



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

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

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA
EL CASERIO NUEVO POZO OSCURO EN EL
DISTRITO DE BERNAL, PROVINCIA DE SECHURA,
REGIÓN PIURA AGOSTO – 2021.**

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

AUTOR:

Bach. LEONCIO EUGENIO POZO RENTERIA

ORCID: 0000-0002-0231-4463

ASESOR:

Mgtr. CARMEN CHILÓN MUÑOZ

ORCID: 0000-0002-7644-4201

PIURA – PERÚ

2021

Título

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CASERIO
NUEVO POZO OSCURO EN EL DISTRITO DE BERNAL, PROVINCIA DE
SECHURA, REGIÓN PIURA AGOSTO – 2021.

Equipo de trabajo

Autor

Bach. Leoncio Eugenio Pozo Rentería

ORCID: 0000-0002-0231-4463

Universidad Católica Los Ángeles Chimbote, Bachiller en ingeniería,
Chimbote, Perú.

Asesor

Mgtr. Carmen Chilón Muñoz

ORCID: 0000-0002-7642-4201

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

Jurado

Mgtr. Johanna del Carmen Sotelo Urbano

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Mgtr. Wilmer Oswaldo Córdova Córdova

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Mgtr. Delba Flor Bada Alayo

ORCID: 0000-0002-8238-679X

Jurado evaluador de tesis y asesor

Mgtr. Johanna del Carmen Sotelo Urbano

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidente

Mgtr. Wilmer Oswaldo Córdova Córdova

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Miembro de jurado

Mgtr. Delba Flor Bada Alayo

ORCID: 0000-0002-8238-679X

Miembro de jurado

Mgtr. Carmen Chilón Muñoz

ORCID: 0000-0002-7642-4201

Asesor

4.- Agradecimiento y/o dedicatoria

4.1. Agradecimiento

A Dios, por acompañarme en todo momento de mi vida, y darme la voluntad de seguir adelante en momentos de debilidad.

A mis padres, por haberme brindado su apoyo incondicional en todo momento, por la educación y valores que me inculcaron para ir por el buen camino de la vida.

A mis hermanos, por sus consejos que me han inculcado para salir adelante, y contar con su valioso apoyo incondicional.

4.2. Dedicatoria

A mis familiares, quienes confiaron en mí y me brindaron su apoyo desinteresado, apoyándome en las decisiones que he tomado en la vida.

A mis docentes, por compartir sus conocimientos durante mi formación académica y valores éticos que han formado a lo largo de mi vida universitaria.

A mi asesor, Mgtr. Carmen Chilón Muñoz por ser guía del presente trabajo de investigación, y su entera disposición de guiarme y corregirme con sus conocimientos.

RESUMEN Y ABSTRACT.

Resumen.

En la presente tesis se ha elaborado una propuesta de un Diseño de Sistema de Alcantarillado para el Caserío Nuevo Pozo Oscuro ubicado en la Provincia de Sechura, Departamento de Piura.

La metodología aplicada en este proyecto incluye instrumentos, técnicas y procedimientos para recolección de datos, para ello se ha realizado un diagnóstico de la situación actual en la zona de estudio, observándose que no cuenta con un Sistema de alcantarillado, poniendo en riesgo el estado de salud de la población.

Se calculó el diseño del sistema de alcantarillado, teniendo en cuenta datos más destacables como: Q_p , Q_{md} , Q_{mh} , y los coeficientes de variación; K_1 , K_2 , el Tiempo de diseño (20 años), este proyecto beneficiara a los 340 habitantes de esta zona rural mejorando así su calidad de vida. Para el caserío Nuevo Pozo Oscuro se encontró un caudal máximo horario de 0.88 lts/sg de 0.61 lts/s lo cual el 80% ingresará al sistema de alcantarillado y éste es de 0.70 lts/s.

El proyecto tendrá como objetivo diseñar un sistema de alcantarillado adecuado a las condiciones topográficas de este sector y así poder alcanzar la oportunidad de mejorar la calidad de vida de los habitantes del caserío Nuevo Pozo Oscuro Distrito de Bernal Provincia de Piura. Con un sistema independizado conformado por conexiones domiciliarias de PVC de 160 mm, además contará con 73 buzones de inspección de los cuales son 12 de tipo I, y con 61 tipo II, y con tuberías de PVC de 200 mm.

Se plantea la construcción de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, la cual estará conformada por 02 Lagunas Facultativas Primarias y 02 Lagunas Facultativas Secundarias. La Planta de tratamiento, estarán ubicadas a una distancia de 680 ml, cumpliendo así lo que estipula la norma OS 090.

Una vez concluido con los cálculos y diseños correspondientes del sistema y en beneficio de la población en el ámbito de salud y agricultura de esta zona rural, lo más conveniente será que cuente con su sistema de alcantarillado.

Finalmente se diseña el proyecto en el software SEWERCAD para hallar pendientes velocidades, tensión tractiva las cuales cumplen con los parámetros establecidos en las normas de saneamiento.

Palabras Claves: Red de Alcantarillado, evacuación de aguas, Colectores.

Abstract.

In this thesis, a proposal has been prepared for a Sewerage System Design for the Nuevo Pozo Oscuro farmhouse located in the Province of Sechura, Department of Piura.

The methodology applied in this project includes instruments, techniques and procedures for data collection, for this a diagnosis of the current situation in the study area has been carried out, observing that it does not have a sewage system, putting the state of population health.

The design of the sewer system was calculated, taking into account the most notable data such as: Q_p , Q_{md} , Q_{mh} , and the coefficients of variation; K_1 , K_2 , Design Time (20 years), this project will benefit the 340 inhabitants of this rural area, thus improving their quality of life. For the Nuevo Pozo Oscuro hamlet, a maximum hourly flow of 0.88 lts/sg of 0.61 lts / s was found, which 80% will enter the sewer system and this is 0.70 lts/ s.

The objective of the project will be to design a sewage system suitable for the topographic conditions of this sector and thus be able to achieve the opportunity to improve the quality of life of the inhabitants of the Nuevo Pozo Oscuro hamlet, District of Bernal, Province of Piura. With an independent system made up of 160 mm PVC household connections, it will also have 73 inspection boxes, of which 12 are type I, and 61 are type II, and 200 mm PVC pipes.

The construction of a Wastewater Treatment Plant is proposed, which will be made up of 02 Primary Facultative Lagoons and 02 Secondary Facultative Lagoons. The treatment plant will be located at a distance of 700 ml, thus complying with the stipulations of the OS 090 standard.

Once the calculations and corresponding designs of the system have been concluded and for the benefit of the population in the field of health and agriculture of this rural area, the most convenient thing will be that it has its sewerage system.

Finally, the project is designed in the SEWERCAD software to find pending speeds,

tractive voltage which meet the parameters established in the sanitation regulations.

Keywords: Sewer Network, water evacuation, Collectors.

CONTENIDO

TITULO.....	iii
HOJA DE FIRMA DEL JURADO Y ASESOR	iv
HOJA DE AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
RESUMEN Y ABSTRACT	vii
CONTENIDO.....	ix
INDICE DE TABLAS E ILUSTRACIONES.....	xii
Índice de Tablas	xii
Índice de Ilustraciones.....	xiv
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION DE LITERATURA	4
2.1. ANTECEDENTES.....	4
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	4
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES	9
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES.....	15
2.2. BASES TEORICAS DE LA INVESTIGACION.....	17
2.2.1. Criterios de Diseño de un Sistema de Agua Potable	18
2.2.1.1. Parámetros de Diseño.....	18
2.2.1.2. Variaciones de Consumo, Dotación y Caudales de Diseño.....	20

2.3. MARCO CONCEPTUAL	21
2.3.1. Abastecimiento de Alcantarillado.	21
2.3.2. Fuentes de Abastecimiento.	22
2.3.3. Sistemas de Abastecimiento de alcantarillado.	23
2.3.4. Usos del alcantarillado.	26
2.3.5. Parámetros y Calidad del Agua	28
2.3.6. Partes de un Sistema de alcantarillado	35
2.3.6.1. Captación	35
2.3.6.2. Línea de conducción.	38
2.3.6.3. Planta de tratamiento	41
2.3.6.4. Reservorio	43
2.3.6.5. Línea de Aducción	46
2.3.6.6. Red de Distribución	47
III. HIPOTESIS	49
IV. METODOLOGIA	50
4.1. Diseño de la investigación	50
4.2. Población y muestra	52
4.2.1. Universo	52
4.2.2. Población	52
4.2.3. Muestra	52
4.3. Definición y Operacionalización de variables e indicadores	53
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	55

4.5. Plan de análisis.....	57
4.6. Matriz de consistencia	57
4.7. Principios éticos	59
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	126

INDICE DE TABLAS E ILUSTRACIONES

Índice de Tablas

Tabla 2. Periodos de Diseño de Infraestructura Sanitaria.....	18
Tabla 3. Ventajas y desventajas-sistema por gravedad con tratamiento.....	25
Tabla 4. Límites Permisibles de Parámetros Microbiológicos y Parasitológicos	30
Tabla 5. Límites Máximos Permisibles de Parámetros de Calidad Organoléptica	31
Tabla 6. Límites Máximos Permisibles de Parámetros Químicos Inorgánicos y Orgánicos	32
Tabla 7. Cuadro de Operacionalización de Variables e Indicadores.	54
Tabla 8. Matriz de Consistencia.	58
Tabla 10. Evaluación de primer elemento-captación	67
Tabla 11. Evaluación de segundo elemento-línea de conducción	69
Tabla 12. Evaluación de tercer elemento-reservorio	71
Tabla 13. Evaluación de cuarto elemento-Red de distribución	73
Tabla 14. Algoritmo de Selección de Sistemas de Agua Potable para el Ámbito Rural.	75

Tabla 15. Aforo de Captación	76
Tabla 16. Periodos de Diseño de Infraestructura Sanitaria	77
Tabla 17. Población actual del caserío en estudio	78
Tabla 18. Dotación de agua	78
Tabla 19. Datos censales	80
Tabla 20. Calculo de población futura 20 años	81
Tabla 21. Resumen de contribución de consumos no doméstico	82
Tabla 22. Tabla de tuberías de modelamiento con WaterCad	102
Tabla 23. Presiones y perdida de carga de tuberías del modelamiento con Watercad	102
Tabla 24. Cálculo hidráulico del reservorio	104
Tabla 25. Resumen de cálculo hidráulico y diseño de la CRP-TIPO VII (N°17)	116
Tabla 26. Resumen de cálculo hidráulico y diseño de la CRP-TIPO VII (N°18)	116
Tabla 27. Tabla de Nodos de modelamiento con Watercad	117
Tabla 28. Tabla de tuberías de modelamiento con Watercad	117
Tabla 29. Presiones y perdida de carga de tuberías del modelamiento con Watercad	118
Tabla 30. Criterios Estandarizados de componentes hidráulicos.	150

Índice de Ilustraciones

Ilustración 2. Fases del sistema de abastecimiento de agua potable.....	21
Ilustración 3. Sistema de abastecimiento de agua potable.....	22
Ilustración 4. Captación de agua superficial	23
Ilustración 5. Abastecimiento de agua potable convencional.....	24
Ilustración 6. Sistema por gravedad con tratamiento.....	25
Ilustración 7. Usos del agua	27
Ilustración 8. Vista de planta de una toma lateral	37
Ilustración 9. Vista de perfil de una toma lateral.....	38
Ilustración 10. Cámara Rompe presión.....	39
Ilustración 11. Válvula de aire.....	39
Ilustración 12. Válvula de purga.....	40
Ilustración 13. Vista de perfil de válvula de purga.....	40
Ilustración 14. Vista de planta, de una Planta de Tratamiento de Agua.....	42
Ilustración 15. Reservorio apoyado.....	44
Ilustración 16. Partes Internas del Reservorio.....	45
Ilustración 17. Tipos de Reservorios: Apoyados y Elevados.....	46
Ilustración 18. Red de Distribución de Agua-Sistema ramificado.....	48
Ilustración 19. Diseño de la Investigación	51
Ilustración 20. Localización del Proyecto	61
Ilustración 21. Ruta	62
Ilustración 22. Ruta	63
Ilustración 23. Perfil de CRP-VI medidas aproximadas según cálculo.....	101
Ilustración 24. Vista planta de CRP-VI medidas aproximadas según cálculo	10

Ilustración 25. Dimensiones del reservorio de sección cuadrada.....	105
Ilustración 26. Vista de perfil-Esquema del desarenado.	107
Ilustración 27. Vista de planta-Esquema del desarenador.....	107
Ilustración 28. Esquema de tolva de arenas.	108
Ilustración 29. Corte de Cámara rompe presión tipo VII de re de distribución.....	117
Ilustración 30. Vista de planta de modelamiento de red de agua del caserío El Porvenir...	119
Ilustración 31. Instrumentos utilizados para muestras de agua	143
Ilustración 32. Muestra de agua para ensayo Físico-químico	143
Ilustración 33. Muestra de agua para ensayo bacteriológico.....	144
Ilustración 34. Muestra de agua para ensayo bacteriológico.....	144
Ilustración 35. Estado actual de la caja de captación del.....	145
Ilustración 36. Estado actual de línea de conducción sin pase aéreo	145
Ilustración 37. Estado actual de reservorio del sistema de agua	146
Ilustración 38. Estado actual red de distribución, (fuga de agua en tubería de	146
Ilustración 39. Vista de viviendas de caserío El Porvenir.....	147
Ilustración 40. Accesos a viviendas de caserío El Porvenir.	147
Ilustración 41. Captura de pantalla-Datos de censo del año 2017, del caserío El Porvenir	152
Ilustración 42. Captura de pantalla-Datos de censo del año 2007, del C. El Porvenir.	153
Ilustración 43. Procesamiento de datos sin problemas en el programa Water cad.....	154
Ilustración 44. Respuesta del programa Water cad del cálculo del modelamiento del sistema, correctamente.....	154
Ilustración 45. Resultado del modelamiento del sistema del Caserío El Porvenir.	155

I. INTRODUCCION.

La presente tesis de investigación, comprende todo el Diseño del sistema de alcantarillado para el Caserío Nuevo Pozo Oscuro, sector rural ubicado en el Distrito de Bernal, en la Provincia de Sechura, Departamento de Piura, este sector rural, no cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario, trayendo como consecuencia enfermedades, Gastrointestinales, Respiratorias, Parasitosis y otros.

Muchos de los Caseríos pertenecientes a la provincia de Sechura, no tienen un Sistema de Alcantarillado sanitario instalado, y sus pobladores para satisfacer sus necesidades fisiológicas hacen uso de los pozos ciegos construidos en los patios interiores de sus viviendas, o en los alrededores de la zona, estando así expuestos a contraer enfermedades infecciosas, además de los malos olores que emanan por la descomposición de la materia orgánica y la proliferación de vectores contaminantes. Al carecer de este servicio tan importante, la población de este caserío no puede alcanzar un buen desarrollo, ya que la con los años la tasa de crecimiento va en aumento, y por consiguiente la cantidad de familias y viviendas.

La investigación se desarrollará sobre la base de la situación actual en la que se encuentra la población de la zona, su evaluación y propuesta estará conforme a las metas a alcanzar; con este proyecto de tesis y con la normatividad correspondiente se planteara, teniendo en cuenta el estudio geográfico del lugar y el estudio poblacional, para un sistema apropiado, accesible y rentable que aporta soluciones ambientales, sanitarias, y mejora la calidad de vida de los pobladores del centro poblado satisfacer .

El problema de la investigación fue el siguiente: ¿En qué medida el proyecto del diseño del sistema de alcantarillado lograra satisfacer a la población del Caserío Nuevo Pozo Oscuro, Distrito de Bernal –Sechura- Piura?

Para responder a esta interrogante se ha planteado como **objetivo general**: Diseñar el sistema de alcantarillado para el Caserío Nuevo Pozo Oscuro, del Distrito de Bernal, Provincia de Sechura - Piura, para garantizar la calidad de vida de los pobladores.

Seguido se propuso como objetivos específicos:

- a. Calcular todas las estructuras hidráulicas del sistema de alcantarillado.
- b. Elaborar la topografía del área del proyecto.
- c. Evacuar las aguas residuales a un sitio alejado de la población.
- d. Diseñar la red de alcantarillado utilizando el software SewerCad.

Justificación de la Investigación

El siguiente trabajo de investigación se justifica ya que mejorara la calidad de vida de los pobladores de Caserío Nuevo Pozo Oscuro, e implementar un sistema de saneamiento, que llevara a reducir las enfermedades gastrointestinales y cutáneas, las aguas residuales tratadas servirán para el riego, de pasto ya que la mayoría de pobladores se dedican a la crianza de animales y la agricultura, haciendo de este proyecto de investigación viable. Se incorporan al modelo de investigación precedentes internacionales, nacionales y locales, y se establece un marco teórico y conceptual como base teórica.

Además, debido a la necesidad de brindar servicios de alcantarillado en el área del proyecto, la investigación actual se justifica, lo que ayudará a promover el desarrollo y mejorar la calidad de vida de toda la comunidad.

La metodología que se empleó para este proyecto es de tipo descriptivo, de nivel cualitativo y no experimental. El Universo del proyecto está conformada por todas las redes del alcantarillado en la Provincia de Sechura, y la muestra está conformada por las redes de alcantarillado del Caserío Nuevo Pozo Oscuro, que beneficiara a los habitantes generando desarrollo y bienestar. Mediante técnicas de investigación, se llevarán a cabo un conteo y visitas en la zona de estudio, realizando el respectivo levantamiento topográfico en el cual se obtendrán datos que se procesaran y aplicaran utilizando las

normativas correspondientes.

En conclusión, con la información realizada en campo se obtuvieron datos de la población actual del proyecto, el cual cuenta con 85 viviendas, un promedio de 5 habitantes por vivienda y un total de 575 habitantes, la tasa de crecimiento en el centro poblado según datos del INEI y el cálculo respectivo es de 1.25%, y con un periodo diseño de 20 años, se realizarán los respectivos cálculos.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. MARCO TEORICO

2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

A. “DISEÑO DE RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL MUNICIPIO DE TURÍN, DEPARTAMENTO DE AHUACHAPÁN, EL SALVADOR”

León J, Salinas E. Y Zepeda M. (2017)¹. La investigación que propusieron fue diseñar una red de alcantarillado sanitario junto con su planta de tratamiento para la población del municipio de Turín, departamento de Ahuachapán, el salvador. Su análisis inició en la presencia de enfermedades que causa el no poseer con un sistema de alcantarillado por ello se propone dicha tesis.

El planteamiento del problema radica en que los habitantes que moran en dicho municipio tienen la obligación de crear medios para poder realizar sus necesidades biológicas, tales como fosas sépticas o en la totalidad de los casos letrinas de hoyo utilizados para la disposición de excretas. Esta situación produce serios riesgos a los moradores ya que el municipio es abastecido por medio de agua subterránea y el nivel freático puede ser afectado con contaminantes perjudiciales afectando

el líquido y obteniendo como resultado la contaminación del agua potable que se consume en el municipio de Turín.

Objetivo General: El objetivo general es mejorar las condiciones sanitarias de la población del Municipio de Turín, Departamento de Ahuachapán.

Metodología: La metodología del presente estudio es de tipo descriptivo, no Experimental. Cuantitativo y cualitativo

Objetivos específicos fueron Realizar un diseño eficaz del sistema de drenaje residual utilizando buenos materiales. Elaborar el diseño de la planta de tratamiento de las aguas residuales, seguidamente proporcionar especificaciones técnicas, planos y presupuestos para que sean utilizados por la Alcaldía Municipal de Turín.

Conclusiones: El sistema de red de alcantarillado, se ha logrado desarrollar de tal forma que trabaje enteramente por gravedad, sin tener necesidad de elementos de bombeo en algún punto. La excavación será manual en todas las vías y avenidas, cuyo volumen será de 23,512.03 m³ aproximadamente. Las zanjas tendrán un ancho de 40 cm más el diámetro de la tubería en todos los casos. Se construirá además en todas las calles y avenidas, cuya cantidad es de 10,679.06 m². 9 Se instalarán tuberías de 8 pulgadas en una longitud de 13661.70 m, mientras que para tuberías de 10 pulgadas la longitud es de 717.70 m, tuberías de 12 pulgadas 288.70 metros y tuberías de 15 pulgadas 795.70 m.

B. “CALCULO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y AGUA POTABLE PARA LA LOTIZACION FINCA MUNICIPAL, EN EL CANTON EL CHACO, PROVINCIA DE NAPO, ECUADOR”.

Celi Suárez Y Pesantez Izquierdo. (2012)². La presente tesis de investigación

Contiene la descripción detallada de los estudios y diseños que se realizan para dotar a la lotización “Marcial Oña”, con los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario pluvial.

Objetivo General: realizar los cálculos y diseños de la red agua potable y alcantarillado del Cantón el Chaco para la lotización de la “Finca Municipal Marcial Oña” de esta forma aportaremos el desarrollo a esta pequeña ciudad.

Metodología: se propuso realizar un planteamiento con métodos de análisis cuantitativos y cualitativos, en la elaboración del diseño basándose en la recopilación de datos, búsqueda de información y un análisis de los valores recomendados en códigos y normativas vigentes contrastando los resultados de dichas recomendaciones.

Conclusiones: se tienen como conclusiones de este proyecto que el diseño de agua potable y alcantarillado están ligados no solo entre sí, sino también con todos los aspectos tanto sociales, físicos y geomorfológicos de la zona a servir es así que dependemos de ellos para la correcta determinación de parámetros tan importantes como periodos de diseño, análisis poblacional, cifras de consumo, en cuya

apropiada elección radica el éxito de la ejecución.

Se determinó la población de diseño basándose en varios aspectos como: análisis estadísticos, normativas emitidas por la ocupación de los lotes en la urbanización, análisis de la población de saturación, de lo cual se puede concluir se realizó un análisis exhaustivo para llegar a los 1550 habitantes con los que se realizó todo el proyecto. El sistema de distribución de agua ha sido íntegramente diseñado desde la salida de la planta de tratamiento incluyendo: tanque, reservorio, conducción pasos elevados accesorios y válvulas de manera que sea 100% funcional, el sistema de alcantarillado se diseñó por separado convencional puesto que esto iba acorde con las tendencias de uso en la zona.

El tratamiento que se decidió aplicar para la degradación de la aguas residuales es un tratamiento primario, el mismo que este caso consta de un sedimentador y un filtro primario anaeróbico. Se pudo concluir que los impactos ambientales negativos más significativos ocurren durante la fase de construcción, debido a la presencia de maquinaria y equipos de construcción que producen ruidos, vibraciones, polvo posibilidad de accidentes o riesgos de salud laboral. En la fase de operación es donde predominan los impactos positivos obteniendo una compensación a la sociedad que se ve reflejada en el alza de la plusvalía de sus predios, mejoras en el paisaje, recreación y salud pública.

C. “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL BARRIO EL CENTRO Y SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL BARRIO LA TEJERA, MUNICIPIO DE SAN JUAN ERMITA, DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA, GUATEMALA”.

Martínez Jordán (2011)³. La presente tesis es el resultado del Ejercicio Profesional Supervisado realizado en el municipio de San Juan Ermita, Chiquimula; el cual tiene como objetivo fundamental, proporcionar soluciones técnicas a las necesidades reales de la población.

Objetivo General: el objetivo general fue diseñar los sistemas de abastecimiento de agua potable del barrio La Tejera y alcantarillado sanitario para el barrio El Centro, municipio de San Juan Ermita, Chiquimula.

Metodología: está dividida en dos fases muy importantes, la fase de investigación, contiene la monografía y un diagnóstico sobre necesidades de servicios básicos e infraestructura del municipio; la segunda fase, servicio técnico profesional, abarca el desarrollo del diseño hidráulico de los sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario. Ambos proyectos fueron seleccionados con base en el diagnóstico practicado conjuntamente con autoridades municipales y pobladores beneficiados.

Conclusiones: se tiene como conclusión la construcción del proyecto de agua potable del barrio La Tejera, beneficiará a 25 familias con el

vital líquido en cantidad suficiente y de mejor calidad, elevando la calidad de vida de los habitantes de esta aldea, durante los próximos 20 años. El costo del proyecto asciende a Q 314 690,00. De acuerdo con el resultado del análisis físico-químico y bacteriológico efectuado a la muestra de agua en el Centro de Investigaciones de Ingeniería, debe asegurarse la potabilidad del agua aplicándole un tratamiento de desinfección, razón por la cual dentro del diseño se incorporó un sistema de alimentador automático de tricloro.

El sistema de alcantarillado sanitario que existe tiene más de 30 años de funcionamiento, lo cual es causa de focos de contaminación y fuente de malos olores, por lo que la construcción del nuevo sistema de alcantarillado sanitario vendría a resolver dicha problemática del barrio El Centro, contribuyendo a elevar el nivel de vida de 648 habitantes, por un costo de Q 619 794,70 y además cooperará a la conservación del medio ambiente. La ejecución de los proyectos es ambientalmente viable, siempre que se cumplan con las medidas de mitigación aquí propuestas y las establecidas por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales; pues con ellas, su realización será satisfactoria, sin afectar su entorno.

2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES

A. “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CENTRO POBLADO CASA DE MADERA, DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE,2017”

Jeiner M. Vásquez Gamarra (2017)⁴. En la presente tesis se ha elaborado una propuesta de un Diseño de Sistema de Alcantarillado para el Centro Poblado Menor, Casa de Madera en el Distrito de Pomalca, Provincia de Chiclayo – Lambayeque.

Objetivo General: como objetivo general, Diseñar el sistema de alcantarillado para el Centro Poblado Menor Casa de Madera distrito de Pomalca, provincia de Chiclayo – Lambayeque 2017, basado en las normas de Saneamiento

Metodología: La metodología del presente estudio es descriptiva con un diseño no experimental transeccional, porque consiste determinar el diseño de un Sistema de Alcantarillado (Variable), del cual la Población del C.P Casa de Madera requiere. Es del tipo no experimental, debido a que se basa en la Observación.

Conclusiones: En el presente proyecto para el C. P. Casa de Madera, se realiza el diseño del sistema de alcantarillado para dar solución a la necesidad básica de la población de 500 habitantes, siendo la superficie del C.P. 10,975.04 m², y la topografía plana, con pendientes máximas del 6%.

Se ha elaborado el Estudio de Levantamiento Topográfico con Estación total, para obtener valores exactos y precisos ya q las cotas obtenidas son determinantes para determinar la línea de conducción de la Red, así como la ubicación de 20 buzones (14 buzones principales y 7 de menor dimensión).

Se ha elaborado el estudio de mecánica de suelos para determinar el

comportamiento del suelo y la resistencia, donde se desarrolla el presente proyecto ya que consta de trabajos de excavación de la red y demás estructuras, además de cimentación en la planta de tratamiento. En el presente estudio realizado el suelo este compuesto por una estratigrafía homogénea en todas las calicatas se encontraron los siguientes estratos de 0.00 hasta 3.00m. Se encontró ML, A-6(10) como la más desfavorable arcilla inorgánica de mediana plasticidad. Se Realizó el Diseño de la red de Alcantarillado para el C.P. Casa de Madera, además de buzones tomando en consideración las Normas Actuales de saneamiento y los resultados obtenidos del EMS y OS (070).

Se ha elaborado el estudio de Impacto Ambiental en la cual se concluye que los impactos positivos superan a los negativos, ya que, en la zona, C.P. Casa de Madera, es de escasa flora y fauna siendo mínimas las especies que podrían afectarse mayormente durante el proceso de ejecución del proyecto.

Se ha elaborado un Plan de Seguridad en Obra en el cual se detallan los riesgos que pueden presentarse durante la ejecución de la Obra, así como la intensidad de los mismos, con el fin de prevenir accidentes en el lugar de la obra, y las medidas a tomar en el caso de que ocurrieran.

B. “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA CALETA DE YACILA, DISTRITO DE PAITA, PROVINCIA DE PAITA”

Chunga More (2015)⁵. La presente Tesis tiene como propósito reducir

los índices de morbilidad de la caleta de Yacila y con el fin de dar solución a los problemas que actualmente enfrenta la población afectada, se piensa proponer una alternativa de solución aplicando los fundamentos teóricos y prácticos, la cual beneficiaría a toda la población de dicha localidad, en si se beneficiarán 2,184 personas aproximadamente.

Con este estudio se pretende proporcionar una alternativa técnica acorde con la situación actual que se tiene en la eliminación de aguas residuales, que buscará satisfacer la creciente demanda de servicios de alcantarillado sanitario beneficiando a la población en estudio.

Objetivo General: Elaborar un diseño adecuado que cumpla con la normatividad vigente y sea técnicamente viable para la población afectada, contribuyendo a mejorar el sistema de eliminación de aguas residuales en la población de la caleta de Yacila, Distrito de Paita, Provincia de Paita, Departamento de Piura.

Metodología: Su metodología utilizada para el desarrollo del proyecto de investigación es de corte transversal, tipo explicativo – analítico, cuantitativo y descriptivo.

Conclusiones: se concluye finalmente que los estudios de mecánica de suelos en la zona de estudio tenemos: Los tipos de suelos están identificados en el sistema SUCS como SP es un suelo arenoso sin plasticidad. Los suelos investigados presentan contenido de sales solubles, cloruros, carbonatos, sulfatos, lo que nos indican media agresividad al concreto. Los diámetros de la tubería en la red de

alcantarillado son de 8 pulgadas y en el tramo final de 10 pulgadas. Analíticamente los cálculos pueden satisfacer el diseño con diámetros menores (de hasta 4 pulgadas) pero por lo indicado en la norma OS. 070 y la experiencia de los catedráticos de la facultad de ingeniería civil especializados en el tema recomiendan el diámetro mínimo a considerar es de 8 pulgadas, lo que nos llevaría a no poder cumplir con las recomendaciones de muchos libros como el del ing. Azevedo-Netto, Jose M. que nos indica que el tirante del espejo de agua debe ser un mínimo del 20%. En pequeñas longitudes las pendientes de las tuberías puede ser opuesta al de la pendiente del terreno, como podemos ver en el tramo del buzón 62 al buzón 61, ya que esto llevo a que el flujo que captaba hasta el buzón 62 no recorriera innecesariamente el perímetro de la ciudad y aumentara el caudal que por consiguiente para que cumpla con el diseño tendríamos que aumentar el diámetro de tubería, sino que fuera por un tramo más corto hasta el colector principal, manteniendo el diámetro de 8 pulgadas en todo el diseño. Podemos cumplir con el criterio de tensión tractiva o fuerza de arrastre, no solo con la formula aproximada especificada anteriormente, sino con una velocidad mínima de 0.60 m/s, como usamos cuando diseñamos canales. Con esta velocidad evitamos la sedimentación de partículas en todo el sistema lo que nos indicaría que la tensión tractiva es la suficiente para la auto limpieza en la red de alcantarillado. En la profundidad de buzones la norma OS. 070 nos indica que es 1m sobre la clave del tubo, lo que podemos nos llevaría

a estar calculando la profundidad de acuerdo al diámetro de la tubería en cada buzón, para fines prácticos podemos considerar una profundidad de 1.20 m. lo que satisficiera este criterio hasta diámetros 16 pulg. Cuando se tiene fuentes de agua cercanas, se debe tener especial cuidado en que estas no aporten caudales innecesarios a nuestro sistema, pudiendo impermeabilizar o con una correcta unión de las tuberías que es el punto más vulnerable por donde puede ingresar este acaudaladas.

C. “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL DISTRITO PARA MEJORAR LA SALUBRIDAD EN EL AA. HH 14 DE FEBRERO, YURIMAGUAS -2017”

Yul Leo Tuesta Vásquez (2013)⁶. Esta tesis tiene como contenido descripciones detalladas y pormenorizadas de estudios técnicos y cálculos matemáticos empleados para el diseño del sistema de alcantarillado sanitario ubicado en el AA. HH 14 de febrero, el cual cumple con los requisitos mínimos establecidos en la norma OS 070. La zona de estudio corresponde al AA. HH 14 de febrero, ubicado en el distrito de Yurimaguas, Provincia de Alto Amazonas, Región Loreto. Actualmente cuenta con una población de 1020 habitantes, con una densidad de 6 habitantes por vivienda. El asentamiento en mención carece de un Sistema de Alcantarillado Sanitario por lo cual sus habitantes utilizan letrinas en cada vivienda como una alternativa de

disposición final para los desechos orgánicos y liberan las aguas de uso doméstico en las calles, provocando deterioro en los terrenos, malos olores, insalubridad y proliferación de enfermedades.

Objetivo General: Determinar la influencia del diseño del sistema de alcantarillado sanitario en la salubridad del AA. HH 14 de Febrero del distrito de Yurimaguas.

Metodología: El diseño de la investigación es pre-experimental porque posibilita analizar una de las variables sin manipularla permitiéndonos tener un acercamiento del problema de la investigación en la realidad y es de tipo correlacional porque nos permitirá verificar si la variable dependiente e independiente está correlacionada entre sí.

Conclusiones: Con la presentación del diseño de este sistema de alcantarillado sanitario, es que se contribuye con la población para brindar una alternativa de solución eficiente para reducir los problemas de salud y contaminación ambiental que padecen los pobladores de la zona.

Los Sistemas de Alcantarillado separado conllevan una inversión inicial importante, pero, así mismo, reducen la inversión en el tratamiento, puesto que el caudal que ingresa a la planta de tratamiento es menor que el captado por un sistema combinado.

Las condiciones topográficas del lugar en donde se diseñará un sistema de alcantarillado, resulta crítico por lo que se deberán proyectar las

redes lo más apegadas a la topografía, para disminuir la magnitud de las excavaciones.

La programación del sistema de alcantarillado tiene un plazo de ejecución de 90 días. La longitud total del levantamiento topográfico es de 2, 425. 86 m, donde la cota de terreno más elevado es de 148.138 y la cota menor de 138.197 respecto al terreno natural y la pendiente mínima es de 0.65m/km y máxima 45.33m/km.

Para el diseño del sistema de alcantarillado se obtuvo 25 buzones de diámetro 1.20m, 177 conexiones domiciliarias y la tubería a emplear para el colector es de PVC 200mm SN2, 4, 8 y para los emisores una tubería de PVC 160 mm SN2.

2.1.3 ANTECEDENTES LOCALES

A. DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, E INSTALACIÓN DE LAS UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO, EN EL CENTRO POBLADO DE “CALANGLA”, DISTRITO DE SAN MIGUEL DEL FAIQUE – HUANCABAMBA – PIURA, MARZO 2019

Huancas Choquehuanca S. (2019)⁷ La problemática planteada en la presente tesis fue, que las condiciones de vida de los pobladores de dicha localidad son deficientes, lo que no cuentan con este elemental recurso hídrico, porque no hay agua en los manantiales y la infraestructura sanitaria las estructuras como la fuente de captación, el reservorio, las tuberías ya han llegado a su tiempo de vida útil y se encuentran deteriorados.

Objetivo General: el objetivo general, Proyectar una nueva red de agua y mejorar la red existente para que ambas abastezcan las zonas alta y baja del centro poblado de Calangla.

Metodología: La metodología empleada es correlacional, descriptivo de tipo cualitativo y cuantitativo consistiendo en una encuesta In situ a los beneficiarios, y conocer la problemática que aqueja a la población, Como resultado a la problemática se realizó el estudio de la fuente, el posible trazo por donde se colocara la línea de conducción aprox. 3.5 km con un Ø 1 ¼” y un tanque de almacenamiento circular que almacene 15 m³, asimismo se acordó que la red nueva solo abastezca a la parte baja de Calangla de 383 habitantes, y la red existente se hará un nuevo diseño, y cubrirá la demanda de la población solo de la parte alta de Calangla que comprende 104 habitantes.

Conclusiones: Las líneas de conducción, aducción y distribución trabajaran por un sistema de gravedad.

Se ubicó la fuente de abastecimiento de agua que cumpla con el caudal de aforo que requiere la población céntrica de una demanda de 1.24 l/s asimismo, realizó un estudio de análisis microbiológico y físicoquímico del agua, para determinar si el manantial de agua, es apto para consumo humano, dando como resultado, un PH de 7.26, turbiedad 0.87 UNT, sin presencia de parásitos, aquellos datos que se encuentran en el rango que la norma lo establece.

La red existente será mejorada y abastecerá a la parte alta de dicho caserío, que comprenden 104 habitantes y la nueva red abastecerá a la

parte céntrica que comprende 383 habitantes.

La red diseñada desde captación Macho Muerto”, se proyectó un tanque de almacenamiento de forma circular con una capacidad suficiente para abastecer a la población, de 15.00 m³ y la red diseñada que abastecerá a la parte alta se diseñó un tanque de 10 m³.

La red desde Macho Muerto, comprende de una línea de conducción tiene una longitud proyectada de 3585 metros, Ø = 2”, una línea de aducción, que sale del tanque a la red de distribución, tiene una longitud proyectada de 1131 metros, Ø = 1 ½” y las redes de distribución, están diseñadas con Ø 1 ½” = 168 metros, Ø 1” = 248 metros y Ø ¾” = 2465 metros, todas las redes diseñadas con tuberías PVC, Clase 10.

La red diseñada a abastecer la parte alta está diseñada por la línea de conducción, tiene una longitud proyectada de 213.30 metros, con un Ø = 1”, La línea de aducción, tiene una longitud proyectada de 384.54 metros, con Ø = 1” y Las redes de distribución, con Ø 1” = 374 metros y Ø ¾” = 994.00 metros, todas las redes de diseño, están diseñadas con tuberías PVC-Clase 10.

B. “MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA CALLE 35, ENTRE LA PROLONGACIÓN DE LA AV. SULLANA Y LA AV. “A” DE LA URB. IGNACIO MERINO, DISTRITO Y PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO PIURA”.

Otero, V; Andry, G. (2017)⁸. El presente proyecto viene realizándose debido a que la población tiene la necesidad de contar con un adecuado sistema de agua y alcantarillado con la finalidad de reducir las enfermedades gastrointestinales, parasitarias y dérmicas, sobre todo en la población infantil que es la más vulnerable.

Objetivo General: Contar con un adecuado sistema de agua y alcantarillado con la finalidad de reducir las enfermedades gastrointestinales, parasitarias y dérmicas, sobre todo en la población infantil que es la más vulnerable.

Metodología: La metodología empleada para modelación y análisis de la red de abastecimiento de San Luis del Carmen utilizando el software EPANET. Así mismo para el diseño y modelación de alcantarillas parcialmente llenas se empleó el software e Hcanales.

Conclusiones: En las Redes de alcantarillado sanitario el Suministro e instalación de 284.16 ml de tuberías PVC UF 200 mm S20. 4435:2005/ 21138:2010, la Rehabilitación de 11 buzones (A 05 de ellos se les hará cambio de marco y tapa),y la Instalación de 52 conexiones domiciliarias de desagüe con tubería PVC UF 160 mm S20.

C. “PROYECTO DE SANEAMIENTO EN EL CASERÍO SAN CRISTÓBAL, DISTRITO DE SAN MIGUEL DEL FAIQUE, PROVINCIA DE HUANCABAMBA PIURA”

Castillo, J (2017)⁹. Esta investigación de tesis se basó en el diseño para

la ampliación del sistema de agua y alcantarillado para la localidad de San Cristóbal de San Miguel de Faique puesto que la localidad no cuenta con el sistema de agua potable ni de un sistema de alcantarillado sanitario.

El objetivo general: El objetivo de este proyecto fue mejorar la salud pública (disminuir el número de personas afectadas por las enfermedades antes mencionadas) y la calidad de vida de los pobladores del caserío San Cristóbal. Asimismo, disminuir los impactos ambientales negativos para lo cual se construye un nuevo sistema de abastecimiento de agua potable y de alcantarillado.

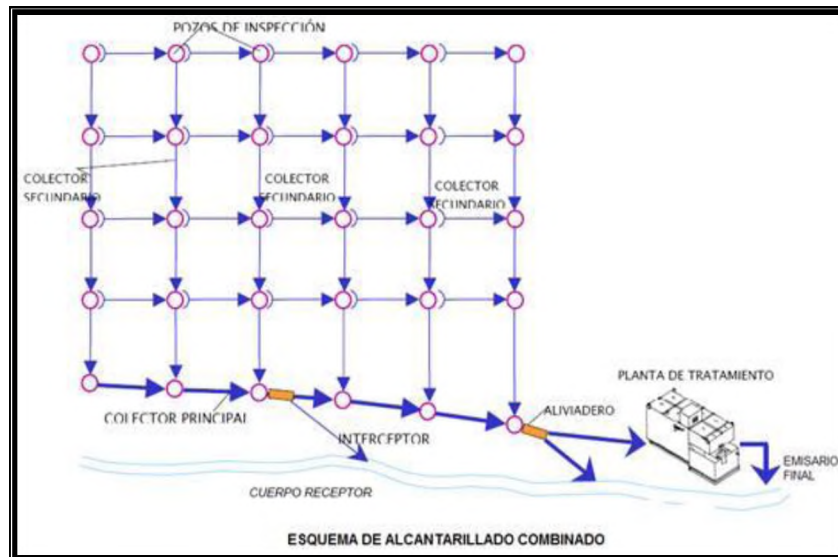
Metodología: La metodología a usar es netamente descriptiva, se propondrán mejoras de gestión de obras de saneamiento rural (de acuerdo a lo observado). Se detallarán los inconvenientes que surgieron durante la ejecución de la obra, así como también las soluciones propuestas y finalmente algunas conclusiones y recomendaciones.

Conclusiones: El reconocimiento de campo en donde se ejecutará el proyecto debe ser el inicio de la programación de los recursos humanos y materiales de una obra, ya que permite tener una visión panorámica respecto de si es fidedigna o no la información del expediente técnico, no menciona en ningún lado que parte del terreno del ámbito del proyecto sufre asentamientos.

2.2. BASES TEORICAS DE LA INVESTIGACIÓN

2.2.1. Sistema de Alcantarillado

Benito Orihuela (2018)¹⁰. El alcantarillado es la recolección y tratamiento de residuos líquidos. Las obras de alcantarillado y de aguas residuales incluyen todas las estructuras físicas requeridas para la recolección, tratamiento y disposición. El agua residual es el residuo líquido transportado por una alcantarilla, que puede incluir descargas domésticas e industriales. La alcantarilla es una tubería o conducto cerrado, que fluye a medio llenar, transportando aguas residuales. El alcantarillado para un área urbana requiere un diseño cuidadoso. Las alcantarillas deben ser adecuadas en tamaño y pendiente, de modo que contengan el flujo máximo sin ser sobrecargadas y mantengan velocidades que impidan la deposición de sólidos. Antes de que se pueda comenzar el diseño, se debe estimar



el
caudal
y las

variaciones de éste. Además se debe localizar cualquier estructura subterránea, incluyendo otros servicios, que pueda interferir con la construcción.

Figura 1: Sistema de Alcantarillado Sanitario

Fuente: <https://www.monografias.com/trabajos93/vertimientos/vertimientos.shtml>

2.2.2. Clasificación de sistema convencionales

Benito Orihuela (2018) ¹⁰. Las redes de alcantarillados convencionales se clasifican así, según el tipo de agua que trasladan por sus conductos.

a) Sistema de Alcantarillado Sanitario: Es el sistema de recolección diseñado para llevar exclusivamente aguas residuales domésticas e industriales.

b) Sistema de Alcantarillado Pluvial: Es el sistema de evacuación de la escorrentía superficial producida por las lluvias.

c) Sistema de Alcantarillado Combinado: Es el sistema de alcantarillado que conduce simultáneamente las aguas residuales (domésticas e industriales) y las aguas de las lluvias. En esta propuesta se diseñara un sistema de alcantarillado sanitario.

2.2.2.1 Importancia del sistema de alcantarillado

Benito Orihuela (2018) ¹⁰. El sistema alcantarillado, tiene como su principal función la conducción por transporte hidráulico de las aguas residuales que pueden ser conducidos de esta forma hasta sitios donde no provoquen daños e inconvenientes a los habitantes de poblaciones de donde provienen o poblaciones cercanas. Un sistema de alcantarillado está constituido por una red de conductos e instalaciones complementarias que permiten la operación, mantenimiento y reparación del mismo. Su objetivo es recolectar las aguas de desecho y transportarlas de forma segura y rápida a un lugar donde no afecte a la salubridad de su población.

2.2.3. Tipos de Sistemas del alcantarillado

Jimeno Saavedra (2010) ¹¹. El tipo de alcantarillas combinadas son aquellas que además de transportar aguas residuales, también transportan aguas lluvias, los sistemas de alcantarilla modernos son generalmente separados. Las excepciones a esta regla general se encuentran en algunas ciudades grandes y antiguas donde las alcantarillas combinadas fueron construidas en el pasado y donde nuevas adiciones siguieron a las existentes en la práctica. En muchos casos, estas comunidades se poblaron densamente y tuvieron construcciones de alcantarillas pluviales antes de que la necesidad de alcantarillas sanitarias fuera en general aceptada. Los sistemas de alcantarillado modernos son clasificados como sanitarios cuando conducen solo aguas residuales, pluviales cuando transportan únicamente aguas producto del escurrimiento superficial del agua lluvia y combinados cuando conduce simultáneamente las aguas domésticas, industriales y lluvias.

Los sistemas de alcantarillado se clasifican:

- **Alcantarillados por gravedad:** Esta se caracterizan por ser del tipo de flujo a gravedad, donde obedece la forma de la topografía del sitio, factor que se busca aprovechar para conformar la red en el lugar que se ubique el proyecto.
- **Alcantarillados a presión:** Se emplea en la recolección de aguas residuales en zonas residenciales donde la construcción de la red por gravedad es problemática, por lo tanto se hace uso de estaciones de bombeo. Además, se pueden incluir aguas residuales de origen comercial y solo una pequeña fracción de origen industrial. Este tipo de redes son por lo general pequeñas.

2.2.4. Componentes de un sistema del alcantarillado sanitario

Son los siguientes elementos:

2.2.4.1 Tubería

CONAGUA (2009) ¹². Las tuberías se componen de dos o más tubos acoplados mediante un sistema de unión, el cual permite la conducción de las aguas residuales. En la selección del material de la tubería de alcantarillado, intervienen diversas características tales como: hermeticidad, resistencia, mecánica, durabilidad, resistencia a la corrosión, capacidad de conducción, economía, facilidad de manejo e instalación, flexibilidad y facilidad de mantenimiento y reparación. Las tuberías para alcantarillado sanitario se fabrican de diversos materiales, siendo los más utilizados: concreto simple (CS), concreto reforzado (CR), fibrocemento (FC), plástico poli (cloruro de vinilo) (PVC) y polietileno de alta densidad (PEAD) así como acero.



Figura 2: Tuberías de pvc para alcantarillado

Fuente: <https://nicoll.com.pe/sistemas-de-tuberias-de-alcantarillado/>

2.2.4.2 Clasificación de las Tuberías

VÁSQUEZ (2011) ¹³. Se clasifican en:

- **Laterales o iniciales:** Reciben únicamente los desagües

provenientes de los domicilios.

- **Secundarias:** Reciben el caudal de dos o más tuberías iniciales.
- **Colector Secundario:** Recibe el desagüe de dos o más tuberías secundarias.
- **Colector principal:** Capta el caudal de dos o más colectores secundarios.
- **Emisor final:** Conduce todo el caudal de aguas residuales o de lluvias a su punto de entrega, que puede ser una planta de tratamiento o un vertimiento a un cuerpo de agua como un río, lago o mar.
- **Interceptor:** Es un colector colocado paralelamente a un río o canal.



Figura 3: Colectores secundarios

Fuente: <https://www.sbn.gob.pe/sbn-transfiere-terrenos-para-la-ejecucion-de-proyectos-de-agua-y-alcantarillado-en-lima>

2.2.4.3 Obras accesorias

CONAGUA (2009)¹². Estas obras accesorias son construidas para mantenimiento y operación del alcantarillado.

- a) La descarga domiciliaria
- b) La cámara de inspección

c) Las estructuras de caída

Descripción de cada característica y sus funciones:

a) Descarga Domiciliaria

(Norma Técnica OS.070 Aguas Residuales)¹⁴. La descarga domiciliaria deberá contar con las siguientes características:

Su característica principal es la caja de registro.

- El elemento de conducción conformado por una tubería con una pendiente mínima de 15 por mil.
- El elemento de unión con la red colectora estará constituido por un accesorio de empalme que permita libre descarga sobre la clave del tubo colector.

Se deberá ubicar a una distancia entre 1,20 a 2,00 m de la línea de propiedad, izquierda o derecha. El diámetro mínimo de la conexión será 160 mm.

En estas conexión, se utiliza una silleta de PVC a 45 grados con campana (para unir con anillo) y extremo de apoyo para unir a la atarjea o colector y un codo de 45 grados con espiga y campana para su acoplamiento al albañal con anillo de hule. La silleta se acopla a la atarjea por cementación, o bien, se sujeta por medio de un par de abrazaderas o cinturones de material resistente a la corrosión en este segundo caso, la silleta está provista de un anillo de hule con el que se logra la hermeticidad con la atarjea.¹²

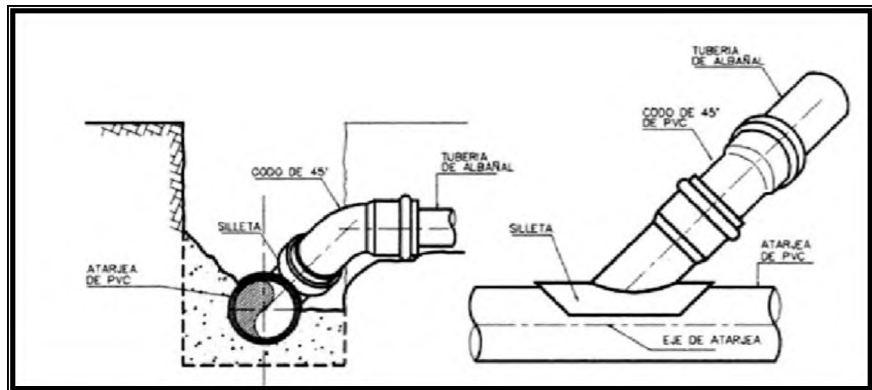


Figura 4: Colector principal Ø 16" PVC
Fuente: Elaboración Propia. (2020).

b) Cámara de inspección (Buzón)

(Norma Técnica OS.070 Aguas Residuales)¹⁴. Elementos de forma cilíndrica habitualmente de 1.20 m de diámetro, están contruidos en mampostería o con elementos de concreto, prefabricados o contruidos en el sitio, puede tener recubrimiento de material plástico o no, en la base del cilindro se hace una sección semicircular la cual es delegada de hacer la transición entre un colector y otro. Se usan al inicio de la red, en las intersecciones, cambios de dirección, cambios de diámetro, cambios de pendiente, su separación es función del diámetro de los conductos y tiene la finalidad de facilitar las labores de inspección, limpieza y mantenimiento general de las tuberías, así como proveer una adecuada ventilación. En la superficie tiene una tapa de 60 cm de diámetro con orificios de ventilación.

Las buzonetas, se utilizan en las tuberías principales en vías peatonales cuando la profundidad sea menor de 1.00 m sobre la clave del tubo. Se proyectarán sólo para tuberías principales de hasta 200 mm de diámetro.

Los buzones de inspección se usarán cuando la profundidad sea mayor

de 1.0 m sobre la clave de la tubería, el diámetro interior de los buzones será de 1.20 m para tuberías de hasta 800 mm de diámetro y de 1.50 m para las tuberías de hasta 1,200 mm. Para tuberías de mayor diámetro las cámaras de inspección serán de diseño especial. Los techos de los buzones contarán con una tapa de acceso de 0.60 m de diámetro. Los buzones y buzonetas se proyectarán en todos los lugares donde sea necesario, como : En el inicio de todo colector, en todos los empalmes de colectores, en los cambios de dirección, en los cambios de pendiente, en los cambios de diámetro, en los cambios de material de las tuberías, en los cambios de diámetro, debido a variaciones de pendiente o aumento de caudal, las buzonetas y/o buzones se diseñarán de manera tal que las tuberías coincidan en la clave, cuando el cambio sea de menor a mayor diámetro y en el fondo cuando el cambio sea de mayor a menor diámetro. En los buzones en que las tuberías no deben llegar al mismo nivel, se deberá proyectar un dispositivo de caída cuando la altura de descarga o caída con respecto al fondo de la cámara sea mayor de 1 m.



Figura 5: Buzón de concreto (de 1.20m a 3.00m)

Fuente: Blog. CYPE Ingenieros

<http://www.peruconstruye.net/wp-content/uploads/2017/10/BUZONES-PREFABRICADOS.pdf>

Las distancias entre la cámara de inspección y limpieza consecutivas están limitadas por el alcance de los equipos de limpieza. La separación máxima depende diámetro de las tuberías, según se muestra en la tabla a continuación:

Cuadro N° 1: Distancia de Cámaras de Inspección

Diámetro Nominal de Tubería (mm)	Distancia máxima(m)
100	60
150	60
200	80
250 a 300	100
Diámetros mayores	150

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones OS.070

c) Lagunas de Estabilización

(Guía de Mitigación en Agua y Saneamiento) ¹⁵. Son estanques que generan cuerpos de aguas artificiales y grandes, para el tratamiento del agua residual mediante procesos naturales.

Estas lagunas se excavan en el terreno y se alimentan con agua residual procedente de un proceso previo o tratamiento primario.

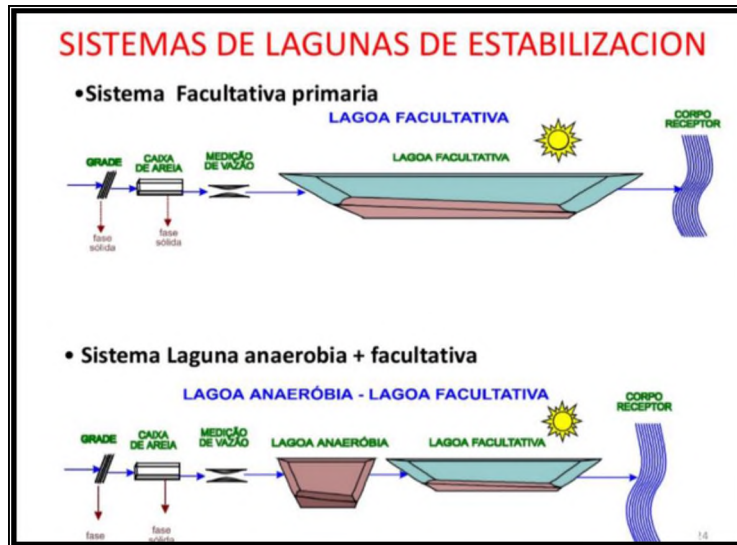


Figura 6: Sistema de lagunas facultativas

Fuente: <https://www.slideshare.net/ceshesol/fundamentos-de-tratamiento-por-lagunas>

d) Efluentes

(Guía de Mitigación en Agua y Saneamiento)¹⁵ - Es la tubería que lleva las aguas tratadas al punto de disposición final o cuerpo receptor. Las plantas de tratamiento de aguas residuales más utilizadas en el ámbito rural son las lagunas de estabilización y los tanques sépticos.

2.2.5. Normas Técnicas de Diseño

Ministerio de vivienda construcción y saneamiento¹⁶ Abril (2018).

Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el Ámbito Rural.

a. Marco conceptual.

El presente documento se enmarca en la investigación de la sostenibilidad de los proyectos de saneamiento en el ámbito rural a nivel nacional, para lograrlo, deben desempeñar ciertas condiciones que certifiquen que los servicios de saneamiento sean permanentes, dichas condiciones son: técnicas (relacionadas a las condiciones del lugar y su compatibilidad con la opción tecnológica seleccionada), económicas (relacionadas a los precios

operativos y de mantenimiento) y sociales (relacionadas al nivel de aceptación de la opción tecnológica seleccionada en cuanto a la operación y mantenimiento); en general, dichas opciones tecnológicas deben asegurar el uso apropiado del agua evitando el desperdicio o consumo exagerado y a la vez la opción tecnológica para la disposición sanitaria permitir una disposición adecuada de las aguas residuales, además de ser de fácil operación y mantenimiento. Las condiciones que avalan la sostenibilidad de los servicios de saneamiento en el ámbito rural deben permitir lo siguiente:

- ✓ Funcionar de forma conveniente y continua durante el periodo de diseño o vida útil de la infraestructura instalada.
- ✓ Que la opción tecnológica efectuada para la disposición sanitaria de aguas residuales no afecte de ninguna manera al medio ambiente.
- ✓ Las opciones tecnológicas para los servicios de saneamiento deben ser admitidas previamente por la población, desde los aspectos constructivos hasta los de operación y mantenimiento.

b. Aplicación

Las opciones tecnológicas desarrolladas en el presente documento y en los anexos que lo completen, son de uso obligatorio del Ingeniero responsable del proyecto de saneamiento en el ámbito rural. Adicionalmente, para los casos en donde el Ingeniero responsable del proyecto precise una opción tecnológica no comprendida en el presente documento, deberá sostener técnica y económicamente tomando de referencia los criterios técnicos incluidos para ser considerada. Se consideran como zonas de aplicación de la presente norma los ámbitos rurales de las tres regiones naturales del Perú.

- ✓ Costa
- ✓ Sierra
- ✓ Selva

La ubicación geográfica establecerá especialmente la dotación de abastecimiento de agua para consumo humano a considerar para el dimensionamiento de la infraestructura sanitaria, según lo establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

c. Periodos de Diseño

El período de diseño para las redes de alcantarillado y conexiones domiciliarias, se calculan de acuerdo a las recomendaciones del ministerio de vivienda de construcción y saneamiento. El período será de 20 años durante los cuales el sistema proyectado deberá desempeñar a su máxima capacidad, además considerando la vida útil de los elementos. En las obras de alcantarillado en las zonas rurales se debe de asumir un orden de 20 años, considerando la construcción por etapas, con el fin que se oprima al mínimo y se puedan ajustar los posibles errores en las tasas de crecimiento de población y su consumo de agua. Se determinará considerando las siguientes fases:

- Vida útil de los equipos
- Crecimiento poblacional
- Capacidad económica para la ejecución de obras.
- Situación geográfica

Cuadro N° 2: Periodos de diseños para sistemas de abastecimiento de agua para

consumo humano y alcantarillado sanitario.

COMPONENTE	TIEMPO (AÑOS)
-Fuente de abasto	20
- Obras de captación	20
- Pozos	20
- Planta de tratamiento de Agua Para consumo Humano	20
- Reservorio	20
- Tuberías de conducción, impulsión y distribución.	20
- Estación de bombeo de agua. - Equipo de bombeo	20
- Estación de bombeo de Aguas Residuales	20
- Colectores, emisores e interceptores	20
- Planta de tratamiento de aguas Residuales	20

d. Población de diseño

Para efectuar la elaboración de un proyecto de diseño de alcantarillado es necesario determinar la población futura de la localidad, así como de la clasificación de su nivel socioeconómico dividido en tres tipos: popular, media y residencial. Igualmente se debe distinguir si son zonas comerciales o industriales, sobre todo al final del periodo

económico de la obra.

La población actual se determina en base a los datos alcanzados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), tomando en cuenta los últimos tres censos disponibles para el proyecto hasta el año de realización de los estudios y proyectos. En el cálculo de la población del proyecto a futuro, intervienen diversos factores como: el crecimiento histórico, la variación de tasas de crecimiento, las características migratorias y las perspectivas de desarrollo económico. La forma más conveniente para determinar la población de proyecto o futura de una localidad, se basa en su pasado desarrollo, tomado de los datos estadísticos. Los datos de los censos de población pueden adaptarse a un modelo matemático, como son: el aritmético, el geométrico. Para el cálculo de la Población futura de esta zona se utiliza el método geométrico y se calcula con la siguiente fórmula.

Se utilizó para este caso la fórmula geométrica

$$P_f = P_i (1 + r/100)^t$$

P_i = población inicial

P_f = Población futura o de diseño

r = Tasa de crecimiento

t = Tiempo

e. Dotación

La dotación es la cantidad de agua que consume una población de acuerdo a sus necesidades. La dotación promedio diaria anual por habitante, se fijará en base a un estudio de consumos técnicamente justificado, sustentado en informaciones estadísticas comprobadas. Si se comprobara la no existencia de estudios de consumo y no se justificará su ejecución, se considerará por lo menos para sistemas con conexiones domiciliarias una dotación de 180 I/hab/d, en clima frío y de 220 I/hab/d en clima templado y cálido.

Cuadro N° 3: Dotación de agua

REGIÓN	SIN ARRASTRE HIDRAULICO	CON ARRASTRE HIDRAULICO	CON REDES
Costa	60 l/h/d	90 l/h/d	110 l/h/d
Sierra	50 l/h/d	60 l/h/d	100 l/h/d
Selva	70 l/h/d	60 l/h/d	120 l/h/d

Fuente: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento (2018).

Cuadro N° 4: Dotación de agua para colegios.

DESCRIPCION	DOTACIÓN(l/Alumno/día)
Educación primaria e inferior	20
Educación secundaria y superior	25
Educación en general	50

Fuente: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento (2018).

f. Variaciones de consumo

Los coeficientes de las variaciones de consumo, referidos al promedio diario anual de la demanda, deberán ser fijados en base al análisis de información estadística comprobada. De lo contrario se podrán considerar los siguientes coeficientes:

k1, coeficiente de caudal máximo diario 1.3 y k2, coeficiente de caudal máximo horario 1.8 – 2.5.

2.2.6. Contribuciones al sistema de alcantarillado

(Norma Técnica OS.070 Aguas Residuales) ^{14.} Las contribuciones de aguas servidas al servicio de alcantarillado son las siguientes:
Contribución Domestica, la contribución doméstica se refiere al generado

por las viviendas de la zona.

Contribución por infiltración, el caudal de infiltración incluye el agua del subsuelo que penetra las redes de alcantarillado, a través de las paredes de tuberías defectuosas, uniones de tuberías, conexiones, y las estructuras de los pozos de visita, cajas de paso, terminales de limpieza, etc.

El caudal de infiltración se determinará considerando los siguientes aspectos:

- Altura del nivel freático sobre el fondo del colector.
- Permeabilidad del suelo y cantidad de precipitación anual.
- Dimensiones, estado y tipo de alcantarillas, y cuidado en la construcción de cámaras de inspección. Material de la tubería y tipo de unión.

Según el R.N.E, en el anexo 01 de la Norma OS.070 establece: A.8.5.

T = tasa de contribución de infiltración, que depende de las condiciones locales, el valor adoptado debe ser justificado 0.05 a 1.0 L/(s*km).

Contribución por conexiones ilícitas, se deben considerar los caudales provenientes de malas conexiones o conexiones erradas, así como las conexiones clandestinas de patios domiciliarios que incorporan al sistema aguas pluviales. El caudal por conexiones erradas puede ser del 5% al 10% del caudal máximo horario de aguas residuales.

a) Coeficiente de retorno (Cr)

EL coeficiente de retorno define que toda el agua consumida dentro del domicilio no siempre es devuelta al alcantarillado, estas aguas residuales

generadas por una población son menores a la cantidad de agua potable que se le suministra, debido a que existen pérdidas a través del riego, abrevado de animales, limpieza de viviendas y otros usos externos. El porcentaje de agua distribuida que se pierde y no ingresa a las redes de alcantarillado, depende de diversos factores, entre los cuales están: los hábitos y valores de la población, las características de la comunidad, la dotación de agua, y las variaciones del consumo según las estaciones climáticas de la población. Establece que el caudal de contribución debe ser calculado con un coeficiente de retorno (C) del 80% del caudal de agua potable consumida.

b) Caudales de diseño

- **Caudal medio diario de aguas residuales:** Este caudal se define como la contribución durante un período de 24 horas, obtenida como el promedio durante un año.

$$Q_{med} = \frac{Dot \times Pd}{86400} \cdot Cr$$

Dónde: Q_{med} = Caudal medio (L/s)

Cr = Coeficiente de retorno (0.80)

d = (dotación) (L/Hab/día)

P_d = Población para alcance de proyecto (Hab.)

- **Caudal máximo horario (Q_{mh}):** Para el diseño de la red de colectores debe corresponder un caudal máximo horario. Este caudal se determina mayorando el caudal medio con el coeficiente de variación de consumo.

$$Q_{mh} = K_2 * Q_{med}$$

Dónde: Q_{mh} = Caudal máximo horario (L/s)

K_2 = Coeficiente de caudal máximo horario

- **Caudal de diseño**

RNE O.S 070 (2006)¹⁴ Establece que el diseño del sistema se realizara con el valor del caudal máximo horario futuro.

$$Q_d = Q_{mh} + Q_i + Q_e$$

Dónde: Q_{mh} = Caudal máximo horario.

Q_i = Caudal de infiltración.

Q_e = Caudal por conexiones erradas

2.2.7. Parámetros para el diseño

(Norma Técnica OS.070 Aguas Residuales) ¹⁴

Las aguas residuales que forman el caudal de diseño para el alcantarillado son: Las Aguas residuales domésticas: (viviendas, comercio público), se considera el 80% del caudal máximo horario.

$$Q_d = 0.80 \times Q_{m\acute{a}x.h}$$

Aguas de infiltración: estipulan considerar por aguas de infiltración del subsuelo a la red de desagüe las siguientes cantidades. Para colector o emisor: 20 000 l/día/Km (Para tubería de Concreto Simple Normalizado) y para buzones 380 l/día/buzón.

- Velocidades permisibles: la velocidad Mínima de 0.60 m/seg y la velocidad Máxima de 5.00 m/seg. Se recomienda lograr una velocidad de 1 m/s para un buen funcionamiento.
- Diámetros mínimos: los diámetros mínimos son de Diámetro de 6" para colectores y diámetro de 4" para las conexiones domiciliarias.

- Según el tipo de suelo: los diámetros mínimos son para la Sierra y topografía accidentada de 6" y para la costa y topografía plana de 8".
- Pendientes mínimas: Son aquellas que de acuerdo a los diámetros y para las consideraciones de tubo lleno que satisfagan la velocidad mínima de 0.6m/seg. Debido que en los primeros tramos se tiene caudal reducido, se previene colocando una pendiente mínima del 1% en los primeros 300m de tramo inicial.
- Dimensiones de la tubería: para el cálculo de diámetro de las tuberías se aplica el criterio de que la tubería funciona con un tirante del 75% de su diámetro, en consecuencia para dicho cálculo se deberá aplicar la fórmula de Manning;

$$V = \frac{1}{n} * R_h^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

$$R_h = \frac{A}{Pm}$$

Dónde:

V =velocidad (m/seg.)

A = área hidráulica {m²}

R_h = radio hidráulico (m)

S= pendiente hidráulica (m/m)

n = coeficiente de rugosidad (depende del tipo del material de la tubería)

P_m = Perímetro mojado

2.2.8. Dimensionamiento hidráulico

(Norma Técnica OS.070 Aguas Residuales) ¹⁴

En los tramos de las redes de alcantarillado se deben calcular el caudal inicial y el caudal final (Q_i y Q_f). El valor mínimo del flujo en las redes a considerar será de 1.5 l/s.

Cada tramo debe ser verificado por el criterio de Tensión Tractiva Media (σ_t) la tensión tractiva media para los sistemas de alcantarillado debe tener como valor mínimo $\sigma_t = 1.0$ Pa, calculada para el caudal inicial (Q_i), valor correspondiente para un coeficiente de Manning $n = 0.013$.

La pendiente mínima que satisface esta condición de tensión tractiva debe cumplir con la condición de auto limpieza en cada tramo, puede ser determinada por la siguiente expresión:

$$S_{o\min} = 0,0055 Q_i^{-0,47}$$

Dónde: $S_{o\min}$. = Pendiente mínima (m/m)

Q_i = Caudal inicial (l/s)

En la práctica normal se debe diseñar una pendiente que asegure una velocidad mínima de 0.6 m/s, transportando el caudal máximo con un nivel de agua de 75% del diámetro de la tubería.

Si no se consigue las condiciones de flujo favorables debido a evacuaciones de pequeños caudales, en los tramos iniciales de cada colector de debe considerar

una pendiente mínima de 0.8%. Se recomienda a utilizar la fórmula de Manning. La máxima pendiente admisible es la que corresponde a una velocidad final $V_f = 5$ m/s; las situaciones especiales serán sustentadas por el proyectista.

Cuando la velocidad final (V_f) es superior a la velocidad crítica (V_c), la mayor altura de lámina de agua admisible debe ser 50% del diámetro del colector, asegurando la ventilación del tramo. La velocidad crítica es definida por la siguiente expresión:

$$V_c = 6 \sqrt{g \cdot R_H}$$

Donde:

V_c = Velocidad crítica (m/s)

g = Aceleración de la gravedad (m/s²)

R_H = Radio hidráulico (m)

Los diámetros nominales de las tuberías no deben ser menores de 100 mm. Las tuberías principales que recolectan aguas residuales de un ramal colector tendrán como diámetro mínimo 160 mm.

II. HIPOTESIS

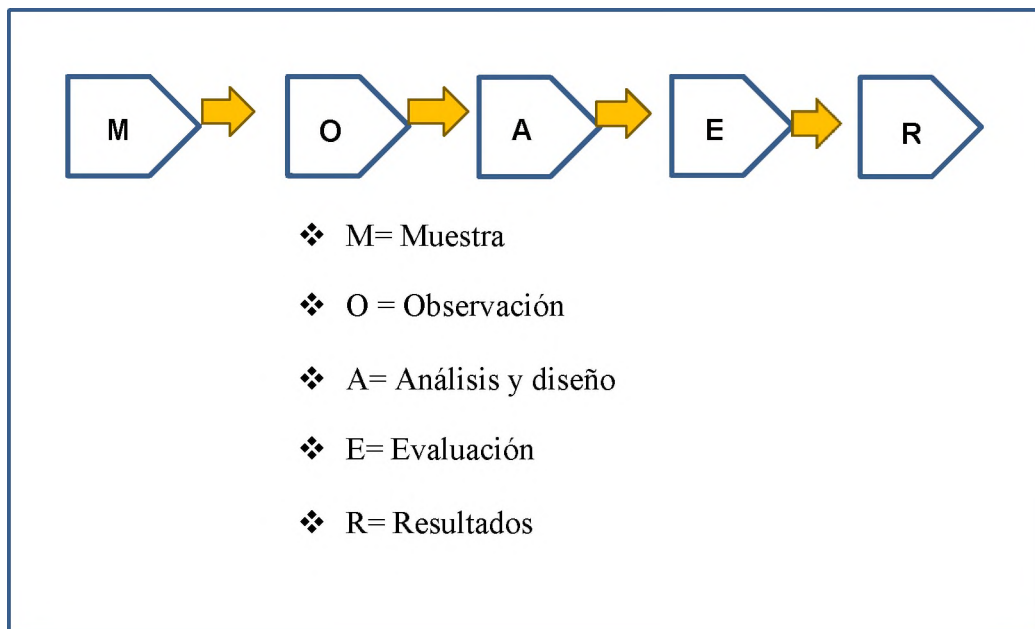
¿El “MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CASERIO NUEVO POZO OSCURO” beneficiará a los pobladores de la localidad mencionada.

III. METODOLOGIA

4.1. Diseño de la investigación

En el presente estudio de aplicación para el diseño hidráulico de la red de alcantarillado, están basados mediante alineamientos que agrupa todos los requisitos de una investigación de tipo descriptivo, es decir, observa, estudia, examina cuerpos en relación con sus elementos.

El método de investigación se realizará de la siguiente manera:



4.2. TIPO DE LA INVESTIGACIÓN

La siguiente investigación tiene todos los medios metodológicos de tipo descriptivo, lo cual se requiere entender los fenómenos y/o aspectos de la realidad y estado actual. Es de tipo no experimental, por lo que su estudio se fundamenta en la percepción de los acontecimientos sucedidos, se observan los fenómenos tal como se dan en su contexto natural, en este caso el mejoramiento de distribución más beneficiosa para el Caserío Nuevo

Pozo Oscuro.

4.3. NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN

El nivel de investigación de esta tesis es del tipo cuantitativo, por el cual demuestra singularidad en el análisis, por ello la muestra, la recopilación de información, diseño correspondiente, la evaluación y los resultados, nos brinda las características y/o componentes del servicio de alcantarillado del Caserío Nuevo Pozo Oscuro

4.4. Población y muestra

4.4.1. Universo

Se definirá como universo a los sistemas rurales de alcantarillado del departamento de Piura, y de ahí se partirá para definir la población y posteriormente la muestra.

4.4.2. Población

Para la presente investigación, la población está determinada por todos los sistemas rurales de alcantarillado que existen en el Distrito de Bernal

4.4.3. Muestra

La muestra que se escogió para realizar el respectivo estudio, es el sistema de alcantarillado de nuevo Pozo Oscuro

4.5 Definición y Operacionalización de variables e indicadores

Tabla 7. Cuadro de Operacionalización de Variables e Indicadores.

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>VARIABLE INDEPENDIENTE:</p> <p>Diseño hidráulico del sistema de red de alcantarillado</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE:</p> <p>Las viviendas del caserío Nuevo Pozo Oscuro</p>	<p>La Red de distribución debe ser capaz de proporcionar servicio de alcantarillado adecuado, de gran calidad y a la presión suficiente dentro de la zona de servicio.</p>	<p>Componentes del sistema de distribución:</p> <p>a)Tuberías de alimentación</p> <p>b)Líneas de alimentación</p> <p>c)Líneas principales</p> <p>d)Líneas secundarias</p> <p>e)Conexiones domiciliarias</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño hidráulico de un sistema de red de alcantarillado - Diseño hidráulico de reservorio apoyado - Factor de crecimiento de población del caserío Nuevo Pozo Oscuro 	<ul style="list-style-type: none"> - Encuestas a la comunidad. - Uso de GPS y nivel topográfico. - Planos Topográficos. - Red de Abastecimiento de alcantarillado.

Fuente: Elaboración propia.

4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

- **Técnicas**

Se realizó la recolección de información mediante el uso de la ficha modelo de Roger Agüero Pittman ⁽¹⁵⁾, de recolección de datos en zonas rurales. Se obtuvo información sobre la construcción del sistema de abastecimiento de agua potable tales como captación, línea de conducción, reservorio, redes de distribución mediante la ficha de evaluación de elementos del sistema, cabe resaltar que la interacción con los pobladores fue de vital importancia para el levantamiento de la información, pues el sistema ha sido construido casi en su totalidad por ellos mismos y con sus propios recursos.

Se realizó cuantificación de viviendas, según el padrón brindado por el presidente de la JASS de dicho caserío para posteriormente interpretar los datos obtenidos.

Se hizo el levantamiento topográfico necesario para conocer la ubicación de cada vivienda, de la captación, reservorio y trazo de las líneas tanto de conducción como de distribución.

Se hizo la inspección de los elementos que conforman el sistema, los cuales se hizo con el jefe del JASS del sector, utilizando fichas de inspección/evaluación que nos permitieron conocer y evaluar de manera rápida el estado de los elementos que conforman el sistema.

Y por último se obtuvo las muestras de agua que se realizó de la captación de la quebrada mediante recipientes esterilizados brindados por el departamento de DIGESA para luego ser llevados a laboratorio y realizarle los respectivos análisis **físicos, químicos, bacteriológicos y parasitológicos**.

- **Instrumentos**

Para poder realizar el mejoramiento del sistema se utilizaron los siguientes instrumentos, equipos y herramientas.

- Ficha de recolección de datos en zonas rurales.
- Fichas de evaluación de elementos del sistema de agua existente.
- Nivel de Ingeniero (Top con).
- Teodolito.
- GPS.
- Wincha.
- Cámara Fotográfica.
- Laptop (Con los Software AutoCAD Civil 3d y Water Gems)
- Reglamentos del Ministerio de Salud, Ministerio de Vivienda, el Reglamento Nacional de Edificaciones, entre otros.

Todos estos instrumentos fueron de vital importancia, como para la recolección de información y datos, y a la vez para realizar también las propuestas de mejoramiento o rediseño de los elementos del sistema.

4.6. Plan de análisis

El plan de análisis estará comprendido de la siguiente manera:

- Ubicación del Caserío Nuevo Pozo Oscuro donde se realizará el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua.
- Ubicación de la captación, línea de conducción, reservorio, redes de distribución de agua utilizada para plantear el mejoramiento y/o rediseño.
- Utilización de fichas de inspección para evaluar la condición de cada elemento del sistema.
- Estudio de la calidad del agua utilizada para el abastecimiento.
- Levantamiento topográfico necesario de la zona.
- Padrones de los usuarios, así como también la ubicación de las viviendas.
- Planteamiento de mejora del sistema de abastecimiento de agua del caserío y posteriormente la obtención de los planos.

4.7. Matriz de consistencia

Tabla 8. Matriz de Consistencia.

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CASERÍO NUEVO POZO OSCURO, DISTRITO DE BERNAL, PROVINCIA DE SECHURA, REGIÓN PIURA, AGOSTO 2021.			
Problema	Objetivos	Hipótesis	Metodología
<p>La población del Caserío Cerro Verde, no cuenta con un sistema de alcantarillado, por lo que sistemáticamente se pretende realizar un diseño hidráulico de red de distribución que pueda beneficiar a los habitantes del Caserío y puedan hacer uso de este recurso como lo es el alcantarillado de una manera más saludable y así poder evitar más enfermedades ocasionadas por la ausencia de un sistema de residuos.</p> <p>Por lo que surge la siguiente incógnita problemática ¿El diseño de la red de alcantarillado del Caserío Nuevo Pozo Oscuro, resolverá los permanentes estados de morbilidad relacionado a la parasitosis, enfermedades que tiene origen hídrico y que es una causa perenne de retraso en el bienestar de la población?</p>	<p>El objetivo general de esta investigación es diseñar el servicio de alcantarillado en el Caserío Nuevo Pozo Oscuro, Distrito de Bernal, Provincia de Sechura, Región Piura.</p> <p>Los objetivos específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> Calcular todas las estructuras hidráulicas del sistema de alcantarillado. Elaborar la topografía del área del proyecto. Evacuar las aguas residuales a un sitio alejado de la población. Diseñar la red de alcantarillado utilizando el software SewerCad. 	<p>La hipótesis es nulo. Ho: El caserío Nuevo Pozo Oscuro, no cuenta con el servicio de alcantarillado sanitario que beneficiaría a los pobladores de esta zona rural. Ha: El caserío Nuevo Pozo Oscuro si cuenta con el servicio de alcantarillado sanitario el cual mejorara la calidad de vida de esta zona.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Diseño de la investigación: Investigación tiene por carácter descriptiva. Nivel de la investigación: Teniendo por característica ser cuantitativa. Tipo de la investigación: Este diseño fue no experimental y de corte transversal <p>Universo: El Universo del proyecto está conformada por todas las redes de alcantarillado en el Departamento de Piura.</p> <p>Población: conformada por todas las redes de alcantarillado del Distrito de Bernal</p> <p>Muestra: conformada por todas las redes de alcantarillado del Caserío Nuevo Pozo Oscuro</p>

4.8. Principios éticos

Los principios éticos del presente proyecto de investigación se basan en respetar las fuentes de investigación encontradas en distintas modalidades y de diversos autores ya sea por información accedida en proyectos de investigación, libros, folletos, páginas web, bibliotecas de distintas fuentes. Y por lo tanto se está anexando para la responsable visualización en las referencias bibliográficas del presente proyecto.

Se obtuvo la recolección de información de manera responsable de la zona donde se ejecutará el proyecto.

Ética al momento de plantear las propuestas de mejora del sistema, siempre colocando como principal favorecido al habitante de la zona.

Y responsabilidad al momento de entregar los resultados finales del proyecto teniendo como base las normas establecidas para dichas evaluaciones, diseño y mejoramiento de sistemas de abastecimiento de agua.

IV. RESULTADOS

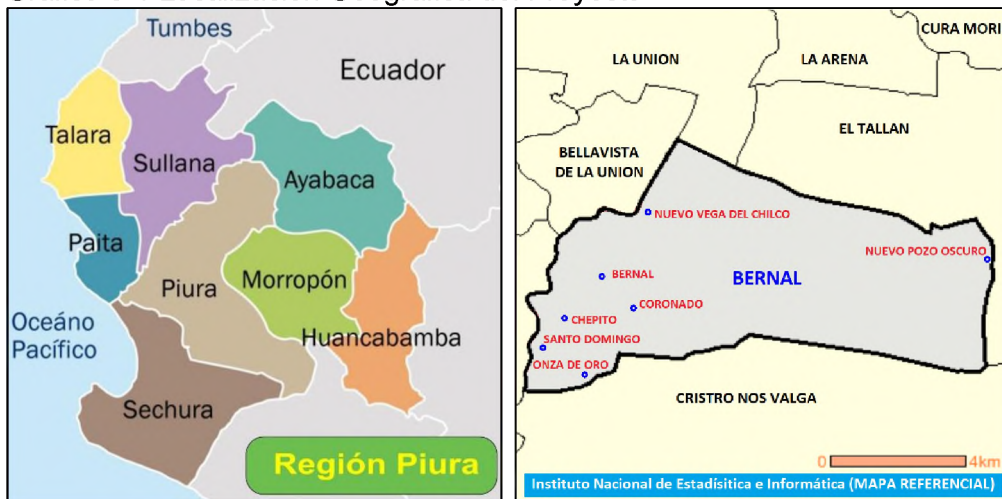
UBICACIÓN GEOGRÁFICA:

La zona del proyecto se encuentra Ubicada en:

SECTOR : Gobiernos Locales.
LOCALIDAD : Caserío Nuevo Pozo
DISTRITO : Bernal
PROVINCIA : Sechura
DEPARTAMENTO : Piura

El área de influencia del proyecto, administrativamente se encuentra ubicado en el distrito de Bernal. Entre las coordenadas geográficas latitud: -5.46667 Longitud: -80.65

Gráfico 0-1 Localización Geográfica del Proyecto

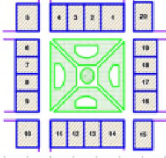


Límites del Distrito de Bernal:

- Por el Norte con el distrito: La Unión
- Por el Sur con el distrito: Cristo Nos Valga
- Por el Este con el distrito: El Tallan
- Por el Oeste con el distrito: Rinconada de Llicuar

Fuente: <https://www.deperu.com> Municipalidad Distrital de Bernal

Figura N° 3: ELABORACION PROPIA - Población y Vivienda

DESCRIPCION	CANT	UND	DOCUMENTO SUSTENTATORIO
<i>Tasa de crecimiento</i>	0.0180975	%	<p>VER ARCHIVO DE CALCULO DE LA TASA DE CRECIMIENTO</p> <p>B. TASA DE CRECIMIENTO 3 CENSOS XLS</p> <p>CARPETA 4. MEMORIA DE CALCULO</p> <p>Fuente: INEI - 2007</p>
<i>Densidad poblacional</i>	5	hab/viv	<p>estudio de densidad poblacional</p> <p>Fuente: trabajo de campo</p>
<i>Numero de viviendas domesticas</i>	115	viv	 <p>Fuente: Plano catastral AUTOCAD y Levantamiento topografico y padron de usua</p>
POBLACION	575		

CALCULO DE LA POBLACION FUTURA:

Periodo de Diseño

Para el diseño de la red de alcantarillado del Caserío Nuevo Pozo Oscuro, se considerará un tiempo de 20 años.

SEXO	POBLACIÓN TOTAL	%
Hombres	325	56.52
Mujeres	250	43.48
Total de población	575	100.00

Tasa de Crecimiento del Caserío Nuevo Pozo Oscuro

Figura N° 2:

Fuente: elaboración propia

Cuadro.07: Población Actual

DENSIDAD POBLACIONAL			
Año 2021	N° viviendas	Densidad (Hab/Viv)	Total, de habitantes
Caserío Nuevo Pozo Oscuro	115	5.0	575

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro.08: Tasa de crecimiento

TASA DE CRECIMIENTO DEL CASERÍO NUEVO POZO OSCURO			
AMBITO	2007	2017	TASA DE CRECIMIENTO
CASERÍO NUEVO POZO OSCURO	551	645	1.17%
TASA DE CRECIMIENTO DEL CASERÍO NUEVO POZO OSCURO			
AMBITO	2017	2020	TASA DE CRECIMIENTO
CASERÍO NUEVO POZO OSCURO	645	806	1.25%
TASA DE CRECIMIENTO DEL CASERÍO NUEVO POZO OSCURO			
AMBITO	2007-2017	2017-2020	TASA DE CRECIMIENTO
CASERÍO NUEVO POZO OSCURO	1.17%	1.25%	1.25%

Fuente: Elaboración Propia (2021)

5.2.3. Población futura (método Geométrico)

$$P_f = P_i * \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$$

Población actual: 575 habitantes

Tasa de Crecimiento según calculo: 1.25 %

Periodo de diseño: 20 años

Reemplazando los datos en la fórmula resulta que el Caserío Nuevo Pozo Oscuro tendrá una población de 578 habitantes para el año 2041.

DOTACIONES DE AGUA

Dotación para la zona costa, zonas rurales Cuadro 03: Dotación de agua potable (l/h/d)

Demanda de agua para Instituciones Educativas (cuadro N° 03).

I.E. INICIAL ARCO IRIS (15 ALUMNOS)

I. I.E. PRIMARIO 15820 (26 ALUMNOS).

Caudal para

Instituciones educativas Inicial

$$Q_p = \frac{15 * 20}{86400}$$

$$Q_p = 0.0035 \text{ l/s}$$

Caudal para

Instituciones educativas Primaria

$$Q_p =$$

$$Q_p = 0.0060 \text{ l/s}$$

5.3.3. Demanda de agua para Establecimientos de Salud.

Cuadro 09: Dotación de agua para Centro de Salud

Centro de salud	DOTACIÓN
Hospitales y clínicas	600 Lts días cama
Consultorio médico, posta	500 Lts /día consultorio
Clínicas dentales	1000 Lts día dental

Fuente: Ministerio de vivienda.

Caudal para centro de salud

$$Q_p = \frac{(0.0 \cdot 20)}{86400}$$

$$Q_p = 0.000 \text{ l/s}$$

DISEÑO
Anual

5.4. CAUDALES DE Caudal Promedio

$$Q_p = \frac{(578 \cdot 90)}{86400}$$

$$Q_p = 0.60 \text{ l/s}$$

CONSUMO PROMEDIO TOTAL

Cuadro 10: Caudales del consumo total - Caserío Nuevo Pozo Oscuro

DESCRIPCION	Q(Lt/Sg)
Viviendas habilitadas	0.60
Centro educativo inicial	0.0035
Centro educativo primaria	0.0060
Centro de salud	0.000
TOTAL	0.61

Fuente: Elaboración Propia

5.4.2 Caudal Máximo Diario

$$K1 = 1.3$$

$$Q_{md} = 0.61 * 1.3$$

$$Q_{md} = 0.793 \text{ l/s}$$

5.4.3 Caudal Máximo Horario

$$K2 = 2.0$$

$$Q_{mh} = 0.61 * 2.0$$

$$Q_{mh} = 1.22 \text{ l/s}$$

5.4.4 Caudal De Contribución Por Conexiones Al Alcantarillado

$$Q_{alc} = Q_{mh} * 0.8$$

$$Q_{alc} = 1.22 * 0.8$$

$$Q_{alc} = 0.49$$

5.4.5 Contribución De Caudales Por Infiltración:

Según la CEPISO -, (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria)

$$0.00005 \text{ Lt}/(\text{Seg} * \text{m.}) < q_i < 0.0010 \text{ Lt}/(\text{Seg} * \text{m.})$$

$$Q_{inf} \left(\frac{l}{s} \right) = q_i * L$$

Se escogerá el valor inferior, puesto que las tuberías serán consideradas de PVC, y el lugar donde podría existir filtración sería en los buzones.

$$q_i = 0.00005 \frac{l}{seg * m}$$

$$Q_{inf} = \text{Caudal de infiltración} \frac{l}{seg * m}$$

L= Longitud total de la red (m)= 4410.00 mts.

$$Q_{inf} = 0.00005 * 4410.00$$

$$Q_{inf} = 0.221 \text{ l/s}$$

5.4.6 Caudal Por Conexiones Erradas

$$5 \% * Q_{mh} < q_{ce} < 10 \% * Q_{mh}$$

Se escoge el Máximo valor para tener mayor grado de seguridad

$$Q_{ce} = 10 \% * Q_{mh}$$

Qmh = Caudal Máximo Horario

$$Q_{ce} = 0.10 * 1.22 \text{ l/s}$$

$$Q_{ce} = 0.122 \text{ l/s}$$

5.4.7 Caudal De Diseño (L/S)

$$Q_{dis} = Q_{alc} + Q_{inf} + Q_{ce}$$

$$Q_{dis} = 0.49 + 0.221 + 0.122$$

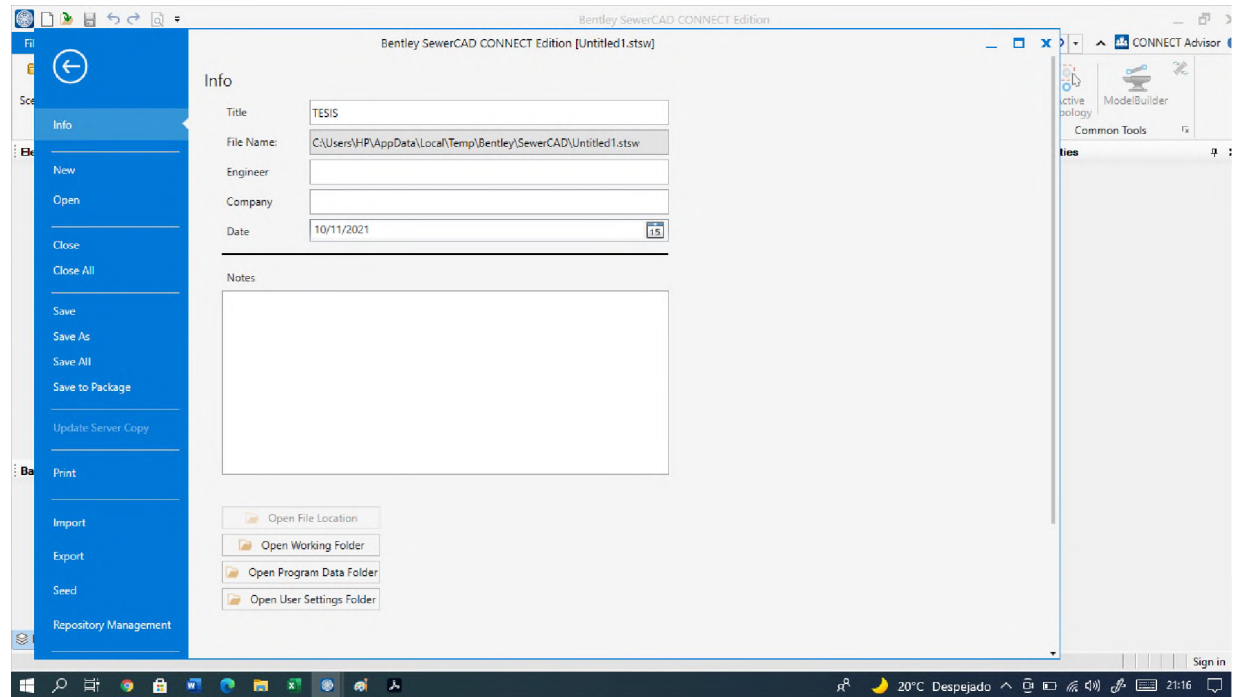
$$Q_{dis} = 1.10 \text{ l/s}$$

5.5. MODELAMIENTO DE LA RED DE ALCANTARILLADO MEDIANTE EL SOFTWARE SEWERCAD.

Se apertura el programa y se guarda con las descripciones del proyecto

Gráfico N° 1 Apertura del programa Sewercad

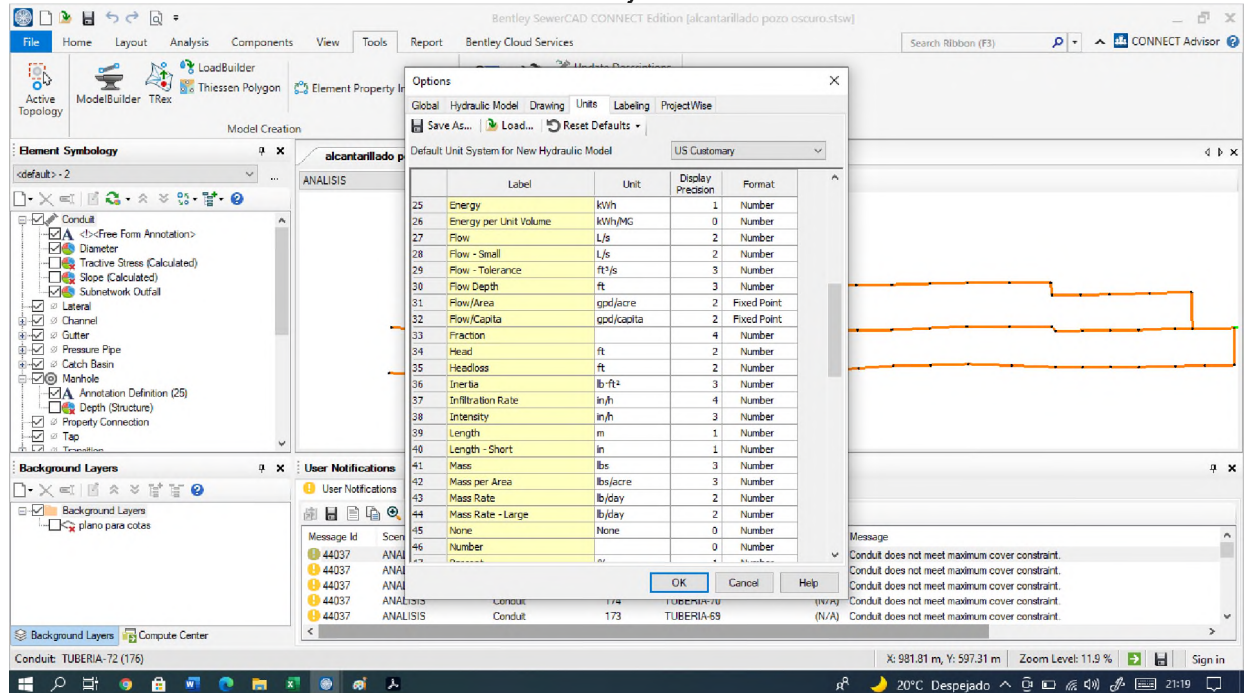
Fuente: Programa Sewercad



Seleccionar la opción Tools -> Options -> opciones de cambio de unidades -> Reset Defaults, al seleccionar te permitirá modificar las unidades.

Se establece las unidades a trabajar SI - (Sistema Ingles)

Gráfico N° 24: Selección de Unidades de Trabajo

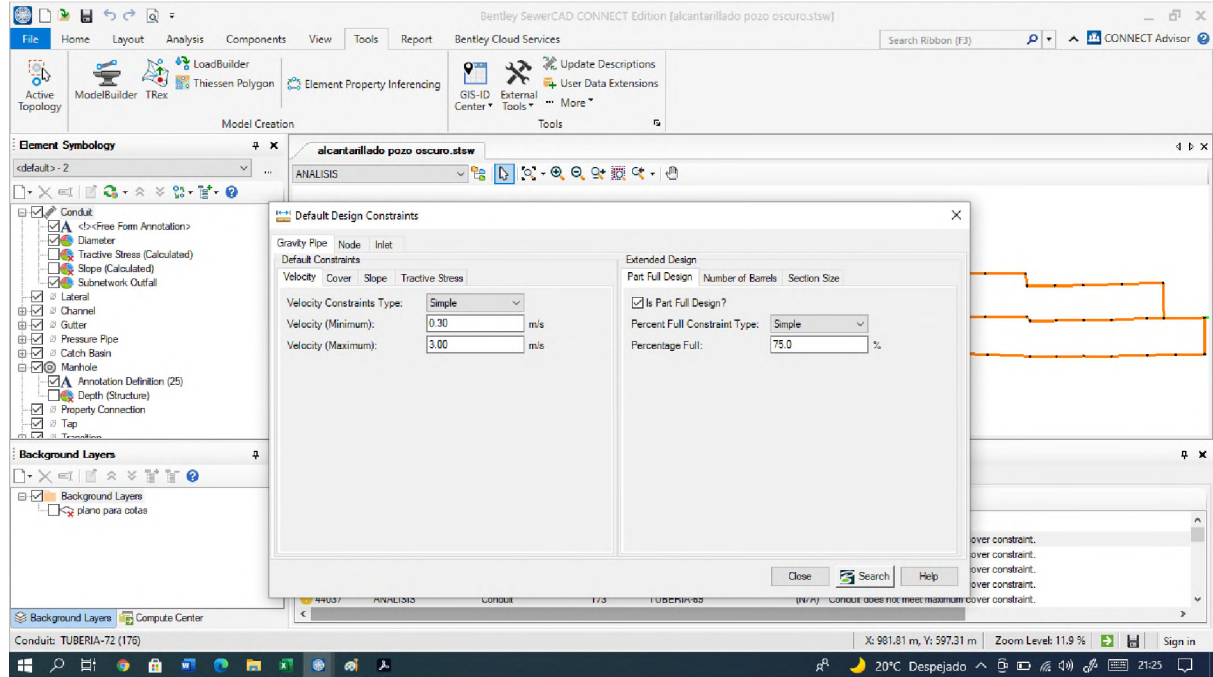


Fuente: Programa Sewercad

El siguiente paso es configurar las restricciones de diseño de acuerdo a la norma y el tipo de cálculo que indicaremos será diseño.

- Restricciones de diseño
- Tensión Tractiva mínima 1 Pascal
- Velocidad mínima 0.6m/s y máxima 5m/s.
- Altura de Buzones mínimo 1m y de máximo 8m.
- Cobertura máxima de tirante de agua 75%.
- Formula de Manning.

Gráfico N°3: Diseño



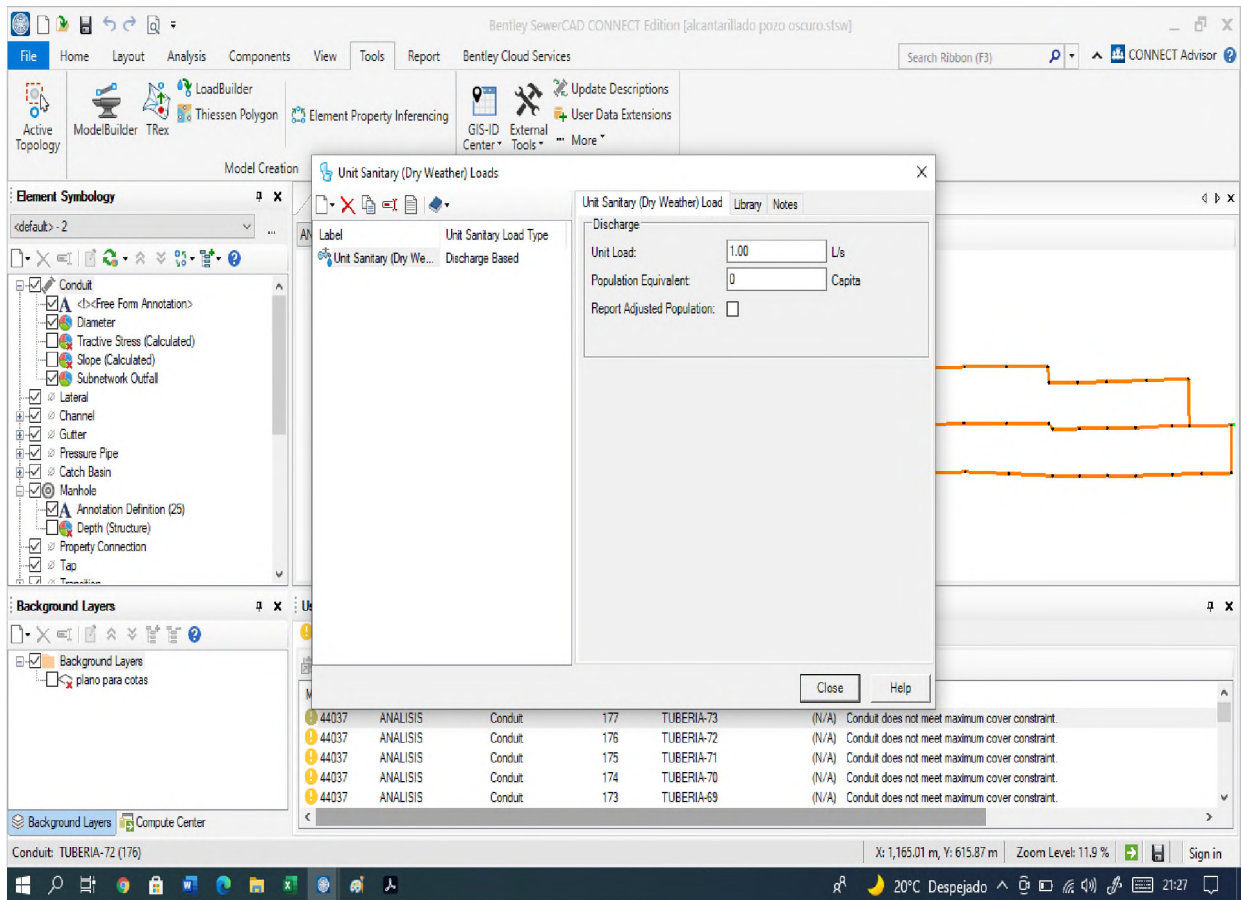
Fuente: Software Sewercad

Como tercer paso se ingresarán los caudales base para el diseño al Sewercad

seleccionando → LoadBuilder, la cual dará paso a exportar la base de datos.

Se selecciona cargar dato tipo punto y conducto más cercano, el programa calculara el total de caudal ingresado por las conexiones a la red de alcantarillado

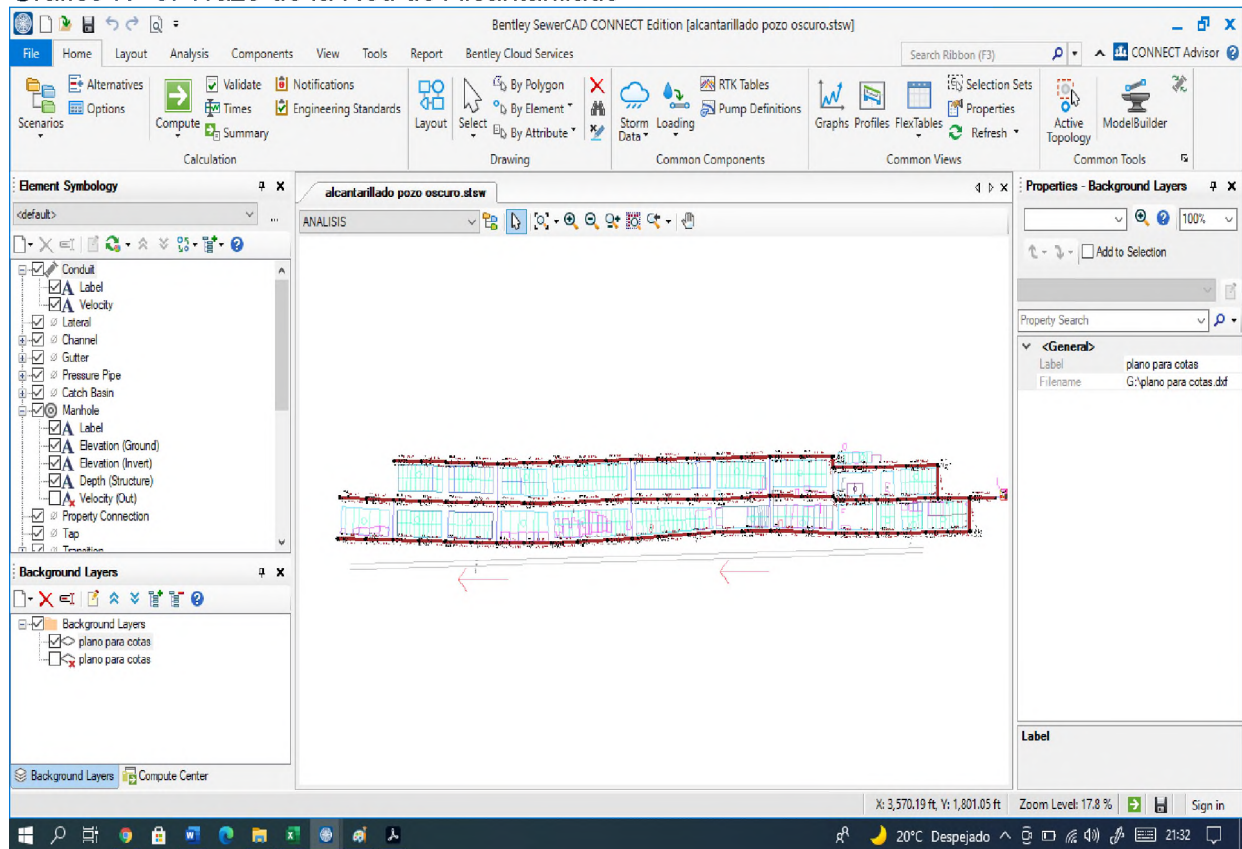
Gráfico N°4: Carga Sanitaria Unitaria (Caudal De Diseño)



Fuente: Programa Sewercad

El trazo de la red proyectada de red de Alcantarillado y de los Buzones se hará con la herramienta Model Builder la cual se importará del AutoCAD mediante un archivo XDF para ingresar así al Software la Red de Alcantarillado y buzones

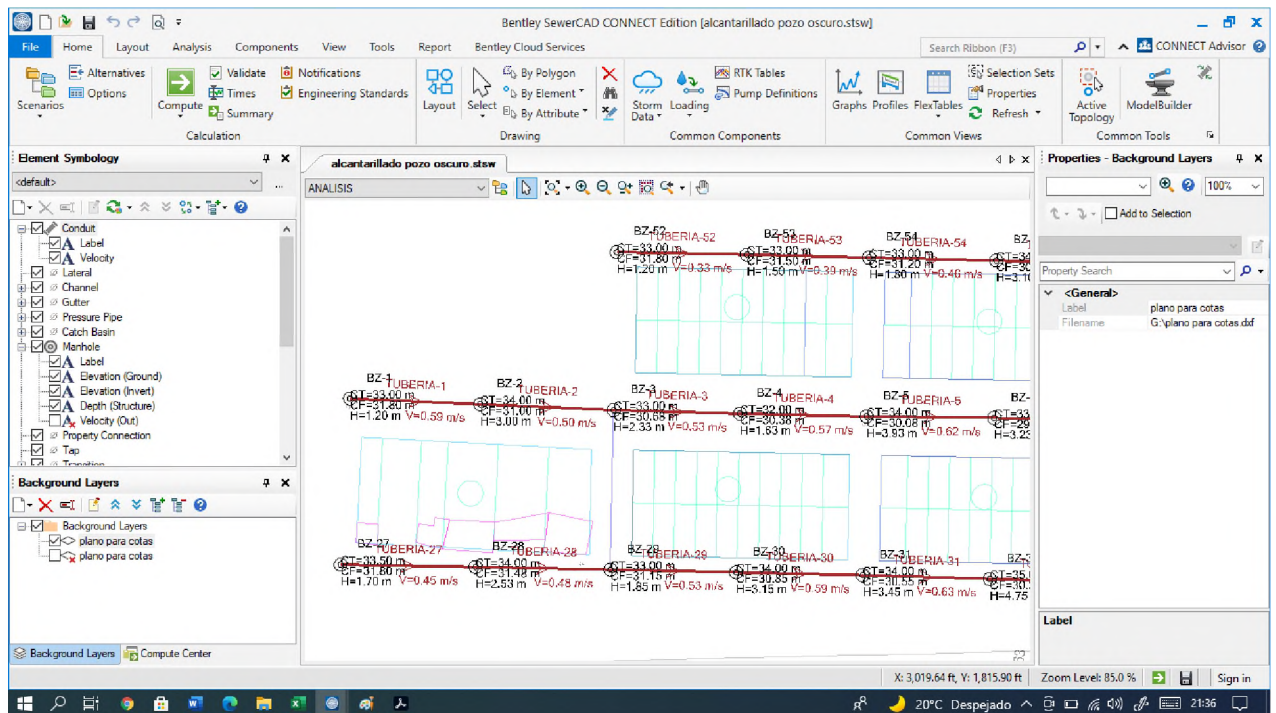
Gráfico N° 5: Trazo de la Red de Alcantarillado



Fuente: Programa Sewercad

El Programa realizara el respectivo trazo y ubicación de los buzones y el sentido de flujo del sistema derivando las aguas a la cota más baja del nivel de terreno, antes de esto se debe ingresar toda la información necesaria que requiere el programa Sewercad, se debe validar la información para comprobar si hay error, esto se hace con la opción Validate y luego en Compute para que el programa de los resultados en tuberías y buzones.

Gráfico N° 6: Trazo del sistema de saneamiento del Caserío Nuevo Pozo Oscuro



Fuente: Programa Sewercad

Gráfico N° 7: Cuadro de resultado de Buzones

ID	Label	Elevation (Ground) (m)	Set Rim to Ground Elevation?	Elevation (Rim) (m)	Elevation (Invert) (m)	Inflow (Wet) Collection	Flow (Total In) (l/s)	Flow (Total Out) (l/s)	Depth (Out) (m)	Hydraulic Grade Line (Out) (m)	Hydraulic Grade Line (In) (m)
34: BZ-4	34 BZ-4	32.00	<input checked="" type="checkbox"/>	32.00	30.69	<Collection:	1.50	1.80	0.04	30.73	30.73
35: BZ-5	35 BZ-5	34.00	<input checked="" type="checkbox"/>	34.00	30.36	<Collection:	1.80	2.40	0.04	30.40	30.40
36: BZ-6	36 BZ-6	33.00	<input checked="" type="checkbox"/>	33.00	30.06	<Collection:	2.40	3.00	0.05	30.11	30.11
37: BZ-7	37 BZ-7	35.00	<input checked="" type="checkbox"/>	35.00	29.76	<Collection:	3.00	3.40	0.05	29.81	29.81
38: BZ-8	38 BZ-8	36.00	<input checked="" type="checkbox"/>	36.00	29.46	<Collection:	3.40	3.60	0.05	29.51	29.51
39: BZ-9	39 BZ-9	37.00	<input checked="" type="checkbox"/>	37.00	29.16	<Collection:	3.60	4.00	0.05	29.21	29.21
40: BZ-10	40 BZ-10	37.00	<input checked="" type="checkbox"/>	37.00	28.86	<Collection:	4.00	4.60	0.06	28.92	28.92
41: BZ-11	41 BZ-11	36.00	<input checked="" type="checkbox"/>	36.00	28.51	<Collection:	4.60	5.20	0.06	28.57	28.57
42: BZ-12	42 BZ-12	36.00	<input checked="" type="checkbox"/>	36.00	28.21	<Collection:	5.20	5.50	0.06	28.27	28.27
43: BZ-13	43 BZ-13	38.00	<input checked="" type="checkbox"/>	38.00	27.91	<Collection:	5.50	5.70	0.06	27.97	27.97
44: BZ-14	44 BZ-14	41.00	<input checked="" type="checkbox"/>	41.00	27.56	<Collection:	5.70	6.10	0.07	27.63	27.63
45: BZ-15	45 BZ-15	39.00	<input checked="" type="checkbox"/>	39.00	27.26	<Collection:	6.10	6.70	0.07	27.33	27.33
46: BZ-16	46 BZ-16	37.00	<input checked="" type="checkbox"/>	37.00	26.94	<Collection:	6.70	7.30	0.07	27.01	27.01
47: BZ-17	47 BZ-17	39.00	<input checked="" type="checkbox"/>	39.00	26.61	<Collection:	7.30	7.60	0.07	26.68	26.68
48: BZ-18	48 BZ-18	39.00	<input checked="" type="checkbox"/>	39.00	26.24	<Collection:	7.60	7.80	0.07	26.31	26.31
49: BZ-19	49 BZ-19	39.00	<input checked="" type="checkbox"/>	39.00	25.86	<Collection:	7.80	8.20	0.08	25.94	25.94
50: BZ-20	50 BZ-20	40.00	<input checked="" type="checkbox"/>	40.00	25.76	<Collection:	8.20	8.80	0.08	25.84	25.84
51: BZ-21	51 BZ-21	36.00	<input checked="" type="checkbox"/>	36.00	25.51	<Collection:	8.80	9.40	0.08	25.59	25.59
52: BZ-22	52 BZ-22	36.00	<input checked="" type="checkbox"/>	36.00	25.26	<Collection:	9.40	10.20	0.09	25.35	25.35
53: BZ-23	53 BZ-23	35.00	<input checked="" type="checkbox"/>	35.00	25.01	<Collection:	10.20	10.40	0.09	25.10	25.10
54: BZ-24	54 BZ-24	36.00	<input checked="" type="checkbox"/>	36.00	24.71	<Collection:	10.40	10.80	0.09	24.80	24.80
55: BZ-25	55 BZ-25	37.00	<input checked="" type="checkbox"/>	37.00	24.56	<Collection:	20.10	20.70	0.12	24.68	24.68
56: BZ-26	56 BZ-26	35.00	<input checked="" type="checkbox"/>	35.00	24.16	<Collection:	32.70	33.30	0.15	24.31	24.31
57: BZ-27	57 BZ-27	33.50	<input checked="" type="checkbox"/>	33.50	32.30	<Collection:	0.00	1.50	0.03	32.33	32.33
58: BZ-28	58 BZ-28	34.00	<input checked="" type="checkbox"/>	34.00	31.91	<Collection:	1.50	1.50	0.03	31.94	31.94
59: BZ-29	59 BZ-29	33.00	<input checked="" type="checkbox"/>	33.00	31.52	<Collection:	1.50	1.50	0.03	31.55	31.55
60: BZ-30	60 BZ-30	34.00	<input checked="" type="checkbox"/>	34.00	31.16	<Collection:	1.50	2.00	0.04	31.20	31.20
61: BZ-31	61 BZ-31	34.00	<input checked="" type="checkbox"/>	34.00	30.83	<Collection:	2.00	2.60	0.04	30.87	30.87
62: BZ-32	62 BZ-32	35.00	<input checked="" type="checkbox"/>	35.00	30.53	<Collection:	2.60	3.20	0.05	30.58	30.58
63: BZ-33	63 BZ-33	35.00	<input checked="" type="checkbox"/>	35.00	30.23	<Collection:	3.20	3.40	0.05	30.28	30.28
64: BZ-34	64 BZ-34	36.00	<input checked="" type="checkbox"/>	36.00	29.91	<Collection:	3.40	3.80	0.05	29.96	29.96

Fuente: Programa Sewercad

85: BZ-55	85	BZ-55	34.00	✓	34.00	30.72	<Collection:	1.50	1.50	0.03	30.75	30.75
86: BZ-56	86	BZ-56	35.00	✓	35.00	30.36	<Collection:	1.50	2.10	0.04	30.40	30.40
87: BZ-57	87	BZ-57	36.00	✓	36.00	30.06	<Collection:	2.10	2.30	0.04	30.10	30.10
88: BZ-58	88	BZ-58	38.00	✓	38.00	29.76	<Collection:	2.30	2.50	0.04	29.80	29.80
89: BZ-59	89	BZ-59	38.00	✓	38.00	29.46	<Collection:	2.50	2.90	0.04	29.50	29.50
90: BZ-60	90	BZ-60	37.00	✓	37.00	29.11	<Collection:	2.90	3.50	0.05	29.16	29.16
91: BZ-61	91	BZ-61	38.00	✓	38.00	28.81	<Collection:	3.50	4.10	0.05	28.86	28.86
92: BZ-62	92	BZ-62	40.00	✓	40.00	28.51	<Collection:	4.10	4.60	0.06	28.57	28.57
93: BZ-63	93	BZ-63	41.00	✓	41.00	28.16	<Collection:	4.60	4.80	0.06	28.22	28.22
94: BZ-64	94	BZ-64	40.00	✓	40.00	27.86	<Collection:	4.80	5.20	0.06	27.92	27.92
95: BZ-65	95	BZ-65	39.00	✓	39.00	27.54	<Collection:	5.20	5.80	0.06	27.60	27.60
96: BZ-66	96	BZ-66	39.00	✓	39.00	27.21	<Collection:	5.80	6.40	0.07	27.28	27.28
97: BZ-67	97	BZ-67	39.00	✓	39.00	26.86	<Collection:	6.40	6.90	0.07	26.93	26.93
98: BZ-68	98	BZ-68	39.00	✓	39.00	26.51	<Collection:	6.90	7.10	0.07	26.58	26.58
99: BZ-69	99	BZ-69	39.00	✓	39.00	26.41	<Collection:	7.10	7.50	0.07	26.48	26.48
100: BZ-70	100	BZ-70	39.00	✓	39.00	26.16	<Collection:	7.50	8.10	0.08	26.24	26.24
101: BZ-71	101	BZ-71	39.00	✓	39.00	25.91	<Collection:	8.10	8.70	0.08	25.99	25.99
102: BZ-72	102	BZ-72	38.00	✓	38.00	25.56	<Collection:	8.70	9.10	0.08	25.64	25.64
103: BZ-73	103	BZ-73	38.00	✓	38.00	25.21	<Collection:	9.10	9.30	0.08	25.29	25.29

Fuente: Programa Sewercad

Gráfico N° 85: Cuadro de resultados de tuberías

	ID	Label	Start Node	Invert (Start) (m)	Stop Node	Invert (Stop) (m)	Length (User Defined) (m)	Length (Scaled) (m)	Slope (Calculated) (m/m)	Section Type	Diameter (mm)	Manning's n	Flow (L/s)	Velocity (m/s)	Depth (Middle) (m)	Capacity (Full Flow) (L/s)	Flow / Capacity (Design) (%)
104: TUBERIA-	104	TUBERIA-1	8Z-1	31.80	8Z-2	31.44	60.0	18.8	6.000	Circle	200.0	0.009	1.50	0.57	0.03	36.70	4.5
105: TUBERIA-	105	TUBERIA-2	8Z-2	31.44	8Z-3	31.05	65.0	19.3	6.000	Circle	200.0	0.009	1.50	0.57	0.03	36.70	4.5
106: TUBERIA-	106	TUBERIA-3	8Z-3	31.05	8Z-4	30.69	60.0	18.3	6.000	Circle	200.0	0.009	1.50	0.57	0.03	36.70	4.5
107: TUBERIA-	107	TUBERIA-4	8Z-4	30.69	8Z-5	30.36	60.0	18.3	5.500	Circle	200.0	0.009	1.80	0.59	0.04	35.13	5.6
108: TUBERIA-	108	TUBERIA-5	8Z-5	30.36	8Z-6	30.06	60.0	18.4	5.000	Circle	200.0	0.009	2.40	0.62	0.04	33.50	7.9
109: TUBERIA-	109	TUBERIA-6	8Z-6	30.06	8Z-7	29.76	60.0	18.4	5.000	Circle	200.0	0.009	3.00	0.66	0.05	33.50	9.8
110: TUBERIA-	110	TUBERIA-7	8Z-7	29.76	8Z-8	29.46	60.0	18.5	5.000	Circle	200.0	0.009	3.40	0.69	0.05	33.50	11.1
111: TUBERIA-	111	TUBERIA-8	8Z-8	29.46	8Z-9	29.16	60.0	18.5	5.000	Circle	200.0	0.009	3.60	0.70	0.05	33.50	11.8
112: TUBERIA-	112	TUBERIA-9	8Z-9	29.16	8Z-10	28.86	60.0	18.3	5.000	Circle	200.0	0.009	4.00	0.72	0.05	33.50	13.1
113: TUBERIA-	113	TUBERIA-10	8Z-10	28.86	8Z-11	28.51	70.0	21.3	5.000	Circle	200.0	0.009	4.60	0.75	0.06	33.50	15.1
114: TUBERIA-	114	TUBERIA-11	8Z-11	28.51	8Z-12	28.21	60.0	17.7	5.000	Circle	200.0	0.009	5.20	0.77	0.06	33.50	17.0
115: TUBERIA-	115	TUBERIA-12	8Z-12	28.21	8Z-13	27.91	60.0	18.4	5.000	Circle	200.0	0.009	5.50	0.79	0.06	33.50	18.0
116: TUBERIA-	116	TUBERIA-13	8Z-13	27.91	8Z-14	27.56	70.0	21.3	5.000	Circle	200.0	0.009	5.70	0.80	0.06	33.50	18.7
117: TUBERIA-	117	TUBERIA-14	8Z-14	27.56	8Z-15	27.26	60.0	18.1	5.000	Circle	200.0	0.009	6.10	0.81	0.07	33.50	20.0
118: TUBERIA-	118	TUBERIA-15	8Z-15	27.26	8Z-16	26.94	65.0	19.8	5.000	Circle	200.0	0.009	6.70	0.83	0.07	33.50	21.9
119: TUBERIA-	119	TUBERIA-16	8Z-16	26.94	8Z-17	26.61	65.0	19.8	5.000	Circle	200.0	0.009	7.30	0.85	0.07	33.50	23.9
120: TUBERIA-	120	TUBERIA-17	8Z-17	26.61	8Z-18	26.24	75.0	22.3	5.000	Circle	200.0	0.009	7.60	0.86	0.07	33.50	24.9
121: TUBERIA-	121	TUBERIA-18	8Z-18	26.24	8Z-19	25.86	75.0	22.3	5.000	Circle	200.0	0.009	7.80	0.87	0.08	33.50	25.5
122: TUBERIA-	122	TUBERIA-19	8Z-19	25.86	8Z-20	25.76	20.0	3.0	5.000	Circle	200.0	0.009	8.20	0.88	0.08	33.50	26.8
123: TUBERIA-	123	TUBERIA-20	8Z-20	25.76	8Z-21	25.51	50.0	14.4	5.000	Circle	200.0	0.009	8.80	0.90	0.08	33.50	28.8
124: TUBERIA-	124	TUBERIA-21	8Z-21	25.51	8Z-22	25.26	50.0	14.4	5.000	Circle	200.0	0.009	9.40	0.91	0.08	33.50	30.8
125: TUBERIA-	125	TUBERIA-22	8Z-22	25.26	8Z-23	25.01	50.0	15.0	5.000	Circle	200.0	0.009	10.20	0.94	0.09	33.50	33.4
126: TUBERIA-	126	TUBERIA-23	8Z-23	25.01	8Z-24	24.71	60.0	19.2	5.000	Circle	200.0	0.009	10.40	0.94	0.09	33.50	34.0
127: TUBERIA-	127	TUBERIA-24	8Z-24	24.71	8Z-25	24.56	30.0	9.2	5.000	Circle	200.0	0.009	10.80	0.95	0.11	33.50	35.4
128: TUBERIA-	128	TUBERIA-25	8Z-25	24.56	8Z-26	24.21	70.0	21.9	5.000	Circle	200.0	0.009	20.70	1.12	0.12	33.50	67.8
130: TUBERIA-	130	TUBERIA-26	8Z-26	24.16	PTAR	23.86	60.0	18.8	5.000	Circle	250.0	0.009	33.30	1.27	0.14	60.74	60.1
131: TUBERIA-	131	TUBERIA-27	8Z-27	32.30	8Z-28	31.91	65.0	19.5	6.000	Circle	200.0	0.009	1.50	0.57	0.03	36.70	4.5
132: TUBERIA-	132	TUBERIA-28	8Z-28	31.91	8Z-29	31.52	65.0	19.5	6.000	Circle	200.0	0.009	1.50	0.57	0.03	36.70	4.5
133: TUBERIA-	133	TUBERIA-29	8Z-29	31.52	8Z-30	31.16	60.0	18.2	6.000	Circle	200.0	0.009	1.50	0.57	0.03	36.70	4.5
134: TUBERIA-	134	TUBERIA-30	8Z-30	31.16	8Z-31	30.83	60.0	18.3	5.500	Circle	200.0	0.009	2.00	0.61	0.04	35.13	6.2
135: TUBERIA-	135	TUBERIA-31	8Z-31	30.83	8Z-32	30.53	60.0	18.4	5.000	Circle	200.0	0.009	2.60	0.63	0.04	33.50	8.5
136: TUBERIA-	136	TUBERIA-32	8Z-32	30.53	8Z-33	30.23	60.0	18.2	5.000	Circle	200.0	0.009	3.20	0.67	0.05	33.50	10.5

	ID	Label	Start Node	Invert (Start) (m)	Stop Node	Invert (Stop) (m)	Length (User Defined) (m)	Length (Scaled) (m)	Slope (Calculated)	Section Type	Diameter (mm)	Manning's n	Flow (l/s)	Velocity (m/s)	Depth (Middle) (m)	Capacity (Full Flow) (L/s)	Flow / Capacity (Design) (%)
136:	TUBERIA-136	TUBERIA-32	B2-32	30.53	B2-33	30.23	60.0	18.2	5.000	Circle	200.0	0.009	3.20	0.67	0.05	33.50	10.5
137:	TUBERIA-137	TUBERIA-33	B2-33	30.23	B2-34	29.91	65.0	19.3	5.000	Circle	200.0	0.009	3.40	0.69	0.05	33.50	11.1
138:	TUBERIA-138	TUBERIA-34	B2-34	29.91	B2-35	29.58	65.0	19.3	5.000	Circle	200.0	0.009	3.80	0.71	0.05	33.50	12.4
139:	TUBERIA-139	TUBERIA-35	B2-35	29.58	B2-36	29.28	60.0	18.3	5.000	Circle	200.0	0.009	4.40	0.74	0.06	33.50	14.4
140:	TUBERIA-140	TUBERIA-36	B2-36	29.28	B2-37	28.93	70.0	21.2	5.000	Circle	200.0	0.009	5.00	0.77	0.06	33.50	16.4
141:	TUBERIA-141	TUBERIA-37	B2-37	28.93	B2-38	28.63	60.0	17.6	5.000	Circle	200.0	0.009	5.50	0.79	0.06	33.50	18.0
142:	TUBERIA-142	TUBERIA-38	B2-38	28.63	B2-39	28.33	60.0	18.3	5.000	Circle	200.0	0.009	5.70	0.80	0.06	33.50	18.7
143:	TUBERIA-143	TUBERIA-39	B2-39	28.33	B2-40	27.98	70.0	21.4	5.000	Circle	200.0	0.009	6.10	0.81	0.07	33.50	20.0
144:	TUBERIA-144	TUBERIA-40	B2-40	27.98	B2-41	27.68	60.0	18.3	5.000	Circle	200.0	0.009	6.70	0.83	0.07	33.50	21.9
145:	TUBERIA-145	TUBERIA-41	B2-41	27.68	B2-42	27.36	65.0	19.6	5.000	Circle	200.0	0.009	7.30	0.85	0.07	33.50	23.9
146:	TUBERIA-146	TUBERIA-42	B2-42	27.36	B2-43	27.03	65.0	19.9	5.000	Circle	200.0	0.009	8.10	0.88	0.08	33.50	26.5
147:	TUBERIA-147	TUBERIA-43	B2-43	27.03	B2-44	26.66	75.0	22.9	5.000	Circle	200.0	0.009	8.30	0.88	0.08	33.50	27.2
148:	TUBERIA-148	TUBERIA-44	B2-44	26.66	B2-45	26.28	75.0	22.9	5.000	Circle	200.0	0.009	8.70	0.89	0.08	33.50	28.5
149:	TUBERIA-149	TUBERIA-45	B2-45	26.28	B2-46	26.03	50.0	14.5	5.000	Circle	200.0	0.009	9.30	0.91	0.08	33.50	30.4
150:	TUBERIA-150	TUBERIA-46	B2-46	26.03	B2-47	25.78	50.0	14.5	5.000	Circle	200.0	0.009	9.90	0.93	0.08	33.50	32.4
151:	TUBERIA-151	TUBERIA-47	B2-47	25.78	B2-48	25.53	50.0	15.0	5.000	Circle	200.0	0.009	10.20	0.94	0.09	33.50	33.4
152:	TUBERIA-152	TUBERIA-48	B2-48	25.53	B2-49	25.21	65.0	19.4	5.000	Circle	200.0	0.009	10.40	0.94	0.09	33.50	34.0
153:	TUBERIA-153	TUBERIA-49	B2-49	25.21	B2-50	24.96	50.0	15.4	5.000	Circle	200.0	0.009	10.80	0.95	0.09	33.50	35.4
154:	TUBERIA-154	TUBERIA-50	B2-50	24.96	B2-51	24.71	50.0	15.6	5.000	Circle	200.0	0.009	11.40	0.96	0.09	33.50	37.3
155:	TUBERIA-155	TUBERIA-51	B2-51	24.71	B2-26	24.21	65.0	19.5	7.615	Circle	200.0	0.009	12.00	1.14	0.10	41.34	31.8
156:	TUBERIA-156	TUBERIA-52	B2-52	31.80	B2-53	31.44	60.0	18.8	6.000	Circle	200.0	0.009	1.50	0.57	0.03	36.70	4.5
157:	TUBERIA-157	TUBERIA-53	B2-53	31.44	B2-54	31.08	60.0	17.6	6.000	Circle	200.0	0.009	1.50	0.57	0.03	36.70	4.5
158:	TUBERIA-158	TUBERIA-54	B2-54	31.08	B2-55	30.72	60.0	18.4	6.000	Circle	200.0	0.009	1.50	0.57	0.03	36.70	4.5
159:	TUBERIA-159	TUBERIA-55	B2-55	30.72	B2-56	30.36	60.0	18.2	6.000	Circle	200.0	0.009	1.50	0.57	0.03	36.70	4.5
160:	TUBERIA-160	TUBERIA-56	B2-56	30.36	B2-57	30.06	60.0	18.3	5.000	Circle	200.0	0.009	2.10	0.59	0.04	33.50	6.9
161:	TUBERIA-161	TUBERIA-57	B2-57	30.06	B2-58	29.76	60.0	18.2	5.000	Circle	200.0	0.009	2.30	0.61	0.04	33.50	7.5
162:	TUBERIA-162	TUBERIA-58	B2-58	29.76	B2-59	29.46	60.0	18.3	5.000	Circle	200.0	0.009	2.50	0.63	0.04	33.50	8.2
163:	TUBERIA-163	TUBERIA-59	B2-59	29.46	B2-60	29.11	70.0	21.3	5.000	Circle	200.0	0.009	2.90	0.65	0.05	33.50	9.5
164:	TUBERIA-164	TUBERIA-60	B2-60	29.11	B2-61	28.81	60.0	17.4	5.000	Circle	200.0	0.009	3.50	0.69	0.05	33.50	11.5
165:	TUBERIA-165	TUBERIA-61	B2-61	28.81	B2-62	28.51	60.0	18.3	5.000	Circle	200.0	0.009	4.10	0.72	0.05	33.50	13.4
166:	TUBERIA-166	TUBERIA-62	B2-62	28.51	B2-63	28.16	70.0	21.3	5.000	Circle	200.0	0.010	4.60	0.69	0.06	30.15	16.7
167:	TUBERIA-167	TUBERIA-63	B2-63	28.16	B2-64	27.86	60.0	18.7	5.000	Circle	200.0	0.009	4.80	0.76	0.06	33.50	15.7
168:	TUBERIA-168	TUBERIA-64	B2-64	27.86	B2-65	27.54	65.0	19.8	5.000	Circle	200.0	0.009	5.20	0.77	0.06	33.50	17.0
169:	TUBERIA-169	TUBERIA-65	B2-65	27.54	B2-66	27.21	65.0	19.9	5.000	Circle	200.0	0.009	5.80	0.80	0.07	33.50	19.0
170:	TUBERIA-170	TUBERIA-66	B2-66	27.21	B2-67	26.86	70.0	22.1	5.000	Circle	200.0	0.009	6.40	0.82	0.07	33.50	21.0
171:	TUBERIA-171	TUBERIA-67	B2-67	26.86	B2-68	26.51	70.0	21.9	5.000	Circle	200.0	0.009	6.90	0.84	0.07	33.50	22.6
172:	TUBERIA-172	TUBERIA-68	B2-68	26.51	B2-69	26.41	20.0	6.5	5.000	Circle	200.0	0.009	7.10	0.85	0.07	33.50	23.2
173:	TUBERIA-173	TUBERIA-69	B2-69	26.41	B2-70	26.16	50.0	15.1	5.000	Circle	200.0	0.009	7.50	0.86	0.07	33.50	24.6
174:	TUBERIA-174	TUBERIA-70	B2-70	26.16	B2-71	25.91	50.0	15.1	5.000	Circle	200.0	0.009	8.10	0.88	0.08	33.50	26.5
175:	TUBERIA-175	TUBERIA-71	B2-71	25.91	B2-72	25.56	70.0	21.2	5.000	Circle	200.0	0.009	8.70	0.89	0.08	33.50	28.5
176:	TUBERIA-176	TUBERIA-72	B2-72	25.56	B2-73	25.21	70.0	22.1	5.000	Circle	200.0	0.009	9.10	0.91	0.08	33.50	29.8
177:	TUBERIA-177	TUBERIA-73	B2-73	25.21	B2-25	24.56	65.0	19.2	10.000	Circle	200.0	0.009	9.30	1.17	0.10	47.38	21.5

Fuente: Programa Sewercad

CÁLCULO Y DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO CON EL PROGRAMA SEWERCAD 110 lt/ha/d
80 %
Dotación .. 5.565 lt/s
Coeficiente de retorno 6.52 lt/s

Caudal de
contribución
domiciliaria al
alcantarillado.
Caudal del
diseño

Cuadro 12: Resultados Sewercad - Buzones

MEMORIA DE CALCULO SISTEMA DE ALCANTARILLADO

CÁLCULO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR.

La simulación hidráulica se ha realizado con el software sewercad V8i, siendo el método utilizado para la determinación de los caudales de influencia en cada buzón es la asignación de contribución por cada lote al buzón más cercano, realizado con el software sewercad (ver plano de simulación de alcantarillado) . Según RNP el valor mínimo del caudal a considerar será de 1.5 L/s. Siendo los resultados los siguientes:

B. REPORTE DE BUZONES

BUZON	COTA DE TAPA (m)	COTA DE FONDO (m)	Flow (Total In) (L/s)	Flow (Total Out) (L/s)	Depth (Structure) (m)	Hydraulic Grade Line (Out) (m)	Hydraulic Grade Line (In) (m)	Diameter (mm)
BZ-1	33.00	31.80	0.00	1.50	1.20	31.83	31.83	1200
BZ-2	34.00	31.44	1.50	1.50	2.56	31.47	31.47	1200
BZ-3	33.00	31.05	1.50	1.50	1.95	31.08	31.08	1200
BZ-4	32.00	30.69	1.50	1.80	1.31	30.73	30.73	1200
BZ-5	34.00	30.36	1.80	2.40	3.64	30.40	30.40	1200
BZ-6	33.00	30.06	2.40	3.00	2.94	30.11	30.11	1200
BZ-7	35.00	29.76	3.00	3.40	5.24	29.81	29.81	1200
BZ-8	36.00	29.46	3.40	3.60	6.54	29.51	29.51	1200
BZ-9	37.00	29.16	3.60	4.00	7.84	29.21	29.21	1200
BZ-10	37.00	28.86	4.00	4.60	8.14	28.92	28.92	1200
BZ-11	36.00	28.51	4.60	5.20	7.49	28.57	28.57	1200
BZ-12	36.00	28.21	5.20	5.50	7.79	28.27	28.27	1200
BZ-13	38.00	27.91	5.50	5.70	10.09	27.97	27.97	1200
BZ-14	41.00	27.56	5.70	6.10	13.44	27.63	27.63	1200
BZ-15	39.00	27.26	6.10	6.70	11.74	27.33	27.33	1200
BZ-16	37.00	26.94	6.70	7.30	10.07	27.01	27.01	1200
BZ-17	39.00	26.61	7.30	7.60	12.39	26.68	26.68	1200
BZ-18	39.00	26.24	7.60	7.80	12.77	26.31	26.31	1200
BZ-19	39.00	25.86	7.80	8.20	13.14	25.94	25.94	1200
BZ-20	40.00	25.76	8.20	8.80	14.24	25.84	25.84	1200
BZ-21	36.00	25.51	8.80	9.40	10.49	25.59	25.59	1200
BZ-22	36.00	25.26	9.40	10.20	10.74	25.35	25.35	1200
BZ-23	35.00	25.01	10.20	10.40	9.99	25.10	25.10	1200
BZ-24	36.00	24.71	10.40	10.80	11.29	24.80	24.80	1200
BZ-25	37.00	24.56	20.10	20.70	12.44	24.68	24.68	1200
BZ-26	35.00	24.16	32.70	33.30	10.84	24.31	24.31	1200

BZ-27	33.50	32.30	0.00	1.50	1.20	32.33	32.33	1200
BZ-28	34.00	31.91	1.50	1.50	2.09	31.94	31.94	1200
BZ-29	33.00	31.52	1.50	1.50	1.48	31.55	31.55	1200
BZ-30	34.00	31.16	1.50	2.00	2.84	31.20	31.20	1200
BZ-31	34.00	30.83	2.00	2.60	3.17	30.87	30.87	1200
BZ-32	35.00	30.53	2.60	3.20	4.47	30.58	30.58	1200
BZ-33	35.00	30.23	3.20	3.40	4.77	30.28	30.28	1200
BZ-34	36.00	29.91	3.40	3.80	6.10	29.96	29.96	1200
BZ-35	37.00	29.58	3.80	4.40	7.42	29.64	29.64	1200
BZ-36	37.00	29.28	4.40	5.00	7.72	29.34	29.34	1200
BZ-37	36.00	28.93	5.00	5.50	7.07	28.99	28.99	1200
BZ-38	37.00	28.63	5.50	5.70	8.37	28.69	28.69	1200
BZ-39	38.00	28.33	5.70	6.10	9.67	28.40	28.40	1200
BZ-40	38.00	27.98	6.10	6.70	10.02	28.05	28.05	1200
BZ-41	39.00	27.68	6.70	7.30	11.32	27.75	27.75	1200
BZ-42	37.00	27.36	7.30	8.10	9.65	27.43	27.43	1200
BZ-43	39.00	27.03	8.10	8.30	11.97	27.11	27.11	1200
BZ-44	38.00	26.66	8.30	8.70	11.35	26.73	26.73	1200
BZ-45	38.00	26.28	8.70	9.30	11.72	26.36	26.36	1200
BZ-46	37.00	26.03	9.30	9.90	10.97	26.11	26.11	1200
BZ-47	36.00	25.78	9.90	10.20	10.22	25.87	25.87	1200
BZ-48	36.00	25.53	10.20	10.40	10.47	25.62	25.62	1200
BZ-49	35.00	25.21	10.40	10.80	9.80	25.29	25.29	1200
BZ-50	36.00	24.96	10.80	11.40	11.05	25.05	25.05	1200
BZ-51	35.00	24.71	11.40	12.00	10.30	24.80	24.80	1200
BZ-52	33.00	31.80	0.00	1.50	1.20	31.83	31.83	1200
BZ-53	33.00	31.44	1.50	1.50	1.56	31.47	31.47	1200
BZ-54	33.00	31.08	1.50	1.50	1.92	31.11	31.11	1200
BZ-55	34.00	30.72	1.50	1.50	3.28	30.75	30.75	1200
BZ-56	35.00	30.36	1.50	2.10	4.64	30.40	30.40	1200
BZ-57	36.00	30.06	2.10	2.30	5.94	30.10	30.10	1200
BZ-58	38.00	29.76	2.30	2.50	8.24	29.80	29.80	1200
BZ-59	38.00	29.46	2.50	2.90	8.54	29.50	29.50	1200
BZ-60	37.00	29.11	2.90	3.50	7.89	29.16	29.16	1200
BZ-61	38.00	28.81	3.50	4.10	9.19	28.86	28.86	1200
BZ-62	40.00	28.51	4.10	4.60	11.49	28.57	28.57	1200
BZ-63	41.00	28.16	4.60	4.80	12.84	28.22	28.22	1200
BZ-64	40.00	27.86	4.80	5.20	12.14	27.92	27.92	1200
BZ-65	39.00	27.54	5.20	5.80	11.47	27.60	27.60	1200
BZ-66	39.00	27.21	5.80	6.40	11.79	27.28	27.28	1200
BZ-67	39.00	26.86	6.40	6.90	12.14	26.93	26.93	1200
BZ-68	39.00	26.51	6.90	7.10	12.49	26.58	26.58	1200

BZ-69	39.00	26.41	7.10	7.50	12.59	26.48	26.48	1200
BZ-70	39.00	26.16	7.50	8.10	12.84	26.24	26.24	1200
BZ-71	39.00	25.91	8.10	8.70	13.09	25.99	25.99	1200
BZ-72	38.00	25.56	8.70	9.10	12.44	25.64	25.64	1200
BZ-73	38.00	25.21	9.10	9.30	12.79	25.29	25.29	1200

Fuente: Elaboración Propia

Número Total de Buzones: 73.00 unidades

* El Buzón Bz-73 es el previo a la Laguna de Oxidación Primaria de Agua Residual y contiene sistema de rejas Fuente: Elaboración Propia

5.7 DISEÑO DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) - CASERÍO NUEVO POZO OSCURO ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

El subsuelo en el área de estudio ha sido investigado desde la calicata C-01 hasta la calicata C-15 Desde la calicata C-01 hasta la C-11, se tomaron las muestras Caserío Nuevo Pozo Oscuro, mientras que de la calicata C-12 hasta la C-15, las muestra corresponden a la zona donde se ubicaran las Lagunas de Oxidación. Los Suelos han sido clasificados de acuerdo al sistema unificado de Clasificación de Suelos (SUCS -ASTM D-2487).

5.7.1.1 estudio de suelo en caserío nuevo pozo oscuro

CALICATA C-1 Ubicada entre las coordenadas 9399636 N- 0543220 E

00m.-0.10m.

Material de relleno

0.10m. - 1.00m.

Arena de grano fino (SP), con escasas gravillas, conchuelas y raíces delgadas, no plásticas, con bajo contenido de humedad natural.

1.00m. - 1.50m.

Arena fina (SP), color gris, con bajo contenido de humedad natural, no plástica, de baja a mediana compacidad.

CALICATA C-2 Ubicada entre las coordenadas 9398536 N- 0543350 E

0.00m. - 0.20m.

Material de relleno, calcáreo con escasas gravas y r raíces delgadas

0.20m. - 0.90m.

Arena de grano fino (SP), suelta, con raíces delgadas, n o plásticas, con bajo contenido de humedad natural. i

0.90m. - 1.50m.

Arena grano fino (SP), color gris, con bajo contenido de humedad natural, no plástica, de baja a mediana compacidad.

CALICATA C-3 Ubicada entre las coordenadas 9394939 N- 0544013 E

0.00m. - 1.50m.

Arena grano fino (SP), color gris, con raíces delgadas, bajo contenido de humedad natural, no plástica, de baja a mediana compacidad.

CALICATA C-4 Ubicada entre las coordenadas 9394367 N- 0544138 E

0.00m. - 0.30m.

Material de relleno en matriz arenosa con raíces delgadas.

0.30m. - 1.50m.

Arena grano fino (SP), color gris, bajo contenido de humedad natural, no plástica, de baja a mediana compacidad

CALICATA C-6 Ubicada entre las coordenadas 9393123 N- 0544371 E

0.00m. - 0.50m.

Material de relleno en matriz arenosa con raíces delgadas.

0.50m. - 1.50m.

Arena grano fino (SP), color gris, bajo contenido de humedad natural, no plástica, de baja a mediana compacidad.

CALICATA C-7 Ubicada entre las coordenadas 93 92544 N - 0544486 E

0.00m. - 0.60m.

Material de relleno en matriz arenosa con escasas gravas y raíces delgadas.

0.60m. - 1.50m.

Arena grano fino (SP), color gris, bajo contenido de humedad natural, no plástica, de baja a mediana compacidad.

CALICATA C-8 Ubicada entre las coordenadas 9392012 N - 0544614 E

0.00m. - 0.55m.

Material de relleno en matriz arenosa con escasas gravas y raíces delgadas.

0.55m. - 1.50m.

Arena grano fino (SP), color gris claro, bajo contenido de humedad natural, no plástica, de baja a mediana compacidad.

CALICATA C-9 Ubicada entre las coordenadas 93 91692 N - 0544694 E

0.00m. - 0.50m.

Material de relleno, calcáreo con gravas hasta de 2".

0.50m. - 1.50m.

Arena grano fino (SP), color gris claro, bajo contenido de humedad natural, no plástica, de baja a mediana compacidad.

CALICATA C-10 Ubicada entre las coordenadas 93 91472 N - 0544753 E

0.00m. - 0.70m.

Material de relleno en matriz arenosa.

0.70m. - 1.50m.

Arena grano fino (SP), color beige, bajo contenido de humedad natural, no plástica, de baja a mediana compacidad.

CALICATA C-11 Ubicada entre las coordenadas 93 99177 N - 0543262 E

0.00m. - 0.50m.

Material de relleno.

0.50m. - 1.50m.

Arena grano fino (SP), color beige, bajo contenido de humedad natural, no plástica, de baja a mediana compacidad.

CALICATA C-12 Ubicada entre las coordenadas 93 98049 N - 0543493 E

0.00m. - 0.65m.

Material de relleno en matriz arenosa.

0.65m. - 1.50m.

Arena grano fino (SP), color beige, bajo contenido de humedad natural, no plástica, de baja a mediana compacidad.

CALICATA C-13 Ubicada entre las coordenadas 93 96725 N - 0543713 E

0.00m. - 0.40m.

Material de relleno.

0.40m. - 1.50m.

Arena grano fino (SP), color beige, bajo contenido de humedad natural, no plástica, de baja a mediana compacidad.

CALICATA C-14 Ubicada entre las coordenadas 93 93524 N - 0544330 E

0.00m. - 0.50m.

Material de relleno.

0.50m. - 1.50m.

Arena grano fino (SP), color beige, bajo contenido de humedad natural, no plástica, de baja a mediana compacidad.

CALICATA C-15 Ubicada entre las coordenadas 93 92351 N - 0544563 E

0.00m. - 0.60m.

Material de relleno en matriz arenosa.

0.60m. - 1.50m.

Arena grano fino (SP), color beige, bajo contenido de humedad natural, no plástica, de baja a mediana compacidad.

Granulometría

Este ensayo realizado utilizando mallas de acuerdo a las normas ASTM, mediante lavado o en seco, que permitió la clasificación de los suelos del tipo "SP" para las arenas finas.

El subsuelo en esta área de estudio ha sido investigado a través de las siguientes calicatas siguientes: C-12 hasta la C-15.

A partir del perfil estratigráfico de las calicatas involucradas, se han obtenido los parámetros y consideraciones geotécnicas siguientes:

a) Para las obras no lineales, como la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, el suelo está constituido por depósitos fluviales del río Piura, constituido por limos arenoso (ML), de consistencia media a dura, ligeramente húmedo y no registro nivel freático

La excavación del suelo para conformación de la laguna de oxidación no será dificultosa, siendo necesario el uso de una excavadora.

Los diques y fondos de laguna: Estarán conformados por un relleno de material de préstamo, suelos constituidos de limos con arena de finos plásticos cuyo IP varía de 4.48% a 6.72%. Asimismo, de la prueba de permeabilidad de carga variable realizada a la muestra M-01 de la C-13, se obtuvo un coeficiente de permeabilidad promedio de $8.70 \text{ E-}06 \text{ cm/seg}$. De estos resultados se concluye que el suelo de fundación es impermeable.

Para los suelos existentes, se tiene los siguientes parámetros de resistencia:

- Limos con arena $c' = 0.30 \text{ kg/cm}^2$, $\phi' = 27.6^\circ$

La carga admisible a una profundidad de 2.00mt es de 1.91 kg/cm^2 , siendo esta superior a la carga ejercida por la presión de agua 0.211 kg/cm^2

Peso Específico. -

La mayoría de suelos ensayados, muestran valores muy similares y que están en función al porcentaje de humedad del suelo existente y que varía entre **2.53 a 2.55 gr/cm³**.

Peso Unitario. -

Los ensayos muestran valores para las arenas de 1.58 a 1.60gr/cm³ en función a su contenido de humedad y compacidad natural.

A partir del perfil estratigráfico de las calicatas involucradas, se han obtenido los parámetros y consideraciones geotécnicas siguientes:

a) La excavación de zanjas para el tendido de tuberías no será dificultosa, se adoptará un talud de corte vertical (estable). En los tramos arenosos deberá saturarse con agua previa a la excavación a fin de mantener una pared estable.

b) Para los suelos existentes, se tiene los siguientes parámetros de resistencia:

- Limos con arena $c' = 0.23 \text{ kg/cm}^2$, $\phi' = 26^\circ$

- Arenas Limosas $c' = 0 \text{ kg/cm}^2$, $\phi' = 30^\circ$

- Grava limosa con arena $c' = 0 \text{ kg/cm}^2$, $\phi' = 33^\circ$

5.7.1.2. Estudio de suelo en Lagunas De Oxidación

El subsuelo en esta área de estudio ha sido investigado a través de las siguientes calicatas siguientes: C-12 hasta la C-15. A partir del perfil estratigráfico de las calicatas involucradas, se han obtenido los parámetros y consideraciones geotécnicas siguientes:

- Para las obras no lineales, como la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, el suelo está constituido por depósitos fluviales del río Piura, constituido por limos arenoso (ML), de consistencia media a dura, ligeramente húmedo y no registro nivel freático.
- La excavación del suelo para conformación de la laguna de oxidación no será dificultosa, siendo necesario el uso de una excavadora.
- Los diques y fondos de laguna: Estarán conformados por un relleno de material propio, suelos constituidos de limos con arena de finos plásticos cuyo IP varía de 4.48% a 6.72%. Asimismo, de la prueba de permeabilidad de carga variable realizada a la muestra M-01 de la C-12, se obtuvo un coeficiente de permeabilidad promedio de $8.70 \text{ E-}06 \text{ cm/seg}$. De estos resultados se concluye que el suelo de fundación es impermeable.
Para los suelos existentes, se tiene los siguientes parámetros de resistencia:
Limos con arena $c' = 0.30 \text{ kg/cm}^2$, $\phi' = 27.6$
- La carga admisible a una profundidad de 2.00m es de 1.91 kg/cm^2 , siendo esta superior a la carga ejercida por la presión de agua 0.211 kg/cm^2

tabla 01: resultados de estudio de suelo - caserío nuevo pozo oscuro

SUCS	calicata	Prof.(m)	IP %	γ gr/cm ³	δ gr/cm ³	W %
SP	C-1	1.00 - 1.50	N.P	1.58	2.53	5.40
SP	C-2	0.90 - 1.50	N.P	1.60	2.55	2.67
SP	C-3	0.00 - 1.50	N.P	1.57	2.53	2.41
SP	C-4	0.30 - 1.50	N.P	1.56	2.54	2.50
SP	C-5	0.40 - 1.50	N.P	1.58	2.53	1.63
SP	C-6	0.50 - 1.50	N.P	1.57	2.55	2.10
SP	C-7	0.60 - 1.50	N.P	1.60	2.54	2.14
SP	C-8	0.55 - 1.50	N.P	1.60	2.54	1.71
SP	C-9	0.50 - 1.50	N.P	1.56	2.55	1.26
SP	C-10	0.70 - 1.50	N.P	1.57	2.55	2.03
SP	C-11	1.50 - 1.50	N.P	1.55	2.54	1.39
SP	C-12	0.65 - 1.50	N.P	1.57	2.53	2.71
SP	C-13	0.40 - 1.50	N.P	1.56	2.54	2.09
SP	C-14	0.50 - 1.50	N.P	1.55	2.55	1.70
SP	C-15	0.60 - 1.50	N.P	1.60	2.53	2.20

5.7.2 DISEÑO DE LAGUNAS FACULTATIVAS EN PARALELO Y LAGUNAS DE MADURACION.

Por el tamaño de los Sistemas, el costo y facilidad de operación y otras consideraciones como la temperatura; es conveniente en CP - Carrasquillo, tratar las aguas residuales en un sistema de lagunas de estabilización. La norma OS.090 es considerada en el presente diseño.

Como es un sistema proyectado, se está considerando 1x108CF/100ML en las aguas residuales crudas, antes de ingresar a la planta de tratamiento.

Para el cálculo de la carga orgánica se ha considerado 50 gr/persona/día, para la población servida.

Se proyecta la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales que estará constituida por cuatro lagunas para la disposición y tratamiento de aguas residuales, dos de ellas serán primarias facultativas

y las otras dos serán secundarias facultativas.

La PTAR proyectada tratará un caudal total de 41.40 m³/s, por lo cual se tendrá en la laguna primaria un caudal de 20.70 m³/s y en la secundaria un caudal de 6.26 m³/s , que en población representa tratar las contribuciones de aguas residuales de 575 habitantes

DISEÑO DE LAGUNAS FACULTATIVA PRIMARIA

Cuadro 13: Parámetros de datos para Diseño – de lagunas Facultativa Primaria y secundaria

INFORMACION REQUERIDA

POBLACION DE DISEÑO	575	Habitantes
DOTACION	90	lt/hab/día
CONTRIBUCIONES		
DE DESAGUE	80.00	%
DE D.B.O.5	45.00	grDBO/hab/día
TEMPERATURA DEL AMBIENTE EN EL MES MAS FRIO	15.00	°C
TEMPERATURA DEL AGUA EN EL MES MAS FRIO	21.00	°C
COLIFORMES FECALES EN EL CRUDO	1.00E+08	NMP/100 ml.
PERDIDA: PERCOLACION - EVAPORACION	0.50	cm/día
INCREMENTO: PRECIPITACION - AGUA SUBTERRANEA	0.00	cm/día

TEMPERATURA DEL AMBIENTE

MES	TEMPERATURA DEL AIRE (° C)	TEMPERATURA DEL AGUA (° C)
ENERO	20.00	24.20
FEBRERO	20.00	24.20
MARZO	20.00	24.20
ABRIL	20.00	24.20
MAYO	20.00	24.20
JUNIO	20.00	24.20
JULIO	20.00	24.20
AGOSTO	20.00	24.20
SETIEMBRE	20.00	24.20
OCTUBRE	20.00	24.20
NOVIEMBRE	20.00	24.20
DICIEMBRE	20.00	24.20

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 14: Diseño de Lagunas Facultativa Primaria

Cuadro 14: Calculo de numero de lagunas Facultativa Primaria y secundaria

1. SELECCION DEL NUMERO DE LAGUNAS PRIMARIAS A EMPLEAR

2.1 PARAMETROS DE DISEÑO OBTENIDOS

CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES	41.40	M3/DIA
CARGA DE D.B.O.5 DEL AFLUENTE EN LA LAGUNA PRIMARIA	25.88	KgDBO5/DIA
D.B.O.5 TEORICO	625.00	mgr DBO / Lt
CARGA SUPERFICIAL MAXIMA	262.50	Kg DBO / Ha * DIA
AREA SUPERFICIAL REQUERIDA PARA LAS LAGUNAS PRIMARIAS	0.10	HECTAREA

2.2 DETERMINACION DE NUMERO DE LAGUNAS

5. NUMERO DE LAGUNAS EN PARALELO

N	Au = At / N
2.00	0.05
3.00	0.03
4.00	0.02
5.00	0.02
6.00	0.02

donde :

- N = Total de lagunas en paralelo
- Au = Area de cada laguna en Hectareas
- At = Area superficial requerida para las lagunas

6. SIMULACION DE CARGAS APLICADAS CON UNA LAGUNA FUERA DE OPERACIÓN

CARGA SUPERFICIAL APLICADA A { N - 1 } LAGUNAS							
MES	T° AGUA (° C)	C _{smax} Kg / Ha / día	N = 2	N = 3	N = 4	N = 5	N = 6
			(N-1) = 1	(N-1) = 2	(N-1) = 3	(N-1) = 4	(N-1) = 5
ENERO	20.00	250.00	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE
FEBRERO	20.00	250.00	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE
MARZO	20.00	250.00	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE
ABRIL	20.00	250.00	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE
MAYO	20.00	250.00	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE
JUNIO	20.00	250.00	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE
JULIO	20.00	250.00	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE
AGOSTO	20.00	250.00	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE
SETIEMBRE	20.00	250.00	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE
OCTUBRE	20.00	250.00	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE
NOVIEMBRE	20.00	250.00	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE
DICIEMBRE	20.00	250.00	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	INSUFICIENTE

NUMERO DE LAGUNAS PRIMARIAS EN PARALELO

2.00 Unidades

Fuente: Elaboración Propia Cuadro 15: Resultados- Lagunas Facultativa Primaria

DIMENSIONAMIENTO

AREA UNITARIA	0.05	Ha
CAUDAL UNITARIO AFLUENTE	20.70	m ³ /día
RELACION LARGO/ANCHO	2.00	
DIMENSIONES APROXIMADAS		
ANCHO APROXIMADO	15.70	m
LONGITUD APROXIMADA	31.40	m
DIMENSIONES ADOPTADAS		
ANCHO ADOPTADO	38.00	m
LONGITUD ADOPTADA	76.00	m
PROFUNDIDAD	1.60	m
TASA DE MORTALIDAD (Kb)	0.630	1/día
PERIODO DE RETENCION	738.15	días

EFICIENCIA DE REMOSIÓN DE BACTERIAS

FACTOR DE CORRECCION HIDRAULICO	0.80	
PERIODO DE RETENCION CORREGIDO	590.52	días
CAUDAL EFLUENTE UNITARIO	6.26	m ³ /día
CAUDAL EFLUENTE TOTAL	12.52	m ³ /día
AREA ACUMULADA	0.58	Ha
COEF. DE DISPERSION (d)	1.472	
a	46.812	

EFICIENCIA DE REMOCIÓN DE CARGA ORGANICA

CARGA SUPERFICIAL REMANENTE	13.87	KgDBO/día
DBO SOLUBLE EFLUENTE	1091.75	mgDBO/t
DBO TOTAL EFLUENTE	1855.97	mgDBO/t

RESULTADOS

COLIFORMES FECALES A LA SALIDA DE LAGUNAS PRIMARIAS	1.43E+00	NMP / 100 ML
EFICIENCIA PARCIAL DE REMOCION DE COLIFORMES FECALES	100.00%	%
D.B.O.5 EN EL EFLUENTE	1855.97	mgDBO/t
CARGA DE D.B.O.5 EN EL EFLUENTE	76.84	KgDBO/día
EFICIENCIA PARCIAL DE REMOCION DE D.B.O.	-196.96%	%

Fuente: Elaboración Propia

DISEÑO DE LAGUNAS FACULTATIVA SECUNDARIA

Cuadro 16: Datos Preliminares de Diseño - Lagunas Facultativa Secundaria

DIMENSIONAMIENTO

CARGA DE D.B.O.5 EN EL AFLUENTE	76.84	Kg DBO / día
AREA TOTAL MINIMA REQUERIDA	0.29	Ha
AREA TOTAL PROPUESTA	0.20	Ha
AREA UNITARIA	0.10	Ha
CAUDAL UNITARIO AFLUENTE	6.26	m ³ /día
RELACION LARGO/ANCHO	2.00	
ANCHO APROXIMADO	22.36	m
LONGITUD APROXIMADA	44.72	m
ANCHO ADOPTADO	25.00	m
LONGITUD ADOPTADA	50.00	m
PROFUNDIDAD	2.00	m


EFICIENCIA DE REMOCIÓN DE BACTERIAS

TASA DE MORTALIDAD (Kb)	0.840	1/días
PERIODO DE RETENCION	250000.00	días
FACTOR DE CORRECCION HIDRAULICO	0.80	
PERIODO DE RETENCION CORREGIDO	200000.00	días
CAUDAL EFLUENTE UNITARIO	0.01	m ³ /día
CAUDAL EFLUENTE TOTAL	0.02	m ³ /día
AREA ACUMULADA	0.20	Ha
PERIODO DE RETENCION TOTAL	200590.52	días
COEF. DE DISPERSION	15.208	
a	3196.854	

COLIFORMES FECALES A LA SALIDA DE LAGUNAS SECUNDARIAS	4.17E-49	NMP / 100 ML
EFICIENCIA PARCIAL DE REMOCION DE COLIFORMES FECALES	100.0000%	%

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 18: Resultados - de Lagunas Facultativa Primaria y secundaria

LAGUNAS PRIMARIAS		LAGUNAS SECUNDARIAS	
NUMERO DE LAG. PRIMARIAS	2.00 Und.	NUMERO DE LAG. SECUNDARIAS	2.00 Jnd.
INCLINACION DE TALUDES	3.00	INCLINACION DE TALUDES	3.00
PROFUNDIDAD	1.60 m.	PROFUNDIDAD	2.00 m.
AÑOS DE LIMPIEZA DE LODOS	5.00 años	BORDE LIBRE	0.50 m.
ALTURA DE LODOS REQUERIDA	0.15 m.	DIMENSIONES DE ESPEJO DE AGUA	
ALTURA DE LODOS ADOPTADA	1.00	LONGITUD	56.00 m.
ALTURA TOTAL (AGUA + LODO)	2.60	ANCHO	31.00 m.
BORDE LIBRE	0.50 m.	DIMENSIONES DE CORONACION	
DIMENSIONES DE ESPEJO DE AGUA		LONGITUD	59.00 m.
LONGITUD	80.80 m.	ANCHO	34.00 m.
ANCHO	42.80 m.	DIMENSIONES DE FONDO	
DIMENSIONES DE CORONACION		LONGITUD	44.00 m.
LONGITUD	83.80 m.	ANCHO	19.00 m.
ANCHO	45.80 m.	AREA UNITARIA EN LA CORONACION	0.20 Ha.
DIMENSIONES DE FONDO		AREA TOTAL SECUNDARIAS (CORONACION)	0.40 Ha.
DE AGUA LONGITUD	71.20 m.		
ANCHO	33.20 m.		
DE LODO LONGITUD	65.20		
ANCHO	30.20		
AREA UNITARIA EN LA CORONACION	0.38 Ha.		
AREA TOTAL PRIMARIAS (CORONACION)	0.77 Ha.		
AREA DE TRATAMIENTO (PRIMARIAS Y SECUNDARIAS - CORONACION)		1.17 Ha.	
AREA TOTAL At (+ 15 %)	1.34 Ha.		
REQUERIMIENTO DE TERRENO	23.38 m ² /habitante		
COSTO DE LAS LAGUNAS (CL)	CL = 59.382,5803 x A ^{0,90761}		= \$77,666.44

Fuente: Elaboración Propia

5.7.2.3 BALANCE DE MASAS - CARACTERIZACION Y EFICIENCIA DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Cuadro 19: Datos Preliminares - de Lagunas Facultativa Secundaria

DATOS DEL PROYECTO		
POBLACION FUTURA	575	Habitantes
DOTACION	90	Lt/(Hab x dia)
APORTE	0.80	% contribucion
CAUDAL PROMEDIO DESAGÜE (Q)	218,944	Lt / dia
CAUDAL PROMEDIO DESAGÜE (Q)	2.53	Lt / seg

APORTE PERCAPITA PARA AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS	
DBO5 DIAS, 20° C, gr/(hab*d)	50
SOLIDOS EN SUSPENSIÓN, gr/(hab.d)	90
NH3-N COMO N, gr/(hab.d)	8
N KJELDAHL TOTAL COMO N, gr/(hab.d)	12
FOSFORO TOTAL, gr/(hab.d)	3
COLIFORMES FECALES. N° DE BACTERIAS/(hab.d)	2.00E+11
SALMONELLA SP., N° DE BACTERIAS/(hab.d)	1 x10A8
NEMATODES INTES., N° de huevos/ (hab.d)	4x10A5

fuentes: norma os.090: planta de tratamiento de aguas residuales

Cuadro 20: Calculo DBO5 - Afluente

CALCULO DBO5 - AFLUENTE	
Carga Orgánica =	Población x Carga Percapita
Carga Organica =	28.750 gr/día
Carga Organica =	28,750,000 mg/día
DBO5 en el Afluente =	CARGA ORGANICA/Q
DBO5 en el Afluente =	131.31 mg/Lt

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 21: Calculo de Coliformes Termo tolerantes – Afluente

CALCULO DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES - AFLUENTE	
Carga de Coliformes Termotolerantes =	Población x Carga Percapita
Carga de Coliformes Termotolerantes =	4.976E+14 N° Bacterias / día
Coliformes Termotolerantes en el Afluente =	(N° Bacterias/día) / Caudal Promedio
Coliformes Termotolerantes en el Afluente =	1.15E+09 N° Bacterias / día / Lt
Coliformes Termotolerantes en el Afluente =	1.15E +08 NMP /100 ml

Cuadro 22: Eficiencia de los Procesos de Tratamiento

EFICIENCIA DE LOS PROCESOS DE TRATAMIENTO DE LA PTAR					
PARAMETRO	INGRESO SALIDA	UNID	T PRELIMINAR	LAGUNA PRIMARIA	LAGUNA SECUNDARIA
DBO	INGRESO	mg/L	131.31	131.31	20.98
	% DE REMEN DBO		0.00%	84.02%	78.56%
	SALIDA		131.31	20.98	4.5
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	INGRESO	NMP/100 ml	1.15E+08	1.15E+08	5.90E+05
	% DE REMEN DBO		0.00%	99.49%	99.49%
	SALIDA		1.15E+08	5.90E+05	3.01E+03

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 23: Limites Permisible para los Efluentes de PTAR - Decreto Supremo 0032010 – MINAM

Aprueba Límites Máximos Permisibles (LMP) para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales. **Decreto Supremo 003-2010-MINAM.**

Límites Máximos Permisibles para efluentes de PTAR		
Parámetro	Unidad	Valor
Aceites y Grasas	mg/L	20
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	10000
DBO	mg/L	100
DQO	mg/L	200
Ph	unidad	6,5-8,5
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	150
Temperatura	°C	<35

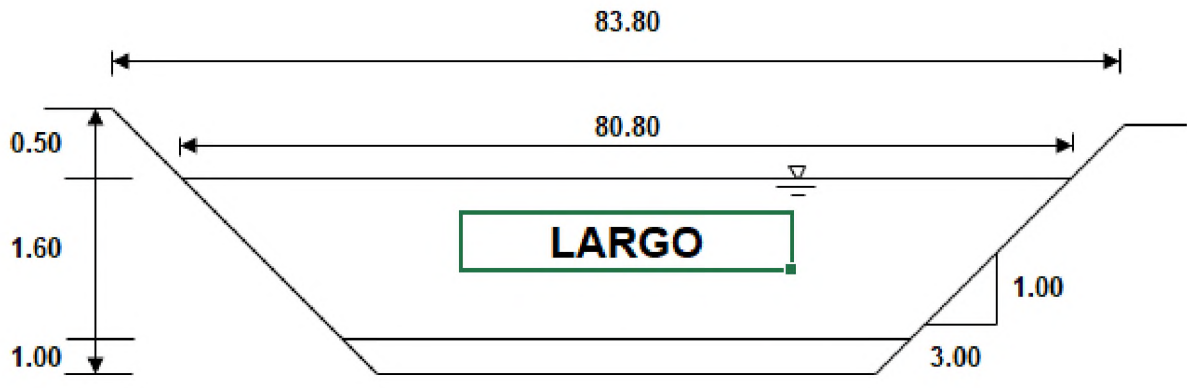
Fuente: Decreto Supremo 003-2010 - MINAM

Cuadro 24: Comparación con los Límites Permisibles para los Efluentes de PTAR

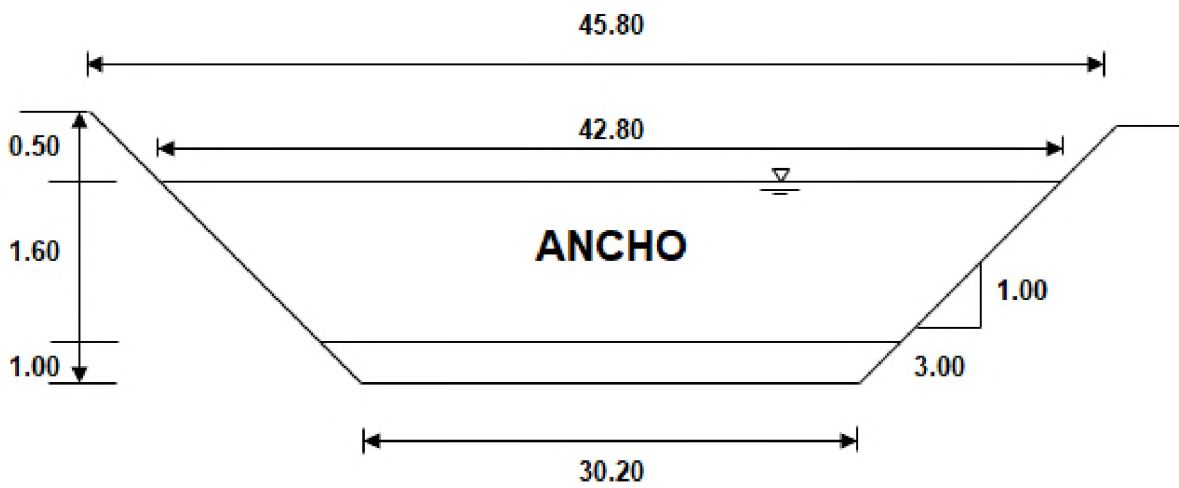
COMPARACION CON LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES PARA LOS EFLUENTES DE				
PARAMETRO	UNID	EFLUENTE DE LA PTAR	LMP PTAR DS-003-2010-MINAM	RESULTADO
DBO	mg/L	4.50	100	OK!
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	NMP/100 ml	3.09E+03	1.00E+04	¡OK!

Fuente: Elaboración Propia

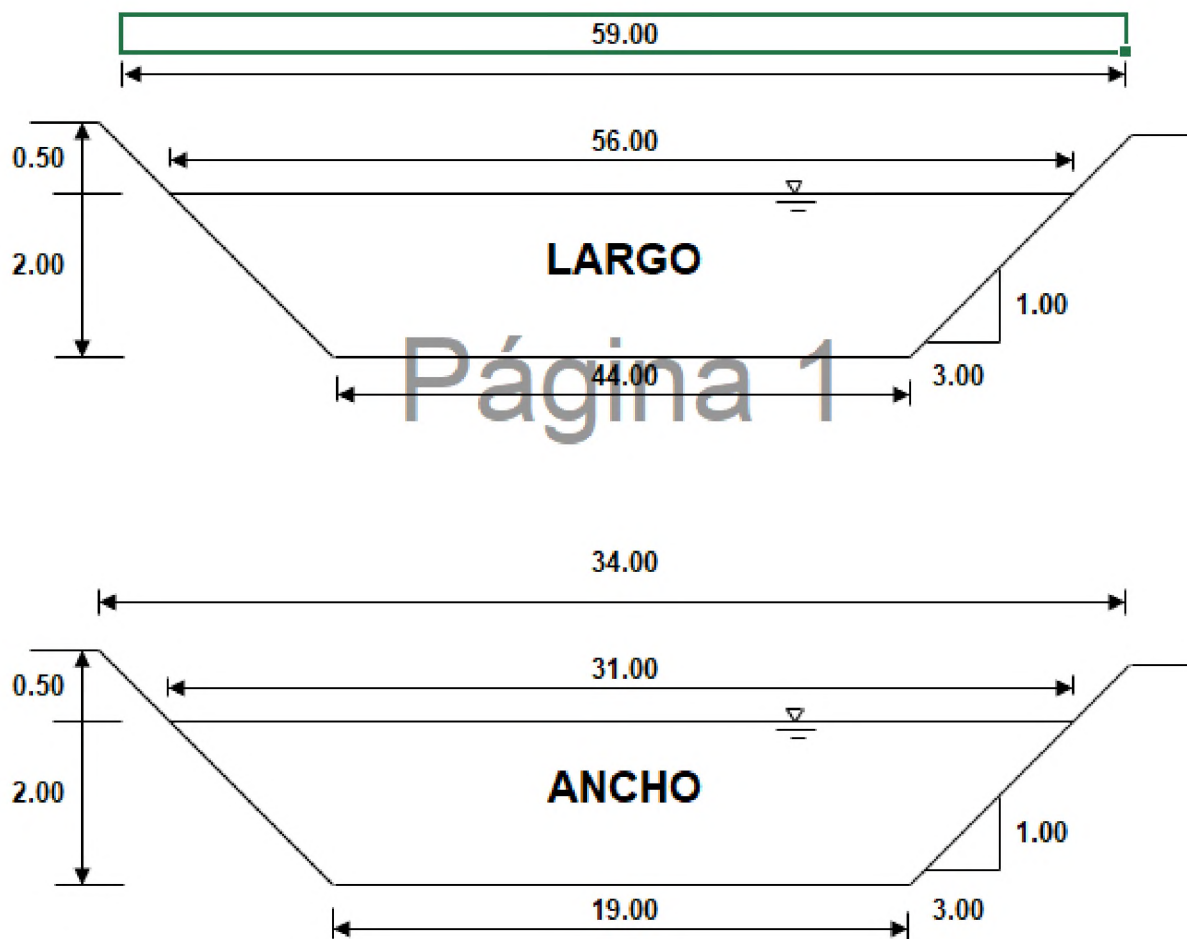
ESQUEMA DE LA LAGUNA PRIMARIA



Página 1



ESQUEMA DE LA LAGUNA SECUNDARIA



ANÁLISIS DE RESULTADOS

El proyecto contempla la instalación de 4.350 km de redes colectoras de alcantarillado a fin de conducir las aguas residuales que serán colectadas en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para su tratamiento y disposición final para su reúso con fines agrícolas.

Según los datos obtenidos datos propios, el Caserío Nuevo Pozo Oscuro con 575 hab. y en un total de 115 viviendas, encontrando una densidad poblacional de 5 habitantes por vivienda. El Caserío Nuevo Pozo Oscuro tiene una tasa de crecimiento de 1.18%, para un periodo de 20 años.

La población futura será de 578 habitantes, teniendo una dotación de 90 lts./hab./día., hallándose así un caudal de contribución que ingresaría a la red del alcantarillado, $Q_{alc}=0.611/s$, además se adiciona dos caudales, siendo uno de ellos el caudal de infiltración $Q_{inf}= 0.37 l/s$ y el caudal por conexiones erradas $Q_{ce}=0.6706 l/s$. La sumatoria de los tres caudales que ingresarían a la red colectora determinaron el caudal de diseño, siendo $Q_d=1.101/s$.

Teniendo en cuenta las recomendaciones de la norma que nos rige, de tal manera que el diseño mantenga un buen funcionamiento, se verifico la condición que establece un valor máximo del 75%

en las tuberías, con la finalidad que estas tengan un 25% de espacio para la ventilación de los gases que originan los efluentes. Los datos obtenidos según los cálculos establecen un rango de 1.83% - 45.59%, cumpliendo así un indicador que beneficia al diseño.

La norma OS 070, establece dentro de los requisitos mínimos que la velocidad del flujo debe estar entre 0.6 - 5.00 m/s, según los datos obtenidos, también se

cumple con esta condición para el diseño.

Red Colectora

El diseño contempla una red colectora de tubería de PVC UF DN 200mm s- 20, cumpliendo con el diámetro mínimo que establece la Norma OS 070. Esta red tiene una longitud de 4,410 ml

Altura de Buzones

El diámetro interior de los buzones según los cálculos será de 1.20m. Los buzones donde empieza cada red de alcantarillado tendrán una altura mínima de 1.20m, tomando como referencia lo que recomienda la norma. Los buzones del proyecto serán del tipo I y tipo II, la profundidad máxima de buzón del proyecto es de 14.24 m. La cantidad de será de 83, buzones los cuales serán elaborados de concreto simple y concreto armado con las siguientes características:

Características para buzones de concreto simple $h < 3.00m$

Las paredes del buzón, la losa de fondo, solado y canaleta en el interior del buzón serán de concreto con una resistencia máxima $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$.

- La tapa del buzón será de concreto armado, marco de fierro fundido y con una resistencia $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.
- La losa de fondo tendrá $h =$ de 0.20 cm.
- El Espesor del muro = 0.20 cm.
- La llegada y salida de tuberías en cada buzón será protegidos mediante

un dado de concreto de 50 x 50, con una $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$

Buzones de concreto armado con $h > 3.00\text{mts}$

- Las tapas de los buzones serán de concreto armado y tendrán tapa de fierro fundido de 12 kg/cm^2 .
- Las paredes del buzón, la losa de fondo, solado y canaleta en el interior del buzón serán de concreto con una resistencia máxima $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, reforzado con fierro de $3/8'' @$
- 25m y varillas verticales de $3/8'' @ 0.15\text{m}$
- El E muro = 0.20 cm .
- El concreto tendrá una resistencia de 210 kg/cm^2 .
- La llegada y salida de tuberías en cada buzón será protegidos mediante un dado de concreto de 50×50 , con una $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$
-

Para las Conexiones Domiciliarias

Con lo que respecta a las conexiones domiciliarias serán instaladas con tubería de PVC UF 160 mm clase S-25

También se tuvo consideraciones con respecto a las conexiones estatales, 1 centro educativo inicial, 01 centro educativo primario.

Evacuación final

El caserío nuevo Pozo Oscuro evacuará las aguas residuales a una Planta de Tratamiento que estará a una distancia de $1,216.50$ metros cumpliendo con los 500 metros mínimos que recomienda la Norma. La Planta de Tratamiento estará

ubicada en una zona que se proyectará para la siembra de pasto ya que la población se dedica a la crianza de ganado y estará conformada por dos lagunas primarias y dos lagunas secundarias.

Las Lagunas facultativas Primarias, tendrán una sección de 83.80 de largo y 45.80 ml de ancho, mientras que las Lagunas Facultativas Secundarias contarán con 59.00 ml de ancho y 34.00 de ancho.

La eficiencia respecto a la remoción de carga orgánica en las lagunas primarias es de 99.49% (coliformes fecales) y 84.02% (DBO), mientras que en las lagunas secundarias muestra una eficiencia del 99.49% y 78.56% (DBO), en remoción de coliformes fecales y remoción de DBO, cumple con los límites máximos permisibles para efluentes de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales domesticas o municipales según el DECRETO SUPREMO 003-2010 MINAM, y pueda ser utilizado para fines agrícolas.

CONCLUSIONES

- Se utilizó el Reglamento OS 070, para establecer criterios de selección, verificando así los parámetros de diseño para las velocidades mínimas de 0.60m/s, la velocidad máxima de 5.00 m/s, la pendiente mínima que pueda cumplir con la tensión tractiva del flujo residual. En el diseño se encontró una velocidad mínima de 0.57 m/s y una velocidad máxima de 1.27 m/s, cumpliendo satisfactoriamente con los parámetros que nos demanda la norma.

El caudal de diseño se encontró, tomando en cuenta el caudal de contribución, que se genera, tomando el 80% del caudal máximo horario (Q_{mh}) siendo este 0.98 Lt. /s; adicionalmente se consideró caudales de infiltración y conexiones erradas. Los caudales de Infiltración que se da en los buzones de concreto son de 0.05lt. /s y para conexiones erradas se consideró un 10% del caudal de máximo horario, teniendo como resultado 0.075 lt. /s. La sumatoria de los tres caudales antes mencionados, nos ayudaron a encontrar el caudal de diseño, siendo este 1.10lt. /s.

El Sistema de alcantarillado contará con 73 buzones, de los cuales serán agrupado en tipo I, con 12 und y tipo II con 61 und.

Las tuberías que llevaran las aguas residuales entre buzón y buzón, hasta llegar a la Planta de Tratamiento, se ha considerado de PVC UF (Unión Flexible) DN (Diámetro Nominal) 200mm y para las conexiones domiciliarias tuberías de PVC UF 160mm

- El estudio de suelo en la Planta de Tratamiento determino que el suelo está constituido por depósitos pluviales, constituido por limo arenoso (ML), se considera Media a Dura, ligeramente húmedo. No se registró Nivel Freático. Además, se concluyó que el suelo de fundación es impermeable por tener IP entre 0.022% a 0.036 % y un coeficiente de permeabilidad promedio 9.30×10^{-6} cm/seg. La carga admisible encontrada es 1.91 kg/cm² a una altura de desplante de 1.5 mts., siendo suficiente para soportar la carga hídrica que estarán actuando en las lagunas de oxidación, que generan una carga actuante de 0.211 kg/cm².
- La planta de Tratamiento contará con 02 Lagunas Facultativas Primarias, que tendrá una sección de 83.80 ml de largo y 45.80 ml de ancho y 02 Lagunas Facultativa Secundaria con dimensiones de 59.00 ml de largo y 34.00 ml de ancho. La distancia mínima de la ubicación de una planta de tratamiento con respecto a las viviendas más cercanas es de 500 ml, según recomienda por la norma OS 090, por consiguiente, la planta de tratamiento diseñada para este proyecto estará ubicada a una distancia de 950 ml, cumpliendo así con lo estipulado en la norma.
- El programa SEWERCAD, nos ayudó a verificar las pendientes, velocidades y Tensión Tractiva que estén aptos y así comparar con las recomendaciones que nos da la norma OS 070.

6.2. RECOMENDACIONES

- El personal que ejecutará el proyecto deberá ser altamente calificado, con especialización y experiencia acorde al proyecto, esto permitirá un control en calidad.
- Los planos han sido ejecutados, tomando en cuenta el levantamiento topográfico y cálculos hidráulicos, cumpliendo todos los parámetros que describe las normas que nos rigen, por tal motivo se debe respetar y ejecutar tal cual se muestra en los planos del proyecto.
- El cuidado de los materiales, será una función clave antes de la ejecución de estos, un caro ejemplo es el almacenaje de las tuberías, puesto que una abolladura debilitaría la tubería y estaría propensa a una rotura y posible filtración.
- En el proceso de ejecución se deberá realizar pruebas de estanqueidad.
- Colocar un entibado de ser necesario cuando la inestabilidad del terreno dificulte y ponga en riesgo el bienestar del trabajador
- El mantenimiento de las redes colectoras se deberá realizar cada 6 meses.
- La tubería de la red de alcantarillado se apoyará en una cama de arena hasta 10 cm por encima del lomo de tubo, además se utilizará material propio cernido para rellenar hasta el nivel de terreno natural.
- La planta de tratamiento deber contar con cerco perimétrico, con la finalidad de restringir el acceso a personas no autorizadas y animales

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Jose L. Propuesta de Mejoramiento y Regulación de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado para la Ciudad de Santo Domingo-Ecuador. [On line]; 2014. Acceso 15 de febrero de 2019. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2990/1/T-UCE-0011-50.pdf>
2. Fredy A. Abastecimiento de Agua para Comunidades Rurales. Machala-Ecuador. [On line]; 2015. Acceso el 20 de febrero de 2019. Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/6873/1/98%20ABASTECIMIENTO%20DE%20AGUA%20PARA%20COMUNIDADES%20RURALES.pdf>
3. Edison R. Estudio y Diseño de la Red de Agua potable para el Mejoramiento de la Calidad de Vida de los Habitantes: la Florida Baja, Zona Alta de Jesús de Gran Poder y Reina de Tránsito del Cantón Cevallos, Provincia de Tungurahua, Ambato-Ecuador. [On line]; 2012. Acceso el 20 de febrero de 2019. Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3776/1/Tesis-Pato.pdf>
4. Gerardo M. Proyecto de Mejoramiento del Sistema de Distribución de Agua para el Casco de Cucuyagua, Copan-Honduras. [On line]; 2012. Acceso el 22 de febrero de 2019. Disponible en: <https://tzibalnaah.unah.edu.hn/handle/123456789/2029>
5. Yessica M. Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado del Centro Poblado Nuevo Moro, Distrito de

- Moro, Ancash. [On line]; 2018. Acceso el 20 de febrero de 2019. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/23753>
6. Luis D. Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua potable y Desagüe de la ciudad de La Unión, Huánuco. [On line]; 2018. Acceso el 25 de febrero de 2019. Disponible en:
<http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/1218>
 7. Jose R, Edwin V. Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua potable y Saneamiento Rural de los Caseríos de Pampa de Arena, Caracmaca y Hualangopampa, del distrito de Sanagoran-Sanchez Carrión-La Libertad. Huánuco. [On line]; 2016. Acceso el 25 de febrero de 2019. Disponible en:
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/20612>
 8. Jairo A. Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable de la Ciudad de Bagua Grande. [On line]; 2013. Acceso el 27 de febrero de 2019. Disponible en:
<http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/1175>
 9. Jimmy S. Evaluación y Mejoramiento del Funcionamiento del Sistema de Agua Potable en el Asentamiento Humano Villa Hermosa II Etapa Distrito de Casma-Ancash. [On line]; 2017. Acceso el 27 de febrero de 2019. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/10234>
 10. Gustavo S. Propuesta técnica para el Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable en los Centros Poblados Rurales de Culqui y Culqui Alto en el Distrito de Paimas, Provincia de Ayabaca-Piura. [On line]; 2018. Acceso el 27 de febrero de 2019. Disponible en:
<http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1249>

11. Gavidia V. Diseño y Análisis del Sistema de Agua Potable del Centro Poblado de Tejedores y Los Caseríos de Santa Rosa de Yaranche, Las Palmeras de Yaranche y Bello Horizonte-Zona de Tejedores del Distrito de Tambogrande-Piura-Piura. [On line]; marzo 2019. Acceso el 27 de febrero de 2019. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/10878/>
12. RM-192-2018-VIVIENDA: Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.
13. Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú, Norma OS-010 Captación y conducción de agua para consumo humano.
14. Manual de procedimientos Técnicos en Saneamiento del Ministerio de Salud. [On line]; 1997. Acceso el 01 de marzo de 2019. Disponible en: http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/753_MINSA179.pdf
15. Libro de Investigación: Roger Agüero Pittman-Agua Potable para Poblaciones Rurales. 1 ed. Lima: Asociación Servicios Educativos Rurales (SER); 1997.
16. Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS N° 031-2010-SA. 1 ed. Lima: Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud; 2011.
17. Roger Agüero Pittman. Guía para el diseño y Construcción de Reservorios apoyados. 1 ed. Lima: Unidad de Apoyo Técnico en Saneamiento Básico Rural (UNATSABAR) del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias de Ambiente (CEPIS); 2004.

18. Trapote Arturo. Infraestructura Hidráulica-Sanitarias I. Abastecimiento y distribución de agua. 2 ed. San Vicente: Publicación de la Universidad de Alicante; 2013.
19. Daniel C, Franklin P. Estudios y diseños definitivos del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de la comunidad de Tutucán, Cantón Paute, Provincia del Azuay-Ecuador. [On line]; 2010. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/725/1/ti853.pdf>
20. Carlos B, Ricardo T, Teresa L, Roguer A. Guía de orientación en saneamiento básico. 1 ed. Lima. Asociación Servicios Educativos Rurales (SER); 2002.
21. Universidad Peruana los Andes. Diapositivas de Cámara Rompe Presión. Curso Mecánica de Fluidos. Lima. [On line]; 2012. Disponible en: <https://edoc.pub/camara-rompe-presionpdf-pdf-free.html>
22. Programa buena gobernanza. Diapositivas de Partes y funciones del sistema de agua potable. Cooperación Alemana-Peruana, [On line]; 2016. Acceso el 01 de marzo de 2019. Disponible en: <http://slideplayer.es/slide/12068305/>

ANEXOS

Gráfico: Certificado de zonificación

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BERNAL

SUB GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y GESTIÓN
TERRITORIAL
RUC: 20165924984



“AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA”

AREA DE CATASTRO

CERTIFICADO DE ZONIFICACIÓN

La municipalidad distrital de Morropon, debidamente representada por el alcalde Boris Alexander Montaña Tume, identificado con DNI N° 43421012, con domicilio legal en Calle Lima N° 808 – Bernal

CERTIFICA:

Que según inspección realizada en el área de catastro, ha solicitud del interesado, el Bach. LEONCIO EUGENIO POZO RENTERIA identificado con DNI N° 80235244, hace constar que el Caserío “Nuevo Pozo Oscuro” se encuentra en el contexto Rural en el Distrito de Bernal, Provincia de Sechura, Departamento de Piura.

Se expide el presente a solicitud de la parte interesada para los fines que crea conveniente.

Bernal 26 de agosto de 2021



Gráfico: Certificado de ubicación

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BERNAL

SUB GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y GESTIÓN
TERRITORIAL
RUC: 20148445037



“AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERU: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA”

Bernal, 26 de agosto del 2021

OFICIO N° 071-2021/MDB-66

Sr. Leoncio Eugenio Pozo Rentería
Bachiller de Ingeniería Civil.
Universidad Los Ángeles de Chimbote.
Presente. –

ASUNTO: REMITIMOS INFORMACIÓN SOLICITADA

Ref. Solicitud (Exp. Adm. 0235-32)

De mi especial consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted para expresarle mis cordiales fraternos saludos, así mismo en calidad de Secretaria General de esta entidad, y por rango especial de alta dirección visto el documento de la referencia inmediata el cual solicita información sobre el área de catastro que es el Caserío “Nuevo Pozo Oscuro”

Al respecto se **REMITE** la información solicitada la misma que ha sido proporcionada por la oficina de catastro y habilitaciones urbanas y rurales de esta entidad, la información se detalla a continuación:

CASERIO NUEVO POZO OSCURO

Longitud: -80.600090°
Latitud: -5.48449°
Área: 96,739 m²

Sin otro asunto en particular, me despido reiterando las muestras de estima y consideración.

Bernal, 2 de agosto de 2021



Gráfico: Solicitud a presidente de junta vecinal del Caserío Nuevo Pozo Oscuro



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

NUEVO POZO OSCURO, 27 de Agosto del 2021

Presente

Estimado presidente de la junta vecinal: Daniel Paiva Ramírez

Yo, Leoncio Eugenio Pozo Rentería, identificado con DNI N°80235244, con código N° 0801112019, me presento y expongo.

Tengo a dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y al mismo tiempo manifestarle que para acciones de investigación de tesis que se viene realizando en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, para solicitarle a usted me otorgue el permiso para realizar mi investigación de tesis, que se realizará en el caserío Nuevo Pozo Oscuro

Agradecido por su atención a la presente, me despido

Atentamente

Leoncio Eugenio Pozo Rentería

Bachiller en ingeniería civil

Daniel Paiva Ramírez

Presidente de junta vecinal del Caserío
Nuevo Pozo Oscuro

Gráfico: Declaración Jurada de autenticidad de tesis

DECLARACION JURADA

Yo, **Leoncio Eugenio Pozo Rentería** con D.N.I N° 80235244 bachiller de ingeniería civil. Declaro bajo juramento que:

- 1.-Soy autor de la tesis titulada “DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CASERIO NUEVO POZO OSCURO, DISTRITO DE BERNAL, PROVINCIA DE SECHURA, REGION PIURA - AGOSTO 2021” la misma que presento para optar el TITULO DE INGENIERO CIVIL.
- 2.-La tesis no ha sido plagiada para la cual se han respetado las de citas y referencias para las fuentes consultadas
- 3.-La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener ningún grado académico previo o título profesional.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la UNIVERSIDAD cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis



LEONCIO EUGENIO POZO RENTERIA

N° DNI: 80235244





Huella dactilar


ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS CON FINES DE SANEAMIENTO

"CREACION DEL SERVICIO
DE
AGUA POTABLE
E
INSTALACION DE LETRINAS
EN CASERIO
NUEVO POZO OSCURO,
DISTRITO DE BERNAL -
SECHURA"


Percy Távora Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



**ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604**

INDICE

I.- ASPECTOS GENERALES

- 1.1.- Ubicación del área de estudio y situación actual
Accesibilidad
- 1.2.- Condiciones Climáticas

II.- GEOLOGIA Y GEOTENIA

- 2.1- Geología Regional
- 2.2- Estratigrafía Local
- 2.3- Geodinámica Externa.-
- 2.4- Geodinámica Interna - Sismicidad

III.- METODOLOGIA DE TRABAJO

- 3.1 Fase de Campo
- 3.2.- Fase de Laboratorio

a) Propiedades Físicas:

Análisis Granulométrico por tamizado (ASTM D422) – NTP 339.128

Limite Líquido y Limite Plástico (ASTM D4318) – NTP 339.129

Contenido de Humedad Natural (ASTM D2216) – NTP 339.127

Clasificación de Suelos por el Método SUCS (ASTM D2487) – NTP 339.134

b) Propiedades Mecánicas:

Ensayo de Proctor Modificado (ASTM D1557) – NTP 339.141

3.3.-Trabajo de Gabinete

a) Resumen de Ensayos de Laboratorio

3.4. Presencia de Nivel Freático.

3.4.1.- Ensayos de muestras inalterada-límites de contracción de los suelos.-



Percy Távora Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos



Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. N° 17604

**ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604**

IV.-ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN.

4.1.- Capacidad Portante y Capacidad Admisible del Terreno

PARÁMETROS PARA DISEÑO SISMO - RESISTENTE

4.2.- Parámetros para Diseño Sismo – Resistente

4.3.- Evaluación de Canteras

V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.-

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

ANEXO

- Panel fotográfico
- Ensayos de Laboratorio
- Plano de Ubicación de calicatas



Percy Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos



Dr. Hipólito Tume Chapa
 **INGENIERO GEÓLOGO**
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

INTRODUCCIÓN

El presente estudio de Mecánica de Suelos con fines de saneamiento, se realizó a solicitud del ING JEFE DE PROYECTO, para desarrollar el siguiente estudio de suelos para el Proyecto en mención: "CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE LETRINAS EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO, DISTRITO DE BERNAL - SECHURA"

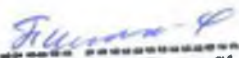
La zona de influencia de dicho estudio, se localiza en el caserío Nuevo Pozo Oscuro, distrito de Bernal, Provincia Sechura, departamento de Piura, El presente estudio se realizó con la finalidad de prospectar 09 calicatas a cielo abierto de 5.00m, -3.00m y 2.00m de profundidad, en la zona donde se construirá un Reservorio, una caseta de bombeo, línea de impulsión, línea de distribución y letrinas.

Localizándose materiales como terreno de fundación

"SP" arenas pobremente gradadas de textura suave húmeda, y suelta seca, y como capa superficial se localizan materiales del tipo arena con raíces arenas calcáreas entre los niveles de 0.25 a 0.50m, con respecto a su nivel freático no se localizó hasta la profundidad estudiada de 3.00m, y 5.10m



Percy Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavlmentos



Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

**ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604**

I.- ASPECTOS GENERALES.-

1.1.- Ubicación del área de estudio y situación actual.-

La zona de influencia de dicho estudio, se localiza en el caserío Nuevo Pozo Oscuro, distrito de Bernal, Provincia Sechura, departamento de Piura.

ACCESIBILIDAD.-

Siendo su recorrido desde la ciudad de Piura hacia el cruce de Catacaos y luego hacia la ruta a Chiclayo, por una vía asfaltada en buen estado sin problemas para llegar a esta zona.

1.2.- Condiciones Climáticas.-


La zona de estudio se encuentra ubicada en una zona sub-tropical, seca y árida con características similares, imperantes en las regiones desérticas donde la temperatura es templada en casi todo el año, con una precipitación pluvial anual de 250 mm. Notándose una diferencia de mayo a setiembre donde la temperatura mínima llega hasta 18°C y la máxima alcanza hasta 26°C; mientras que de octubre a abril la temperatura varía de 25° a 37°C.

Las condiciones climáticas de la zona varían cada cierto ciclo, especialmente cuando se produce el "Fenómeno del Niño", en cuyo periodo las lluvias son intensas de hasta 600-800 mm. Acumulados.


II.- GEOLOGIA Y GEOTENIA.-

2.1 Geología Regional

La zona de Estudio Geológicamente pertenece a la Carta Geológica 11-b; estratigráficamente la geología regional está conformada por un relleno sedimentario de edad Cuaternario reciente y antiguo de naturaleza poco consolidada, los mismos que yacen cubriendo unidades litológicas de edad Terciaria medio a Inferior conformadas por unidades litológicas chira y verdúm; constituyendo lo antes mencionado depósitos y formaciones sedimentarias. Geomorfológicamente el área de implicancia del proyecto se encuentra en Geformas de Terraza Aluvial evidenciando topografía suave y con resaltes.



Percy Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos



Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. N° 17604

**ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604**

2.2 Estratigrafía Local

El área que corresponde al proyecto "CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE LETRINAS EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO, DISTRITO DE BERNAL - SECHURA"

De acuerdo al Mapa Geológico, se identificó en el área de Estudio, preponderancia del grupo litológico constituido por la formación:

- Depósitos Eólicos (Qr -e)

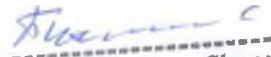
La zona de estudio se encuentra emplazada en una cubierta Cuaternaria que aflora a lo largo de ambos márgenes del río Piura y constituyen los depósitos areno-arcillosos más importantes del área en estudio. Están formando el manto mueble que cubre gran parte del Medio y Bajo Piura, presentándose en forma de mantos y dunas, los cuales carecen de importancia en la hidrogeología del área en estudio.

- Depósitos aluviales (Q -al)

Corresponde a acumulaciones de clásticos, conformados por arenas, arcillas, limos, gravas y conglomerados entremezclados en diferentes proporciones debido a que han sido depositados bajo condiciones muy variables en cuanto a volumen y velocidad de flujo. Estos depósitos constituyen el área agrícola del valle Piura. En el Bajo y Medio Piura, los depósitos aluviales presentan espesor reducido disminuyendo hacia el sur. Carecen de importancia desde el punto de vista hidrogeológico debido principalmente, a que pueden contener el acuífero superficial de agua salobre.



Percy Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos



Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. N° 17604

2.3 Geodinámica Externa

Durante los trabajos de campo efectuados no se han detectado fenómenos de geodinámica externa reciente relacionados a cambios Geológicos Estructurales, como lo son levantamientos y/o hundimientos, ni desplazamientos de la formación sedimentaria existente en la zona; sin embargo los procesos de Geodinámica externa presentes en el área de investigación se registran en interacción con la topografía y el clima, aunados a la presencia de Agentes Externos del tipo Pluvial, como lo es el período de lluvias intensas registradas en toda la Región durante los meses de Enero a Abril y de mayor implicancia en presencia del FEN, originando procesos de erosión e inundación de las zonas de menor pendiente por activación de los afluentes naturales de la cuenca.

En el área donde se proyectará la instalación del sistema de agua de agua y letrinas, se encuentra ubicada en el Caserío Nuevo Pozo Oscuro del distrito de Bernal; se señala que el área designada para la construcción se encuentra sobre suelos del tipo SP (arenas pobremente gradadas), de consistencia Suave, en estado húmedo y sueltas - Seco.

La identificación de peligros geológicos en el área identificados están relacionados a: características de topografía de llanura de poca pendiente, calidad del terreno además de presencia de periodos de lluvias intensas. Detectándose peligros de erosión por procesos fluviales y flujos de lodos.

Por ello es necesario canalizar aguas fluviales, puesto que afectarían directamente a la infraestructura cimentación de las obras de concreto; para evitar un colapso de la obra civil a ejecutarse por las condiciones de estabilidad y la aparición del Fenómeno del Niño en los años de 1983, 1998 y 2017.

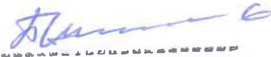
2.4 Geodinámica Interna-Sismicidad


La Región del Nor oeste de los Andes Peruanos, se caracterizan por la existencia de la fosa Peruano-Chilena que constituyen una zona de mayor actividad sísmica y tectónica del planeta separando el continente Sudamericano de una profunda cuenca oceánica (Placa Pacífica).

En cuanto a sismicidad, el borde continental del Perú, libera el 14% de la energía sísmica del planeta y la zona donde se proyectara dicho comedor, se encuentra dentro de una zona sísmica, según las normas Peruanas de diseño sísmico.



Percy Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos



Dr. Hipólito Tume Chapa
 **INGENIERO GEÓLOGO**
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

Estudios realizados por Grange et (1978>), revelaron que el buzamiento de la zona de Benioff para el Norte del Perú es por debajo de 15, lo que da lugar a que la actividad tectónica, como consecuencia directa del fenómeno de subducción de la placa oceánica debajo de la Placa Continental, sea menor con relación a la parte Central y Sur del Perú y por lo tanto la actividad sísmica y el riesgo sísmico también disminuyen en cierto grado.

Desde el punto de vista Neotectónico, la zona donde se ejecuta la obra, muy específicamente en el área donde se realizara la reconstrucción de un comedor y patios, no presenta evidencia de deformación neotectónica tal como diaclasa, ni fracturas y fallas de distensión, por lo que no hay evidencia de deformación tal como se pudo apreciar en las calicatas proyectadas, en el área de estudio, el material existente es no plástico hasta los niveles de 3.00m.

III.- METODOLOGIA DE TRABAJO.-

La presente evaluación del indicado estudio se desarrolló de acuerdo a las consideraciones siguientes:

3.1.- FASE DE CAMPO.-

Esta fase lo desarrollo personal especializado del laboratorio de suelos, proyectándose 09 calicatas a cielo abierto de 5.00m, -3.00m, y 2.00m, (sin presencia de nivel freático), se proyectaron sus perfiles estratigráficos, en esta fase se procedió a muestrear (muestras alteradas), para determinar sus características Físico Mecánicas.

Con la nomenclatura establecida para tal fin en la norma ASTM D 2488 Y NTP 339.150 Descripción e Identificación de Suelos (Procedimiento Visual manual) de la NORMA E.050 SUELOS Y CIMENTACIONES, así mismo se registraron las vistas fotográficas en cada prospección. Dicha información fue levantada en campo en formatos internos elaborado especialmente para tal fin y posteriormente toda la información fue vaciada en los registros de perforación de calicatas que se adjuntan en los Anexos de "Registro de Excavación" y "Ensayos de Laboratorio".

De cada prospección efectuada se obtuvieron muestras representativas en cantidades suficientes para la ejecución de los ensayos de laboratorio requeridos para determinar las características físicas de los suelos de fundación, también se obtuvieron muestras representativas para la ejecución de ensayos especiales, en estos casos se determinó la densidad natural correspondiente.



Percy Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavlmentos


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

De la fase de campo se obtuvieron los siguientes datos en el cuadro N° 01

Cuadro N° 1: Relación de calicatas y estratos

CUADRO DE CALICATAS				
N°	DESCRIPCION	NUMERO DE CALICATAS	COORDENADAS	
			ESTE	NORTE
1	COSETA DE BOMBEO	1	545333	9393195
2	LINEA DE CONDUCCION	2	544954	9393696
3	REDES DE DISTRIBUCION	3	544423	9393737
4	REDES DE DISTRIBUCION	4	544138	9394522
5	REDES DE DISTRIBUCION	5	544451	9393250



CUADRO DE CALICATAS				
N°	DESCRIPCION	NUMERO DE CALICATAS	COORDENADAS	
			ESTE	NORTE
6	REDES DE DISTRIBUCION	6		
7	REDES DE DISTRIBUCION	7		
8	REDES DE DISTRIBUCION	8		
9	RESERVORIO ELEVADO	9		

3.2.- FASE DE LABORATORIO.-

Las muestras tomadas en la fase anterior se procedieron a realizar los ensayos para establecer los parámetros Físico Mecánicos, mínimos necesarios, para que el ingeniero proyectista en base de las recomendaciones proceda a sus usos específicos. En conformidad con la Norma E.050 Suelos y cimentaciones. Los trabajos de laboratorio permitieron determinar las propiedades de los suelos mediante ensayos físicos y mecánicos de las muestras disturbadas provenientes de cada una de las exploraciones. En la siguiente tabla "Ensayos de Laboratorio" se presentan los diferentes ensayos a los que fueron sometidas las muestras obtenidas en los trabajos de campo, describiendo el nombre del ensayo, uso, método de clasificación utilizado, tamaño de muestra utilizada y propósito del ensayo.



Percy Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavlmentos


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604


ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

Tabla N° 1: Ensayos de Laboratorio Según Norma y Método

NOMBRE DEL ENSAYO	USO	NORMA NTP	ENSA YO ASTM	TAMAÑO DE MUESTR A	PROPOSITO DEL ENSAYO
Análisis Granulométrico por tamizado	Clasificaci ón	339.128	D422	200 gr.	Para determinar la distribución del tamaño de partículas del suelos
Contenido de Humedad	Clasificaci ón	339.127	D2216	200 gr.	Determinar el contenido de humedad del suelo.
Límite Líquido	Clasificaci ón	339.129	D4318	200 gr.	Hallar el contenido de agua entre los estados Líquido y Plástico.
Límite Plástico	Clasificaci ón	339.129	D4318	200 gr.	Hallar el contenido de agua entre los estados Plásticos y semi sólidos.
Índice Plástico	Clasificaci ón			200 gr.	Hallar el rango de contenido de agua por encima del cual, el suelo está en un estado plástico.
Compactación Proctor Modificado	Para controlar rellenos	339.141	D1557	45.0 kg	Determinar la relación entre el Contenido de Agua y Peso Unitario de los Suelos (Curva de Compactación).

a) Propiedades Físicas:

En cuanto a los ensayos a ejecutar, se explican y definen los objetivos de cada uno de ellos. Cabe anotar que los ensayos físicos corresponden a aquellos que determinan las propiedades físicas de los suelos y que permiten su clasificación.


Percy Tavera Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos


Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP. N° 17604

Análisis Granulométrico por tamizado (ASTM D422) – NTP 339.128

La granulometría es la distribución de las partículas de un suelo de acuerdo a su tamaño, que se determina mediante el tamizado o paso del agregado por mallas de distinto diámetro hasta el tamiz N° 200 (diámetro 0.074 milímetros), considerándose el material que pasa dicha malla en forma global. Para conocer su distribución granulométrica por debajo de ese tamiz se hace el ensayo de sedimentación. El análisis granulométrico deriva en una curva granulométrica, donde se plotea el diámetro de tamiz versus porcentaje acumulado que pasa o que retiene el mismo, de acuerdo al Huso que se quiera dar al agregado.

Limite Líquido y Limite Plástico (ASTM D4318) – NTP 339.129

Se conoce como plasticidad de un suelo a la capacidad de este de ser moldeable. Esta depende de la cantidad de arcilla que contiene el material que pasa la malla N°200, porque es este material el que actúa como ligante.

Un material, de acuerdo al contenido de humedad que tenga, pasa por tres estados definidos: líquidos, plásticos y secos. Cuando el agregado tiene determinado contenido de humedad en la cual se encuentra húmedo de modo que no puede ser moldeable, se dice que está en estado semilíquido. Conforme se le va quitando agua, llega un momento en el cual el suelo, sin dejar de estar húmedo, comienza a adquirir una consistencia que permite moldearlo o hacerlo trabajable, entonces se dice que está en estado plástico.

Al seguir quitando agua, llega un momento en el que el material pierde su trabajabilidad y se cuartea al tratar de moldearlo, entonces se dice que está en estado semi seco. El contenido de humedad en el cual el agregado pasa del estado semilíquido al plástico es el Limite Líquido (ASTM D 4318), y el contenido de humedad que pasa del estado plástico a semi seco es el Limite Plástico (ASTM D4318).

Contenido de Humedad Natural (ASTM D2216) – NTP 339.127

El contenido de humedad de una muestra indica la cantidad de agua que esta contiene, expresándola como un porcentaje del peso de agua entre el peso del material seco. En cierto modo este valor es relativo, porque depende de las condiciones atmosféricas que pueden ser variables. Entonces lo conveniente es realizar este ensayo y trabajar casi inmediatamente con este resultado, para evitar distorsiones al momento de los cálculos.

PT

Percy Távora Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos

H. Tume Chapa

Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. N° 17604



Clasificación de Suelos por el Método SUCS (ASTM D2487) – NTP 339.134

Los diferentes tipos de suelos son definidos por el tamaño de las partículas. Son frecuentemente encontrados en combinación de dos o más tipos de suelos diferentes, como por ejemplo: arenas, gravas, limo, arcillas y limo arcilloso, etc. La determinación del rango de tamaño de las partículas (gradación) es según la estabilidad del tipo de ensayos para la determinación de los Límites de consistencia. Uno de los más usuales sistemas de clasificación de suelos es el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), el cual clasifica al suelo en 15 grupos identificados por nombre y por términos simbólicos.

b) Propiedades Mecánicas:

Los ensayos para definir las propiedades mecánicas, permiten determinar la resistencia de los suelos o comportamiento frente a las sollicitaciones de cargas.

Ensayo de Proctor Modificado (ASTM D1557) – NTP 339.141

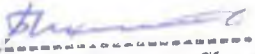
El ensayo de proctor o Peso Unitario se efectúa para determinar un óptimo contenido de humedad, para la cual se consigue la máxima densidad seca del suelo con una compactación determinada. Este ensayo se debe realizar antes de usar el agregado sobre el terreno, para así saber qué cantidad de agua se debe agregar para obtener la mejor compactación.

Con este procedimiento de compactación se estudia la influencia que ejerce en el proceso el contenido inicial de agua del suelo, encontrando que tal valor es de fundamental importancia en la compactación lograda. En efecto, se observa que a contenidos de humedad creciente, a partir de valores bajos, se obtienen más altos pesos específicos secos y por lo tanto mejores compactaciones del suelo, pero que esta tendencia no se mantiene indefinidamente,

Si no que al pasar la humedad de un cierto valor, los pesos específicos secos obtenidos disminuían, resultando peores compactaciones en la muestra. Es decir, para un suelo dado y empleando el procedimiento descrito, existe una humedad inicial, Llamada la "optima", que produce el máximo peso específico seco que puede lograrse con este procedimiento de compactación.

Lo anterior puede explicarse, en términos generales, teniendo en cuenta que, a bajos contenidos de agua, en los suelos finos, del tipo de los suelos arcillosos, el agua está en forma capilar produciendo compresiones entre las partículas constituyentes del suelo lo cual tiende a formar grumos difícilmente desintégraes que dificultan la compactación.


Percy Távora Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

El aumento en contenido de agua disminuye esa tensión capilar en el agua haciendo que una misma energía de compactación produzca mejores resultados. Empero, si el contenido de agua es tal que haya exceso de agua libre, al grado de llenar casi los vacíos del suelo, esta impide una buena compactación, puesto que no puede desplazarse instantáneamente bajo los impactos del pisón.

3.3.- TRABAJO DE GABINETE


a) Resumen de Ensayos de Laboratorio

Se ha efectuado sus respectivos ensayos de laboratorio los cuales se han denominado "Resumen de Ensayos de Calicatas" y se presentan en los certificados adjuntos, en donde se presentan las características físicas y mecánicas de los suelos provenientes de los diferentes ensayos.

Realizados a las diversas muestras extraídas en laboratorio y en campo, con dichos resultados se determina la capacidad del suelo, la que permitirá el diseño de las estructuras. Los registros exploratorios se presentan en los Anexos "Registros de Excavación" y los ensayos completos de laboratorio"

Cuadro Nro. 02: Resumen de ensayos por calicata según clasificación

CALICATA	C - 1		C - 2		C - 3		C - 4		C - 5						
	S/M	M - 1	S/M	M - 1	S/M	M - 1	S/M	M - 1	S/M	M - 1					
Profundidad (m.)	0.00 - 0.55	0.45 - 3.00	0.00 - 0.60	0.60 - 2.00	0.00 - 0.45	0.45 - 2.00	0.00 - 0.50	0.50 - 2.00	0.00 - 0.55	0.55 - 2.00					
% Pasa Malla N° 4	MATERIAL ORGANICO	100.0	MATERIAL ORGANICO	100.0	MATERIAL ORGANICO	100.0	MATERIAL ORGANICO	100.0	MATERIAL ORGANICO	100.0					
% Pasa Malla N° 200		2.7		0.4		0.6		0.8		1.1					
% GRAVA		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0					
% ARENA		97.3		99.6		99.4		99.2		98.9					
Límite líquido		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0					
Índice Plástico		NP		NP		NP		NP		NP					
Contenido de humedad %		0.50		0.25		0.61		1.06		0.10					
Clasificación de Suelos "SUCS"		SP		SP		SP		SP		SP					
Proctor Modificado		MDS (gr/cm3)													
		MDS (OCH %)													
CBR (1")	al 95%														
	al 100 %														


Percy Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. N° 17604

**ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604**

CALICATA	C - 6		C - 7		C - 8		
	S/M	M - 1	S/M	M - 1	S/M	M - 1	
Profundidad (m.)	0.00 - 0.40	0.40 - 2.00	0.00 - 0.20	0.20 - 2.00	0.00 - 0.45	0.45 - 2.00	
% Pasa Malla N° 4	MATERIAL ORGANICO	100.0	MATERIAL ORGANICO	100.0	MATERIAL ORGANICO	100.0	
% Pasa Malla N° 200		2.2		1.0		0.6	
% GRAVA		0.0		0.0		0.0	
% ARENA		97.8		99.0		99.4	
Límite líquido		0.0		0.0		0.0	
Índice Plástico		NP		NP		NP	
Contenido de humedad %		0.93		0.76		0.84	
Clasificación de Suelos "SUCS"		SP		SP		SP	
Proctor Modificado		MDS (gr/cm3)				
		MDS (OCH %)				
CBR (1")	al 95%					
	al 100 %					

CALICATA	C - 9		
	S/M	M - 1	
Profundidad (m.)	0.00 - 0.40	0.40 - 5.10	
% Pasa Malla N° 4	MATERIAL ORGANICO	100.0	
% Pasa Malla N° 200		3.1	
% GRAVA		0.0	
% ARENA		96.9	
Límite líquido		0.0	
Índice Plástico		NP	
Contenido de humedad %		3.18	
Clasificación de Suelos "SUCS"		SP	
Proctor Modificado		MDS (gr/cm3)	
		MDS (OCH %)	
CBR (1")	al 95%		
	al 100 %		


DESCRIPCION

PERFIL ESTRATIGRAFICO

De acuerdo a la exploración efectuada mediante las calicatas C - 1, C-9 tal como se observa en el récord del estudio de exploración y en los resultados de Laboratorio adjuntados; el perfil estratigráfico presenta las siguientes características:



Percy Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



**ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604**

Calicata C – 1: CASETA DE BOMBEO

0.00 - 0.45.- Arena Calcaréo transportado compacto, de un espesor de 0.45m.
0.45 – 3.00.- Arena pobremente gradada color beige, de textura suave húmeda y después de 0.90m se localiza arena seca, se clasifica según SUCS como "SP" y con un espesor de 2.55m.

Calicata C – 2: LINEA DE IMPULSION

0.00 - 0.25.- Arena calcaría con raíces de, un espesor de 0.25m.
0.25 – 2.00.- Arena pobremente gradada color beige, de textura suelta seca, se clasifica según SUCS como "SP" y con un espesor de 1.75m.

Calicata C – 3: REDES DE DISTRIBUCION

0.00 - 0.50.- Arena calcaría con raíces de, un espesor de 0.50m.
0.50 – 2.00.- Arena pobremente gradada color beige, de textura suave húmeda, se clasifica según SUCS como "SP" y con un espesor de 1.50m.

Calicata C – 4: REDES DE DISTRIBUCION

0.00 - 0.50.- Arena calcaría con raíces de, un espesor de 0.50m.
0.50 – 2.00.- Arena pobremente gradada color beige, de textura suave seca, se clasifica según SUCS como "SP" y con un espesor de 1.50m.

Calicata C – 5: REDES DE DISTRIBUCION

0.00 - 0.30.- Arena fina contaminada con restos vegetales de un espesor de 0.30m.
0.30 – 2.00.- Arena pobremente gradada color beige, de textura suelta seca, se clasifica según SUCS como "SP" y con un espesor de 1.70m.

Calicata C – 6: REDES DE DISTRIBUCION


0.00 - 0.40.- - Arena calcaría con raíces de, un espesor de 0.40m.
0.40 – 2.00.- Arena pobremente gradada color beige, de textura suave seca, se clasifica según SUCS como "SP" y con un espesor de 1.60m.

Calicata C – 7: REDES DE DISTRIBUCION

0.00 - 0.20.- Arena calcaría con raíces de, un espesor de 0.20m.
0.20 – 2.00.- Arena pobremente gradada color beige, de textura suelta seca, se clasifica según SUCS como "SP" y con un espesor de 1.80m.



Percy Tamayo Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos



Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

Calicata C – 8: REDES DE DISTRIBUCION

0.00 - 0.45.- Arena calcárea con raíces de, un espesor de 0.45m.

0.45 – 2.00.- Arena pobremente gradada color beige, de textura suave húmeda, se clasifica según SUCS como "SP" y con un espesor de 1.55m.

Calicata C – 9: RESERVORIO ELEVADO

0.00 - 0.40.- Arena fina contaminada de, un espesor de 0.40m.

0.40 – 5.10.- Arena pobremente gradada color beige, de textura suelta seca hasta 2.30m luego ya se localiza algo de humedad natural, se clasifica según SUCS como "SP" y con un espesor de 4.70m.

De la Descripción del Perfil Estratigráfico se tiene que el área de investigación en la parte superior presenta suelo arenas contaminadas con residuos vegetales (raíces), estrato de cobertura que será necesario eliminar entre los niveles de 0.25 a 0.50m o según cota del ingeniero proyectista y reemplazar con material transportado que cumpla con las Especificaciones Técnicas de material para relleno. **Según la Norma E050 para Edificaciones o del mismo material de la excavación de zanjas que estén en la Clasificación AASHTO A-3(0), A-2-4(0), A-2-6(0), A-1-a(0), A-1-b(0)**

3.4. PRESENCIA DE NIVEL FREÁTICO.


En la zona de trabajo de campo específicamente en el sistema de agua potable del caserío Nuevo Pozo oscuro, distrito de Bernal, para lo cual no se registró presencia de nivel freático hasta 3.00m y 5.10m.

3.4.1.- ENSAYOS DE MUESTRAS INALTERADA-LÍMITES DE CONTRACCIÓN DE LOS SUELOS.-

Teniendo en consideración que en la zona de estudio se presentan periodos de lluvias intensas en periodos extraordinarios "Fenómenos del Niño", dan lugar a una sobresaturación de los suelos yacentes los mismo que se encuentran en estado de materiales sin expansividad, y temperaturas que oscilan entre 12° C y 35° C, no teniendo problemas de contracción



Percy Távora Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos



Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

**ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604**

ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN.

En el análisis de la cimentación se debe considerar los parámetros de un ángulo de rozamiento interno, compacidad del suelo, peso volumétrico, ancho de zapata, y la profundidad de la cimentación. Como capacidad admisible.


Cuadro N° 03.- Resultados de Los Materiales Encontrados para ver su Expansión.

CALICATA	C-1		C-2		C-3		C-4		C-5	
	S/M	M-1	S/M	M-1	S/M	M-1	S/M	M-1	S/M	M-1
Profundidad (m.)	0.00 - 0.55	0.45 - 3.00	0.00 - 0.60	0.60 - 2.00	0.00 - 0.45	0.45 - 2.00	0.00 - 0.50	0.50 - 2.00	0.00 - 0.55	0.55 - 2.00
% Pasa Malla N° 4	MATERIAL ORGANICO	100.0	MATERIAL ORGANICO	100.0	MATERIAL ORGANICO	100.0	MATERIAL ORGANICO	100.0	MATERIAL ORGANICO	100.0
% Pasa Malla N° 200		2.7		0.4		0.6		0.8		
% GRAVA		0.0		0.0		0.0		0.0		
% ARENA		97.3		99.6		99.4		99.2		
Límite líquido		0.0		0.0		0.0		0.0		
Índice Plástico		NP		NP		NP		NP		
Contenido de humedad %		0.50		0.25		0.61		1.06		
Clasificación de Suelos "SUCS"		SP		SP		SP		SP		
GRADO DE EXPANSION		NO EXPANSIVO		NO EXPANSIVO		NO EXPANSIVO		NO EXPANSIVO		

CALICATA	C-6		C-7		C-8	
	S/M	M-1	S/M	M-1	S/M	M-1
Profundidad (m.)	0.00 - 0.40	0.40 - 2.00	0.00 - 0.20	0.20 - 2.00	0.00 - 0.45	0.45 - 2.00
% Pasa Malla N° 4	MATERIAL ORGANICO	100.0	MATERIAL ORGANICO	100.0	MATERIAL ORGANICO	100.0
% Pasa Malla N° 200		2.2		1.0		0.6
% GRAVA		0.0		0.0		0.0
% ARENA		97.8		99.0		99.4
Límite líquido		0.0		0.0		0.0
Índice Plástico		NP		NP		NP
Contenido de humedad %		0.93		0.76		0.84
Clasificación de Suelos "SUCS"		SP		SP		SP
Grado de Expansión		NO EXPANSIVO		NO EXPANSIVO		NO EXPANSIVO



**Percy Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos**


**Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604**



ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

CALICATA	C - 9	
	S/M	M - I
Muestra		
Profundidad (m.)	0.00 - 0.40	0.40 - 5.10
% Pasa Malla N° 4	MATERIAL ORGANICO	100.0
% Pasa Malla N° 200		3.1
% GRAVA		0.0
% ARENA		96.9
Límite líquido		0.0
Índice Plástico		NP
Contenido de humedad %		3.18
Clasificación de Suelos "SUCS"		SP
Grado de Expansión		No Expansivo

POTENCIAL DE EXPANSION	INDICE DE PLASTICIDAD	LIMITE LIQUIDO
Muy Alto	>32.0	> 70.0
Alto	23.0 - 32.0	50.0 - 70.0
Medio	12.0 - 23.0	35.0 - 50.0
Bajo	< 12.0	20.0 - 35.0

CAPACIDAD PORTANTE Y CAPACIDAD ADMISIBLE DEL TERRENO.-

Llamada también capacidad última de carga del suelo de cimentación. Es la carga que un suelo puede soportar sin que su estabilidad sea amenazada.

Para la aplicación de la capacidad portante, se aplica la teoría de Terzaghi para zapatas continuas de base rugosa en el caso de un medio medianamente denso.

Es necesario mencionar, que se han identificado suelos del tipo "SP con poca humedad y seca.

Teniendo este concepto preciso del tipo de suelos con valores de cohesión (0.00).



Percy Tavera Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos



Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

PARA SUELOS NO COHESIVOS

PARA ZAPATAS CORRIDAS

$$Q_c = C \cdot N_c + \gamma \cdot D_f \cdot N'_q + 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N'_g$$

PARA ZAPATAS AISLADAS.-

$$Q_c = 1.3 \cdot C \cdot N_c + \gamma \cdot D_f \cdot N'_q + 0.4 \cdot \gamma \cdot B \cdot N'_g$$

PARA SUELOS COHESIVOS

PARA ZAPATAS CORRIDAS.-

$$Q_c = 2.85 q_u + \gamma \cdot D_f$$

PARA ZAPATAS AISLADAS.-

$$Q_c = 3.70 q_u + \gamma \cdot D_f$$

DONDE.-

γ = Peso Volumétrico gr /cm³

Df. = Profundidad de cimentación

Qu = Resistencia a la compresión uniaxial in confinada.

B = Ancho de zapata

N'g y N'q = Factores de carga.

CAPACIDAD DE CARGA.-

Es la capacidad admisible del terreno que se deberá usar como parámetro de diseño de la estructura, también se le conoce como "Carga de Trabajo" o "Presión de Trabajo", ver Cuadro de Capacidad Portante o Presión de Trabajo.

LUEGO:

$$P_t = \frac{Q_c}{F_s}$$

Pt = Presión de trabajo (Kg/cm²).

Qc = Capacidad de Carga.

Fs = Factor de seguridad.


Percy Távora Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. N° 17604

ANALISIS DE LICUACION DE ARENAS

En suelos granulares, las solicitaciones sísmicas pueden manifestarse mediante un fenómeno denominado licuefacción, el cual consiste en la pérdida momentánea de la resistencia al corte de los suelos granulares, como consecuencia de la presión de poros que se genera en el agua contenida en ellos originada por una vibración violenta. Esta pérdida de resistencia del suelo se manifiesta en grandes asentamientos que ocurren durante el sismo o inmediatamente después de éste.

Sin embargo, para que un suelo granular, en presencia de un sismo sea susceptible a licuefacción, debe presentar simultáneamente las siguientes características (Seed and Idriss):

- Debe estar constituido por arena fina a arena fina limosa.
- Debe encontrarse sumergida (presencia de napa freática).
- Su densidad relativa debe ser baja.


Dado que en la zona de estudio se construirá una caseta de bombeo, reservorio elevaso, instalación de redes de agua y letrinas, donde se observan arenas pobremente gradadas, entre 0.50 a 5.10m, cuya compacidad aumenta con la profundidad y dicha cimentación estará ubicada en los suelos arenosos es poco probable la ocurrencia de fenómenos de licuación ante sismos de mb. 7 (último sismo 1,970, mb =7.0) de 40.8 años,

PARÁMETROS PARA DISEÑO SISMO - RESISTENTE

Las limitaciones impuestas por la escasez de información sísmica en un período estadísticamente representativo, restringe el uso del método probabilístico y la escasez de datos tectónicos restringe el uso del método determinístico, no obstante un cálculo basado en la aplicación de tales métodos, pero sin perder de vista las limitaciones citadas, aporta criterios suficientes para llegar a una evaluación previa de riesgo sísmico de la Región Nor Oeste Peruano.



Percy Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

F. Moreano (Investigador 1994), establece mediante la aplicación de métodos de los mínimos.

Cuadrados y la Ley de recurrencia:

$$\text{Log } n = 0.208472 - 0.51704 + 0.15432 M.$$

Una aproximación de la probabilidad de ocurrencia y el período medio de retorno para sismos de magnitudes de 7.0 y 7.5 se puede observar en el siguiente cuadro:

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

Lo que nos indica que cada 40.80 años se producirá un sismo de mb = 7.0 y cada 73.90 años se producirá un sismo mb = 7.5.

Además el factor de reducción por ductilidad y amortiguamiento depende de las características de la edificación según los materiales usados y el sistema de estructuras para resistir la fuerza sísmica.

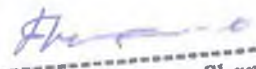
3.4.2.- Parámetros para Diseño Sismo – Resistente

De acuerdo al Mapa de Zonificación sísmica para el territorio Peruano (Normas Técnicas de edificaciones E.030 para Diseño Sismoresistente), el área de estudio se ubica en la zona 04, cuyas características principales son:

- Sismos de Magnitud 7 MM
- Hipocentros de profundidad intermedia y de intensidad entre 8 y 9.
- El mayor Peligro Sísmico de la Región está representado por 4 tipos de efectos, siguiendo el posible orden (Kusin, 1978) :
Temblores Superficiales debajo del océano Pacífico.
Terremotos profundos con hipocentro debajo del Continente.
Terremotos superficiales locales relacionados con la fractura del plano oriental de la cordillera de los Andes occidentales.
Terremotos superficiales locales, relacionados con la Deflexión de Huancabamba y Huaypira de actividad Neotectónica.


Percy Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos

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


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

Factores	Valores
Parámetros de zona	zona 4
Factor de zona	Z (g) = 0.45
Suelo Tipo	S - 3
Amplificación del suelo	S = 1.1
periodo predominante de vibración	Tp = 1.0 seg
Sísmico	C = 2.5
Uso	U = 1.5

*Mapa de zonificación sísmica
Zona de estudio ubicada en la zona 04*




Percy Tavará Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. N° 17604

**ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604**

El factor de reducción por ductilidad y amortiguamiento depende de las características del diseño para la "CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE LETRINAS EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO, DISTRITO DE BERNAL - SECHURA", según los materiales usados y el sistema de estructuración para resistir la fuerza sísmica.

3.5.- EVALUACIÓN DE CANTERAS.-

CANTERA "VIRGEN DE COCHARCAS"

UBICACIÓN.- Esta se ubica en la Provincia de Sechura.

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL.- El material que yace sobre esta cantera

Está compuesto por un material del tipo granular sin cohesión del cual se extraerá mediante un proceso de zarandeo hormigón, arena, grava, over y piedra chancada previo chancado, se usara en las capas de mejoramiento de terreno natural en toda la cimentación, de la caseta de bombeo mezclado y preparado con otras canteras.

CANTERA "ANCOSA - SOJO"

UBICACIÓN.- Esta se ubica en el Distrito de Sojo Provincia Sullana.

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL.- El material que yace sobre esta cantera

Está compuesto por un material del tipo granular con cohesión del cual se extraerá mediante un proceso de zarandeo material granular con cohesión y over, se usara en las capas de mejoramiento de terreno natural, y también piedra chancada previo triturado.

CANTERA "RIO ÑACARA"

UBICACIÓN.- Esta se ubica en el Distrito de Chulucanas.

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL.- El material que yace sobre esta cantera

Está compuesto por agregado fino granular de la cual se utilizara para concreto hidráulico previo zarandeo.



Percy Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos



Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

PUNTO DE AGUA (Canal de Irrigación)

UBICACIÓN.- Este punto se ubica por el cruce Piura Catacaos

Dicho elemento hídrico para el concreto será del canal de irrigación de la zona del Cruce Piura Catacaos


AGRESION DEL SUELO AL CONCRETO.-

El contenido de sales solubles, Carbonatos, sulfatos y cloruros determinados mediante ensayos químicos, estos no superan los rangos permisible mayor a 2,000ppm, por lo que se recomienda utilizar cemento tipo "MS". Para las cimentaciones, zapatas, Para una mejor vida útil de dicho concreto.

CUADRO N° 04 RESULTADOS DE SALES SOLUBLES TOTALES Y AGRESIVIDAD AL CONCRETO EN PORCENTAJES

DATOS			ENSAYO SALES SOLUBLES
CALICATA	MUESTRA	Profundidad (m)	(%)
C-1	M-1	0.45 - 3.00	0.000
C-2	M-1	0.25 - 2.00	0.000
C-3	M-1	0.50 - 2.00	0.000
C-4	M-1	0.50 - 2.00	0.000
C-5	M-1	0.30 - 2.00	0.000
C-9	M-1	0.40 - 5.10	0.000

Según resultados de acuerdo a la Tabla 4.4 de la Norma E.060 Concreto Armado se tiene como resultado Insignificante a la exposición a sulfatos.


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



Percy Távora Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

TABLA 4.4
REQUISITOS PARA CONCRETO EXPUESTO A SOLUCIONES DE SULFATOS

Exposición a sulfatos	Sulfato soluble en agua (SO ₄) presente en el suelo, porcentaje en peso	Sulfato (SO ₄) en el agua, ppm	Tipo de Cemento	Relación máxima agua - material cementante (en peso) para concretos de peso normal*	f _c mínimo (MPa) para concretos de peso normal y ligero*
Insignificante	0,0 ≤ SO ₄ < 0,1	0 ≤ SO ₄ < 150	—	—	—
Moderada**	0,1 ≤ SO ₄ < 0,2	150 ≤ SO ₄ < 1500	II, IP(MS), IS(MS), P(MS), I(PM)(MS), I(SM)(MS)	0,50	28
Severa	0,2 ≤ SO ₄ < 2,0	1500 ≤ SO ₄ < 10000	V	0,45	31
Muy severa	2,0 < SO ₄	10000 < SO ₄	Tipo V más puzolana***	0,45	31

* Cuando se utilicen las Tablas 4.2 y 4.4 simultáneamente, se debe utilizar la menor relación máxima agua-material cementante aplicable y el mayor f_c mínimo

** Se considera el caso del agua de mar como exposición moderada

*** Puzolana que se ha comprobado por medio de ensayos, o por experiencia, que mejora la resistencia a sulfatos cuando se usa en concretos que contienen cemento tipo V.

IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.-

CONCLUSIONES

4.1.- Se concluye que en el siguiente estudio se localizó materiales como terreno de fundación del tipo.


“SP” arenas pobremente gradadas de textura suave húmeda y sueltas seca, y como capa superficial se localizan materiales del tipo arena con raíces y calcáreo entre los niveles de 0.25 a 0.50m, con respecto a su nivel freático no se localizó hasta la profundidad estudiada de 3.00m y 5.10m

4.2.- Con respecto a los niveles de cimentación para caseta de bombeo se considera lo siguiente

Siendo su capacidad admisible para cimentación corrida de 0.56Kg/cm² para una profundidad de 1.00m y un ancho de 1.20m. Para zapatas aislada, su capacidad admisible es de 0.81Kg/cm² para una profundidad de 1.50m, y un ancho de 2.00m, o según diseño del ingeniero especialista.



Percy Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos




Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

4.3.- En el proceso de perforación de las calicatas se observó problemas de estabilidad en las paredes por efecto del arco que se produce en este tipo de excavación. Por lo que, durante la ejecución de la obra, se deberán tomar las precauciones debidas para proteger las paredes de las excavaciones y cimentaciones en general con la finalidad de proteger al personal y evitar daños a terceros. Esto en concordancia con lo indicado en la Norma Técnica de Edificaciones E.050, Suelos y Cimentaciones, se tendrá que considerar entibado y agregar bastante agua que percole como mínimo 0.60m.

CUADROS DE CAPACIDAD ADMISIBLE

TIPO CIMENTACION	Df (m)	ANCHO (m)	Peso Volumetrico (gr/cm)	C (kg/cm2)	ANG	N'c	N'q	N'	Qc (kg/cm2)	Pt (kg/cm2)
CIMENTACION CORRIDA	0.80	0.60	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	1.18	0.39
	0.80	0.80	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	1.27	0.42
	0.80	1.00	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	1.37	0.46
	0.80	1.20	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	1.47	0.49
	1.00	0.60	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	1.40	0.47
	1.00	0.80	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	1.49	0.50
	1.00	1.00	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	1.59	0.53
	1.00	1.20	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	1.69	0.56
	1.20	0.60	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	1.62	0.54
	1.20	0.80	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	1.71	0.57
	1.20	1.00	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	1.81	0.60
	1.20	1.20	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	1.91	0.64
	1.50	0.60	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	1.95	0.65
	1.50	0.80	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.05	0.68
	1.50	1.00	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.14	0.71
	1.50	1.20	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.24	0.75



Percy Tavera Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos



Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

TIPO	Df	ANCHO	Peso	C	ANG	N'c	N'q	N'	Qc	Pt
CIMENTACION	(m)	(m)	Volumetrico (gr/cm)	(kg/cm2)					(kg/cm2)	(kg/cm2)
AISLADAS	1.20	1.20	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	1.79	0.60
	1.20	1.50	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	1.91	0.64
	1.20	1.80	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.02	0.67
	1.20	2.00	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.10	0.70
	1.20	2.20	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.18	0.73
	1.50	1.20	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.12	0.71
	1.50	1.50	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.24	0.75
	1.50	1.80	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.36	0.79
	1.50	2.00	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.43	0.81
	1.50	2.20	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.51	0.84
	1.80	1.20	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.46	0.82
	1.80	1.50	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.57	0.86
	1.80	1.80	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.69	0.90
	1.80	2.00	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.77	0.92
	1.80	2.20	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.84	0.95
	2.00	1.20	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.68	0.89
	2.00	1.50	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.79	0.93
	2.00	1.80	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.91	0.97
	2.00	2.00	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.99	1.00
	2.00	2.20	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	3.06	1.02
	2.20	1.20	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.90	0.97
	2.20	1.50	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	3.01	1.00
	2.20	1.80	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	3.13	1.04
	2.20	2.00	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	3.21	1.07
	2.20	2.20	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	3.29	1.10



Percy Tavera Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos




Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP. N° 17604

**ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604**

**CAPACIDAD PARA RESERVORIO
C - 9**

TIPO DE CIMENTACION	PROFUNDIDAD DE CIMENTACION Df (m)	Tipo Zapata	Radio R (m)	PESO VOLUMETRICO γ (gr/cc)	c (kg/cm ²)	ANG	N _c	N _q	N _s	q _c (kg/cm ²)	Pt (kg/cm ²)
ZAPATA CIRCULAR	2.00		2.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	2.71	0.90
	2.00		2.50	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	2.93	0.98
	2.00		3.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	3.16	1.05
	2.00		3.50	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	3.39	1.13
	2.00		4.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	3.61	1.20
	2.00		5.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	4.07	1.36
	2.50		2.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	3.15	1.05
	2.50		2.50	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	3.38	1.13
	2.50		3.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	3.61	1.20
	2.50		3.50	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	3.84	1.28
	2.50		4.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	4.06	1.35
	2.50		5.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	4.52	1.51
	3.00		2.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	3.60	1.20
	3.00		2.50	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	3.83	1.28
	3.00		3.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	4.06	1.35
	3.00		3.50	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	4.28	1.43
	3.00		4.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	4.51	1.50
	3.00		5.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	4.97	1.66
	3.50		2.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	4.05	1.35
	3.50		2.50	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	4.28	1.43
	3.50		3.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	4.51	1.50
	3.50		3.50	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	4.73	1.58
	3.50		4.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	4.96	1.65
	3.50		5.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	5.42	1.81
	4.00		2.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	4.50	1.50
	4.00		2.50	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	4.73	1.58
	4.00		3.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	4.96	1.65
	4.00		3.50	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	5.18	1.73
	4.00		4.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	5.41	1.80
	4.00		5.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	5.86	1.95
	4.50		2.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	4.95	1.65
	4.50		2.50	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	5.18	1.73
	4.50		3.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	5.41	1.80
	4.50		3.50	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	5.63	1.88
	4.50		4.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	5.86	1.95
	4.50		5.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	6.31	2.10


Percy Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

RECOMENDACIONES.-

4.4.- Para las construcciones de las cimentaciones, serán del tipo superficial de acuerdo a las características siguientes:

- a.- Para la cimentación corridas la profundidad de cimentación medida a partir de la superficie libre del terreno será de 1.00m, la cual tiene una presión admisible de (0.56Kg/cm²) como referencia la calicata C-1 en este caso a esta profundidad cae sobre terreno arenoso
- b.- Para las zapatas aisladas la profundidad medida a partir de la superficie libre del terreno será de 1.50m, la cual tiene una presión admisible de (0.81Kg/cm²) como referencia la calicata C-1 en este caso a esta profundidad cae sobre terreno arenoso



4.5.- Los elementos del cimiento deberán ser diseñados de modo que la presión de contacto (carga estructural de la obra) en el área de cimentación, sea inferior ó cuando menos igual a la presión de diseño ó capacidad admisible.

4.6.- Las condiciones del terreno presentan mayor estabilidad en condiciones de humedad.

4.7.- **Para la caseta de bombeo.-** Se recomienda realizar un corte hasta la profundidad de 0.30m agregar agua para densificar el terreno para poder excavar, también se debe considerar entibación para seguridad del personal, luego reemplazar con material de relleno controlado de Ingeniería de acuerdo a la Norma E.050 artículo 21.1.



Percy Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

4.8.- Para el reservorio elevado, Se recomienda realizar una sobre excavación de 2.00m mínimo densificar dicho suelo con bastante agua que percole como 0.60m, luego se colocara un material del tipo granular con un índice de plasticidad no mayo a 6% de un espesor de 2.00m en capas de 0.20m compactado, seguido de un solado de concreto, también se deberá considerar entibación.

Rellenos Controlados o de Ingeniería

Los Rellenos Controlados son aquellos que se construyen con Material Seleccionado, tendrán las mismas condiciones de apoyo que las cimentaciones superficiales. Los métodos empleados en su conformación, compactación y control, dependen principalmente de las propiedades físicas del material. El Material Seleccionado con el que se debe construir el Relleno Controlado deberá ser compactado de la siguiente manera: a) Si tiene más de 12% de finos, deberá compactarse a una densidad mayor o igual del 90% de la máxima densidad seca del método de ensayo Proctor Modificado, NTP 339.141 (ASTM D 1557), en todo su espesor. b) Si tiene igual o menos de 12% de finos, deberá compactarse a una densidad no menor del 95% de la máxima densidad seca del método de ensayo Proctor Modificado, NTP 339.141 (ASTM D 1557), en todo su espesor. En todos los casos deberán realizarse controles de compactación en todas las capas compactadas, a razón necesariamente, de un control por cada 250 m² con un mínimo de tres controles por capa. En áreas pequeñas (igual o menores a 25 m²) se aceptará un ensayo como mínimo. En cualquier caso, el espesor máximo a controlar será de 0,30 m de espesor.

4.9.- Se recomienda colocar debajo de la cimentación tanto para cimentación corrida como para zapatas una capa de material granular de 0.30m con un índice de plasticidad que no supere 6%


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604


Percy Távora Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

4.10.- Con respecto a los pisos de la caseta se recomienda colocar una capa de material granular con bajo índice de plasticidad que no supere el 6.0% de 0.15m de espesor, con las características de una sub base granular y/o según cálculo del Ingeniero proyectista.

4.11.- El contenido de sales solubles Totales, estos no superan los rangos permisibles por lo cual se recomienda utilizar cemento tipo "MS"

RESULTADOS DE SALES SOLUBLES TOTALES Y AGRESIVIDAD AL CONCRETO EN PPP

DATOS			ENSAYO SALES SOLUBLES
CALICATA	MUESTRA	Profundidad (m)	(%)
C-1	M-1	0.45 - 3.00	0.000
C-2	M-1	0.25 - 2.00	0.000
C-3	M-1	0.50 - 2.00	0.000
C-4	M-1	0.50 - 2.00	0.000
C-5	M-1	0.30 - 2.00	0.000
C-9	M-1	0.40 - 5.10	0.000

4.12.- Con respecto a las líneas de impulsión, redes de distribución se recomienda proteger dicha tubería colocando una capa de arena de 0.20m debajo de la tubería y 0.15 por encima de la clave del tubo, de la misma excavación, pero seleccionada y preparada.

4.13.- Del mismo modo mencionaremos con respecto a los pozos sépticos y/o pozos percoladores tiene grados de infiltración rápida con los ensayos de Test de percolación. Que oscilan entre 0.90 y 1.0 T=Min/cm.

4.14.- Se recomienda considerar una partida para entibación porque el terreno que se localiza en su mayoría es suave, suelto, y seco



Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604


Percy Távora Serrato
Tco. de Suelos y Pavlmentos


ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604


4.15.- También se ha evaluado las canteras posible a usarse en el proceso constructivo, recomendándose la Cantera Rio Ñacara, Chulucanas, (se extraerá arena gruesa), Cantera Virgen de Cocharcas, ubicada en Sechura de donde se extraerá Hormigón, piedra chancada, grava, arena chancada y afirmado preparado, también la cantera Ancosa (ubicada en el distrito de Sojo) – Sullana de donde se extraerá piedra chancada, arena chancada y material granular con cohesión previo mezclado.

4.16.- Con respecto a los botaderos de material excedente estos se realizaran en zonas aledañas al lugar de obra donde la Municipalidad considere necesario.



Percy Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos



Dr. Hipólito Tume Chapa
 **INGENIERO GEOLOGO**
CIP. N° 17604

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PAR LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS (NTP 339.152)


PROYECTO	: "CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE LETRINAS EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO, DISTRITO DE BERNAL SECHURA"		
SOLICITA	: JEFE DE PROYECTO		
FECHA	AGOSTO DEL 2020		
CALICATA	: C - 5	UBICACIÓN	DISTRITO DE BERNAL
MUESTRA	: M - 1 / PROFUNDIDAD: 0.30 - 2.00m	ZONA	REDES DE DISTRIBUCION

ENSAYO DE DESTILACION


ENSAYO N°	1	2
PIREX N°	54	A-9
1.- NIVEL PIREX + SOLUCION	50mL	50mL
2.- PESO PIREX + SOLUCION	54.88	55.02
3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL	35.04	29.98
4.- PESO PIREX	35.04	29.98
5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4)	0	0
6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3)	19.84	25.04
7.- % SALES SOLUBLES (5/6)	0.000	0.000
PROMEDIO %	0.000	

CONSIDERACIONES DEL ENSAYO: 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100° C
 7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

Observacion: Ensayo efectuado al material en estado natural.



 Percy Tavera Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos



 Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP. N° 17604

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PAR LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS
(NTP 339.152)

PROYECTO	: "CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE LETRINAS EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO, DISTRITO DE BERNAL SECHURA"		
SOLICITA	: JEFE DE PROYECTO		
FECHA	AGOSTO DEL 2020		
CALICATA	: C - 9	UBICACIÓN	DISTRITO DE BERNAL
MUESTRA	: M - 1 / PROFUNDIDAD: 0.40 - 5.10 m	ZONA	RESERVORIO ELEVADO

ENSAYO DE DESTILACION


ENSAYO N°	1	2
PIREX N°	54	A-4
1.- NIVEL PIREX + SOLUCION	50ml	50ml
2.- PESO PIREX + SOLUCION	56.94	55.62
3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL	35.04	30.00
4.- PESO PIREX	35.04	30.00
5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4)	0	0
6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3)	21.9	25.62
7.- % SALES SOLUBLES (5/6)	0.000	0.000
PROMEDIO %	0.000	

CONSIDERACIONES DEL ENSAYO: 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100° C
 7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

Observacion: Ensayo efectuado al material en estado natural.



Percy Távora Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

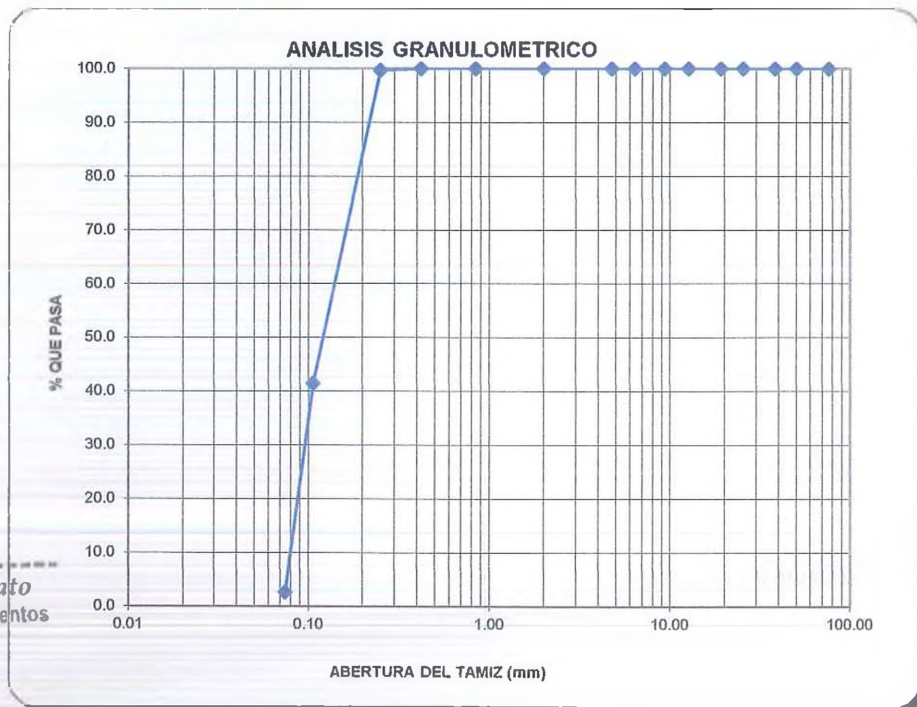


Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17804

**METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICOS
 (NTP 339.128)**

PROYECTO	: CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE LETRINAS EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO, DISTRITO DE BERNAL - SECHURA*		
SOLICITA	: JEFE DE PROYECTO		
FECHA	AGOSTO DEL 2020		
CALICATA	: C - 1	UBICACIÓN	DISTRITO DE BERNAL
MUESTRA	: M - 1 / PROFUNDIDAD: 0.45 - 3.00m	ZONA	COSETA DE BOMBEO

TAMICES	ABERTURA EN m.m	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULATIVO	% PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.20	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO INICIAL gr 150.00
2"	50.00	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL gr 150.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.0	0.0	100.0	
1"	25.40	0.00	0.0	0.0	100.0	L.L % 0.0
3/4"	19.00	0.00	0.0	0.0	100.0	L.P % NP
1/2"	12.70	0.00	0.0	0.0	100.0	I.P % NP
3/8"	9.30	0.00	0.0	0.0	100.0	
1/4"	6.35	0.00	0.0	0.0	100.0	AASHTO A-3 (0)
Nº 4	4.76	0.00	0.0	0.0	100.0	SUCS SP
Nº 10	2.00	0.00	0.0	0.0	100.0	
Nº 20	0.840	0.00	0.0	0.0	100.0	HUMEDAD % 0.50
Nº 40	0.420	0.00	0.0	0.0	100.0	
Nº 60	0.25	0.38	0.3	0.3	99.7	
Nº 140	0.106	87.38	58.3	58.5	41.5	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
Nº 200	0.074	58.25	38.8	97.3	2.7	Arena pobremente gradada Color beige de textura suave humeda hasta 0.90 m y despues de se
TOTAL		146.0				
PERDIDA		4.0	2.7	100.0	0.0	
PESO INICIAL		150.00				



Percy Tavera Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

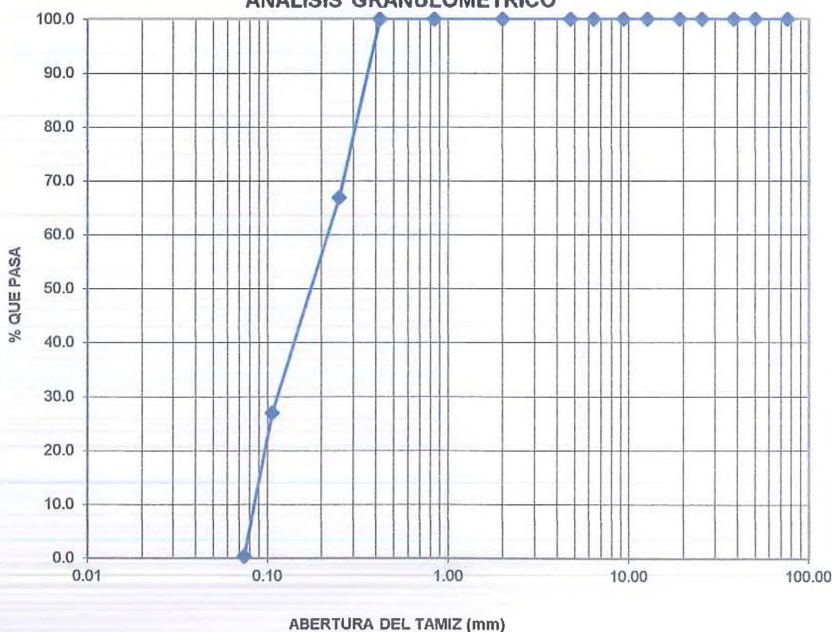
Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP. N° 17604

**METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICOS
 (NTP 339.128)**

PROYECTO	: "CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE LETRINAS EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO, DISTRITO DE BERNAL - SECHURA"		
SOLICITA	: JEFE DE PROYECTO		
FECHA	AGOSTO DEL 2020		
CALICATA	: C - 2	UBICACIÓN	DISTRITO DE BERNAL
MUESTRA	: M - 1 / PROFUNDIDAD: 0.25 - 2.00 m	ZONA	LINEA DE CONDUCCION

TAMICES	ABERTURA EN m.m	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULATIVO	% PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.20	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO INICIAL gr 150.00
2"	50.00	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL gr 150.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.0	0.0	100.0	
1"	25.40	0.00	0.0	0.0	100.0	L.L % 0.0
3/4"	19.00	0.00	0.0	0.0	100.0	L.P % NP
1/2"	12.70	0.00	0.0	0.0	100.0	I.P % NP
3/8"	9.30	0.00	0.0	0.0	100.0	
1/4"	6.35	0.00	0.0	0.0	100.0	AASHTO A-3 (0)
Nº 4	4.76	0.00	0.0	0.0	100.0	SUCS SP
Nº 10	2.00	0.00	0.0	0.0	100.0	
Nº 20	0.840	0.00	0.0	0.0	100.0	HUMEDAD % 0.25
Nº 40	0.420	0.00	0.0	0.0	100.0	
Nº 60	0.25	49.66	33.1	33.1	66.9	
Nº 140	0.106	59.83	39.9	73.0	27.0	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
Nº 200	0.074	39.88	26.6	99.6	0.4	Arena pobremente gradada Color beige de textura suelta seca.
TOTAL		149.4				
PERDIDA		0.6	0.4	100.0	0.0	
PESO INICIAL		150.00				

ANALISIS GRANULOMETRICO



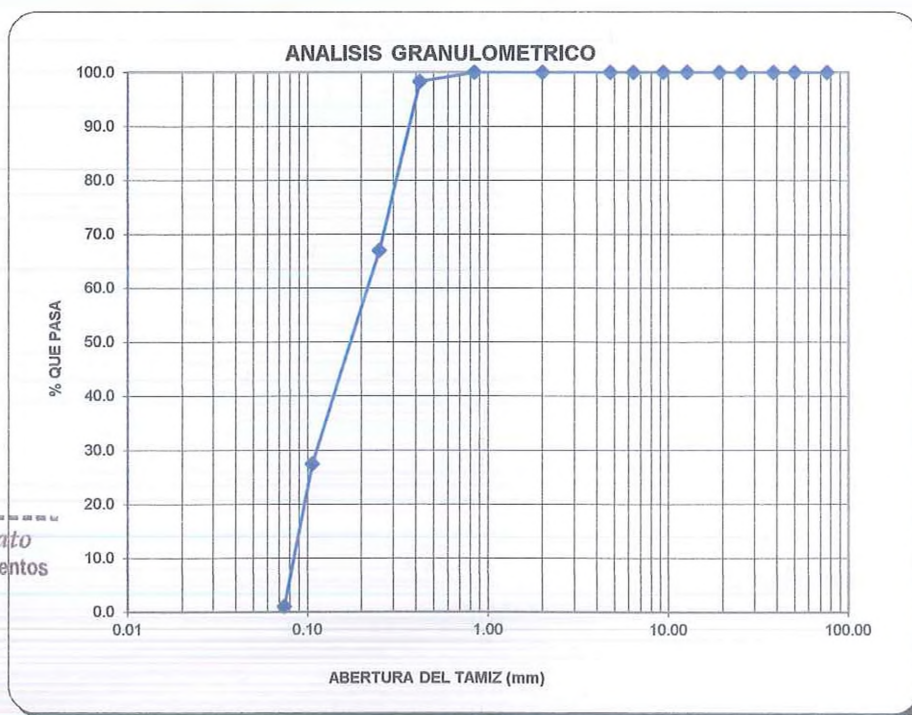
Percy Tavera Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP. Nº 17604

**METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICOS
 (NTP 339.128)**

PROYECTO	: "CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE LETRINAS EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO, DISTRITO DE BERNAL - SECHURA"		
SOLICITA	: JEFE DE PROYECTO		
FECHA	AGOSTO DEL 2020		
CALICATA	: C - 5	UBICACIÓN	DISTRITO DE BERNAL
MUESTRA	: M - 1 / PROFUNDIDAD: 0.30 - 2.00 m	ZONA	REDES DE DISTRIBUCION

TAMICES	ABERTURA EN m.m	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULATIVO	% PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.20	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO INICIAL gr 150.00
2"	50.00	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL gr 150.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.0	0.0	100.0	
1"	25.40	0.00	0.0	0.0	100.0	L.L % 0.0
3/4"	19.00	0.00	0.0	0.0	100.0	L.P % NP
1/2"	12.70	0.00	0.0	0.0	100.0	I.P % NP
3/8"	9.30	0.00	0.0	0.0	100.0	
1/4"	6.35	0.00	0.0	0.0	100.0	AASHTO A-3 (0)
Nº 4	4.76	0.00	0.0	0.0	100.0	SUCS SP
Nº 10	2.00	0.00	0.0	0.0	100.0	
Nº 20	0.840	0.00	0.0	0.0	100.0	HUMEDAD % 0.10
Nº 40	0.420	2.44	1.6	1.6	98.4	
Nº 60	0.25	47.00	31.3	33.0	67.0	
Nº 140	0.106	59.32	39.5	72.5	27.5	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
Nº 200	0.074	39.55	26.4	98.9	1.1	Arena pobremente gradada color beige de textura seca y suelta.
TOTAL		148.3				
PERDIDA		1.7	1.1	100.0	0.0	
PESO INICIAL		150.00				



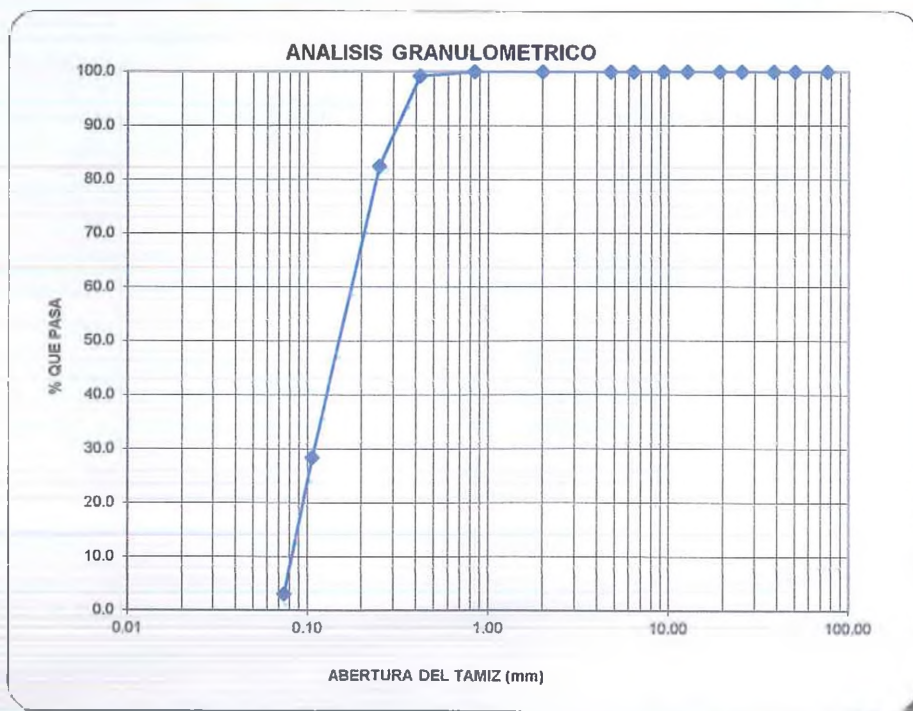
Percy Tavera Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

Dr. Hipólito Tume Char
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP. N° 17604

**METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICOS
 (NTP 339.128)**

PROYECTO	: *CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE LETRINAS EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO, DISTRITO DE BERNAL - SECHURA*		
SOLICITA	: JEFE DE PROYECTO		
FECHA	AGOSTO DEL 2020		
CALICATA	: C - 9	UBICACIÓN	DISTRITO DE BERNAL
MUESTRA	: M - 1 / PROFUNDIDAD: 0.40 - 5.10m	ZONA	RESERVORIO ELEVADO

TAMICES	ABERTURA EN m.m	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULATIVO	% PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.20	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO INICIAL gr 150.00
2"	50.00	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL gr 150.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.0	0.0	100.0	
1"	25.40	0.00	0.0	0.0	100.0	L.L % 0.0
3/4"	19.00	0.00	0.0	0.0	100.0	L.P % NP
1/2"	12.70	0.00	0.0	0.0	100.0	I.P % NP
3/8"	9.30	0.00	0.0	0.0	100.0	
1/4"	6.35	0.00	0.0	0.0	100.0	AASHTO A-3 (0)
Nº 4	4.76	0.00	0.0	0.0	100.0	SUCS SP
Nº 10	2.00	0.00	0.0	0.0	100.0	
Nº 20	0.840	0.00	0.0	0.0	100.0	HUMEDAD % 3.18
Nº 40	0.420	1.24	0.8	0.8	99.2	
Nº 60	0.25	25.08	16.7	17.5	82.5	
Nº 140	0.106	81.00	54.0	71.5	28.5	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
Nº 200	0.074	38.09	25.4	96.9	3.1	Arena pobremente gradada Color beige de textura suelta seca hasta 2.30m luego ya se localiza algo
TOTAL		145.4				
PERDIDA		4.6	3.1	100.0	0.0	
PESO INICIAL		150.00				



Percy Tavares Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. Nº 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

DISEÑOS DE CONCRETO

ING HIPOLITO TUME CHAPA

DR EN GEOLOGIA

ESTUDIO DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP 17604

PROYECTO	: "CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE LETRINAS EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO, DISTRITO DE BERNAL - SECHURA"
SOLICITA	JEFE DE PROYECTO
FECHA	AGOSTO DEL 2020
TIPO DE CEMENTO	"MS"

METODO ASTM C - 150 - 56:

SLUMP	11/2" " A 3"
AGUA/CEMENTO	0.51

DISEÑO DE CONCRETO CLASE "D"					
		F'C	210	Kg/cm2	
I) MATERIALES:					
a. PROCEDENCIA: CANTERAS			b. ENSAYOS		
ARENA:	CANT. RIO NACARA	P.E "BULK":	2.67	ARENA	PIEDRA
	CHULUCANAS	MODULO DE FINEZA:	3.06		
PIEDRA:	CANT. VIRGEN DE COCHARCAS	ABSORCION (%):	0.81	0.76	
	TAMAÑO MAX 1/2"	PESO POR M3 SUELTO:	1630	1542	
		PESO POR M3 COMP.:	1665	1724	
		CONTENIDO DE HUMEDAD	1.26	0.61	
II) FACTOR CEMENTO: RELACION A/C EN GALONES/ SACO, CONSIDERANDO FACTOR 1.33					
A/C	1.33	279.3	VOLUMEN UNITARIO DE AGUA:		
AGUA	21.88	LTS/SACO	CEMENTO:	52	5.78 9.00
III) CANTIDAD DE AGREGADO GRUESO:					
En funcion al modulo de fineza y tamaño maximo de la piedra					
PIEDRA:	0.62	1068.88	Kgs		
IV) CANTIDAD DE AGREGADO FINO:					
Vol. Absoluto del Cemento	382.35	3.15	1000	0.121	
Vol. Absoluto del Agua	197		1000	0.197	
Vol. Absoluto del Aire	2.50	0.01		0.025	
Vol. Absoluto de la Piedra	1068.88	2.64	1000	0.405	
SUMA DE VOLUMENES ABSOLUTOS				0.748	
PESO DE ARENA SECA Y SUELTA:		1	0.748	0.252	
ARENA:	0.252	2.67	1000	672.57	
V) PESOS ESTIMADOS PARA UN METRO CUBICO DE CONCRETO FRESCO SIN CORREGIR:					
CEMENTO:	382.35	Kg/m3	M3 0.2549		
ARENA SECA:	672.57	Kg/m3	0.4126		
PIEDRA SECA:	1068.88	Kg/m3	0.6932		
AGUA:	197	Lt/m3	0.1968		
PESO UNITARIO	2320.64	Kg/m3	65.74		
CORRECCION POR HUMEDAD DEL AGREGADO				%	
CEMENTO			Lt/m3		
ARENA HUMEDA	681.05	Kg./m3	HUMEDAD SUPERFICIAL	0.5	CONTRIB FINO 3
PIEDRA HUMEDA	1075.40	Kg./m3	HUMEDAD SUPERFICIAL	-0.2	CONTRIB GRUESO -2
AGUA					CONTRIB D. AGRE 1
					AGUA DE MEZCL. 195
VI) PROPORCION EN PESO POR METRO CUBICO:					
CEMENTO	Kg/m3	382.35	1	42.5	
ARENA	Kg/m3	681.05	1.78	75.70	
PIEDRA:	Kg/m3	1075.40	2.81	119.54	
AGUA:	Lt/m3	195	0.51	21.72	
PESO TANDA		2334.21	66.13	259.46	
PROPORCION		1	1.78	2.81	
VII) PROPORCION POR VOLUMEN					
				0.255	m3 1
				0.418	m3 1.64
				0.697	m3 2.74
				0.195	m3 0.77
				1	1.64 2.74

Percy Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos

Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA

DR EN GEOLOGIA


ESTUDIO DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP 1/604


PROYECTO	: "CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE LETRINAS EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO, DISTRITO DE BERNAL - SECHURA"
FECHA	AGOSTO DEL 2020
TIPO DE CEMENTO	"MS"

METODO ASTM C - 150 - 56:

SLUMP: 2" " A 4"
AGUA/CEMENTO 0.62

DISEÑO DE CONCRETO CLASE "E"						
	F'c	175		Kg/cm2		
I) MATERIALES:						
a. PROCEDENCIA: CANTERAS			b. ENSAYOS		ARENA	PIEDRA
ARENA:	CANT. RIO ÑACARA		P.E "BULK":	2.67	2.64	
	CHULUCANAS		MODULO DE FINEZA:	3.06		
PIEDRA:	CANT. VIRGEN DE COCHARCAS		ABSORCION (%):	0.81	0.76	
	TAMAÑO MAX 1/2"		PESO POR M3 SUELTO:	1630	1542	
			PESO POR M3 COMP.:	1665	1724	
			CONTENIDO DE HUMEDAD:	1.26	0.61	
II) FACTOR CEMENTO: RELACION A/C EN GALONES/ SACO, CONSIDERANDO FACTOR 1.33						
A/C	1.33	232.75	VOLUMEN UNITARIO DE AGUA:			
AGUA	26.5	LTS/SACO	CEMENTO:	52.5	7.00	7.50
III) CANTIDAD DE AGREGADO GRUESO:						
En funcion al modulo de fineza y tamaño maximo de la piedra						
PIEDRA:	0.61	1051.64	Kgs			
IV) CANTIDAD DE AGREGADO FINO:						
Vol. Absoluto del Cemento	318.72	3.15	1000	0.101		
Vol. Absoluto del Agua	199		1000	0.199		
Vol. Absoluto del Aire	2.50	0.01		0.025		
Vol. Absoluto de la Piedra	1051.64	2.64	1000	0.398		
SUMA DE VOLUMENES ABSOLUTOS				0.723		
PESO DE ARENA SECA Y SUELTA:		1	0.723	0.277		
ARENA:	0.277	2.67	1000	738.88		
V) PESOS ESTIMADOS PARA UN METRO CUBICO DE CONCRETO FRESCO SIN CORREGIR:						
						M3
CEMENTO:	318.72		Kg/m3	0.2125		
ARENA SECA:	738.88		Kg/m3	0.4533		
PIEDRA SECA:	1051.64		Kg/m3	0.682		
AGUA:	199		Lt/m3	0.1987		
PESO UNITARIO	2307.98		Kg/m3	65.38		
CORRECCION POR HUMEDAD DEL AGREGADO						
				%		Lt/m3
CEMENTO						
ARENA HUMEDA	748.19	Kg./m3	HUMEDAD SUPERFICIAL	0.5	CONTRIB FINO	3
PIEDRA HUMEDA	1058.06	Kg./m3	HUMEDAD SUPERFICIAL	-0.2	CONTRIB GRUES	-2
AGUA						
					CONTRIB D. AGRE.	2
					AGUA DE MEZCL.	197
VI) PROPORCION EN PESO POR METRO CUBICO:						
CEMENTO	Kg/m3	318.72	1	42.5		
ARENA	Kg/m3	748.19	2.35	99.77	0.212	m3 1
PIEDRA:	Kg/m3	1058.06	3.32	141.09	0.459	m3 2.16
AGUA:	L/m3	197	0.62	26.27	0.686	m3 3.23
PESO TANDA		2321.96	65.78	309.62	0.197	m3 0.93
PROPORCION		1	2.35	3.32	1	2.16 3.23
VII) PROPORCION POR VOLUMEN						


Percy Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. N° 17604

PANEL FOTOGRAFICO

Encuesta a los pobladores sobre proyecto de alcantarillado



Fuente: Elaboracion propia (2021)

Encuesta aplicada a pobladores del caserio



Fuente: Elaboración propia (2021)

Encuesta aplicada a pobladores del caserío



Fuente: Elaboración propia (2021)

Vista panorámica del caserío Nuevo Pozo Oscuro



Fuente: Elaboración propia (2021)

Levantamiento topografico



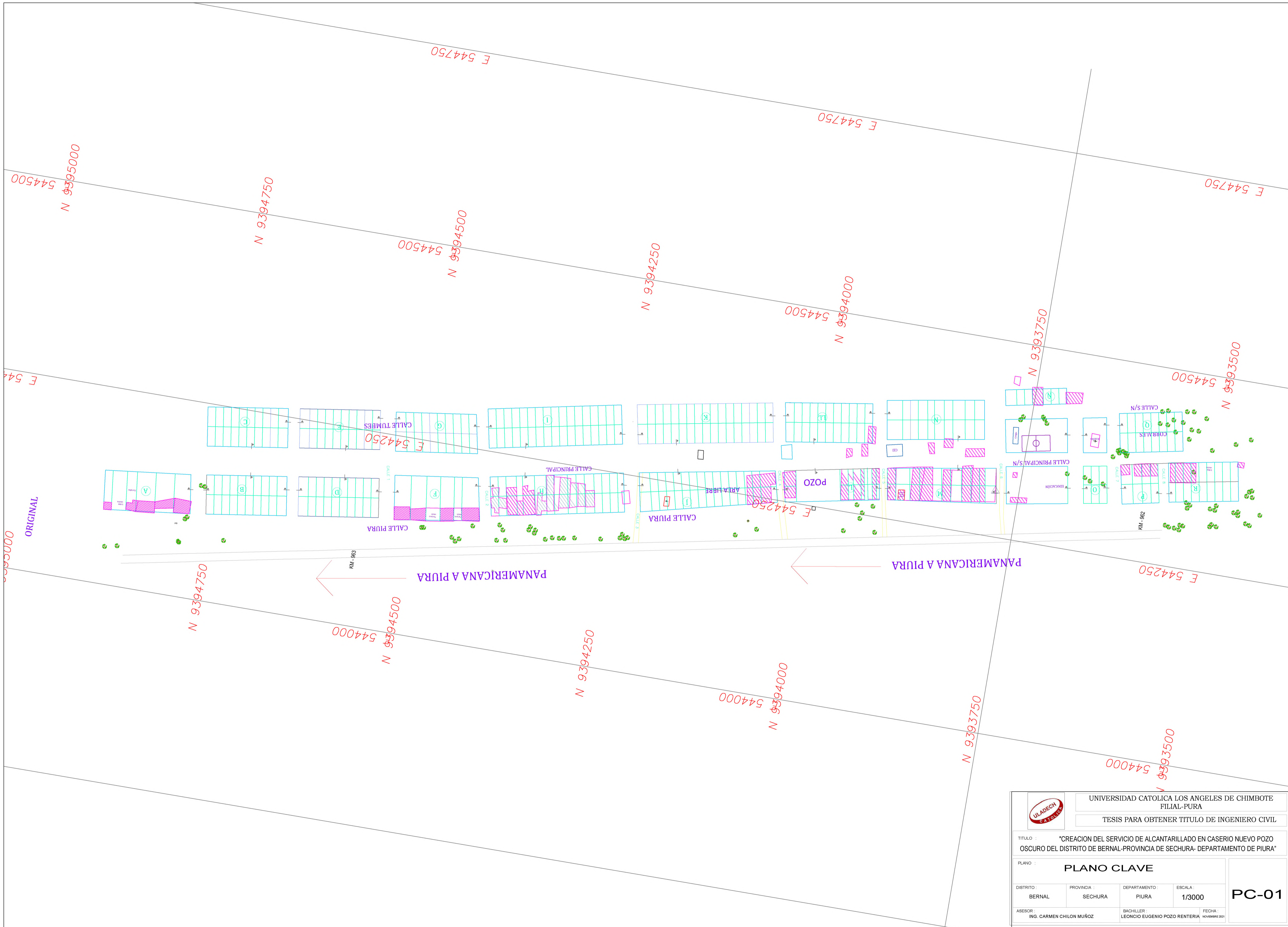
Fuente: Elaboración propia (2021)

Levantamiento topográfico en el caserío Nuevo

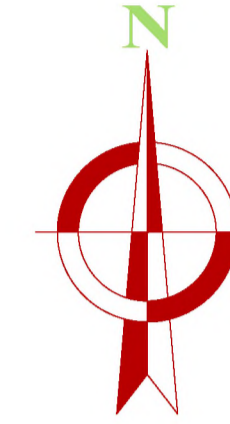


Fuente: Elaboración propia (2021)

PLANOS



		UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE	
		FILIAL-PURA	
TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL			
TITULO : "CREACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO DEL DISTRITO DE BERNAL-PROVINCIA DE SECHURA- DEPARTAMENTO DE PIURA"			
PLANO : PLANO CLAVE			
DISTRITO : BERNAL	PROVINCIA : SECHURA	DEPARTAMENTO : PIURA	ESCALA : 1/3000
ASESOR : ING. CARMEN CHILON MUÑOZ		BACHILLER : LEONICIO EUGENIO POZO RENTERIA	FECHA : NOVIEMBRE 2021
			PC-01



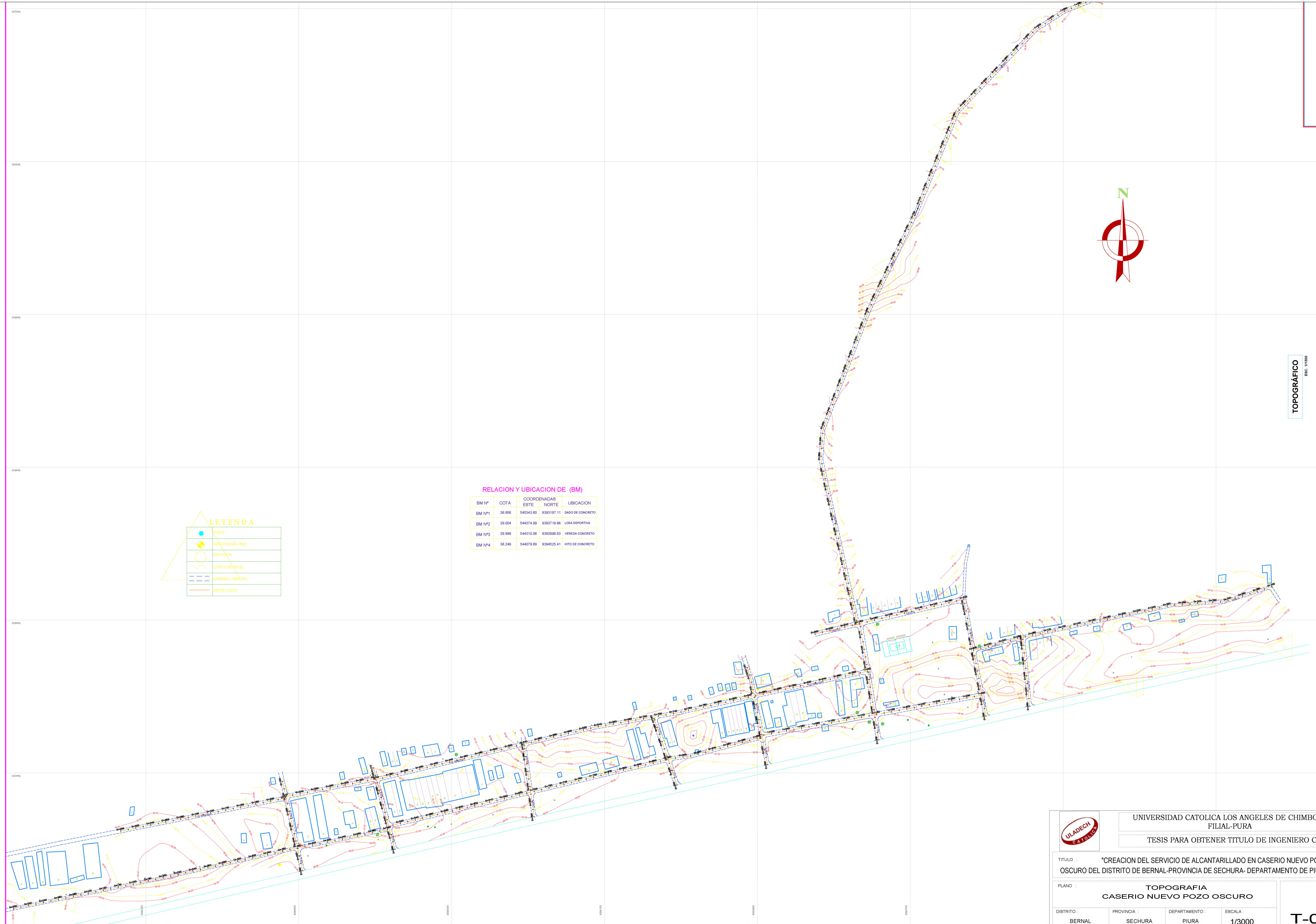
TOPOGRÁFICO
E.C. 111503

LEYENDA

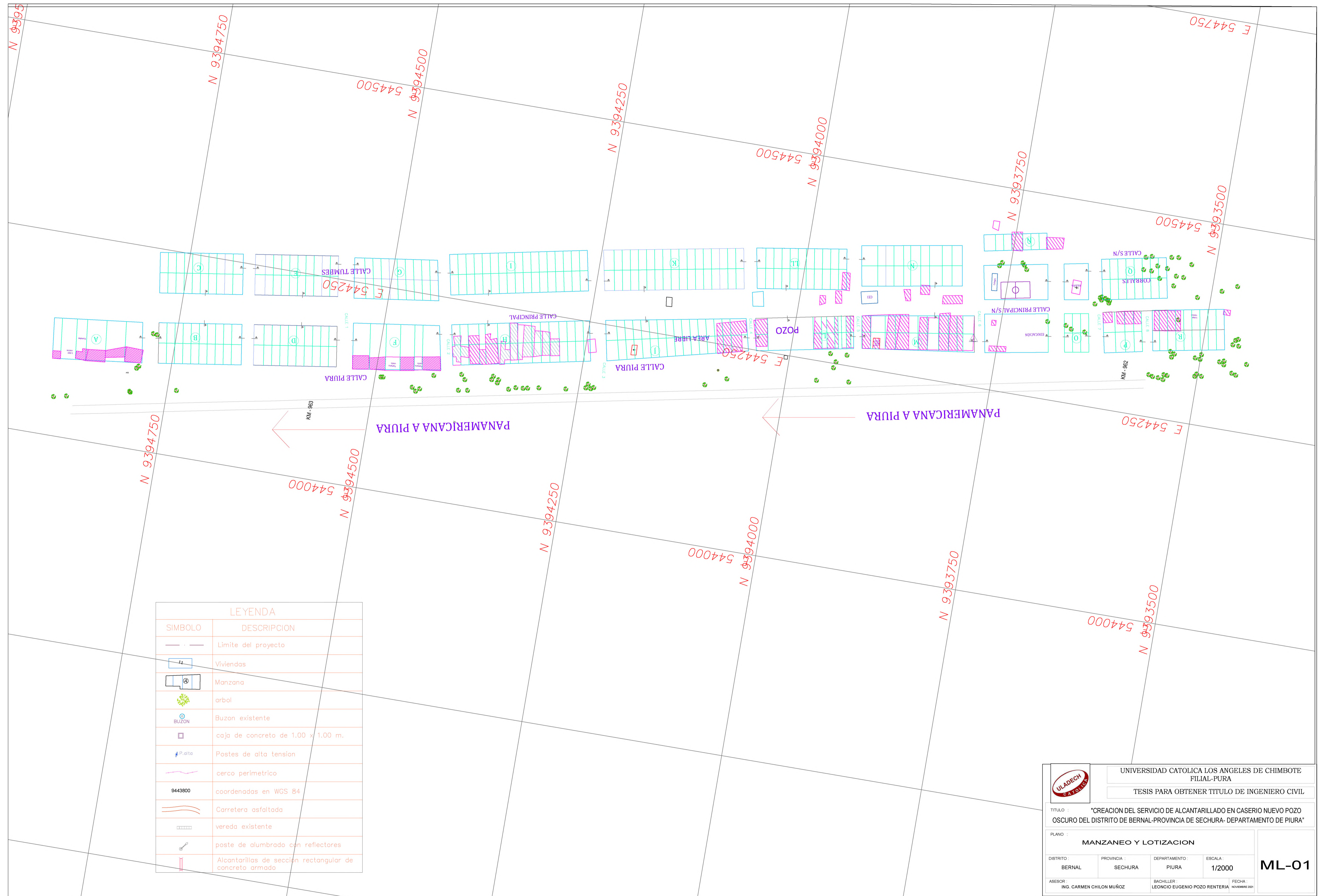
	POSTE
	BENCH MARK (BM)
	ESTACION
	CURVA DE NIVEL
	CAMINO - TRAZA
	LÍNEA DE CALLE

RELACION Y UBICACION DE (BM)

BM N°	COTA	COORDENADAS		UBICACION
		ESTE	NORTE	
BM N°1	36.656	545343.60	9303197.11	OADO DE CONCRETO
BM N°2	39.004	544374.69	930719.66	LOGIA DEPORTIVA
BM N°3	39.999	544310.06	930899.83	VEREDA CONCRETO
BM N°4	36.249	544079.69	9304525.41	HITO DE CONCRETO



	UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL-PURA		
	TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL		
TITULO : "CREACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO DEL DISTRITO DE BERNAL-PROVINCIA DE SECHURA- DEPARTAMENTO DE PIURA"			
PLANO : TOPOGRAFIA CASERIO NUEVO POZO OSCURO			
DISTRITO : BERNAL	PROVINCIA : SECHURA	DEPARTAMENTO : PIURA	ESCALA : 1/3000
ASESOR : ING. CARMEN CHILON MUÑOZ	BACHILLER : LEONCIO EUGENIO POZO RENTERIA	FECHA : NOVIEMBRE 2021	T-01



LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	Limite del proyecto
	Viviendas
	Manzana
	arbol
	Buzon existente
	caja de concreto de 1.00 x 1.00 m.
	Postes de alta tension
	cercos perimetricos
	9443800 coordenadas en WGS 84
	Carretera asfaltada
	vereda existente
	poste de alumbrado con reflectores
	Alcantarillas de seccion rectangular de concreto armado



ULADECH
UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHIMBOTE

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
FILIAL-PIURA

TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL

TITULO : *CREACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO DEL DISTRITO DE BERNAL-PROVINCIA DE SECHURA- DEPARTAMENTO DE PIURA*

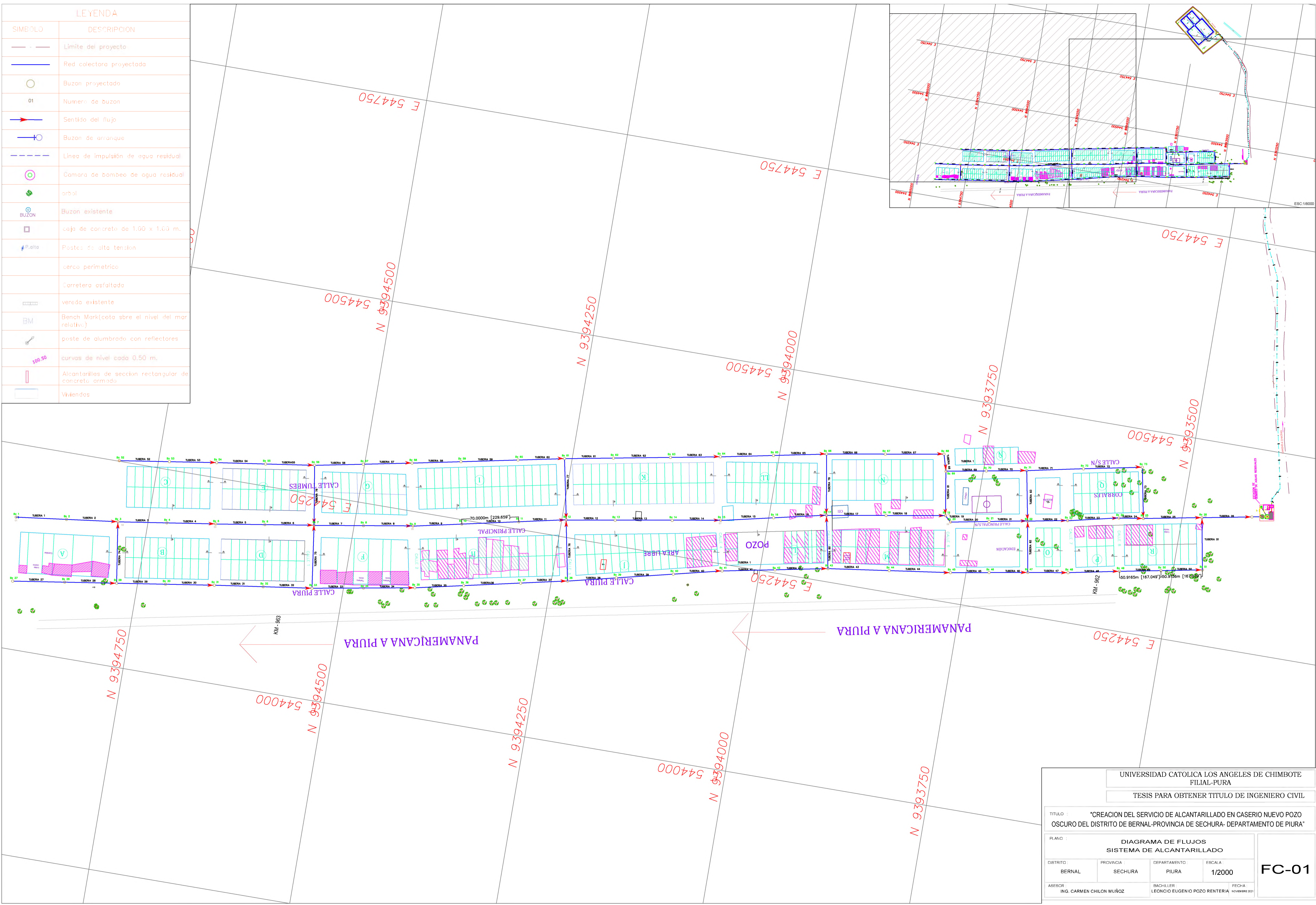
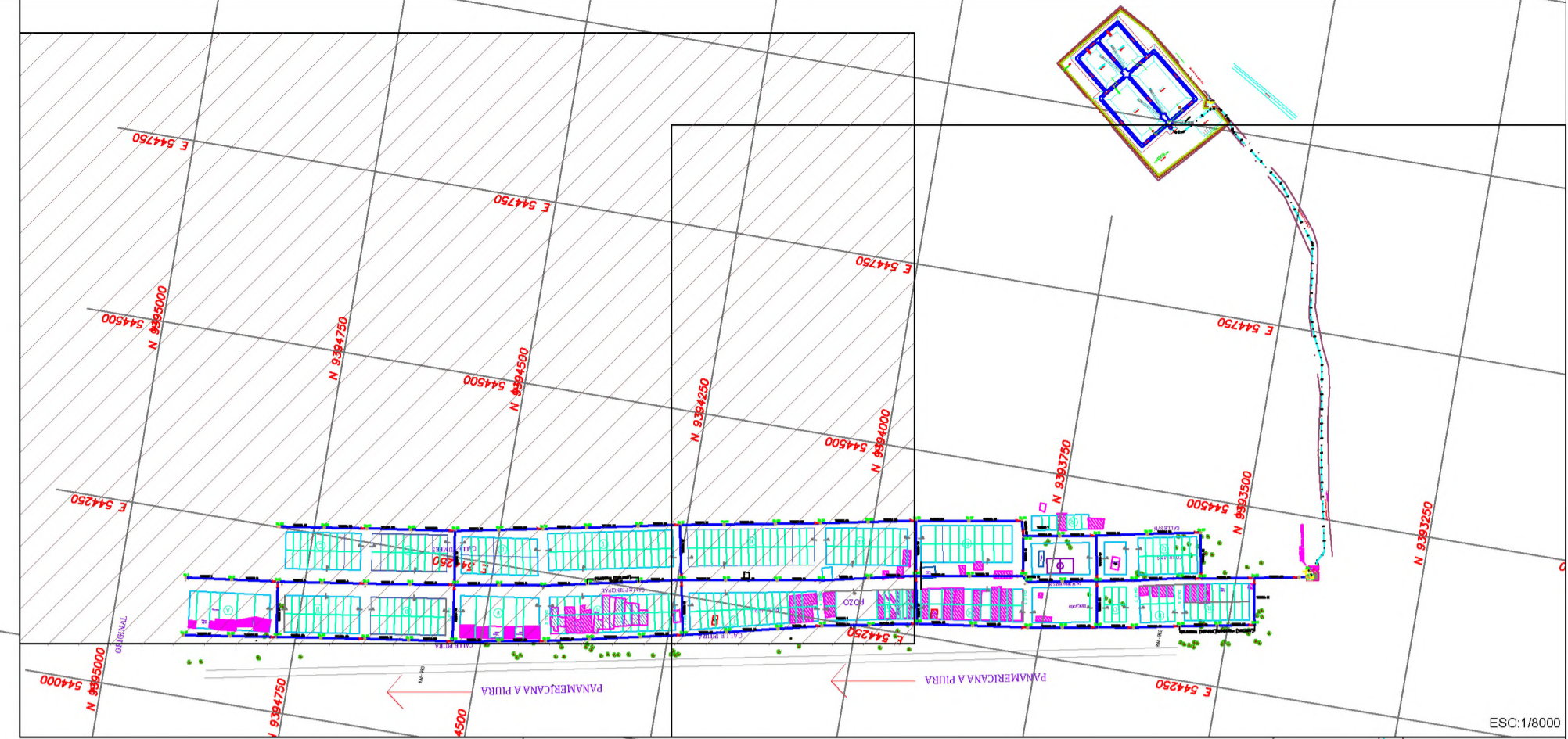
PLANO : **MANZANEO Y LOTIZACION**

DISTRITO : BERNAL	PROVINCIA : SECHURA	DEPARTAMENTO : PIURA	ESCALA : 1/2000
----------------------	------------------------	-------------------------	--------------------

ML-01

ASESOR : ING. CARMEN CHILON MUÑOZ	BACHILLER : LEONCIO EUGENIO POZO RENTERIA	FECHA : NOVIEMBRE 2021
--------------------------------------	--	---------------------------

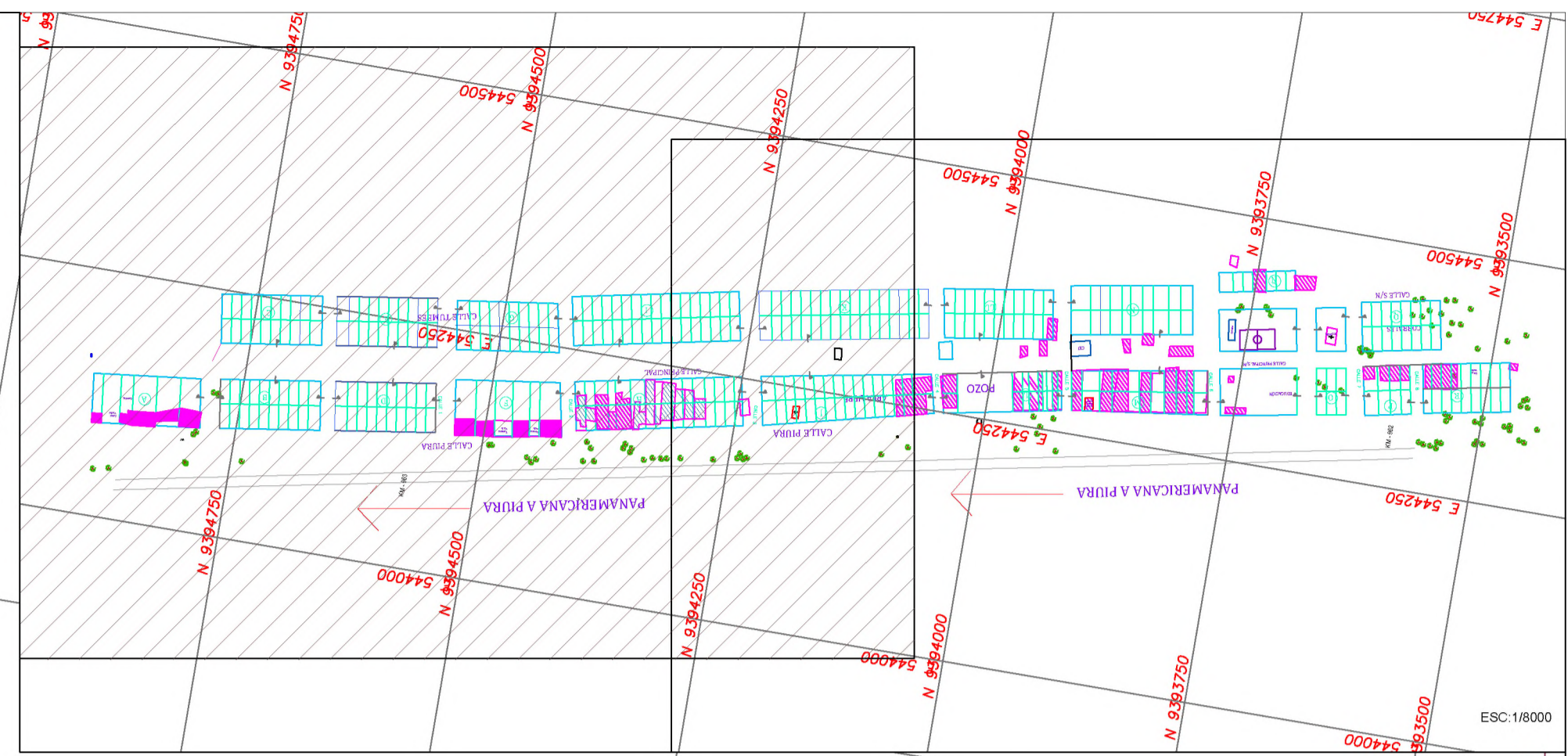
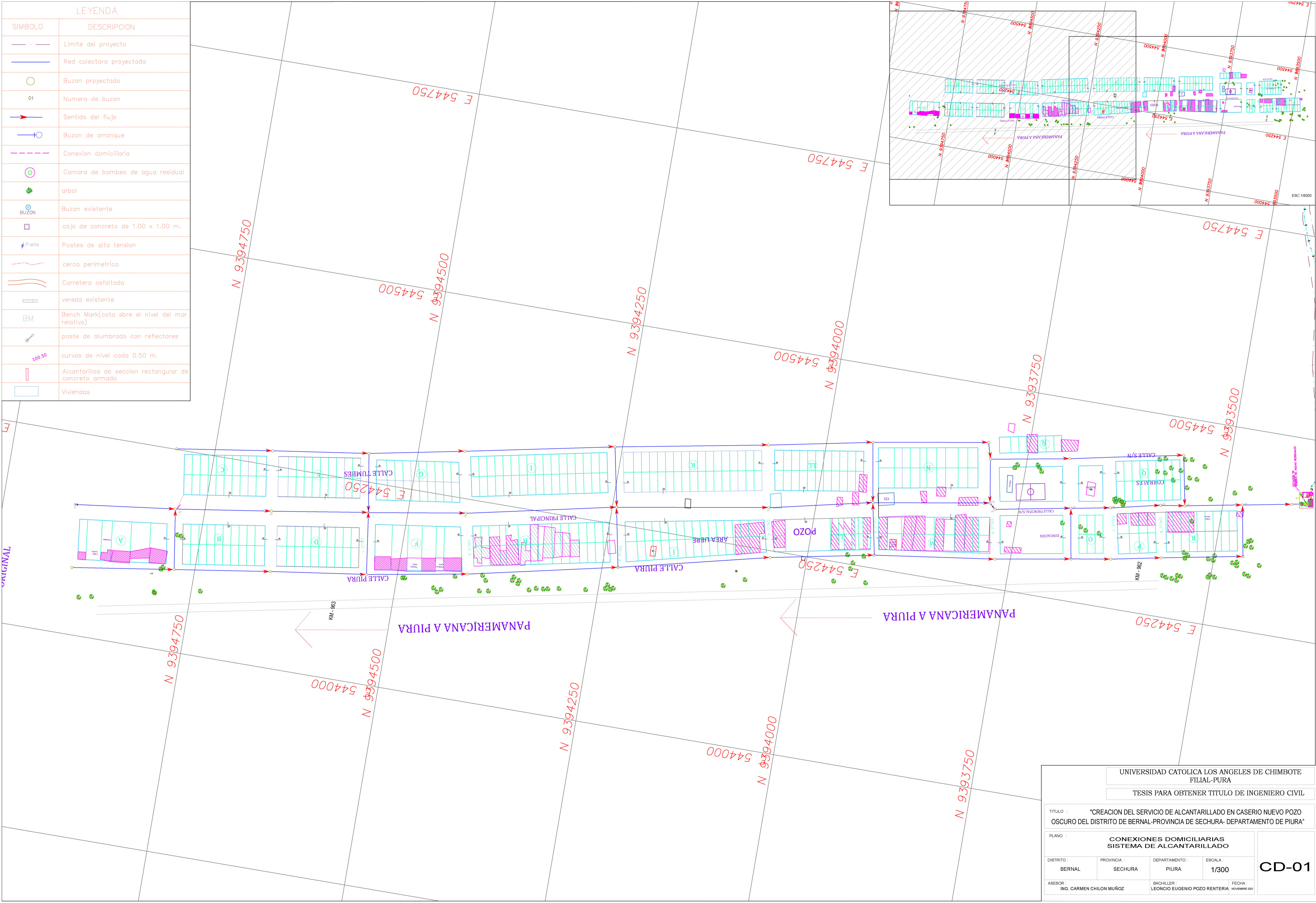
LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	Limite del proyecto
	Red colector proyectada
	Buzon proyectado
	Numero de buzón
	Sentido del flujo
	Buzon de arranque
	Línea de impulsión de agua residual
	Camara de bombeo de agua residual
	arbol
	Buzon existente
	caja de concreto de 1.00 x 1.00 m.
	Postes de alta tension
	cercos perimetricos
	Carretera asfaltada
	vereda existente
	Bench Mark(coto sobre el nivel del mar relativo)
	poste de alumbrado con reflectores
	curvas de nivel cada 0.50 m.
	Alcantarillas de seccion rectangular de concreto armado
	Viviendas



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL-PURA			
TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL			
TITULO : "CREACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO DEL DISTRITO DE BERNAL-PROVINCIA DE SECHURA- DEPARTAMENTO DE PIURA"			
PLANO : DIAGRAMA DE FLUJOS SISTEMA DE ALCANTARILLADO			
DISTRITO : BERNAL	PROVINCIA : SECHURA	DEPARTAMENTO : PIURA	ESCALA : 1/2000
ASESOR : ING. CARMEN CHILON MUÑOZ		BACHILLER : LEONCIO EUGENIO POZO RENTERIA	FECHA : NOVIEMBRE 2021

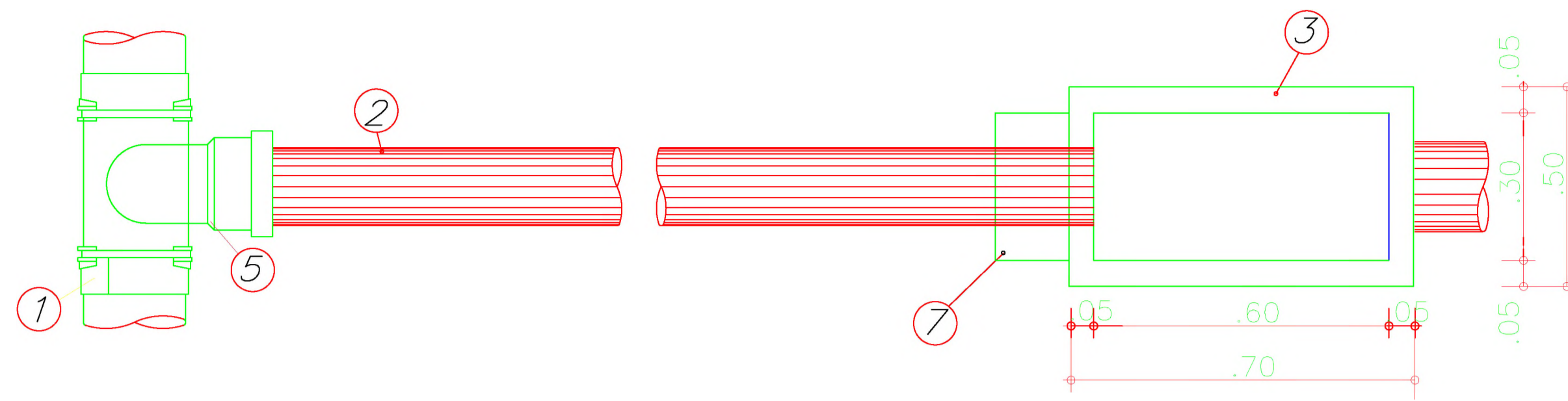
FC-01

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	Limite del proyecto
	Red colectora proyectada
	Buzon proyectado
	Numero de buzón
	Sentido del flujo
	Buzon de arranque
	Conexion domiciliaria
	Camara de bombeo de agua residual
	arbol
	Buzon existente
	caja de concreto de 1.00 x 1.00 m.
	Postes de alta tension
	cercos perimetricos
	Carretera asfaltada
	vereda existente
	Bench Mark(cota sobre el nivel del mar relativo)
	poste de alumbrado con reflectores
	curvas de nivel cada 0.50 m.
	Alcantarillas de seccion rectangular de concreto armado
	Viviendas

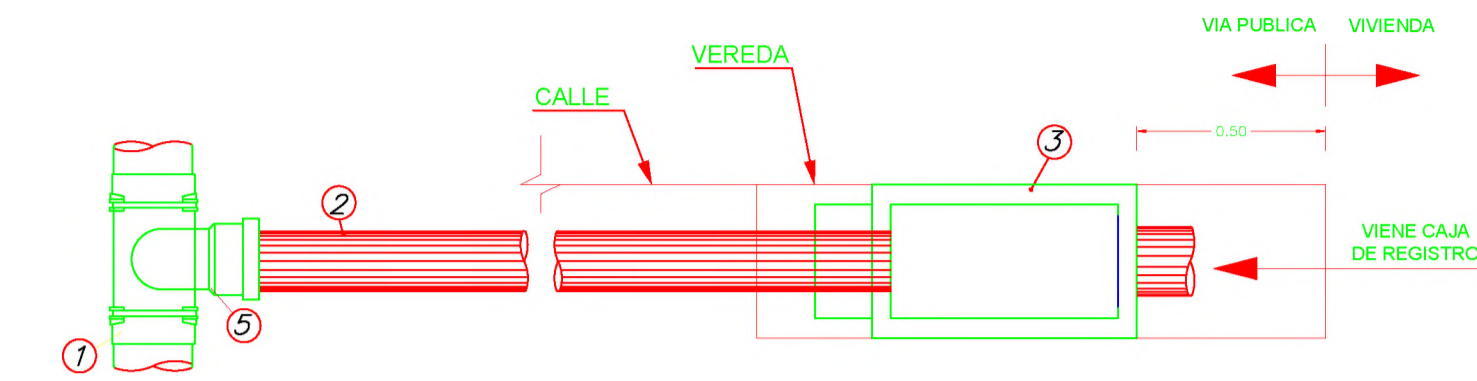


UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL-PURA			
TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL			
TITULO : "CREACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO DEL DISTRITO DE BERNAL-PROVINCIA DE SECHURA- DEPARTAMENTO DE PIURA"			
PLANO : CONEXIONES DOMICILIARIAS SISTEMA DE ALCANTARILLADO			
DISTRITO : BERNAL	PROVINCIA : SECHURA	DEPARTAMENTO : PIURA	ESCALA : 1/300
ASESOR : ING. CARMEN CHILON MUÑOZ		BACHILLER : LEONCIO EUGENIO POZO RENTERIA	FECHA : 14/03/2021
			CD-01

DETALLE DE CONEXION DOMICILIARIA



PLANO UBICACION CAJA DE REGISTRO



PLANTA CONEXION DOMICILIARIA DE DESAGUE
DISTANCIA MINIMA L.P

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1.- CONEXIONES DOMICILIARIAS

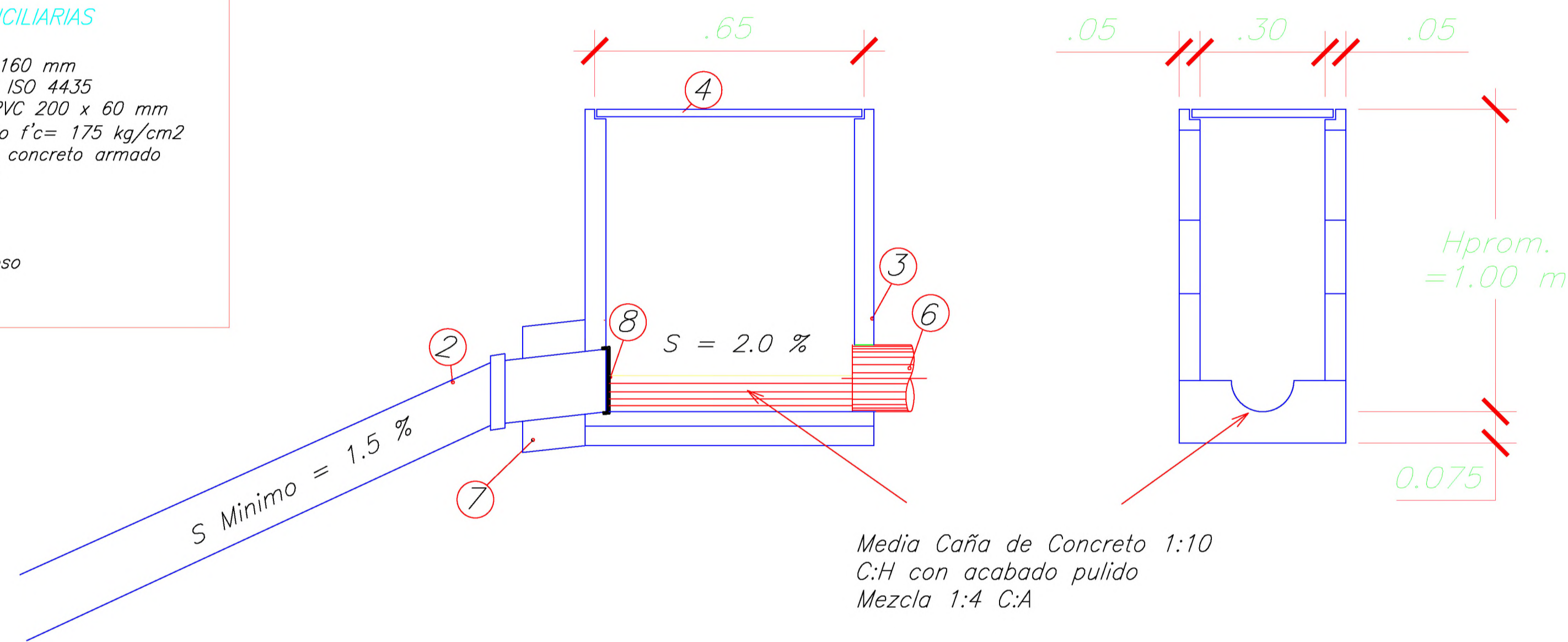
- Tubería PVC DN 160 mm serie 20 tipo UF ISO 4435 con cachimbas PVC 200 x 60 mm
- Cajas de concreto f'c= 175 kg/cm2
- Marco y tapa de concreto armado f'c= 210 kg/cm2

2.- SUELO:

Semi rocoso - Rocosos

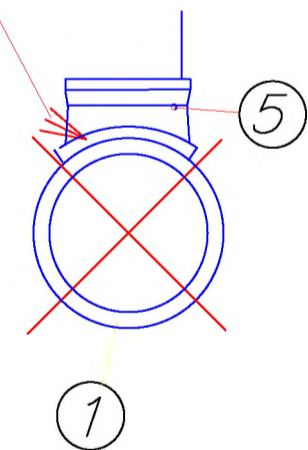
PLANTA CONEXION DOMICILIARIA DE DESAGUE

ESCALA 1 : 20



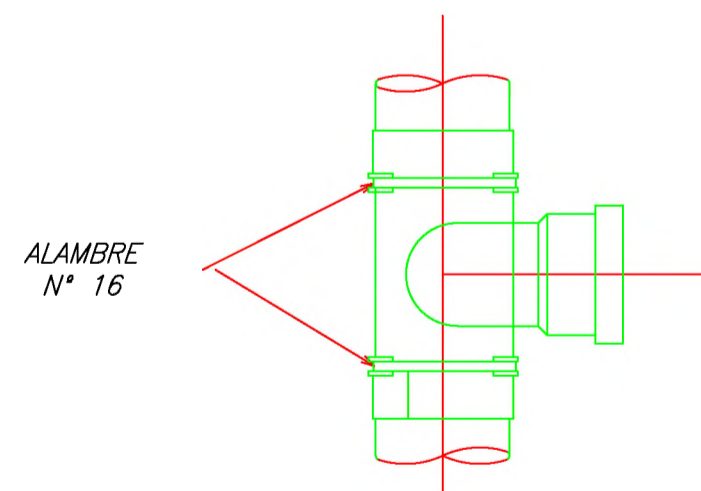
Media Caña de Concreto 1:10
C:H con acabado pulido
Mezcla 1:4 C:A

VER DETALLE 1 DE SUJECION



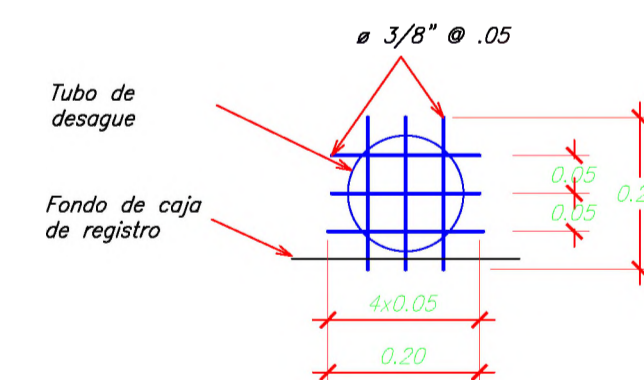
CONEXION DOMICILIARIA DE DESAGUE TIPICA A COLECTOR DE PVC

ESCALA 1 : 20



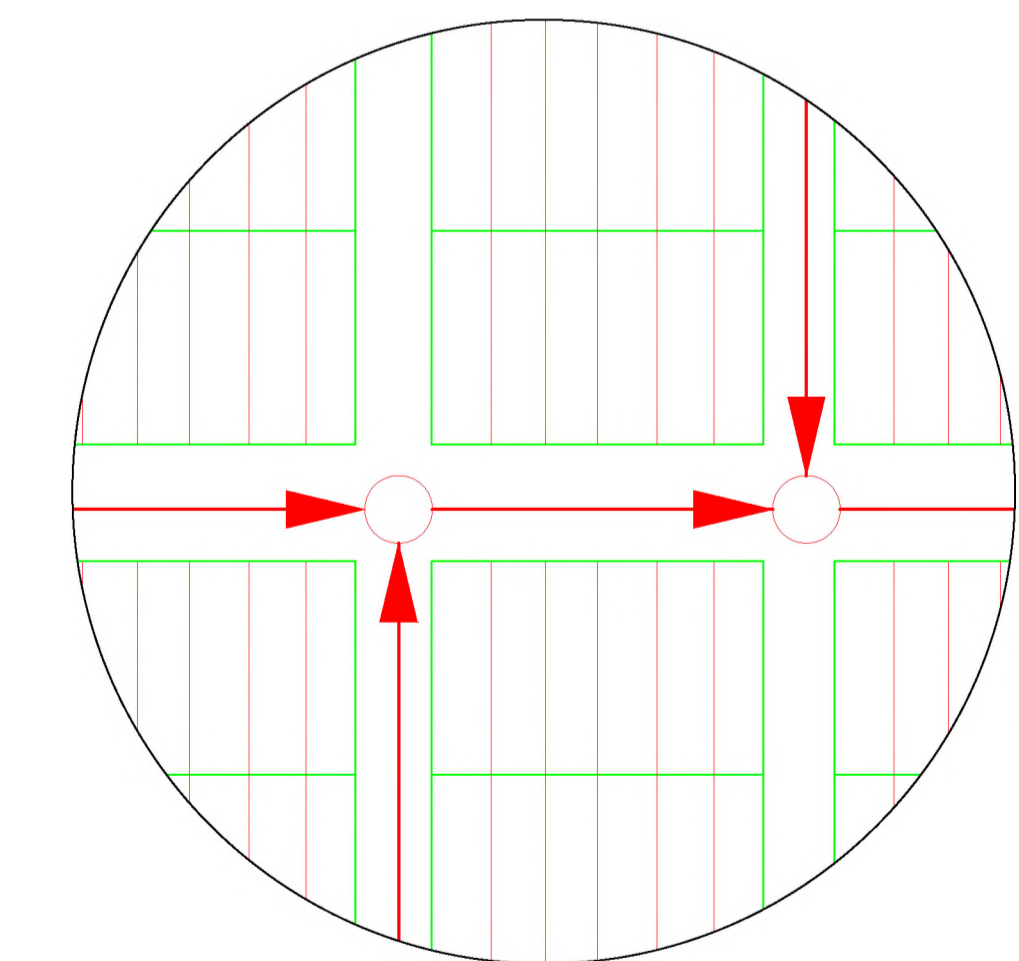
DETALLE DE CACHIMBA

ESCALA 1 : 20



DETALLE DE REJILLA EMPOTRADA EN CAJA DE REGISTRO

CONEXIONES DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO



CONEXION DOMICILIARIA DE DESAGUE
DISTANCIA MINIMA DEL L.P
ESCALA 1 : 20

LISTA DE MATERIALES DE CONEXION DOMICILIARIA

ITEM	DESCRIPCION
1	Colector con tubería PVC UF S-20 ISO 4435
2	Conexión con tubería PVC DN 160 m UF S20 ISO 4435
3	Cajas de registro standard concreto f'c = 175 kg/cm.2
4	Marco y Tapa de concreto prefabricado
5	Cachimba DN 200 x 160 mm. NTP 399.003
6	Tubería intradomiciliaria Ø 4"
7	Dado de concreto
8	Rejilla

CUADRO DE NORMAS TECNICAS VIGENTES

DESCRIPCION DE MATERIAL	NORMAS ESPECIFICACIONES TECNICAS
TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO PVC_UF	ISO/DIS 4435 :1998
TAPAS DE CONCR. ARMADO PARA CAJA DE REGISTRO	NTP 350.085 : 1997
CAJA PREFABRICADA DE CONCRETO PARA REGISTRO	ISO/DIS 4435 :1995
CODO CACHIMBA	NTP 334.081 :1999
ANILLO DE CAUCHO	NTP-ISO 46.33 :1997

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
FILIAL-PURA

TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL

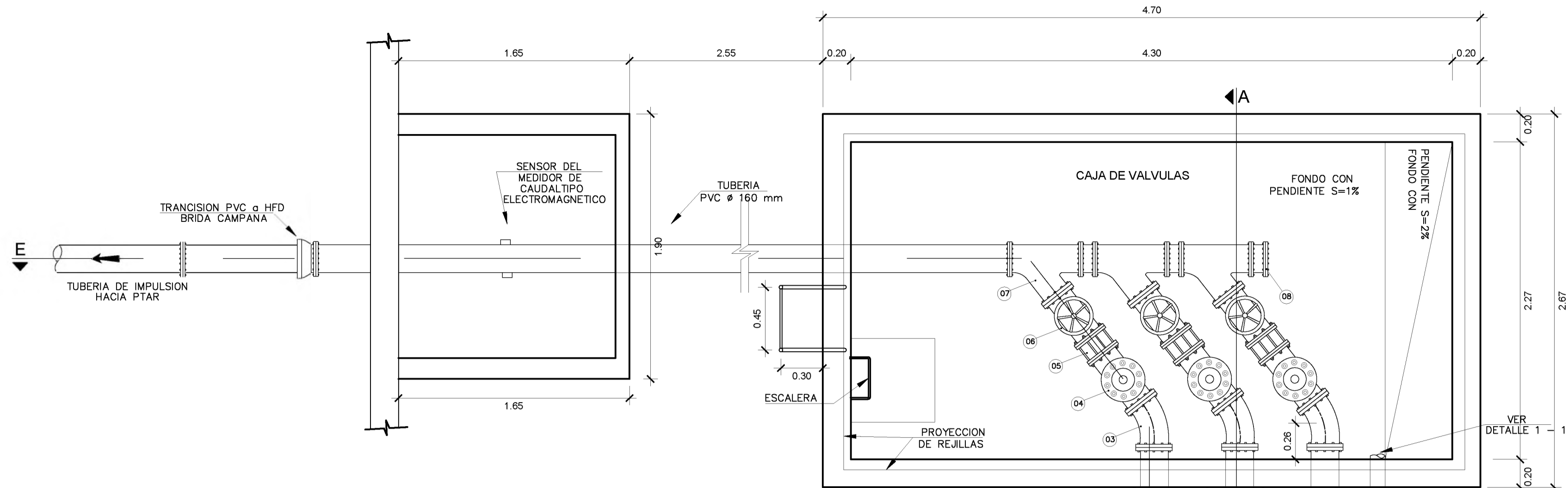
TITULO : "CREACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO DEL DISTRITO DE BERNAL-PROVINCIA DE SECHURA- DEPARTAMENTO DE PIURA"

PLANO : CONEXION DOMICILIARIA DETALLES

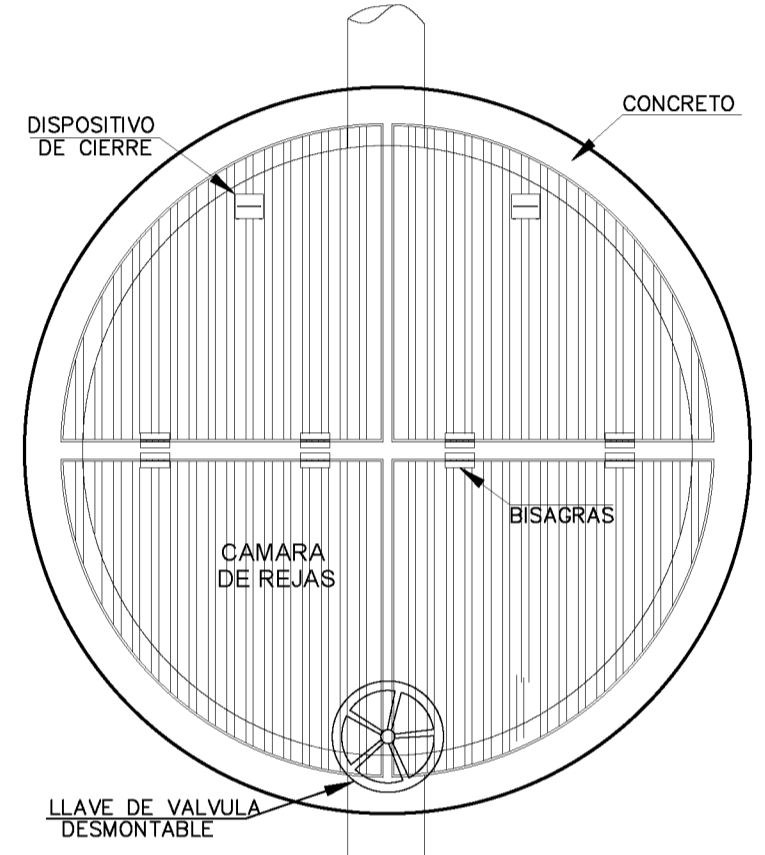
DISTRITO : BERNAL PROVINCIA : SECHURA DEPARTAMENTO : PIURA ESCALA : INDICADA

ASesor : ING. CARMEN CHILON MUÑOZ BACHILLER : LEONCIO EUGENIO POZO RENTERIA FECHA : 10/09/2021

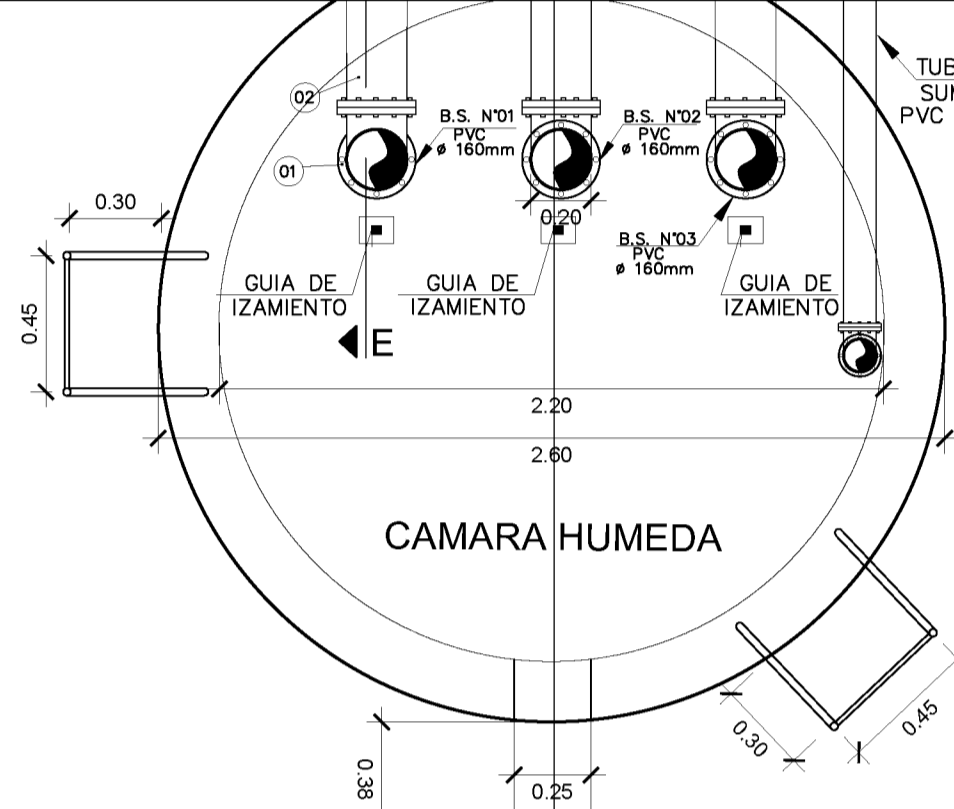
DC-01



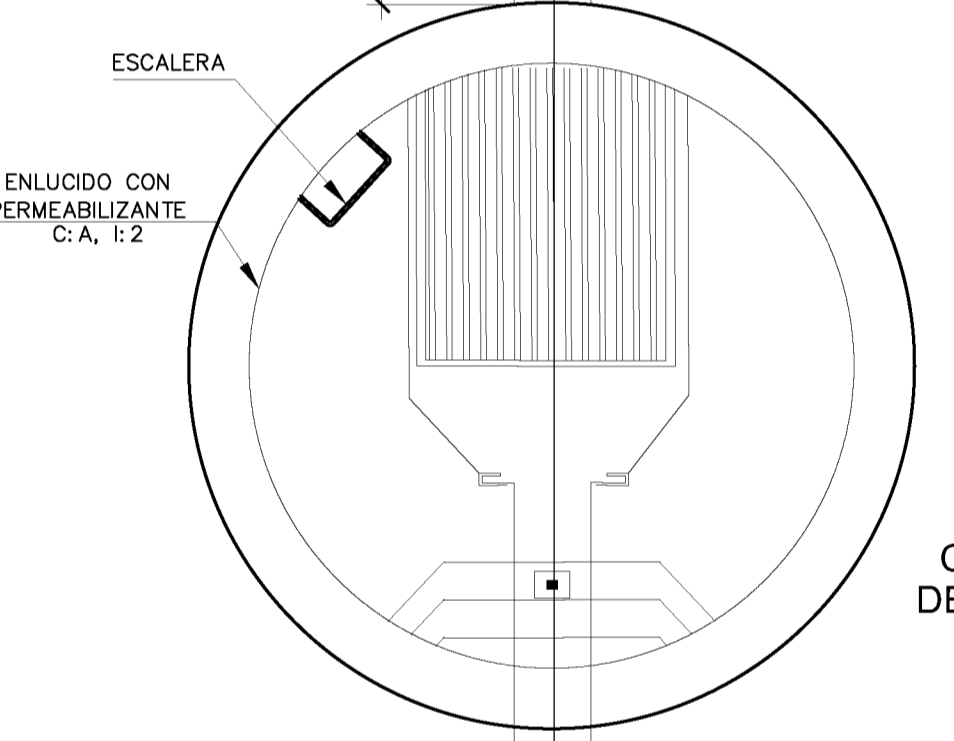
PLANTA - NIVEL 94.50
ESC. 1/25



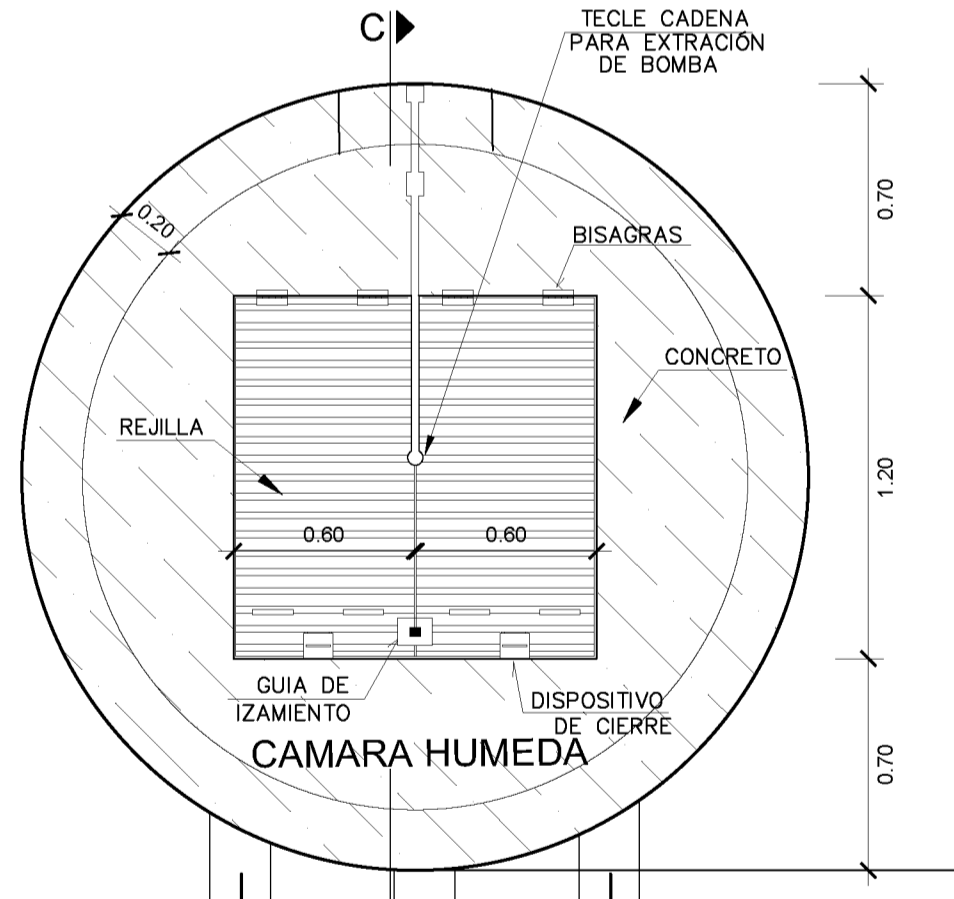
PLANTA CAMARA DE REJAS
ESC. 1/25



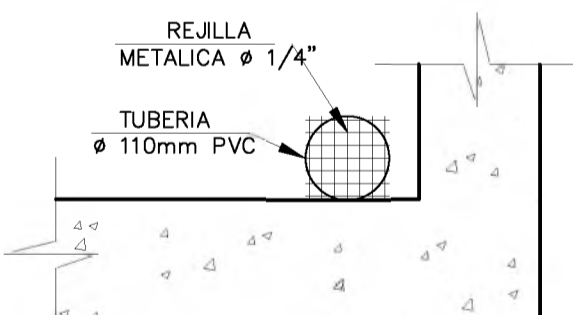
CAMARA HUMEDA



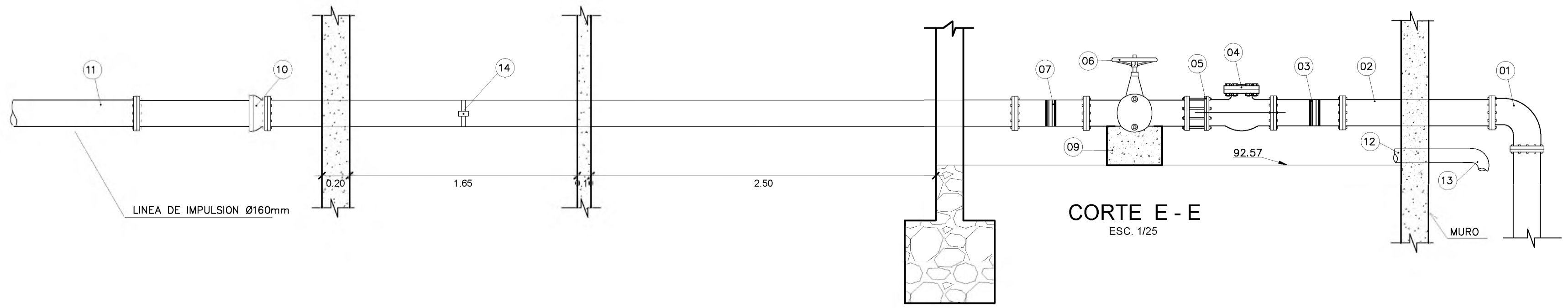
CAMARA DE REJAS



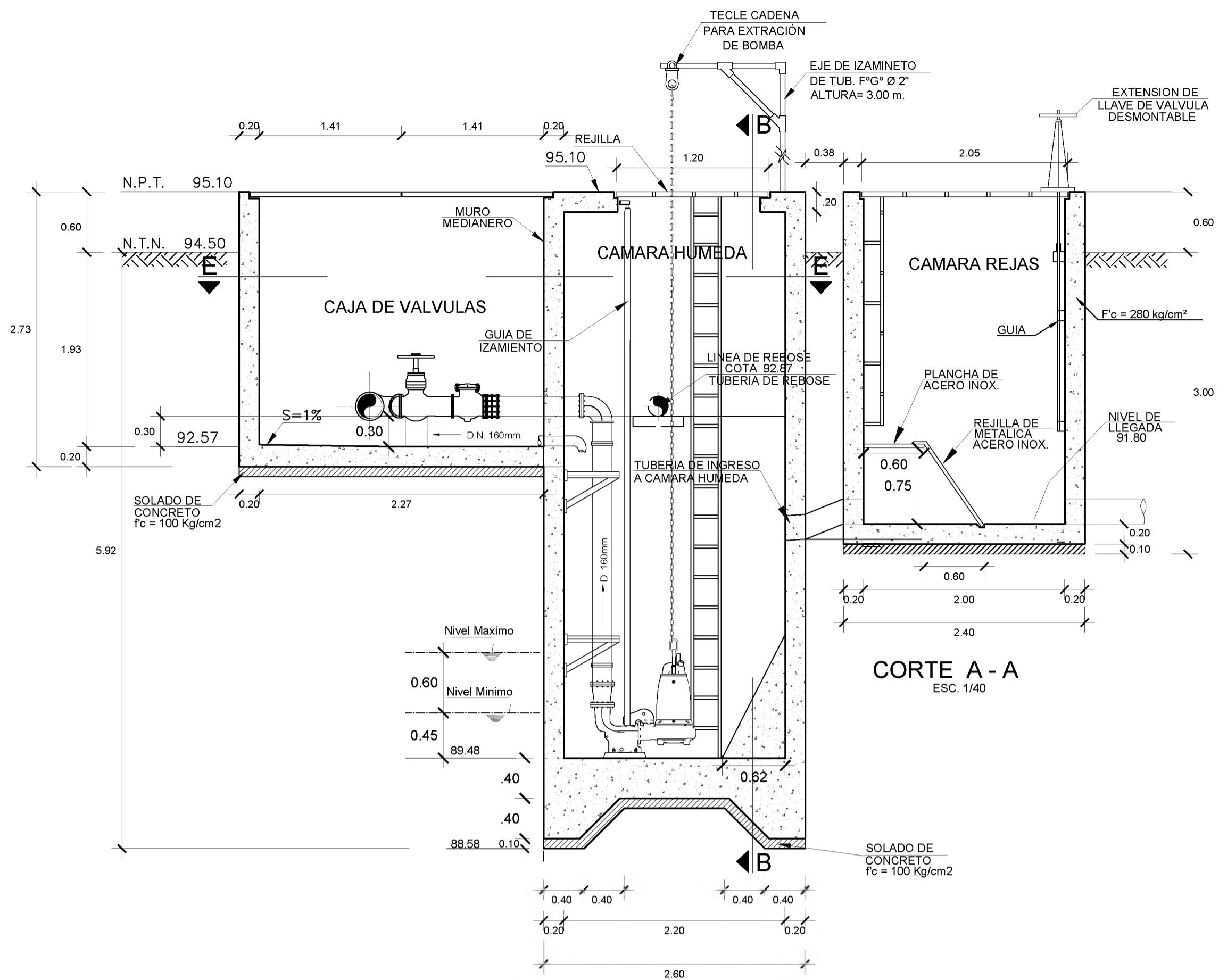
PLANTA - NIVEL 95.10
ESC. 1/25



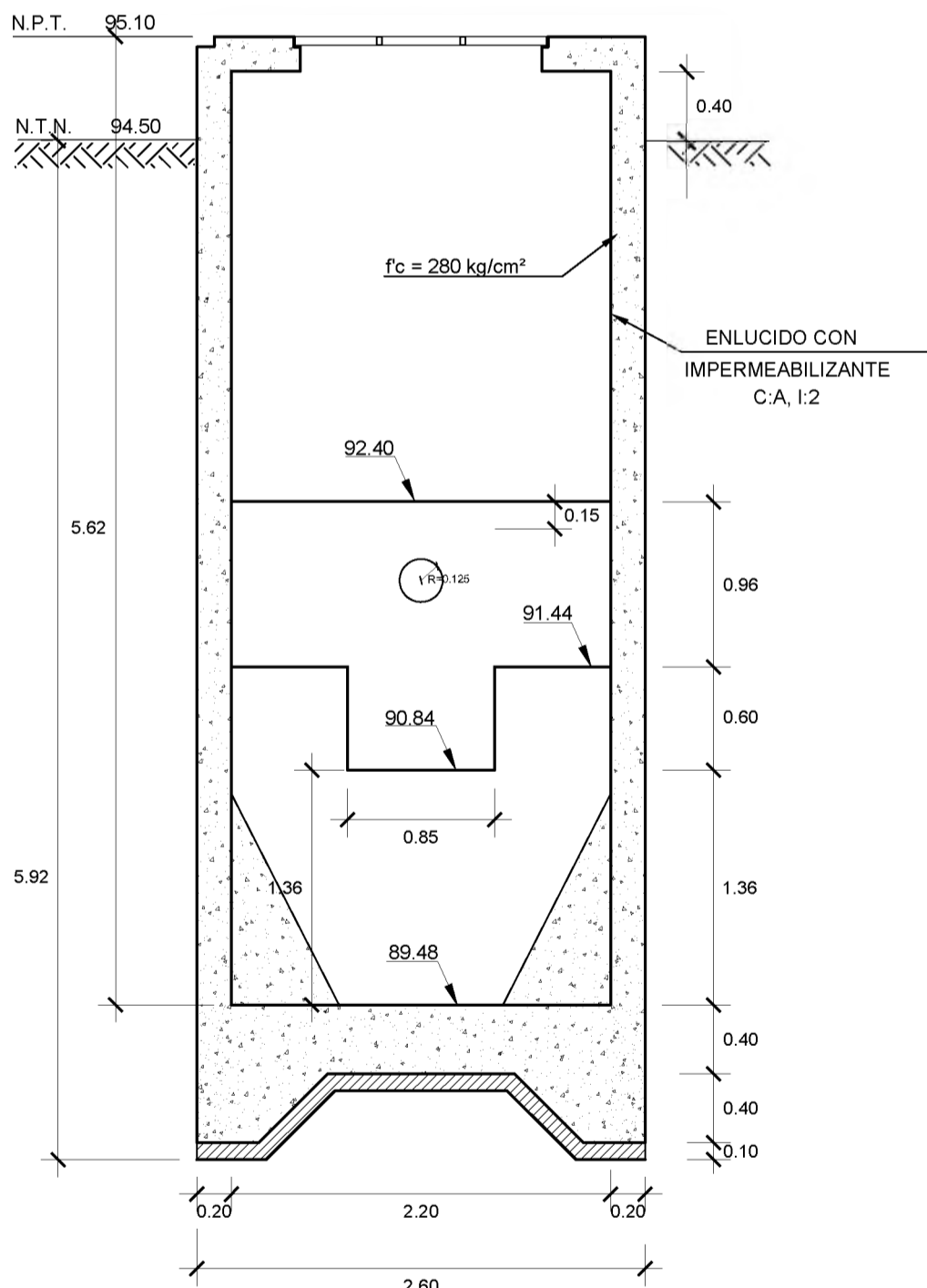
DETALLE 1 - 1
ESC. 1/125



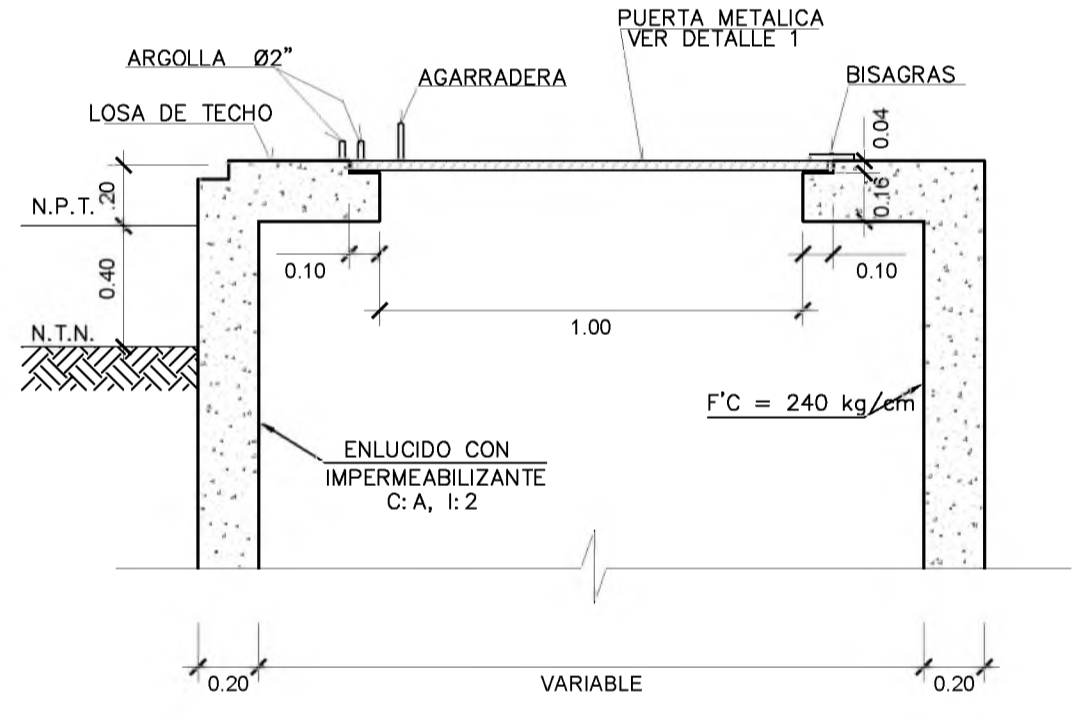
CORTE E - E
ESC. 1/25



CORTE A - A
ESC. 1/40



CORTE B - B
ESC. 1/40



CORTE C - C
ESC. 1/25

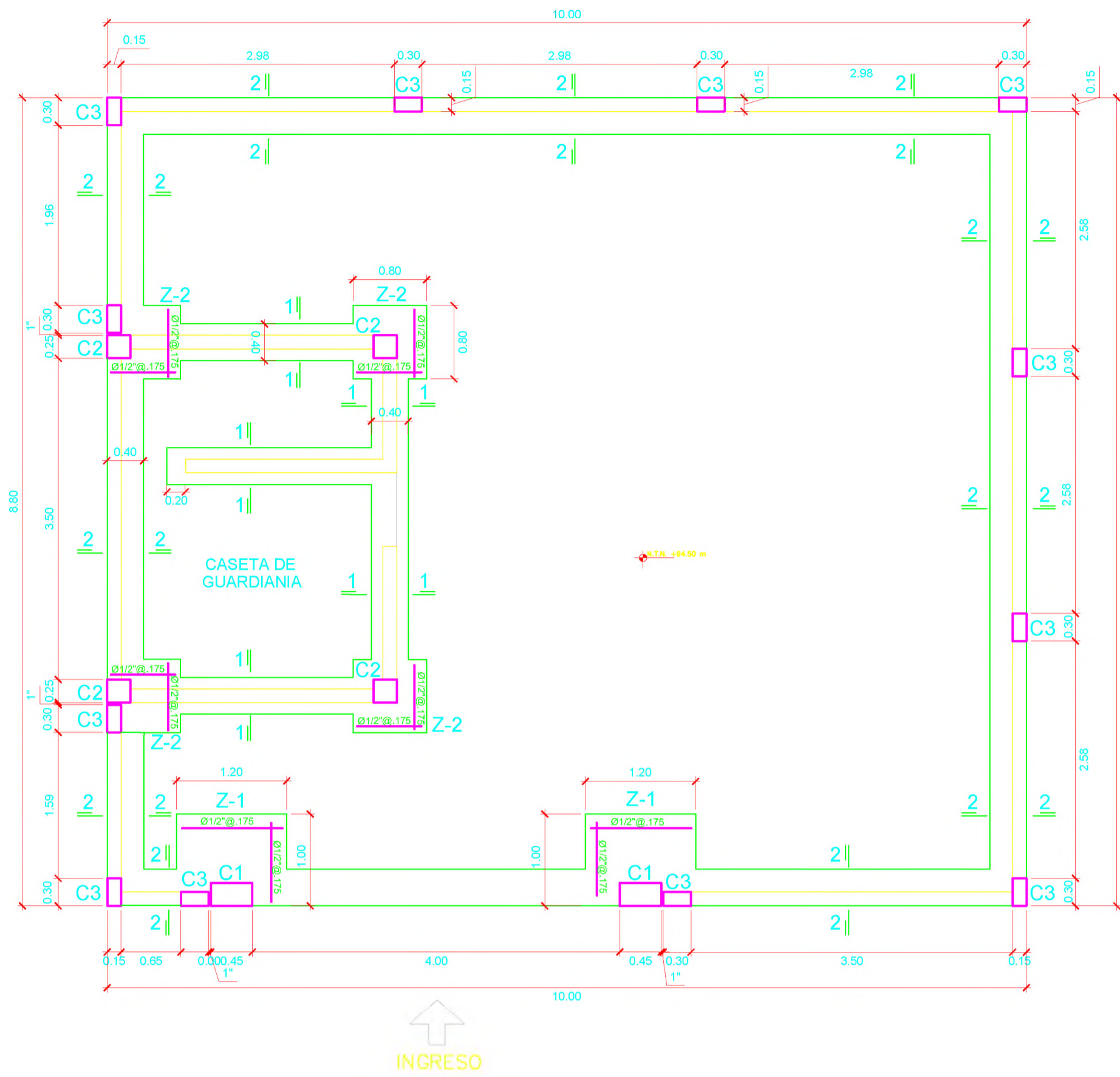
LEYENDA	
N°	DESCRIPCION
01	CODO BB HFD Ø160mm x 90°
02	NIPLE BB HFD Ø160mm
03	CODO BB HFD Ø160mm x 45°
04	VALVULA CHECK BB HFD Ø160mm
05	UNION FLEXIBLE DRESSER BB HFD Ø160mm
06	VALVULA COMPUERTA BB HFD Ø160mm
07	YEE BB HFD Ø160mm x 45°
08	TAPON BB HFD Ø160mm x 45°
09	DADO DE CONCRETO 0.50 x 0.30 x 0.40
10	TRANCION BB-PVC-UF Ø160mm
11	TUBERIA PVC-UF Ø160mm
12	TUBERIA DE DRENAJE DE PVC DN 110 mm
13	CODO 90° PVC DN 100mm
14	SENSOR DEL MEDIDOR DE CAUDAL ELECTROMAGNETICO

	B.S. N°1	B.S. N°2	B.S. N°3
CAUDAL	10.13Lts/seg	10.13Lts/seg	10.13Lts/seg
HDT	21.98 m	21.98 m	21.98 m
POTENCIA	4.57 HP	4.57 HP	4.57 HP

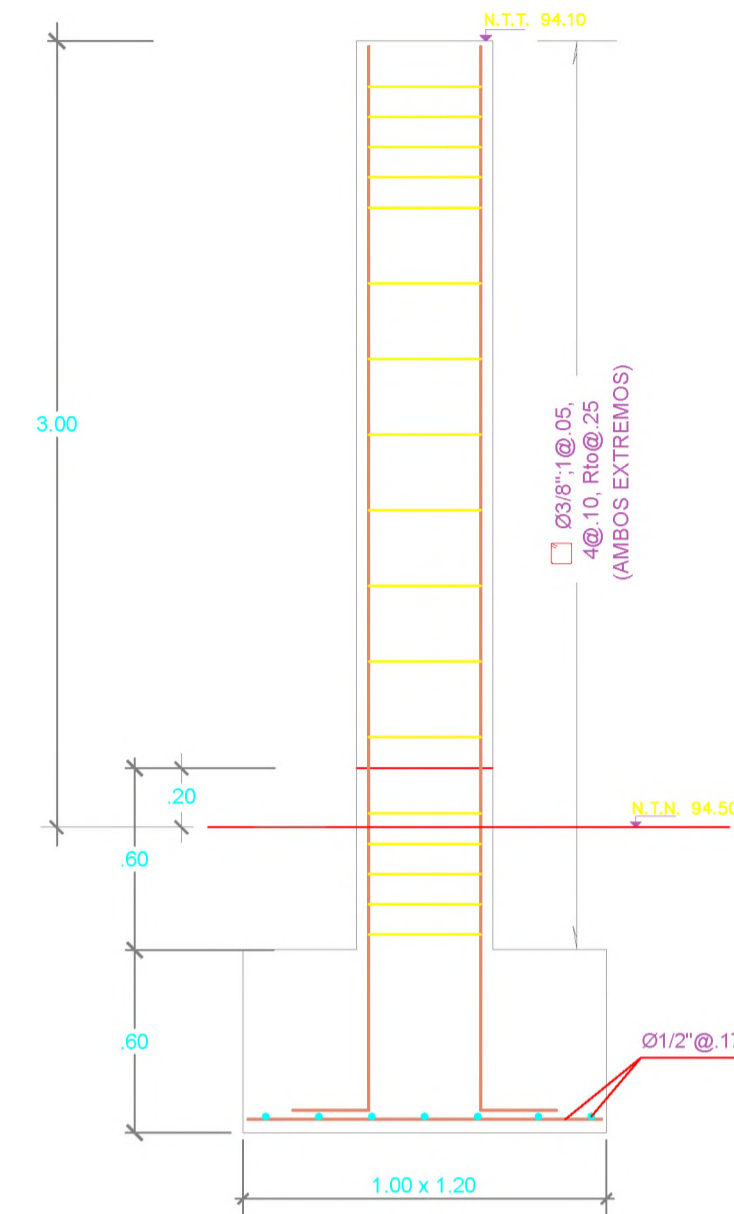
NOTA: EQUIPOS DE BOMBAS TIPO SUMERGIDOS: 3 EN ALTERNANCIA
BS: BOMBA SUMERGIBLE

CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CAMARA DE BOMBEO	
ELECTROBOMBA SUMERGIBLES PARA DESAGUE DOMESTICO 3 UNIDADES QUE FUNCIONAN	
3 - EN ALTERNANCIA	H.D.T = 21.98 Mts.
CAUDAL DE BOMBEO POR BOMBA = 10.13 LPS	
H.P POR BOMBA = 4.57	

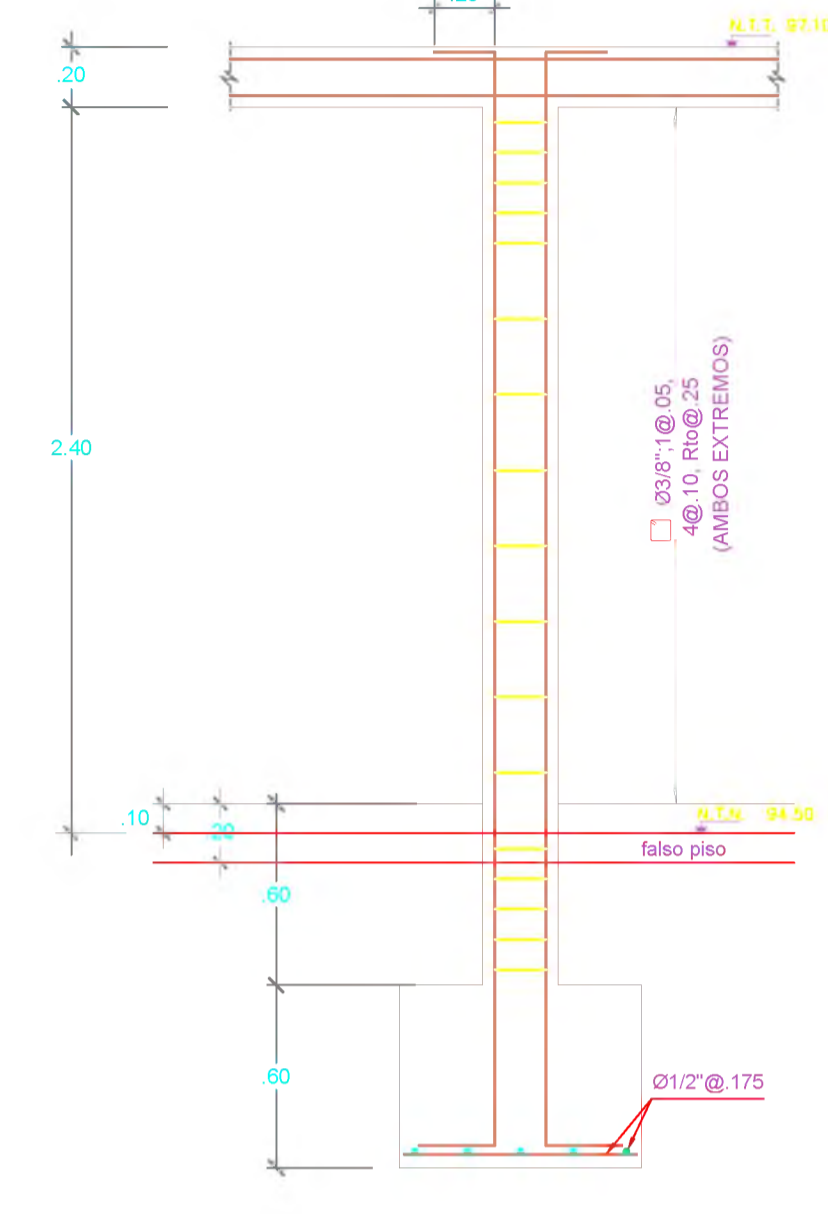
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL-PURA			
TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL			
TITULO: "CREACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO DEL DISTRITO DE BERNAL-PROVINCIA DE SECHURA- DEPARTAMENTO DE PIURA"			
PLANO: ESTACION DE BOMBEO ARQUITECTURA E INSTALACIONES HIDRAULICAS			
DISTRITO: BERNAL	PROVINCIA: SECHURA	DEPARTAMENTO: PIURA	ESCALA: 1/50
ASESOR: ING. CARMEN CHILON MUÑOZ	BACHILLER: LEONCIO EUGENIO POZO RENTERIA	FECHA: NOVIEMBRE 2021	AI-01



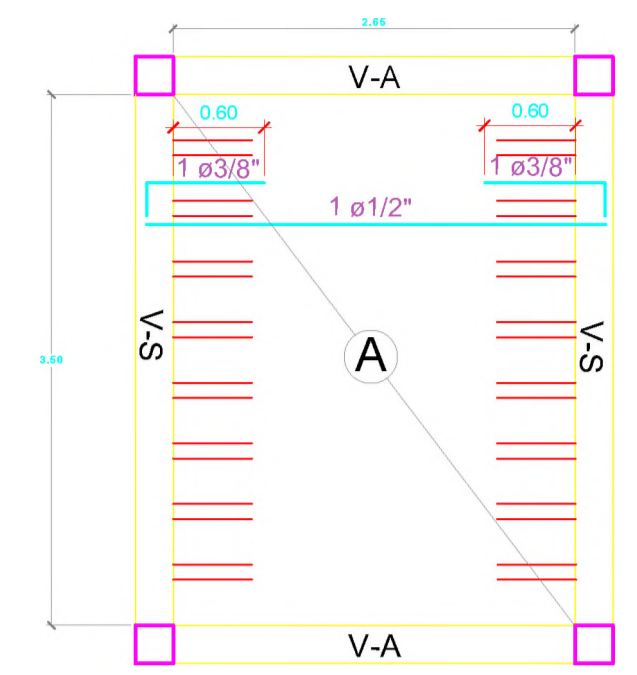
PLANTA - CIMENTACION
ESC. 1/50



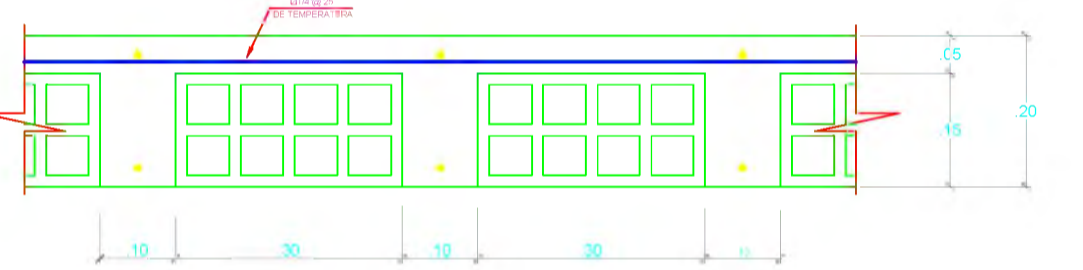
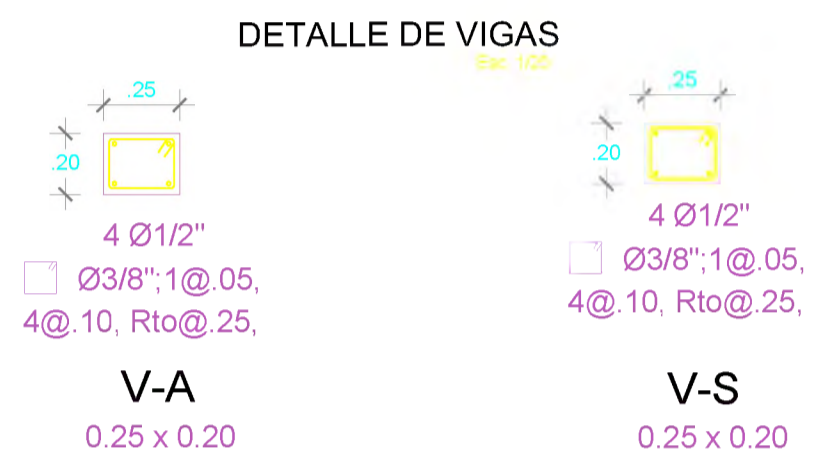
DETALLE DE COLUMNA C-1
ESC. 1/25



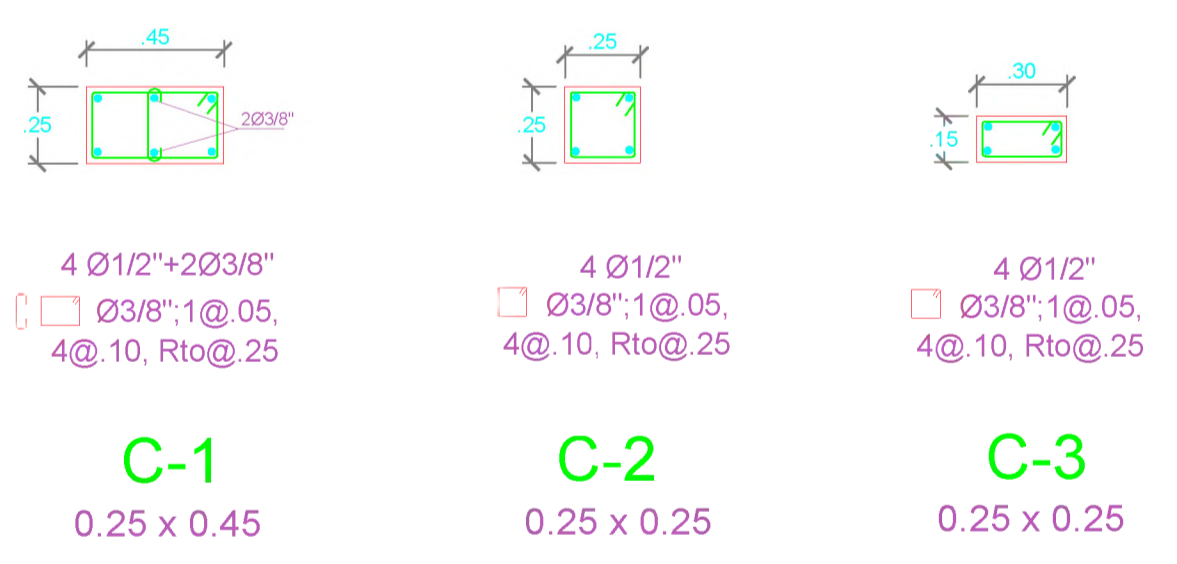
DETALLE DE COLUMNA C-2
ESC. 1/25



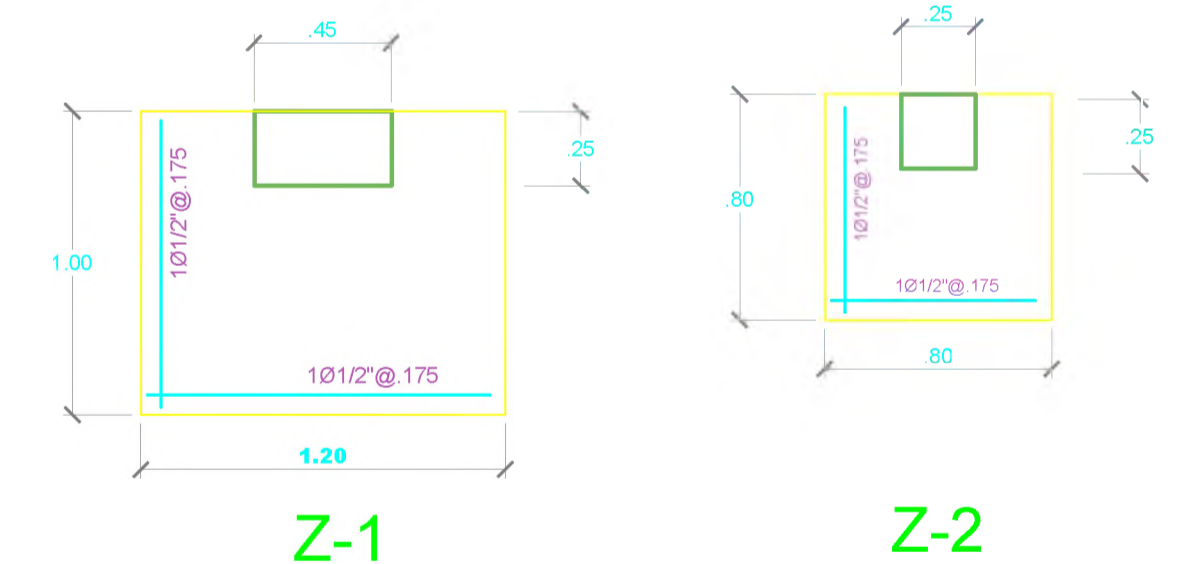
ALIGERADO CASETA DE GUARDIANIA



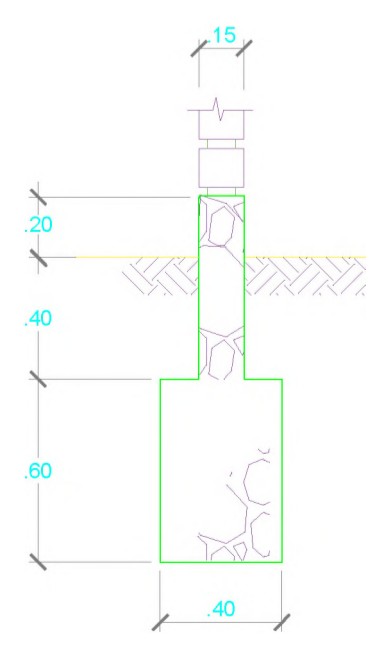
SECCION TIPICA DE ALIGERADO (h=20)



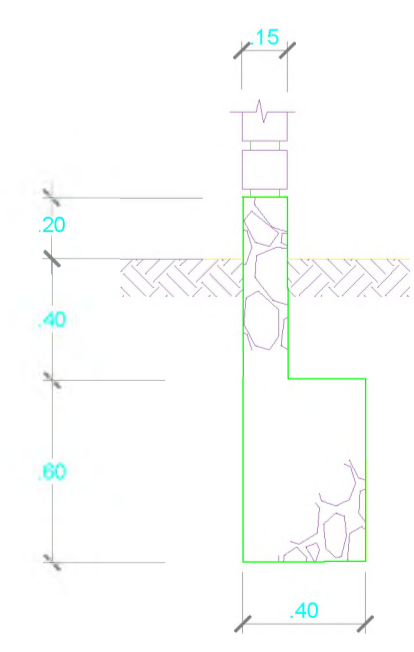
DETALLE DE COLUMNAS
ESC. 1/25



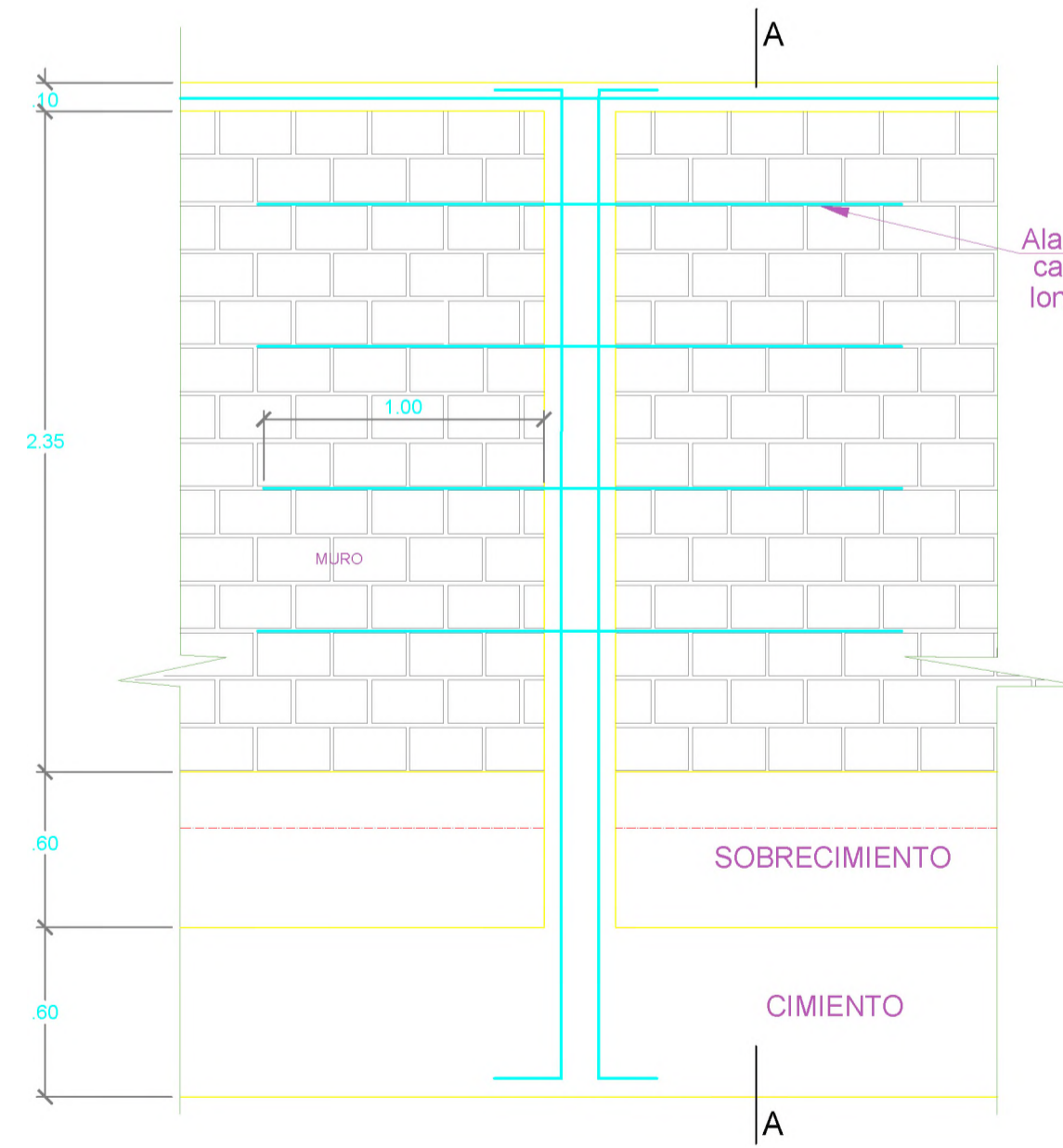
DETALLE DE ZAPATAS
ESC. 1/25



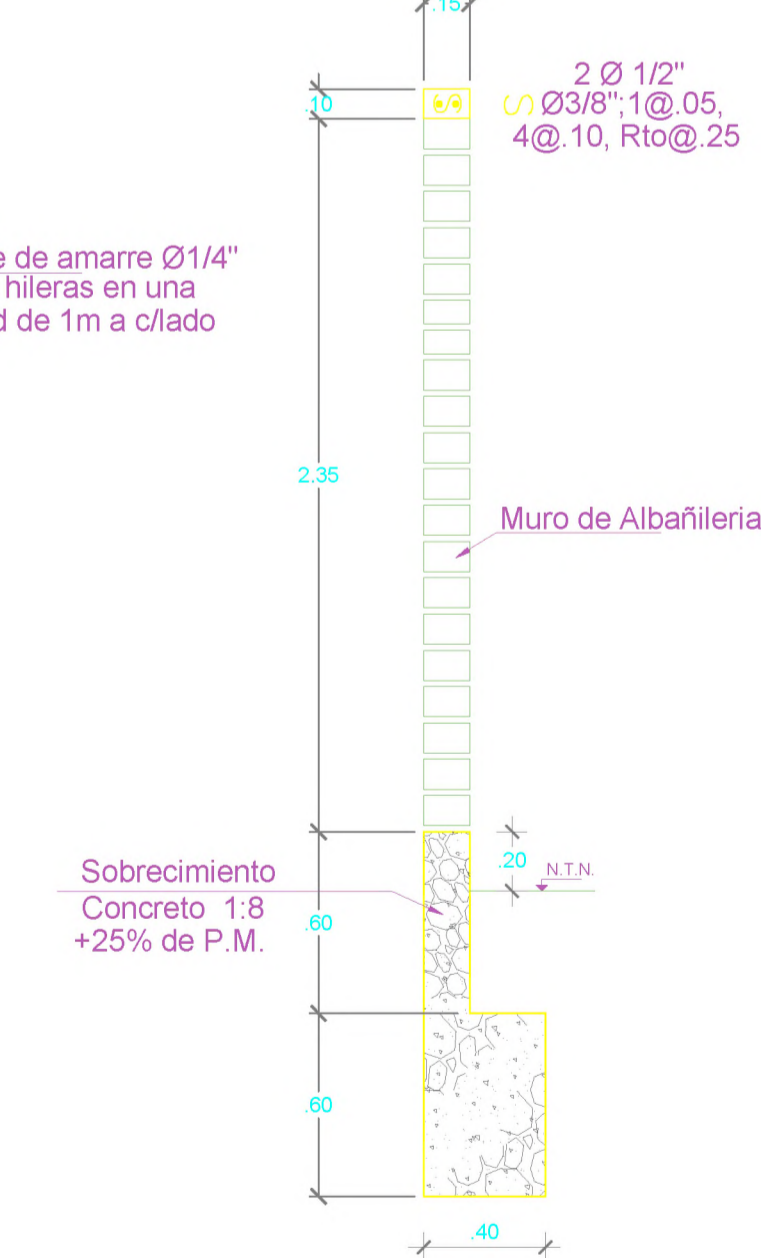
CORTE 1 - 1
ESC. 1/25



CORTE 2 - 2
ESC. 1/25



CORTE 2 - 2
DETALLE DE MURO - CERCO PERIMETRICO
ESC. 1/25

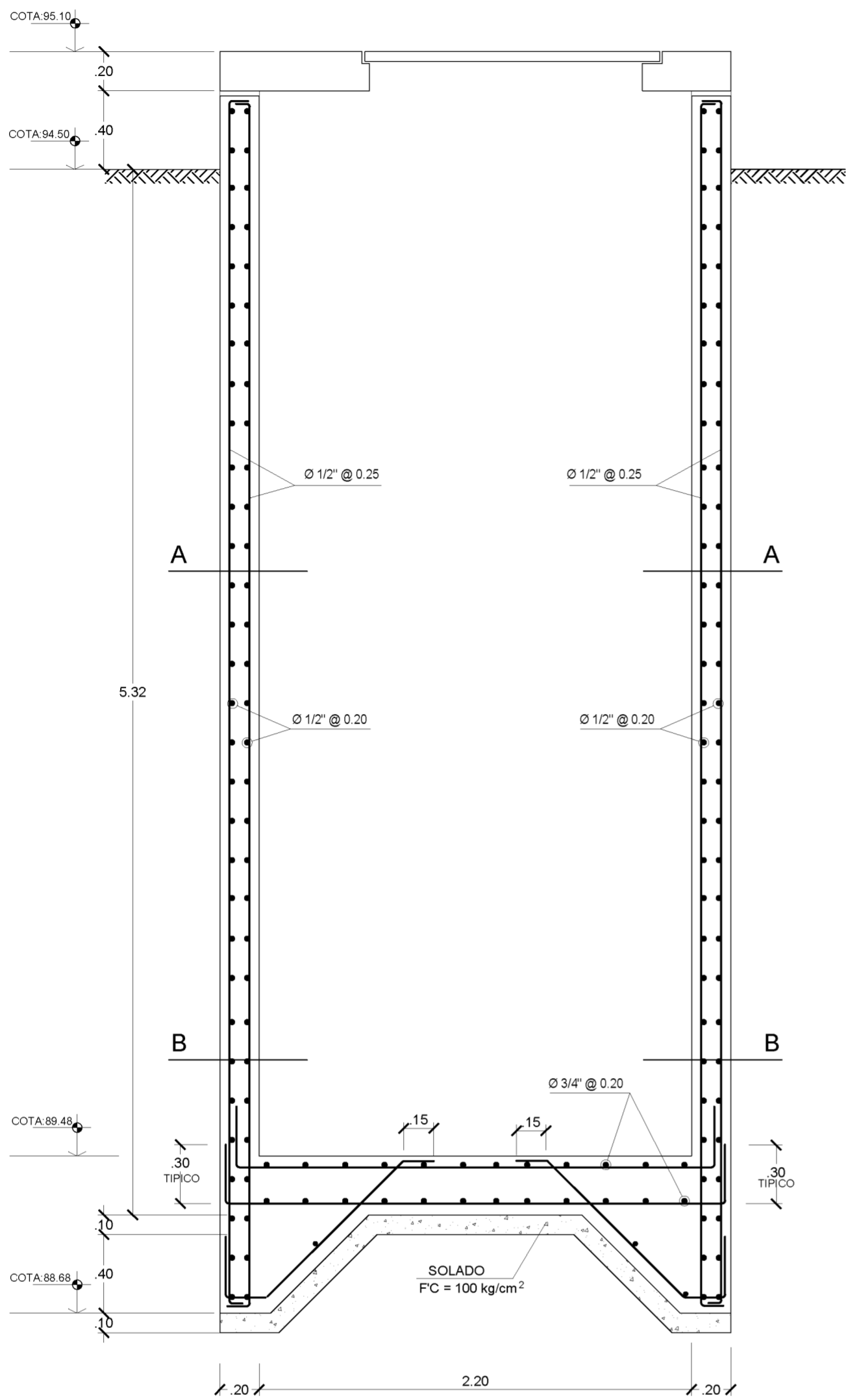


CORTE A-A

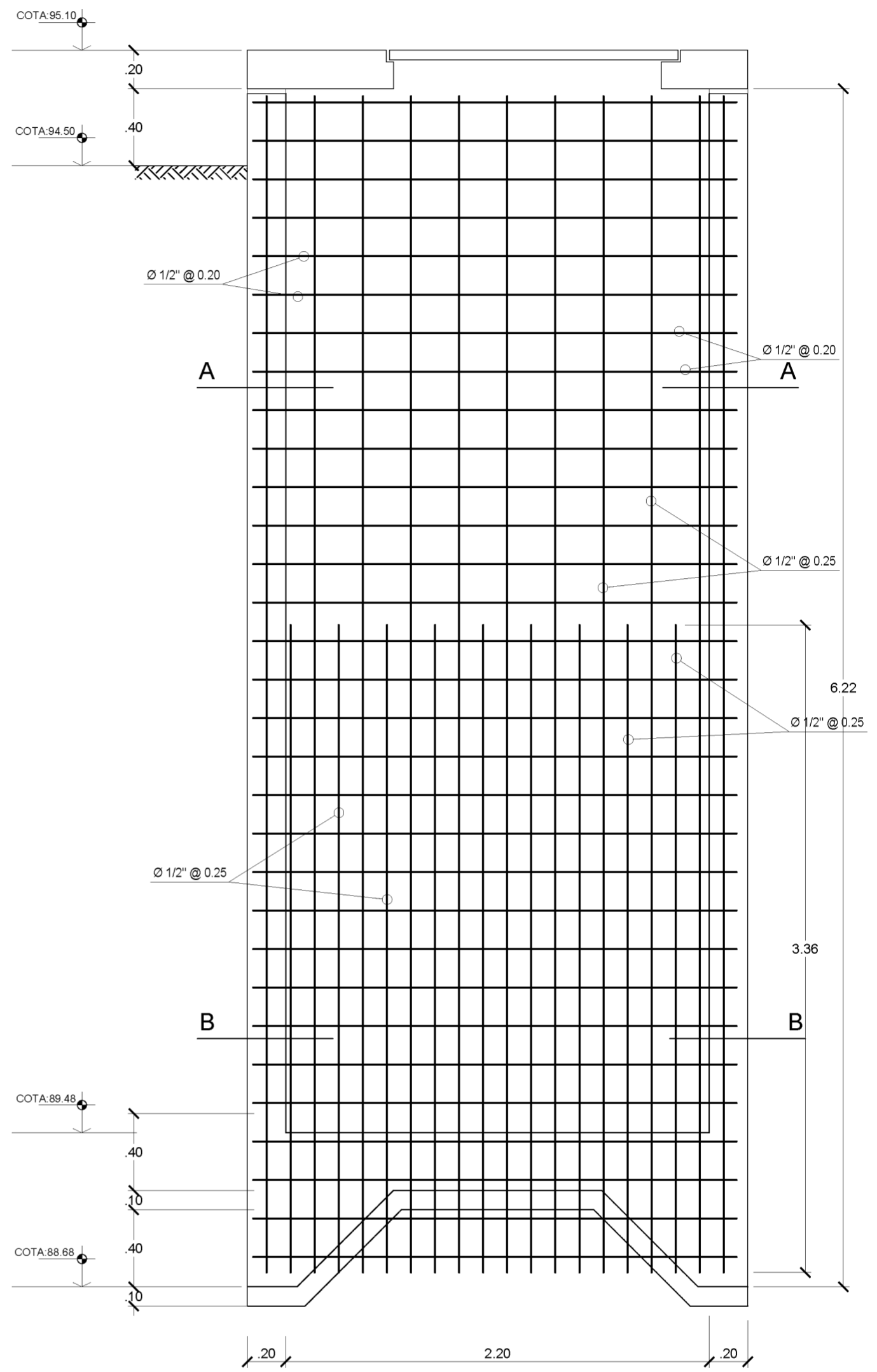
ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CIMENTACION	f _c = 280 Kg/cm ² + 30 % PG
SOBRECIMIENTO	f _c = 280 Kg/cm ²
CONCRETO	f _c = 280 Kg/cm ² GENERAL
ACERO	f _y = 4200 Kg/cm ²
FALSO PISO	f _c = 100 Kg/cm ² e = 4" SIN COLOR, ACABADO PROTACHADO e = 1 cm. MEZCLA 1:2
RECUBRIMIENTO	COLUMNAS DE 4 cm. VIGAS DE 2 cm. ZAPATAS DE 8 cm.
CEMENTO PORTLAND TIPO MS	
CONTRAZOCALO	CEMENTO 0.10 m. DE ALTO SIN COLOREAR, ESPESOR 1cm., MEZCLA 1:5
CIELO RASO	YESO, ESPESOR DE EMPASTE 1cm.
TARRAJEO	INTERIOR Y EXTERIOR CON PARTEO PREVILO, ESPESOR 1.5cm. MEZCLA 1:5
AGREGAR	MURO DE LADRILLO: JUNTA 1.5cm., MEZCLA 1:5. LADRILLO DE ARCILLA
SOLDADURA	"SOLDOCORD A P" DE LA SERIE E-60
PINTURA	LAS ESTRUCTURAS DE HIERRO EXPUESTAS SERAN PROTEGIDAS CON PINTURA ANTICORROSIVA Y ESMALTE SINTETICO.

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL-PURA			
TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL			
TITULO : "CREACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO DEL DISTRITO DE BERNAL-PROVINCIA DE SECHURA- DEPARTAMENTO DE PIURA"			
PLANO : ESTACION DE BOMBEO CIMENTACION			
DISTRITO :	PROVINCIA :	DEPARTAMENTO :	ESCALA :
BERNAL	SECHURA	PIURA	INDICADA
ASESOR :	BACHILLER :	FECHA :	
ING. CARMEN CHILON MUÑOZ	LEONCIO EUGENIO POZO RENTERIA	NOVIEMBRE 2011	

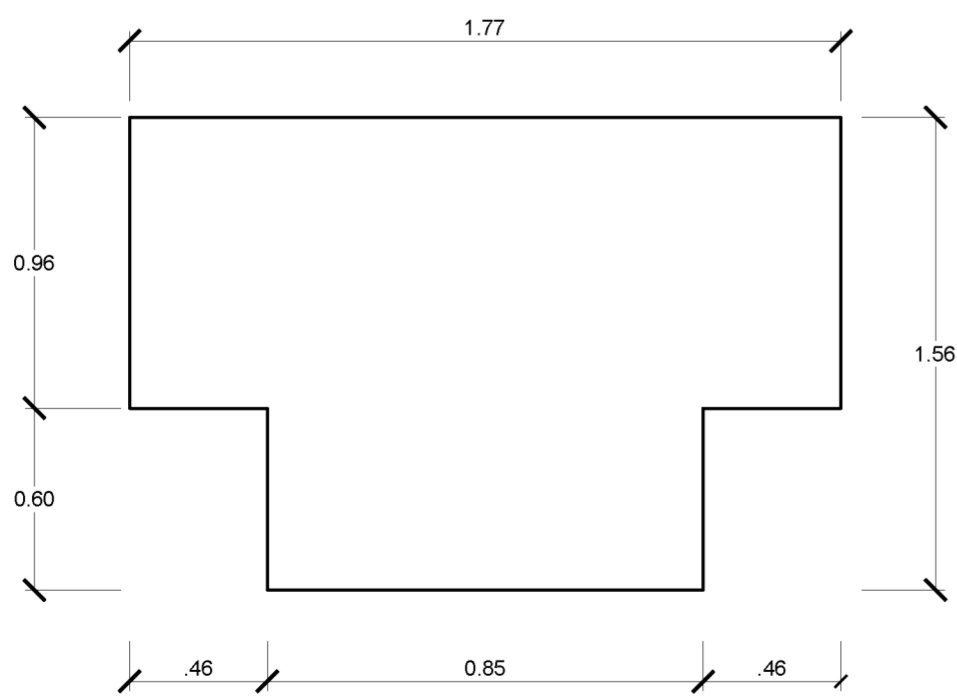
CI-01



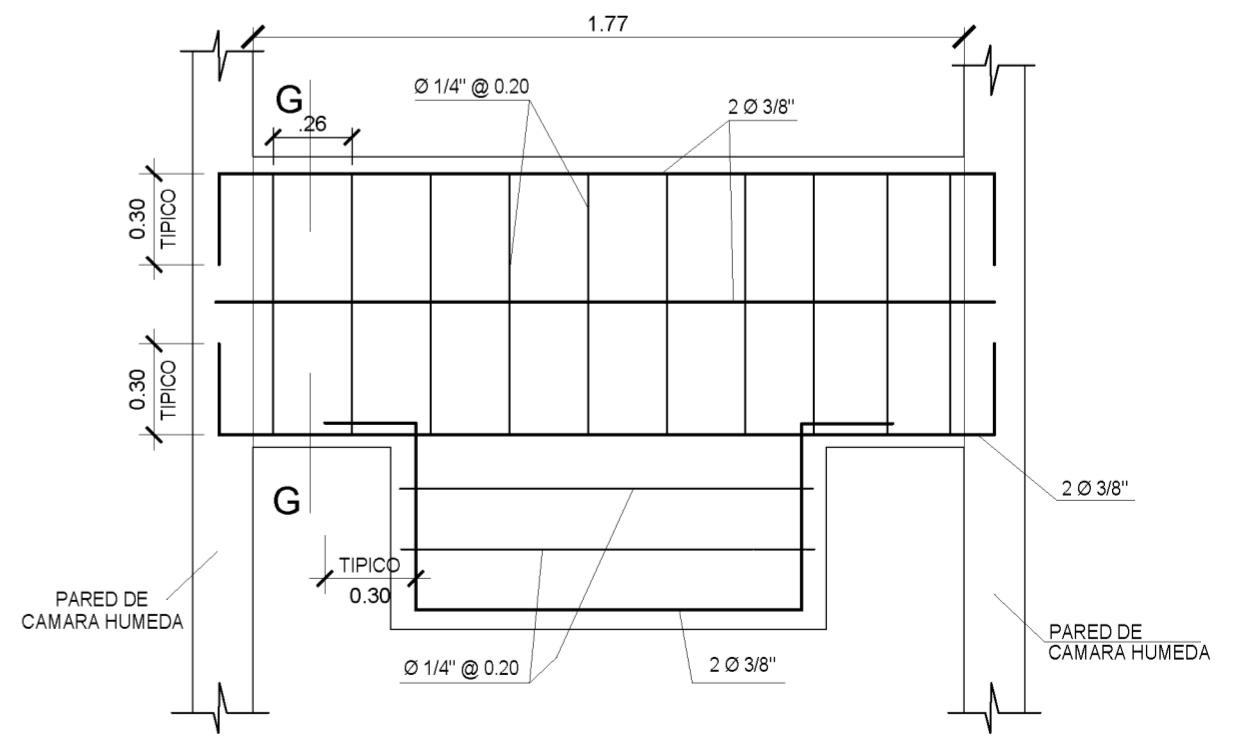
DISTRUBUCION DEL ACERO EN MUROS DE CAMARA HUMEDA
ESC. 1/50



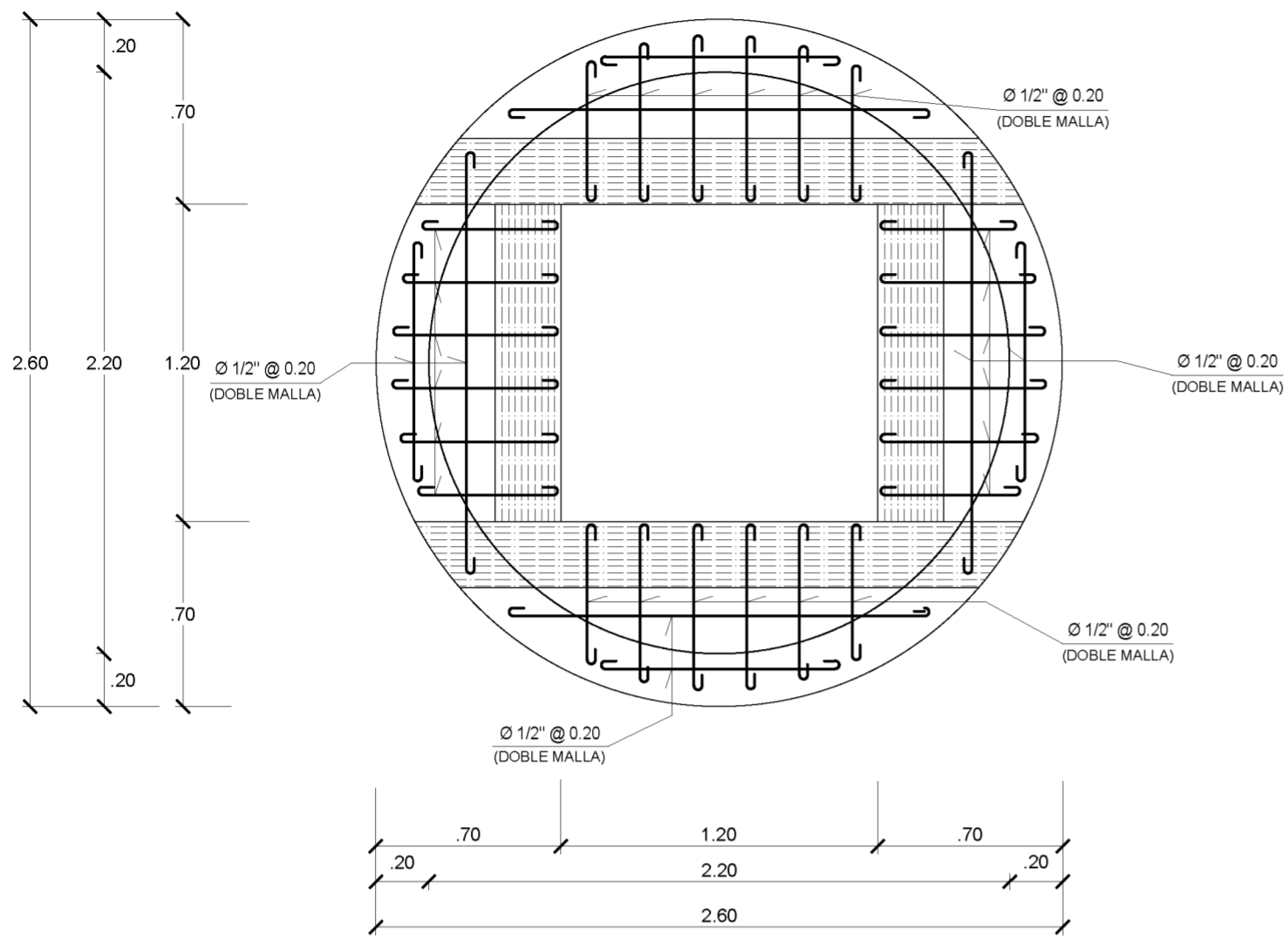
DISTRIBUCION DEL REFUERZO EN LAS PAREDES DE LA CAMARA HUMEDA (Interior y Exterior)
ESC. 1/50



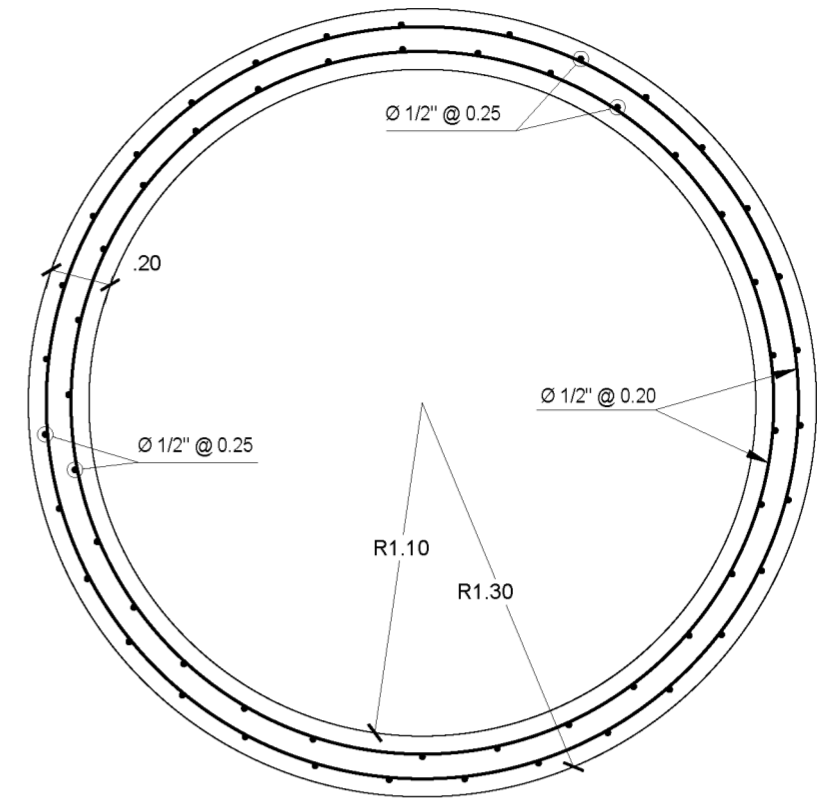
CORTE F - F
ESC. 1/50



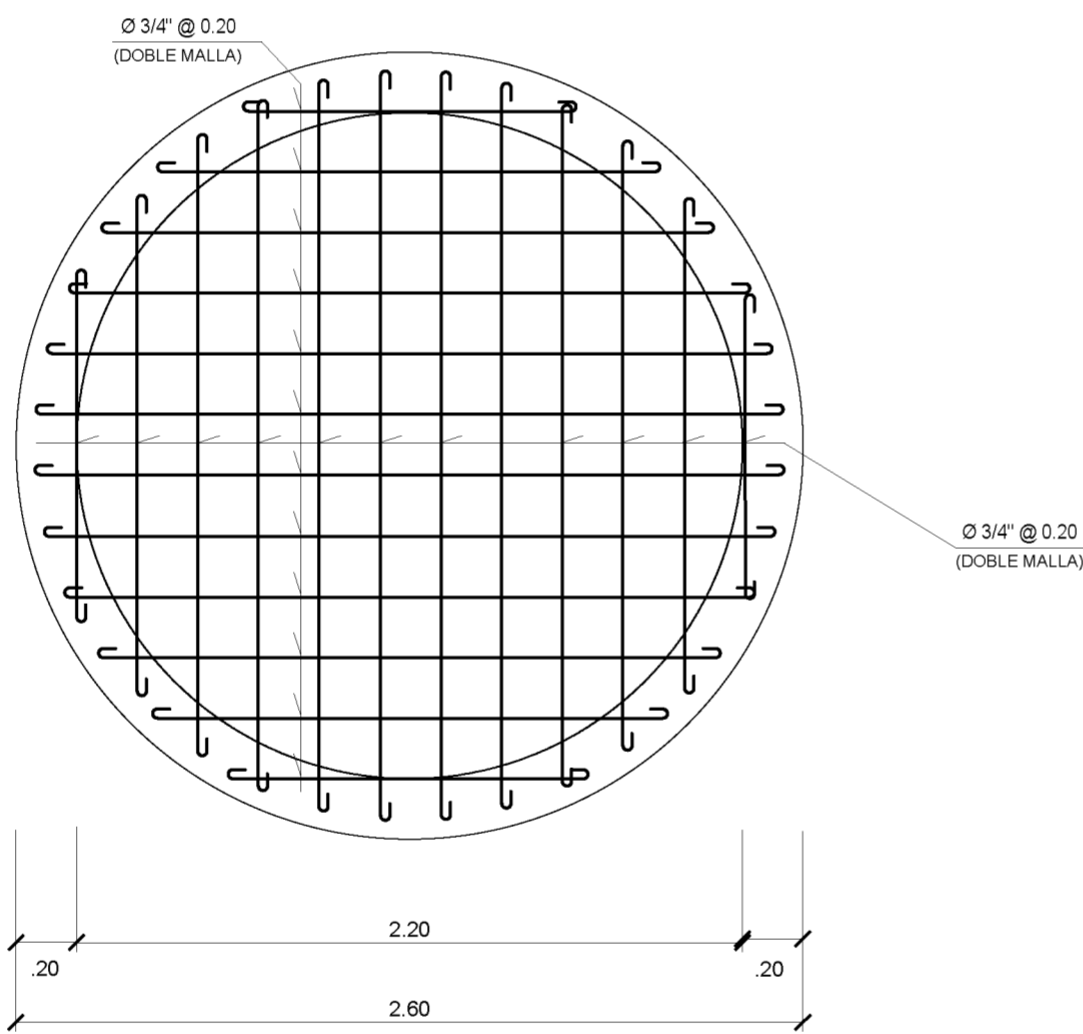
DETALLE DE MURO DE CHOQUE
ESC. 1/50



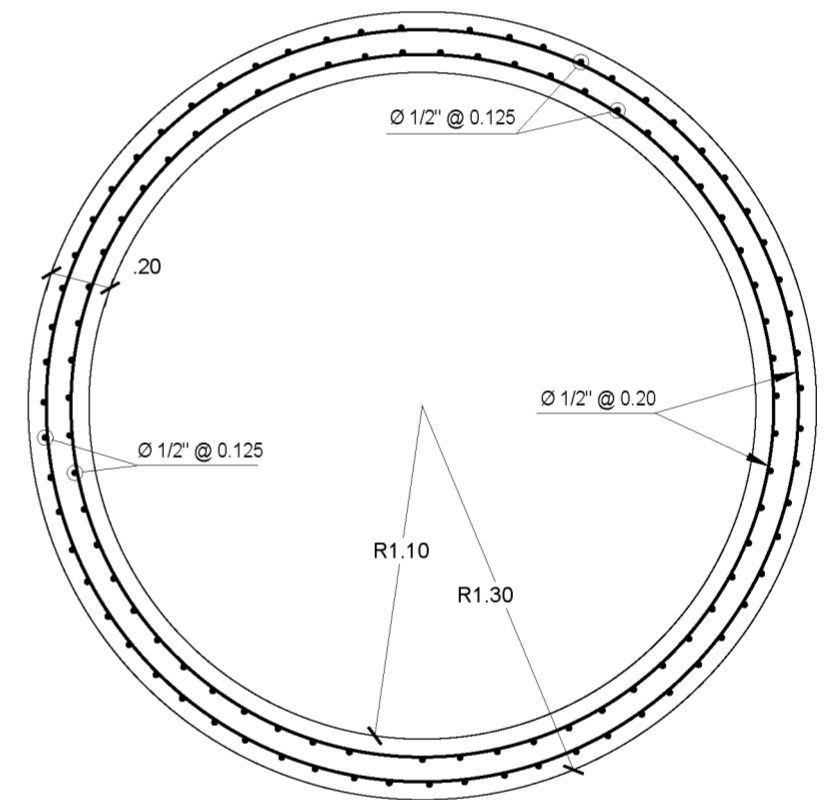
DISTRIBUCION SUPERIOR E INFERIOR DEL
REFUERZO EN LOSA DE TAPA
ESC. 1/25



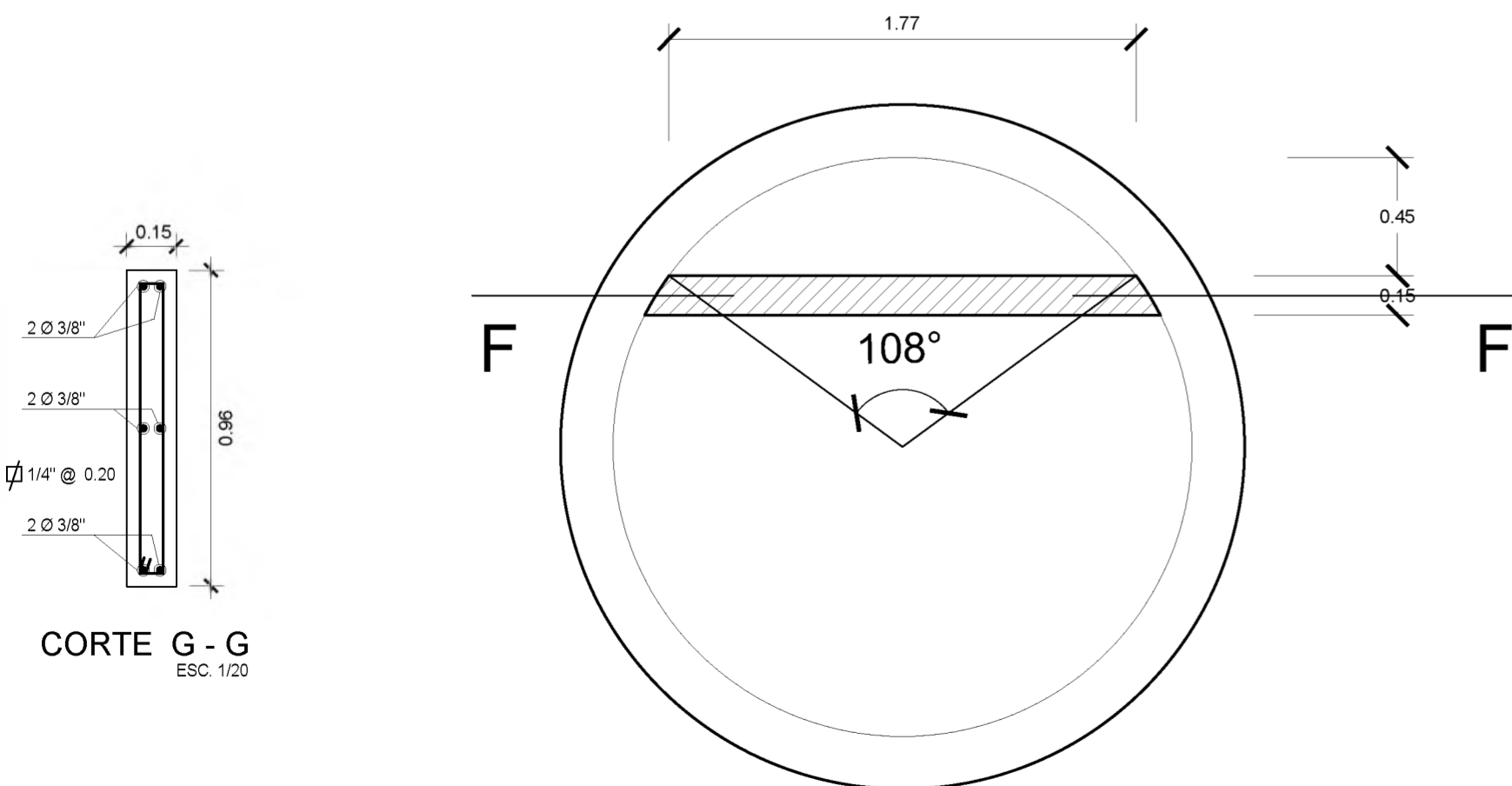
CORTE A-A
ESC. 1/25



DISTRIBUCION SUPERIOR E INFERIOR DEL
REFUERZO EN LOSA DE FONDO
ESC. 1/25




CORTE B-B
ESC. 1/25



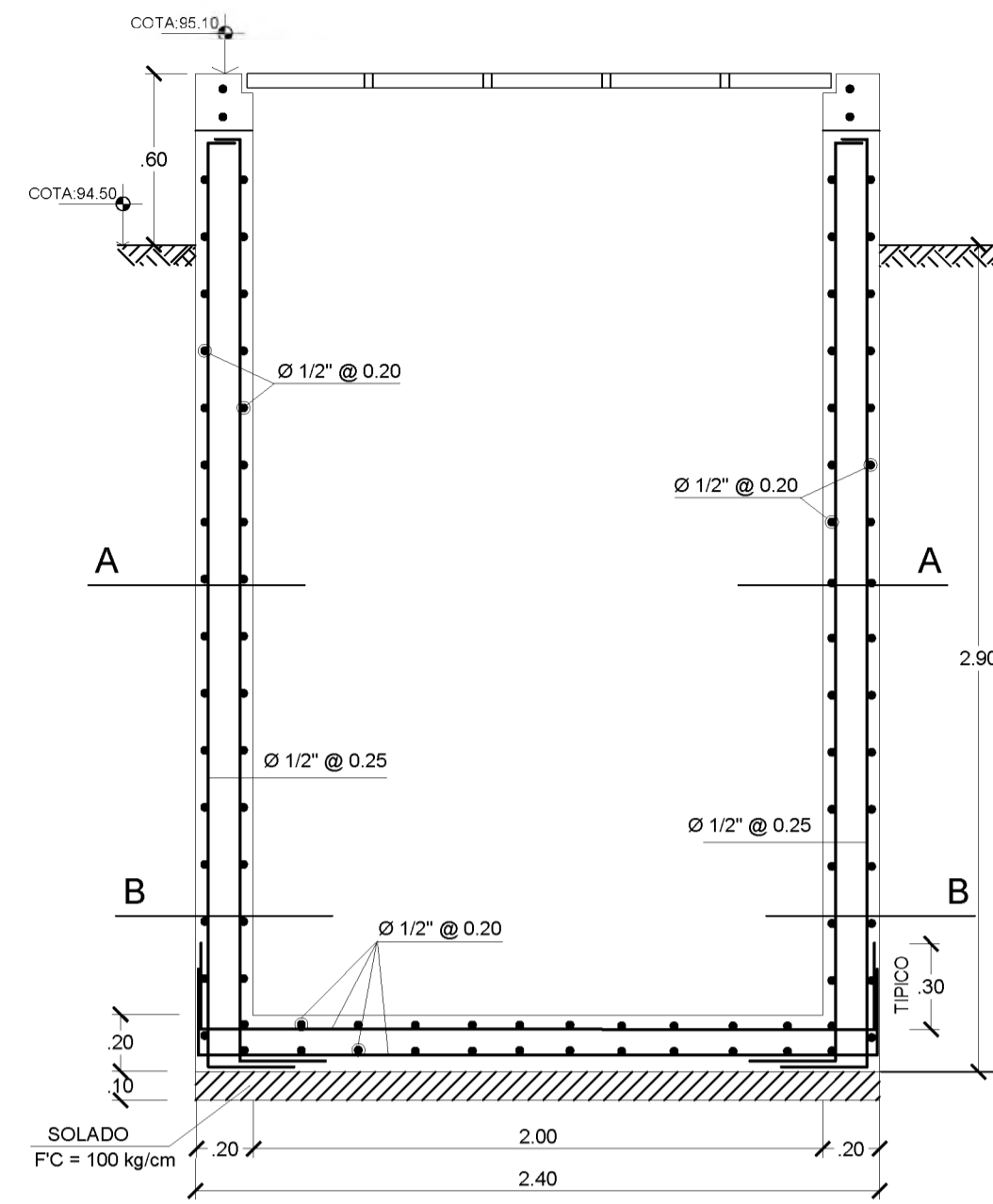
PLANTA
MURO DE CHOQUE
ESC. 1/50

ESPECIFICACIONES TECNICAS

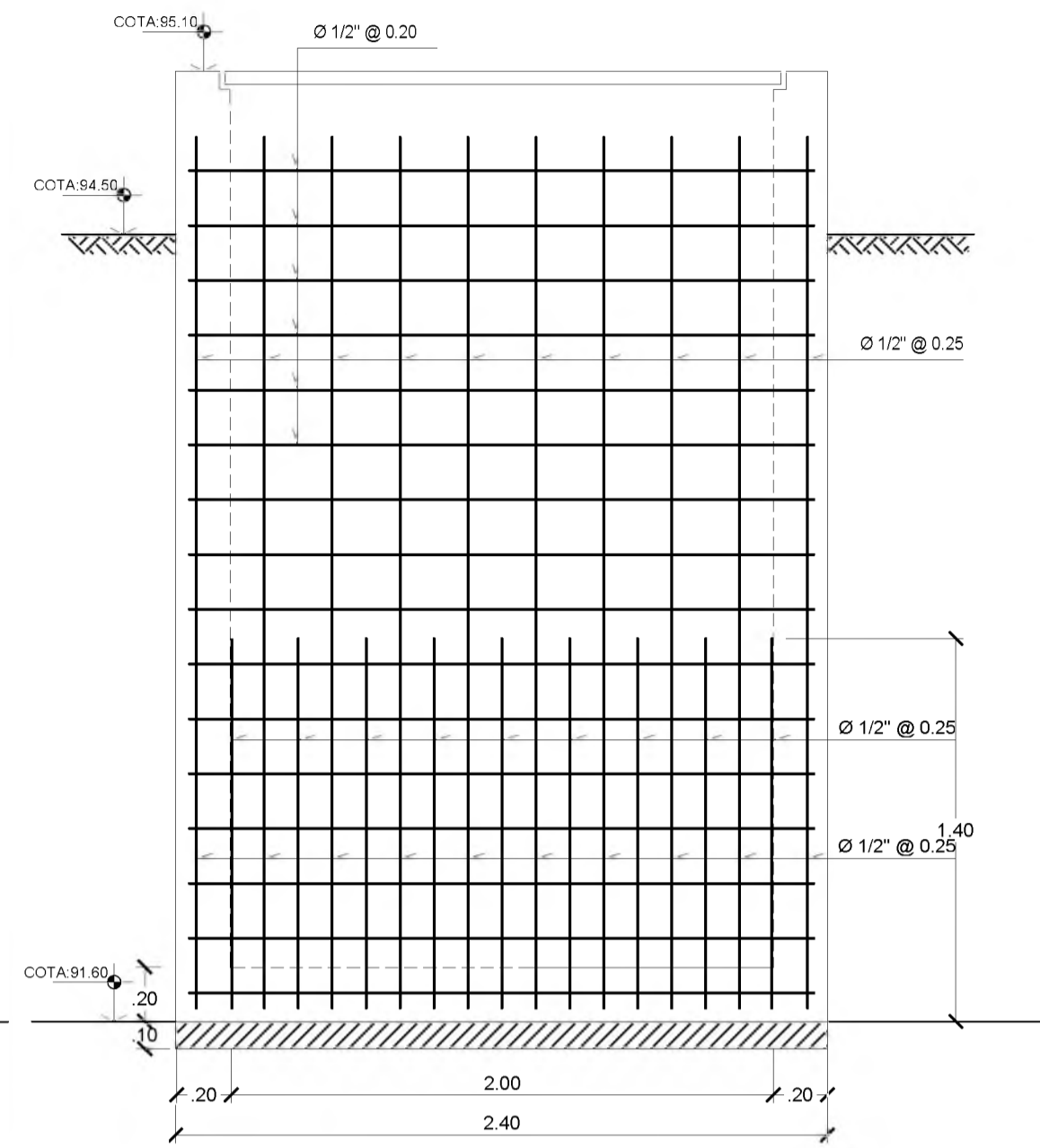
RESISTENCIA:
RESISTENCIA DE TERRENO: Kg/cm² (VERIFICAR EN OBRA)
CONCRETO ARMADO:
CONCRETO $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$
ACERO $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
RECUBRIMIENTO:
CONCRETO : 4 cm.

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL-PURA			
TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL			
TITULO : "CREACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO DEL DISTRITO DE BERNAL-PROVINCIA DE SECHURA- DEPARTAMENTO DE PIURA"			
PLANO : ESTACION DE BOMBEO CAMARA HUMEDA - ESTRUCTURAS			
DISTRITO : BERNAL	PROVINCIA : SECHURA	DEPARTAMENTO : PIURA	ESCALA : 1/50
ASESOR : ING. CARMEN CHILON MUÑOZ		BACHILLER : LEONCIO EUGENIO POZO RENTERIA	FECHA : NOVIEMBRE 2021

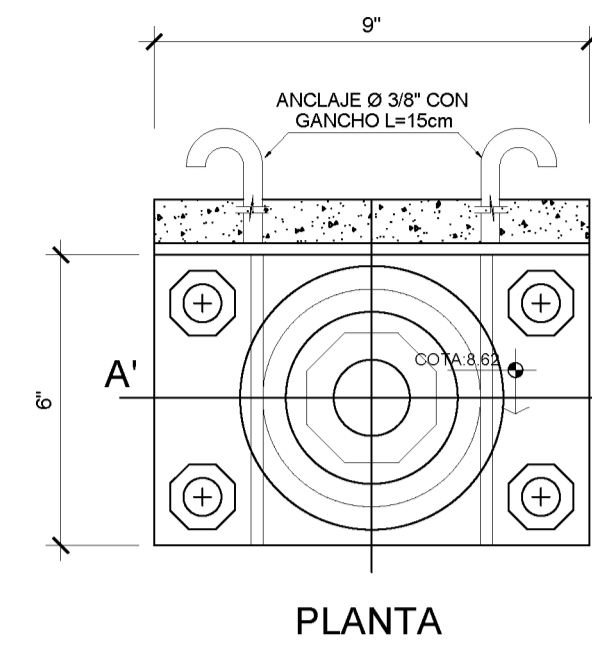
CH-01



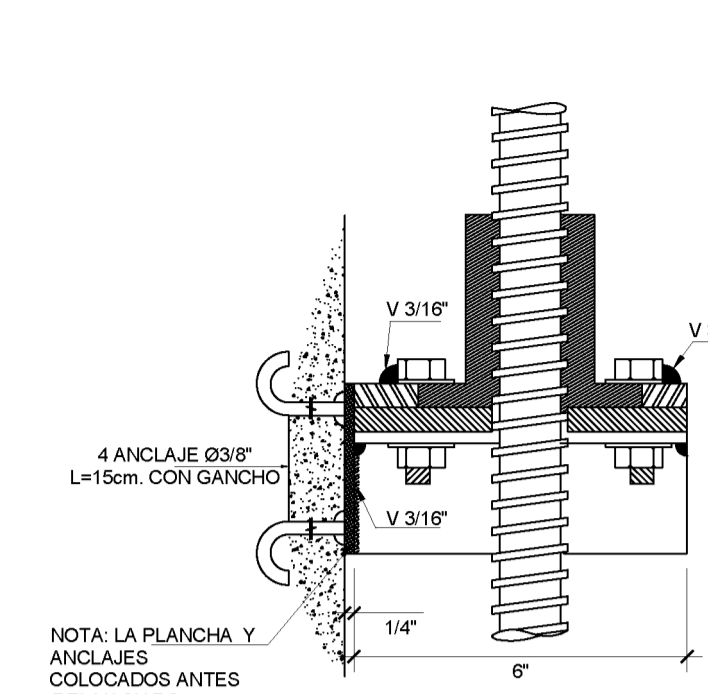
DISTRIBUCION DEL REFUERZO EN CAMARA DE REJAS
ESC. 1/25



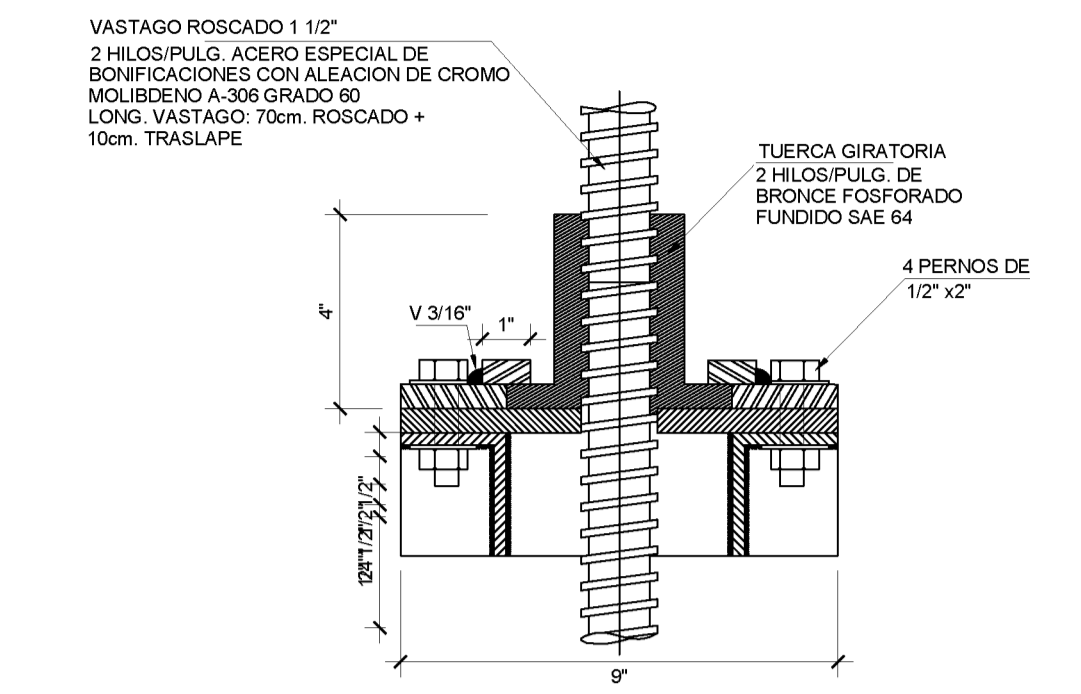
DISTRIBUCION DEL REFUERZO EN LAS PAREDES DE LA CAMARA DE REJAS
ESC. 1/25



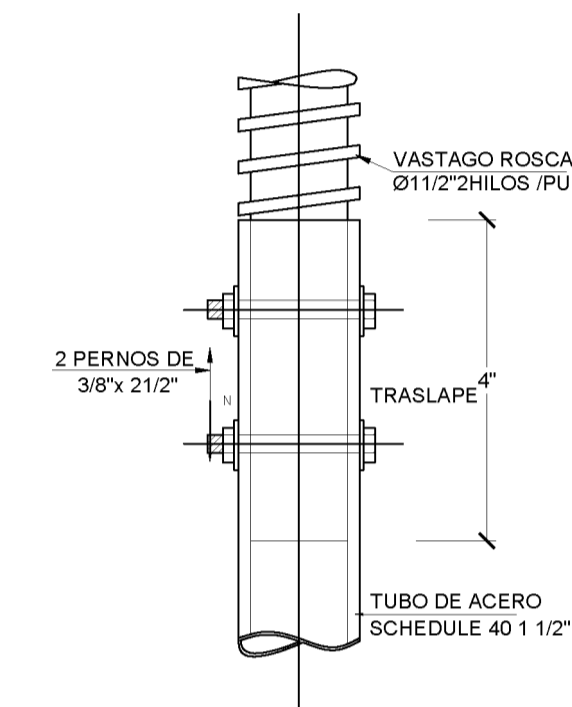
PLANTA



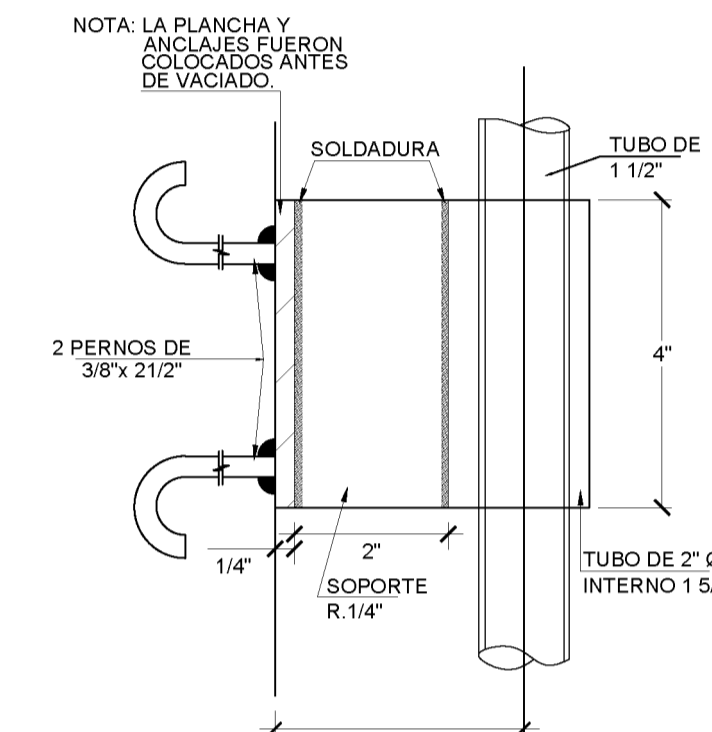
PERFIL DETALLE 1
ESC. 1/2



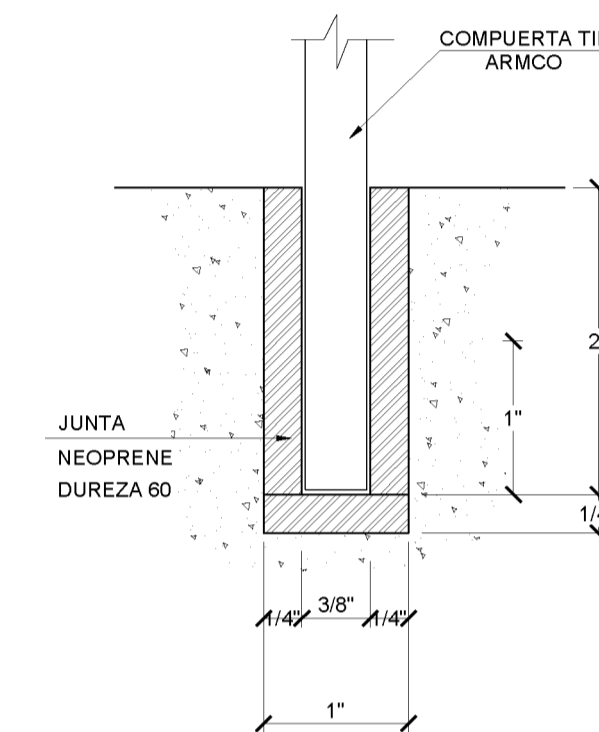
FRENTE



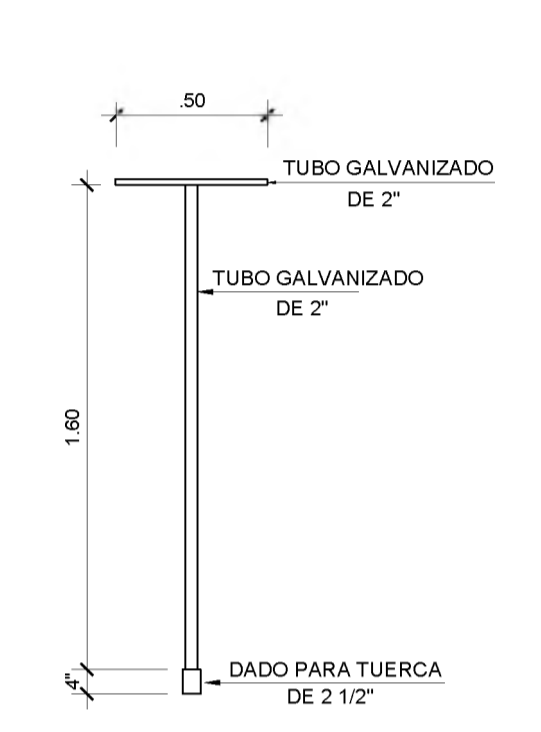
DETALLE 2 TRASLAPE DE EJES
ESC. 1/25



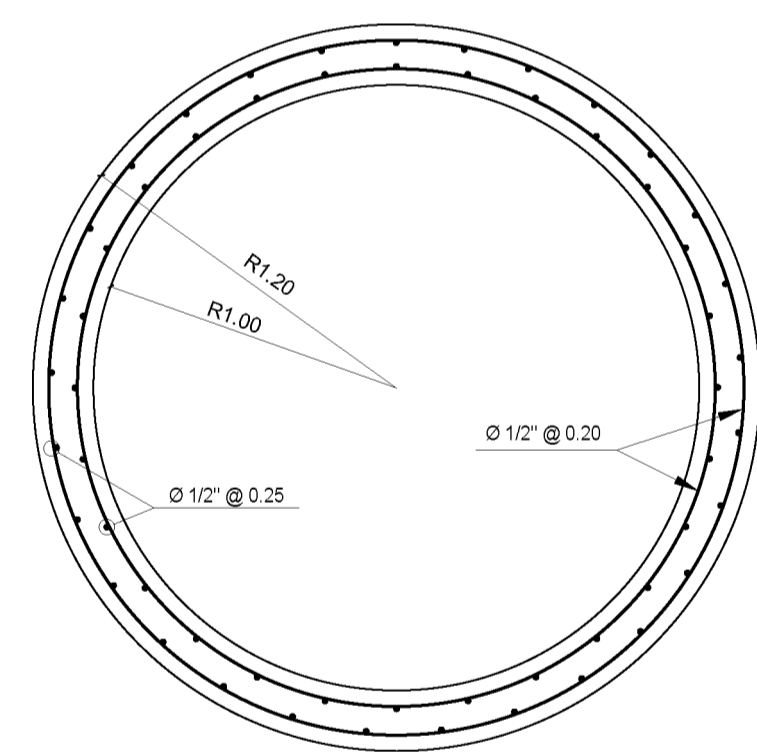
GUIA DETALLE 2
ESC. 1/25



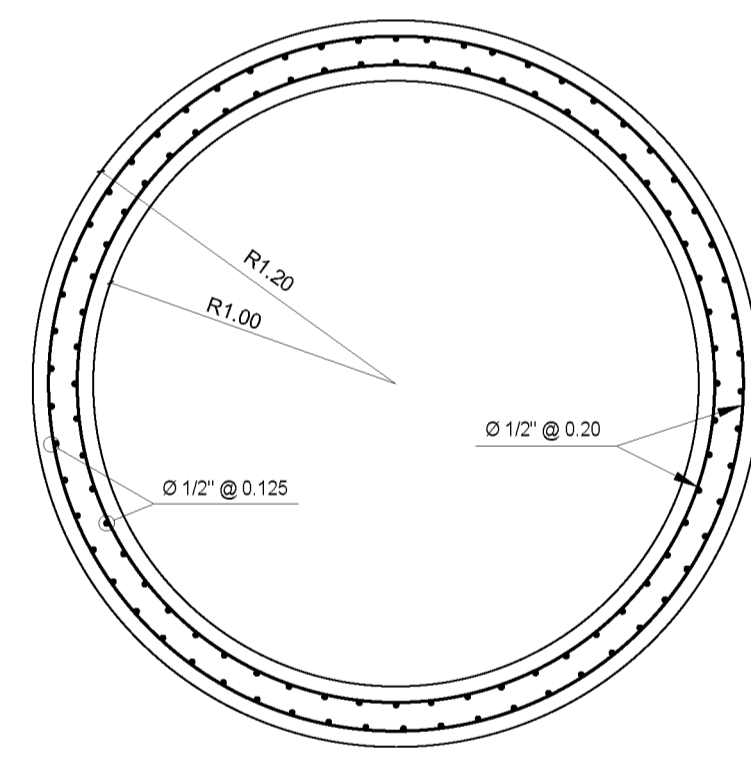
CORTE X-X
ESC. 1/25



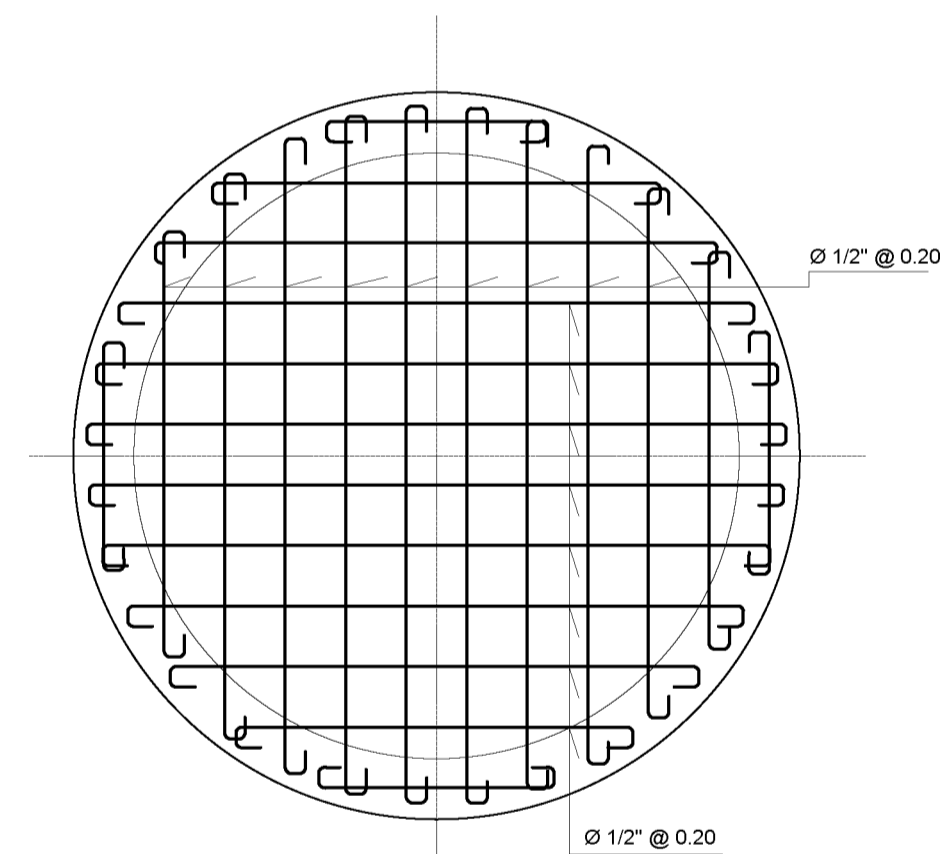
DETALLE DE LLAVE DE ACCIONAMIENTO DE COMPUERTA
ESC. 1/25



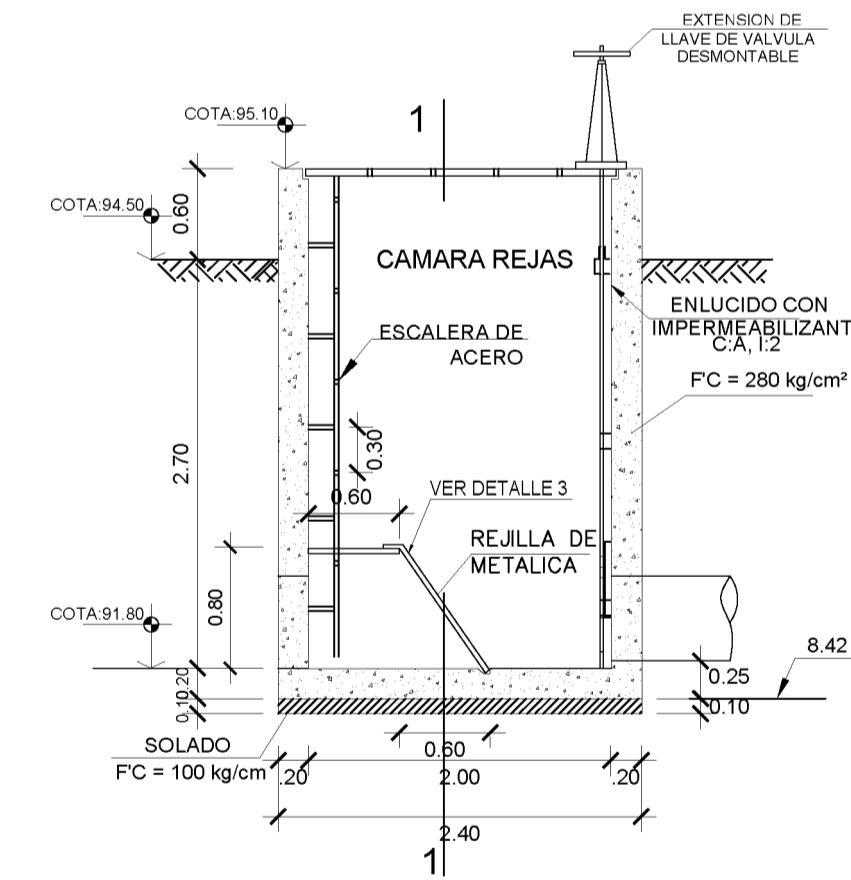
DETALLE REFUERZO EN MURO CAMARA DE REJAS CORTE A - A
ESC. 1/25



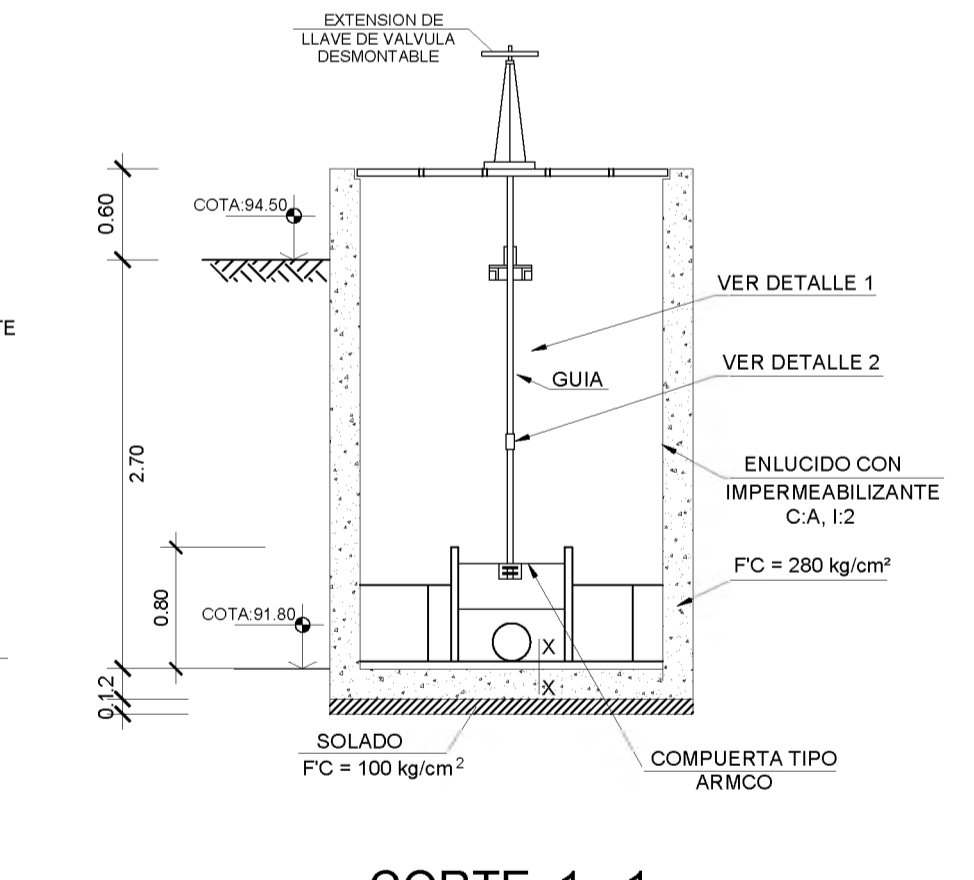
DETALLE REFUERZO EN MURO CAMARA DE REJAS CORTE B - B
ESC. 1/25



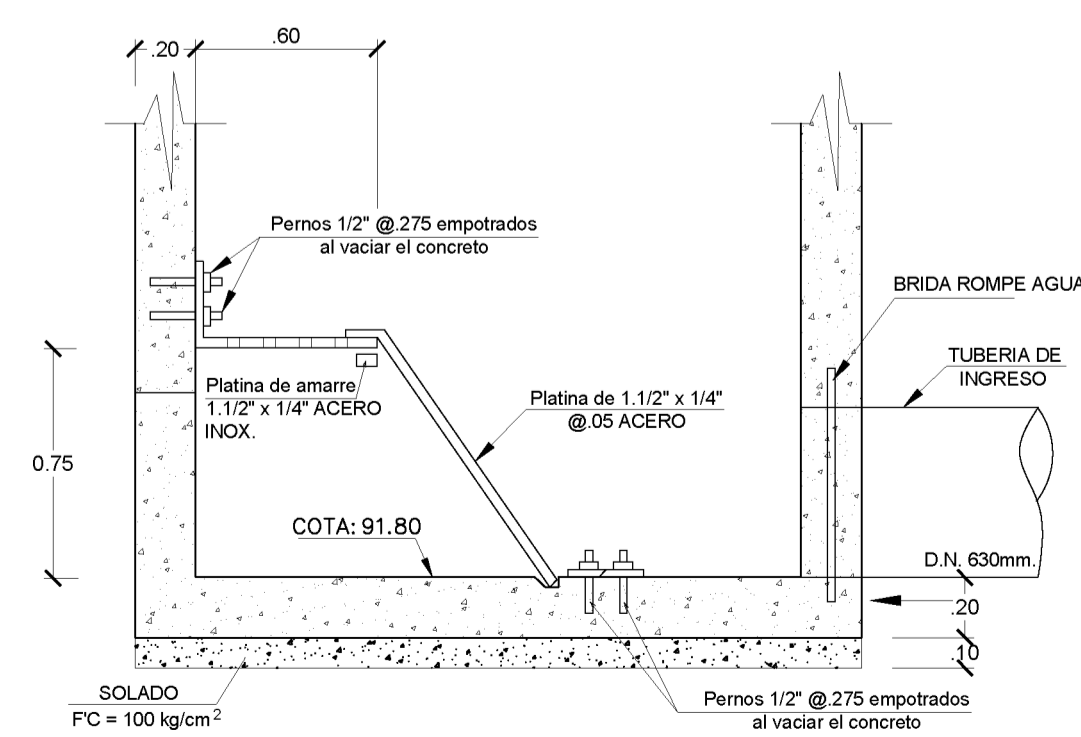
DISTRIBUCION DE REFUERZO LOSA DE FONDO (Superior e Inferior)
ESC. 1/25



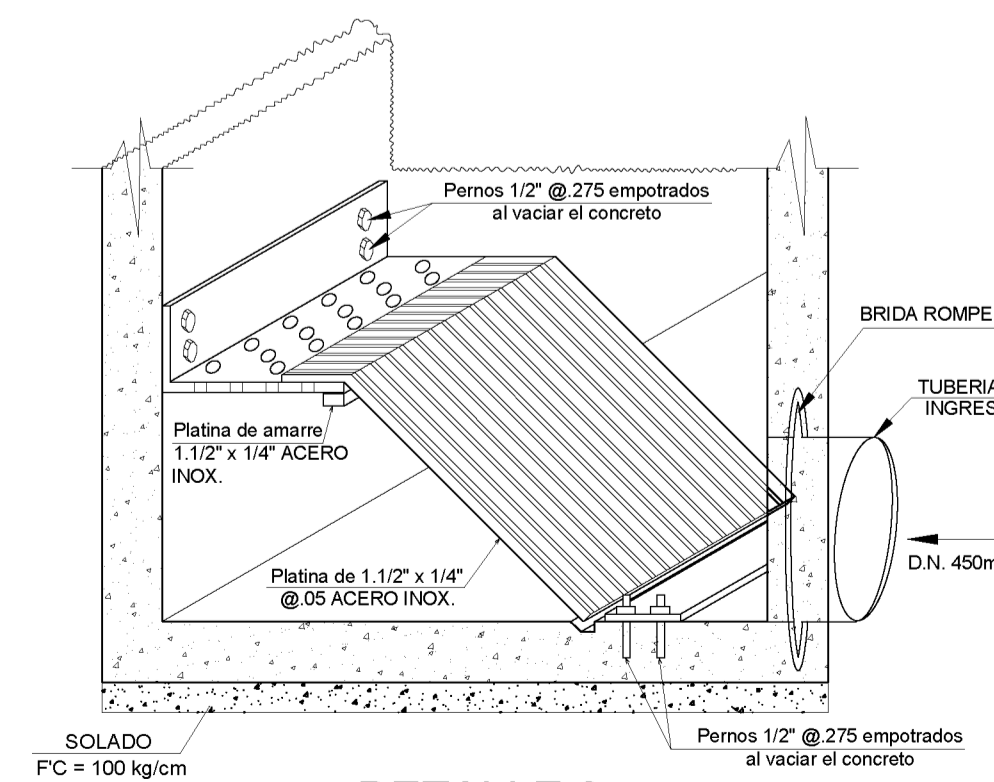
CAMARA DE REJAS(ELEVACION)
ESC. 1/50



CORTE 1 - 1
ESC. 1/50



SISTEMA DE REJAS
ESC. 1/25



DETALLE 3
ESC. 1/25

ESPECIFICACIONES TECNICAS

RESISTENCIA	
RESISTENCIA DE TERRENO:	2.49Kg/cm2 (VERIFICAR EN TERRENO)
CONCRETO ARMADO:	
CONCRETO	fc = 280 kg/cm²
ACERO	fy = 4200 kg/cm²
RECUBRIMIENTO:	CONCRETO : 4 cm.

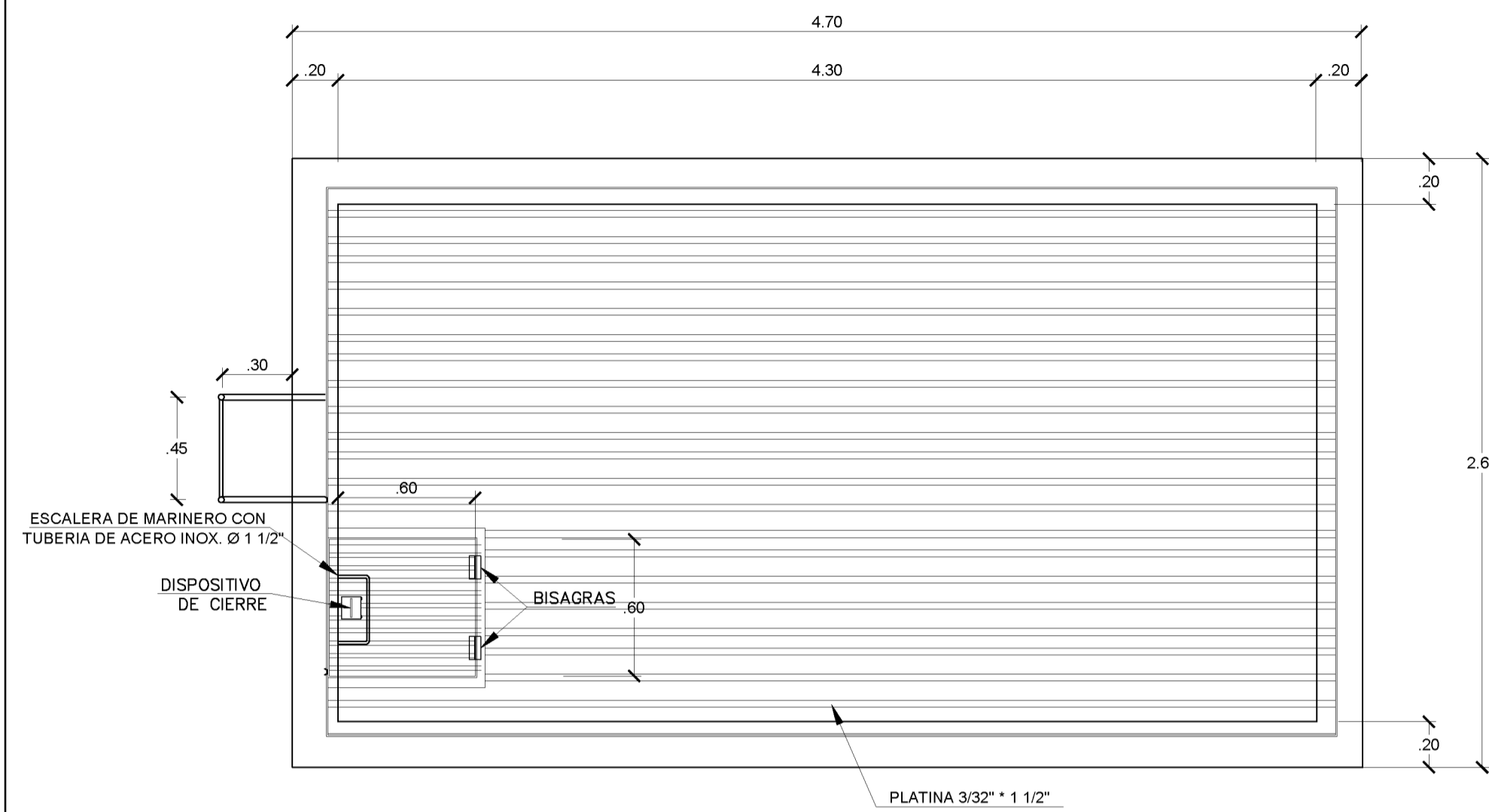
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
FILIAL-PURA
TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL

TITULO : "CREACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO DEL DISTRITO DE BERNAL-PROVINCIA DE SECHURA- DEPARTAMENTO DE PIURA"

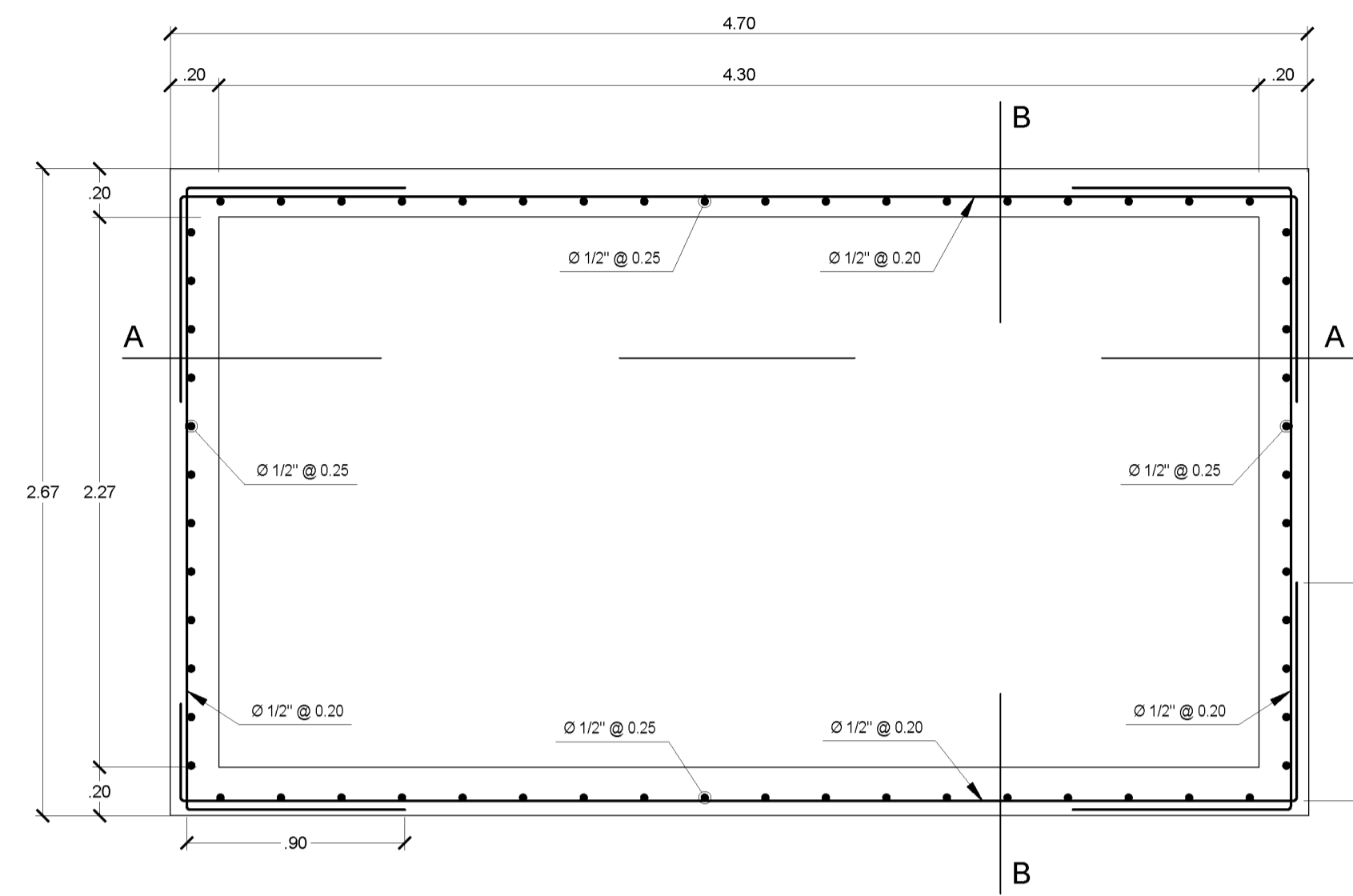
PLANO : ESTACION DE BOMBEO CAMARA DE REJAS - ESTRUCTURAS

DISTRITO : BERNAL	PROVINCIA : SECHURA	DEPARTAMENTO : PIURA	ESCALA : 1/50
ASESOR : ING. CARMEN CHILON MUÑOZ	BACHILLER : LEONCIO EUGENIO POZO RENTERIA	FECHA : NOVIEMBRE 2021	

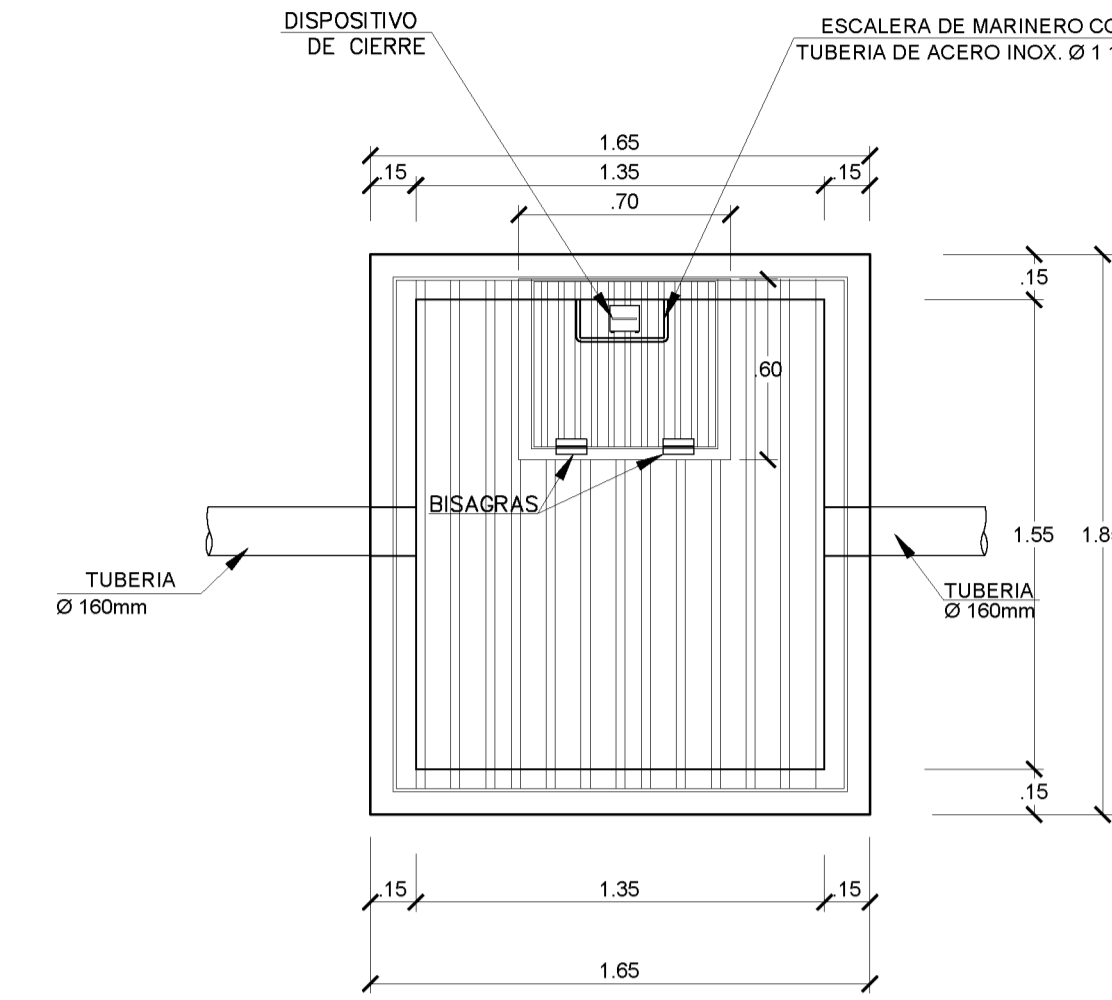
CR-01



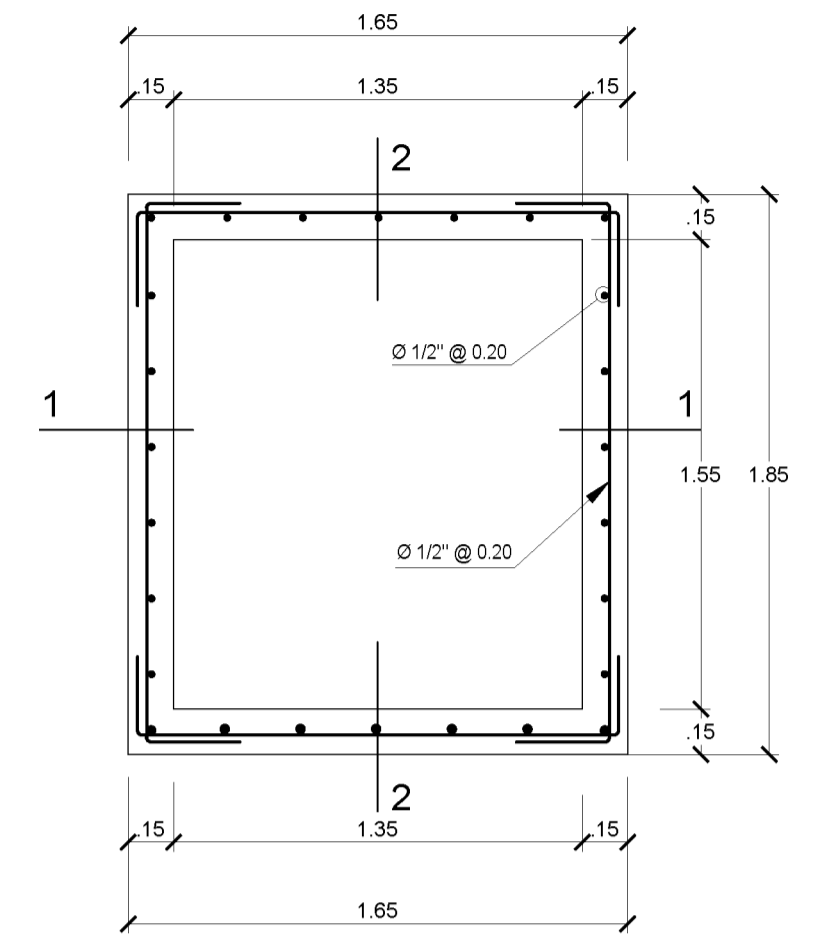
CAJA DE VALVULAS - PLANTA TECHO
ESC. 1/25



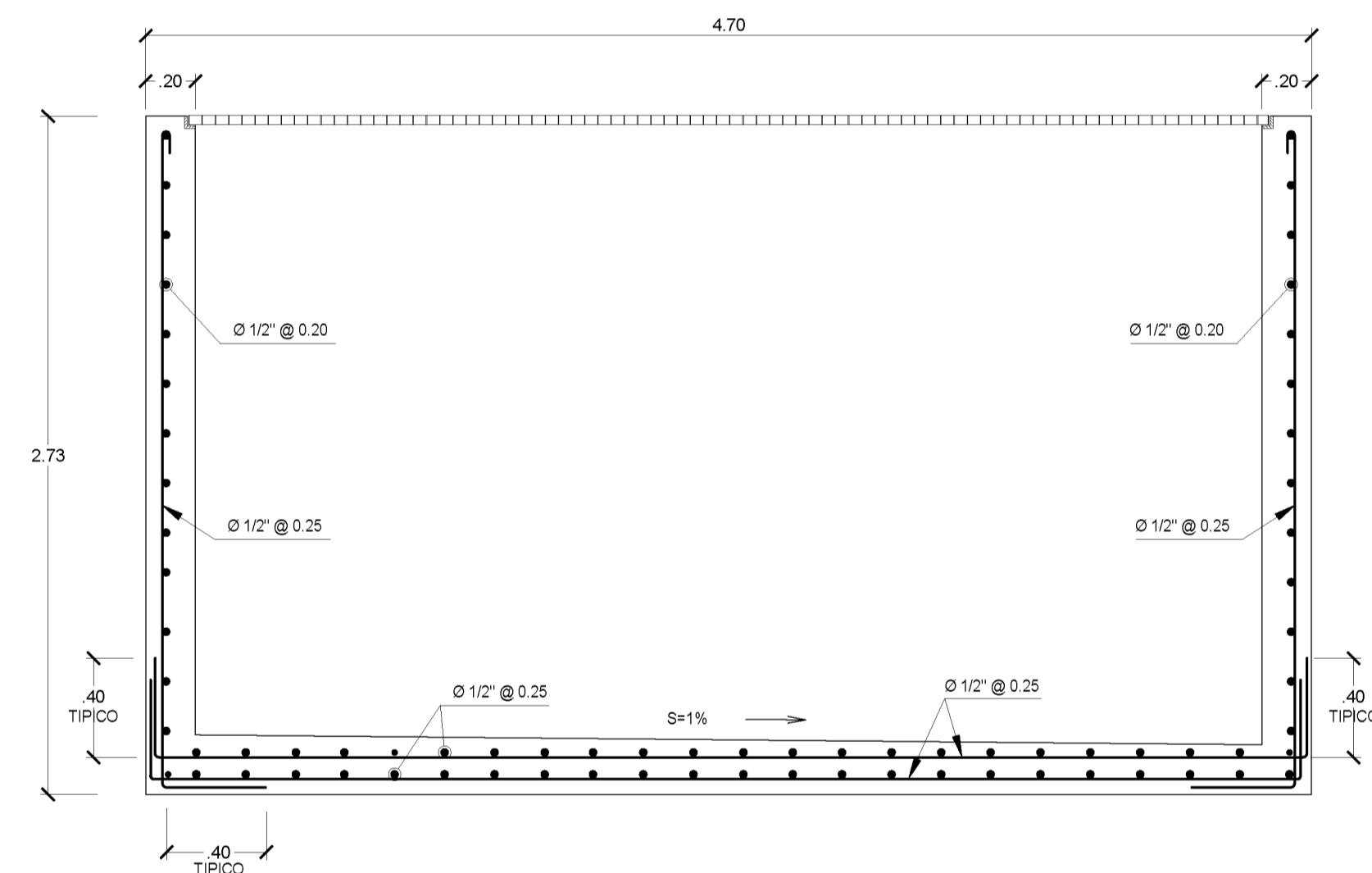
ARMADURA DE CAJA DE VALVULAS
ESC. 1/25



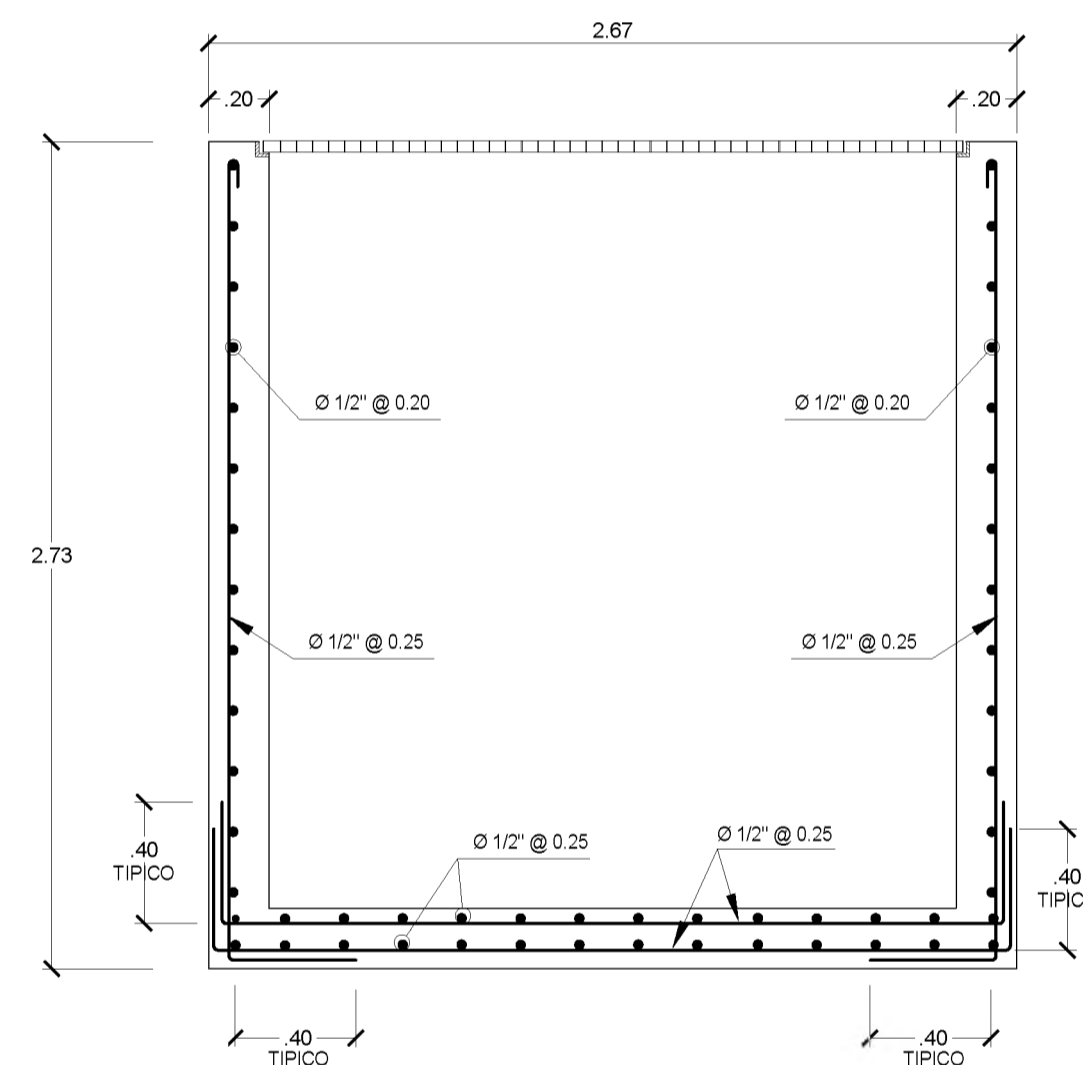
CAJA DE MACROMEDIDOR - PLANTA TECHO
ESC. 1/25



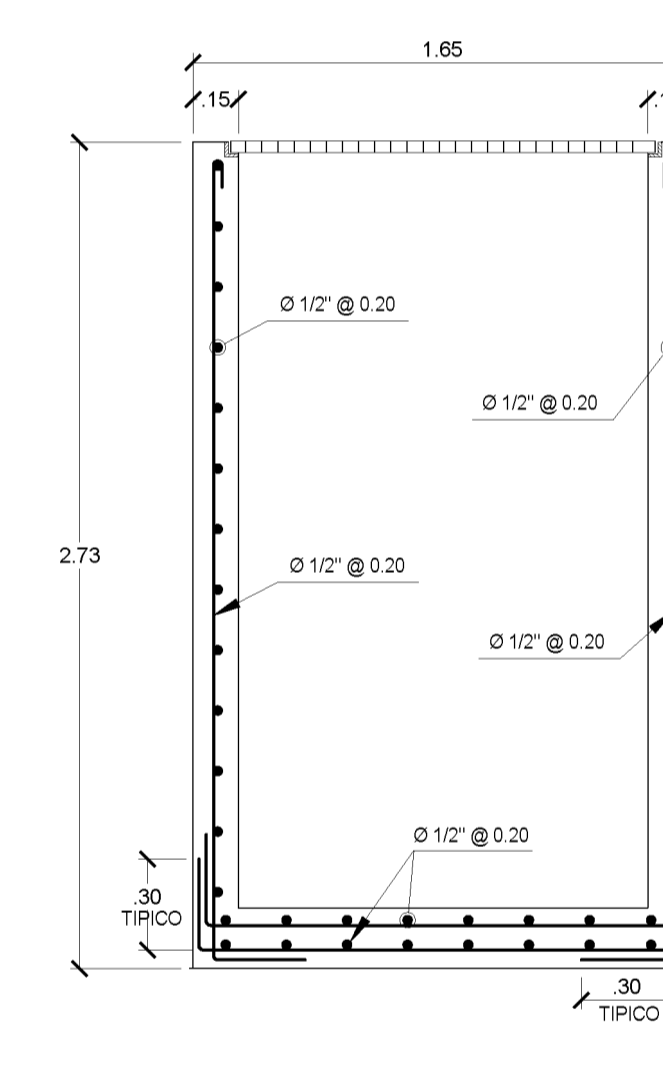
ARMADURA DE CAJA DE MACROMEDIDOR
ESC. 1/25



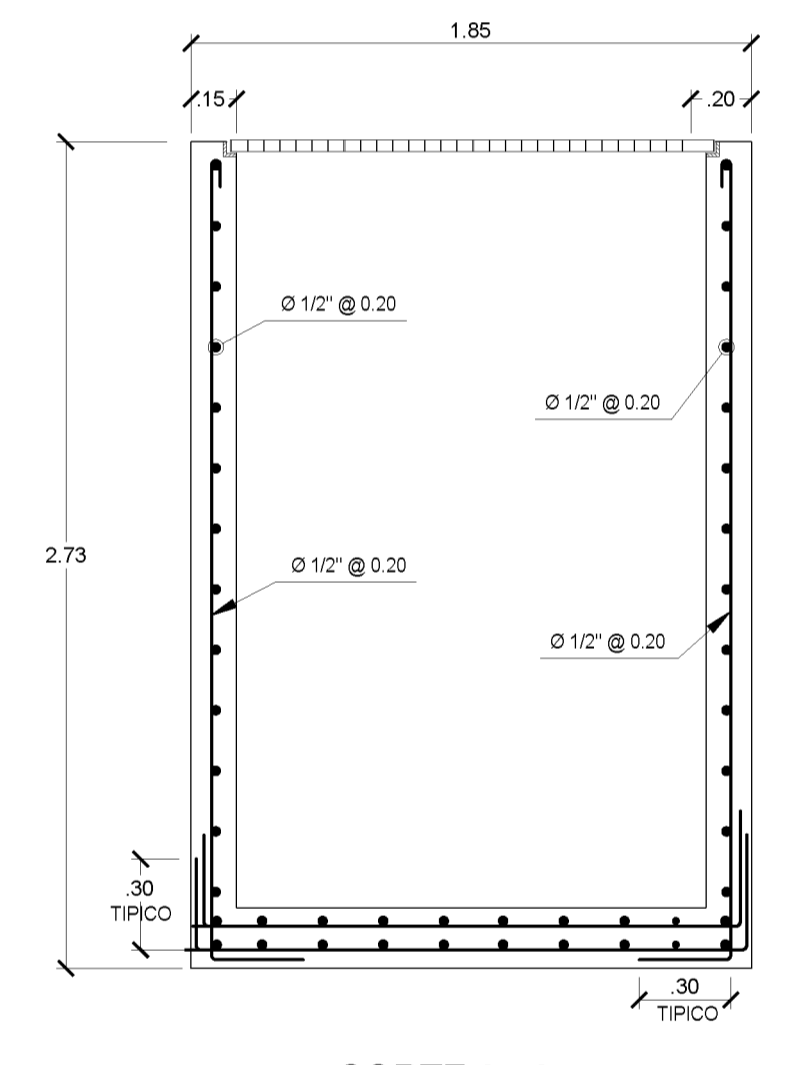
CORTE A - A
ESC. 1/25



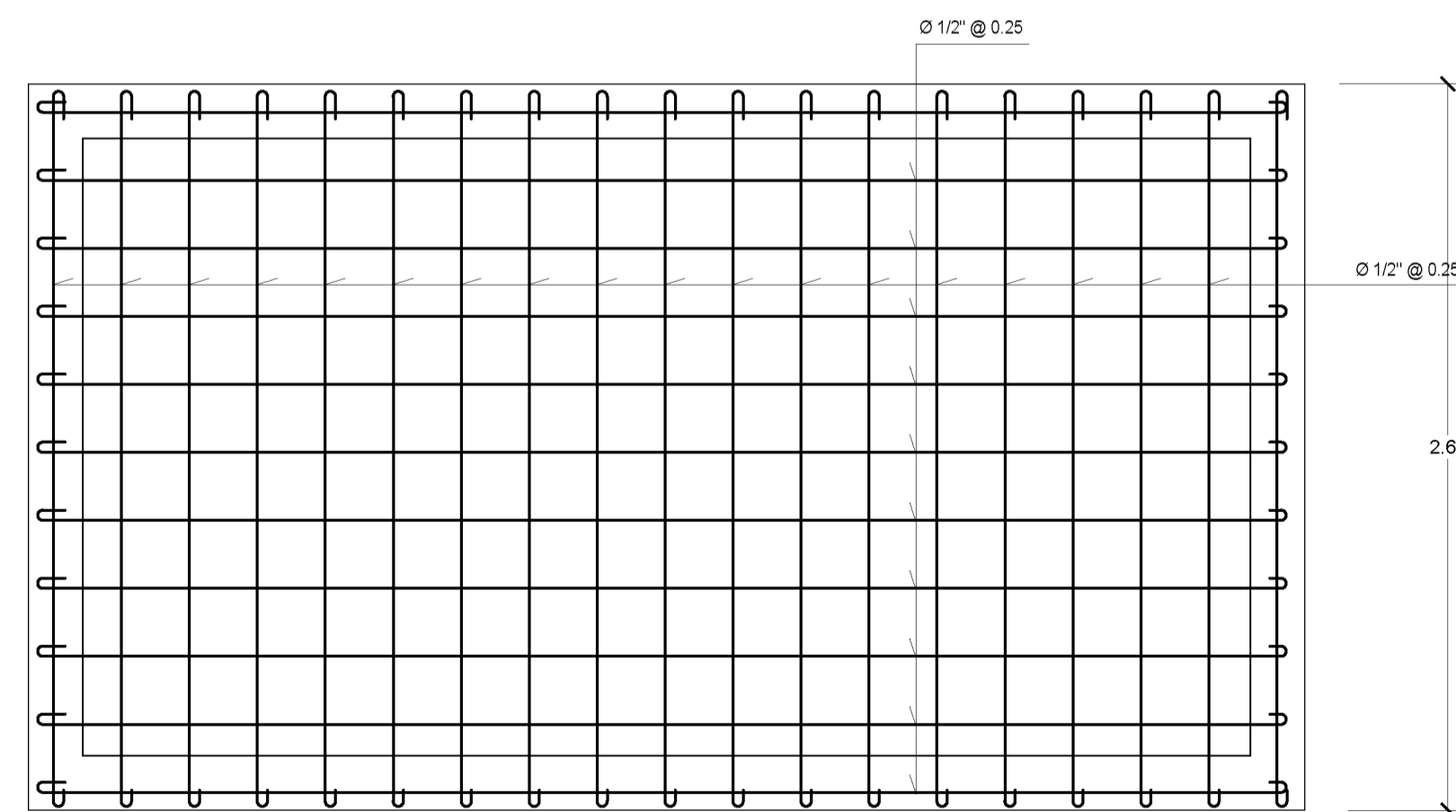
CORTE B - B
ESC. 1/25



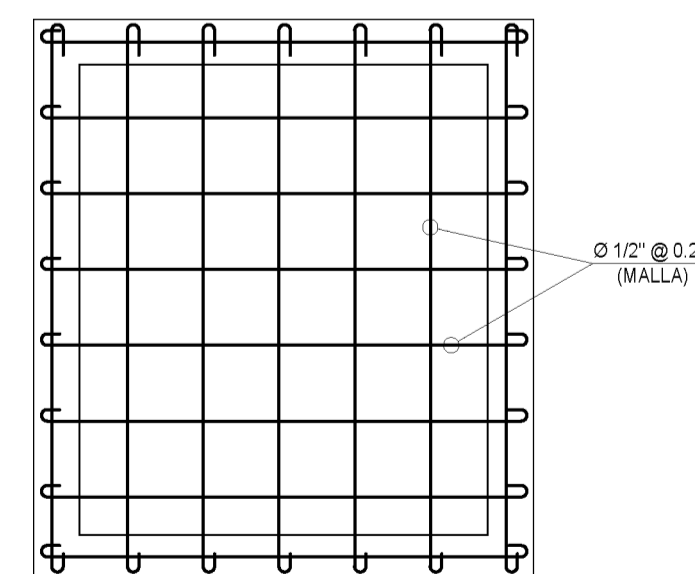
CORTE 1 - 1
ESC. 1/25



CORTE 2 - 2
ESC. 1/25



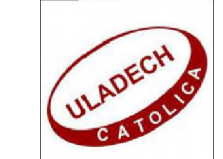
DISTRIBUCION REFUERZO INFERIOR
LOSA DE FONDO CAJA DE VALVULAS
ESC. 1/25

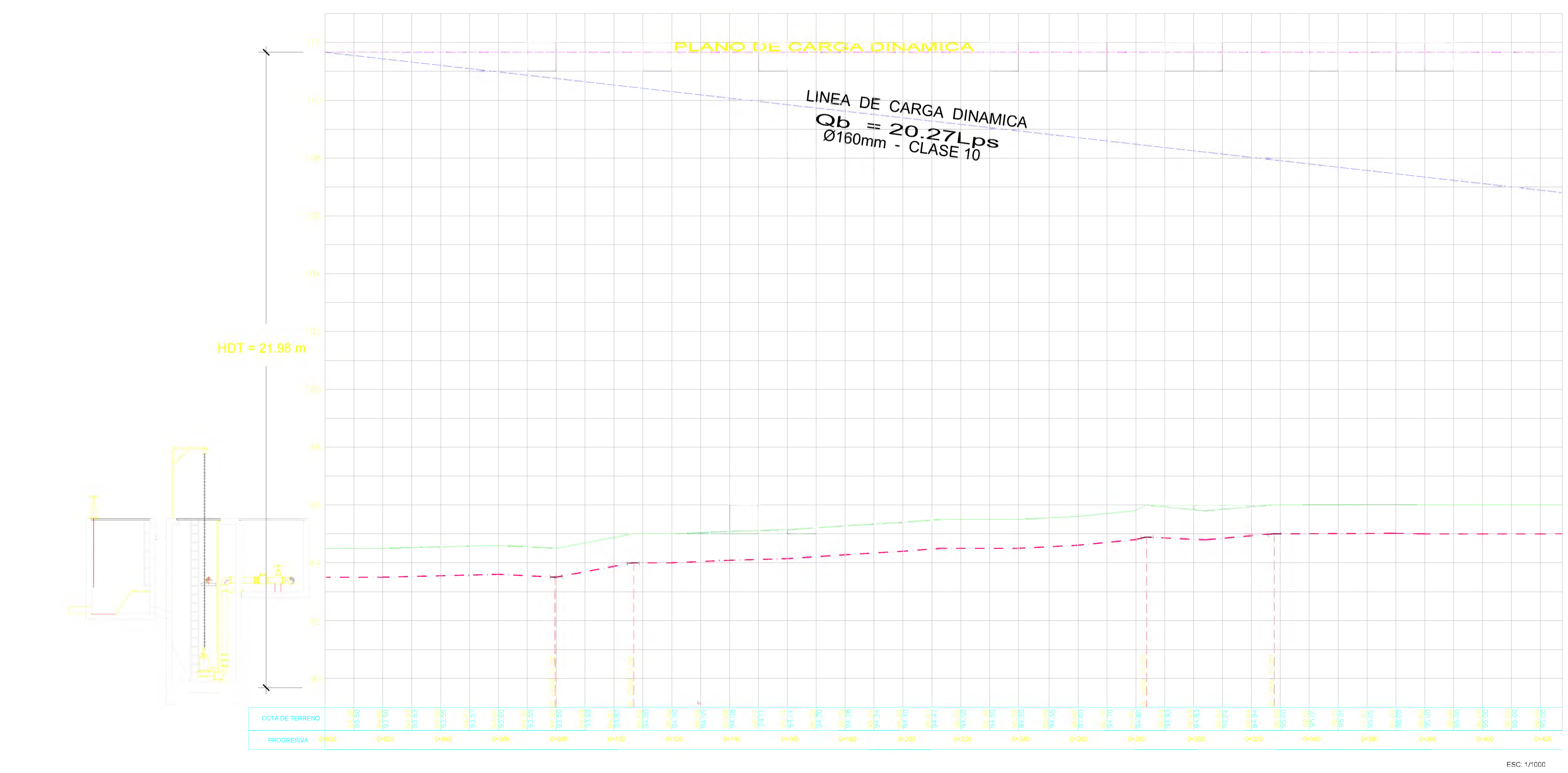
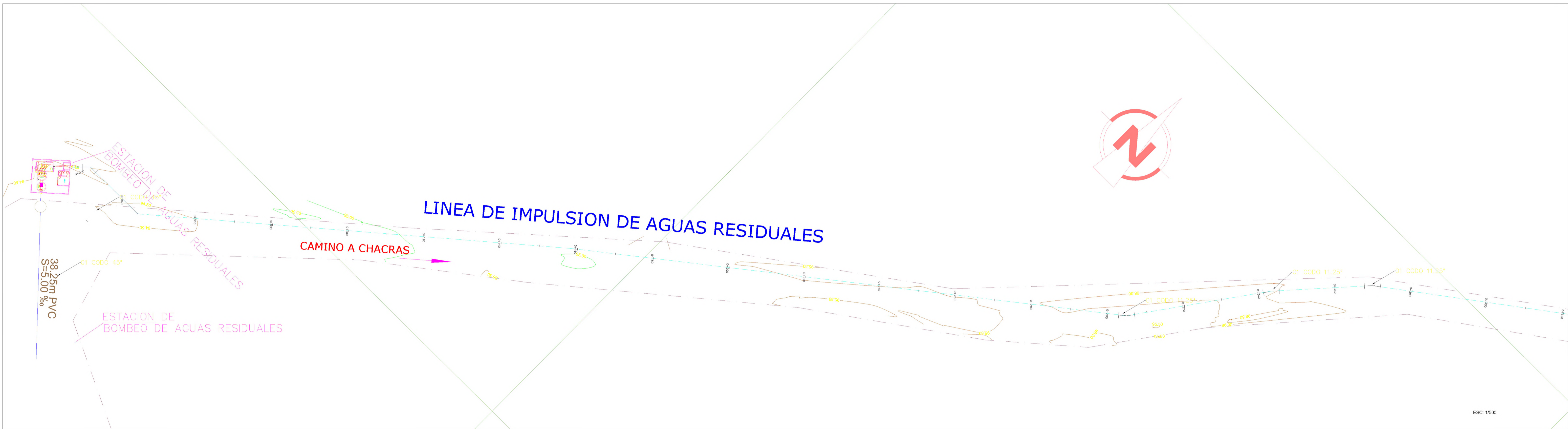


DISTRIBUCION REFUERZO INFERIOR
LOSA DE FONDO CAJA DE MACROMEDIDOR
ESC. 1/25

ESPECIFICACIONES TECNICAS

RESISTENCIA:
RESISTENCIA DE TERRENO: 2.49Kg/cm² (VERIFICAR EN OBRA)
CONCRETO ARMADO:
CONCRETO $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$
ACERO $f_y = 4200 \text{ kg/dm}^2$
RECUBRIMIENTO:
CONCRETO : 4 cm.

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL-PURA			
TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL			
TITULO : "CREACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO DEL DISTRITO DE BERNAL-PROVINCIA DE SECHURA- DEPARTAMENTO DE PIURA"			
PLANO : ESTACION DE BOMBEO CAJA DE VALVULAS Y MACROMEDIDOR - ESTRUCTURAS			
DISTRITO :	PROVINCIA :	DEPARTAMENTO :	ESCALA :
BERNAL	SECHURA	PIURA	1/50
ASESOR :	BACHILLER :	FECHA :	
ING. CARMEN CHILON MUÑOZ	LEONCIO EUGENIO POZO RENTERIA	NOVIEMBRE 2021	



NORMAS TECNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA / ESPECIFICACION TECNICA
TUBERIA DE POLI CLORURO DE VINILO TUBO PLASTIFICADO PVC-U Y ACCESORIOS	NTP-ISO 4422:2007
ANILLOS DE CAUCHO JUNTA SEGURA CON ALMA DE ACERO	NPT-ISO 4633:1999

CUADRO DE METRADO BASE LINEA DE IMPULSION		
DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD
TUBERIA PVC 4422 DN 160 mm. CLASE C-10	m.	771.93
CODO DE 45° PVC 4422 DN 160mm. CLASE C-10	UNID	08
CODO DE 22.5° PVC 4422 DN 160mm. CLASE C-10	UNID	04
CODO DE 11.25° PVC 4422 DN 160mm. CLASE C-10	UNID	12

LEYENDA

- LINEA DE IMPULSION
- CODO 45°
- CODO 22.5°
- CODO 11.25°
- PERFIL DEL TERRENO
- CURVA MAYOR
- CURVA MENOR

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
FILIAL-PURA

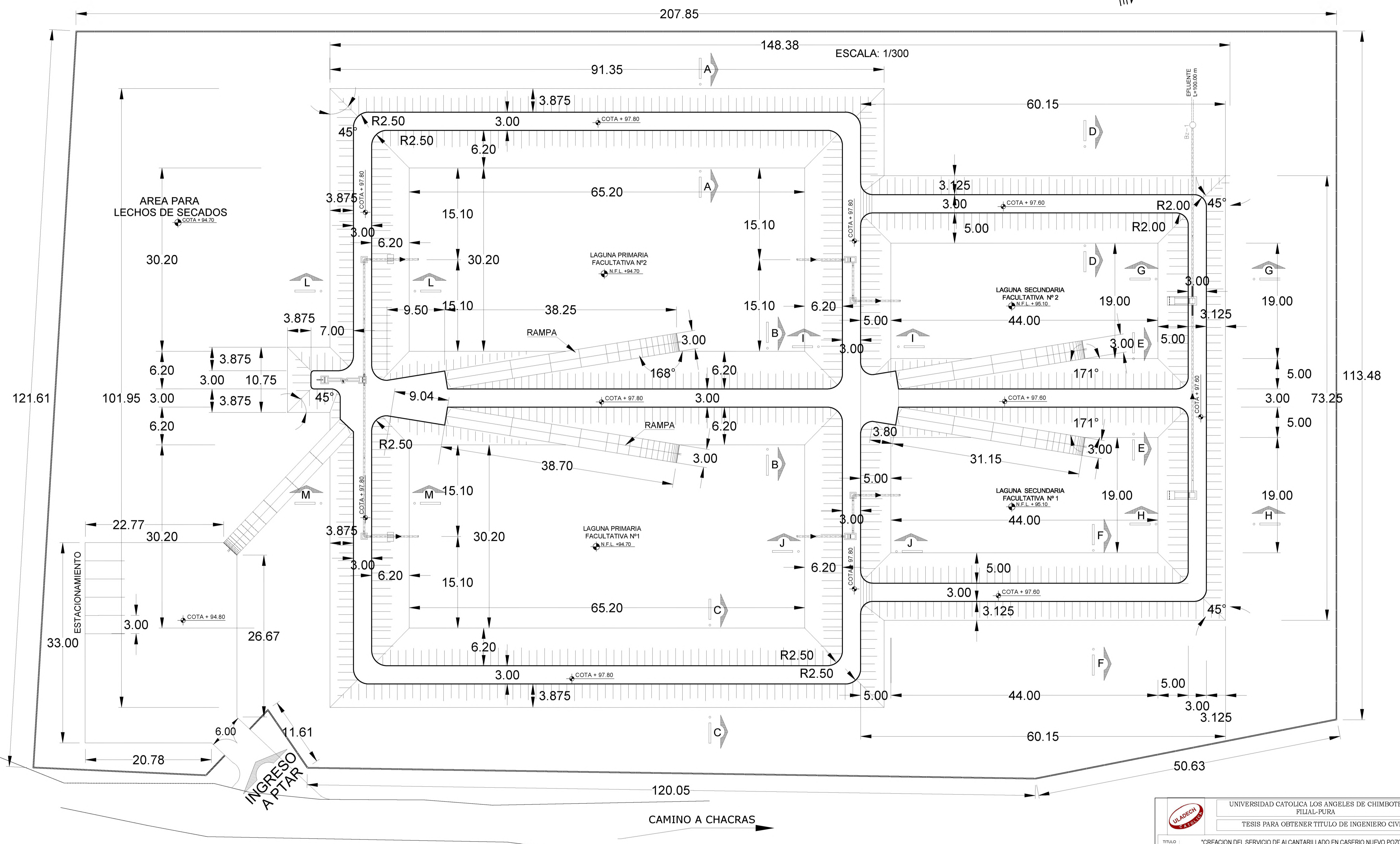
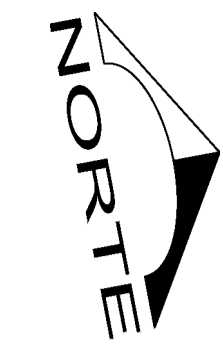
TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL

TITULO : "CREACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO DEL DISTRITO DE BERNAL-PROVINCIA DE SECHURA- DEPARTAMENTO DE PIURA"

PLANO : LINEA DE IMPULSION AGUAS RESIDUALES PLANTA Y PERFIL

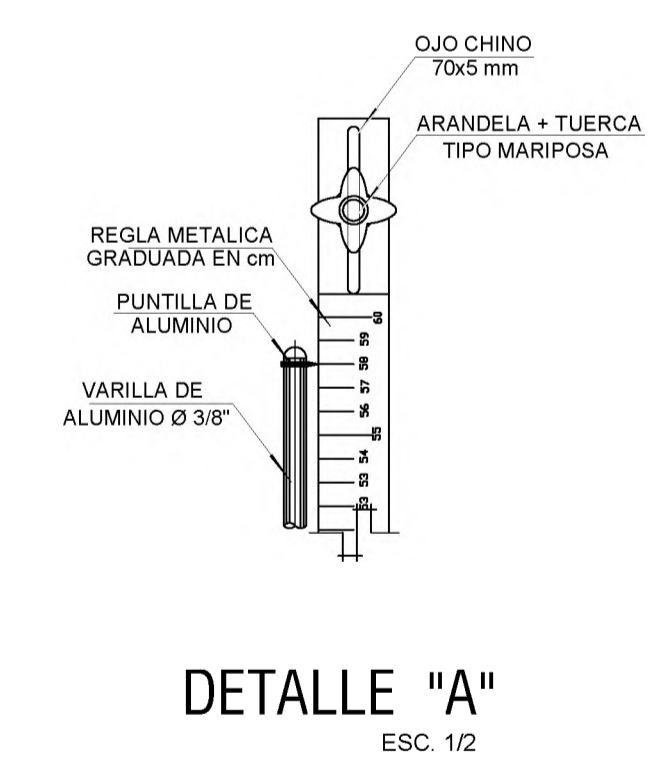
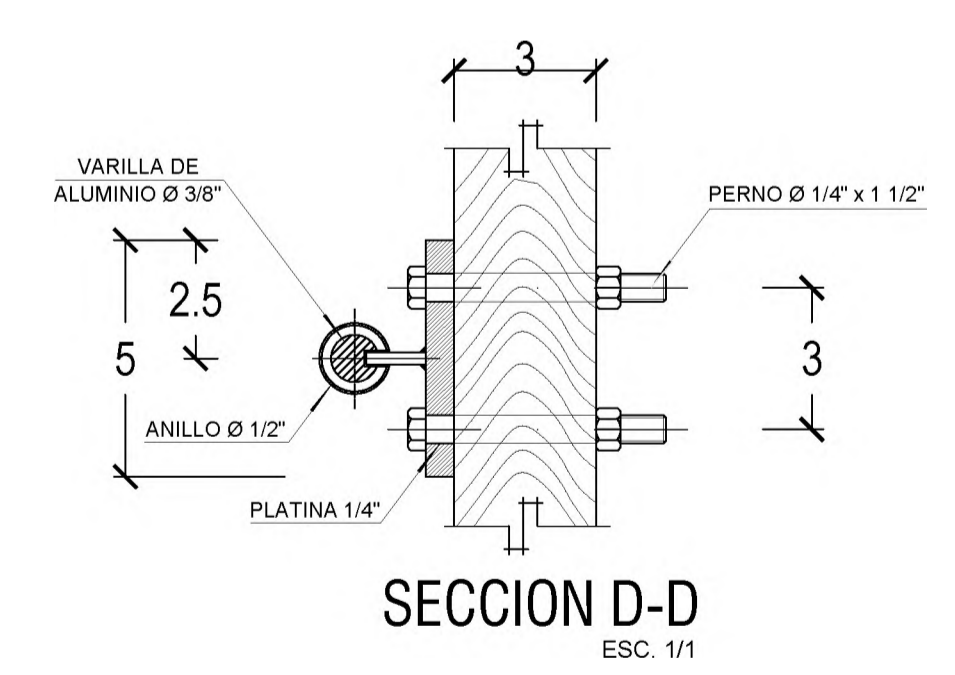
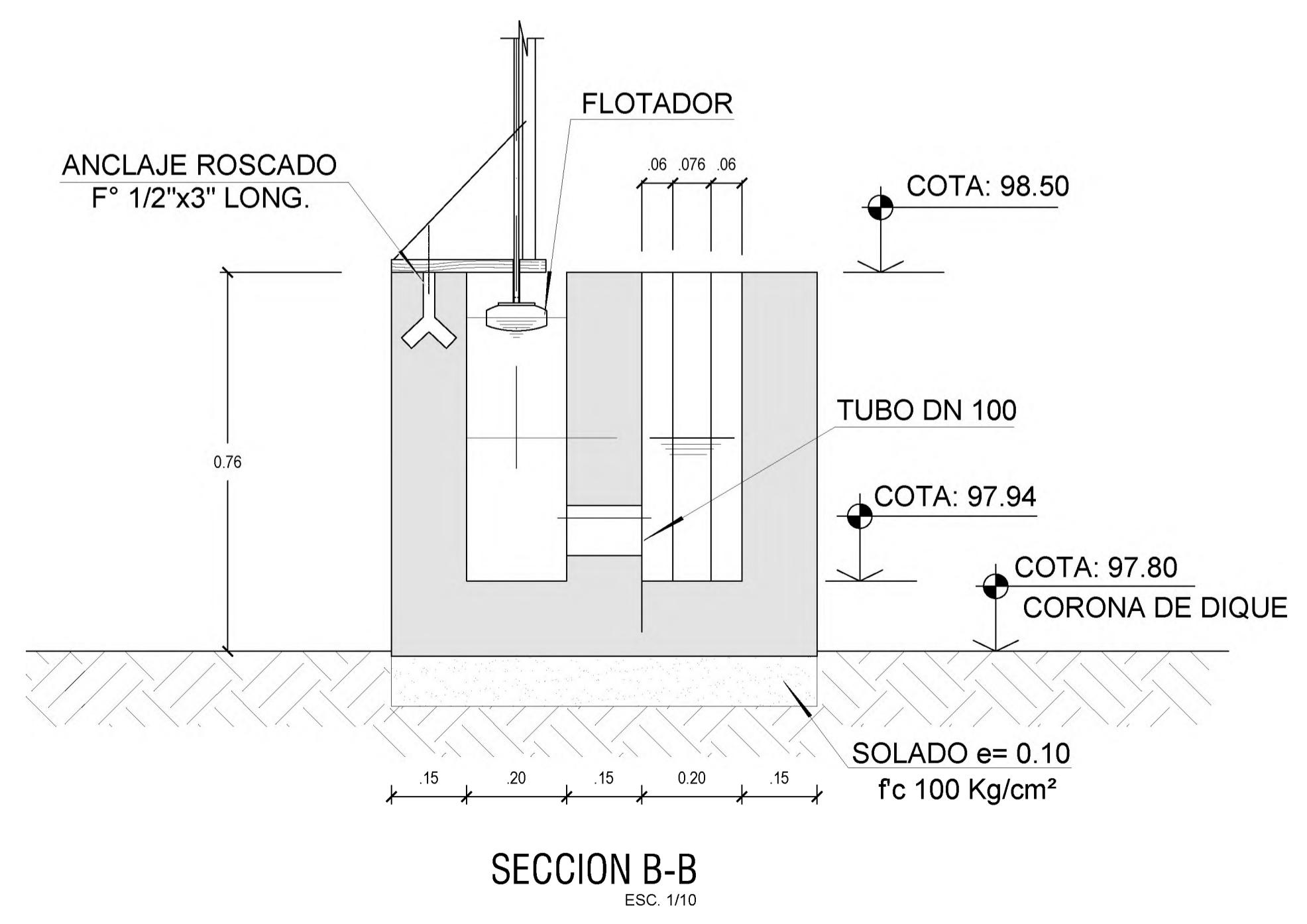
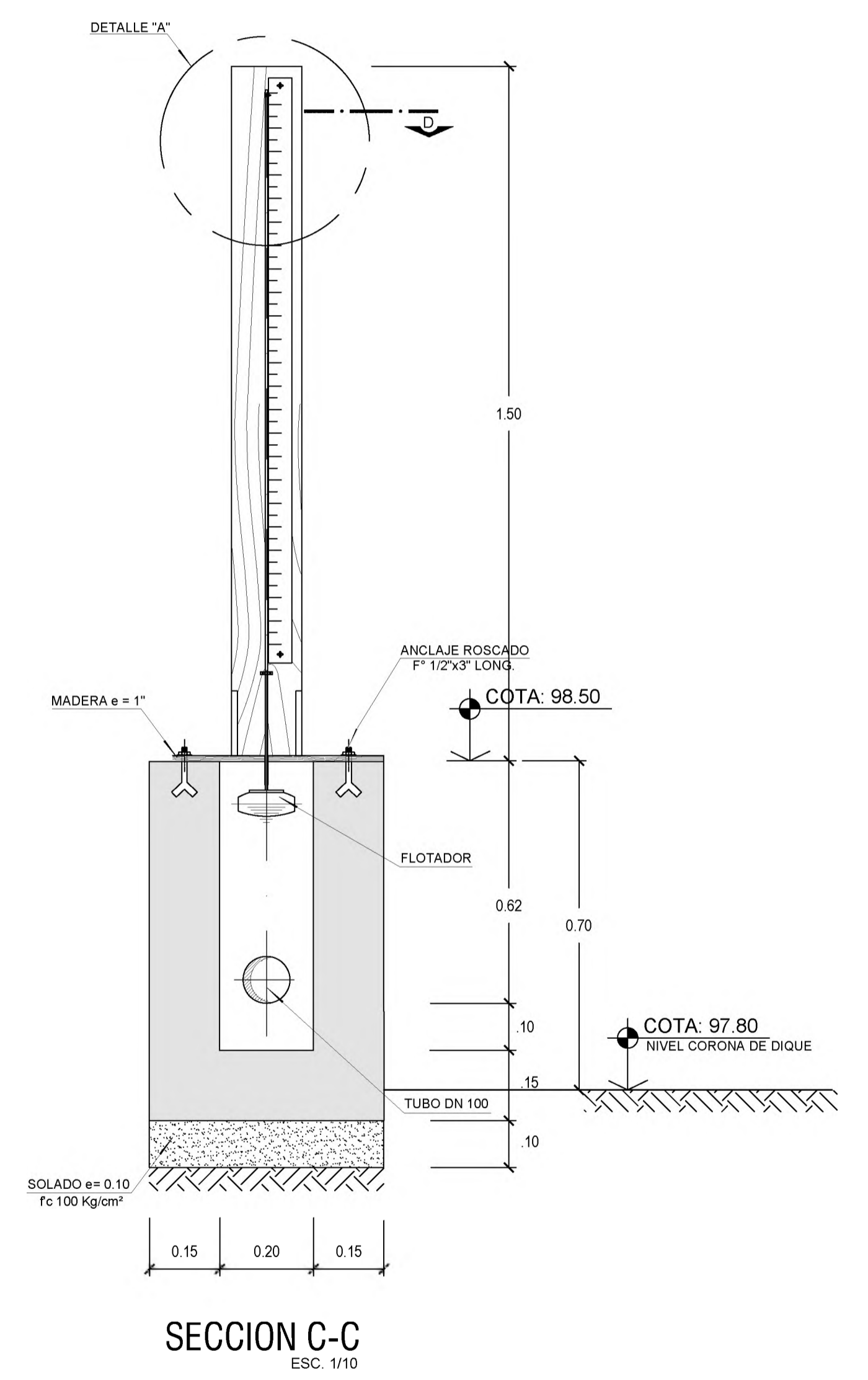
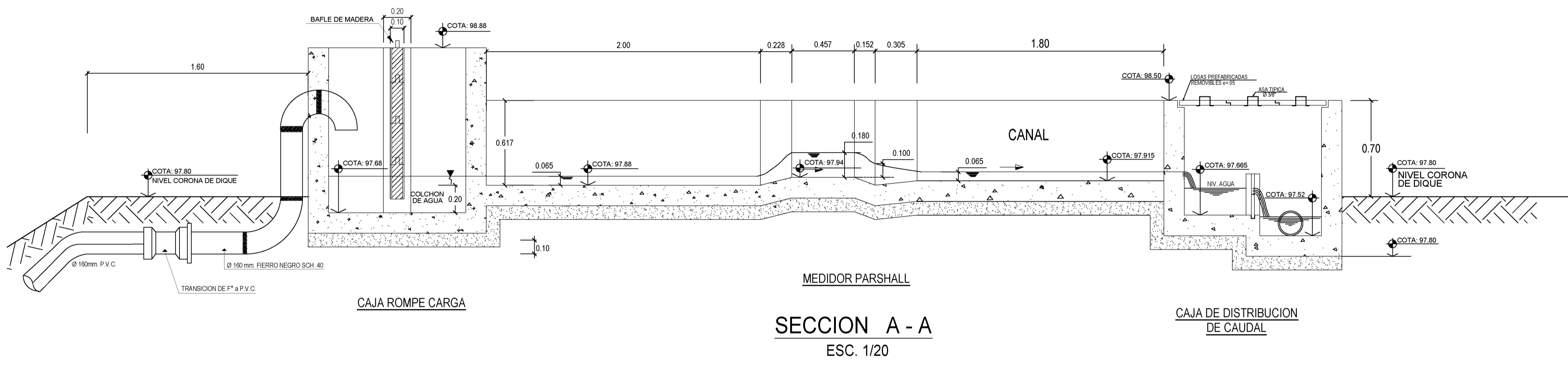
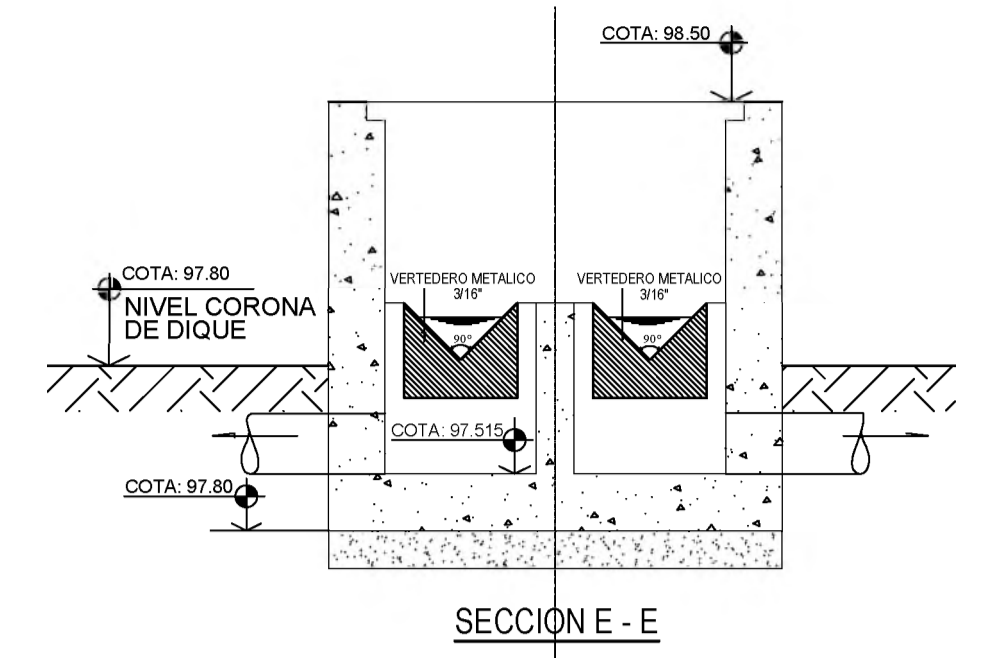
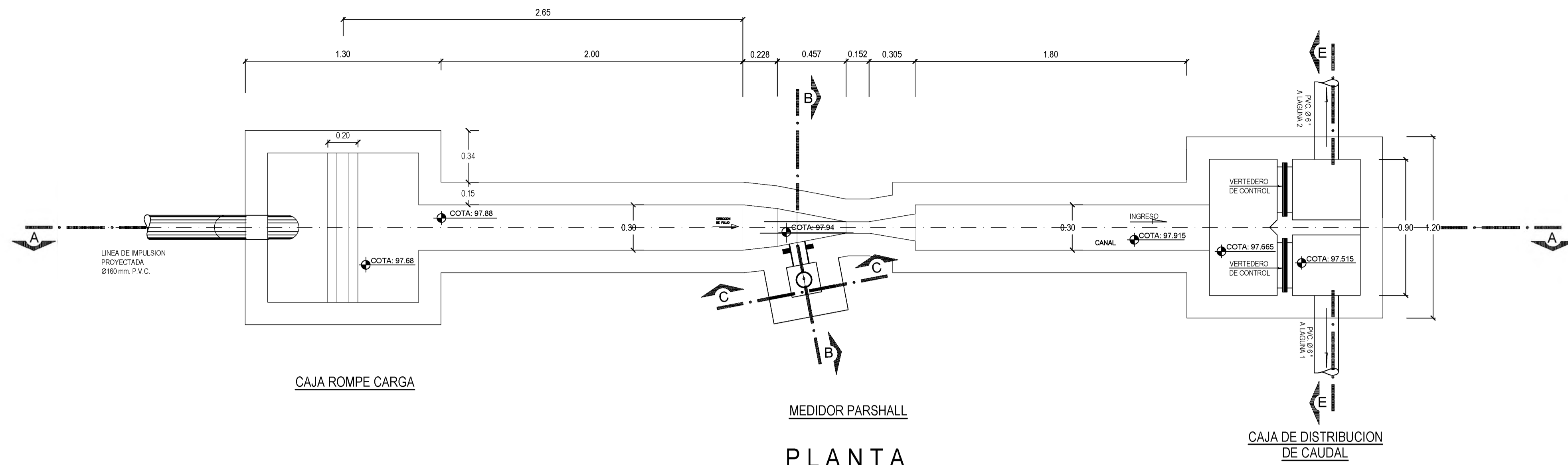
DISTRITO : BERNAL	PROVINCIA : SECHURA	DEPARTAMENTO : PIURA	ESCALA : 1/50
ASESOR : ING. CARMEN CHILON MUÑOZ		BACHILLER : LEONCIO EUGENIO POZO RENTERIA	FECHA : NOVIEMBRE 2021

LI-01



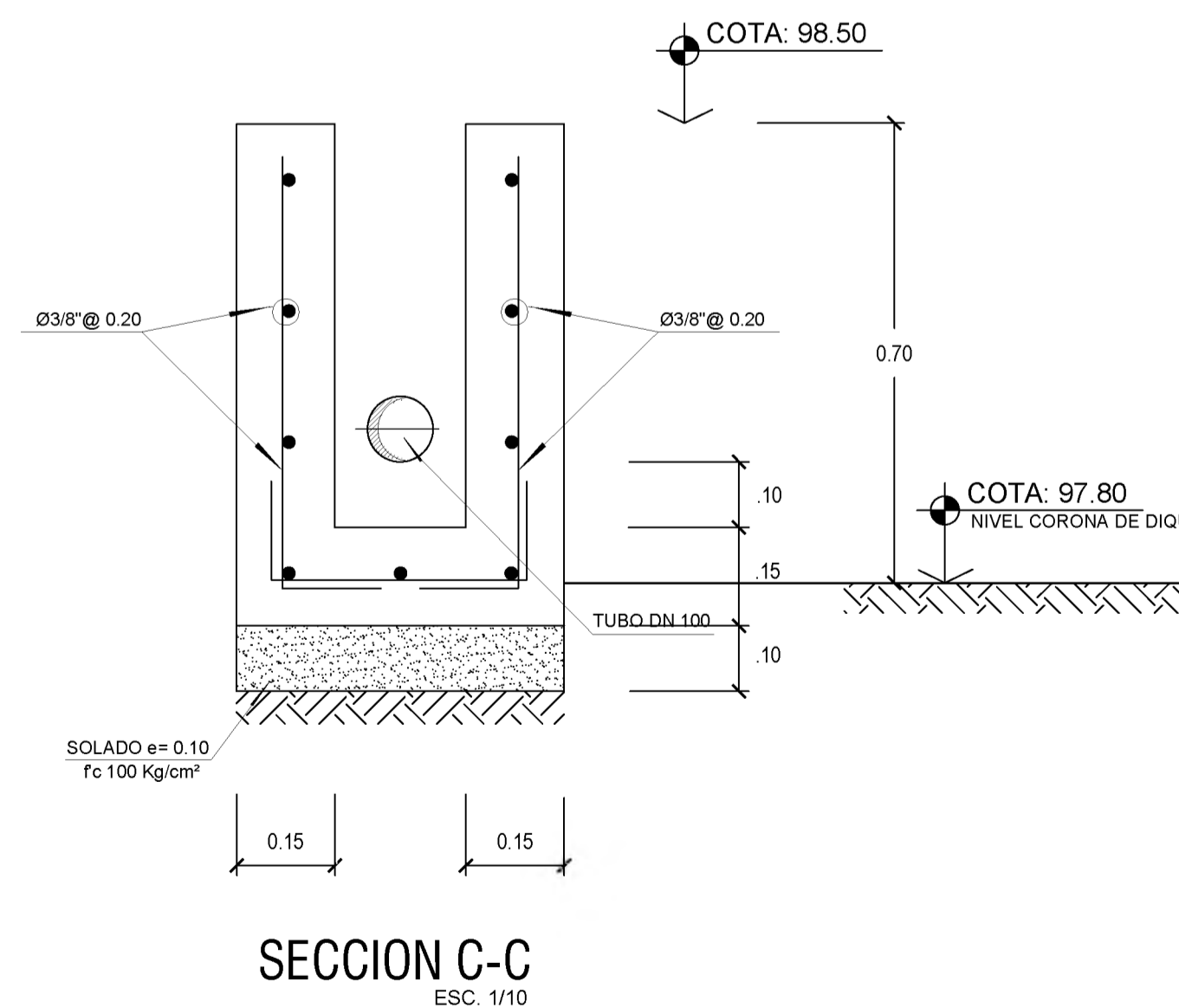
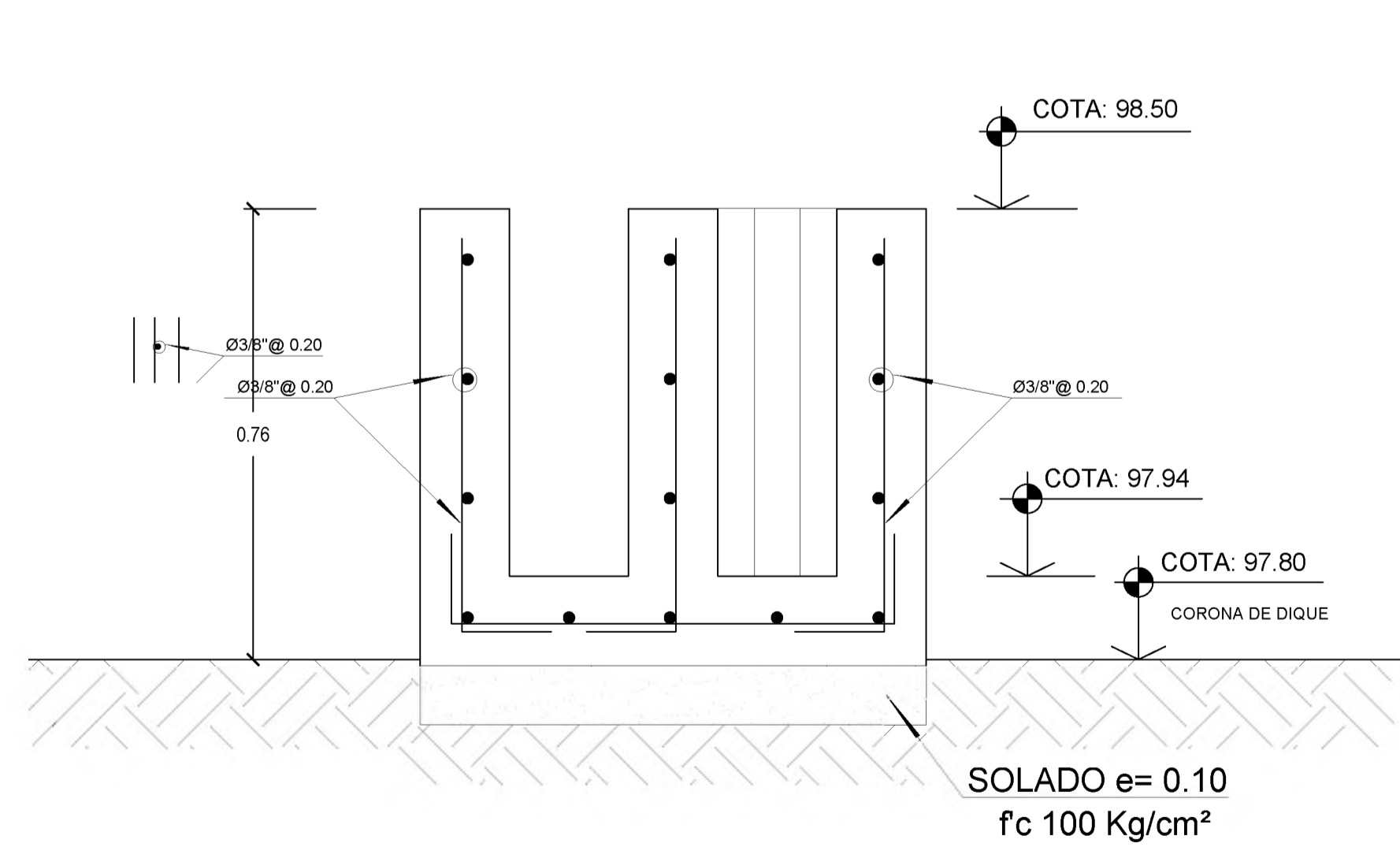
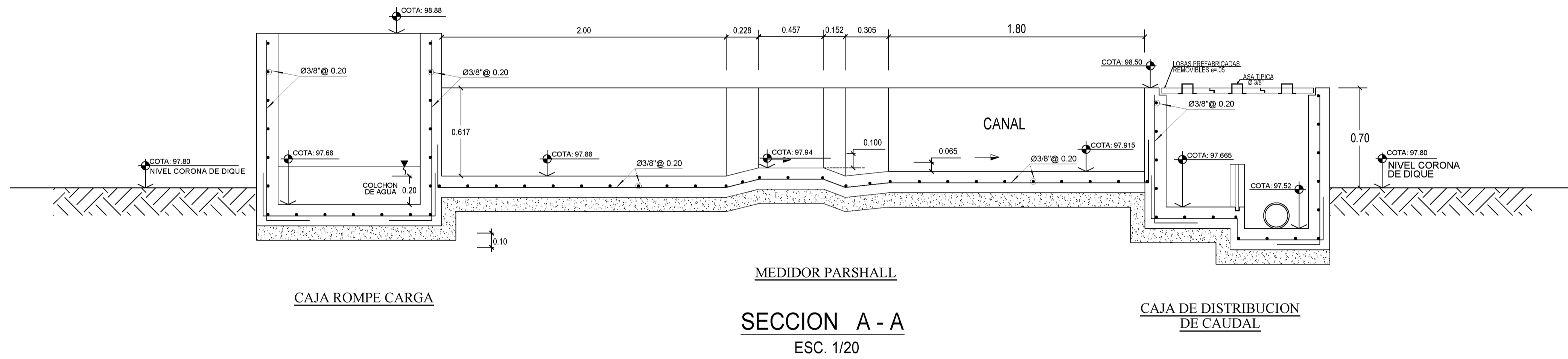
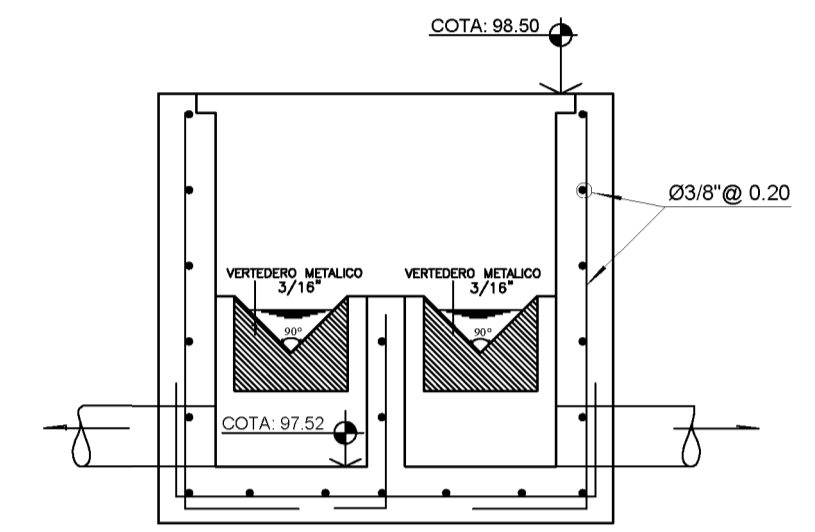
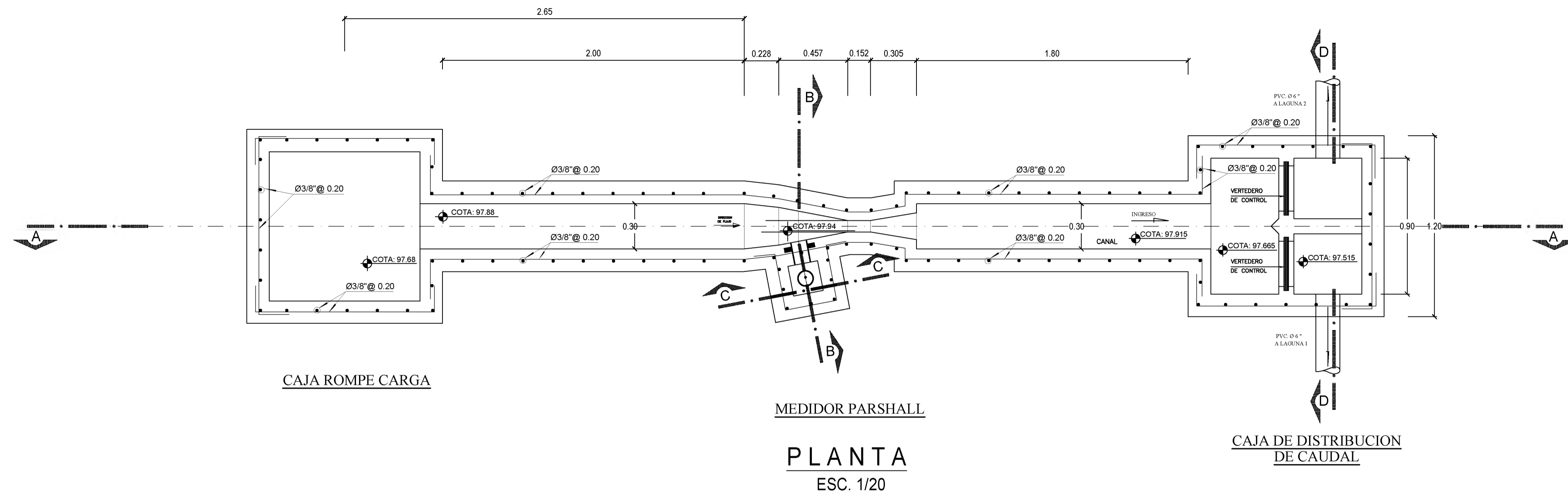
PLANTA GENERAL: COTAS Y DETALLES

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL-PURA			
TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL			
TITULO : "CREACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO DEL DISTRITO DE BERNAL-PROVINCIA DE SECHURA- DEPARTAMENTO DE PIURA"			
PLANO : LAGUNAS DE OXIDACION ACOTAMIENTOS Y DETALLES			
DISTRITO : BERNAL	PROVINCIA : SECHURA	DEPARTAMENTO : PIURA	ESCALA : 1/300
ASESOR : ING. CARMEN CHILON MUÑOZ	BACHILLER : LEONARDO EUGENIO POZO RENTERIA	FECHA : 10/09/2011	LG-03



 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL-PURA			
TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL			
TITULO : "CREACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO DEL DISTRITO DE BERNAL-PROVINCIA DE SECHURA- DEPARTAMENTO DE PIURA"			
PLANO : CAJA ROMPE CARGA, MEDIDOR PARSHALL y CAJA DISTRIBIDORA DE CAUDALES			
DISTRITO :	PROVINCIA :	DEPARTAMENTO :	ESCALA :
BERNAL	SECHURA	PIURA	INDICADA
ASESOR :	BACHILLER :	FECHA :	
ING. CARMEN CHILON MUÑOZ	LEONCIO EUGENIO POZO RENTERIA	NOVIEMBRE 2021	

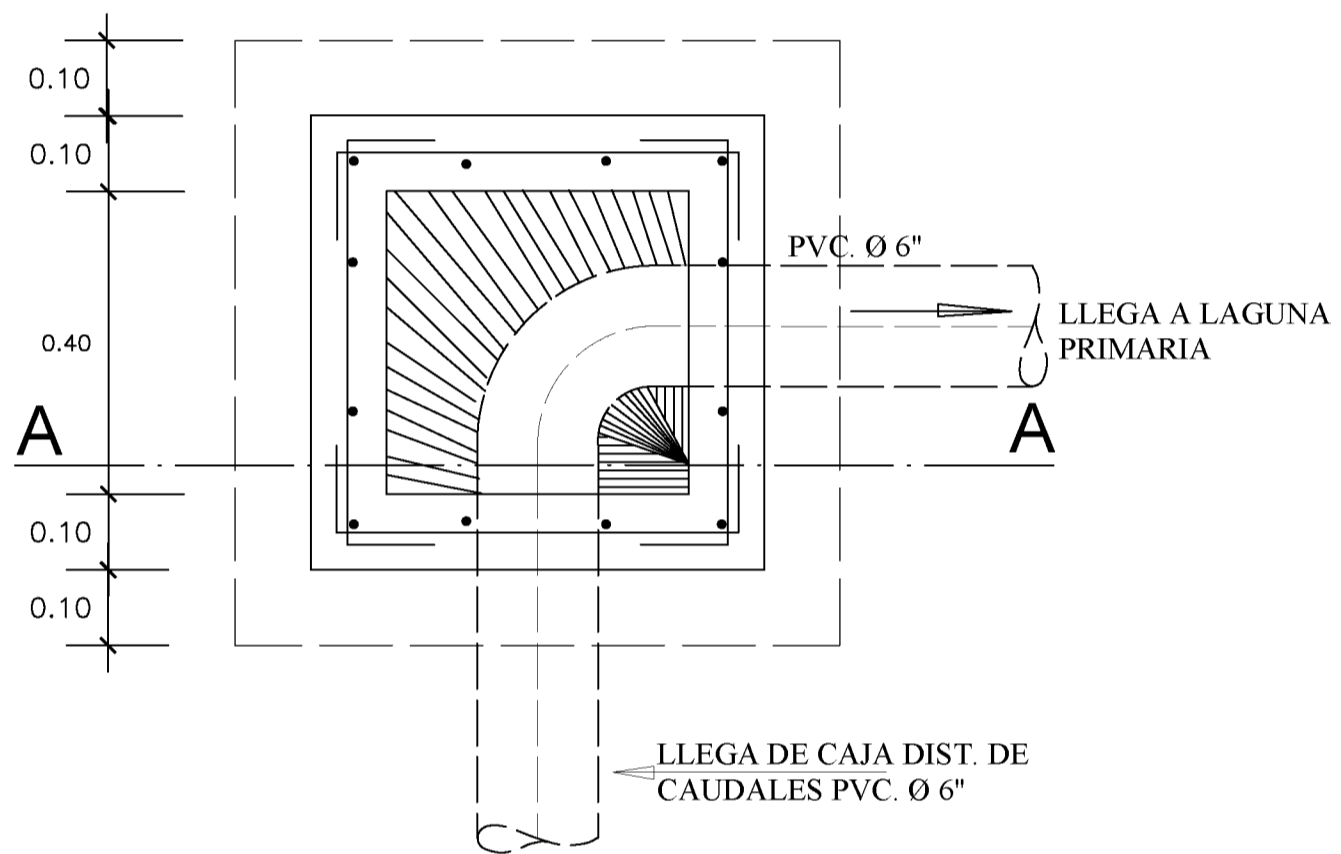
LG-02



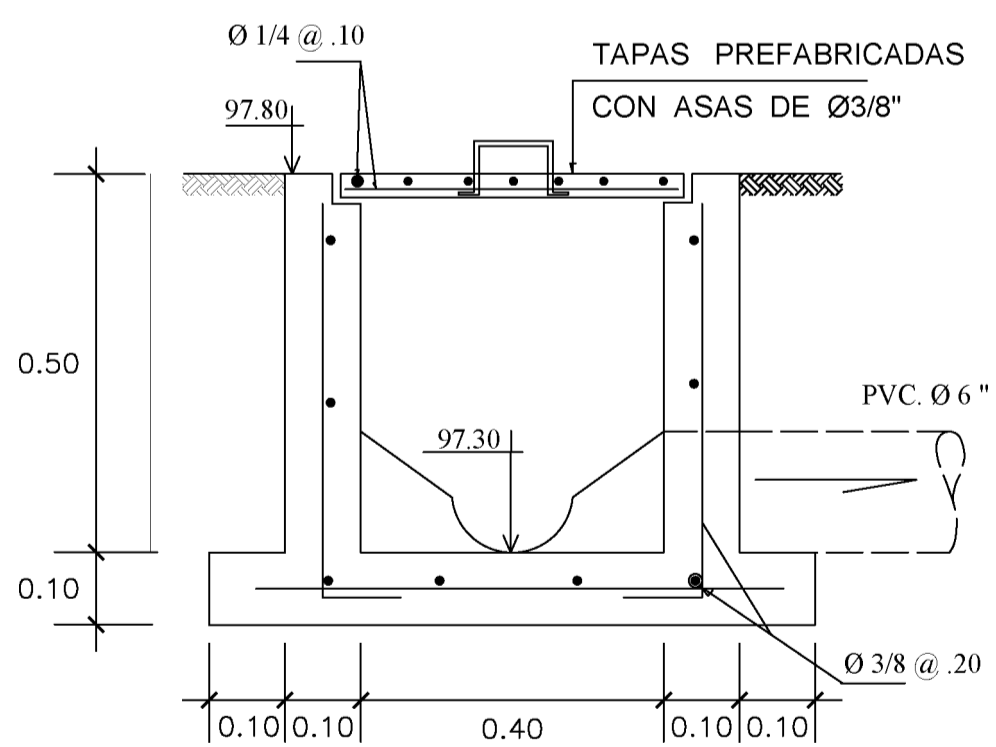
ESPECIFICACIONES TECNICAS

Concreto	$f_c = 315 \text{ kg/cm}^2$ (cemento tipo v) $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$ (para solados) (cemento tipo v)
Acero	$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
Sobrecarga	$= 300 \text{ kg/m}^2$
Recubrimientos:	Indicados (ver detalles)

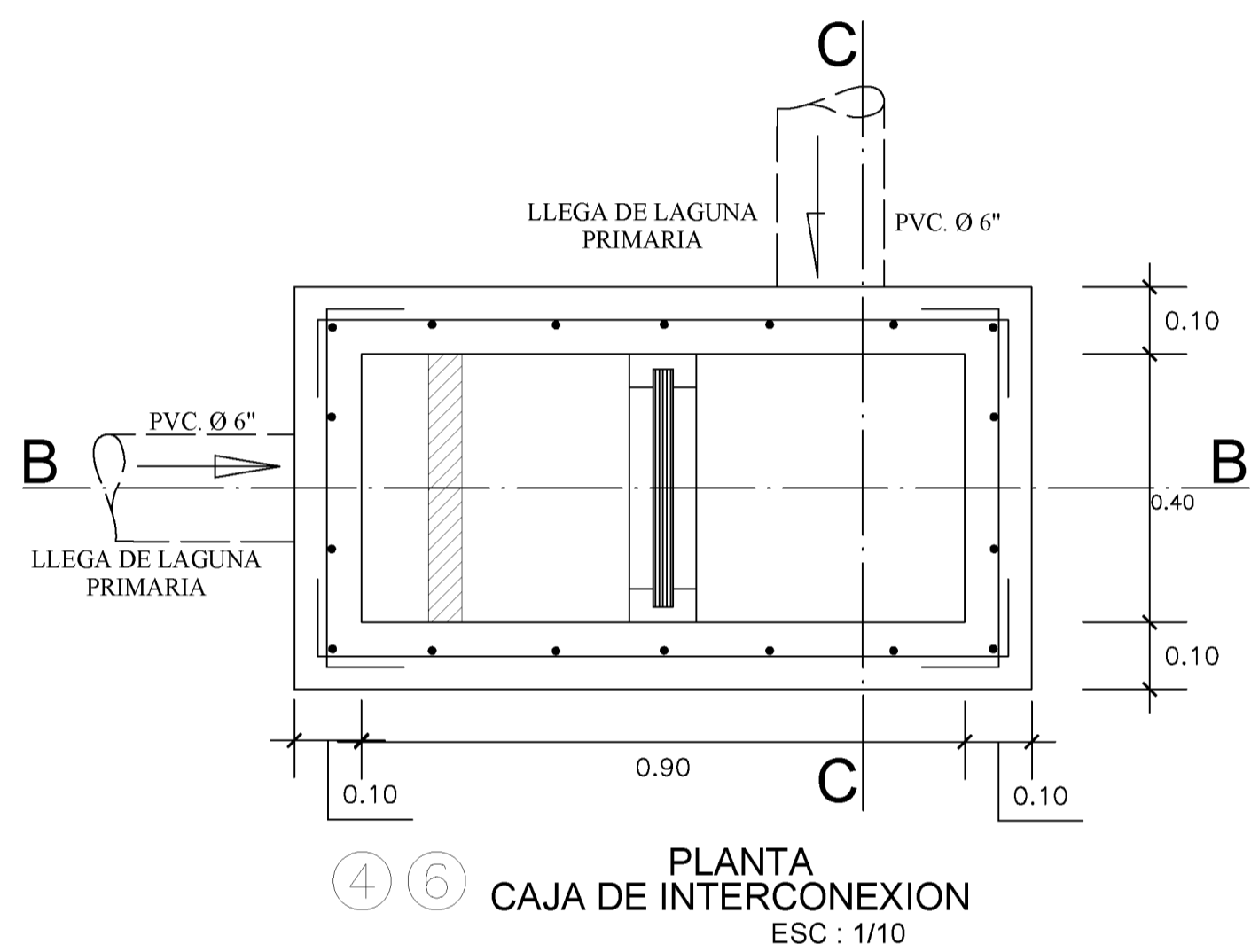
		UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE	
		FILIAL-PURA	
TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL			
TITULO : "CREACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO DEL DISTRITO DE BERNAL-PROVINCIA DE SECHURA- DEPARTAMENTO DE PIURA"			
PLANO : CAJA ROMPE CARGA, MEDIDOR PARSHALL y CAJA DISTRIBIDORA DE CAUDALES - ESTRUCTURAS			
DISTRITO :	PROVINCIA :	DEPARTAMENTO :	ESCALA :
BERNAL	SECHURA	PIURA	INDICADA
ASESOR :	BACHILLER :	FECHA :	
ING. CARMEN CHILON MUÑOZ	LEONCIO ELGENIO POZO RENTERIA	NOVIEMBRE 2021	



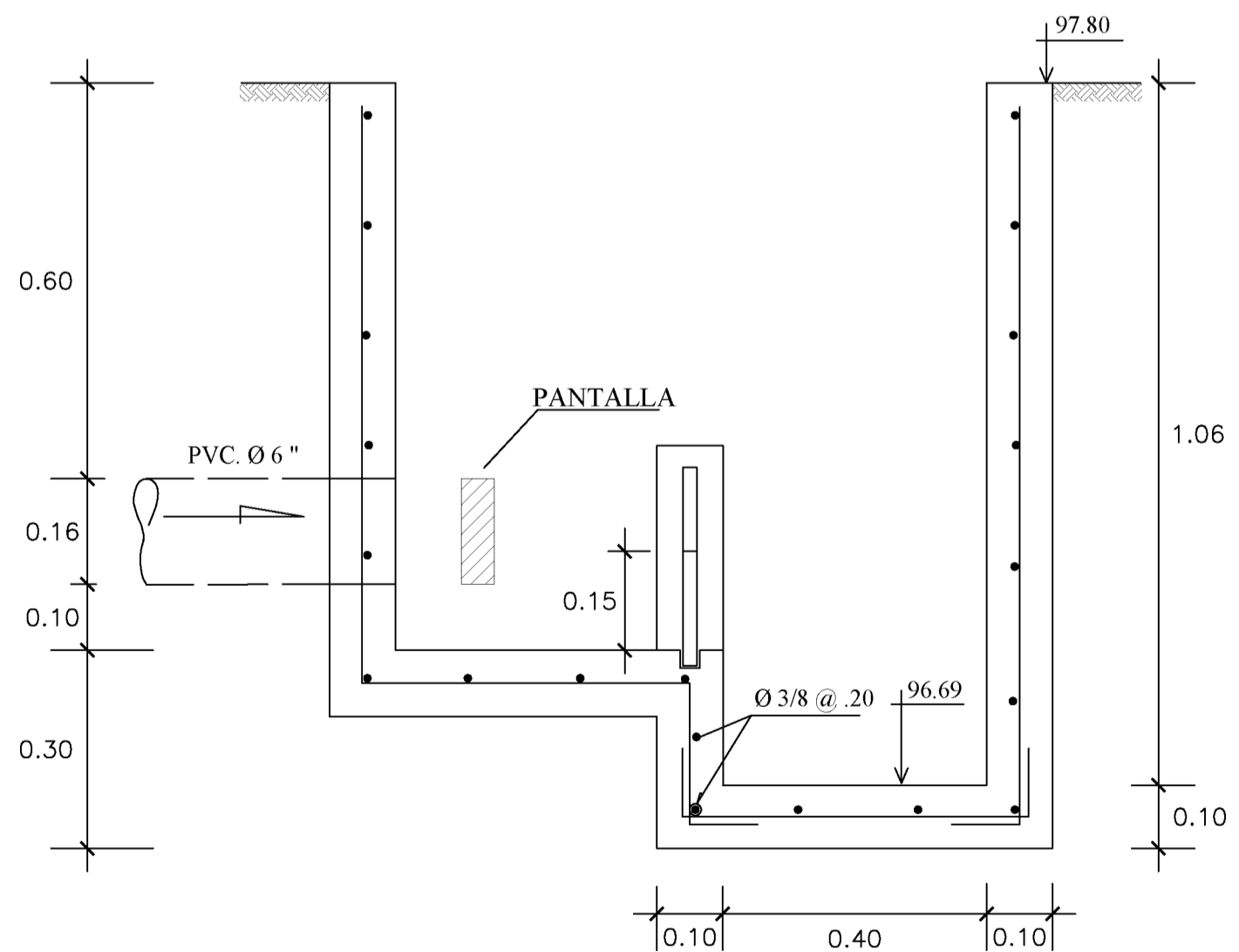
② ③ PLANTA
CAJA DE INGRESO A
LAGUNAS PRIMARIAS
ESC : 1/10



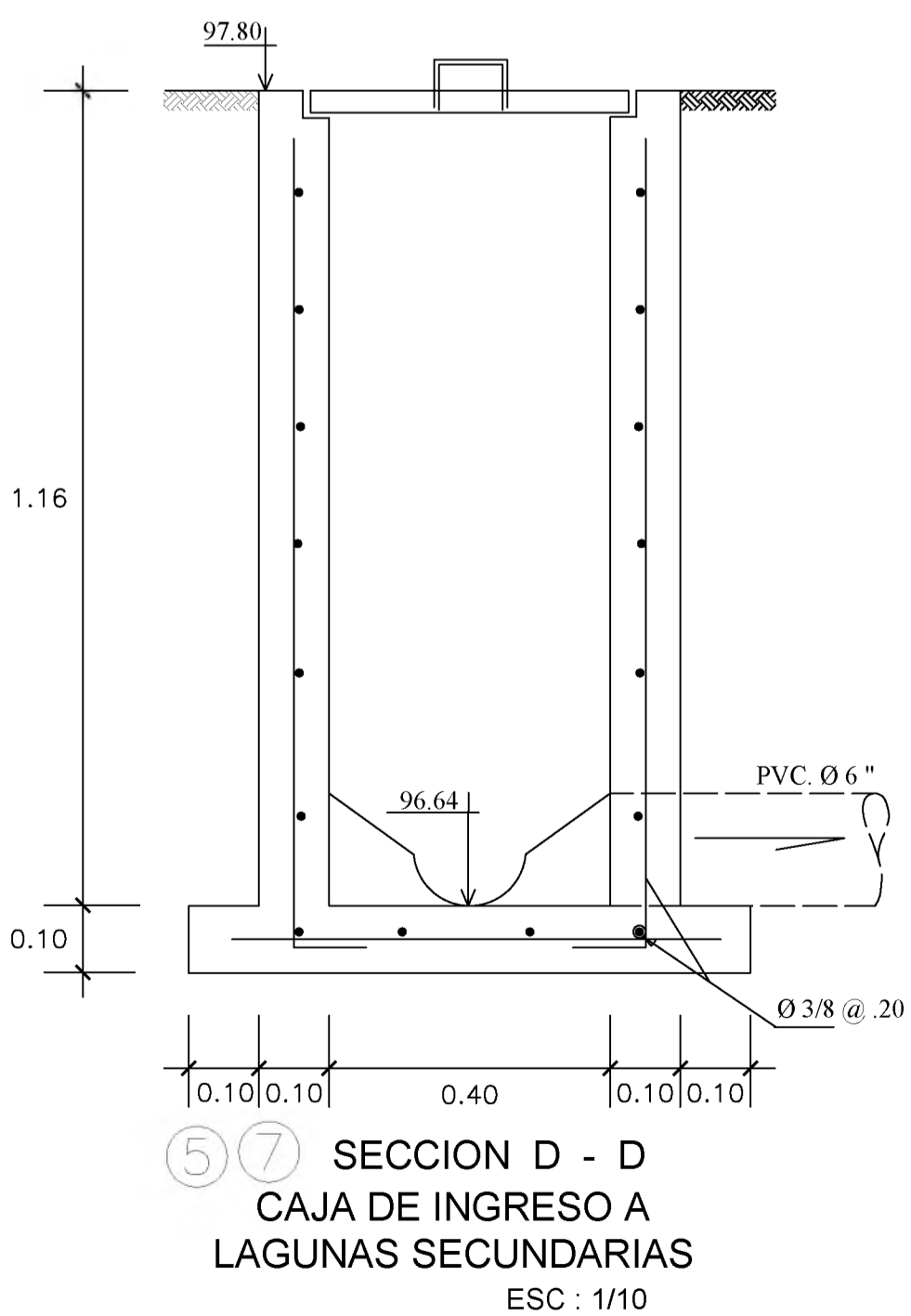
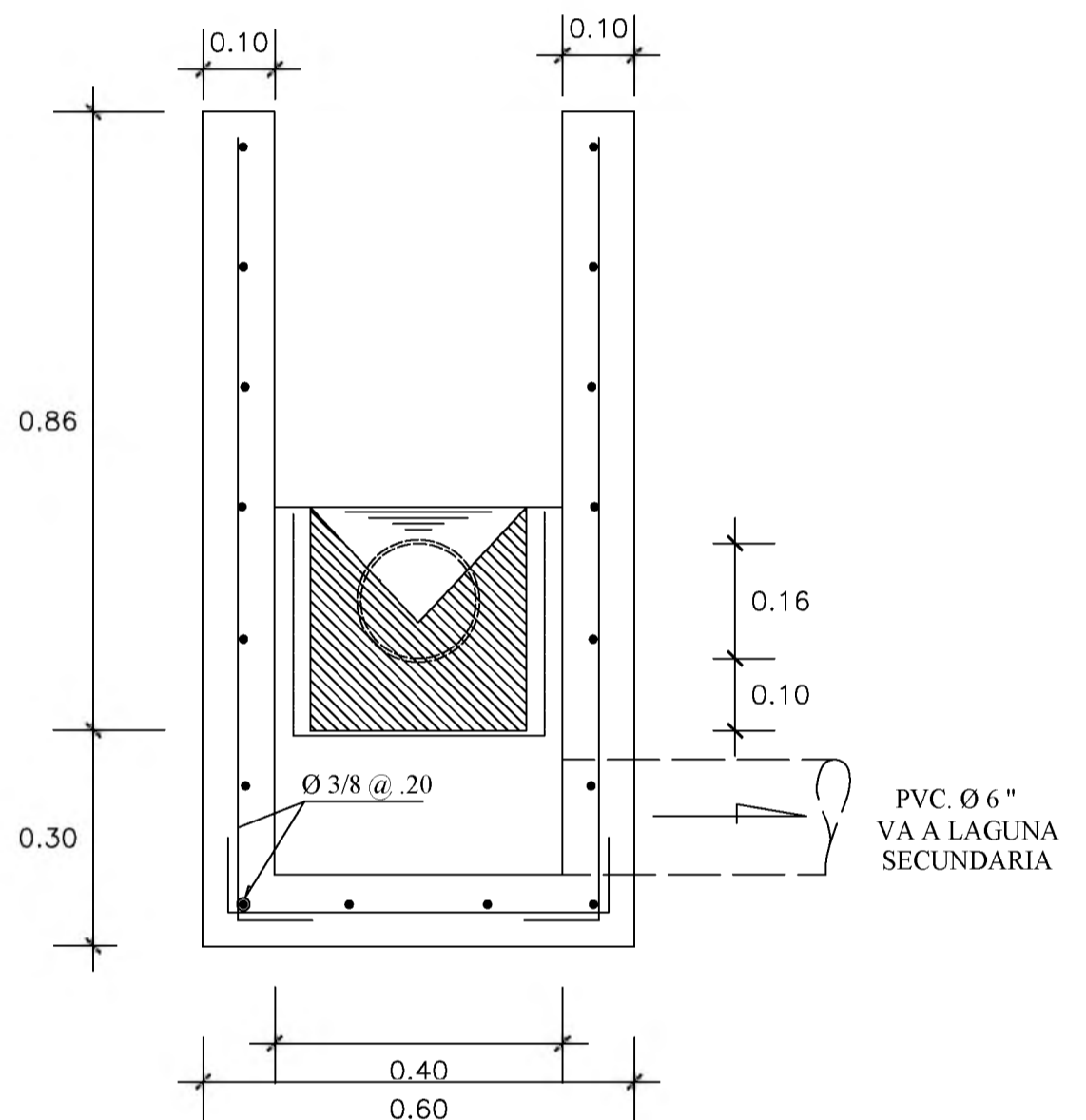
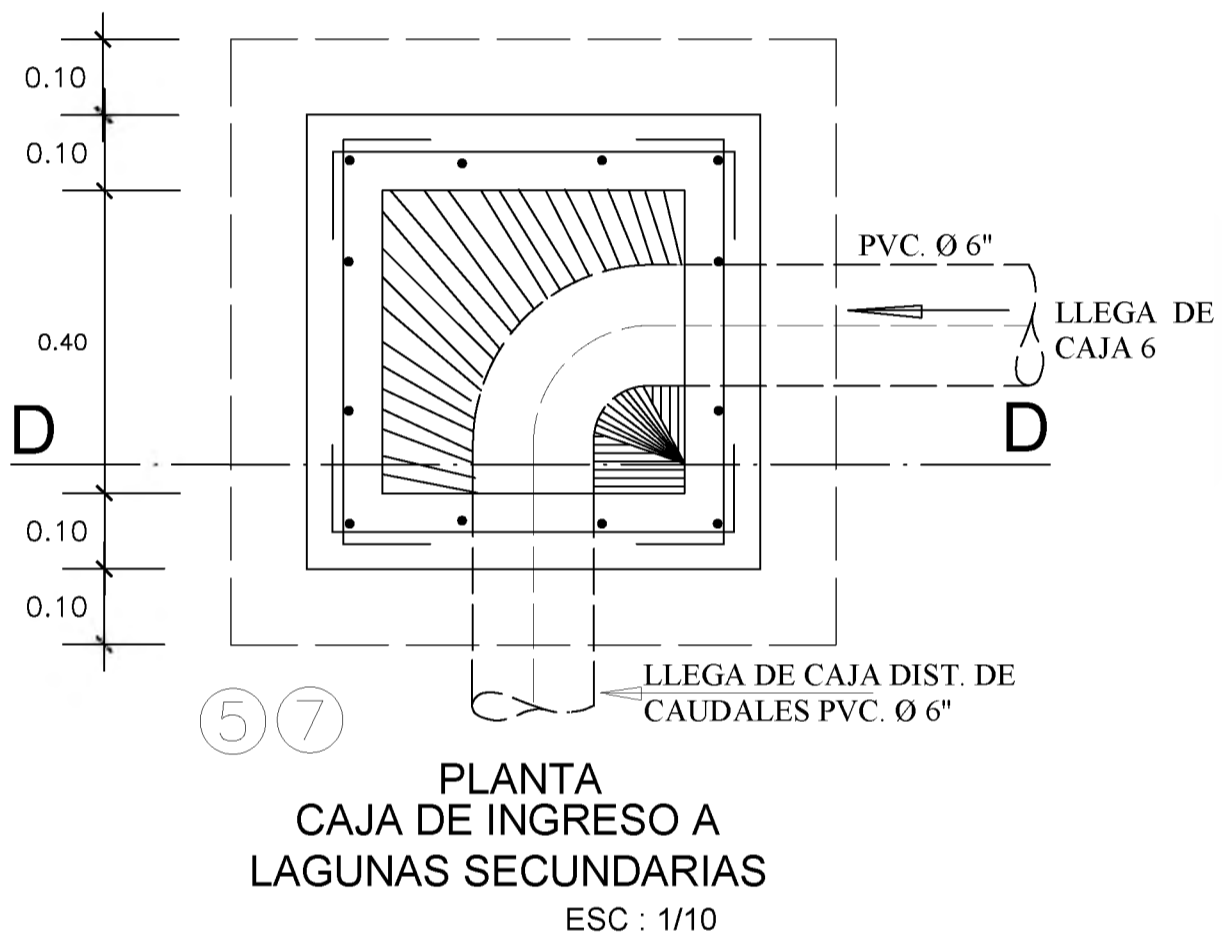
② ③ SECCION A - A
CAJA DE INGRESO A
LAGUNAS PRIMARIAS
ESC : 1/10



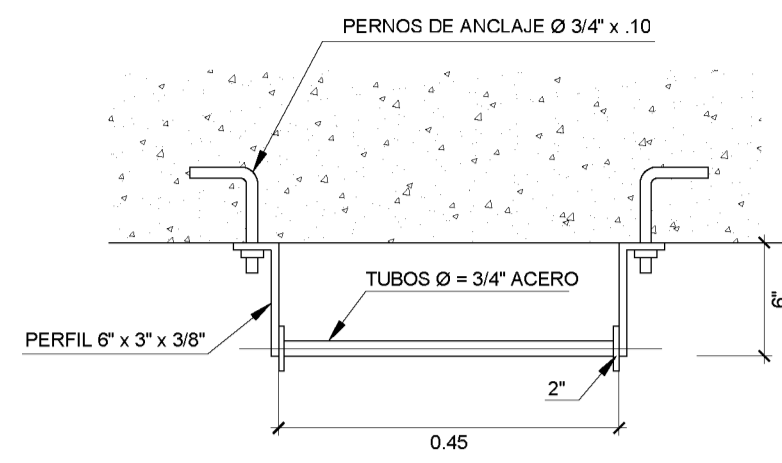
④ ⑥ PLANTA
CAJA DE INTERCONEXION
ESC : 1/10



④ ⑥ SECCION B - B
CAJA DE INTERCONEXION
ESTRUCTURAS
ESC : 1/10

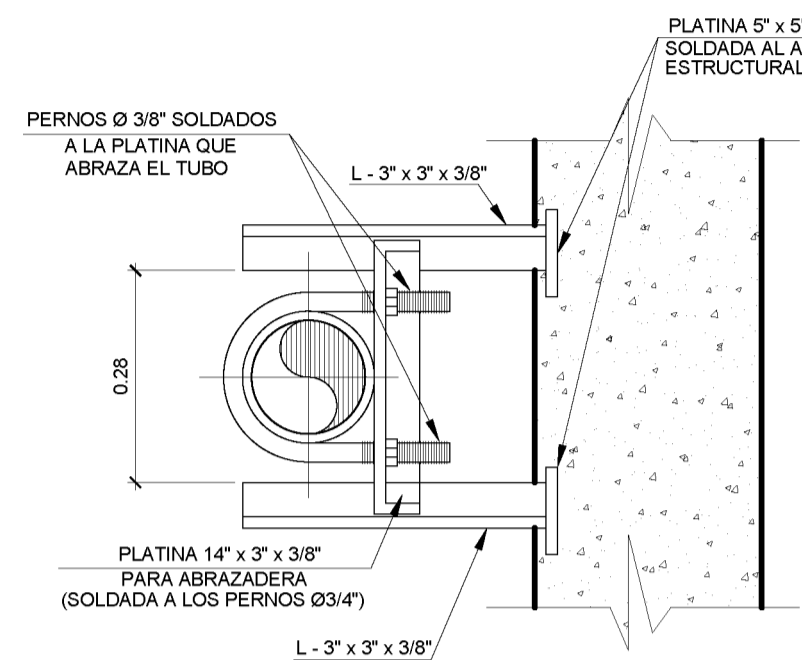


		UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL-PURA	
		TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL	
TITULO : "CREACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO DEL DISTRITO DE BERNAL-PROVINCIA DE SECHURA- DEPARTAMENTO DE PIURA"			
PLANO : CAJA DE INGRESO CAJA DE INTERCONEXIÓN ESTRUCTURAS			
DISTRITO : BERNAL	PROVINCIA : SECHURA	DEPARTAMENTO : PIURA	ESCALA : INDICADA
ASESOR : ING. CARMEN CHILON MUÑOZ		BACHILLER : LEONCIO EUGENIO POZO RENTERIA	FECHA : NOVIEMBRE 2021
			LG-07

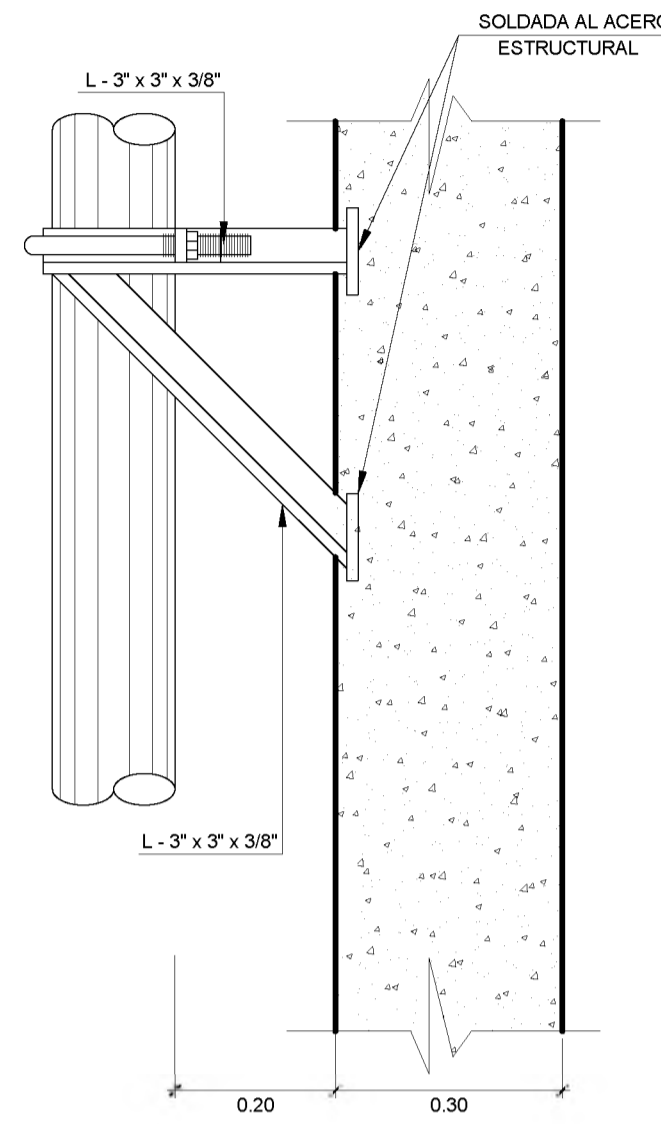


**ABRAZADERA DE SUJECION
PARA TUBERIA VERTICAL**

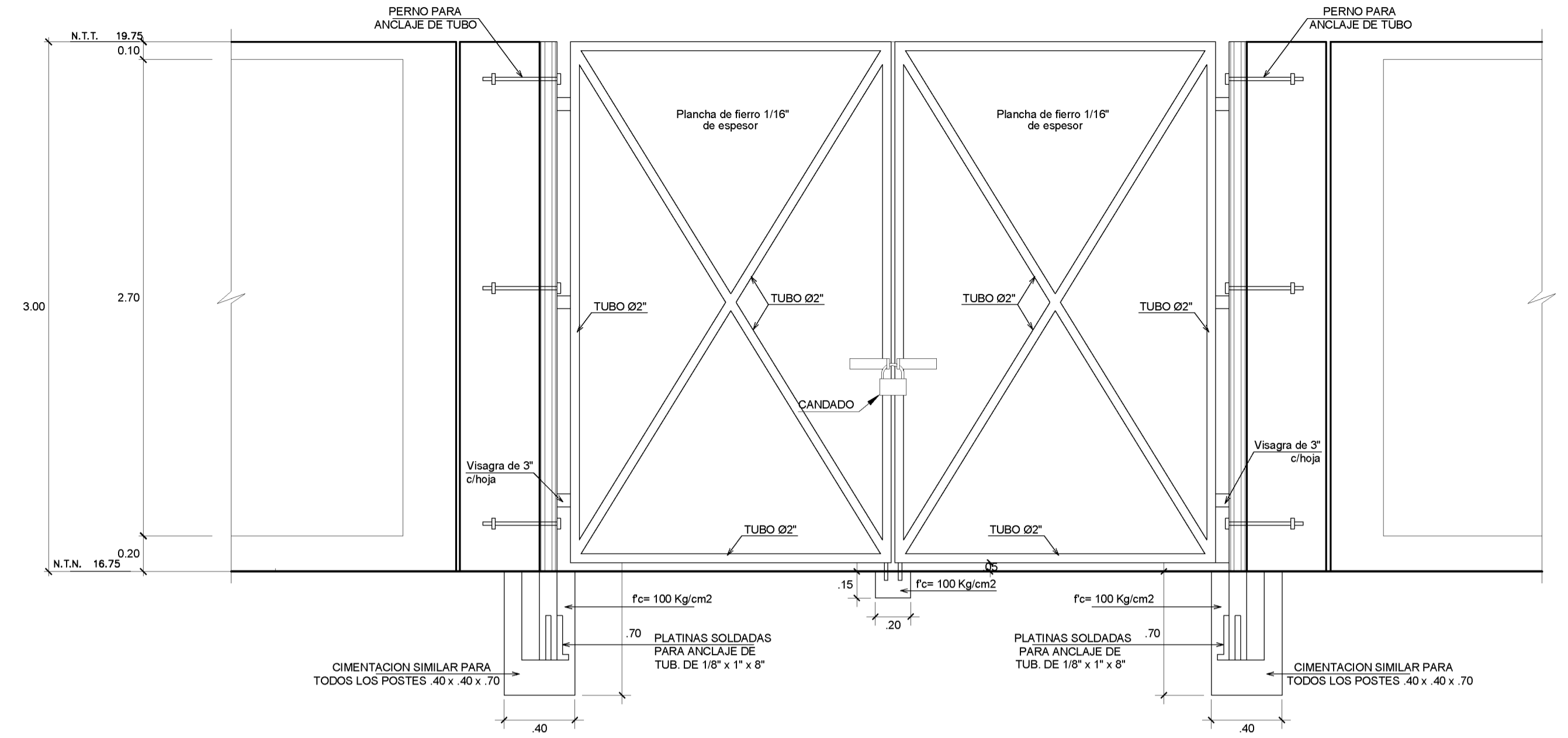
ESC. 1/10



PLANTA



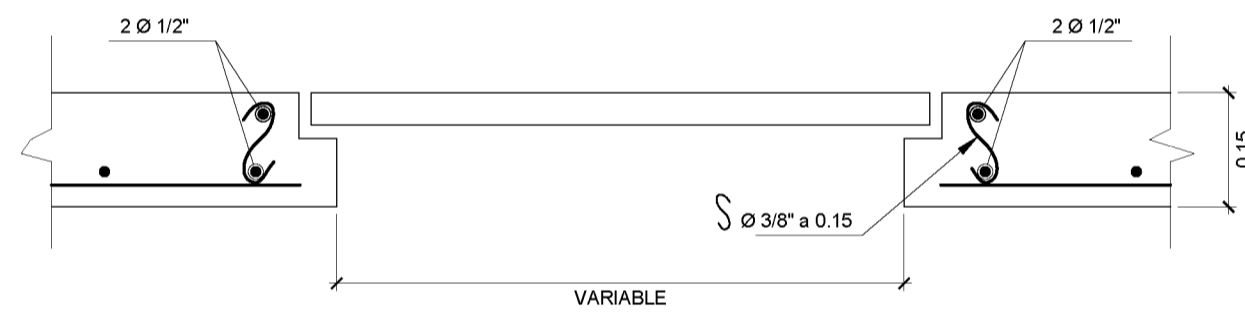
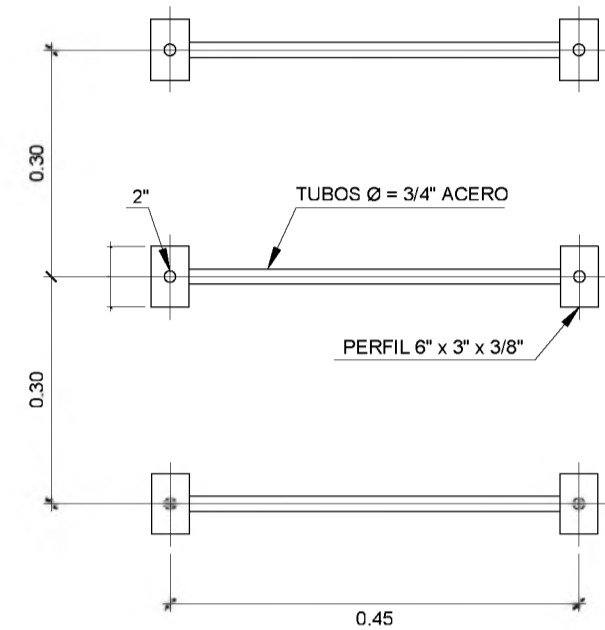
ELEVACION



ELEVACION
Esc. 1/25

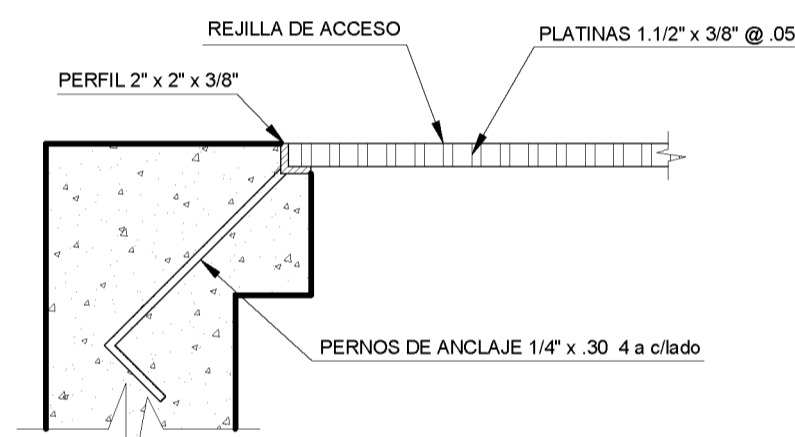
DETALLE DE ESCALERA

ESC. 1/10



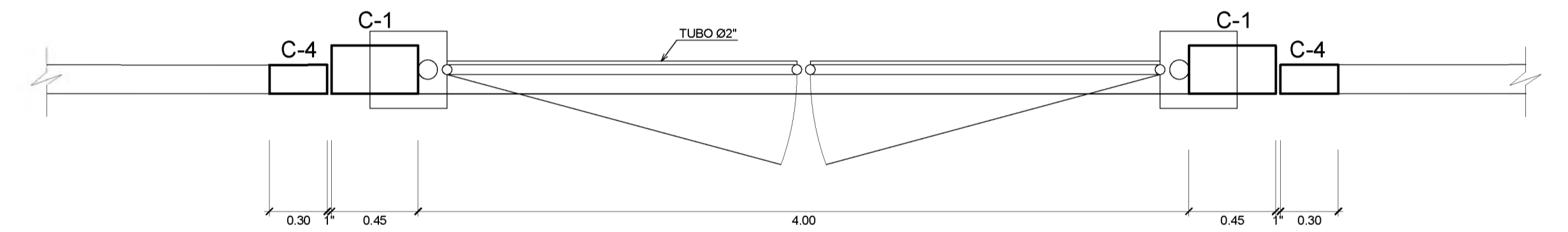
REFUERZO EN ABERTURAS

ESC. 1/10



**SOPORTE DE LA REJA DE ACCESO
A LA CAMARA DE REJAS**

ESC. 1/10

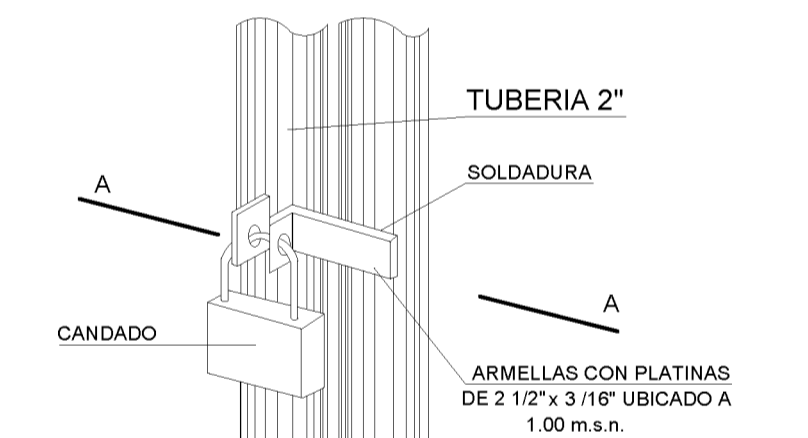


PLANTA
Esc. 1/25

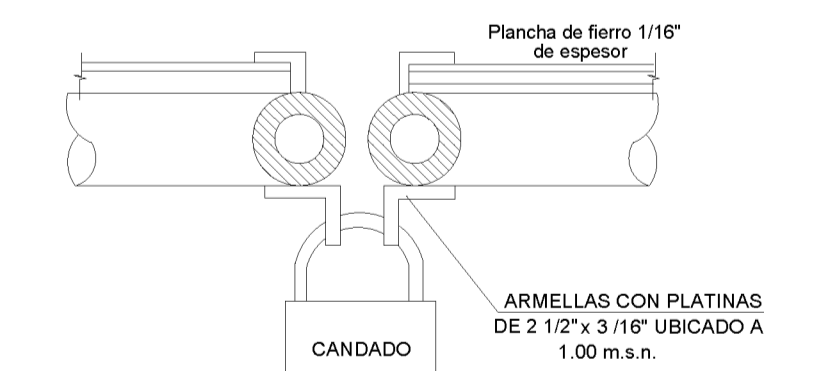
PORTON DE INGRESO

**REJILLA DE ACCESO A CAMARA HUMEDA
DETALLE A - A**

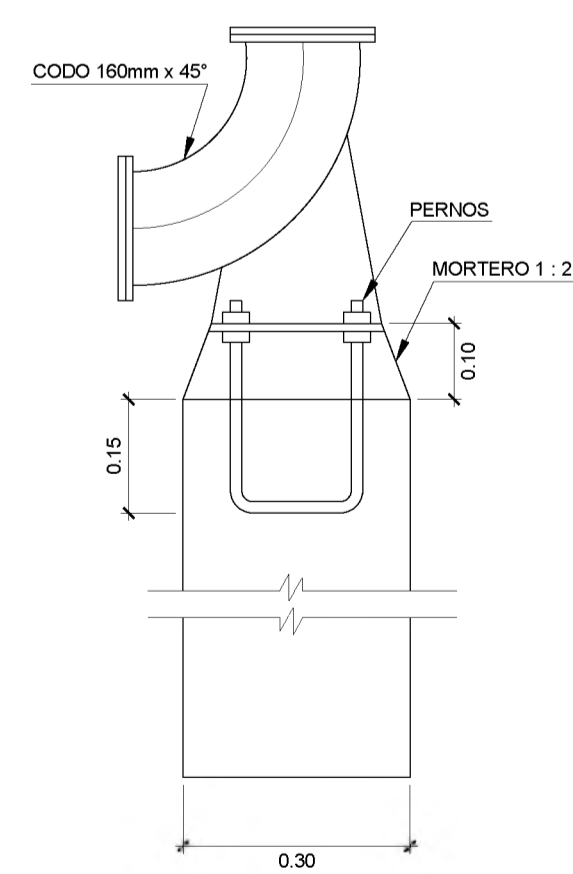
ESC. 1/5



DETALLE DE CERRADURA

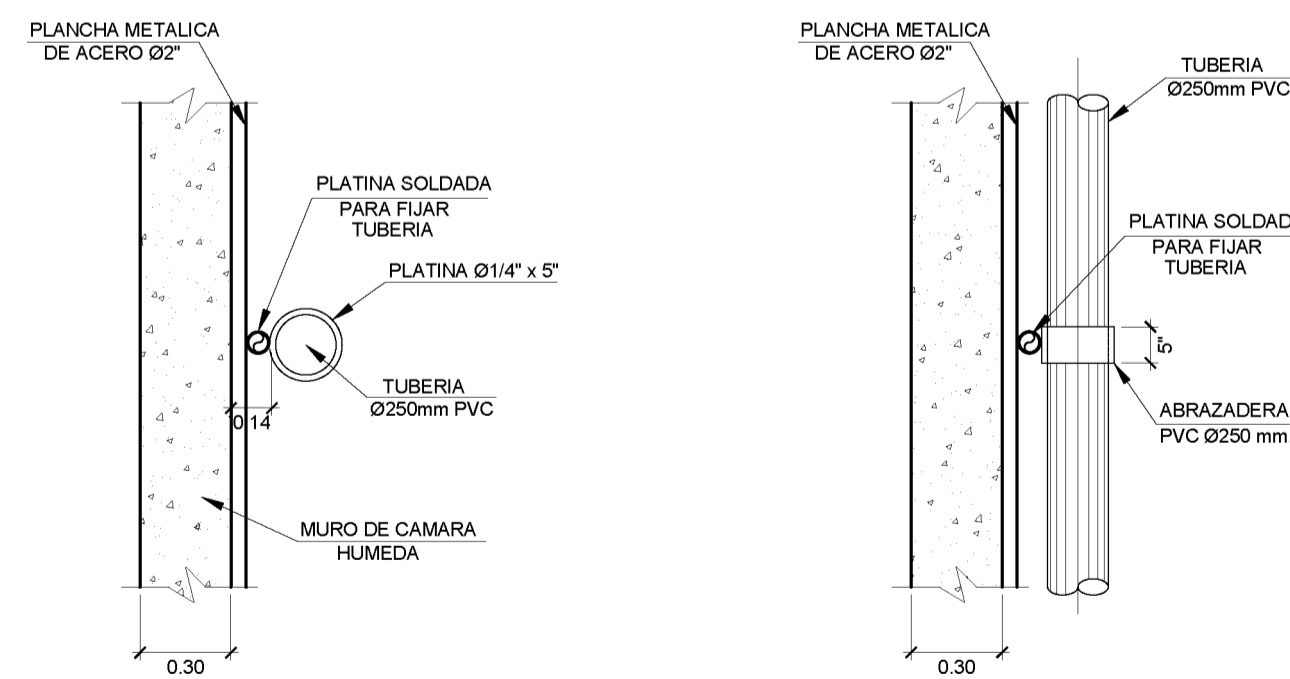


CORTE A - A



**SOPORTE DE
CODO BASE**

ESC. 1/10

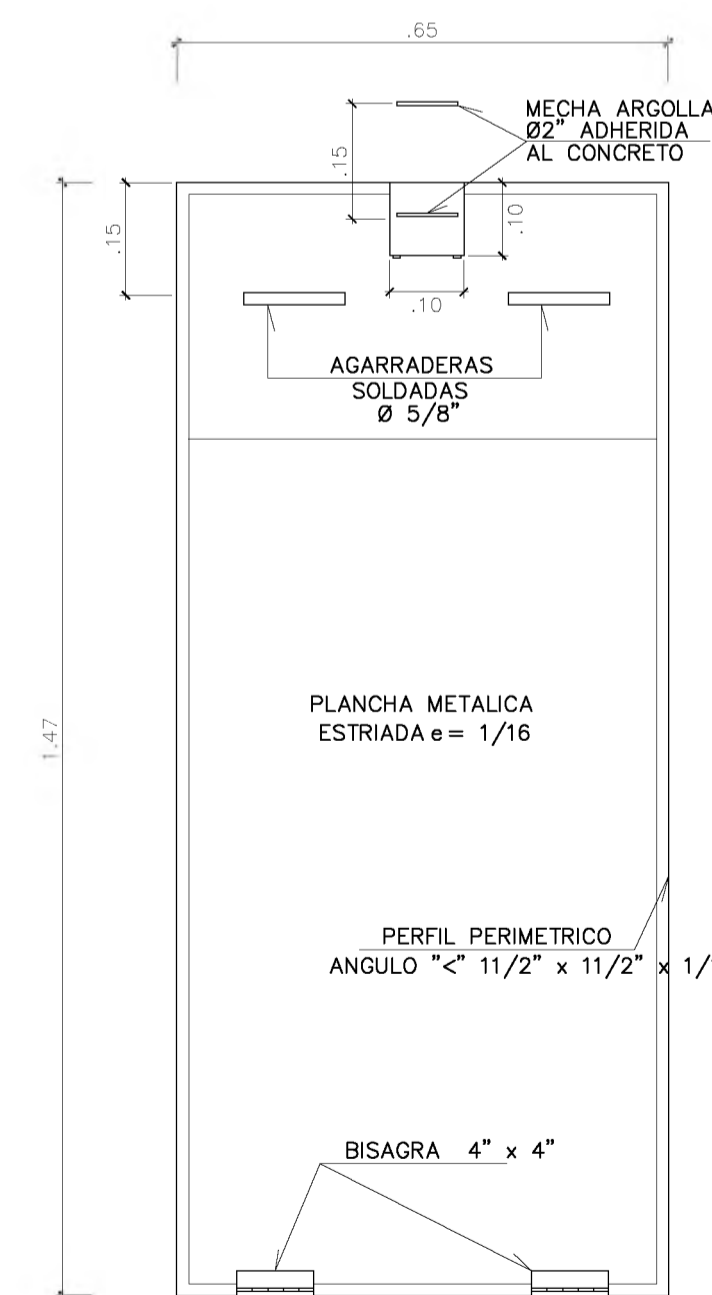


PLANTA

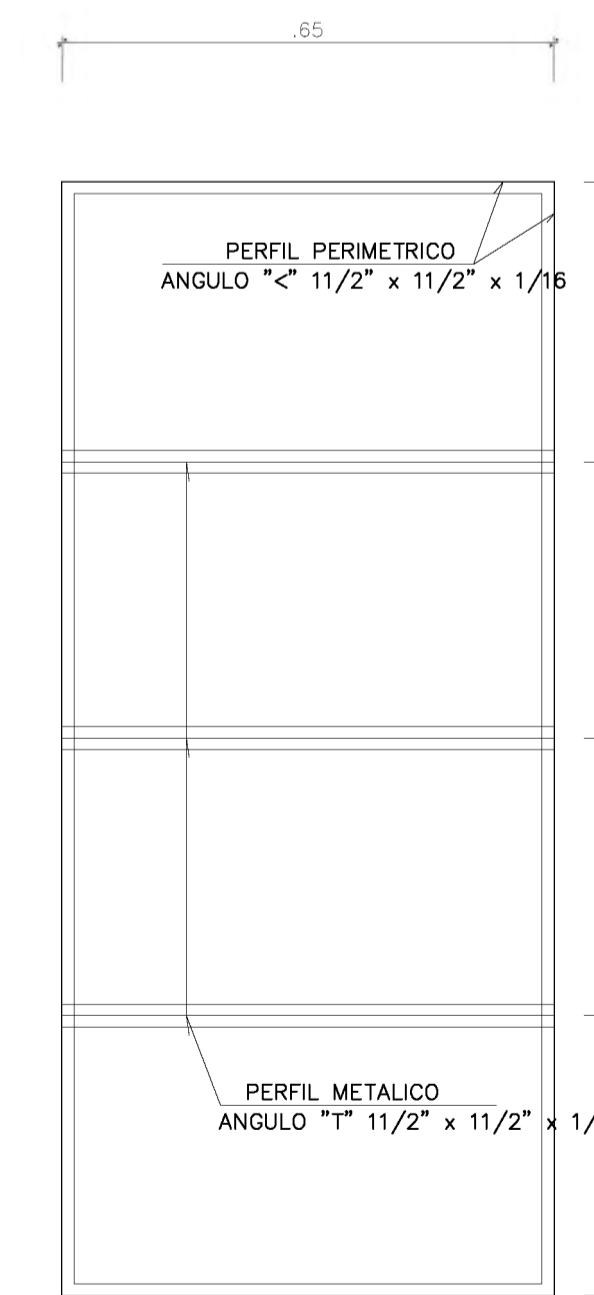
ELEVACION

**DETALLE DE ABRAZADERA SUJECION
EN TUBERIA DE VENTILACION**

ESC. 1/25



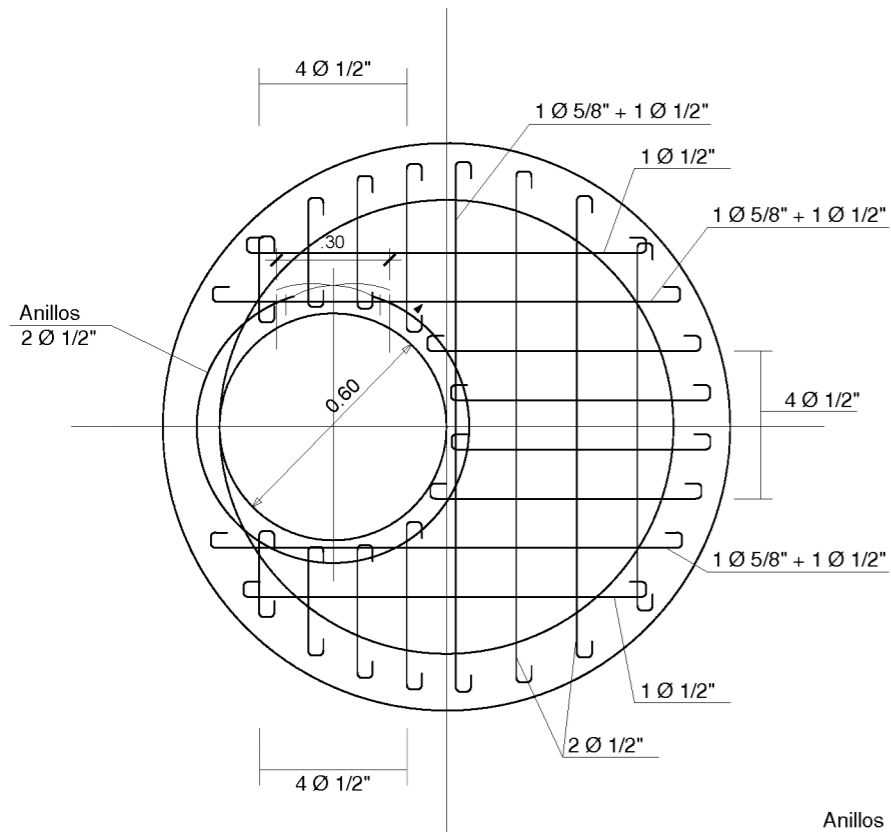
VISTA ANTERIOR O PLANTA
ESC. 1/5



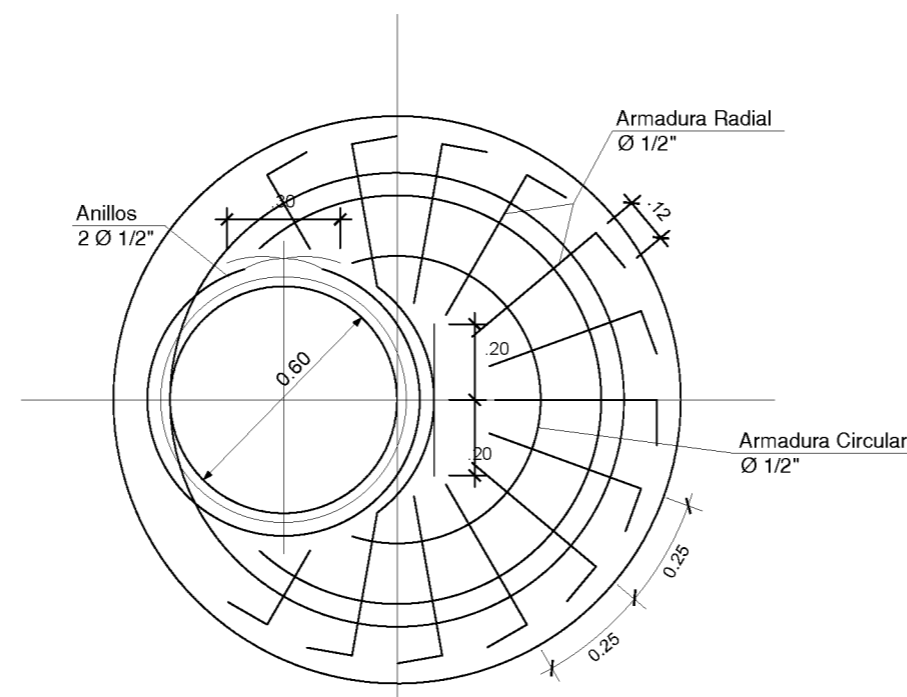
VISTA POSTERIOR
ESC. 1/5

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL-PURA			
TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL			
TITULO : "CREACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO DEL DISTRITO DE BERNAL-PROVINCIA DE SECHURA- DEPARTAMENTO DE PIURA"			
PLANO : ESTACION DE BOMBEO ESTRUCTURAS METALICAS DETALLES			
DISTRITO : BERNAL	PROVINCIA : SECHURA	DEPARTAMENTO : PIURA	ESCALA : INDICADA
ASESOR : ING. CARMEN CHILON MUÑOZ		BACHILLER : LEONICIO EUGENIO POZO RENTERIA	FECHA : NOVIEMBRE 2021

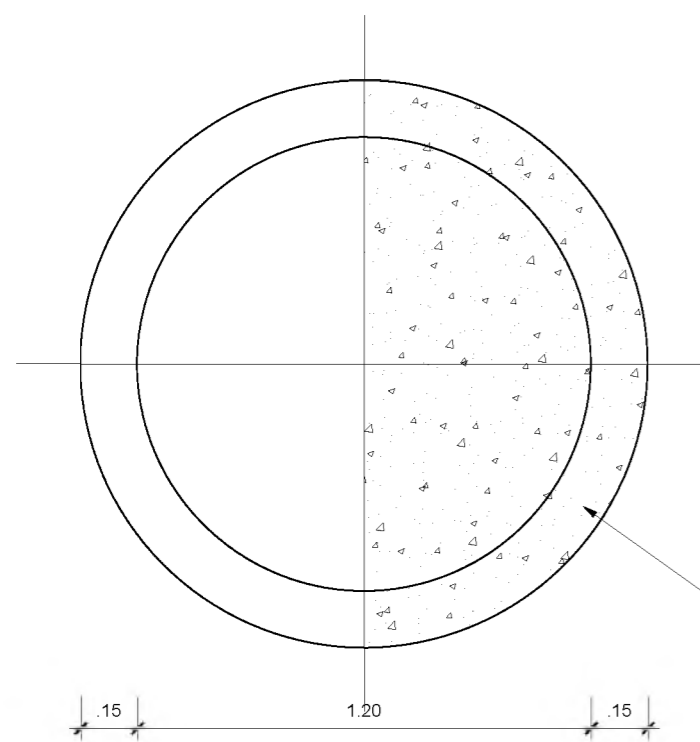
EM-01



**ARMADURA INFERIOR
LOSA DE TECHO**

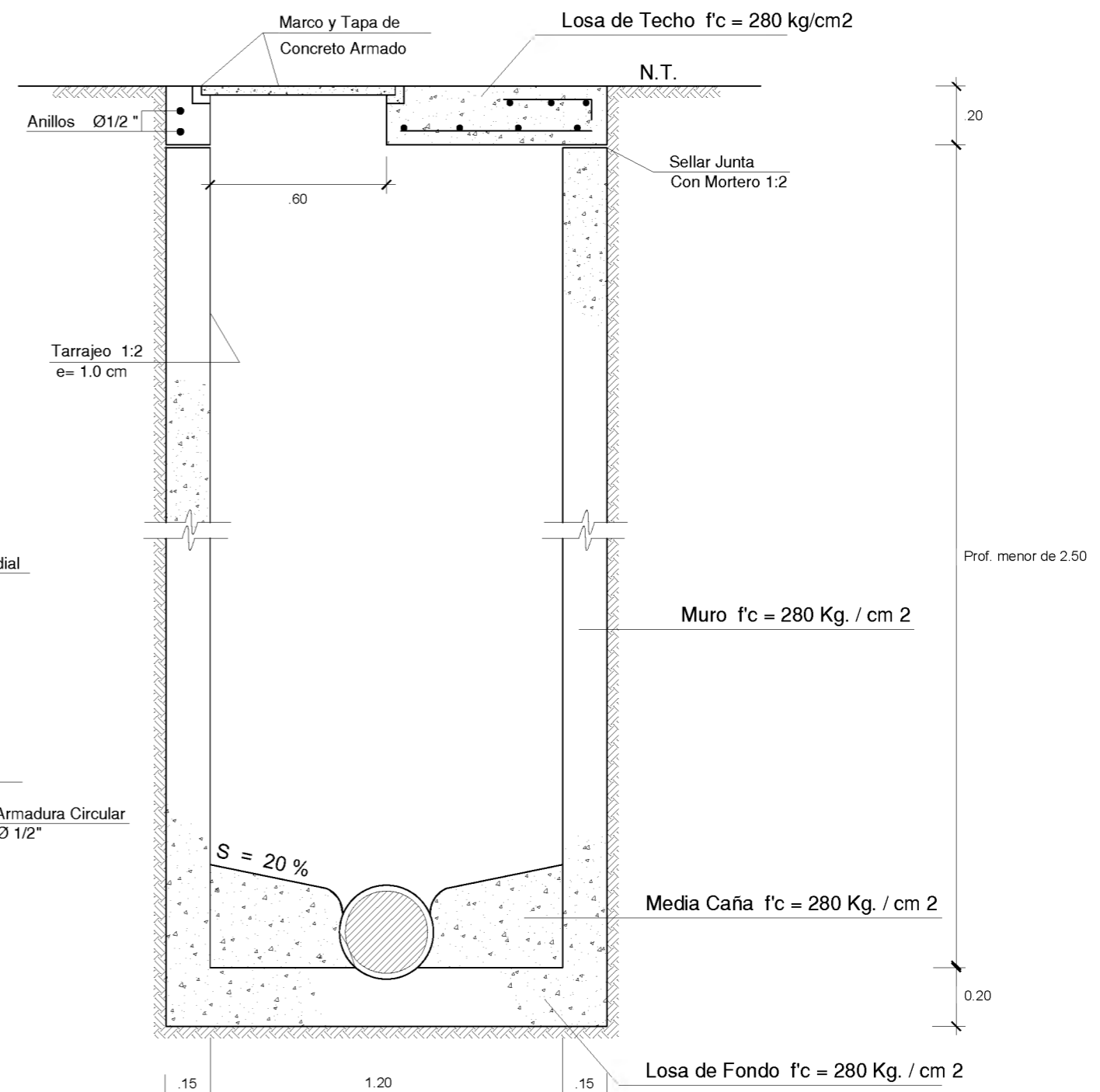


**ARMADURA SUPERIOR
LOSA DE TECHO**



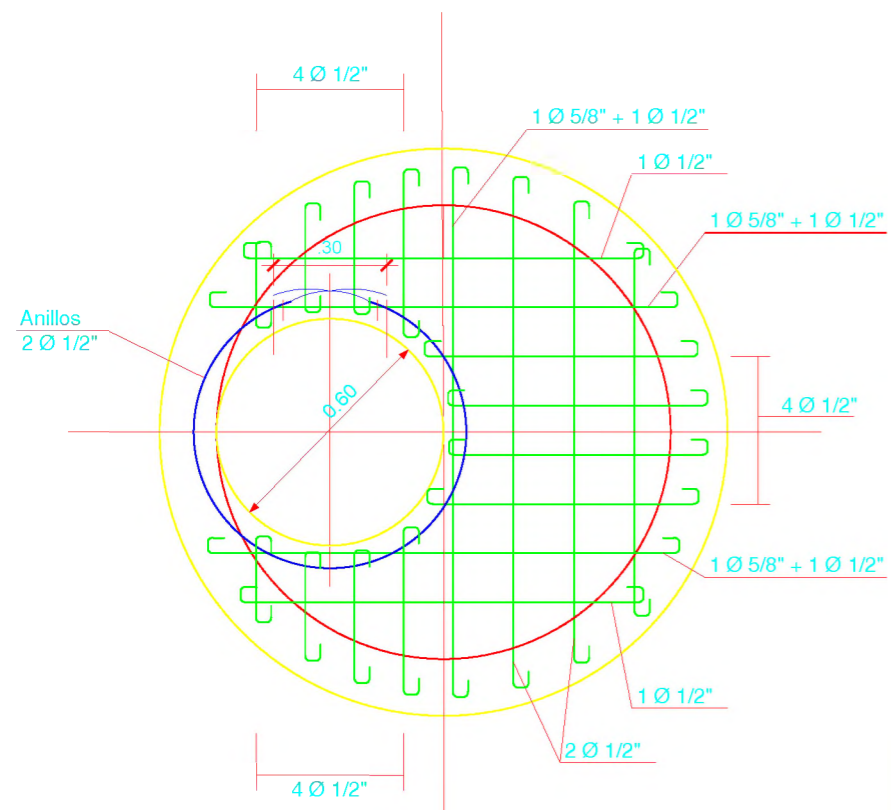
LOSA DE FONDO

Losas de Fondo f'c = 280 Kg/cm²

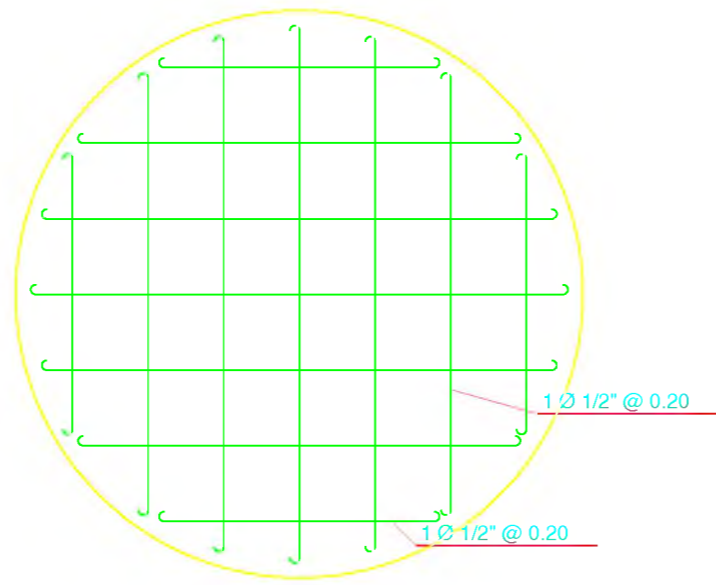


ELEVACION CORTE VERTICAL

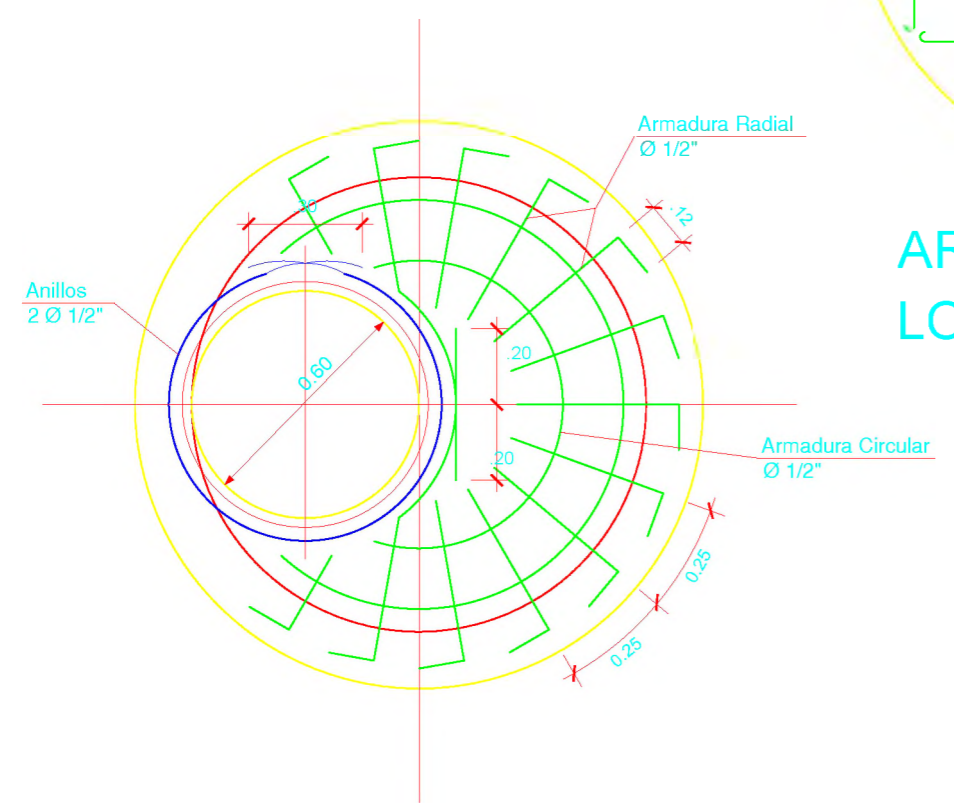
		UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL-PURA	
		TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL	
TITULO : "CREACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO DEL DISTRITO DE BERNAL-PROVINCIA DE SECHURA- DEPARTAMENTO DE PIURA"			
PLANO : BUZON SIMPLE-DETALLES			
DISTRITO : BERNAL	PROVINCIA : SECHURA	DEPARTAMENTO : PIURA	ESCALA : 1/50
ASESOR : ING. CARMEN CHILON MUÑOZ		BACHILLER : LEONCIO EUGENIO POZO RENTERIA	FECHA : NOVIEMBRE 2021
			BZ-01



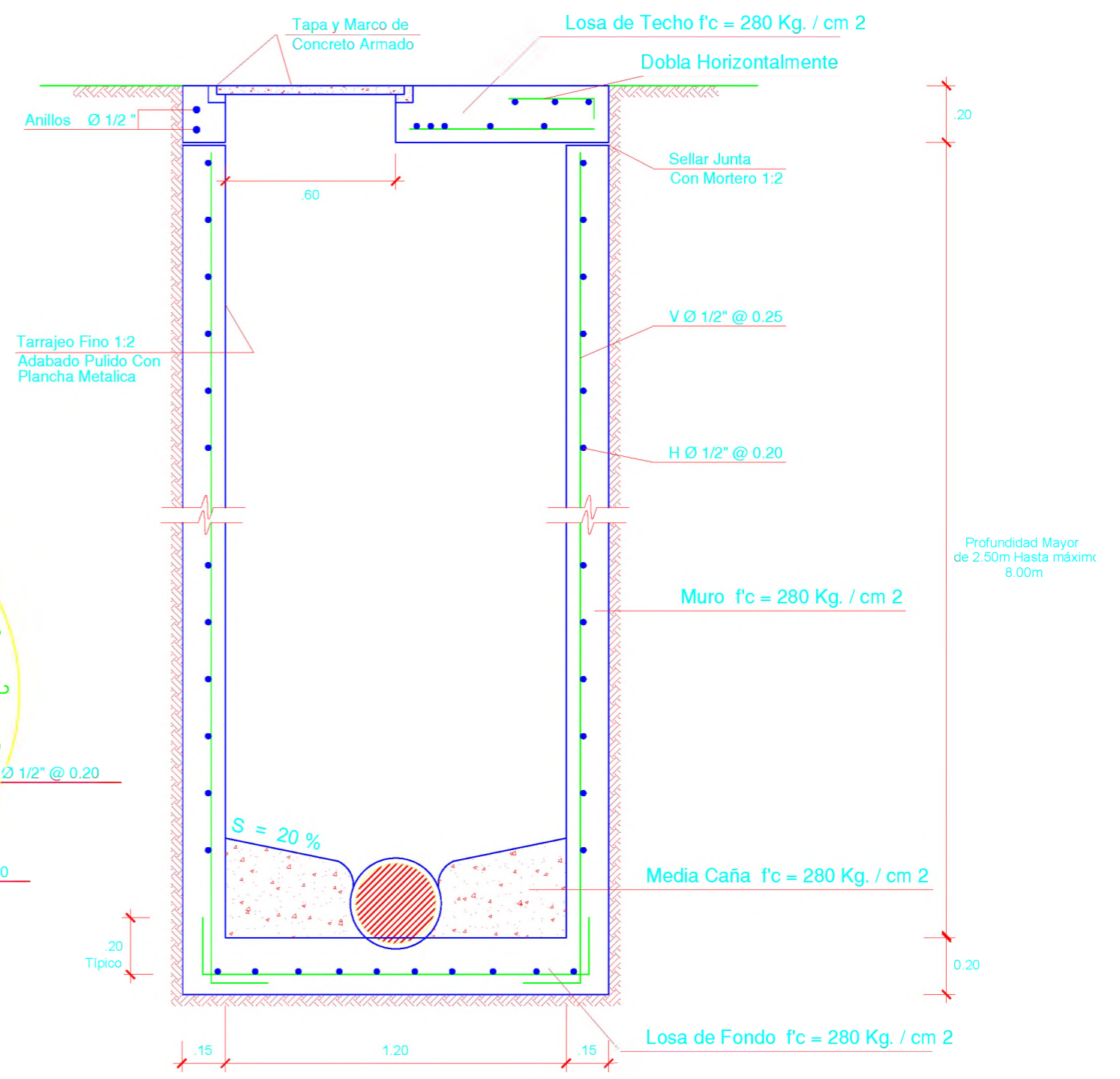
**ARMADURA INFERIOR
LOSA DE TECHO**



**ARMADURA BASE
LOSA DE BUZON**



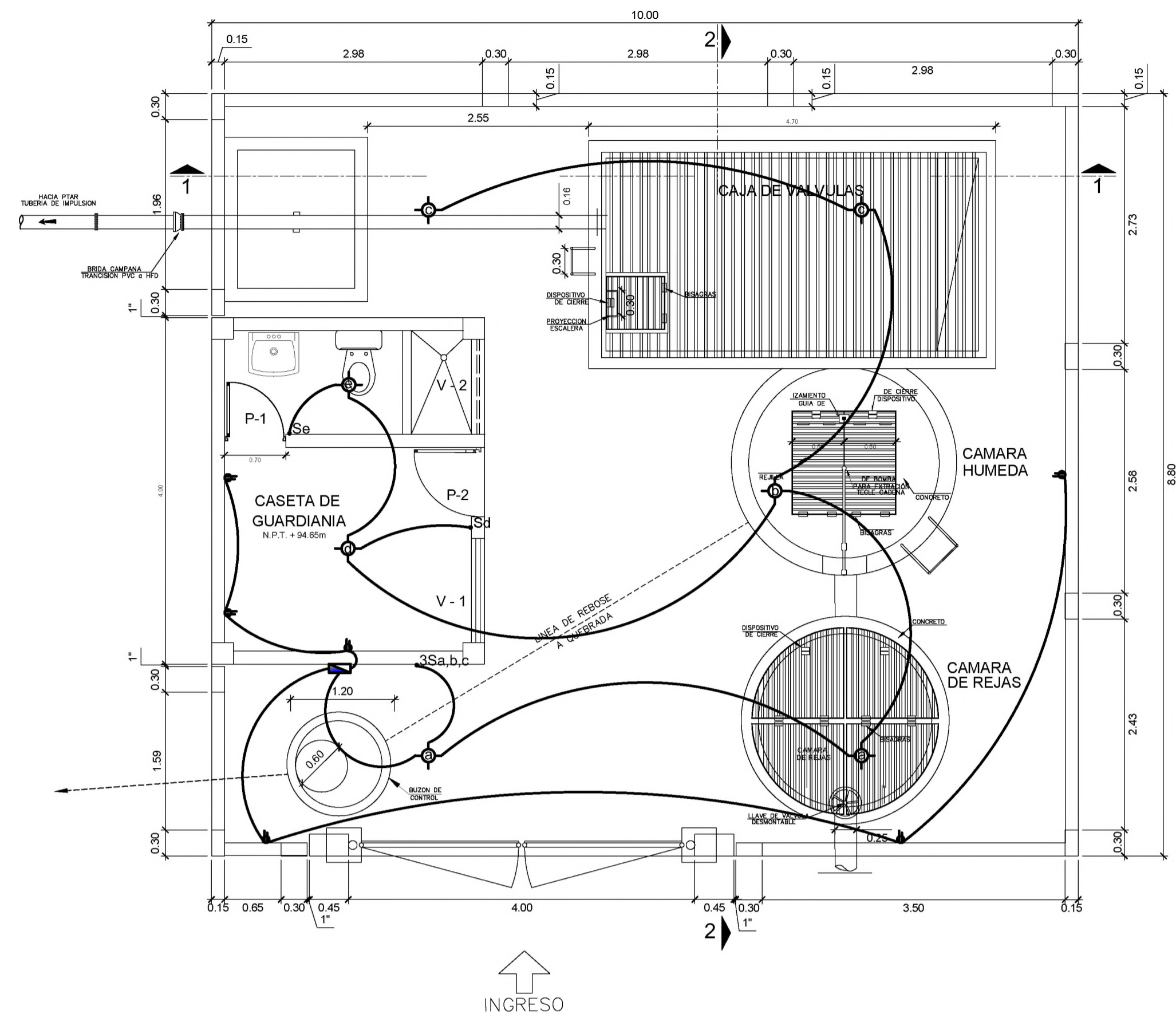
**ARMADURA SUPERIOR
LOSA DE TECHO**



ELEVACION CORTE VERTICAL

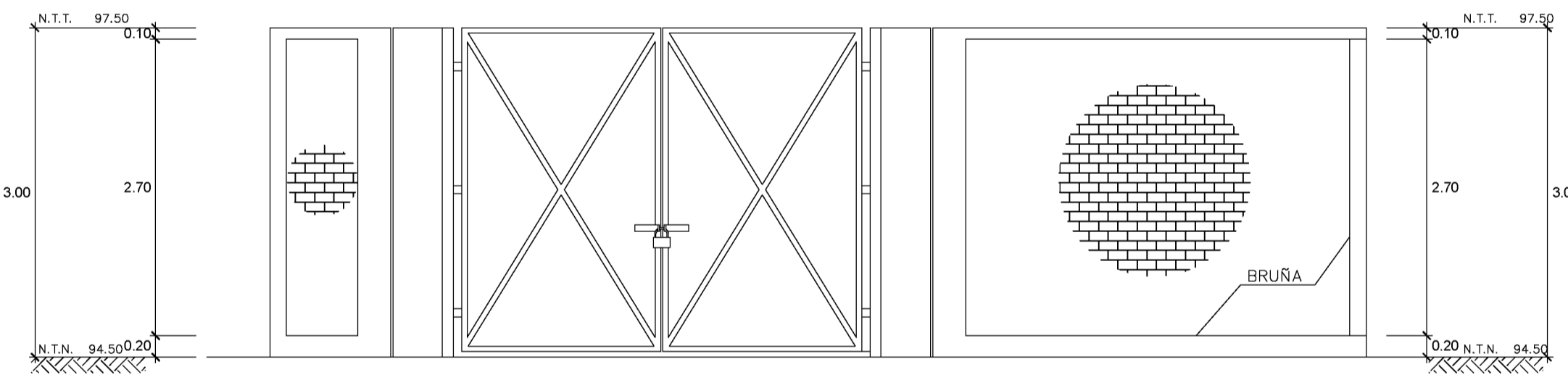
		UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL-PURA			
		TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL			
TITULO : "CREACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO DEL DISTRITO DE BERNAL-PROVINCIA DE SECHURA- DEPARTAMENTO DE PIURA"					
PLANO : BUZON ARMADO-DETALLES					
DISTRITO :	BERNAL	PROVINCIA :	SECHURA	DEPARTAMENTO :	PIURA
ESCALA :	1/50				
ASESOR :	ING. CARMEN CHILON MUÑOZ	BACHILLER :	LEONCIO EUGENIO POZO RENTERIA	FECHA :	NOVIEMBRE 2021

BZ-0

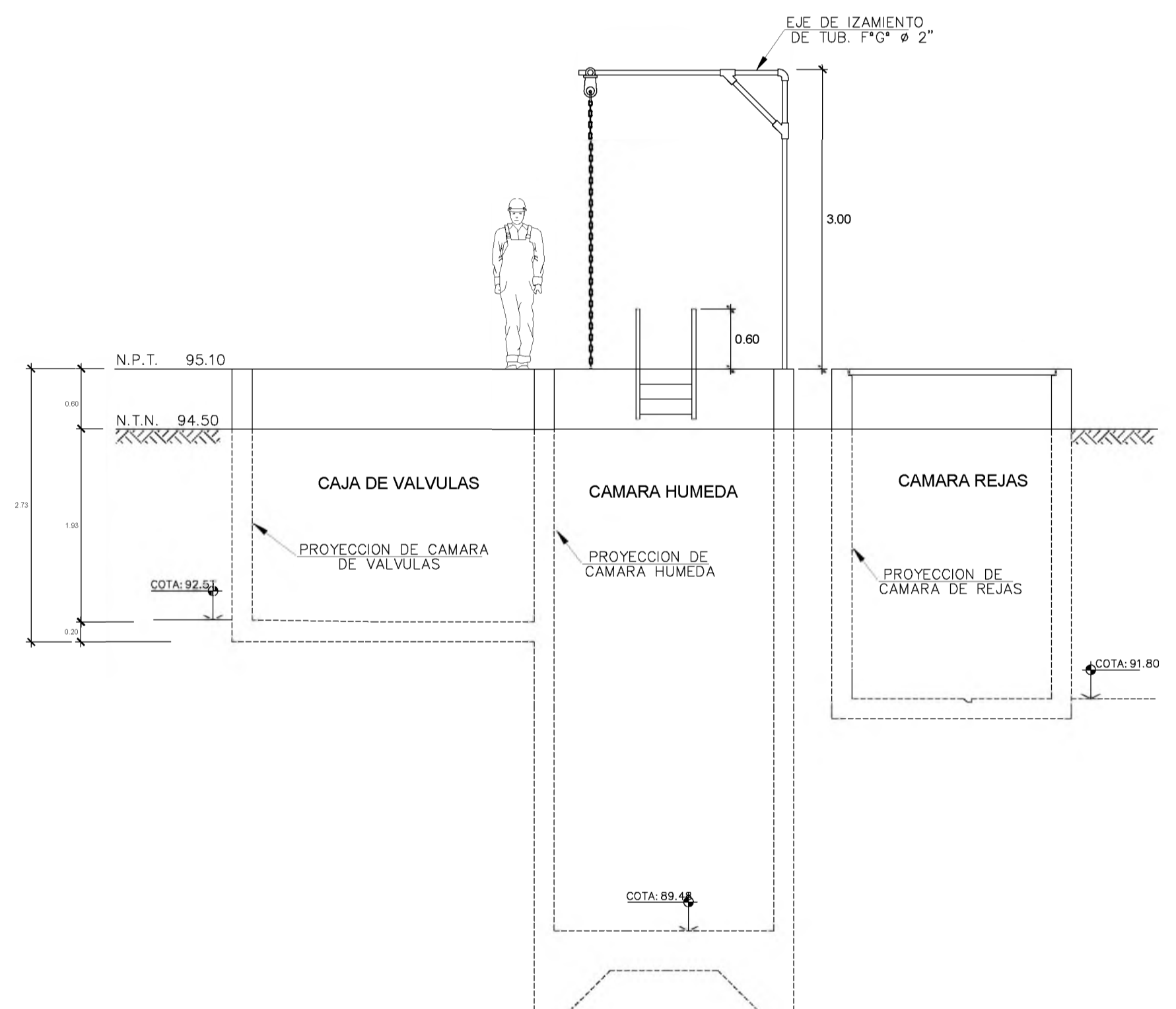


LEYENDA INST. ELECTRICAS

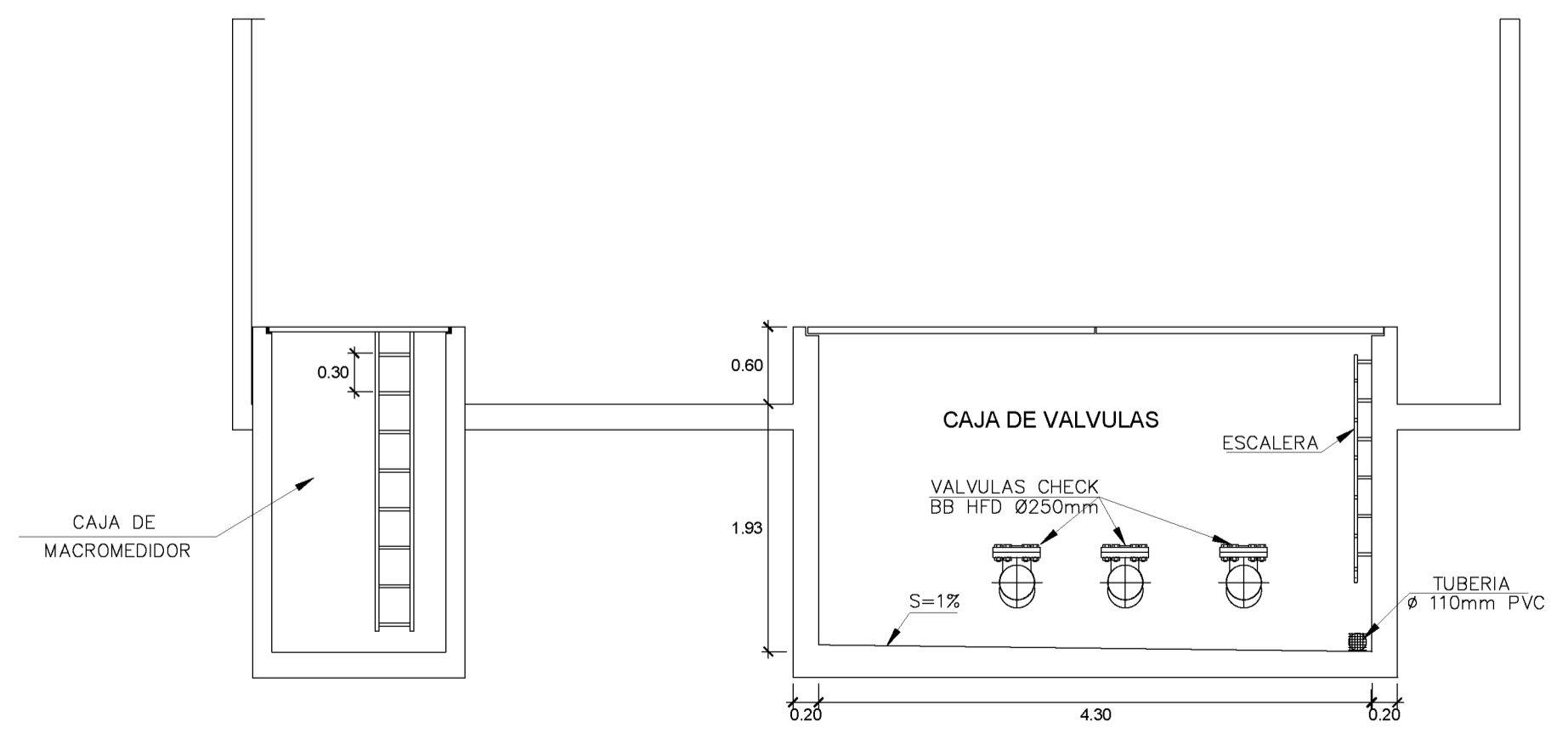
SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	TUBERIA POR TECHO
	TUBERIA POR PISO O PARED
	SALIDA DE ILUMINACION EN TECHO
	TOMACORRIENTE
	INTERRUPTOR SIMPLE
	INTERRUPTOR TRIPLE
	CAJA DE PASO
	TABLERO DE DISTRIBUCION



VISTA FRONTAL
ESC.: 1/50



CORTE 2 - 2
ESC.: 1/50



CORTE 1 - 1
ESC.: 1/50

	UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL-PURA		
	TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL		
TITULO : "CREACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO DEL DISTRITO DE BERNAL-PROVINCIA DE SECHURA- DEPARTAMENTO DE PIURA"			
PLANO : ESTACION DE BOMBEO PLANTA, CORTES e INSTALACIONES ELECTRICAS			
DISTRITO : BERNAL	PROVINCIA : SECHURA	DEPARTAMENTO : PIURA	ESCALA : 1/50
ASESOR : ING. CARMEN CHILON MUÑOZ	BACHILLER : LEONCIO EUGENIO POZO RENTERIA	FECHA : NOVIEMBRE 2021	AI-03