	Tubería	Serie	ZONA	Longitud total del Niple (m)	Longitud de Rosca (m)	Ubicación de la rosca	Plancha (soldada a niple)				
ENTRADA	FcGo	I (Estándar)	muro	a=0.15m e=0.20m e=0.25m	1" a 1 1/2"	2" a 4"	a=0.15m e=0.20m e=0.25m				
SALIDA	FcGo	I (Estándar)	muro	0.35	0.40	0.45	2.00	3.00	Ambos lados al eje del niple	al eje del niple	
REBOSE	FcGo	I (Estándar)	muro	0.25	0.30	0.35	2.00	3.00	Un solo lado al eje del niple	al eje del niple	
LIMPIA	FcGo	I (Estándar)	muro	0.45	0.50	0.60	2.00	3.00	Un solo lado rosca	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 15 cm del lado sin rosca
VENTILACION	FcGo	I (Estándar)	techo	0.50	0.55	0.60	2.00	3.00	Un solo lado rosca	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 15 cm del lado sin rosca



PARÁMETROS DE DISEÑO

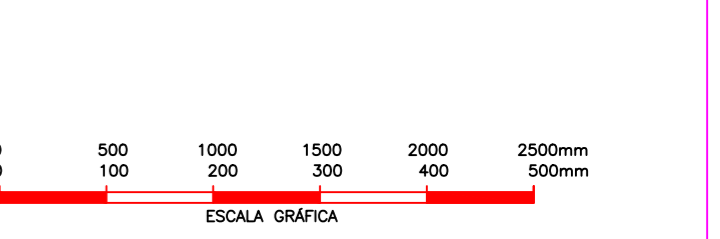
- CATEGORÍA DE USO: A
- FACTOR DE ZONA: ZONA 4
- PERFIL DE SUELO: S3
- CAPACIDAD PORTANTE: 1.0 KG/CM2

- ### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
- CONCRETO SIMPLE:**
- SOLADO: f'c = 10 MPa (100Kg/cm2)
 - LOSA DE PISO Y VEREDAS: f'c = 17.5 MPa (175Kg/cm2)
- CONCRETO ARMADO:**
- MUROS, LOSAS DE TECHO Y LOSA DE FONDO: f'c = 28 MPa (280Kg/cm2)
 - ACERO DE REFUERZO ASTM-A-615: f'y = 420 MPa (4200Kg/cm2)
- EMPALMES TRASLAPADOS:**
- #3/8": 450mm
 - #1/2": 600mm
 - #5/8": 750mm
- RECURRIMIENTOS:**
- MUROS Y PLACAS EN CONTACTO CON AGUA O SUELO: 50 mm
 - LOSAS DE TECHO EN RESERVORIO: 20 mm
 - COLUMNAS DENTRO DEL RESERVORIO: 50 mm
 - ZAPATAS Y CIMENTOS CONTRA EL SUELO: 70 mm
 - REFUERZO SUPERIOR EN LAS PLATEAS DE CIMENTACIÓN: 25 mm
 - REFUERZO INFERIOR EN LAS PLATEAS DE CIMENTACIÓN: 35 mm
- REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:**
- LOSA DE FONDO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=25MM C/A 1:3
 - MUROS Y TECHO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=20MM C/A 1:3
 - ALTERNATIVAMENTE, PUEDE UTILIZARSE OTRO METODO DE IMPERMEABILIZACIÓN SEGUN DISEÑO

- ### ESPECIFICACIONES GENERALES
- ADemás de estos planos, DEBEN CONSIDERARSE AQUELLOS DE LAS OTRAS ESPECIALIDADES DEL PROYECTO.
 - ANTES DE PROCEDER CON LOS TRABAJOS, CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE SER REPORTADA OPORTUNAMENTE AL ESPECIALISTA RESPONSABLE.
 - LAS DIMENSIONES Y TAMAÑOS DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y SUS REFUERZOS NO DEBEN SER OBTENIDOS DE UNA MEDICIÓN DIRECTA EN ESTOS PLANOS.
 - LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEBEN SER CONSTATADAS POR EL CONTRATISTA ANTES DE EMPEZAR CON LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN.
 - DURANTE LA OBRA, EL CONTRATISTA ES RESPONSABLE DE LA SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN.
 - LOS MATERIALES Y LA MANO DE OBRA DEBEN ESTAR EN CONFORMIDAD CON LOS REQUERIMIENTOS INDICADOS EN LAS EDICIONES VIGENTES DE LOS REGLAMENTOS RELEVANTES PARA EL PERÚ.
 - REVISAR LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS QUE SE ADJUNTAN PARA EL PROYECTO DE ESTRUCTURAS.
 - TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN EN METROS, SALVO LO INDICADO.
 - EL REFUERZO CONTINUA A TRAVÉS DE LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN, PARA ELLO LA SUPERFICIE DE CONCRETO ENDURECIDO DEBERÁ SER RUGOSA. SI LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN SON INEVITABLES DEBERÁ LLEVAR WATERSTOP O SIMILAR.

- ### NOTAS
1. COLOCACIÓN DE CONCRETO
- EL CONCRETO DEBE ELABORARSE LO MÁS CERCA POSIBLE DE SU UBICACIÓN FINAL PARA EVITAR LA SEGREGACIÓN DEBIDA A SU MANIPULACIÓN O TRANSPORTE.
 - LA COLOCACIÓN DEBE EFECTUARSE A UNA VELOCIDAD TAL QUE EL CONCRETO CONSERVE SU ESTADO PLÁSTICO EN TODO MOMENTO Y FLUYA FACILMENTE DENTRO DE LOS ESPACIOS LIBRES ENTRE LOS REFUERZOS.
 - NO DEBE COLOCARSE EN LA ESTRUCTURA CONCRETO QUE SE HAYA ENDURECIDO PARCIALMENTE O QUE SE HAYA CONTAMINADO CON MATERIALES EXTRAÑOS.
 - NO DEBE UTILIZARSE CONCRETO AL QUE DESPUÉS DE PREPARADO SE LE ADICIONE AGUA, NI QUE HAYA SIDO MEZCLADO LUEGO DE SU FRAGUADO INICIAL.
 - UNA VEZ INICIADA LA COLOCACIÓN DEL CONCRETO, ÉSTA DEBE EFECTUARSE EN UNA OPERACIÓN CONTINUA HASTA QUE SE TERMINE EL LLENADO DEL PANEL O SECCIÓN DEFINIDA POR SUS LÍMITES O JUNTAS ESPECIFICADAS.
 - LA SUPERFICIE SUPERIOR DE LAS CAPAS COLOCADAS ENTRE ENCOFRADOS VERTICALES DEBE ESTAR A NIVEL.
 - TODO CONCRETO DEBE COMPACTARSE CUIDADOSAMENTE POR MEDIOS ADECUADOS DURANTE LA COLOCACIÓN Y DEBE ACOMODARSE POR COMPLETO ALREDEDOR DEL REFUERZO, DE LAS INSTALACIONES EMBEBIDAS, Y EN LAS ESQUINAS DE LOS ENCOFRADOS.
2. CURADO DE CONCRETO
- EL CONCRETO (EXCEPTO PARA CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA INICIAL) DEBE MANTENERSE A UNA TEMPERATURA POR ENCIMA DE 10°C Y EN CONDICIONES DE HUMEDAD POR LO MENOS DURANTE LOS PRIMEROS 7 DÍAS DESPUÉS DE LA COLOCACIÓN, A MENOS QUE SE USE UN PROCEDIMIENTO DE CURADO ACCELERADO.
 - EL CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA INICIAL DEBE MANTENERSE POR ENCIMA DE 10°C Y EN CONDICIONES DE HUMEDAD POR LO MENOS LOS 3 PRIMEROS DÍAS, EXCEPTO SI SE USA UN PROCEDIMIENTO DE CURADO ACCELERADO.
 - PARA EL EMPLEO DE CURADO ACCELERADO REFERIRSE AL ACI-318-2014-26.5.3.2.
3. ENCOFRADO
- LOS ENCOFRADOS PARA EL CONCRETO DEBEN SER DISEÑADOS Y CONSTRUIDOS POR UN PROFESIONAL RESPONSABLE, DE ACUERDO A LOS REGLAMENTOS VIGENTES. EL CONSTRUCTOR SERÁ EL RESPONSABLE DE SU SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA PROYECTADA.

- LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS DE CONCRETO QUE SE INDICAN EN LOS PLANOS NO NECESARIAMENTE INCLUYEN SUS ACABADOS.
- LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL VACIADO DE CONCRETO QUE NO ESTÉN ESPECIFICADAS EN LAS PLANTAS O DETALLES DE ESTOS PLANOS, DEBERÁN SER UBICADAS Y APROBADAS POR EL INGENIERO ESTRUCTURAL.
- LOS REFUERZOS EN ESTOS PLANOS ESTÁN REPRESENTADOS DIAGRAMÁTICAMENTE, POR LO QUE NO ESTÁN NECESARIAMENTE DIBUJADAS SUS DIMENSIONES REALES.
- LOS EMPALMES DE LOS REFUERZOS DEBERÁN EFECTUARSE SOLAMENTE EN LAS POSICIONES MOSTRADAS EN LOS DETALLES DE ESTOS PLANOS. EN CASO CONTRARIO, SE DEBERÁ VERIFICAR QUE LOS EMPALMES LOGREN DESARROLLAR TODA LA RESISTENCIA DEL REFUERZO QUE SE INDICA.
- PODRÁN SOLDARSE LOS REFUERZOS SOLO CON LA PREVIA AUTORIZACIÓN DEL INGENIERO ESTRUCTURAL.
- LOS REFUERZOS NO SERÁN CONTINUOS EN LAS JUNTAS DE CONTRACCIÓN O DILATACIÓN.
- INSTALAR LOS NIPLAS CON BRIDAS ROMPE AGUA SEGUN LAS LINEAS (ENTRADA, SALIDA, REBOSE, VENTILACION Y OTRAS NECESARIAS) ANTES DEL VACIADO DE CONCRETO SEGUN DISEÑO HIDRAULICO SEGUN DISEÑO HIDRAULICO. VER DETALLE N° 2.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ÁNGELES DE BAJO TIMARINI -2020

PLANO: ESTRUCTURAS: RESERVORIO APOYADO - PLANTAS Y CORTES

RESISTA: BACH. VICENTE FLORES, LUBER DONALDO

ASESOR: ING. CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRES

DISEÑO: V.F.L.D

ESCALA: INDICADA

FECHA: NOVIEMBRE -2020

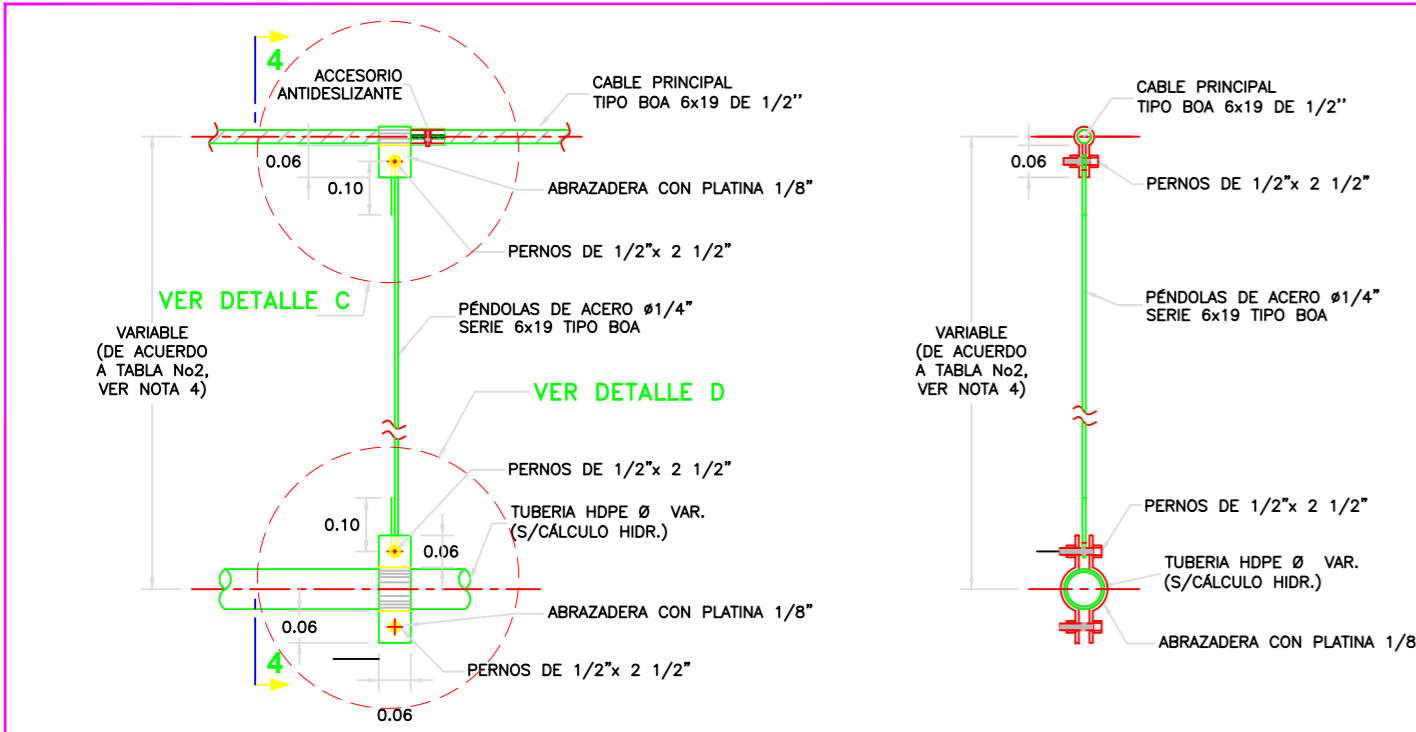
REGION: JUNÍN

PROVINCIA: SATIPO

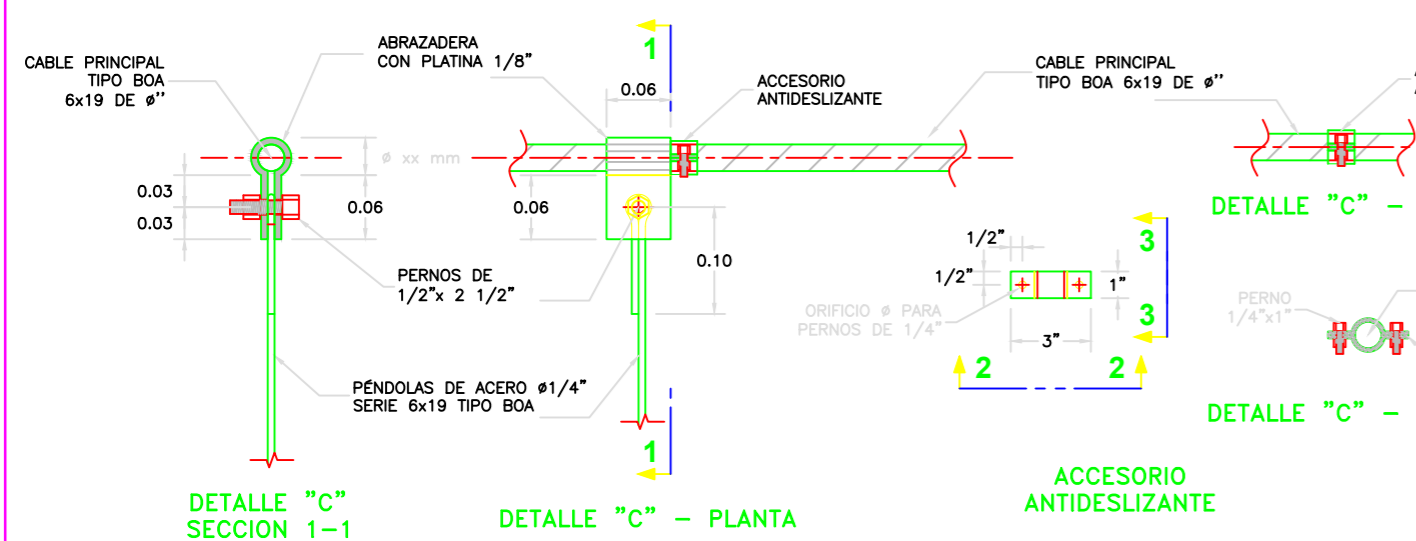
DISTRITO: SATIPO

ANEXO: LOS ANGELES

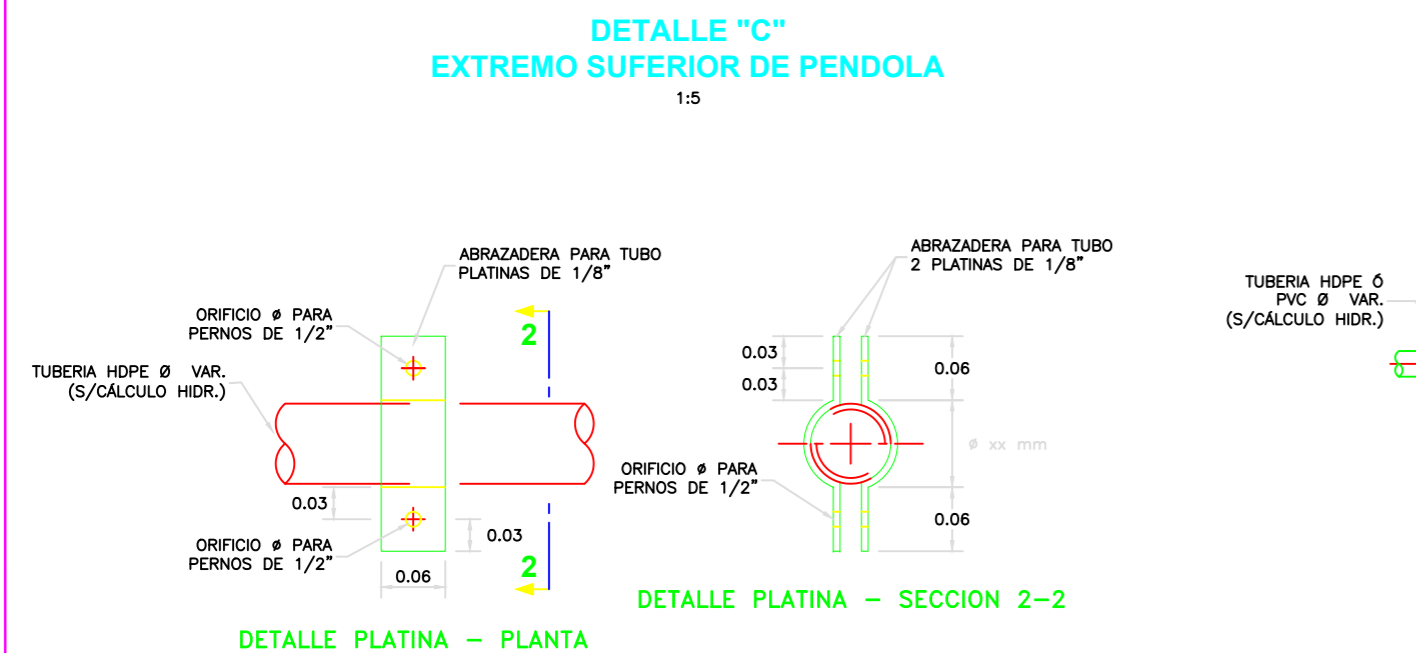
LAMINA: **ER-01**



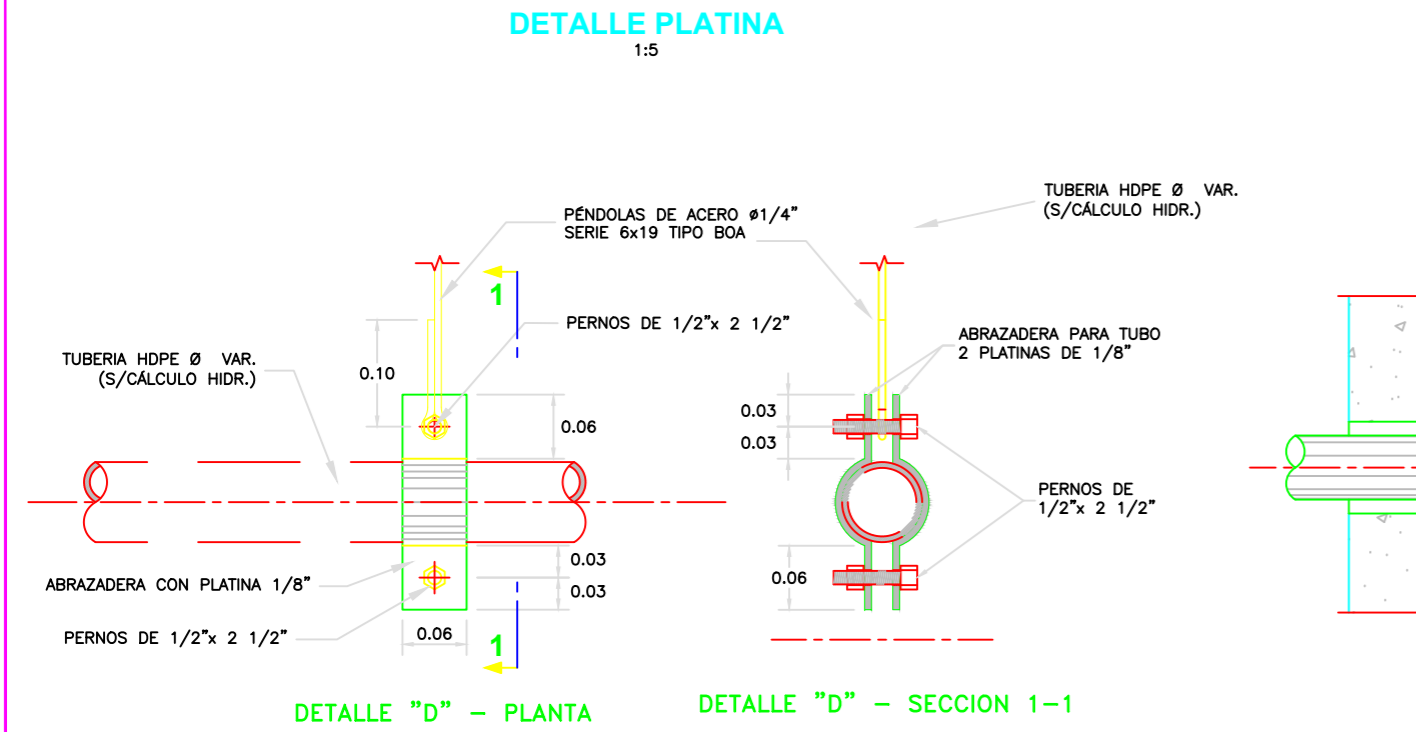
**PÉNDOLAS
DETALLE 1**
S/E



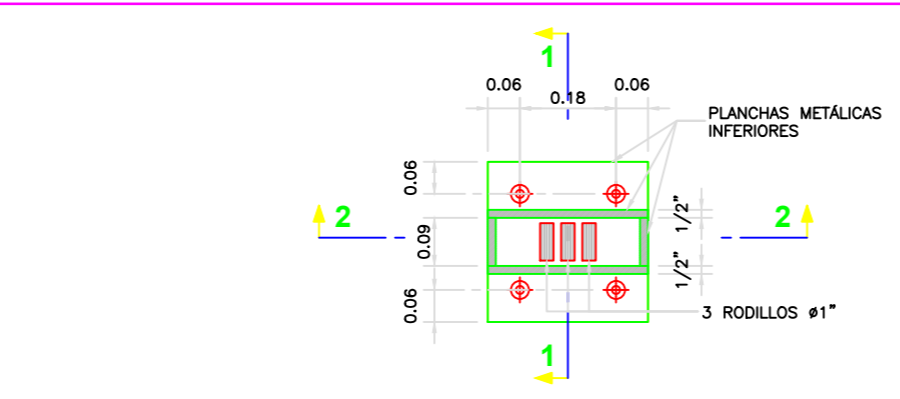
**PÉNDOLAS
DETALLE 1 - SECCIÓN 4-4**
S/E



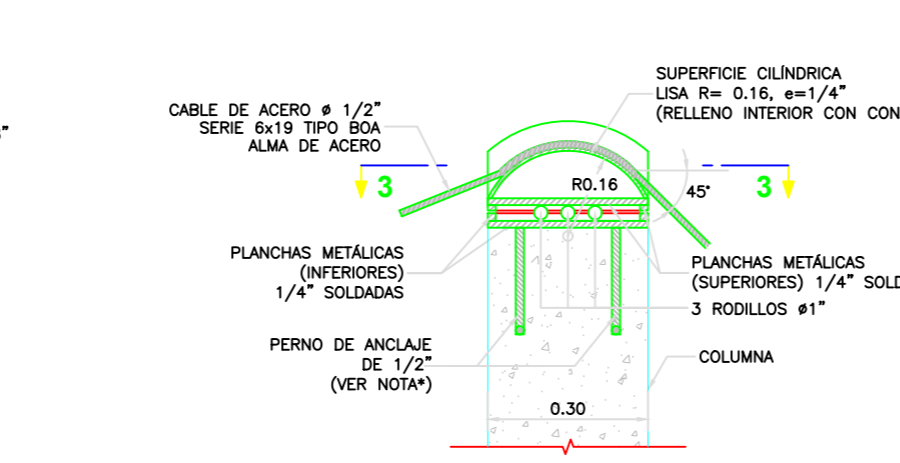
**DETALLE "C"
EXTREMO SUPERIOR DE PENDOLA**
1:5



**DETALLE "D"
EXTREMO INFERIOR DE PENDOLA**
1:5



**CARRITO DE DILATACIÓN
DETALLE 3 - PLANTA**
1:10



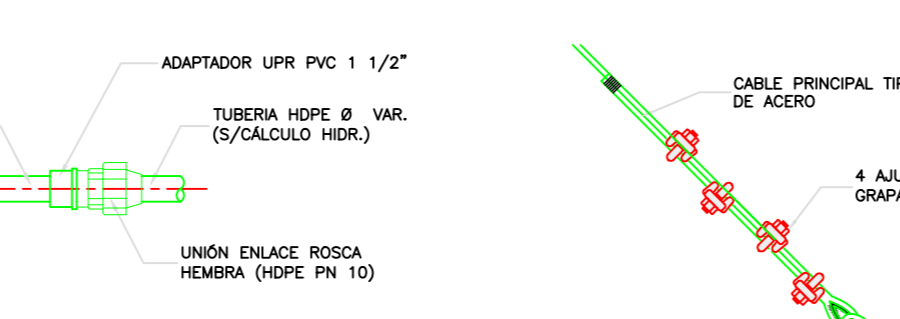
DETALLE 3 - SECCIÓN 2-2
1:10

NOTAS DISEÑO CARRO DILATACIÓN:
1.1 EL CARRO DE DILATACIÓN CORRESPONDE A UN DISEÑO TÍPICO
1.2 EL CONSTRUCTOR PODRÁ PROPONER LA INSTALACIÓN DE OTRO MODELO O DE PATENTE (DISEÑO COMPROBADO), PREVIA APROBACIÓN DEL SUPERVISOR O ENTIDAD CONTRATANTE.
* OTRA ALTERNATIVA DE ANCLAJE PARA LOS PERNOS DEL CARRITO DE DILATACIÓN ES EL SISTEMA DE ANCLAJE HILTI : SISTEMA DE ANCLAJE ADHESIVO HIT-HY 200R (VER ESPECIFICACIONES TÉCNICAS).

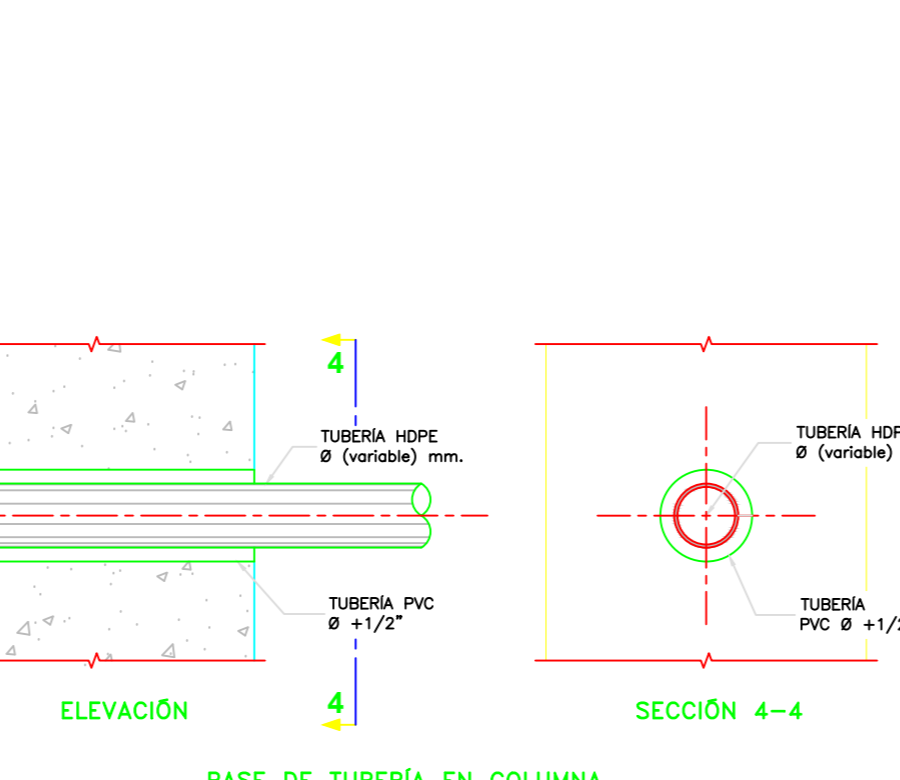


DETALLE "C" - SECCION 3-3

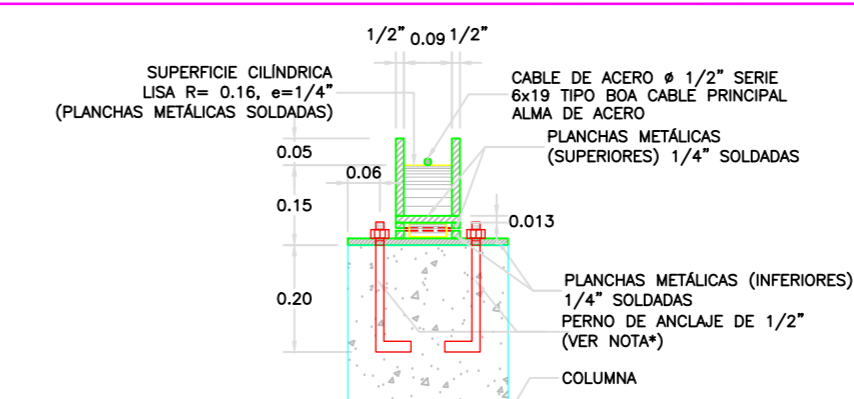
DETALLE "C" - SECCION 2-2



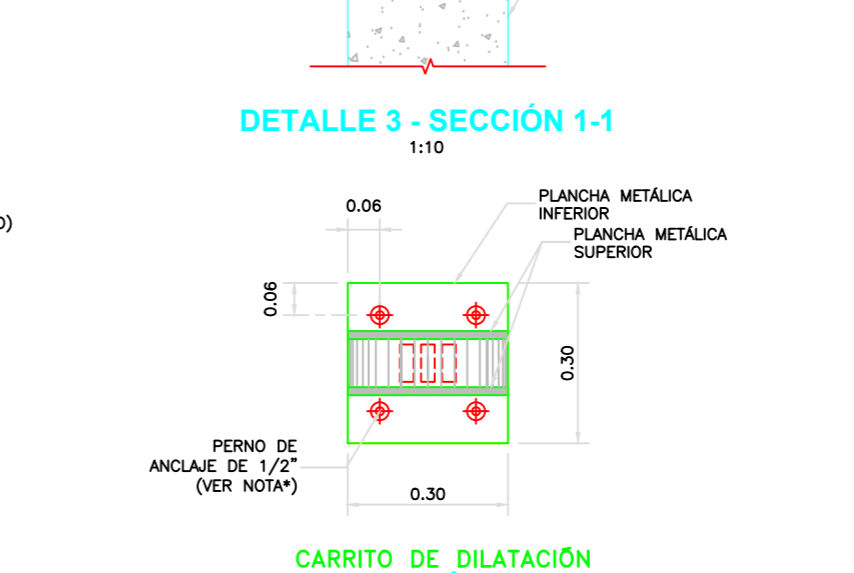
**EMPALME DE TUBERÍA HDPE A TUBERÍA PVC
DETALLE 5**
1:10



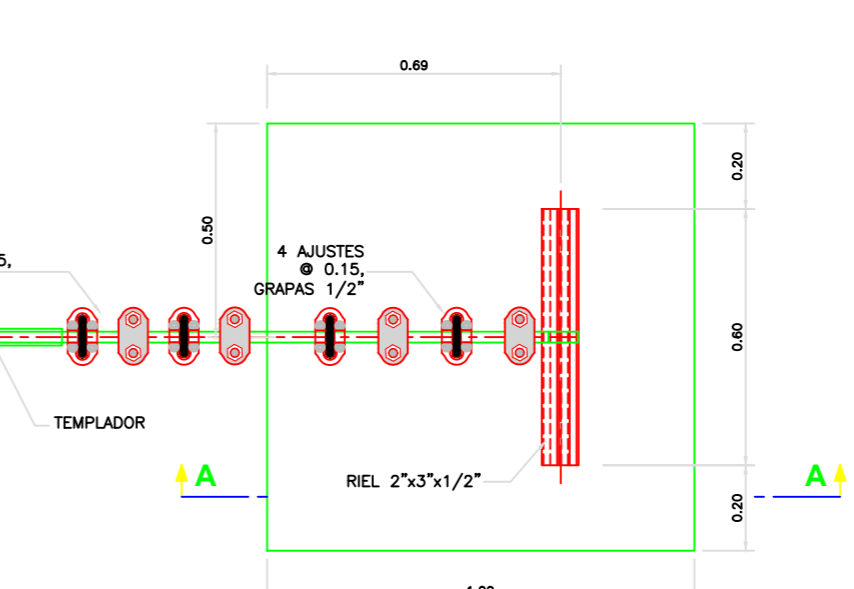
**PASE DE TUBERÍA EN COLUMNA
DETALLE 4**
1:5



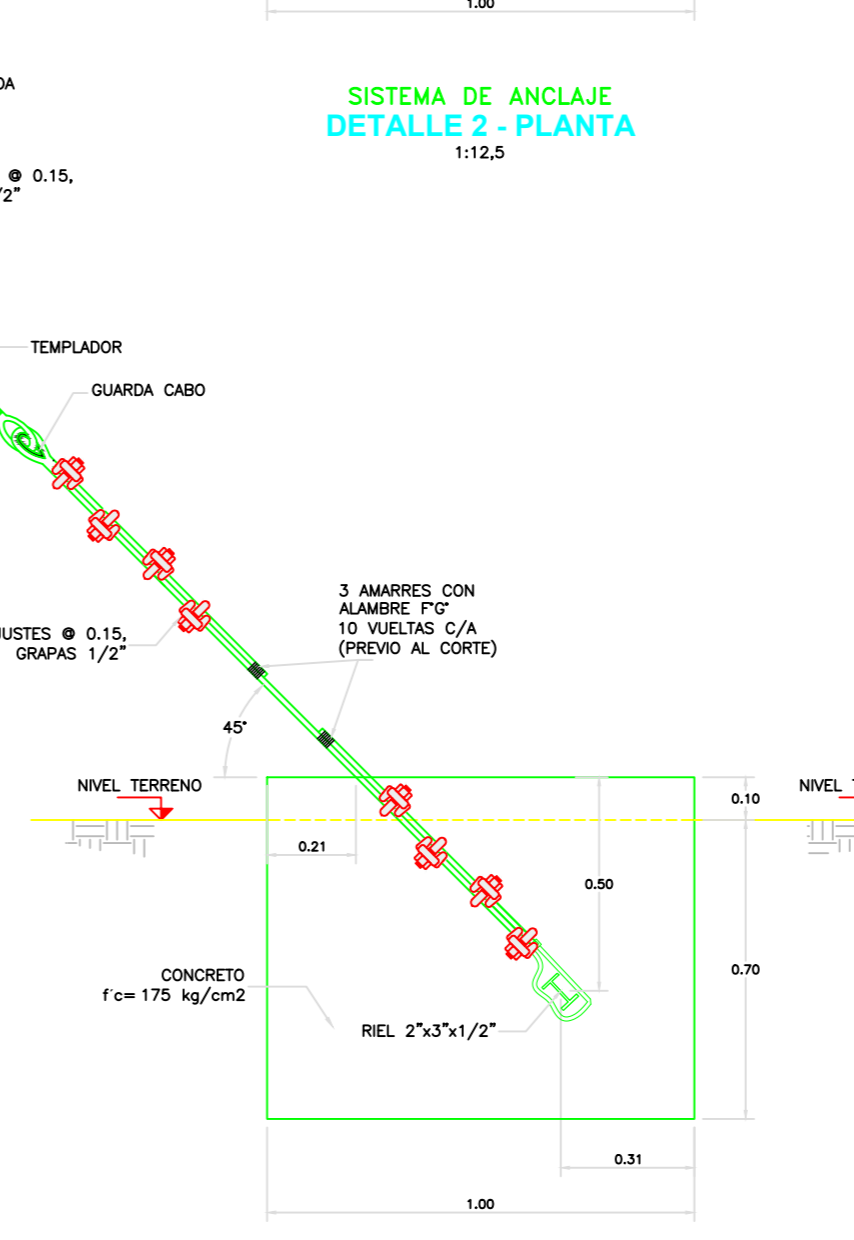
DETALLE 3 - SECCIÓN 1-1
1:10



**CARRITO DE DILATACIÓN
SECCIÓN 3-3**
1:10

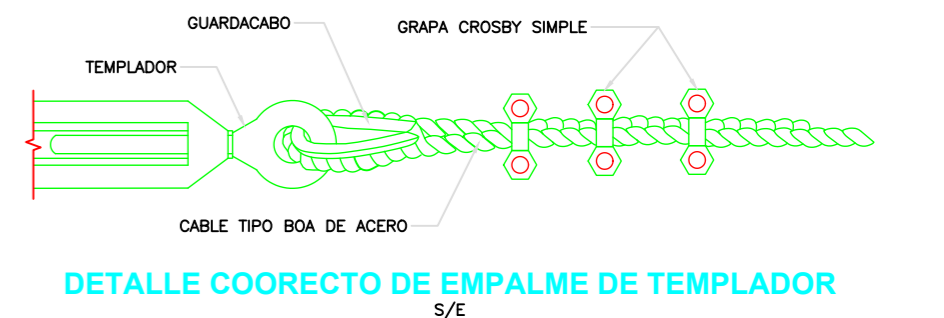


**SISTEMA DE ANCLAJE
DETALLE 2 - PLANTA**
1:12,5

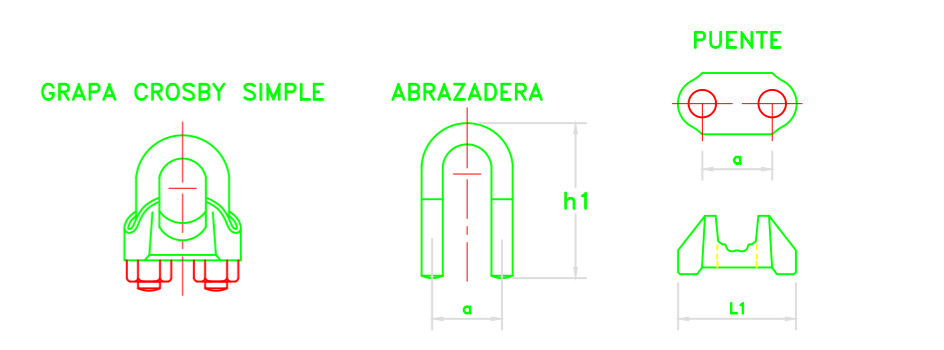
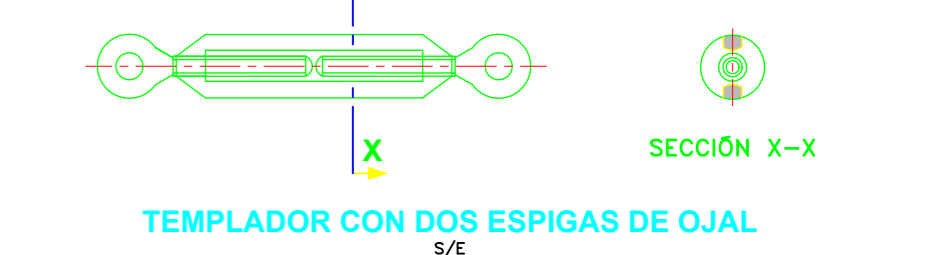


**SISTEMA DE ANCLAJE
DETALLE 2 - CORTE A-A**
1:12,5

NOTA DISEÑO:
El plano es un diseño típico y/o estándar, por lo que las dimensiones y configuraciones son referenciales. Su uso es como guía a los diseñadores.
Diseño Típico mostrado es para terreno blando y zona sísmica tipo IV.
Para cada proyecto en particular las dimensiones deben ser ajustadas según el cálculo hidráulico y estructural, en base a los estudios de campo (topografía, Tipo de suelos, Zona sísmica, etc.).



DETALLE COORECTO DE EMPALME DE TEMPLADOR
S/E

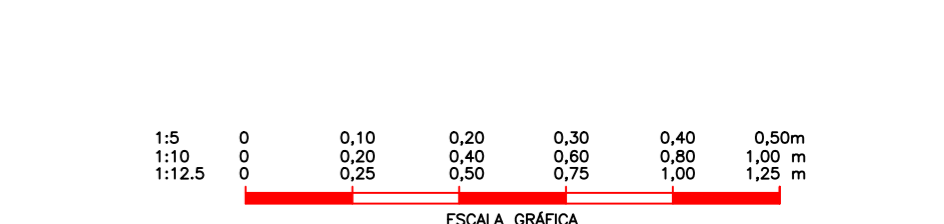


DETALLE GRAPA CROSBY Ó SIMILAR
S/E

INSTALACIÓN DE GRAPAS EN CABLES DE ACERO			DIMENSIONES DE ELEMENTOS (Pulgadas)		
Diámetro Cable (Pulg)	Nº mínimo de Grapas	Cantidad de Cable doblado	a	h1	L1
1/4"	02	4 3/4"	0.75	1.03	1.44
3/8"	02	6 1/2"	1.00	1.50	1.94
1/2"	03	11 1/2"	1.19	1.88	2.28
5/8"	03	12"	1.31	2.38	2.50

LA TABLA ESTÁ BASADA EN EL USO DE GRAPAS CROSBY EN UN CABLE NUEVO. SI SE USA UN NÚMERO MAYOR DE GRAPAS AL INDICADO, SE DEBE AUMENTAR PROPORCIONALMENTE LA CANTIDAD DE CABLE QUE ES VUELTO HACIA ATRÁS. EL ESPACIAMIENTO ENTRE GRAPAS SERÁ DE 6 VECES EL DIÁMETRO DEL CABLE.

NOTAS:
1. DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
2. LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.
3. LA CLASE DE TUBERÍA SE INDICARÁ EN EL PLANO GENERAL DE RED DE AGUA.
4. VER TABLA No2 EN PLANO PA (PASE AEREO) HJ. 1/2.
5. LOS CABLES DE ACERO Y EL ACERO ESTRUCTURAL DEBERÁN CONTAR CON CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE Y ADEMÁS DEBERÁN SER APROBADOS POR EL SUPERVISOR O ENTIDAD CONTRATANTE.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

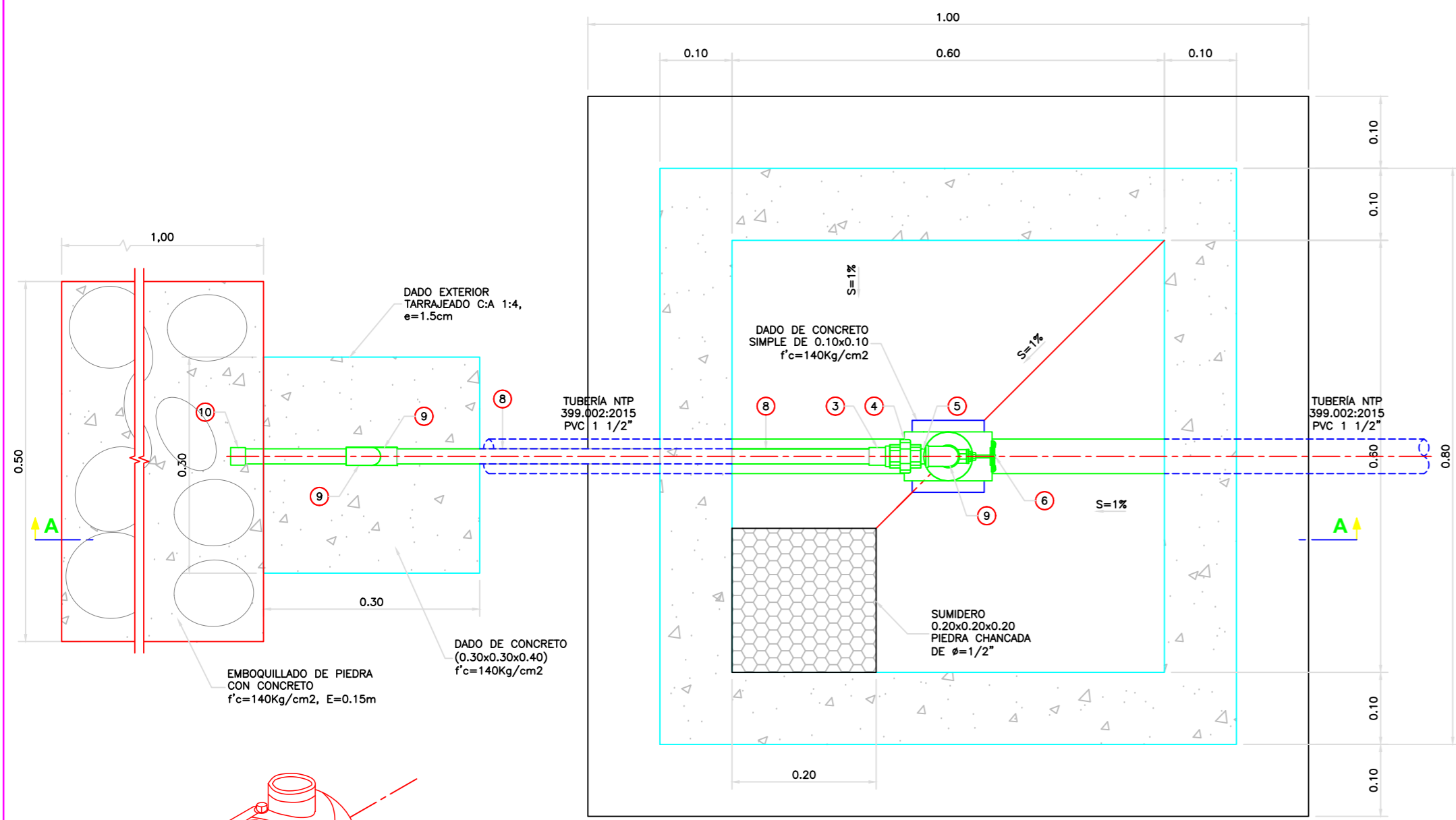
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ÁNGELES DE BAJO TIMARINI -2020

PLANO: ARQUITECTURA PASE AEREO - DETALLES

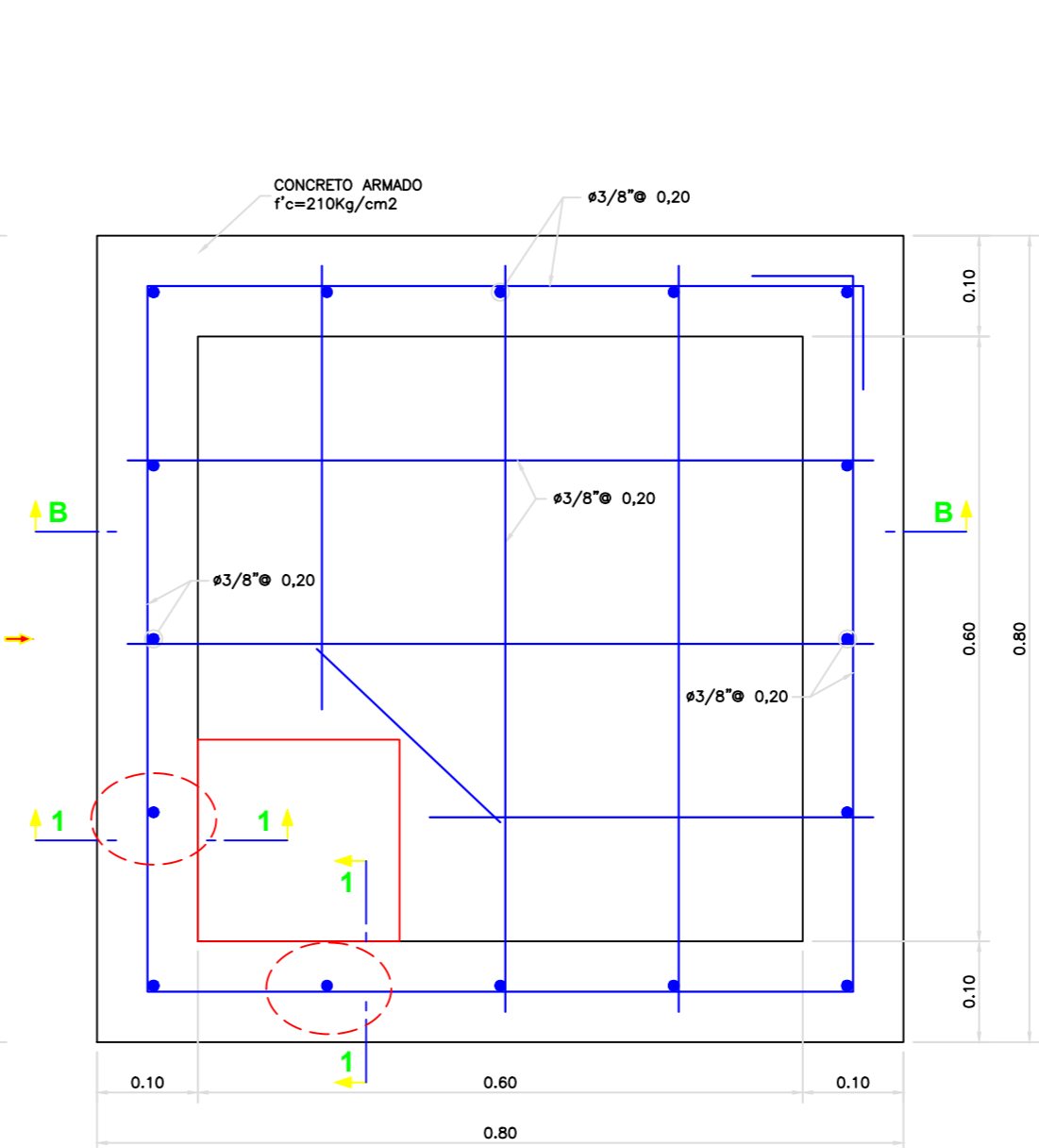
TESISTA: BACH. VICENTE FLORES, LUBER DONALDO
ASESOR: ING. CAMARGO CAYSABUANA, ANDRES
DISEÑO: V.F.L.D

REGION: JUNÍN
PROVINCIA: SATIPO
DISTRITO: SATIPO
ANEXO: LOS ANGELES

LAMINA: **AP-02**

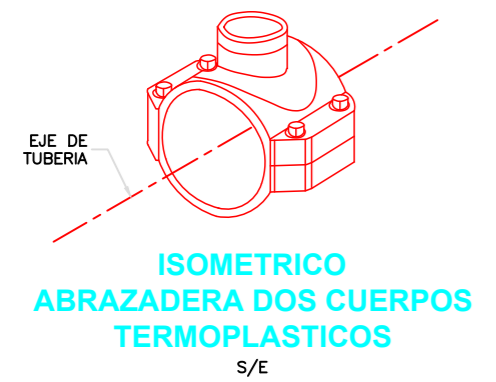


PLANTA
1:5

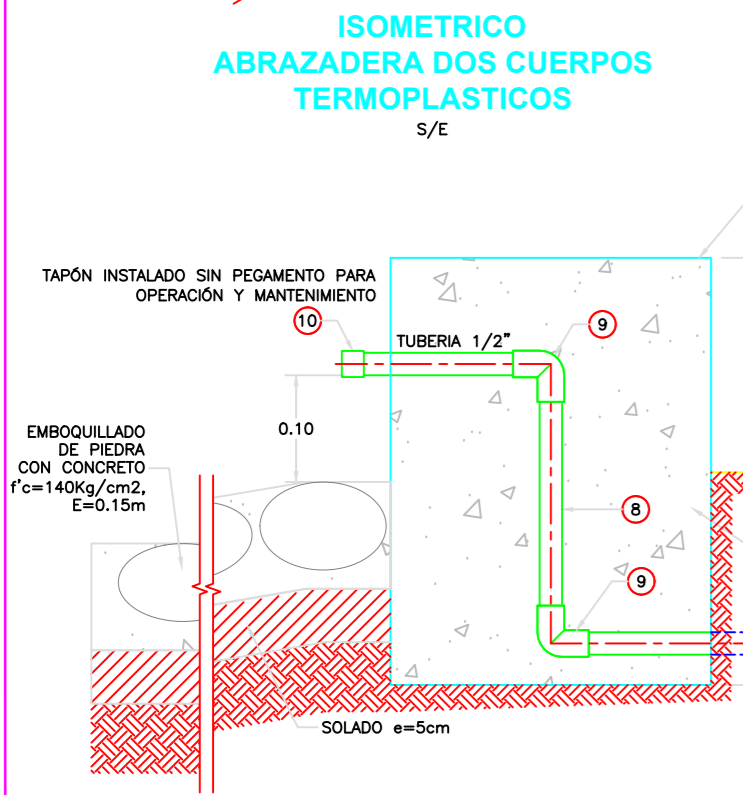


ESTRUCTURAS PLANTA
1:5

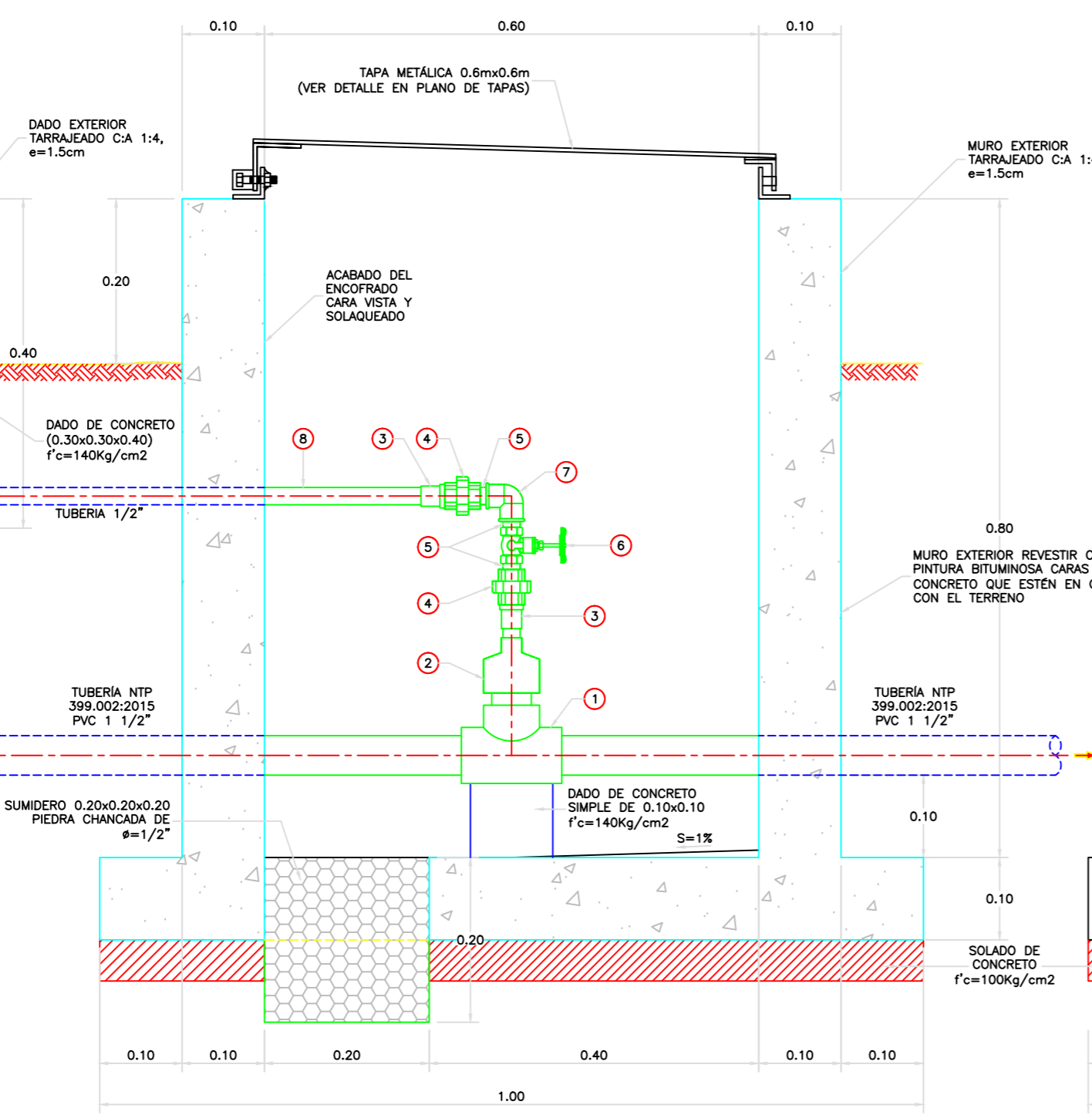
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 10 MPa (100Kg/cm2)
CONCRETO SIMPLE	f'c= 14 MPa (140Kg/cm2)
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f'c= 20 MPa (210Kg/cm2)
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	f'y=4200 Kg/cm2
RECUBRIMIENTOS:	
CIMENTACION	50 mm
MURO	40 mm
LOSA	20 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR - TARRAJEO	C:A, 1:4 e=15 mm
INTERIOR - ACABADO DEL ENCOFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C:A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACIÓN DEL SUPERVISOR)	
EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS	
EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL TERRENO	
LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE:	
BARRA	
3/8 "	300 mm
1/2 "	400 mm
5/8 "	500 mm
3/4 "	600 mm
GANCHO ESTANDAR:	
DIAMETRO DE LA BARRA (d)	DIAMETRO MÍNIMO DE DOBLADO (D)
3/8 "	60 mm
1/2 "	80 mm
5/8 "	100 mm
3/4 "	115 mm
GANCHO ESTANDAR:	
DIAMETRO DE LA BARRA (d)	LONGITUD MÍNIMO DE DOBLEZ (L)
3/8 "	90° 180°
1/2 "	60 mm 65 mm
5/8 "	80 mm 65 mm
3/4 "	100 mm 65 mm
3/4 "	115 mm 80 mm



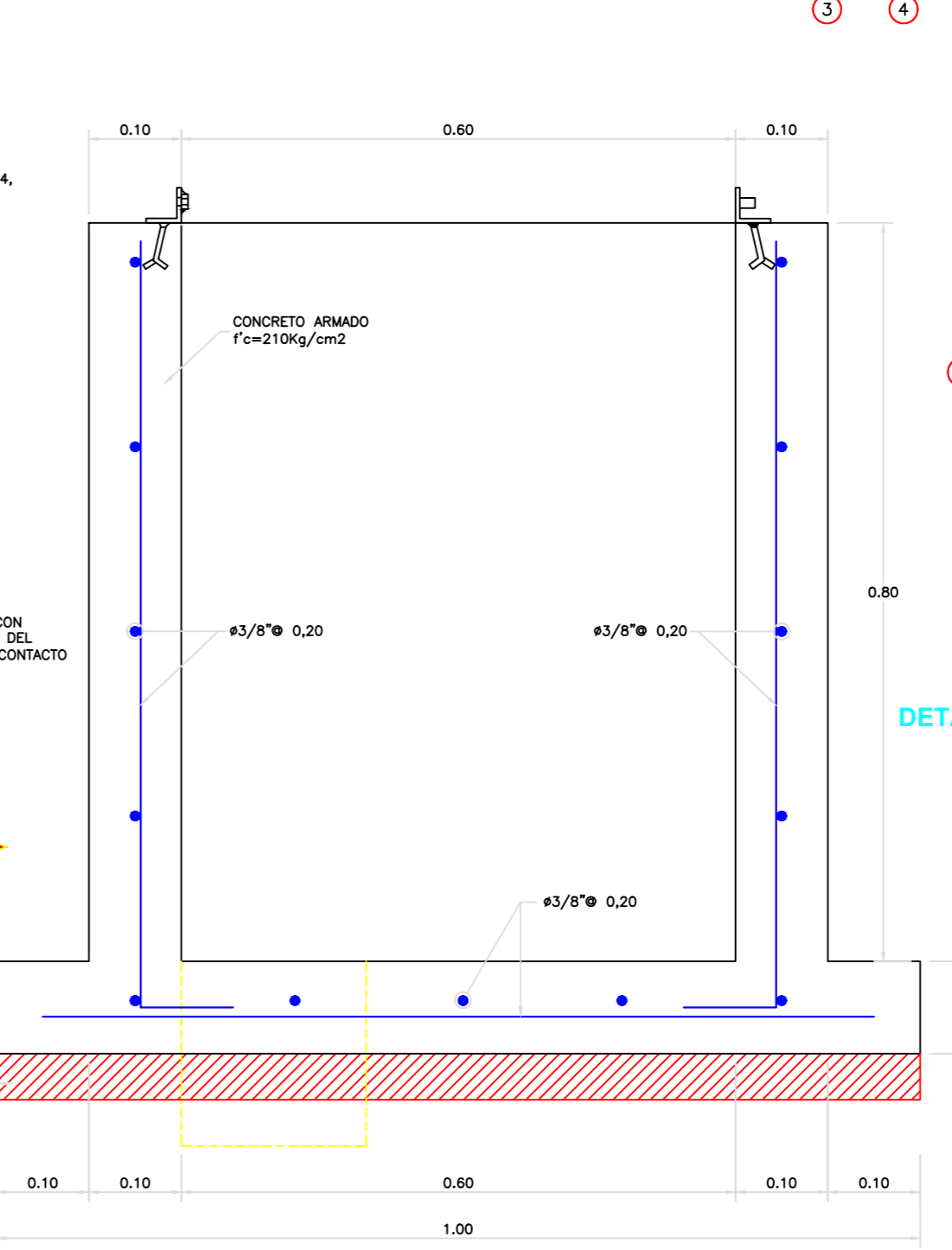
ISOMETRICO
ABRAZADERA DOS CUERPOS
TERMOPLASTICOS
S/E



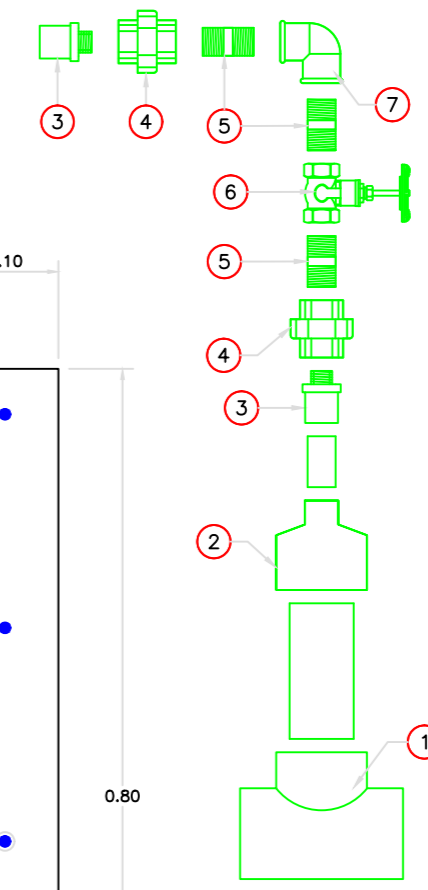
SECCIÓN 1-1
1:5



CORTE A-A
1:5



CORTE B-B
1:5

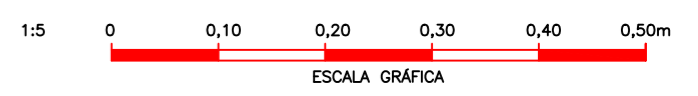


DETALLE DE ACCESORIOS
S/E

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESION	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 350.084 1998, VÁLVULAS DE COMPUERTA Y RETENCIÓN DE ALEACIÓN COBRE-ZINC Y COBRE-ESTAÑO PARA AGUA

LISTADO DE ACCESORIOS		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	TEE SP PVC 1 1/2"	1 UND.
2	REDUCCIÓN SP PVC 1 1/2" A 1/2"	1 UND.
3	ADAPTADOR UPR PVC 1/2"	2 UND.
4	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1/2"	2 UND.
5	NIPLE CON ROSCA PVC 1/2" X 1 1/2"	3 UND.
6	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1/2", 250 lbs	1 UND.
7	CODO ROSCADO PVC 1/2" x 90°	1 UND.
8	TUBERÍA PVC CLASE 10 DE 1/2", NTP 399.002:2015	1.20 ml.
9	CODO SP PVC 1/2" X 90°	2 UND.
10	TAPÓN SP PVC 1/2"	1 UND.

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

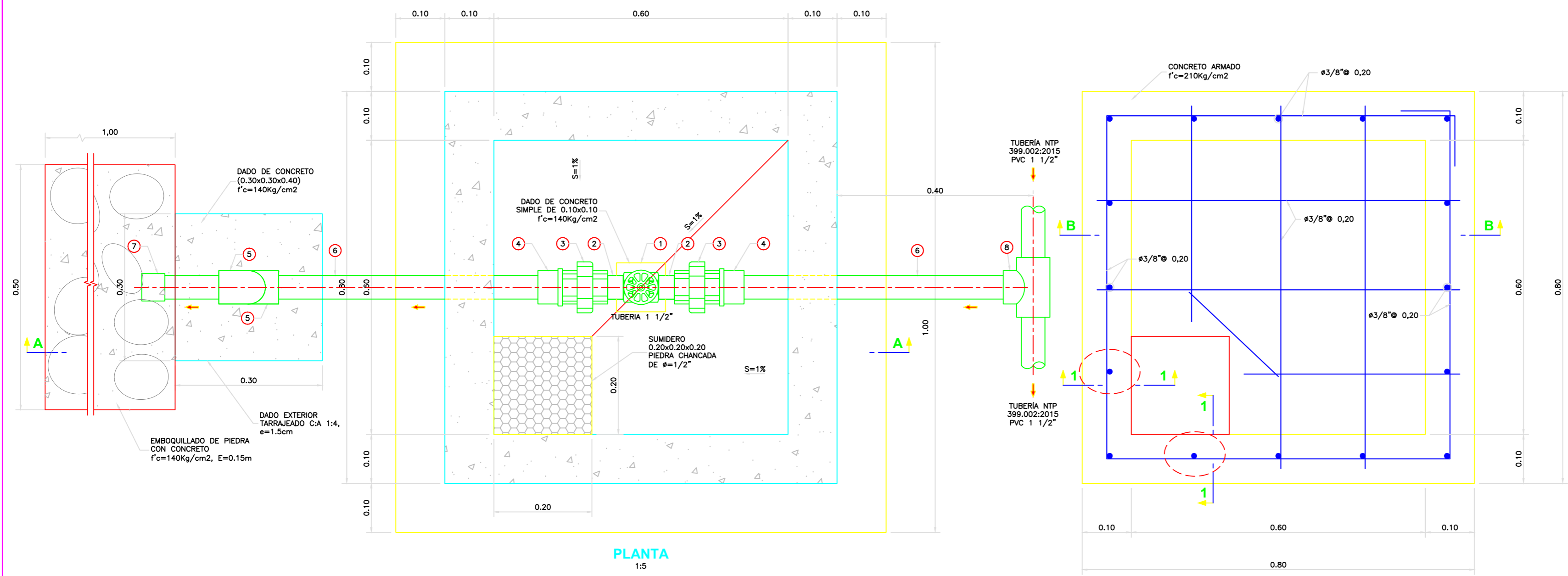


UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

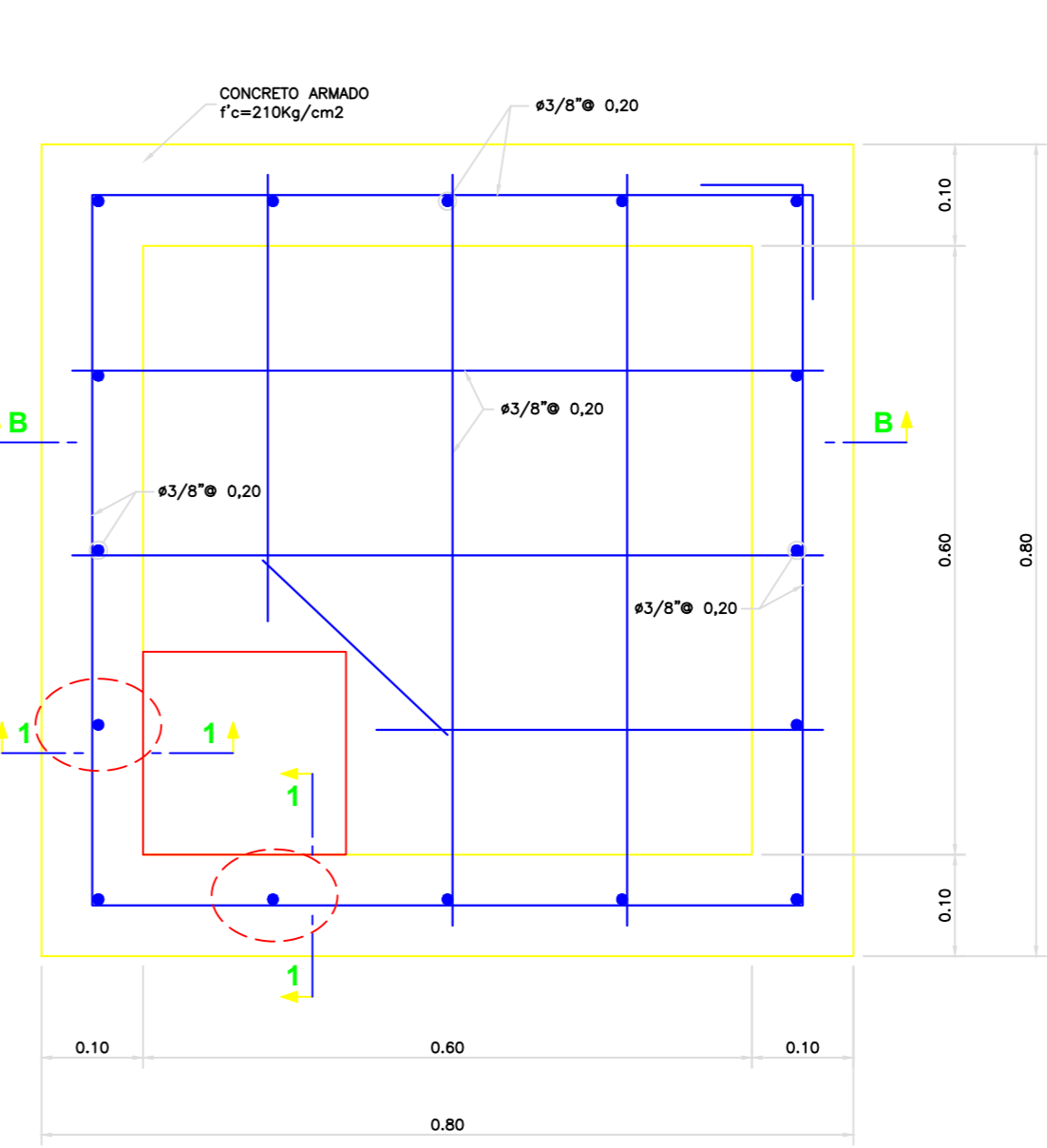
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ÁNGELES DE BAJO TIMARINI -2020

PLANO: VALVULA DE AIRE MANUAL EN TUBERIA DN 1 1/2 PULG.

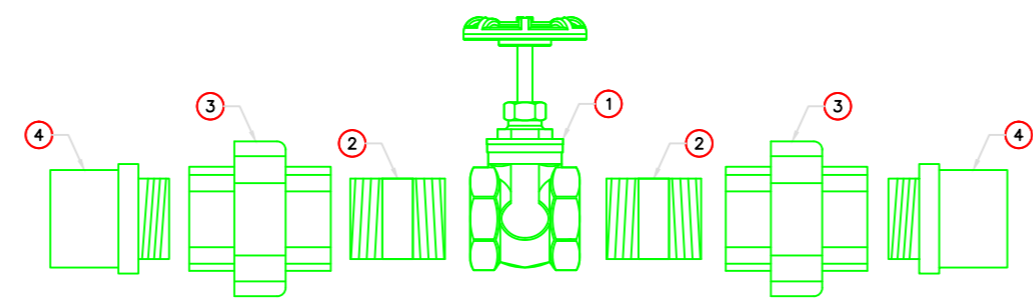
TESISTA: BACH. VICENTE FLORES, LUBER DONALDO	REGION: JUNÍN	LAMINA: VA-01
ASESOR: ING. CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRES	PROVINCIA: SATIPO	
DISEÑO: V.F.L.D	ESCALA: INDICADA	DISTRITO: SATIPO
FECHA: NOVIEMBRE -2020		ANEXO: LOS ANGELES



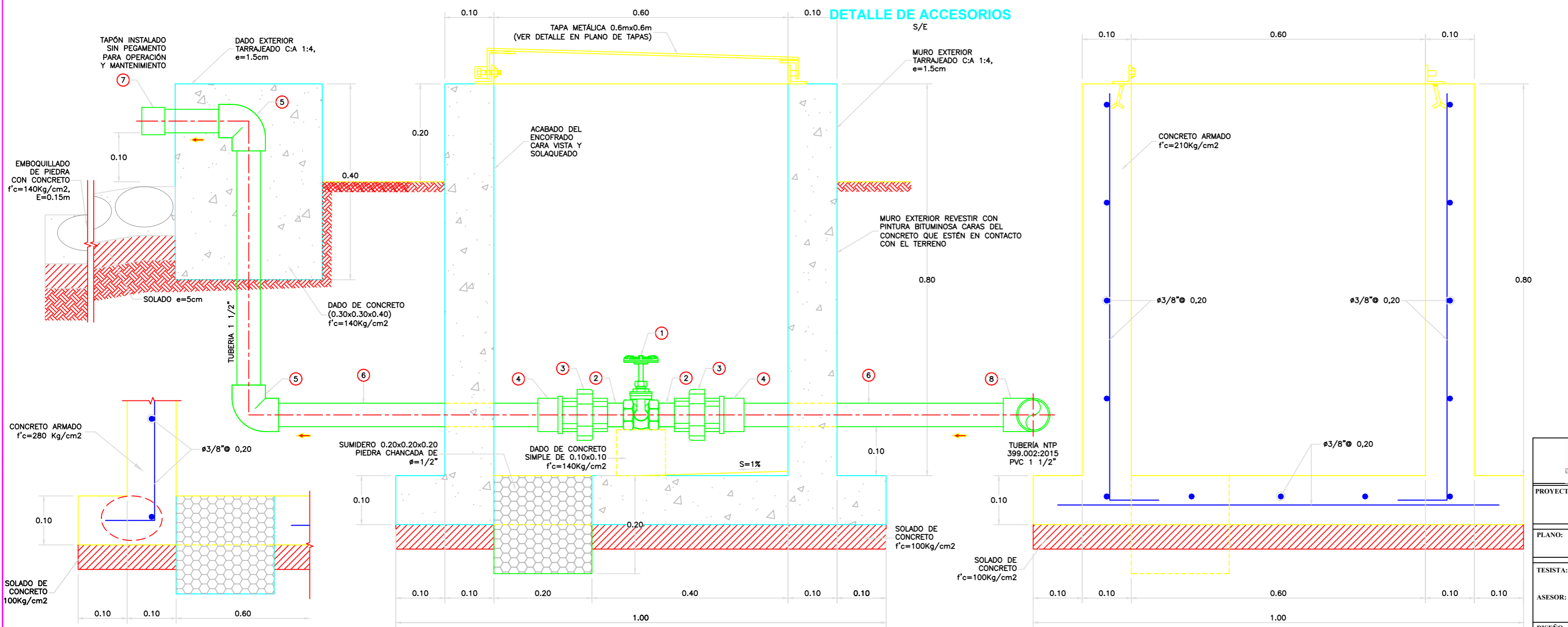
PLANTA
1:5



ESTRUCTURAS PLANTA
1:5



DETALLE DE ACCESORIOS
S/E



SECCIÓN 1-1
1:5

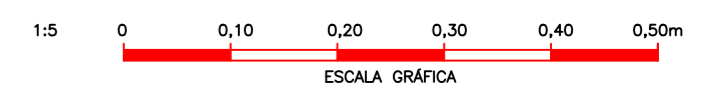
CORTE A-A
1:5

CORTE B-B
1:5

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 10 MPa (100Kg/cm2)
CONCRETO SIMPLE	f'c= 14 MPa (140Kg/cm2)
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f'c= 20 MPa (210Kg/cm2)
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	f'y=4200 Kg/cm2
RECUBRIMIENTOS:	
CIMENTACION	50 mm
MURO	40 mm
LOSA	20 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR - TARRAJEO	C:A, 1:4 e=15 mm
INTERIOR - ACABADO DEL ENCOFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C:A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)	
EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS	
EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTEN EN CONTACTO CON EL TERRENO	
LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE:	
BARRA	
3/8 "	300 mm
1/2 "	400 mm
5/8 "	500 mm
3/4 "	600 mm
GANCHO ESTANDAR:	
DIAMETRO DE LA BARRA (d)	DIAMETRO MÍNIMO DE DOBLADO (D)
3/8 "	60 mm
1/2 "	80 mm
5/8 "	100 mm
3/4 "	115 mm
GANCHO ESTANDAR:	
DIAMETRO DE LA BARRA (d)	LONGITUD MÍNIMO DE DOBLEZ (L)
3/8 "	90° 180°
1/2 "	60 mm 65 mm
5/8 "	80 mm 65 mm
100 mm	65 mm
3/4 "	115 mm 80 mm
NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESIÓN	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 350.084 1998, VÁLVULAS DE COMPUERTA Y RETENCIÓN DE ALEACIÓN COBRE-ZINC Y COBRE-ESTADO PARA AGUA

LISTADO DE ACCESORIOS		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE 1 1/2", 250 lbs	1 UND.
2	NIPLE CON ROSCA PVC 1 1/2" x 3"	2 UND.
3	UNION 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°	2 UND.
6	TUBERIA PVC CLASE 10 DE 1 1/2", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3)	2.10 ml.
7	TAPÓN SP PVC 1 1/2"	1 UND.
8	TEE SP PVC 1 1/2"	1 UND.

NOTAS:
 1. DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
 2. LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.
 3. LA CLASE DE LA TUBERIA SE INDICARÁ EN EL PLANO GENERAL DE LA RED DE AGUA.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO LOS ANGELES DE BAJO TIMARINI -2020

PLANO: VALVULA DE PURGA DN 1 1/2" PULG.

FESISTA: BACH. VICENTE FLORES, LUBER DONALDO	REGION: JUNÍN	LAMINA: VP-01
ASESOR: ING. CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRES	PROVINCIA: SATIPO	
DISEÑO: V.F.L.D	DISTRITO: SATIPO	
ESCALA: INDICADA	ANEXO: LOS ANGELES	

FECHA: NOVIEMBRE -2020