



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL
CENTRO POBLADO DE PUTAGAS, DISTRITO DE FRIAS,
PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA,
SEPTIEMBRE 2021**

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

AUTOR

BACH. EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE

ORCID: 0000-0002-0329-4142

ASESOR

ING. CHILON MUÑOZ CARMEN

ORCID: 0000-0002-7642-4201

PIURA –PERÚ

2021

TITULO DE LA TESIS

Diseño del sistema de alcantarillado en el Centro Poblado de Putagas, Distrito de Frías, Provincia de Ayabaca, Departamento de Piura, Septiembre 2021

EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR:

Espinoza Calle, Eduardo Emilio

ORCID: 0000-0002-1817-7037

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

ASESOR:

ING. CHILON MUÑOZ CARMEN

ORCID: 0000-0002-7642-4201

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

JURADO:

Sotello Urbano Johanna Del Carmen

ORCID: 0000-0002-0167-7481

Mgr. Córdova Córdova Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Bada Alayo Delba Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

FIRMA DEL JURADO Y ASESORA

Johanna Del Carmen Sotello Urbano

ORCID: 0000-0002-0167-7481

Presidente

Mgtr. Wilmer Oswaldo Córdova Córdova

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Miembro

Delba Flor Bada Alayo

ORCID: 0000-0002-8238-679X

Miembro

Mgtr. Carmen Chilon Muñoz

ORCID: 0000-0002-7644-4201

Asesor

HOJA DE AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

Agradezco de todo corazón a toda mi familia por todo el apoyo, a mi amada esposa por darme ánimos y así seguir esforzando para poder culminar mis estudios y perseguir mi sueño anhelado, y este sueño se vuelve realidad. A la prestigiosa Universidad que me acogió, por brindarme toda la formación profesional de excelente calidad. A todos los ingenieros docentes, con una carrera impecable y hermosa labor por su valiosa enseñanza, por sus excelentes aportes para mejorar en cuanto a los criterios técnicos que debo tener cuando ejerza mi profesión.

Al Mgtr. Carmen Chilón Muñoz por ser un guía en esta tesis, por darme todas las pautas y así, poder realizar y culminarla en una forma correcta.

DEDICATORIA

A nuestro Dios

Por brindarme el don de la vida y así y encaminarme por el buen camino.

A queridos Padres:

Por todos los cuidados, el apoyo incondicional y sobre todo por el gran amor que me dan.

A mi familia:

Por ser el principal motivo en esta vida y así ser mi motivación para esforzándome cada día y poder cumplir mis metas trazada.

RESUMEN Y ABSTRACT

RESUMEN

El presente trabajo “Diseño del sistema de alcantarillado en el Centro Poblado de Putagas, Distrito de Frías, Provincia de Ayabaca, Departamento de Piura, Septiembre 2021”, tiene como principal problema que no cuenta con un sistema de alcantarillado, a pesar que cuenta con un sistema de agua potable, el sistema de alcantarillado no existe, el objetivo general es Diseñar el sistema de alcantarillado en el Centro Poblado de Putagas, en objetivos específicos tenemos: Realizar la topografía del Centro Poblado de Putagas, Realizar en modelamiento Hidráulico del sistema de alcantarillado en el software SewerCad, Diseñar el tanque Imhoff para el Centro Poblado de Putagas. La metodología se desarrollará de un tipo aplicada, descriptiva y correlacional, con un nivel cuantitativo. El diseño de esta investigación es no experimental. La muestra, es el diseño del sistema de alcantarillado del centro poblado de Putagas. Como resultado La Red de alcantarillado tendrá un caudal mínimo de 1.50 l/s, con un total de 38 tramos, 37 buzones, se usara tubería de PVC, con un diámetro de 200mm, con una velocidad máxima de 2.20 m/s en el tramo 13 y la velocidad mínima en los tramos 19 – 23 de 0.60 m/s. Se concluye en el estudio de suelos, que la mayoría del área se encuentra suelos del tipo "ML" limos arenoso de baja plasticidad. "MH" limos Inorgánicos de alta plasticidad de textura firme y dura húmeda a muy húmeda también "SM" arena limosa con cohesión, "CL" arcillas de baja plasticidad dura húmeda.

Palabras claves: Alcantarillado, Buzón, Condición, Diseño, Población, Saneamiento, Tubería.

ABSTRACT

The present work "Design of the sewerage system in the Putagas Town Center, Frías District, Ayabaca Province, Piura Department, September 2021", has as its main problem that it does not have a sewage system, although it does have a drinking water system, the sewerage system does not exist, the general objective is to Design the sewerage system in the Centro Poblado de Putagas, in specific objectives we have: Perform the topography of the Centro Poblado de Putagas, Perform in Hydraulic modeling of the system of sewer system in SewerCad software, Design the Imhoff tank for the Centro Poblado de Putagas. The methodology will be developed of an applicative, descriptive and correlational type, with a quantitative level. The design of this research is non-experimental. The sample is the design of the sewerage system of the town of Putagas. As a result, the sewerage network will have a minimum flow of 1.50 l / s, with a total of 38 sections, 37 mailboxes, PVC pipe will be used, with a diameter of 200mm, with a maximum speed of 2.20 m / s in the section. 13 and the minimum speed in sections 19 - 23 of 0.60 m / s. It is concluded in the study of soils, that most of the area is soils of the type "ML" sandy silt of low plasticity. "MH 'Inorganic silts of high plasticity of firm and hard texture humid to very humid also" SM "silty sand with cohesion," CL "clays of low plasticity hard humid.

Keywords: Sewer, Mailbox, Condition, Design, Population, Sanitation, Pipeline.

CONTENIDO

TITULO DE LA TESIS	ii
EQUIPO DE TRABAJO	iii
FIRMA DEL JURADO Y ASESORA	iv
HOJA DE AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
RESUMEN Y ABSTRACT	vii
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
CONTENIDO	ix
ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA	4
2.1 Antecedentes	4
2.1.1 Antecedentes Internacionales	4
2.1.2 Antecedentes Nacionales:	8
2.1.3 Antecedentes Locales	13
2.2 Bases Teóricas	18
2.2.1 Sistema de Alcantarillado	18
2.2.2 Clasificación de Sistema de Alcantarillado	18
2.2.3 Aguas residuales	19
2.2.4 Clasificación de Aguas Residuales	20
2.2.5 Componentes de una red de alcantarillado sanitario	21

2.2.6 Disposiciones Específicas de diseño del sistema de Alcantarillado	24
2.2.7 Reglamentos.....	27
2.2.8 Condición Sanitaria	28
2.3 Marco conceptual	29
III. HIPÓTESIS.....	30
IV. METODOLOGÍA.....	31
4.1 Diseño de la investigación.....	31
4.2 Universo, Población y muestra.....	32
4.2.1 Universo.	32
4.2.2 Población.....	32
4.2.3 Muestra.	32
4.3 Definición y operacionalización de variables e indicadores	33
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	34
4.5 Plan de análisis	35
4.6 Matriz de consistencia.....	36
4.7 Principios éticos	37
V. RESULTADOS.....	39
5.1 Resultados	39
5.2 Análisis de los resultados	69
VI. CONCLUSIONES.....	76
Aspectos complementarios.....	77
Referencias Bibliográficas	78
ANEXOS	84

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Componentes del Sistema de Alcantarillado.....	18
Figura 2. Aguas residuales.....	20
Figura 3. Cámaras de inspección.....	22
Figura 4. Tanque Imhoff.....	23
Figura 5. Mapa de Ubicación Política	39
Figura 6. Vista Satelital del caserío Putagas.....	39
Figura 7. Programa SEWERCAD, nombre del proyecto	49
Figura 8. Configuración de catálogos para tuberías y buzones	49
Figura 9. Comando Modlbuiler	50
Figura 10. Redes de alcantarillado y conexiones domiciliarias.....	50
Figura 11. Parámetro de longitud máxima de tubería	51
Figura 12. Cotas de buzones en ventana Flextable.....	51
Figura 13. Longitud de tuberías en ventana Flextable – conduit.....	52
Figura 14. Conexiones domiciliarias del proyecto	52
Figura 15. Conexiones domiciliarias del proyecto	53
Figura 16. Ingreso de los caudales unitarios.....	53
Figura 17. Tabla de conduit, ingreso caudal de Infiltración.....	54
Figura 18. Ventana de Propiedades Flow= 1.38 l/s.....	54
Figura 19. Configuración de velocidad	55
Figura 20. Configuración de pendiente	55
Figura 21. Configuración de tensión tractiva	56
Figura 22. Configuración de caudal mínimo de 1.50 l/s	56
Figura 23. Modelo final del proyecto	57
Figura 24. Cálculos hidráulicos	57
Figura 25. Vista de planta de cámara de sedimentación.	63
Figura 26. Dimensiones mínimas de la arista de cámara de sedimentación.....	63
Figura 27. Alturas de cámara de sedimentación.....	64
Figura 28. Alturas de cámara del digestor.....	66
Figura 29. Cámara del digestor.....	66
Figura 30. Planta de Lecho de Secado de Lodos.....	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diámetros Nominales en Tuberías y Distancias máximas de Buzones.....	22
Tabla 2. Dotación de agua según opción tecnológica y región	25
Tabla 3. Dotación de agua para centros educativos.....	26
Tabla 4. Matriz de operacionalización de las variables.....	33
Tabla 5. Matriz de Consistencia	36
Tabla 6. Ubicación de Calicatas	40
Tabla 7. Contenido de humedad del suelo.....	40
Tabla 8. Población censo del año 2007	41
Tabla 9. Población censo del año 2017	41
Tabla 10. Datos para el cálculo de la tasa de crecimiento del distrito de Frías.....	42
Tabla 11. Población actual del caserío Putagas.....	42
Tabla 12. Datos para el cálculo de la Población de Diseño.....	43
Tabla 13. Aporte domestico.....	44
Tabla 14. Instituciones educativas.....	45
Tabla 15. Datos para el cálculo del caudal de Infiltración	46
Tabla 16. Datos para el cálculo del caudal de escorrentía en buzones.....	47
Tabla 17. Datos para el cálculo del caudal de diseño.....	48
Tabla 18. Cuadro de Buzones.....	58
Tabla 19. Resultados de Red de alcantarillado.....	59
Tabla 20. Gradiente Hidráulica	61
Tabla 21. Datos para el cálculo del factor de capacidad relativa	65
Tabla 22. Datos para el cálculo del factor de capacidad relativa	68

I. INTRODUCCIÓN

La zona de estudio es el Centro Poblado de Putagas, el cual cuenta con viviendas en su gran mayoría de material de adobe, que se extiende o abarca un largo de 2.1 km. Y un ancho aproximado de 2.0 km aproximadamente; las viviendas se encuentran en su gran mayoría agrupadas y otras muy pocas dispersas, típicas de esta zona de sierra de Piura. Su principal desarrollo económico se lo deben esencialmente de las actividades tales como la agricultura, la actividad ganadera y el turismo vivencial, esta localidad se registra un total de 55 familias actualmente y se estima un aproximado de 220 habitantes, cuenta con una Institución educativa N° 14993, un comedor Popular. Putagas cuenta con el servicio básico de agua entubada desde un manantial que no tiene ningún tratamiento de Potabilización, cuenta con electrificación y alumbrado público, pero la población en su totalidad no cuenta con el acceso a un servicio de alcantarillado, en la actualidad los habitantes de la zona hacen sus necesidades fisiológicas a campo abierto

De ahí se desprende el problema, ¿El diseño del sistema de alcantarillado del Centro Poblado Alto Poclús mejorará la condición sanitaria de la población?,

Para responder a esta interrogante nos hemos planteado como objetivo general: Diseñar el sistema de alcantarillado en el Centro Poblado de Putagas, para lograr este objetivo tenemos como objetivos específicos los siguientes:

- Realizar la topografía del Centro Poblado de Putagas.
- Realizar en modelamiento Hidráulico del sistema de alcantarillado en el software SewerCad.

- Diseñar el tanque Imhoff para el Centro Poblado de Putagas.

La siguiente tesis nace con el anhelo de solucionar una necesidad básica como es el alcantarillado, ya que la población se siente olvidada, si bien es cierto la población del Centro Poblado de Putagas cuenta con un sistema de agua potable, mas no con un sistema de alcantarillado que les permita tener una mejor calidad de vida lo que conlleva con esto a que se reduzca significativamente la transmisión de enfermedades tales como el colera, diarrea, hepatitis A, la disentería y evitar sobre todo los altos riesgos ocasionados por el indebido almacenamiento de los lodos fecales, la contaminación ambiental, contaminación del sub_suelo y los acuíferos subyacentes de Putagas.

Este trabajo tiene como problemática que el Centro Poblado de Putagas, no cuenta con servicio de alcantarillado ya que en la actualidad el centro poblado Monteverde, Asimismo, el proyecto se justifica porque es necesario diseñar un Sistema de alcantarillado en el Centro Poblado de Putagas, que sea eficiente y sostenible para mejorar su calidad de vida.

La metodología se desarrollará de un tipo aplicativa, descriptiva y correlacional, con un nivel cuantitativo. El diseño de esta investigación es no experimental. Para este proyecto de investigación el universo estará conformado por los sistemas de alcantarillado del departamento de Piura- Piura, la población estará conformada por todos los sistemas de alcantarillado del distrito de Frías y se tiene como muestra de investigación, el diseño del sistema de alcantarillado del centro poblado de Putagas.

Como resultado Modelamiento en el software SewerCad, dio un resultado de un total de 37 Buzones, de un diámetro de 1.20 m y una altura de 1.20 m, como se indica en la tabla 17. Los cuales estarán ubicados en puntos específicos, teniendo en cuenta la Cota de Tapa, la Cota de Fondo y las Coordenadas UTM. El diseño del tanque Imhoff tiene una cámara de sedimentación de 4.50m x 1.10m. En la cámara de digestión de lodos un área de ventilación de 9.00m², siendo más del 30% del área total del tanque. Un lecho de secado de 11.75m², de 5.00 x 2.50. Teniendo un Volumen diario de lodos digeridos es de 61.83 Lts/día.

Se concluye en el estudio de suelos, que la mayoría del área se encuentra suelos del tipo "ML" limos arenoso de baja plasticidad. "MH" limos Inorgánicos de alta plasticidad de textura firme y dura húmeda a muy húmeda también "SM" arena limosa con cohesión, "CL" arcillas de baja plasticidad dura húmeda. En modelamiento Hidráulico del sistema de alcantarillado en el software SewerCad, se tuvo en cuenta un periodo de diseño de 20 años, una población de diseño de 220 habitantes y un caudal de diseño de 1.04 l/s. Concluyendo que la Red de alcantarillado tendrá un caudal mínimo de 1.50 l/s, con un total de 38 tramos, 37 buzones, se usara tubería de PVC, con un diámetro de 200mm, con una velocidad máxima de 2.20 m/s en el tramo 13 y la velocidad mínima en los tramos 19 – 23 de 0.60 m/s.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA.

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes Internacionales

- a) **“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE RECOLECCIÓN DE AGUAS SERVIDAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA BENEFICIO DE LOS HABITANTES DEL RECINTO EL PRADO – ECUADOR 2017,**

Chavez, M et al(1). Nos dicen en el presente trabajo se fundamenta en el diseño de un sistema de alcantarillado de recolección de aguas servidas y planta de tratamiento para los pobladores del recinto El Prado - cantón Daule.

OBJETIVO. El objeto del proyecto es diseñar un sistema de alcantarillado y planta de tratamiento, con la finalidad de que los habitantes del recinto tengan un mejor estilo de vida.

METODOLOGÍA. El estudio del sistema de alcantarillado utilizando en su investigación el método exploratorio y descriptivo.

CONCLUSION: que con la implementación del sistema de alcantarillado sanitario, las condiciones de salubridad de la población mejoraran, al mismo tiempo que se evitara la contaminación causada al medio ambiente, y el sistema de alcantarillado sanitario contribuirá notablemente en el mejoramiento de las condiciones de vida en los pobladores del caserío San Carlos del cantón Mocha

b) “DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL PARA LA COMUNIDAD EL DURAZNO, CHIMALTENANGO, CHIMALTENANGO – GUATEMALA, SEPTIEMBRE, 2016 ”

Hernández, E(2). Nos dice que la comunidad el Durazno del municipio de Chimaltenango, es una de las comunidades que carece de algunos de los servicios básicos como los sistemas de alcantarillados. A través del presente trabajo de investigación se desarrolla el diseño de un sistema de alcantarillado sanitario, así como un sistema de alcantarillado pluvial, el cual será de gran beneficio para sus habitantes. Para la determinación de los proyectos se realizó un diagnóstico de las necesidades que afronta la comunidad, así como su infraestructura, población y aspectos sociales. Este trabajo de investigación consta de cinco fases: la fase de investigación trata acerca de la monografía y aspectos generales de la comunidad; la segunda fase consta de la identificación del problema; en la tercera fase se lleva a cabo el estudio topográfico adecuado para obtener la planimetría y altimetría del lugar; en la cuarta y quinta fase se realizan los diseños de los alcantarillados respectivos, basados en las normas del INFOM, siendo el diseño para un período de vida útil establecido por las normas.

OBJETIVO GENERAL: Diseñar los sistemas de alcantarillado sanitario y de alcantarillado pluvial para la comunidad El Durazno, del municipio de Chimaltenango, departamento de Chimaltenango.

METODOLOGÍA. exploratorio, descriptivo y explicativo, el cual consta de cinco fases: la fase de investigación trata acerca de la monografía y aspectos generales de la comunidad; la segunda fase consta de la identificación del problema; en la tercera fase se lleva a cabo el estudio topográfico adecuado para obtener la planimetría y altimetría del lugar; en la cuarta y quinta fase se realizan los diseños de los alcantarillados respectivos, basados en las normas del INFOM, siendo el diseño para un período de vida útil establecido por las normas.

CONCLUSION: En la actualidad, en la mayoría de las aldeas y comunidades del departamento de Chimaltenango, es necesaria la construcción de sistemas de alcantarillados sanitarios y pluviales; ya que no solo la comunidad en estudio carece de este servicio básico. 2. En la comunidad El Durazno del municipio de Chimaltenango, debido al crecimiento de la población y a las necesidades que afronta, el sistema de alcantarillado les brindará una mejor manera de evacuar las aguas residuales que corren por las calles, ya que provocan contaminación visual y ambiental, así como enfermedades a los pobladores.

c) **“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO EL CHAJIL, ALDEA EL DURAZNO Y LOCALIZACIÓN PREDIAL Y USO DE SUELO DEL BARRIO INGENIO, AMATITLÁN – GUATEMALA, 2018”**

Nos indica Gaitán, P(3). En su proyecto de investigación, que realizo dos tipos de proyecto sociales, los cuales son el diseño del sistema de alcantarillado sanitario para el caserío El Chajil aldea El Durazno y la localización predial y uso de suelo del barrio Ingenio.

OBJETIVO. Su objetivo principal es diseñar un sistema de alcantarillado sanitario para mejorar las condiciones de vida de los habitantes que se encuentran en los territorios determinados.

LA METODOLOGÍA. La metodología utilizada se caracteriza por identificar la problemática desde los puntos de vista social económica y ambiental basándonos en datos recolectados en bases de datos entes de control y visitas de campo que incluye reuniones con la comunidad afectada.

CONCLUSION: concluye que para la línea de conexión principal y auxiliar se tiene que usar el material de pvc con norma ASTM F-949, así como 61 pozos de visita diseñados con tubería de concreto de Ø 48. Con el fin de conseguir un adecuado transporte de las aguas residuales.

2.1.2 Antecedentes Nacionales:

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

Tuesta, Y(4). 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 17 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.

CONCLUSION: 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 18 alcantarillado, resultan críticas 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.

b) “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CASERÍO VICHAMARCA, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2019”

Meléndez, F(5). Nos dice que el caserío de Vichamarca del distrito de Moro de la provincia de Santa; cuenta con el sistema de agua potable y con pozos ciegos, tiene la deficiencia de un sistema de alcantarillado sanitario, siendo la población infantil y de la tercera edad los más vulnerables y propensos a las enfermedades hídricas y epidérmicas. Al no contar con el sistema de alcantarillado sanitario la población del caserío de Vichamarca del distrito de Moro se ve afectada con la presencia de insectos, malos olores y la contaminación ambiental

OBJETIVO. el objetivo general el cual fue, diseñar el sistema de alcantarillado en el caserío de Vichamarca, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash. El cual comprendió los objetivos específicos, los cuales serán, establecer los sistemas de alcantarillado para la mejora de la condición sanitaria en el caserío de Vichamarca, distrito de Moro; describir los sistemas de 2 alcantarillado para la mejora de la condición sanitaria en el caserío de Vichamarca, distrito de Moro; diseñar los sistemas de alcantarillado para la mejor de la condición sanitaria del caserío de Vichamarca, distrito de Moro.

METODOLOGÍA. Concentra algunos aspectos vinculados con el proyecto, se determina la población beneficiada, se realiza el diagnóstico de la situación actual del sistema y se establecen los objetivos del proyecto. . La metodología de investigación planteada fue correlativa, con un nivel de investigación cuantitativo de corte transversal.

CONCLUSION. Siendo la principal conclusión la mejora de las condiciones de vida de la población y aportar como una alternativa de solución la elaboración de un sistema de alcantarillado sanitario que mejorará la condición sanitaria de los habitantes del caserío de Vichamarca con una planta de tratamiento la cual no afectaría al medio ambiente.

c) **“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO SAN JOSE SECTOR RURAL UBICADO EN EL DISTRITO DE LA CRUZ, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES, DICIEMBRE 2020”**

Castillo, A(6). nos dice que el Centro Poblado San José, Sector Rural ubicado en el Distrito de la Cruz, es uno de los tantos sectores del área rural que pertenecen la Provincia de Tumbes y no cuentan con una infraestructura sanitaria, con el presente proyecto de tesis se plantea diseñar un sistema del alcantarillado sanitario para esta zona que carece de este servicio pero si cuenta con el sistema de agua potable completando un sistema sanitario completo, la falta de este servicio

afecta a la población en su salud contrayendo diferentes enfermedades estomacales y en la piel .La falta de este servicio de alcantarillado en este Centro Poblado ha conllevado a los habitantes a que construyan sin ningún criterio técnico letrinas las cuales pueden colapsar y traer consigo graves consecuencias a la salud de la población, afectando también los sectores colindantes.

OBJETIVO GENERAL: Diseñar la red de alcantarillado, que permita evacuar sus aguas residuales sin perjudicar a nadie tomando en cuenta todos los criterios normados en el reglamento para así garantizar los períodos de funcionabilidad.

METODOLOGÍA, La metodología que se utiliza para este proyecto de investigación, será del tipo descriptivo, con un nivel cuantitativo, orientado hacia un diseño no experimental. El proyecto va a favorecer a 100 familias, los habitantes tendrán un sistema independizado

CONCLUSION: con información brindada por la Municipalidad Distrital de la Cruz y con información obtenida en la observación en campo y según encuestas realizadas en la zona del proyecto, se recopilaron datos de los números de habitantes que residen actualmente el área del proyecto, obteniendo como resultado la cantidad de 100 viviendas, calculando un promedio de cuatro habitantes por lote habitado obteniendo una población total de 400 habitantes, esta proyección será para 20 años de vida útil .

2.1.3 Antecedentes Locales

- a) **“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO CARRASQUILLO, UBICADO EN EL DISTRITO DE BUENOS AIRES, PROVINCIA DE MORROPON, DEPARTAMENTO DE PIURA, ABRIL 2021”**

Cabrera, F(7). En su trabajo de investigación incluye el diseño general del sistema de tratamiento de aguas residuales del Centro Poblado Carrasquillo, ubicada en el Distrito de Buenos Aires, Provincia de Piura, que no cuenta con sistema de alcantarillado sanitario, lo que provoca enfermedades, tracto gastrointestinal, tracto respiratorio y enfermedades parasitarias. El sitio de investigación de esta tesis es un área rural, por lo que es común encontrar este tipo de problemática, por tal motivo se deberá diseñar un sistema de alcantarillado eficiente y viable, que se sustente en base a los lineamientos que nos muestra las normas que nos rige.

OBJETIVO: Diseñar el sistema de alcantarillado del Centro Poblado Carrasquillo, del Distrito de Buenos Aires, Provincia de Morropón, mejorando la calidad de vida de la población que conforma el área del proyecto.

METODOLOGÍA. Ha sido empleada para el desarrollo del proyecto es de tipo descriptivo porque lo que se requiere entender son los fenómenos y/o aspectos de la realidad y estado actual, es exploratorio y de nivel cuantitativo, ya que se basa en el estudio y análisis de la realidad con un

diseño no experimental. El universo o población para este proyecto está conformada por el sistema de redes de alcantarillado de las zonas rurales de la provincia de Morropón, y la muestra está conformada por las redes de alcantarillado del Centro Poblado Carrasquillo, que beneficiará a los habitantes.

CONCLUSION: Según la información del sitio, se obtuvieron los datos de población actual del proyecto. El proyecto cuenta con 626 viviendas, con un promedio de 3.10 habitantes por hogar, y un total de 1941 habitantes. La tasa de crecimiento del núcleo poblacional Se calcula de acuerdo con los datos del INEI, el período de diseño es de 20 años y se realizarán los cálculos respectivos

b) DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CASERÍO CHISCA BLANCA, CENTRO POBLADO RURAL UBICADO EN EL DISTRITO DE MORROPÓN, PROVINCIA DE MORROPÓN, DEPARTAMENTO DE PIURA

Rooney, K(8). Nos dice en la presente tesis comprende el diseño del servicio de alcantarillado del caserío Chisca Blanca, Centro poblado rural del Distrito Morropón, Provincia de Morropón y, por ende, responde una necesidad básica de la población y a un potencial problema de salud derivado por la falta del servicio de alcantarillado. En ese sentido, la investigación resulta relevante porque contribuye a solucionar un problema crítico de la población de dicha localidad, por cuanto, contar con el servicio de alcantarillado les permitirá mejorar su salud. Con el

presente proyecto de investigación, se plantea satisfacer las necesidades básicas en materia sanitaria de los habitantes del caserío Chisca Blanca, toda vez que el sistema de alcantarillado constituye un servicio básico que contribuye positivamente a la salud de las personas. En esa línea, la tesis propone responder la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué forma el 22 diseño del servicio de alcantarillado contribuye a mejorar la falta de este servicio básico en las condiciones de vida de la población del Caserío Chisca Blanca centro poblado rural del distrito de Morropón, provincia de Morropón, departamento de Piura?

OBJETIVO. Diseñar el servicio del sistema de alcantarillado del Caserío Chisca Blanca Centro poblado rural del distrito de Morropón, provincia de Morropón, departamento de Piura, para mejorar las condiciones de vida de la población.

METODOLOGÍA. La metodología empleada para el desarrollo del proyecto es de tipo descriptivo, exploratorio y de nivel cualitativo. El universo o población para este proyecto está conformada por el sistema de redes de alcantarillado de la provincia de Morropón, y la muestra está conformada por las redes de alcantarillado del Caserío Chisca Blanca, que beneficiará a los habitantes. Mediante técnicas de investigación, se llevaron a cabo encuestas y visitas en el área del proyecto, realizando el respectivo levantamiento topográfico a partir del cual, se obtuvieron datos importantes para el diseño del proyecto

CONCLUSION: En relación con la aplicación de las indagaciones (encuestas inopinadas) se resuelve que en el centro poblado se realizan muchas actividades económicas, sobre todo actividades vinculadas a la agricultura, ganadería y por último el comercio. Entre otras, además cada núcleo familiar realiza más de dos actividades, por lo tanto, la población si es capaz de solventar con la cuota familiar el mantenimiento del servicio de alcantarillado. Se hace indispensable diseñar y crear un proyecto de saneamiento que beneficie a toda la población del centro poblado.

c) **“DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO SANTA VICTORIA SECTOR RURAL, UBICADO EN EL DISTRITO DE QUERCOTILLO, PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA, ABRIL 2021”**

Galecio, F(9). En su investigación comprenderá el “Diseño del sistema de alcantarillado para el Caserío Santa Victoria, sector rural está ubicado en el Distrito de la Querecotillo, en la Provincia de Sullana , Departamento de Piura, este sector rural , no cuentan aun con un sistema de Alcantarillado que beneficie a su población , por esta razón se propone este diseño para la implementación de este servicio tan importante , el cual va e permitir evacuar las aguas residuales generadas por las viviendas del centro poblado, dado que la mayoría de las viviendas elimina sus desechos domésticos hacia un silo y el resto hacia la calle, generando esto un foco infeccioso grave hacia la salud de sus propios

habitantes, esta contaminación ambiental afecta tanto al medio ambiente como a la fuente de agua subterránea debido a la posible infiltración del suelo. Así mismo la población poder contraer diferentes tipos de enfermedades comunes como Respiratorias, Gastrointestinales y Parasitarias.

OBJETIVO: Diseñar el sistema de alcantarillado para el Caserío Santa Victoria del Distrito de 3 Querecotillo, Provincia de Sullana, Departamento de Piura”, para mejorar la existencia de vida de su población y reducir el índice de enfermedades.

METODOLOGÍA: La metodología para la siguiente investigación es de tipo descriptiva pues nos permitirá interpretar los datos obtenidos en base a normas, será de nivel cualitativo pues encontraremos las deficiencias y carencias por la falta de este servicio, su diseño es no experimental pues no se modificarán datos ni variables.

CONCLUSIÓN: Es visual y descriptiva y realizo encuestas para la recopilación de información y realizar un análisis adecuado de acuerdo a lo planteado y dar solución al problema que afecta a la población.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Sistema de Alcantarillado

“Es un conjunto de obras hidráulicas cuya finalidad es recolectar, conducir y disponer de aguas servidas y de lluvias, para evitar que se originen problemas de tipo sanitario e inundaciones”(10)

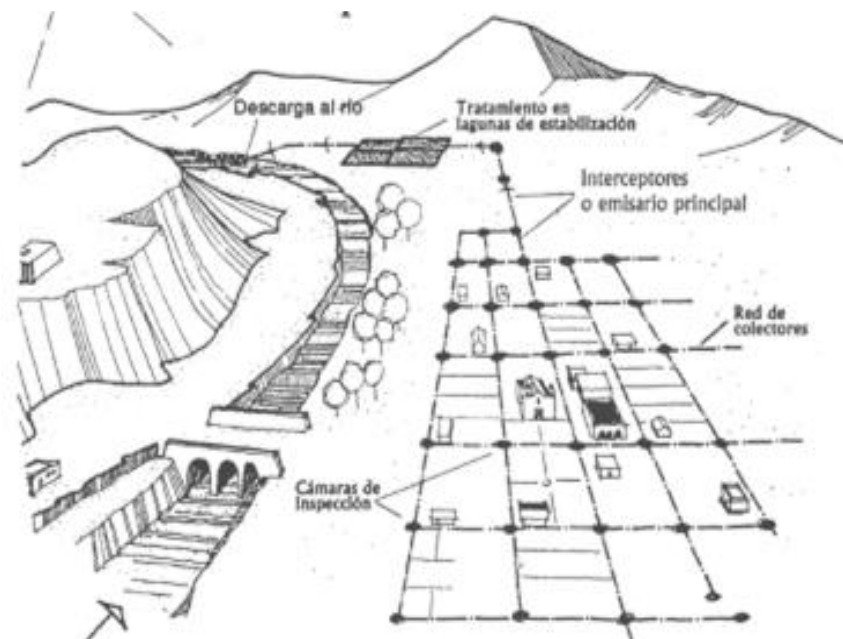


Figura 1. Componentes del Sistema de Alcantarillado

Fuente: Manual de Operación y Mantenimiento de Sistemas de Alcantarillado

Sanitario en Areas Rurales. Pag 9

2.2.2 Clasificación de Sistema de Alcantarillado

- **Alcantarillado Sanitario** “Es la red generalmente de tuberías, a través de la cual se deben evacuar en forma rápida y segura las aguas residuales municipales (domésticas o de establecimientos comerciales) hacia una planta de tratamiento y finalmente a un sitio de vertido donde no causen daños ni molestias”(11)

- **Alcantarillado Pluvial.** Sangronis, L(12). Sostiene que es aquel que conduce las aguas de lluvia hacia su destino final que puede ser infiltración, almacenamiento, depósitos o cauces naturales, es un sistema que puede ser utilizado para alcantarillado pluvial, ya que sus aguas pueden ser vertidas a una corriente superficial en cercanías de la población sin que haya riesgo para la salud humana ni deterioro de la calidad del cuerpo receptor.
- **Alcantarillado combinado.** “Este es un sistema de agua y alcantarillado un poco más complejo, que es adecuado para los dos casos que se mencionaron anteriormente. La única diferencia de ellos es que este es relativamente más costoso, y la realización de la obra se extiende por un poco más de tiempo”(13)
- **Alcantarillado Semi-Combinado.** “Se denomina al sistema que conduce el 100% de las aguas negras que produce un área ó conjunto de áreas, y un porcentaje menor al 100% de aguas pluviales captadas en esa zona que se consideran excedencias y que serían conducidas por este sistema de manera ocasional y como un alivio al sistema pluvial.”(14)

2.2.3 Aguas residuales

“Las aguas residuales son cualquier tipo de agua cuya calidad está afectada negativamente por la influencia antropogénica, se trata de agua que no tiene valor inmediato para el fin para el que se utilizó ni para el propósito para el que se produjo debido a su calidad, cantidad o al momento en que se dispone de ella”(15)



Figura 2. Aguas residuales

Fuente: <https://www.upla.cl/noticias/2021/02/08/academica-upla-sugiere-dar-doble-uso-a-las-aguas-grises-del-hogar/>

2.2.4 Clasificación de Aguas Residuales

- **Aguas residuales domésticas o urbanas.** Según Arriols, E(16). Se trata del agua que desechamos cuando tiramos de la cadena del inodoro, cuando nos duchamos, cuando usamos el fregadero de la cocina o, incluso, del agua de las piscinas.
- **Aguas residuales industriales.** Arriols, E(16). Sostiene que es un tipo de agua residual se caracteriza por contener un elevado nivel de componentes contaminantes del tipo de metales pesados, entre los que se encontrarían el plomo, el níquel, el cobre, el mercurio, o el cadmio entre muchos otros. Así mismo, también se trata de aguas residuales que contienen cantidades ingentes de elementos químicos artificiales de una variedad amplísima.

- **Aguas residuales de la agricultura y ganadería.** Arriols, E(16).
Sostiene que es un tipo de aguas residuales son menos frecuentes en la agricultura, ya que la mayor parte de ella se utiliza para el regadío, aunque sí que es cierto que, algunos cultivos, así como actividades destinadas al tratamiento de ciertos productos agrícolas, hacen uso de abundante agua y producen aguas residuales.

2.2.5 Componentes de una red de alcantarillado sanitario

- **Colectores terciarios:** “Son tuberías de pequeño diámetro (150 a 250 mm de diámetro interno), que están colocados en el subsuelo, a los cuales se conectan las acometidas domiciliarias”(17)
- **Colectores secundarios:** “Son las tuberías que recogen las aguas de los terciarios y los conducen a los colectores principales. Se sitúan enterradas, en las vías públicas”(17)
- **Colectores principales:** “Son tuberías de gran diámetro, situadas generalmente en las partes más bajas de las ciudades, y transportan las aguas servidas hasta su destino final” (17)
- **Pozos de inspección:** “Son cámaras verticales que permiten el acceso a los colectores, para facilitar su mantenimiento”(18)
- **Conexiones domiciliarias:** “Son pequeñas cámaras, de hormigón, ladrillo o plástico que conectan el Alcantarillado Sanitario privado, anterior a la propiedad, con el público, en las vías”(18)
- **Tuberías.** “La tubería de alcantarillado se compone de tubos y conexiones acoplados mediante un sistema de unión hermético, el cual permite la conducción de las aguas residuales”(18)

- **Cámaras de inspección.** Según la NORMA OS. 070(19). Las Cámaras de inspección podrán ser buzonetas y/o buzones de inspección.



Figura 3. Cámaras de inspección

Fuente: <https://solimar.pe/avances-de-obra-enero-2018-ii/>

Tabla 1. Diámetros Nominales en Tuberías y Distancias máximas de Buzones

Diámetros Nominal en Tuberías (mm)	Distancias máximas (m)
100	60
150	60
200	80
250 a 300	100
Diámetros mayores	150

Fuente: R.N.E. Norma OS.070.

“Los buzones se proyectarán en todos los lugares donde sea necesario por razones de inspección, limpieza y en los siguientes casos”(20):

- 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.

- **Tanque Imhoff.** “Consiste en un compartimiento de sedimentación sobre una cámara de digestión de lodo estrecha con respiraderos para gas, el compartimiento de sedimentación tiene forma circular o rectangular, con paredes en forma de V y una ranura en el fondo que permite que los sólidos se asienten en el compartimiento de digestión, evitando que el gas fétido suba y perturbe el proceso de sedimentación”(21)

“El tanque Imhoff es una tecnología de tratamiento primario por lo que sólo es adecuado para las comunidades que cuentan con tecnologías de tratamiento secundario para tratar el efluente y los lodos. El tanque Imhoff se recomienda para flujos de aguas residuales de viviendas o mixtas, con equivalentes poblacionales de 50 a 20 000 habitantes”(22)

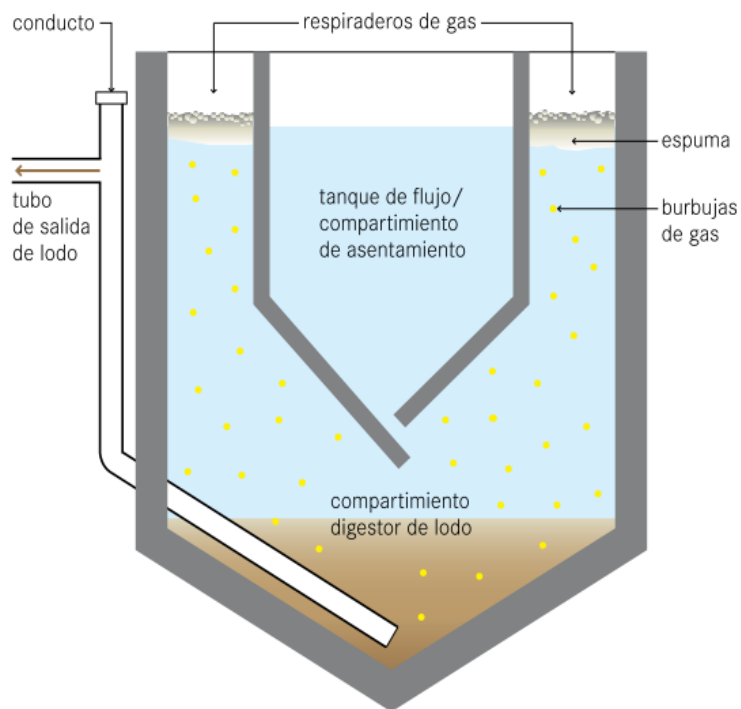


Figura 4. Tanque Imhoff.

Fuente: Compendio de sistemas y tecnologías de saneamiento. Pag.104

Según Tilley, E et al(22). El tanque Imhoff generalmente se construye bajo tierra con concreto reforzado. Sin embargo, también puede construirse sobre la tierra para facilitar la eliminación de lodo por gravedad, aunque todavía requerirá bombeo del afluente. En el mercado también hay disponibles pequeños tanques Imhoff prefabricados. El tiempo de retención hidráulica suele ser de 2 a 4 horas para conservar un efluente aerobio para su tratamiento adicional o descarga.

2.2.6 Disposiciones Específicas de diseño del sistema de Alcantarillado

- **Levantamiento Topográfico.** “Siempre se debe realizar el levantamiento topográfico exacto del terreno para conocer su forma y establecer por donde se va a realizar el trazado de la red de alcantarillado. Esta información topográfica permitirá calcular las cotas de terreno de las cámaras de inspección y determinar la pendiente promedio de las áreas tributarias”(23)
- **Suelos.** “Se deberá contemplar el reconocimiento general del terreno y el estudio de evaluación de sus características, considerando los siguientes aspectos”(19):
 - Determinación de la agresividad del suelo con indicadores de PH, sulfatos, cloruros y sales solubles totales.
 - Otros estudios necesarios en función de la naturaleza del terreno, a criterio del proyectista.
- **Periodo de Diseño(24).** Período mínimo deseable de diseño de 20 años

- **Población Dotación.** Según la NORMA OS. 070(19). Se deberá determinar la población y la densidad poblacional para el periodo de diseño adoptado. La determinación de la población final para el periodo de diseño adoptado se realizará a partir de proyecciones, utilizando la tasa de crecimiento por distritos y/o provincias establecida por el organismo oficial que regula estos indicadores.

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

Donde:

Pi : Población inicial (habitantes)

Pd : Población futura o de diseño (habitantes)

r : Tasa de crecimiento anual (%)

t : Período de diseño (años)

- **Contribuciones al sistema de Alcantarillado.** “El caudal de contribución al alcantarillado debe ser calculado con un coeficiente de retorno (C) del 80 % del caudal de agua potable consumida”(19)
- **Dotación** La dotación es la cantidad de agua que satisface las necesidades diarias de consumo de cada integrante de una vivienda. A continuación, se muestra las dotaciones consideradas para cada región.

Tabla 2. Dotación de agua según opción tecnológica y región

REGIÓN	Dotación según tipo de opción tecnológica (l/hab. d)	
	Sin arrastre hidráulico (compostera y hoyo seco ventilado)	Con arrastre hidráulico (Tanque séptico mejorado)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: Guía Técnica de Diseño Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural. Tabla N° 03.02. Pág. 31.

Para el caso de piletas públicas se asume 30 l/hab.d. Para las instituciones educativas en zona rural debe emplearse la siguiente dotación:

Tabla 3. Dotación de agua para centros educativos

Descripción	Dotación (l/alumno. d)
Educación primaria e inferior (Sin residencia)	20
Educación secundaria y superior (sin residencia)	25
Educación en general (Con residencia)	50

Fuente: Guía Técnica de Diseño Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural. Tabla N° 03.03. Pág. 31.

- **Caudal de Diseño.** “Se determinarán para el inicio y fin del periodo de diseño. El diseño del sistema de alcantarillado se realizará con el valor del caudal máximo horario”(19)
- **Dimensionamiento Hidráulico(19).** En todos los tramos de la red deben calcularse los caudales inicial y final (Q_i y Q_f). El valor mínimo del caudal a considerar será de 1,5 L /s.

Las pendientes de las tuberías deben cumplir la condición de autolimpieza aplicando el criterio de tensión tractiva. Cada tramo debe ser verificado por el criterio de Tensión Tractiva Media (σ) con un valor mínimo $\sigma = 1,0$ 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 puede ser determinada por la siguiente expresión aproximada:

$$S_{min} = 0.0055 * Q_i^{-0.47}$$

Donde:

Somin. = Pendiente mínima (m/m)

Qi = Caudal inicial (L/s)

Cuando la velocidad final (Vf) es superior a la velocidad crítica (Vc), el nivel de agua máximo permitido debe ser el 50% del diámetro del colector para asegurar la ventilación de esta parte. La velocidad crítica se define mediante la siguiente expresión:

$$V_c = 6 * \sqrt{g * R_h}$$

Dónde:

Vc = Velocidad crítica (m/s)

g = Aceleración de la gravedad (m/s²)

RH = Radio hidráulico (m)

- **Ubicación y recubrimiento de tuberías(19).** En las calles o avenidas de 20 m de ancho o menos se proyectará una sola tubería principal de referencia en el eje de la vía vehicular. En avenidas de más de 20 m de ancho se proyectará una tubería principal a cada lado de la calzada. La distancia entre la línea de propiedad y el plano vertical tangente más cercano de la tubería principal debe ser como mínimo 1,5 m.

2.2.7 Reglamentos

- **Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario** “Este manual se ha elaborado con la finalidad de que sea un apoyo, para los estudiantes de la carrera de ingeniería civil de la Universidad Veracruzana, durante su curso semestral.”(25)

- **“Guía para el diseño de tanques sépticos, tanques imhoff y lagunas de estabilización”**(26)
- **“Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento”**(27)
- **“OS.100 Consideraciones básicas de diseño de infraestructura Sanitaria”**(28)

Esta Norma fija los requisitos a los que deben sujetarse los diseños de infraestructura Sanitaria.

2.2.8 Condición Sanitaria

- **Manual de Procedimientos Técnicos en Saneamiento** (29)

Es el elemento fundamental para la vida del hombre constituyendo entre el 59 al 66% del peso del cuerpo humano, su empleo es múltiple en las actividades del hombre. Sirve como elemento líquido primordial, se emplea en la agricultura, industria, aseo personal, minería, salud pública, etc.

- **Manual de Operación y Mantenimiento de Sistemas de Alcantarillado Sanitario en Áreas Rurales.** “Está destinado a los responsables y operadores de los servicios; puede servir igualmente como guía para los operadores en la capacitación, operación y mantenimiento”(30)

2.3 Marco conceptual

2.3.1 Alcantarillado: “Es el servicio de recolección de residuos, principalmente líquidos por medio de tuberías y conductos, evacuando aguas residuales o de lluvia.”(31), Contar con este servicio de manera eficiente, constituye un beneficio que se traduce en la salud y el bienestar de la población.

2.3.2 Buzón. Es una estructura que permite recolectar ramales segmentados de una zona previamente delimitada para reestructurar y abastecer los servicios básicos de agua.

2.3.3 Condición Sanitaria. Se refiere a proteger y garantizar la salubridad de la población.

2.3.4 Diseño. Se trata de dar una forma a una idea o problema y darle una solución favorable y practico.

2.3.5 Población. Son los pobladores de la zona de estudio donde se realizara el diseño del sistema de alcantarillado.

2.3.6 Saneamiento Rural. “El saneamiento consiste en métodos y medios para recoger y eliminar las excretas (o heces) y las aguas residuales de una colectividad de manera higiénica para no poner en peligro la salud de las personas y de la comunidad en su conjunto”(32)

2.3.7 Tubería. Es el conducto por donde se transportan las aguas servidas, hacia los diferentes componentes del sistema de alcantarillado.

III. HIPÓTESIS

¿Con el diseño sistema de alcantarillado en el Centro Poblado de Putagas, Distrito de Frías, Provincia de Ayabaca, Departamento de Piura, se lograra establecer el sistema de alcantarillado y mejorar la calidad de vida de la población?

IV. METODOLOGÍA

4.1 Diseño de la investigación.

El proyecto de investigación se desarrollará en un tipo correlacional, descriptiva y explicativa.

- ✓ Correlacional, ofrece predicciones mediante la explicación de la relación entre variables y las cuantifica.
- ✓ Descriptiva, porque describe fenómenos sociales y clínicos en una circunstancia temporal y geográfica determinada. Se busca identificar problemas o justificar condiciones actuales.
- ✓ Explicativo, la finalidad es explicar el comportamiento de una variable en función de otra(s), explican la causa – efecto.

Con un nivel de investigación de la tesis cuantitativo y un diseño de investigación no experimental, ya que se observan los fenómenos tal como se presentan en su contexto natural.

4.2 Universo, Población y muestra

4.2.1 Universo.

Conformado por los sistemas de alcantarillado de la Provincia de Piura – Piura.

4.2.2 Población.

Se conforma por los sistemas de alcantarillado del Distrito de Frías – Piura – Piura.

4.2.3 Muestra.

Está conformada por el sistema de alcantarillado del Centro Poblado Putagas – Distrito de Frías – Piura – Piura.

4.3 Definición y operacionalización de variables e indicadores

Tabla 4. Matriz de operacionalización de las variables

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE PUTAGAS, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA, SEPTIEMBRE 2021				
VARIABLES	DEF. CONCEPTUAL	DEF. OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Variable Independiente: diseño del sistema de alcantarillado	Alcantarillado. Es el servicio de recolección de residuos, principalmente líquidos por medio de tuberías y conductos, evacuando aguas residuales o de lluvia.”(31), Contar con este servicio de manera eficiente, constituye un beneficio que se traduce en la salud y el bienestar de la población.	Alcantarillado Sanitario “Es la red generalmente de tuberías, a través de la cual se deben evacuar en forma rápida y segura las aguas residuales municipales (domésticas o de establecimientos comerciales) hacia una planta de tratamiento y finalmente a un sitio de vertido donde no causen daños ni molestias”(11)	<ul style="list-style-type: none"> -Colectores terciarios. - Colectores secundarios. - Colectores principales. - Pozos de inspección. - Conexiones domiciliarias. - Tuberías. - Cámaras de inspección. - Tanque Imhoff. 	<ul style="list-style-type: none"> -Población -cálculos hidráulicos -Cotas de terreno -En el estudio de Suelos la Capacidad Portante del suelo, Nivel freático % de Humedad del suelo. -Nivel de bacilos coliformes en el agua que será derivada al uso de riego agrícola.
Variable dependiente: La Población del Centro Poblado De Putagas	Población. Son los pobladores de la zona de estudio donde se realizara el diseño del sistema de alcantarillado.	Población de diseño. Cantidad de población con la que diseñará. Se debe considerar los habitantes de la población inicial, y el índice de crecimiento de los años anteriores y actuales.	<ul style="list-style-type: none"> -Pi: Población inicial (habitantes) -Pd: Población futura o de diseño (habitantes) -r: Tasa de crecimiento anual (%) -t: Período de diseño (años) 	<ul style="list-style-type: none"> -Población del último Censo del INEI -Población en 20 años -Crecimiento de población anualmente. -La duración de proyecto 20 años.

Fuente: Elaboración Propia

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se realizarán visitas a la zona de estudio, donde se obtendrá información de campo mediante el de equipos y reuniones con pobladores y autoridades del Centro Poblado Putagas, los cuales posteriormente se procesará en gabinete siguiendo una secuencia metodológica convencional, y así se podrá la hallar las mejores opciones en cuanto a la infraestructura que permita satisfacer la demanda para los servicios de alcantarillado y que resulten acordes con la solución económica, tecnología disponible y un nivel de servicio aceptable y así mejorar la calidad de vida de la población.

Las más usadas: Datos de Instituciones INEI (último censo) y Padrón de JASS

Registro visual en campo:

- Aquí se consideró la observación de la realidad en el tiempo y contexto en que sucede en situ.
- Se tomas los datos generales del Centro Poblado, los datos respeto al clima, régimen de lluvias, régimen de lluvias, la topografía, tipo de suelo, área de zona rural, zonas inundables

Paralelo a ello se lleva a cabo la recolección de datos con:

- Equipo Topográfico (estación total)
- Cámara fotográfica (celular)
- Laptop

Uso de manuales, reglamentos, uso de Software (Autocad civil 3d, versión 2018)

4.5 Plan de análisis

Se realizará:

- Localización y georeferenciación de la zona que se estudia, en el sistema wgs84-utm 17s
- Realización del levantamiento topográfico de la zona, fue clave para la toma de datos, ya que estos formaran parte del conjunto de datos necesarios para empezar el diseño
- Determinar el tipo de suelos en donde ubicaremos las estructuras.
- Evaluación y procesamiento de los datos obtenidos.
- Diseño Hidráulico, población, tasa de crecimiento, cálculos de las dotaciones y tubería.
- Diseño de planos correspondiente al sistema de alcantarillado.

4.6 Matriz de consistencia

Tabla 5. Matriz de Consistencia

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE PUTAGAS, DISTRITO DE FRÍAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA, SEPTIEMBRE 2021				
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>Putagas cuenta con el servicio básico de agua entubada desde un manantial que no tiene ningún tratamiento de Potabilización, cuenta con electrificación y alumbrado público, pero la población en su totalidad no cuenta con el acceso a un servicio de alcantarillado, en la actualidad los habitantes de la zona hacen sus necesidades fisiológicas a campo abierto</p> <p>De ahí se desprende el problema, ¿El diseño del sistema de alcantarillado del Centro Poblado Alto Poclús mejorará la condición sanitaria de la población?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Diseñar el sistema de alcantarillado en el Centro Poblado de Putagas.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar la topografía del Centro Poblado de Putagas. Realizar en el modelamiento Hidráulico del sistema de alcantarillado en el software SewerCad. Diseñar el tanque Imhoff para el Centro Poblado de Putagas. 	<p>¿Con el diseño sistema de alcantarillado en el Centro Poblado de Putagas, Distrito de Frías, Provincia de Ayabaca, Departamento de Piura, se lograra establecer el sistema de alcantarillado y mejorar la calidad de vida de la población?</p>	<p>Variable Independiente:</p> <p>Diseño del sistema de alcantarillado</p> <p>Variable dependiente:</p> <p>La Población del Centro Poblado De Putagas</p>	<p>Diseño de la investigación. El tipo de investigación. Correlacional, descriptiva y explicativa, con un nivel de Investigación Cuantitativo. Con un diseño No experimental.</p> <p>Universo. Los Diseños de Sistemas de Agua Potable del Departamento de Piura.</p> <p>Población. Los Diseños de sistemas de agua potable del Distrito de Frías – Ayabaca – Piura.</p> <p>Muestra. Diseño del sistema de agua potable del Centro Poblado Putagas, Distrito de Frías – Ayabaca – Piura.</p> <p>Definición y operacionalización de variables</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección de información</p> <p>Plan de análisis: Localización y geofrenciacion de la zona que se estudia, en el sistema wgs84-utm 17s; coordinación con las autoridades de la zona (presidente Jass. Puesto de Salud)</p> <p>Principios éticos. La ética de la investigación hay que plantearse como un subconjunto dentro de la moral general, aunque aplicada a problemas mucho más restringidos que la moral general, puesto que nos estaríamos refiriendo a un aspecto de la ética profesional.</p>

Fuente: Elaboración Propia

4.7 Principios éticos

La ética de la investigación hay que planteársela como un subconjunto dentro de la moral general, aunque aplicada a problemas mucho más restringidos que la moral general, puesto que nos estaríamos refiriendo a un aspecto de la ética profesional. La ética debe ser aplicada en todas las etapas de la investigación, desde la planificación y la realización hasta la evaluación del proyecto de investigación.

Para esta investigación todos los datos son recolectados y de buena fuente, dándonos una certeza, que los datos con los que se trabajan en esta investigación son 100 % reales, esto se refleja los resultados obtenidos a lo largo de toda la investigación, no faltando a la verdad para justificar algo, los principios éticos son:

- **Protección a las personas.** La persona en toda investigación es el fin y no el medio, por ello necesita cierto grado de protección, el cual se determinará de acuerdo al riesgo en que incurran y la probabilidad de que obtengan un beneficio.
- **Cuidado del medio ambiente y la biodiversidad.** Las investigaciones que involucran el medio ambiente, plantas y animales, deben tomar medidas para evitar daños.
- **Libre participación y derecho a estar informado.** Las personas que desarrollan actividades de investigación tienen el derecho a estar bien informados sobre los propósitos y finalidades de la investigación que desarrollan.

- **Beneficencia no maleficencia.** Se debe asegurar el bienestar de las personas que participan en las investigaciones.
- **Justicia.** El investigador debe ejercer un juicio razonable, ponderable y tomar las precauciones necesarias para asegurar que sus sesgos, y las limitaciones de sus capacidades y conocimiento, no den lugar o toleren prácticas injustas.
- **Integridad científica.** La integridad o rectitud deben regir no sólo la actividad científica de un investigador, sino que debe extenderse a sus actividades de enseñanza y a su ejercicio profesional.

A través de la investigación se nos tiene que meter en nuestro pensamiento que nosotros somos los responsables de este trabajo de investigación y por lo tanto no tenemos que engañar a nuestro asesor, ni a nuestro jurado.

V. RESULTADOS

5.1 Resultados

5.1.1 Ubicación Geográfica

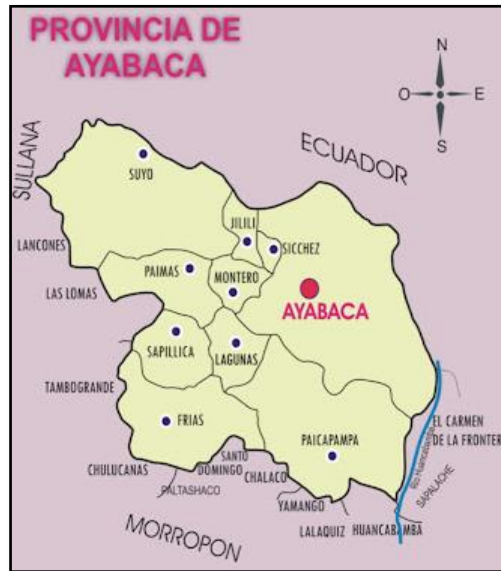


Figura 5. Mapa de Ubicación Política

Fuente: <http://personalsocialalex.blogspot.com/2008/07/la-povincia-de-ayabaca.html>



Figura 6. Vista Satelital del caserío Putagas

Fuente: Google Earth

5.1.2 Realizar la topografía del Centro Poblado de Putagas.

Tabla 6. Ubicación de Calicatas

CUADRO DE CALICATAS				
N°	DESCRIPCION	NUMERO DE CALICATAS	COORDENADAS	
			ESTE	NORTE
1	LINEA DE ALCANTARILLADO	1	6203,09.95	9451473.65
2	LINEA DE ALCANTARILLADO	2	620564.10	9451655.30
3	TANQUE IMHOFF	3	620313.60	9450894.90

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7. Contenido de humedad del suelo

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO									
CALT	MUES TRA	PROFUNDIDAD M	PESO MUES TRA HUM + TARA	PESO MUES TRA SEC + TARA	PESO DEL AGUA	TAR A N°	PESO DE TARA	PESO DE SUEL O SECO	% DE HUM ADAD
C -1	M - 1	0.00 - 0.50	162.34	141.04	21.30	42	15.33	125.71	16.94
	M - 2	0.50 - 1.00	191.08	165.37	25.71	40	15.38	149.99	17.14
	M - 3	1.00 - 1.50	182.88	156.19	26.09	36	15.65	140.54	18.99
C - 2	M - 1	0.00 - 0.50	171.01	138.82	31.19	45	15.85	123.97	25.16
	M - 2	0.50 - 1.00	155.43	128.04	27.39	37	15.64	112.40	24.37
C - 3	M - 1	0.00 - 0.50	161.38	131.95	29.43	03	11.70	120.17	24.40
	M - 2	0.50 - 1.00	151.32	125.09	25.63	36	15.65	110.04	23.29

Fuente: Elaboración Propia

5.1.3 Realizar en modelamiento Hidráulico del sistema de alcantarillado en el software SewerCad.

5.1.3.1 Parámetros de Diseño:

Cálculo de la Tasa de Crecimiento:

Tabla 8. Población censo del año 2007

AREA # 200202	Piura, Piura, Distrito: Frías 1993		
P: Sexo	Casos	%	Acumulado %
Hombre	11,802	51.30	51.30
Mujer	11,203	48.70	100.00
Total	23,005	100.00	100.00

Fuente: INEI

Tabla 9. Población censo del año 2017

AREA # 200202	Piura, Piura, Distrito: Frías 1993		
P: Sexo	Casos	%	Acumulado %
Hombre	10,064	50.58	50.58
Mujer	9,832	49.42	100.00
Total	19,896	100.00	100.00

Fuente: INEI

Fórmula para el cálculo de Tasa de Crecimiento

$$tc = \left(\frac{Pf - Pi}{Pi} \right) \times \frac{100}{n}$$

Donde:

Pf = Población del periodo final.

Pi = Población del periodo inicial

n = Tiempo en años.

tc = Tasa de crecimiento

Tabla 10. Datos para el cálculo de la tasa de crecimiento del distrito de Frías

Código	Censo	Población	Tiempo
Pf	2017	19,896	
Pi	2007	23,005	
n			10 años

Fuente: Elaboración Propia

Reemplazando:

$$tc = \left(\frac{19,896 - 23,005}{23,005} \right) \times \frac{100}{10}$$

Tasa de crecimiento = -1.35%

Por lo tanto, la tasa de crecimiento = 0.00 %

Cálculo de la Población de Diseño:

Tabla 11. Población actual del caserío Putagas

POBLACION			
Año 2021	N° de viviendas	Densidad (Hab/Viv.)	Total de habitantes
Putagas	55	4	220

Fuente: Elaboración Propia

Fórmula para la Población de Diseño

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

Donde:

Pf = Población de diseño

Pi = Población inicial

t = Periodo de diseño (años)

r = Tasa de crecimiento anual (%)

Tabla 12. Datos para el cálculo de la Población de Diseño

Código	Datos
Pi	220
r	0.0%
t	20 años

Fuente: Elaboración Propia

Reemplazando:

$$Pf = 220 * \left(1 + \frac{0 * 20}{100} \right)$$

Población de Diseño = 220 hab.

5.1.3.2 Calculo de Caudales

Caudal Promedio Anual:

$$QP = (Pf * dot) / 86400$$

Donde:

QP = Caudal promedio anual

Pf = Población de diseño = 220 hab.

dot = Dotación = 100 lt/hab/día

Reemplazando:

$$QP = (220 * 100) / 86400$$

$$QP = 0.255 \text{ lt/s}$$

Caudal Máximo Diario:

$$Qmd = QP * k1$$

Donde:

Qmd = Caudal máximo diario

QP = Caudal promedio anual

k1 = Coeficiente de variación diario = 1.30

Reemplazando:

$$Q_{md} = 0.255 * 1.30$$

$$Q_{md} = 0.331 \text{ lt/s}$$

Caudal Máximo Horario:

$$Q_{mh} = QP * k_2$$

Donde:

Q_{mh} = Caudal máximo horario

QP = Caudal promedio anual

k_2 = Coeficiente de variación horario = 2.0

Reemplazando:

$$Q_{mh} = 0.255 * 2.0$$

$$Q_{mh} = 0.51 \text{ lt/s}$$

Caudal de Contribución por Conexiones:

$$Q_{alc} = Q_{mh} * 0.80$$

Donde:

Q_{alc} = Caudal de contribución por conexiones

Q_{mh} = Caudal máximo horario

Reemplazando:

$$Q_{alc} = 0.51 * 0.80$$

$$Q_{alc} = 0.408 \text{ lt/s}$$

Tabla 13. Aporte domestico

APORTE DOMESTICO		
Caudal Promedio	$QP = P_f * \text{dot} / 86400$	0.255 lt/s
Caudal máximo diario	$Q_{md} = QP * k_1$	0.331 lt/s
Caudal máximo horario	$Q_{mh} = QP * k_2$	0.510 lt/s
Caudal de contribución	$Q_{alc} = Q_{mh} * 0.80$	0.408lt/s

Fuente: Elaboración Propia

Caudales No Domésticos

Tabla 14. Instituciones educativas

CENTRO POBLADO PUTAGAS		
I.E. N°	N° alumnos	N° docentes
I.E. N° 14933	114	6
Pronei	18	1
Total	132	7

Fuente: Elaboración Propia

Fórmula de Caudal Promedio

$$QP = (A * dot) / 86400$$

Donde:

QP = Caudal promedio anual

A = Número de alumnos/Docentes

dot = Dotación (lt/alumno/día)

Reemplazando: Alumnos

$$QP = (132 * 20) / 86400$$

$$QP = 0.031 \text{ lt/s}$$

Reemplazando: Docentes

$$QP = (7 * 100) / 86400$$

$$QP = 0.008 \text{ lt/s}$$

Fórmula de Caudal Máximo Horario

$$Q_{mh} = QP * k_2$$

Donde:

Q_{mh} = Caudal máximo horario

QP = Caudal promedio Alumnos y Docentes

k₁ = Coeficiente de variación horario = 2.0

Reemplazando:

$$Q_{md} = 0.039 * 2.0$$

$$Q_{md} = 0.078 \text{ lt/s}$$

Fórmula de Caudal de Contribución

$$Q_d = Q_{mh} * 0.80$$

Donde:

Q_d = Caudal de contribución no domestico

Q_{mh} = Caudal máximo horario

Reemplazando:

$$Q_d = 0.078 * 0.80$$

$$Q_d = 0.062 \text{ lt/s}$$

Caudal de Infiltración

De acuerdo a la – Norma OS.070, la Tasa de contribución de Infiltración está entre los rangos siguientes:

$$0.00005 \text{ lt/(s*m)} < T_i < 0.001 \text{ lt/(s*m)}$$

Teniendo en cuenta las condiciones del lugar, tales como el suelo, tipo de tubería, tipo de junta a utilizar y nivel freático; el valor adoptado es:

$$T_i = 0.0005 \text{ lt/(s*m)}$$

Tabla 15. Datos para el cálculo del caudal de Infiltración

CAUDAL DE INFILTRACIÓN EN TUBERÍAS PVC		
Tasa de Infiltración	lt/(s*m)	0.0005
Longitud total de la red	m	838.10

Fuente: Elaboración Propia

Fórmula de Caudal de Infiltración

$$Q_i = T_i * L$$

Donde:

Q_i = Caudal de Infiltración

T_i = Tasa de contribución de infiltración

L = Longitud total de la red

Reemplazando:

$$Q_i = 0.0005 * 1,406.00$$

$$Q_i = 0.70 \text{ lt/s}$$

Caudal por Conexiones erradas:

El caudal por conexiones erradas es el 10% del caudal de contribución por conexiones.

$$Q_{mc} = 0.10 * Q_{alc}$$

Donde:

Q_{mc} = Caudal de Conexiones erradas

Q_{mh} = Caudal de contribución por conexiones

Reemplazando:

$$Q_{mc} = 0.10 * 0.408$$

$$Q_{mc} = 0.041 \text{ lt/s}$$

Caudal escorrentía en Buzones:

Para el caudal de escorrentía en buzones tenemos los siguientes datos:

Tabla 16. Datos para el cálculo del caudal de escorrentía en buzones

CAUDAL DE ESCORRENTÍA EN BUZONES		
Escorrentía de lluvias	lt/bz/día	380
Numero de buzones de la red	Und	37

Fuente: Elaboración Propia

$$Q_e = 380 \text{ lt/bz/día} * B_z / 86400$$

Donde:

Q_e = Caudal de escorrentía en buzones

B_z = N° de buzones

Reemplazando:

$$Q_e = 380 \text{ lt/bz/día} * 24 / 86400$$

$$Q_e = 0.162 \text{ lt/s}$$

Caudal de Diseño:

Para calcular el caudal de diseño del proyecto del caserío Putagas se suman todos los caudales obtenidos en los ítems anteriores:

$$Q = Q_{alc} + Q_d + Q_i + Q_{mc} + Q_e$$

Donde:

Q = Caudal de diseño

Q_{alc} = Caudal de contribución por conexiones

Q_d = Caudal de contribución no domestico

Q_i = Caudal de Infiltración

Q_{mc} = Caudal de conexiones erraras

Q_e = Caudal de escorrentía de buzones

Tabla 17. Datos para el cálculo del caudal de diseño

CAUDAL DE DISEÑO		
Caudal de contribución por conexiones	0.408	lt/s
Caudal de contribución no domestico	0.062	lt/s
Caudal de Infiltración	0.703	lt/s
Caudal de conexiones erraras	0.041	lt/s
Caudal de escorrentía de buzones	0.162	lt/s

Fuente: Elaboración Propia

Reemplazando:

$$Q = 0.408 + 0.061 + 0.419 + 0.051 + 0.106$$

$$Q = 1.38 \text{ lt/s}$$

5.1.3.3 Modelamiento en el software SewerCad.

Ventana 01:

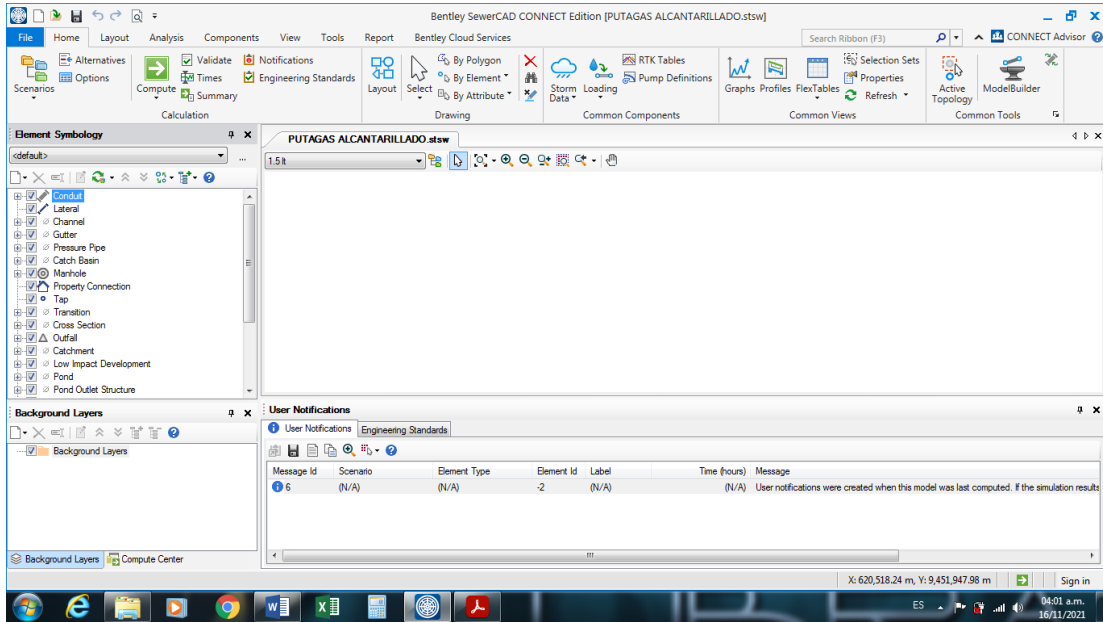


Figura 7. Programa SEWERCAD, nombre del proyecto

Fuente: Software SEWERCAD

Ventana 02:

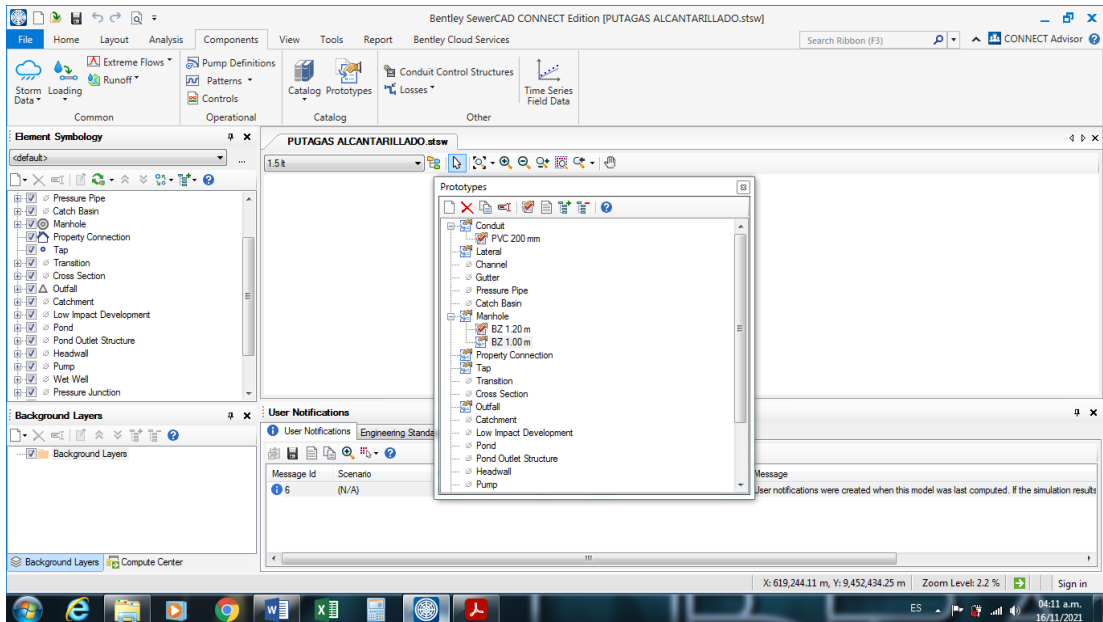


Figura 8. Configuración de catálogos para tuberías y buzones

Fuente: Software SEWERCAD

Ventana 03:

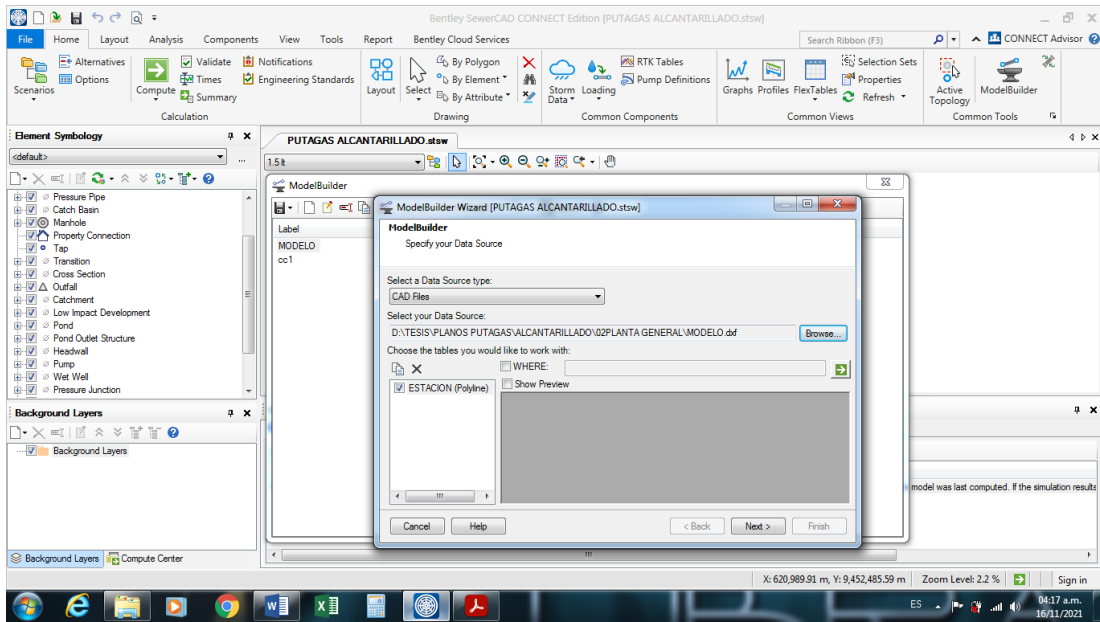


Figura 9. Comando Modlbuilder
Fuente: Software SEWERCAD

Ventana 04:

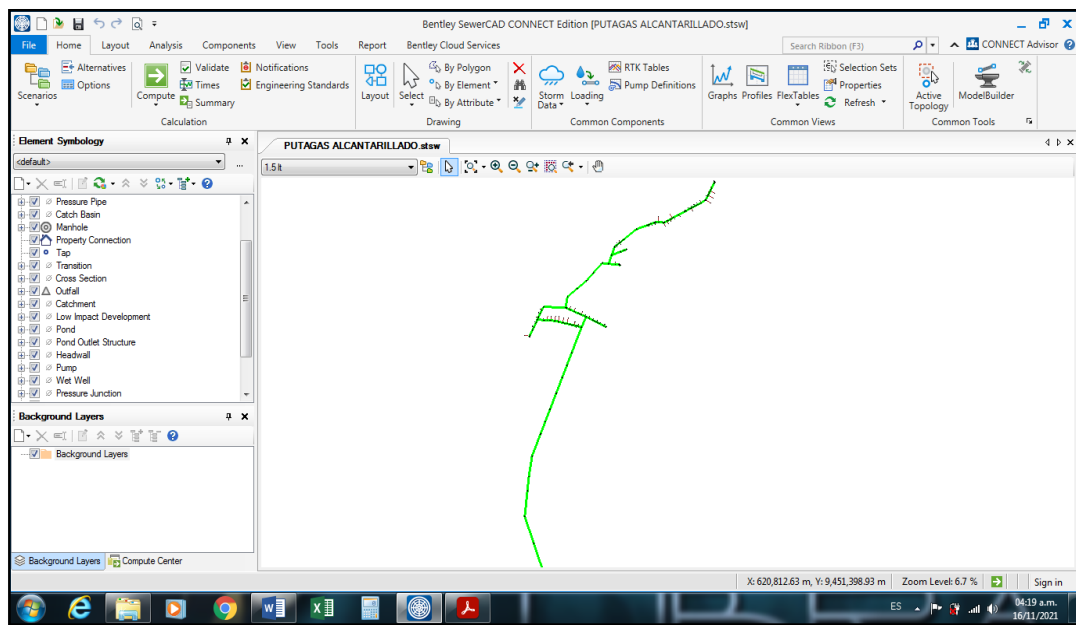


Figura 10. Redes de alcantarillado y conexiones domiciliarias
Fuente: Software SEWERCAD

Ventana 05:

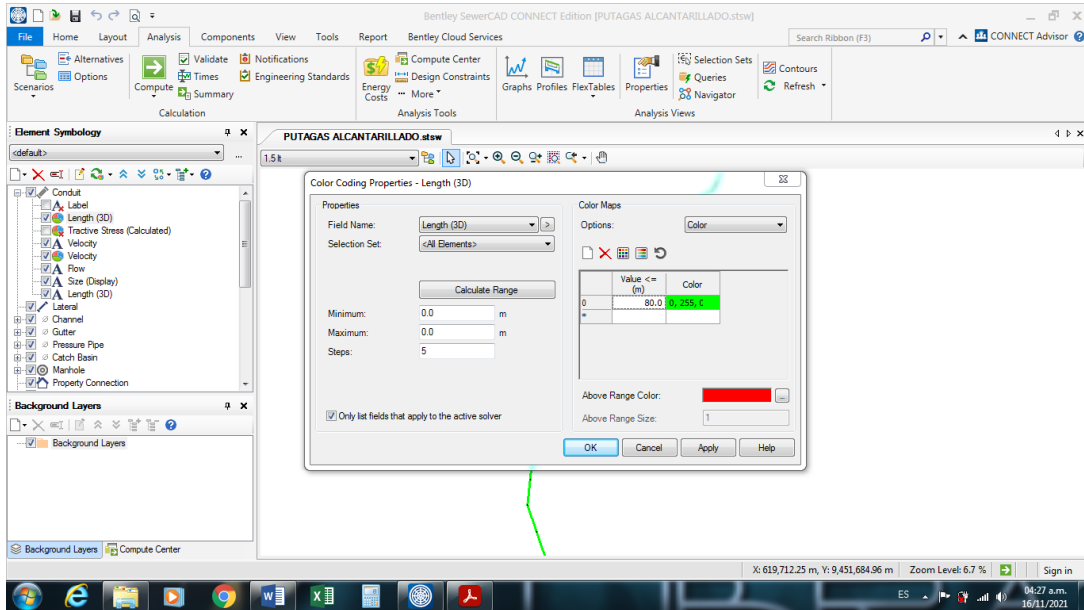


Figura 11. Parámetro de longitud máxima de tubería
Fuente: Software SEWERCAD

Ventana 06:

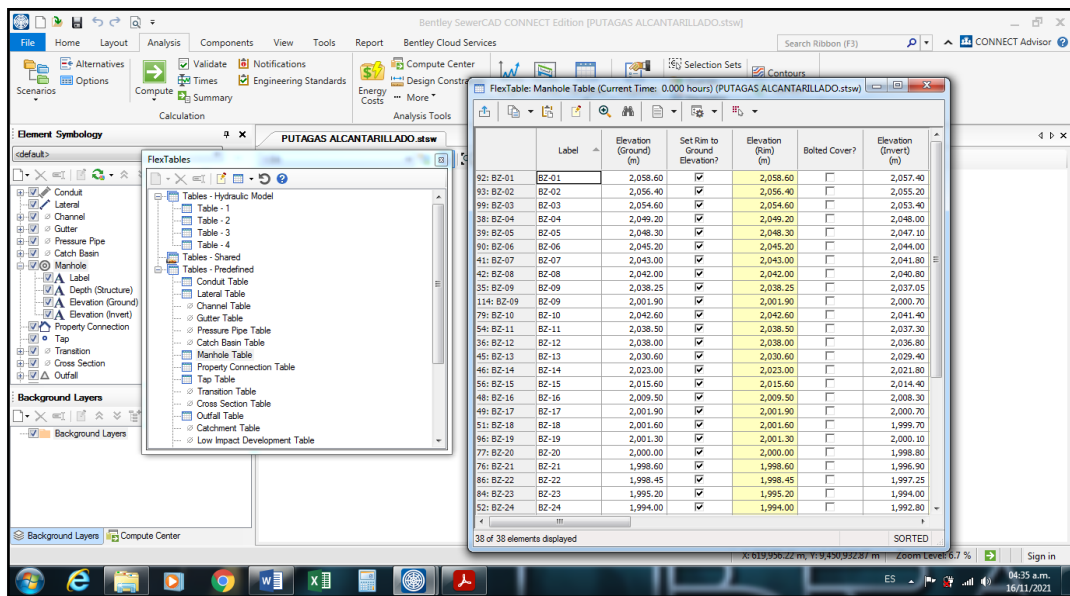


Figura 12. Cotas de buzones en ventana FlexTable
Fuente: Software SEWERCAD

Ventana 07:

Label	Start Node	Set Invert to Start?	Invert (Start) (m)	Stop Node	Set Invert to Stop?	Invert (Stop) (m)	Has User Defined Length?	Length (User Defined) (m)	Length (Scaled) (m)
54: ESTACION	ESTACION P... B2-09	<input type="checkbox"/>	2,037.06	B2-12	<input type="checkbox"/>	2,036.81	<input type="checkbox"/>		14.0
53: ESTACION	ESTACION P... B2-09	<input type="checkbox"/>	2,037.06	B2-11	<input type="checkbox"/>	2,037.31	<input type="checkbox"/>		25.0
61: ESTACION	ESTACION P... B2-12	<input type="checkbox"/>	2,036.81	B2-13	<input type="checkbox"/>	2,029.41	<input type="checkbox"/>		28.0
37: ESTACION	ESTACION P... B2-04	<input type="checkbox"/>	2,048.01	B2-05	<input type="checkbox"/>	2,047.11	<input type="checkbox"/>		18.0
89: ESTACION	ESTACION P... B2-05	<input type="checkbox"/>	2,047.11	B2-06	<input type="checkbox"/>	2,044.01	<input type="checkbox"/>		44.0
40: ESTACION	ESTACION P... B2-07	<input type="checkbox"/>	2,041.81	B2-08	<input type="checkbox"/>	2,040.81	<input type="checkbox"/>		18.5
43: ESTACION	ESTACION P... B2-08	<input type="checkbox"/>	2,040.81	B2-09	<input type="checkbox"/>	2,037.06	<input type="checkbox"/>		19.5
78: ESTACION	ESTACION P... B2-08	<input type="checkbox"/>	2,040.81	B2-10	<input type="checkbox"/>	2,041.41	<input type="checkbox"/>		34.0
44: ESTACION	ESTACION P... B2-13	<input type="checkbox"/>	2,039.41	B2-14	<input type="checkbox"/>	2,021.81	<input type="checkbox"/>		22.0
55: ESTACION	ESTACION P... B2-14	<input type="checkbox"/>	2,021.81	B2-15	<input type="checkbox"/>	2,014.41	<input type="checkbox"/>		26.0
47: ESTACION	ESTACION P... B2-16	<input type="checkbox"/>	2,008.31	B2-17	<input type="checkbox"/>	2,000.71	<input type="checkbox"/>		23.5
50: ESTACION	ESTACION P... B2-18	<input type="checkbox"/>	1,999.72	B2-19	<input type="checkbox"/>	1,992.81	<input type="checkbox"/>		24.0
95: ESTACION	ESTACION P... B2-18	<input type="checkbox"/>	1,999.72	B2-19	<input type="checkbox"/>	2,000.11	<input type="checkbox"/>		48.0
104: ESTACION	ESTACION P... B2-24	<input type="checkbox"/>	1,992.81	B2-25	<input type="checkbox"/>	1,987.71	<input type="checkbox"/>		58.0
105: ESTACION	ESTACION P... B2-24	<input type="checkbox"/>	1,992.81	B2-23	<input type="checkbox"/>	1,994.01	<input type="checkbox"/>		58.6
57: ESTACION	ESTACION P... B2-15	<input type="checkbox"/>	2,014.41	B2-16	<input type="checkbox"/>	2,008.31	<input type="checkbox"/>		27.0
58: ESTACION	ESTACION P... B2-25	<input type="checkbox"/>	1,989.72	B2-26	<input type="checkbox"/>	1,980.61	<input type="checkbox"/>		28.0
68: ESTACION	ESTACION P... B2-26	<input type="checkbox"/>	1,980.61	B2-27	<input type="checkbox"/>	1,973.21	<input type="checkbox"/>		28.0
62: ESTACION	ESTACION P... B2-37	<input type="checkbox"/>	1,914.01	O-1	<input type="checkbox"/>	1,911.81	<input type="checkbox"/>		28.0
65: ESTACION	ESTACION P... B2-29	<input type="checkbox"/>	1,959.01	B2-30	<input type="checkbox"/>	1,951.81	<input type="checkbox"/>		28.0
70: ESTACION	ESTACION P... B2-30	<input type="checkbox"/>	1,951.81	B2-31	<input type="checkbox"/>	1,945.01	<input type="checkbox"/>		28.0
82: ESTACION	ESTACION P... B2-27	<input type="checkbox"/>	1,973.21	B2-28	<input type="checkbox"/>	1,966.41	<input type="checkbox"/>		36.0
100: ESTACION	ESTACION P... B2-31	<input type="checkbox"/>	1,945.01	B2-32	<input type="checkbox"/>	1,938.91	<input type="checkbox"/>		50.0
72: ESTACION	ESTACION P... B2-33	<input type="checkbox"/>	1,932.31	B2-34	<input type="checkbox"/>	1,928.21	<input type="checkbox"/>		30.0
102: ESTACION	ESTACION P... B2-34	<input type="checkbox"/>	1,932.31	B2-35	<input type="checkbox"/>	1,923.81	<input type="checkbox"/>		54.0
75: ESTACION	ESTACION P... B2-21	<input type="checkbox"/>	1,996.93	B2-20	<input type="checkbox"/>	1,998.81	<input type="checkbox"/>		30.0
84: ESTACION	ESTACION P... B2-21	<input type="checkbox"/>	1,986.41	B2-22	<input type="checkbox"/>	1,997.36	<input type="checkbox"/>		40.0

Figura 13. Longitud de tuberías en ventana Flextable – conduit

Fuente: Software SEWERCAD

Ventana 08:

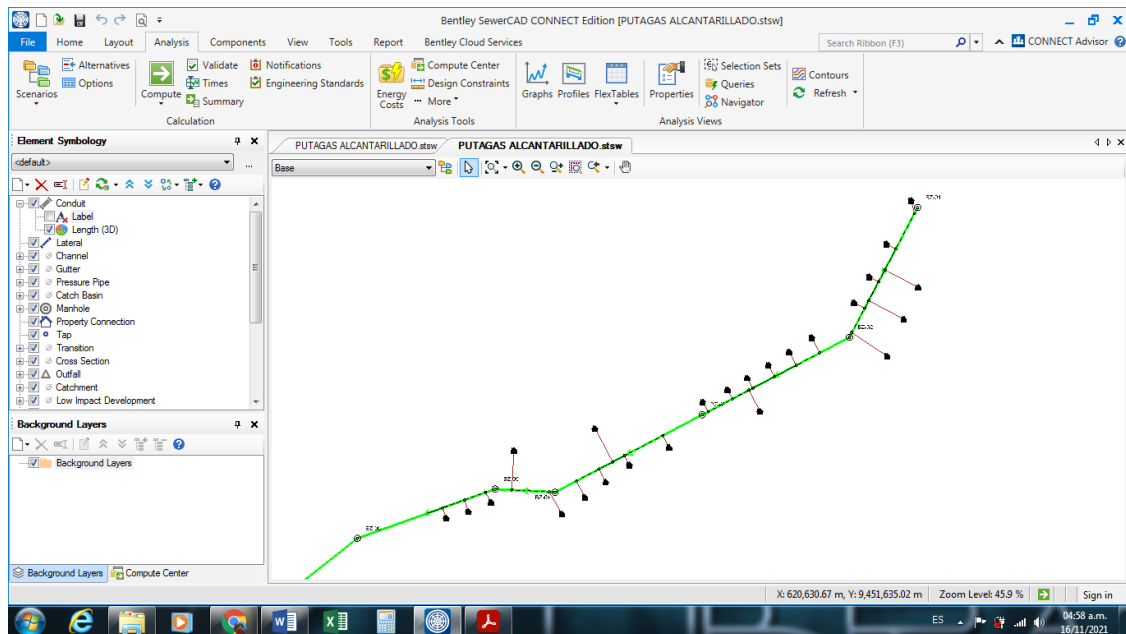


Figura 14. Conexiones domiciliarias del proyecto

Fuente: Software SEWERCAD

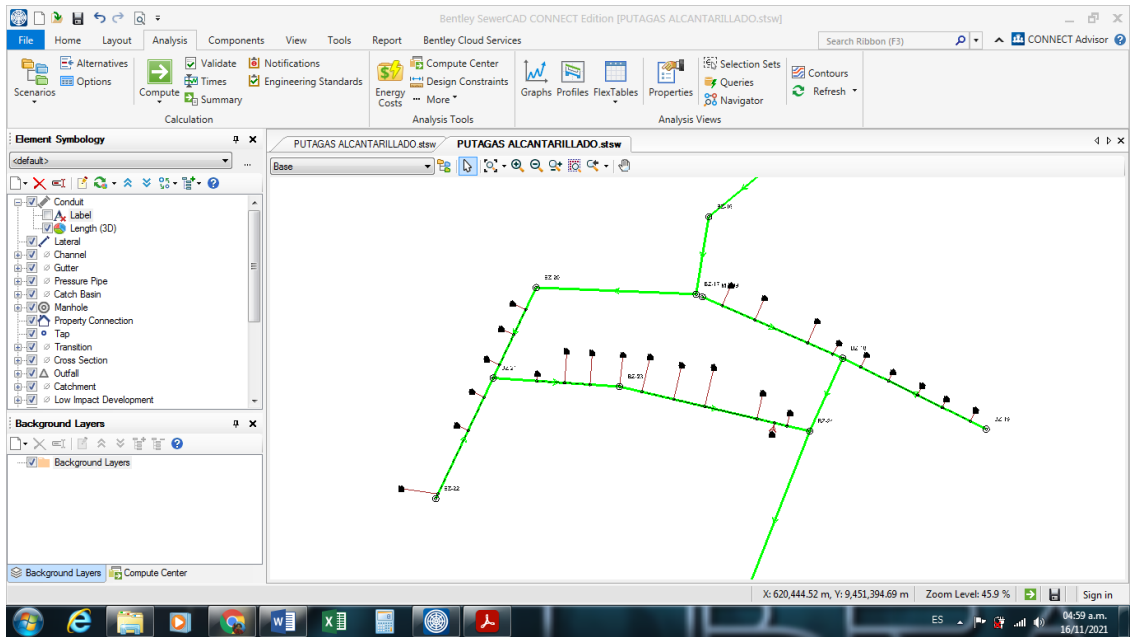


Figura 15. Conexiones domiciliarias del proyecto
Fuente: Software SEWERCAD

Ventana 09:

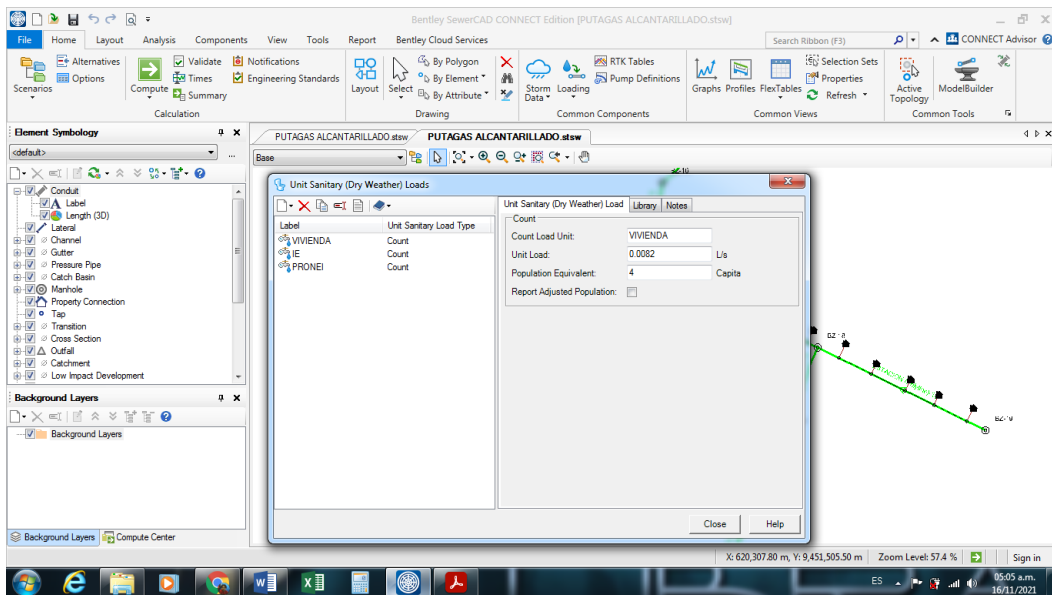


Figura 16. Ingreso de los caudales unitarios
Fuente: Software SEWERCAD

Ventana 10:

ID	Flow (L/s)	Velocity (m/s)	Depth (Middle) (m)	Capacity (Full Flow) (L/s)	Flow / Capacity (Design) (%)	Depth/Rise (%)	Infiltration Loading Unit	Infiltration Rate per Loading Unit (L/s)	Infiltration Load Type
34: ESTACION	0.50	0.56	0.02	49.69	1.0	9.8	km	0.50	Pipe Length
53: ESTACION	0.02	0.19	0.01	49.89	0.0	5.8	km	0.50	Pipe Length
61: ESTACION	0.52	1.45	0.02	191.17	0.3	10.0	km	0.50	Pipe Length
37: ESTACION	0.27	0.68	0.01	83.15	0.3	7.5	km	0.50	Pipe Length
69: ESTACION	0.32	0.80	0.02	98.71	0.3	8.2	km	0.50	Pipe Length
40: ESTACION	0.40	0.78	0.02	86.46	0.5	9.0	km	0.50	Pipe Length
43: ESTACION	0.45	1.25	0.02	163.08	0.3	9.5	km	0.50	Pipe Length
78: ESTACION	0.02	0.25	0.01	57.04	0.0	5.6	km	0.50	Pipe Length
44: ESTACION	0.53	1.61	0.02	218.57	0.2	10.1	km	0.50	Pipe Length
55: ESTACION	0.55	1.52	0.02	198.39	0.3	10.3	km	0.50	Pipe Length
47: ESTACION	0.58	1.62	0.02	211.48	0.3	10.7	km	0.50	Pipe Length
50: ESTACION	0.14	1.03	0.02	200.83	0.1	9.7	km	0.50	Pipe Length
85: ESTACION	0.03	0.19	0.01	37.95	0.1	3.7	km	0.50	Pipe Length
104: ESTACION	1.06	1.23	0.03	110.27	1.0	14.3	km	0.50	Pipe Length
105: ESTACION	0.79	0.68	0.03	53.22	1.5	13.3	km	0.50	Pipe Length
57: ESTACION	0.57	1.40	0.02	176.75	0.3	10.4	km	0.50	Pipe Length
58: ESTACION	1.08	1.79	0.03	187.26	0.6	14.5	km	0.50	Pipe Length
68: ESTACION	1.10	1.83	0.03	191.17	0.6	14.6	km	0.50	Pipe Length
62: ESTACION	1.38	1.25	0.02	99.39	1.4	12.2	km	0.50	Pipe Length
65: ESTACION	1.16	2.84	0.03	188.57	0.6	15.0	km	0.50	Pipe Length
70: ESTACION	1.18	1.81	0.03	183.26	0.6	15.2	km	0.50	Pipe Length
82: ESTACION	1.12	1.63	0.03	161.62	0.7	14.8	km	0.50	Pipe Length
100: ESTACION	1.21	1.43	0.03	129.89	0.9	15.4	km	0.50	Pipe Length
72: ESTACION	1.26	1.51	0.03	137.48	0.9	15.7	km	0.50	Pipe Length
102: ESTACION	1.29	1.27	0.03	106.15	1.2	15.8	km	0.50	Pipe Length
75: ESTACION	0.63	0.91	0.02	89.82	0.7	11.4	km	0.50	Pipe Length
45: ESTACION	0.03	0.18	0.01	37.14	0.1	7.8	km	0.50	Pipe Length

Figura 17. Tabla de conduit, ingreso caudal de Infiltración
Fuente: Software SEWERCAD

Ventana 11:

Property	Value
Elevation (Rim) (m)	1.913 00
Elevation (Invert) (m)	1.912 00
Results (Engine Parsing)	
Flow (Total Out) (L/s)	1.38
Population (System Sanitary Adjust)	220
Flow (System Wet Weather Collec)	0.16
Flow (System Known) (L/s)	0.00
Population (System Sanitary) (Cap)	220
Area (System Sanitary Service) (k)	0.00
Flow (Total Diverted In) (L/s)	0.00
Flow (Local Diverted In Same Subn)	0.00
Flow (Diverted In Outside Subn)	0.00
Flow (System Sanitary) (L/s)	0.5112
Flow (System Total Wet Weather)	0.86
Volume (Total Outflow) (L)	(N/A)
Flow (Total Pumped) (L/s)	0.00
Results (Hydraulic)	
Energy Grade Line (m)	1.912 02
Results (Infiltration)	
Infiltration (System Additional) (L/s)	0.0000
Infiltration (System Non-Additional)	0.7020
Infiltration (System Total) (L/s)	0.7020
Results (Misc)	
Depth (Structure) (m)	1.00
Elevation (Invert in 1) (m)	1.912 00
Elevation (Invert in 2) (m)	(N/A)
Elevation (Invert in 3) (m)	(N/A)
Elevation (Invert in 4) (m)	(N/A)
Elevation (Invert in 5) (m)	(N/A)

Figura 18. Ventana de Propiedades Flow= 1.38 l/s
Fuente: Software SEWERCAD

Ventana 12:

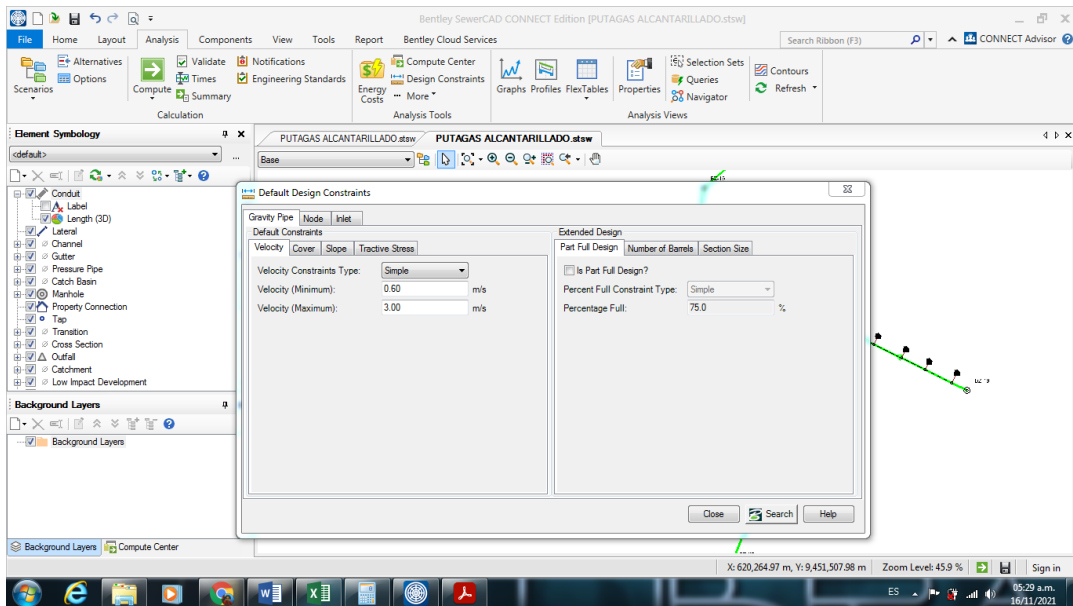


Figura 19. Configuración de velocidad
Fuente: Software SEWERCAD

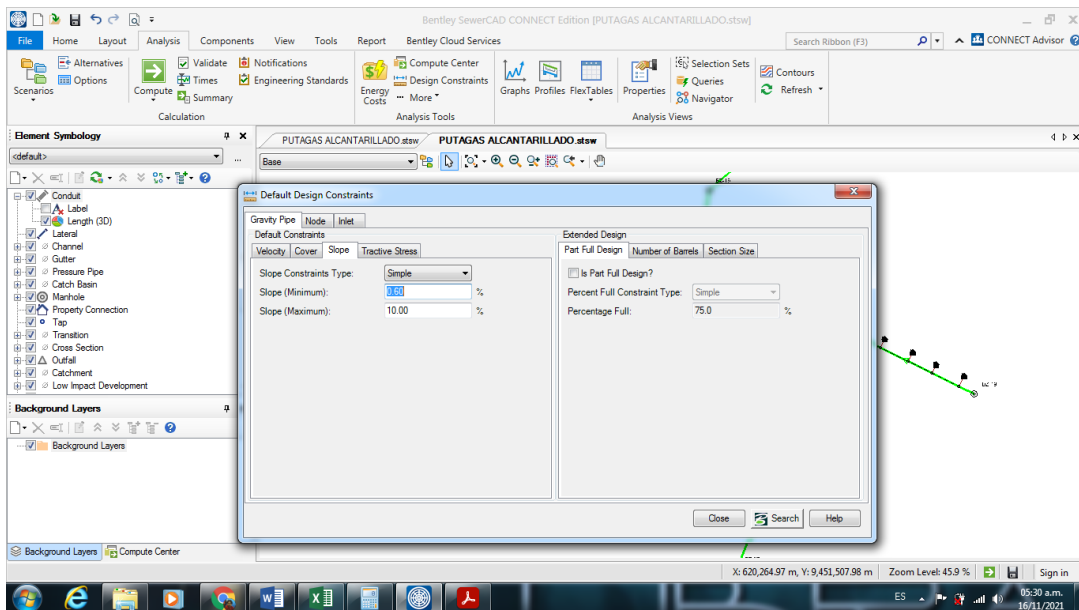


Figura 20. Configuración de pendiente
Fuente: Software SEWERCAD

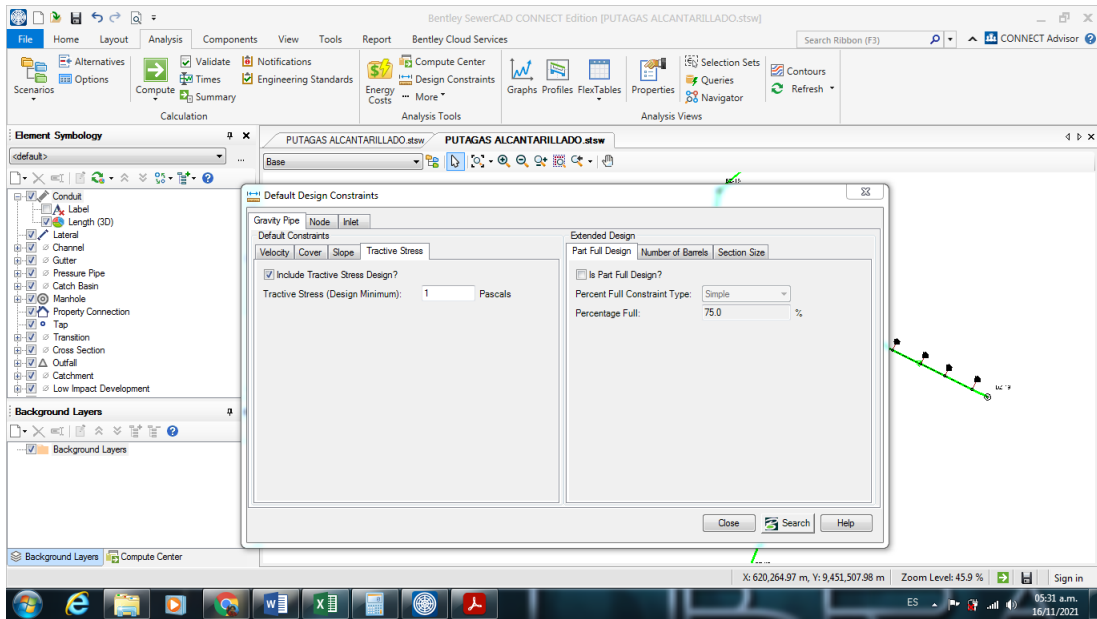


Figura 21. Configuración de tensión tractiva
Fuente: Software SEWERCAD

Ventana 13:

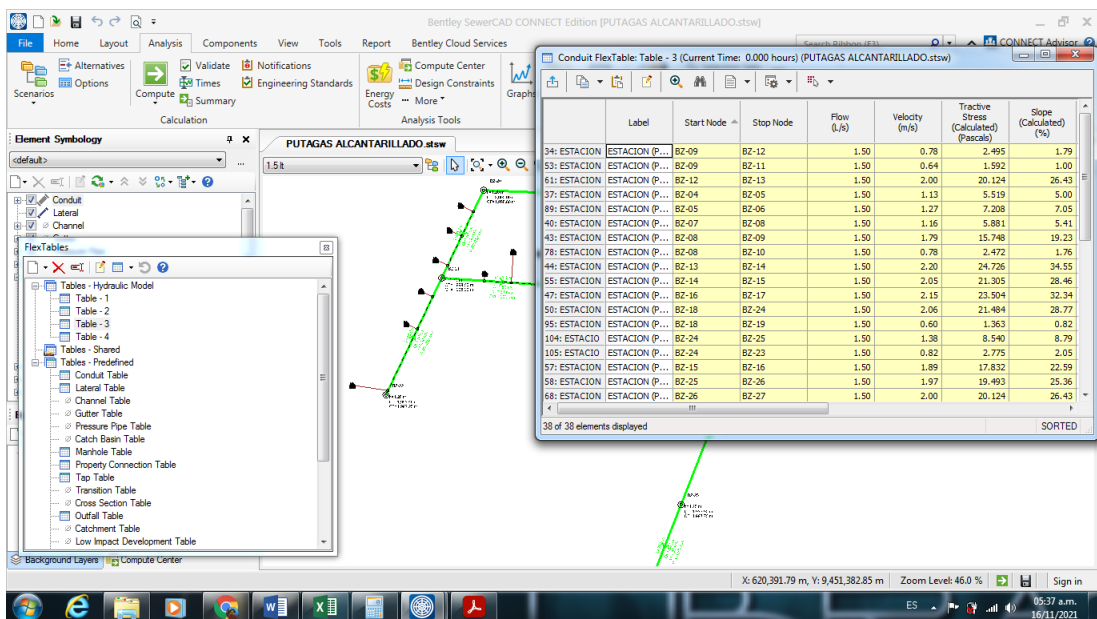


Figura 22. Configuración de caudal mínimo de 1.50 l/s
Fuente: Software SEWERCAD

Ventana 14:

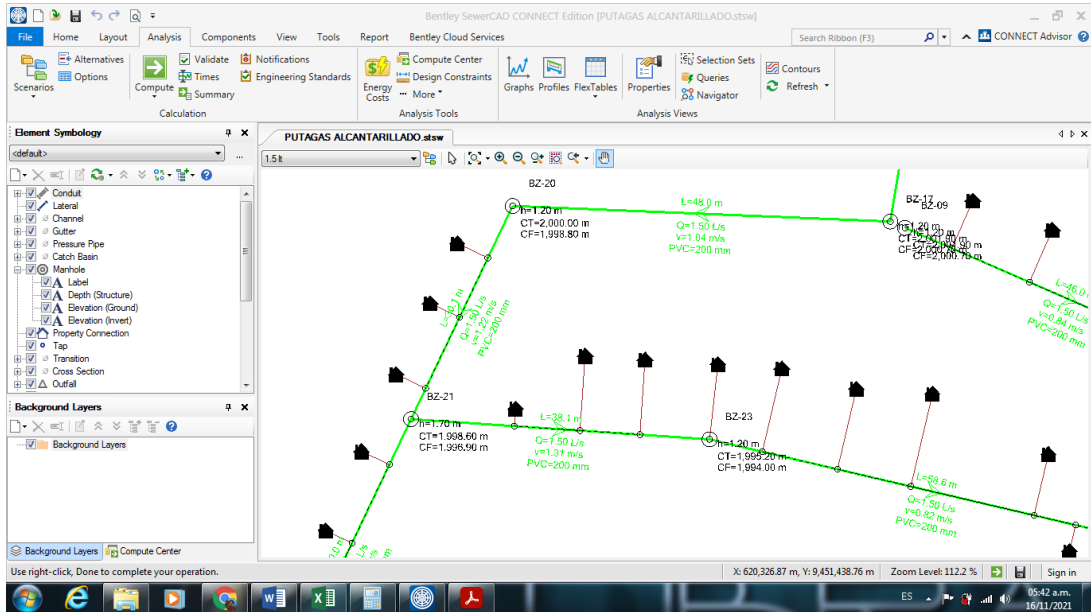


Figura 23. Modelo final del proyecto
Fuente: Software SEWERCAD

Ventana 15:

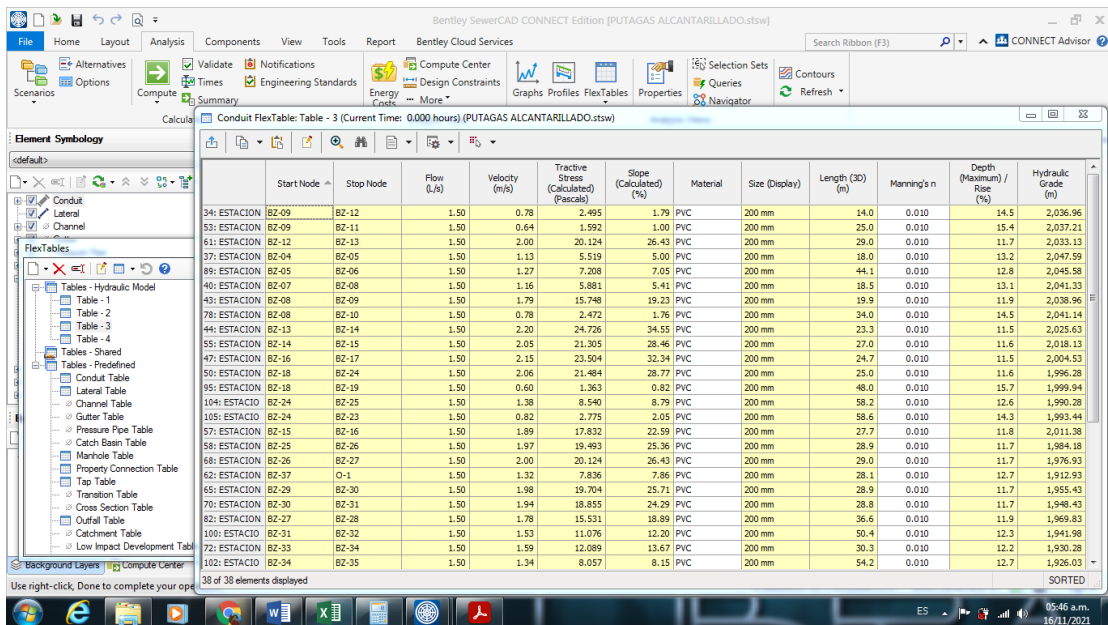


Figura 24. Cálculos hidráulicos
Fuente: Software SEWERCAD

5.1.3.4 Datos y Cálculos Hidráulicos.

Tabla 18. Cuadro de Buzones

CUADRO DE BUZONES						
Buzon	Cota Tapa	Cota Fondo	Diámetro	H (m)	Coordenadas UTM	
					Este	Norte
BZ-01	2058.60	2057.40	1.20	1.20	620677.40	9451745.09
BZ-02	2056.40	2055.20	1.20	1.20	620656.96	9451706.13
BZ-03	2054.60	2053.40	1.20	1.20	620612.72	9451682.84
BZ-04	2049.20	2048.00	1.20	1.20	620568.47	9451659.56
BZ-05	2048.30	2047.10	1.20	1.20	620550.49	9451660.51
BZ-06	2045.20	2044.00	1.20	1.20	620509.06	9451645.70
BZ-07	2043.00	2041.80	1.20	1.20	620462.00	9451608.48
BZ-08	2042.00	2040.80	1.20	1.20	620455.64	9451591.11
BZ-09	2038.25	2037.05	1.20	1.20	620448.94	9451572.80
BZ-10	2042.60	2041.40	1.20	1.20	620487.46	9451603.09
BZ-11	2038.50	2037.30	1.20	1.20	620473.82	9451570.35
BZ-12	2038.00	2036.80	1.20	1.20	620435.00	9451574.17
BZ-13	2030.60	2029.40	1.20	1.20	620416.29	9451553.34
BZ-14	2023.00	2021.80	1.20	1.20	620401.59	9451536.97
BZ-15	2015.60	2014.40	1.20	1.20	620381.50	9451520.46
BZ-16	2009.50	2008.30	1.20	1.20	620360.64	9451503.32
BZ-17	2001.90	2000.70	1.20	1.20	620356.81	9451480.13
BZ-18	2001.60	1999.70	1.20	1.90	620400.82	9451460.96
BZ-19	2001.30	2000.10	1.20	1.20	620443.86	9451439.71
BZ-20	2000.00	1998.80	1.20	1.20	620308.85	9451482.11
BZ-21	1998.60	1996.90	1.20	1.70	620295.95	9451455.03
BZ-22	1998.45	1997.25	1.20	1.20	620278.74	9451418.92
BZ-23	1995.20	1994.00	1.20	1.20	620333.86	9451452.46
BZ-24	1994.00	1992.80	1.20	1.20	620390.92	9451439.10
BZ-25	1988.90	1987.70	1.20	1.20	620369.76	9451385.09
BZ-26	1981.80	1980.60	1.20	1.20	620359.55	9451359.02
BZ-27	1974.40	1973.20	1.20	1.20	620349.34	9451332.95
BZ-28	1967.60	1966.40	1.20	1.20	620336.21	9451299.43
BZ-29	1960.20	1959.00	1.20	1.20	620323.08	9451265.91
BZ-30	1953.00	1951.80	1.20	1.20	620312.86	9451239.84
BZ-31	1946.20	1945.00	1.20	1.20	620302.65	9451213.77
BZ-32	1940.10	1938.90	1.20	1.20	620284.41	9451167.21
BZ-33	1933.50	1932.30	1.20	1.20	620277.66	9451123.73
BZ-34	1929.40	1928.20	1.20	1.20	620274.49	9451093.90
BZ-35	1925.00	1923.80	1.20	1.20	620268.78	9451040.20
BZ-36	1919.80	1918.60	1.20	1.20	620288.18	9450983.43
BZ-37	1915.20	1914.00	1.20	1.20	620307.57	9450926.65

Fuente: Software SEWERCAD

Tabla 19. Resultados de Red de alcantarillado

RESULTADOS DE RED DE ALCANTARILLADO										
Qmin = 1.50 l/s										
Tramo	Bz (i)	Bz (j)	Caudal (l/s)	Velocidad (m/s)	Tensión Tractiva (Pa)	S (‰)	Tubería	Diámetro	Long. (m)	Manning's n
T-01	BZ-01	BZ-02	1.50	1.13	5.52	50.00	PVC	200 mm	44.10	0.010
T-02	BZ-02	BZ-03	1.50	1.00	4.29	36.00	PVC	200 mm	50.00	0.010
T-03	BZ-03	BZ-04	1.50	1.48	9.99	108.00	PVC	200 mm	50.30	0.010
T-04	BZ-04	BZ-05	1.50	1.13	5.52	50.00	PVC	200 mm	18.00	0.010
T-05	BZ-05	BZ-06	1.50	1.27	7.21	70.50	PVC	200 mm	44.10	0.010
T-06	BZ-06	BZ-07	1.50	1.01	4.36	36.70	PVC	200 mm	60.00	0.010
T-07	BZ-07	BZ-08	1.50	1.16	5.88	54.10	PVC	200 mm	18.50	0.010
T-08	BZ-08	BZ-09	1.50	1.79	15.75	192.30	PVC	200 mm	19.90	0.010
T-09	BZ-08	BZ-10	1.50	0.78	2.47	17.60	PVC	200 mm	34.00	0.010
T-10	BZ-09	BZ-11	1.50	0.64	1.59	10.00	PVC	200 mm	25.00	0.010
T-11	BZ-09	BZ-12	1.50	0.78	2.50	17.90	PVC	200 mm	14.00	0.010
T-12	BZ-12	BZ-13	1.50	2.00	20.12	264.30	PVC	200 mm	29.00	0.010
T-13	BZ-13	BZ-14	1.50	2.20	24.73	345.50	PVC	200 mm	23.30	0.010
T-14	BZ-14	BZ-15	1.50	2.05	21.31	284.60	PVC	200 mm	27.00	0.010
T-15	BZ-15	BZ-16	1.50	1.89	17.83	225.90	PVC	200 mm	27.70	0.010
T-16	BZ-16	BZ-17	1.50	2.15	23.50	323.40	PVC	200 mm	24.70	0.010
T-17	BZ-20	BZ-17	1.50	1.04	4.62	39.60	PVC	200 mm	48.00	0.010
T-18	BZ-21	BZ-20	1.50	1.22	6.59	62.60	PVC	200 mm	30.10	0.010

T-19	BZ-21	BZ-22	1.50	0.60	1.36	8.20	PVC	200 mm	40.00	0.010
T-20	BZ-23	BZ-21	1.50	1.31	7.71	76.90	PVC	200 mm	38.10	0.010
T-21	BZ-24	BZ-23	1.50	0.82	2.78	20.50	PVC	200 mm	58.60	0.010
T-22	BZ-17	BZ-18	1.50	0.84	2.90	21.60	PVC	200 mm	48.00	0.010
T-23	BZ-18	BZ-19	1.50	0.60	1.36	8.20	PVC	200 mm	48.00	0.010
T-24	BZ-18	BZ-24	1.50	2.06	21.48	287.70	PVC	200 mm	25.00	0.010
T-25	BZ-24	BZ-25	1.50	1.38	8.54	87.90	PVC	200 mm	58.20	0.010
T-26	BZ-25	BZ-26	1.50	1.97	19.49	253.60	PVC	200 mm	28.90	0.010
T-27	BZ-26	BZ-27	1.50	2.00	20.12	264.30	PVC	200 mm	29.00	0.010
T-28	BZ-27	BZ-28	1.50	1.78	15.53	188.90	PVC	200 mm	36.60	0.010
T-29	BZ-28	BZ-29	1.50	1.83	16.58	205.60	PVC	200 mm	36.80	0.010
T-30	BZ-29	BZ-30	1.50	1.98	19.70	257.10	PVC	200 mm	28.90	0.010
T-31	BZ-30	BZ-31	1.50	1.94	18.86	242.90	PVC	200 mm	28.80	0.010
T-32	BZ-31	BZ-32	1.50	1.53	11.08	122.00	PVC	200 mm	50.40	0.010
T-33	BZ-32	BZ-33	1.50	1.64	12.99	150.00	PVC	200 mm	44.50	0.010
T-34	BZ-33	BZ-34	1.50	1.59	12.09	136.70	PVC	200 mm	30.30	0.010
T-35	BZ-34	BZ-35	1.50	1.34	8.06	81.50	PVC	200 mm	54.20	0.010
T-36	BZ-35	BZ-36	1.50	1.37	8.45	86.70	PVC	200 mm	60.20	0.010
T-37	BZ-36	BZ-37	1.50	1.31	7.69	76.70	PVC	200 mm	60.20	0.010
T-38	BZ-37	O-1	1.50	1.32	7.84	78.60	PVC	200 mm	28.10	0.010

Fuente: Software SEWERCAD

Tabla 20. Gradiente Hidráulica

Red de Alcantarillado - Gradiente Hidráulica (m)								
Tramo	Bz (i)	Bz (j)	Caudal (l/s)	Velocidad (m/s)	S (‰)	Long. (m)	Tirante/ Ø (%)	Gradiente Hidráulica (m)
T-01	BZ-01	BZ-02	1.50	1.13	50.00	44.10	13.20	2056.34
T-02	BZ-02	BZ-03	1.50	1.00	36.00	50.00	13.60	2054.34
T-03	BZ-03	BZ-04	1.50	1.48	108.00	50.30	12.40	2050.73
T-04	BZ-04	BZ-05	1.50	1.13	50.00	18.00	13.20	2047.59
T-05	BZ-05	BZ-06	1.50	1.27	70.50	44.10	12.80	2045.58
T-06	BZ-06	BZ-07	1.50	1.01	36.70	60.00	13.50	2042.94
T-07	BZ-07	BZ-08	1.50	1.16	54.10	18.50	13.10	2041.33
T-08	BZ-08	BZ-09	1.50	1.79	192.30	19.90	11.90	2038.96
T-09	BZ-08	BZ-10	1.50	0.78	17.60	34.00	14.50	2041.14
T-10	BZ-09	BZ-11	1.50	0.64	10.00	25.00	15.40	2037.21
T-11	BZ-09	BZ-12	1.50	0.78	17.90	14.00	14.50	2036.96
T-12	BZ-12	BZ-13	1.50	2.00	264.30	29.00	11.70	2033.13
T-13	BZ-13	BZ-14	1.50	2.20	345.50	23.30	11.50	2025.63
T-14	BZ-14	BZ-15	1.50	2.05	284.60	27.00	11.60	2018.13
T-15	BZ-15	BZ-16	1.50	1.89	225.90	27.70	11.80	2011.38
T-16	BZ-16	BZ-17	1.50	2.15	323.40	24.70	11.50	2004.53
T-17	BZ-20	BZ-17	1.50	1.04	39.60	48.00	13.40	1999.79
T-18	BZ-21	BZ-20	1.50	1.22	62.60	30.10	12.90	1997.90
T-19	BZ-21	BZ-22	1.50	0.60	8.20	40.00	15.70	1997.13
T-20	BZ-23	BZ-21	1.50	1.31	76.90	38.10	12.70	1995.49
T-21	BZ-24	BZ-23	1.50	0.82	20.50	58.60	14.30	1993.44
T-22	BZ-17	BZ-18	1.50	0.84	21.60	46.00	14.20	2000.24
T-23	BZ-18	BZ-19	1.50	0.60	8.20	48.00	15.70	1999.94
T-24	BZ-18	BZ-24	1.50	2.06	287.70	25.00	11.60	1996.28
T-25	BZ-24	BZ-25	1.50	1.38	87.90	58.20	12.60	1990.28
T-26	BZ-25	BZ-26	1.50	1.97	253.60	28.90	11.70	1984.18
T-27	BZ-26	BZ-27	1.50	2.00	264.30	29.00	11.70	1976.93
T-28	BZ-27	BZ-28	1.50	1.78	188.90	36.60	11.90	1969.83
T-29	BZ-28	BZ-29	1.50	1.83	205.60	36.80	11.90	1962.73
T-30	BZ-29	BZ-30	1.50	1.98	257.10	28.90	11.70	1955.43
T-31	BZ-30	BZ-31	1.50	1.94	242.90	28.80	11.70	1948.43
T-32	BZ-31	BZ-32	1.50	1.53	122.00	50.40	12.30	1941.98
T-33	BZ-32	BZ-33	1.50	1.64	150.00	44.50	12.10	1935.63
T-34	BZ-33	BZ-34	1.50	1.59	136.70	30.30	12.20	1930.28
T-35	BZ-34	BZ-35	1.50	1.34	81.50	54.20	12.70	1926.03
T-36	BZ-35	BZ-36	1.50	1.37	86.70	60.20	12.60	1921.23
T-37	BZ-36	BZ-37	1.50	1.31	76.70	60.20	12.70	1916.33
T-38	BZ-37	O-1	1.50	1.32	78.60	28.10	12.70	1912.93

Fuente: Software SEWERCAD

5.1.4 Diseñar el tanque Imhoff para el Centro Poblado de Putagas.

Diseño del sedimentador:

- Caudal de diseño, m³/hora

Según el cálculo anterior es:

$$Q_e = 1.38 \text{ lt/s} = 4.97 \text{ m}^3/\text{hora}$$

- Área del sedimentador

$$A_s = \frac{Q_e}{C_s}$$

Donde:

C_s: Carga superficial, igual a 1 m³/(m²*hora).

Reemplazando:

$$A_s = \frac{4.97 \text{ m}^3/\text{hora}}{1 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \times \text{hora})} = 4.97 \text{ m}^2$$

- Volumen del sedimentador (V_s, en m³)

$$V_s = Q_e \cdot R$$

Donde:

C_s: Periodo de retención hidráulica, entre 1,5 a 2,5 horas (recomendable 2 horas).

Reemplazando:

$$V_s = 3.74 \times 2 = 9.94 \text{ m}^3$$

La relación entre longitud y ancho del sedimentador es igual a 4 por lo tanto:

$$a/b=4$$

$$\text{Área} = 4b \times b = 4 \times b^2$$

$$b = \sqrt{\frac{\text{Área}}{4}}$$

Reemplazando:

b = 1.11 m.
Asumiremos b = 1.10 m.
a = 4.51 m.
Asumiremos a = 4.50 m.

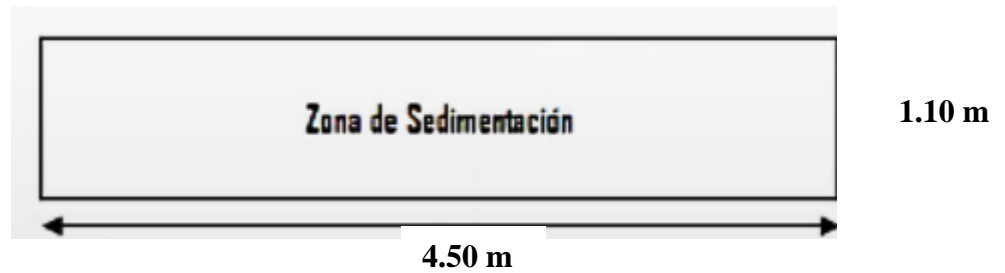


Figura 25. Vista de planta de cámara de sedimentación.
Fuente: Elaboración Propia

- El fondo del tanque será de sección transversal en forma de V y la pendiente de los lados respecto a la horizontal tendrá de 50° a 60° .
- En la arista central se debe dejar una abertura para paso de los sólidos removidos hacia el digestor, esta abertura será de 0,15 a 0,20 m.

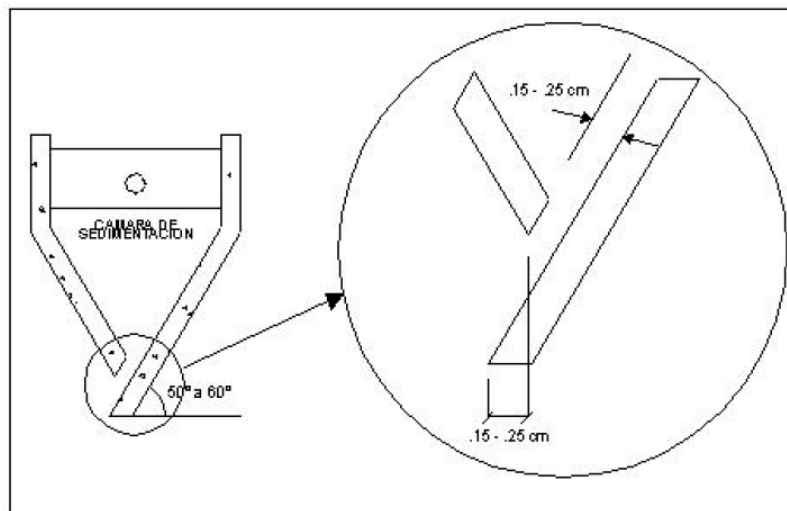


Figura 26. Dimensiones mínimas de la arista de cámara de sedimentación
Fuente: Elaboración Propia

Calculo de las alturas del sedimentador (V_s , en m^3)

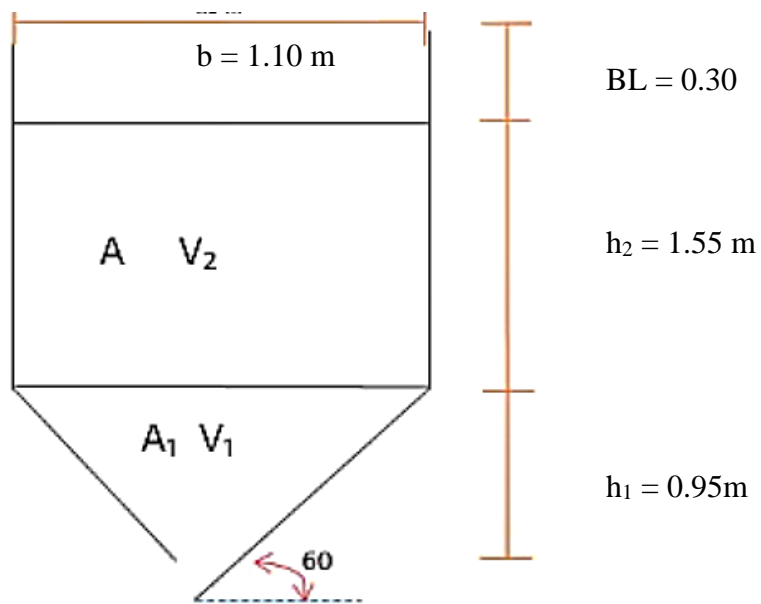


Figura 27. Alturas de cámara de sedimentación.
Fuente: Elaboración Propia

Donde:

$$\operatorname{tg}(60^\circ) = \sqrt{\frac{3}{1}} = \frac{h_1}{b/2}$$

$$V = V_1 + V_2$$

$$V_2 = h_2 \times$$

$$a \times b$$

Reemplazando:

$$h_1 = \sqrt{3} \times b/2$$

$$V_1 = h_1 \times a \times b/2$$

$$V_2 = \frac{V - V_1}{a \times b}$$

$$h_1 = 0.95 \text{ m}$$

$$V_1 = 2.35 \text{ m}^3$$

$$h_2 =$$

$$1.55 \text{ m}$$

Diseño del digestor:

- **Volumen de almacenamiento y digestión (V_d , en m^3).**

Según Norma OS.090 para el compartimiento de almacenamiento y digestión de lodos (cámara inferior) se tendrá en cuenta la siguiente tabla:

Tabla 21. Datos para el cálculo del factor de capacidad relativa

Temperatura °C	Factor de capacidad relativa (fcr)
5	2.0
10	1.4
15	1.0
20	0.7
>25	0.5

Fuente: Elaboración Propia

Temperatura mínima = 10 °C

Fcr = 1.4

$$Vd = \frac{70 * P * fcr}{1000}$$

Reemplazando:

$$Vd = \frac{70 * 220 * 1.4}{1000} = \mathbf{21.56 m^3}$$

Para el diseño de la superficie libre entre las paredes del digestor y las del sedimentador (zona de espumas) se seguirán los siguientes criterios:

- a. El espaciamiento libre será de 1,00 m como mínimo.
- b. La superficie libre total será por lo menos 30% de la superficie total del tanque

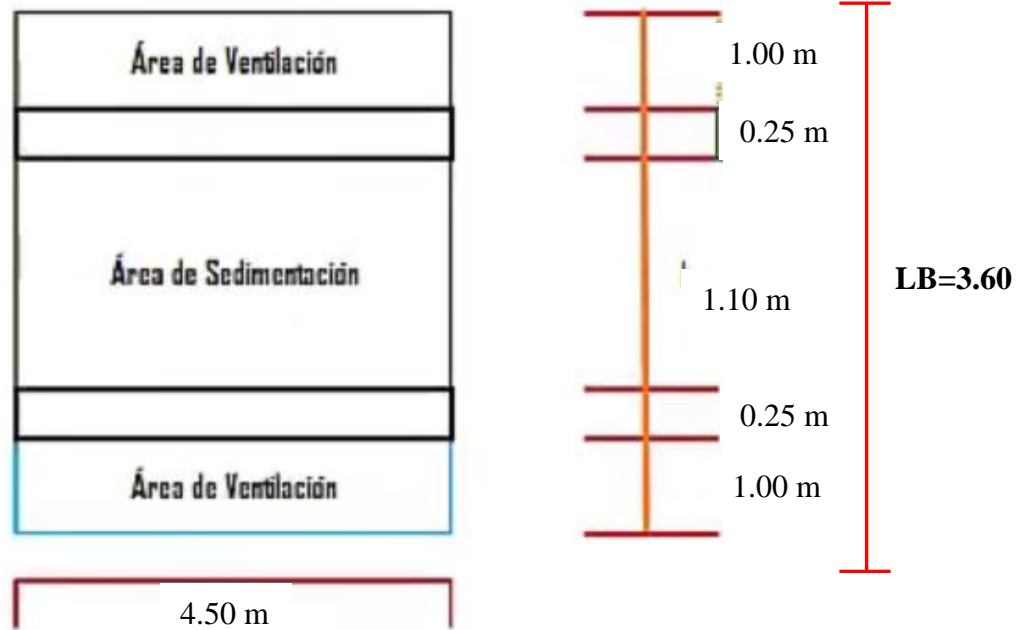


Figura 28. Alturas de cámara del digestor.
Fuente: Elaboración Propia

El área superficial es = $LB * a = 16.20 \text{ m}^2$

El área de Ventilación (A_v) = 9.00 m^2

Verificamos si A_v es más del 30% del área total del tanque:

$A_v / A_{\text{superficial}} = 56\% \text{ Cumple}$

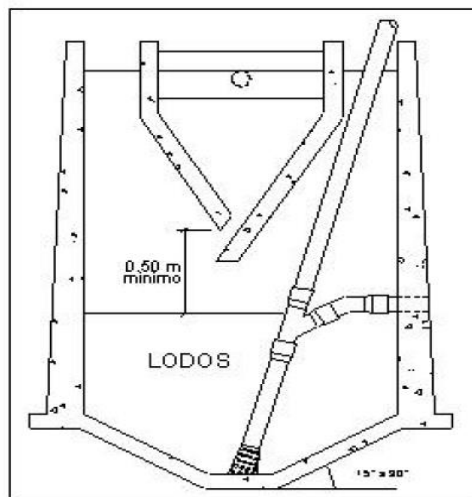


Figura 29. Cámara del digestor.
Fuente: Elaboración Propia

Lechos de secados de lodos:

- **Carga de sólidos que ingresa al sedimentador (C, en Kg de SS/día).**

A nivel de proyecto se puede estimar la carga en función a la contribución per cápita de sólidos en suspensión, de la siguiente manera:

$$C = \frac{\text{Población} * \text{contribución per cápita (grSS / hab * día)}}{1000}$$

Cuando la localidad no cuenta con alcantarillado se utiliza una contribución per cápita promedio de 90 gr. SS/(hab*día).

$$C = \frac{220 * 90}{1000} = 19.80 \text{ Kgr} * \text{SS / día}$$

Masa de sólidos que conforman los lodos (Msd, en Kg SS/día).

$$Msd = (0,5 * 0,7 * 0,5 * C) + (0,5 * 0,3 * C)$$

$$Msd = 6.43$$

- **Volumen diario de lodos digeridos (Vld, en litros/día).**

$$Vld = \frac{Msd}{\rho_{\text{lodo}} * (\% \text{de sólidos} / 100)}$$

Donde:

ρ_{lodo} : Densidad de los lodos, igual a 1,04 Kg/l.

% de sólidos: % de sólidos contenidos en el lodo, varía entre 8 a 12%.

$$Vld = 61.83 \text{ Lts/día}$$

- **Volumen de lodos a extraerse del tanque (Vel, en m3).**

$$Vel = \frac{Vld * Td}{1000}$$

Donde:

Td: Tiempo de digestión, en días (ver tabla 11).

Tabla 22. Datos para el cálculo del factor de capacidad relativa

Temperatura °C	Tiempo de digestión en días
5	110
10	76
15	55
20	40
>25	30

Fuente: Elaboración Propia

Temperatura mínima = 10 °C

Tiempo de digestión en días (Td) = 76

$$Vel = 4.70 \text{ m}^3$$

- **Área del lecho de secado (Als, en m2).**

$$Als = \frac{Vel}{Ha}$$

Donde:

Ha: Profundidad de aplicación, entre 0,20 a 0,40m

Asumiremos una profundidad = 0.40 m

$$Als = 11.75 \text{ m}^2$$

Considerando la relación 1/2 = 2.42 m

Asumiremos un lado como = 2.50 m

El otro lado = 4.71 m

Asumiremos un valor de = 5.00 m



Figura 30. Planta de Lecho de Secado de Lodos.

Fuente: Elaboración Propia

5.2 Análisis de los resultados

5.2.1 Ubicación Geográfica. El área de estudio se encuentra ubicado en el Departamento de Piura, Provincia de Ayabaca, Distrito de Frías, Caserío de Putagas. El acceso al área de estudio es desde Piura por la carretera Ex Panamericana hasta la ciudad de Chulucanas aproximadamente 55 km, desde la localidad de Chulucanas se toma la carretera a nivel de afirmado Chulucanas – Frías aproximadamente 50 km. Desde el Distrito de Frías hasta el centro poblado Putagas se va por trocha carrozable aproximadamente 9.00 km.

5.1.2 Realizar la topografía del Centro Poblado de Putagas.

Calicata C-1: Línea de Desagüe. No se evidenció presencia de aguas freáticas hasta la profundidad explorada de -1.50 m

- M-1-0.00-0.50 Limo arenoso de baja plasticidad, Color marrón claro de textura firme húmeda. Se clasifica según SUCS como "ML", espesor del estrato 0.50m.
- M-2 -0.50 -1.00 Arena limosa con cohesión, Color marrón claro de textura firme húmeda. Se clasifica según SUCS como "SM", espesor del estrato 0.50m.
- M-3-1.00-1.50 Arena limosa con cohesión, Color marrón claro de textura firme húmeda. Se clasifica según SUCS como "SM", espesor del estrato 0.50m

Calicata C-2: Línea de Desagüe. No se evidenció presencia de aguas freáticas hasta la profundidad explorada de -1.50 m.

- M-1 -0.00-0.50 Limo de alta plasticidad con arena, Color anaranjado de textura firme húmeda. Se clasifica según SUCS como "MH", espesor del estrato 0.50m.
- M-2-0.50 -1.50 Limo de alta plasticidad con arena, Color anaranjado de textura firme húmeda. Se clasifica según SUCS como "MH", espesor del estrato 1.00m.

Calicata C-3: TANQUE IMHOFF. No se evidenció presencia de aguas freáticas hasta la profundidad explorada de -3.00 m

- M-1-0.00-1.00 Limo arenoso de alta plasticidad, Color marrón claro de textura dura húmeda. Se clasifica según SUCS como "MH". espesor del estrato 1.00m.
- M-2-1.00 3.00 Arcilla arenosa de baja plasticidad, Color marrón claro de textura dura húmeda. Se clasifica según SUCS como "CL" espesor del estrato 2.00m.

La mayoría del área se encuentra suelos del tipo "ML" limos arenoso de baja plasticidad. "MH" limos Inorgánicos de alta plasticidad de textura firme y dura húmeda a muy húmeda también "SM" arena limosa con cohesión, "CL" arcillas de baja plasticidad dura húmeda

5.2.3 Realizar en modelamiento Hidráulico del sistema de alcantarillado en el software SewerCad.

5.2.3.1 Parámetros de Diseño. De acuerdo a las normas vigentes del ministerio de vivienda construcción y saneamiento, para sistemas de agua potable y alcantarillado el periodo de diseño es de 20 años.

Para la tasa de crecimiento se tomó los datos de los censos realizados por el INEI – Perú, teniendo una población inicial de 23 005 pobladores, una población futura de 19 896 en un periodo de 10 años, obteniendo una tasa de crecimiento negativa, la cual según la norma RM 192 - 2018 - VIVIENDA, esta se convierte en 0.

Para la población de diseño, teniendo una tasa de crecimiento 0 y una población actual de 220 habitantes en año 2021, nuestra población de diseño es 220 habitantes en un período de 20 años.

5.1.3.2 Calculo de Caudales. Para el Q_p , se tuvo en cuenta la población de diseño 220 hab y la dotación 100 lt/hab/día, obteniendo un Q_p de 0.255 lt/s. Para el Q_{md} , se tuvo en cuenta el $Q_p = 0.255$ lt/s y el Coeficiente de variación diario $k_1 = 1.30$, obteniendo un Q_{md} de 0.331 lt/s. Para el Q_{mh} , se tuvo en cuenta el $Q_{md} = 0.331$ lt/s y el Coeficiente de variación horario $k_2 = 2.0$, obteniendo un Q_{mh} de 0.51 lt/s.

Se necesitó saber el Qalc de 0.408 lt/s, un Qd de 0.062 lt/s un Qi de 0.419 lt/s, un Qmc de 0.041 lt/s, un Qe de 0.106 lt/s, con la suma de estos caudales encontraremos el Caudal de diseño de 1.38 lt/s, para el diseño del sistema de alcantarillado.

5.2.3.3 Modelamiento en el software SewerCad. Para el modelamiento en software SewerCad, primeramente ejecutamos el programa, en la ventana 1, Creamos el proyecto en el programa de SEWERCAD y configuramos las unidades en el SI, en la ventana 2, definimos los catálogos y prototipos para las tuberías y buzones. Para el caso de tuberías serán de PVC y buzones un diámetro de 1.20 m, en la ventana 3, se cargan los modelos predefinidos en el AutoCAD de las redes y conexiones domiciliarias con el comando Modelbuilder, en la ventana 4 se aprecia las redes de alcantarillado y conexiones domiciliarias en el SEWERCAD para el diseño respectivo. En la ventana 5 se definen parámetros de acuerdo a norma en el programa SEWERCAD. En la ventana 6, Se asigna y verifica cotas de terreno y cota de tapa de buzones de acuerdo a la topografía realizada, en la ventana 7, se verifica longitudes de tubería de acuerdo norma en ventana de Conduit, en la ventana 8, se verifica que las conexiones domiciliarias se conecten a la red de alcantarillado sin errores. En la ventana 9, se ingresan los caudales de las viviendas e instituciones educativas, para el proyecto tenemos 55 viviendas, 02 I.E. En la ventana 10, Se ingresan los caudales de Infiltración y escorrentía de buzones. Para el proyecto la tasa de contribución es 0.5 lt/s/km y escorrentía de lluvias es 380 lt/bz/día. En la ventana 11, se

verifican los caudales y se comprueba que los resultados sean iguales a los calculados inicialmente. Para el proyecto el caudal de diseño es 1.38 l/s. en la ventana 12 Se configura parámetros como: velocidad, pendiente, tensión tractiva; según el reglamento de la Norma OS 070. En la ventana, 13 Se configura parámetros de caudal de diseño como mínimo de 1.50 l/s para los cálculos hidráulicos del proyecto. En la ventana 14 Obtenemos el modelo final del proyecto con los respectivos cálculos hidráulicos. En la ventana 15 Obtenemos los cálculos y datos del proyecto.

5.2.3.4 Datos y Cálculos Hidráulicos.

Después de insertar todos los datos necesarios en el software SewerCad, dio un resultado de un total de 37 Buzones, de un diámetro de 1.20 m y una altura de 1.20 m, como se indica en la tabla 17. Los cuales estarán ubicados en puntos específicos, teniendo en cuenta la Cota de Tapa, la Cota de Fondo y las Coordenadas UTM.

Para la red de alcantarillado, dio como resultados que tendrá un caudal mínimo de 1.50 l/s, con un total de 38 tramos, 37 buzones, se usara tubería de PVC, con un diámetro de 200mm, con una velocidad máxima de 2.20 m/s en el tramo 13 y la velocidad mínima en los tramos 19 – 23 de 0.60 m/s.

5.1.4 Diseñar el tanque Imhoff para el Centro Poblado de Putagas.

Para el dimensionamiento de tanque Imhoff, se tomarán en consideración los criterios del Norma OS.090 “Planta de Tratamiento de Aguas Residuales” del Reglamento Nacional de Construcción.

El tanque Imhoff propuesto es de forma rectangular y se divide en tres compartimientos:

- a. **Cámara de sedimentación.** Teniendo en cuenta un caudal de diseño de 4.97 m³/hora, para encontrar el volumen, el cual fue de 9.94 m³. Una zona de sedimentación de 4.50m x 1.10m. El fondo del tanque será de sección transversal en forma de V y la pendiente de los lados respecto a la horizontal tendrá de 50° a 60°. En la arista central se debe dejar una abertura para paso de los sólidos removidos hacia el digestor, esta abertura será de 0,15 a 0,20 m.
- b. **Cámara de digestión de lodos.** Según Norma OS.090 para el compartimiento de almacenamiento y digestión de lodos (cámara inferior), para encontrar el volumen se tiene en cuenta la Temperatura y el factor de capacidad relativa, obteniendo un volumen de 21.56m³. teniendo un área de superficial de 16.20m² área de ventilación de 9.00m², con la cual verificamos que cumpla que sea más del 30% del área total del tanque que este caso si cumple teniendo un área de 56%.

- El fondo de la cámara de digestión tendrá la forma de un tronco de pirámide invertida (tolva de lodos), para facilitar el retiro de los lodos digeridos.
 - Las paredes laterales de esta tolva tendrán una inclinación de 15° a 30° con respecto a la horizontal.
 - La altura máxima de los lodos deberá estar 0,50 m por debajo del fondo del sedimentador.
- c. **Lecho de secados de lodos.** Los lechos de secado de lodos son generalmente el método más simple y económico de deshidratar los lodos estabilizados (lodos digeridos), lo cual resulta lo ideal para pequeñas comunidades.

La carga de sólidos que ingresa al sedimentador es de 19.80 Kgr * SS / día. La masa de sólidos que conforman los lodos es de 6.43 Kg SS/día. El Volumen diario de lodos digeridos es de 61.83 Lts/día. El volumen de lodos a extraerse del tanque 4.70 m³ El área del lecho de secado es de 11.75m², de 5.00 x 2.50

VI. CONCLUSIONES

- En el estudio de suelos, en la Calicata 1 y 2, no se evidencio presencia de aguas freáticas hasta la profundidad explorada de -1.50m. En la calicata 3, no se evidenció presencia de aguas freáticas hasta la profundidad explorada de -3.00 m. Se concluye que la mayoría del área se encuentra suelos del tipo "ML" limos arenoso de baja plasticidad. "MH" limos Inorgánicos de alta plasticidad de textura firme y dura húmeda a muy húmeda también "SM" arena limosa con cohesión, "CL" arcillas de baja plasticidad dura húmeda.
- En modelamiento Hidráulico del sistema de alcantarillado en el software SewerCad, se tuvo en cuenta un periodo de diseño de 20 años, una población de diseño de 220 habitantes y un caudal de diseño de 1.04 l/s. Concluyendo que la Red de alcantarillado tendrá un caudal mínimo de 1.50 l/s, con un total de 38 tramos, 37 buzones, se usara tubería de PVC, con un diámetro de 200mm, con una velocidad máxima de 2.20 m/s en el tramo 13 y la velocidad mínima en los tramos 19 – 23 de 0.60 m/s.
- Para el diseño del tanque Imhoff Norma OS.090 “Planta de Tratamiento de Aguas Residuales” del Reglamento Nacional de Construcción. Concluyendo con un diseño de una cámara de sedimentación de 4.50m x 1.10m. En la cámara de digestión de lodos un área de ventilación de 9.00m², siendo más del 30% del área total del tanque. Un lecho de secado de 11.75m², de 5.00 x 2.50. Teniendo un Volumen diario de lodos digeridos es de 61.83 Lts/día.

Aspectos complementarios

- Se recomienda capacitar a la población, para que apliquen el uso correcto del sistema de alcantarillado y prolongar su periodo de vida útil.
- Se recomienda que el Tanque Imhoff, colocar un cerco perimétrico, con la finalidad de restringir el acceso a personas no autorizadas y animales.
- Se recomienda, realizar el mantenimiento a la red de alcantarillado periódicamente para evitar daños futuros.

Referencias Bibliográficas

1. Chavez MA, Cedeño Parrales JA, Balarezo Molina BG. Diseño Del Sistema de Alcantarillado de Recolección de Aguas Servidas y Planta de Tratamiento Para Beneficio de los Habitantes Del Recinto el Prado. [Internet]. Espol; 2017 [cited 2021 Oct 25]. Available from: <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/38827>
2. Hernández Miculax EE. DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL PARA LA COMUNIDAD EL DURAZNO, CHIMALTENANGO, CHIMALTENANGO. EmecanicaIngenieriaUsacEduGt [Internet]. 2016;(53):1–75. Available from: <http://emecanica.ingenieria.usac.edu.gt/sitio/wp-content/subidas/6ARTÍCULO-III-INDESA-SIE.pdf>
3. Gaitan P. DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO EL CHAJIL, ALDEA EL DURAZNO Y LOCALIZACIÓN PREDIAL Y USO DE SUELO DEL BARRIO INGENIO, AMATITLÁN, GUATEMALA [Internet]. Emecanica.Ingenieria.Usac.Edu.Gt. [Guatemala]: Universidad de san Carlos de Guatemala; 2018 [cited 2021 Oct 24]. Available from: [http://www.repositorio.usac.edu.gt/9970/1/Pedro Pablo Gaitán.pdf](http://www.repositorio.usac.edu.gt/9970/1/Pedro%20Pablo%20Gait%C3%A1n.pdf)
4. Tuesta Vásquez YL. Diseño del sistema de alcantarillado sanitario para mejorar la salubridad en el AA.HH 14 de Febrero, Yurimaguas - 2017 [Internet]. Universidad César vallejo. Universidad César Vallejo; 2019 [cited 2021 Oct 25]. Available from: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/31955>

5. Meléndez Calderón FS. Diseño del sistema de alcantarillado para la mejora de la condición sanitaria del caserío Vichamarca, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash - 2019. Univ Católica Los Ángeles Chimbote [Internet]. 2019 Nov 15 [cited 2021 Oct 25]; Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/14765>
6. Castillo Mogollon AN. Diseño del sistema de alcantarillado en el centro poblado San Jose sector rural ubicado en el distrito de La Cruz, provincia de Tumbes, departamento de Tumbes, diciembre 2020 [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2021 [cited 2021 Oct 26]. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/21510>
7. Cabrera Nima FH. Diseño del sistema de alcantarillado en el centro poblado Carrasquillo, ubicado en el distrito de Buenos Aires, provincia de Morropon, departamento de Piura, abril 2021 [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2021 [cited 2021 Oct 26]. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/21533>
8. Rooney Paredes K. Diseño del sistema de alcantarillado en el Caserío Chisca Blanca, centro poblado rural ubicado en el distrito de Morropón, provincia de Morropón, departamento de Piura, febrero 2020 [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2020 [cited 2021 Oct 26]. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/18796>
9. Galecio Morales FD. Diseño de la red de alcantarillado en el caserío santa victoria

- sector rural, ubicado en el distrito de Querecotillo, provincia de Sullana, departamento de Piura, abril 2021. Univ Católica Los Ángeles Chimbote [Internet]. 2021 Aug 19 [cited 2021 Oct 27]; Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/23198>
10. Salazar Nizama J. sistema de alcantarillado. 2014;4. Available from: <https://es.slideshare.net/josecurco1/sistema-de-alcantarillado-35184037>
 11. Alcantarillado. SI de los S de AP y. Alcantarillado Sanitario. Actual los criterios y lineamientos técnicos para factibilidades en la ZMG. 2014;38:1–38.
 12. Sangronis L. Clasificación de los sistemas de alcantarillados [Internet]. Available from: <https://es.slideshare.net/luissangronis1/clasificacin-de-los-sistemas-de-alcantarillados>
 13. arcux.net. ¿Cuáles son los sistemas de agua y alcantarillado? [Internet]. Available from: <https://arcux.net/blog/cuales-son-los-sistemas-de-agua-y-alcantarillado/>
 14. wanderley Arteaga F. Alcantarillado semi-combinado [Internet]. p. 5. Available from: <https://es.scribd.com/presentation/436852722/alcantarillado-semicombinado>
 15. Zarza L. ¿Qué son las aguas residuales? [Internet]. Available from: <https://www.iagua.es/respuestas/que-son-aguas-residuales>
 16. Arriols E. Qué son las aguas residuales y cómo se clasifican [Internet]. Available from: <https://www.ecologiaverde.com/que-son-las-aguas-residuales-y-como-se-clasifican-1436.html>
 17. aguasdelparamo.com. Redes de Alcantarillado [Internet]. Available from: <https://www.aguasdelparamo.com/redesalcantarillado>

18. AREVALO SATOQUE WL, GARZON PARDO JJ, REAL PEREZ DC. Diseño Del Sistema De Alcantarillado Sanitario De La Vereda Altamar En El Municipio De La Calera Cundinamarca. [Internet]. Vol. 53. UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA; 2015. Available from: https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/3939/Diseño_sistema_alcantarillado_sanitario.pdf?sequence=1
19. RNE. Norma os. 070. REDES DE AGUAS RESIDUALES. 2000; Available from: <http://www.munisantamariadelmar.gob.pe/documentos/Licencia de Edificacion 2/titulo2/3/OS.070 REDES DE AGUA RESIDUALES DS N° 010-2009.pdf>
20. Benito Orihuela HD. “Diseño Del Sistema De Alcantarillado Sanitario En El Centro Poblado De Culqui, Laureles Y El Caserío De Culqui Alto En El Distrito De Paimas, Provincia De Ayabaca - Piura” [Internet]. UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA; 2018. Available from: <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1243/CIV-BEN-ORI-18.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
21. Latargere J. Tanque Imhoff [Internet]. Available from: <https://sswm.info/es/gass-perspective-es/tecnologias-de/tecnologias-de-saneamiento/tratamiento-semi-centralizado/tanque-imhoff>
22. Tilley, Elizabeth; Ulrich, Lukas; Lüthi C, Reymond, Philippe; Schertenleib, Roland; Zurbrügg C. Compendio de sistemas y tecnologías de saneamiento. 2018; Available from: https://www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Abteilungen/sandec/schwerpunkte/ses p/CLUES/Compendium_Spanish_pdfs/compendio_sp.pdf

23. EPM. Guía para el diseño Hidráulico de Redes de Alcantarillado. 2009;72. Available from: https://www.epm.com.co/site/Portals/0/centro_de_documentos/GuiaDisenoHidraulicoRedesAlcantarillado.pdf
24. Alfaro Melgar JM, Carranza Cisneros JL, González Reyes I. Diseño del sistema de alcantarillado sanitario, aguas lluvias y planta de tratamiento de aguas residuales para el área urbana del municipio de San Isidro, departamento de Cabañas. [Internet]. UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR ; 2012. Available from: http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/1698/1/DISEÑO_DEL_SISTEMA_DE_ALCANTARILLADO_SANITARIO,_AGUAS_LLUVIAS_Y_PLANTA_DE_TRATAMIENTO_DE_AGUAS_RE.pdf
25. JIMÉNEZ TERÁN JM. Manual Para El Diseño De Sistemas De Agua Potable Y Alcantarillado Sanitario. Available from: <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>
26. OPS/CEPIS. GUÍA PARA EL DISEÑO DE TANQUES SÉPTICOS, TANQUES IMHOFF Y LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN. 2005;130(November):92. Available from: https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/OPS_2005_Guia_para_el_diseño_de_tanques_sépticos.pdf
27. Comisión Nacional del Agua Mexico. Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento [Internet]. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2007. 1–242 p. Available from: www.conagua.gob.mx
28. Ministerio de Vivienda C y S. OS - 100 Consideraciones básicas de diseño de

- infraestructura sanitaria. Reglam Nac Edif. 2006;356.
29. Saneamiento Básico Rural Serie, Direccion Regional de Salud Cajamarca. Manual de Procedimientos Técnicos en Saneamiento M A R I A Y S A N E A M I E N T O B A S I C O C A J A M A R C A A P R I S A B A C.
 30. Ministerio del Agua. Manual de Operación y Mantenimiento de Sistemas de Alcantarillado Sanitario en Areas Rurales. Man Operación y Mantén Sist Alcantarillado Sanit en Areas Rural [Internet]. 2007;29. Available from: <http://www.anesapa.org/wp-content/uploads/2014/07/01MANOpeManSASrural.pdf>
 31. Acuacar.com. ALCANTARILLADO [Internet]. Available from: <https://www.acuacar.com/Oficina-virtual/Información-general/guiadelusuario/ArticleID/47/¿En-qué-consiste-el-servicio-de-alcantarillado#/List>
 32. HEGOA. Agua y saneamiento [Internet]. Available from: <https://www.dicc.hegoa.ehu.eus/listar/mostrar/8>

ANEXOS

Anexo 1: Constancia de categoría de Zona Rural



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE FRÍAS
CALLE: LIMA # 235 - TELEFONO: 830053 - FRÍAS
AYABACA - PIURA



"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE LA INDEPENDENCIA"

CONSTANCIA

El Sub Gerente de Saneamiento y Gestión Ambiental, de la Municipalidad Distrital de Frías, Hace constar:

Que, en el distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, cuenta con 150 cc.pp considerados como zona rural; entre ellos se encuentra el centro poblado de **PUTAGAS**: cuyas características con las siguientes:

UBICACIÓN POLÍTICA

CASERÍO : PUTAGAS
SUB CUENCA : SAN JORGE
DISTRITO : FRÍAS
PROVINCIA : AYABACA
DEPARTAMENTO : PIURA
ALTITUD : 2002 MSNM
CÓDIGO UBIGEO : 2002020075
ZONIFICACIÓN : RURAL
Nº HABITANTES : 220 (FUENTE INEI)
VIVIENDAS : 54 (FUENTE INEI)

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

ESTE : 620336 m E
NORTE : 9451485 m S

Se expide la presente a petición de la interesada, para los fines que estime conveniente.


MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE FRÍAS

Ing. Luis Augusto Castillo Córdova
Sub Gerente de Saneamiento y Gestión Ambiental SUBSGA

Anexo 2. Declaración Jurada

DECLARACION JURADA

YO, EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE, identificado con DNI: 41617863, Bachiller de la Universidad católica los Ángeles de Chimbote, de la Facultad Ingeniería - Escuela profesional de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que:

1. Soy autor de la tesis titulada: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS DEL DISTRITO DE FRÍAS – PROVINCIA DE AYABACA – PIURA – NOVIEMBRE, 2021" la misma que presento para optar mi título profesional de ingeniería civil.
2. La tesis es inédita, no ha sido plagiada ni de forma parcial, ni en su totalidad. Se ha respetado la normatividad de la universidad y la ética profesional como investigador.
3. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener grado académico o título profesional.

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

Piura, noviembre 2021



EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE
DNI N°: 41617863

Anexo 3. Calculo de Caudales

CAUDAL DE DISEÑO - ALCANTARILLADO

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS DEL DISTRITO DE FRÍAS – PROVINCIA DE AYABACA – PIURA

nov-21

A.- POBLACIÓN ACTUAL (Po)	Viviendas existentes : 55 viviendas Viv. Beneficiadas : 55 viviendas Densidad : 4.00 hab/viv.
	Población actual (Po) : 220 Hab
B.- POBLACION FUTURA	Tasa de crecimie. (r) : 0.00 % Periodo de diseño(t) : 20.00 Años
	Población futura (Pf) : 220 Hab
C.- DOTACION (Dot)	100.00 lt/hab/día
CAUDALES DE CONTRIBUCIÓN DOMÉSTICAS	
D.- CAUDAL MÁXIMO HORARIO (Qmh)	
Caudal medio diario	$Q_m = P_f \times \text{Dot.} / 86400$ 0.255 l/s
Caudal de contribución	$Q_c = 0.80 \times Q_m$ $Q_c =$ 0.204 l/s
Coef. de Variación Horaria	$K_2 =$ 2.00
$Q_{mh} = Q_c \times K_2$	$Q_{mh} =$ 0.408 l/s
E.- CAUDAL POR MALAS CONEX.(Qmc)	
$Q_{mc} = 0.10 \times Q_{mh}$	$Q_{mc} =$ 0.041 l/s
Contribución domestico	$Q_d =$ 0.449 l/s
Caudal diseño unitario	$Q_{du} =$ 0.00817 lps
CAUDALES DE CONTRIBUCIÓN NO DOMÉSTICAS	
Aporte de I.E.	0.039 l/s
Aporte total:	$Q_{cont} =$ 0.039 l/s

$$Q_c = 0.80 \times Q_{cont} = 0.031 \text{ l/s}$$

$$Q_{ch} = K_2 \times Q_c = 0.062 \text{ l/s}$$

G.- CAUDAL DE INFILTRACION

Longitud total de la red 1406.1 m
 Nº de Buzones de la red 37 Und

Tasa de contribución (T) 0.5 (lt/s).Km

$$Q_1 = T \times (\text{long. de la red}) \quad Q_1 = 0.703 \text{ l/s}$$

$$Q_2 = 380 \text{ lt/buzón/día} \times (\text{Nº buzones}) \quad Q_2 = 0.163 \text{ l/s}$$

$$Q_i = Q_1 + Q_2 \quad Q_i = 0.87 \text{ l/s}$$

H.- CAUDAL DE DISEÑO

$Q = Q_{max.hor} + Q_c + Q_i =$	1.38 lts/seg
---------------------------------	---------------------

ESTUDIO DE SUELOS

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

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE SANEAMIENTO

**"DISEÑO DEL SISTEMA
DE ALCANTARILLADO EN LA
LOCALIDAD DE PUTAGAS,
DISTRITO DE FRIAS,
PROVINCIA DE AYABACA -
PIURA"**



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**

INDICE

I.- ASPECTOS GENERALES.-

- 1.1.- Ubicación del área de estudio y situación actual.-
- 1.2.- Condiciones Climáticas.-
- 1.3.- GEOMORFOLOGIA.-
- 1.4.- ESTRATIGRAFIA.-

II.- METODOLOGIA DE TRABAJO.-

- 2.1.- FASE DE CAMPO.-
- 2.2.0.- ENSAYO DE LABORATORIO.-
 - 2.2.1.- ENSAYOS DE MUESTRAS ALTERADAS.
 - 2.2.2.- ENSAYOS DE MUESTRAS INALTERDADA.-
 - 2.2.2.1.- DISEÑOS DE CONCRETO.-

III.- PARAMETROS PARA DISEÑO SISMO-RESISTENTE.

IV.- ANALISIS DE LICUACION DE ARENAS

V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.-

**CONCLUSIONES.-
RECOMENDACIONES.-**

ANEXOS

- Registros Exploratorios
- Ensayos de Laboratorio
- Capacidad Portante
- Ensayos Químicos (Sales Solubles, Cloruros y Sulfatos)
- Diseños de Concreto
- Testimonio Fotográfico
- Planos de Ubicación de Calicatas



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**

INTRODUCCIÓN

El presente estudio de Mecánica de Suelos con Fines de Saneamiento, se realizó a solicitud del Bachiller EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE, para desarrollar el presente estudio de suelos denominado: **"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA - PIURA"**

La zona de influencia de dicho estudio se ubica en la localidad de Putagas, del distrito de Frías - Provincia de Ayabaca, Departamento de Piura.

El presente estudio fue realizado por el personal de Laboratorio de Suelos especializado, iniciándose estos con la evaluación del área en estudio debidamente seleccionadas, como son líneas, redes de distribución, buzones y planta de tratamiento de aguas residuales.

El objetivo del presente estudio es determinar las propiedades **Físico Mecánicas**, habiéndose encontrado de acuerdo a las labores verticales suelos del tipo **"ML"**, **"SM"**, **"MH"**, y **"CL"** además las formaciones predominantes en la parte alta son Limos inorgánicos de mediana, alta plasticidad, esquistos limosos, el proyecto comprende la construcción de Líneas, buzones, redes y planta de tratamiento de aguas residuales.

Es de conocimiento que en el área de estudio tiene una topografía accidentada. Asimismo indico que no existen canteras en la zona, para lo cual nos ha permitido evaluar varios sectores para determinar qué áreas son aptas para ser utilizadas como materiales de acopio y relleno, habiéndose evaluado la cantera **"RIO YAPATERA"** Y **"CANTERA RIO ÑACARA"** (**agregado fino y agregado grueso**), ubicadas en la zona baja perteneciente al distrito de Chulucanas. Este material servirá para las dosificaciones de concreto hidráulico y mejoramiento del terreno natural, y por el lado de Morropon Planta Chancadora Segundo Odar, **material piedra chancada**.



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**

I.- ASPECTOS GENERALES.-

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

La zona de influencia de dicho estudio se ubica en la localidad de Putagas, del distrito de Frías - Provincia de Ayabaca, Departamento de Piura. Siendo su accesibilidad por el Distrito de Chulucanas hasta el distrito de Frías, luego se continua por una trocha carrozable de regular a mal estado hasta la localidad de Putagas.

1.2.- Condiciones Climáticas.-

El clima del área del estudio es templado entre los meses de enero a mayo, además en la zona se presentan precipitaciones pluviales a partir de los meses de enero a Mayo, los mismos que llegan hasta los 2700 y 2800 mm, variando a partir de mayo a diciembre a un clima frio

Geología y Geotecnia

Las estructuras principales corresponden al río Yapatera que desemboca al río Piura y de muchas quebradas que son afluentes de este río, existe en la zona un alto predominio de roca alteradas granítica y esquistosa, los mismos que en un proceso de alteraciones sufren cambios dando origen a suelos residuales, como el área evaluada donde se encuentran suelos del tipo "ML", "MH", "CL" y "SM"

Sismicidad

De acuerdo con las normas peruanas en materia de diseño sísmico, el área en estudio se encuentra en una zona altamente sísmica. La región se ve afectada por la actividad tectónica reflejada en los sismos con hipocentros poco profundos (de algunos Kilómetros) y profundos hasta (700 km). los terremotos profundos se relacionan con la subducción de la placa de Nazca por debajo de la placa sudamericana. Los temblores poco profundos están relacionados con la presencia de fallas regionales.

Según el Mapa Neotectónico del Perú (Leureiro et al 1991), estudio realizado por el instituto geofísico del Perú en colaboración con la universidad de orsay (Francia) y la Universidad Nacional de Ingeniería, la principal falla activa en la Región es la falla de Chaquibamba, ubicada entre los pueblos de Chaquibamba y Marcabal (departamento de Cajamarca y La Libertad) en la cordillera Occidental en la zona norte de Perú.

La tabla que presentamos a continuación presenta los tres eventos sísmicos más importantes de los que se tiene noticia, ocurridos en la zona norte del Perú (Tavera et al 1998).



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



Percy Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos

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

Eventos Sísmicos Importantes en la Región Norte del Perú

Fecha	Zona	Latitud °S	Longitud °O	lo (m m)	M
14/02/1619	La Libertad	8.0	79.2	IX	7.9
10/11/1946	La Libertad	8.5	75.0	IX	7.3
12/12/1953	Tumbes	3.6	80.5	VIII	7.7

Recién desde 1963, el Perú cuenta con los instrumentos necesarios para registrar la fluencia de sismos y analizar de manera confiable las propiedades probabilísticas y estadísticas de los terremotos.

1.3.- GEOMORFOLOGIA.-

La región Nor occidental del Perú y Sur Ecuatoriana, presentan típicas regiones geográficas como: Costa Sierra y Selva Alta, con rasgos geomorfológicos tales como planicies semi desérticas, frías y húmedas. Su evolución está ligada a fenómenos tectónicos denudatorios regionales, ocurridos en basamiento, que en ciertas formas se manifiesta en las rocas cretáceas y terciarias, por reactivación de fallamientos. También han influido los cambios climáticos, la acción eólica, los glaciales y las precipitaciones pluviales.

Además el desarrollo Morfo Tectónico del Nor Este del Perú, se caracterizó por movimientos trato génicos que dieron como resultado la formación de grabens y horsts, cuyos elementos mayores son las cordilleras de la costa y la occidental.

Cordillera de la costa, la misma que está constituida por un macizo de lineamiento arqueado, alineado por una serie de elevaciones que se extienden desde las islas Lobos de Afuera e Isla lobos de Tierra, hasta los cerros Illescas, Silla de Paita y macizo de los Amotapes. En el Ecuador continúa esta cordillera, constituyéndose en una zona elevada y accidentada, cruzados en algunas veces por cursos pluviales encañonados. Se pueden apreciar bloques fallados de rocas metamórficas e ígneas, precámbricas, paleozoica y cretácicas tipo horst, separado de los grabens relleno por sedimentos del Eoceno superior o más jóvenes (A.C FISCHER 1956).

Depresión – Para andina, esta unidad Geomorfología, se extiende sobre una llanura a lo largo del Nor Oeste Peruano, entre la cordillera de la costa y los contra fuertes de la cordillera Occidental, siguiendo un alineamiento paralelo a la cordillera de los andes es decir hasta la altura del eje de la deflexión de Huancabamba, con una dirección NO – SE, para luego tomar un rumbo N-S.


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**

La parte sur de la depresión para andina, está limitada a una estrecha faja, comprendida entre los contras fuertes andinos y el océano Pacífico, y la parte Norte termina en forma de cuña entre la cordillera de la costa y la cordillera occidental Peruana- Ecuatoriana. Sobre esta faja costera se han desarrollado extensas superficies cubiertas por depósitos eólicos cortadas transversalmente por ríos con sus respectivos abanicos aluviales. Las altitudes oscilan entre los 0.00 metros y 300 metros sobre el nivel del mar, presentando relieve ondulado y/o depresiones próximas al nivel del mar, las rocas sobre las que descansa la cobertura Cuaternaria son de naturaleza sedimentaria, volcánica o plutónica, cuyas edades fluctúan entre el Paleozoico y el Mesozoico.

1.4.- ESTRATIGRAFIA.-

Los suelos yacente en el área estudio, obedecen a suelos del tipo semi consistentes, cuya matriz es limos arcillosos, esquistos limosos con cohesión, los mismos que presentan una estratigrafía casi uniforme hasta profundidades de 1.50 y 3.00 metros prospectados.

II.- METODOLOGIA DE TRABAJO.-

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

2.1.- FASE DE CAMPO.-

Esta fase lo desarrollo personal especializado del laboratorio de suelos, habiéndose planificado en el presente trabajo la proyección de 03 labores verticales, según detalle.

Estas labores se realizaron para auscultar sus perfiles estratigráficos. Ver cuadro N° 01 y cuadro N° 02.

En cada una de las prospecciones (calicatas) se identificaron y describieron las características de los materiales que conforman el perfil estratigráfico de las redes, Captación, Reservorio, línea, redes, tales como tipo de suelo, humedad, plasticidad, color, etc; todo ello en concordancia con la nomenclatura establecida para tal fin en la norma

ASTM D 2488 - 06 Practice for Description and Identification of Soils (Visual-Manual Procedure), 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".



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**

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.

Cuadro N° 01: Relación de calicatas y estratos

CUADRO DE CALICATAS				
N°	DESCRIPCION	NUMERO DE CALICATAS	COORDENADAS	
			ESTE	NORTE
1	LINEA DE ALCANTARILLADO	1	6203.09.95	9451473.65
2	LINEA DE ALCANTARILLADO	2	620564.10	9451655.30
3	PTAR (PLANTA DE TRATAMIENTO)	3	620313.60	9450894.90

2.2.0.- ENSAYO DE LABORATORIO.-

La toma de muestras alteradas, tomadas en la fase de campo fueron procesadas en el laboratorio de suelos, obteniéndose los siguientes resultados.

DESCRIPCION DE CALICATAS SEGÚN SU CLASIFICACION

Calicata C = 1: Línea de Desagüe

M-1 - 0.00 – 0.50 Limo arenoso de baja plasticidad, Color marrón claro de textura firme húmeda. Se clasifica según SUCS como "ML", espesor del estrato 0.50m.

M-2 - 0.50 – 1.00 Arena limosa con cohesión, Color marrón claro de textura firme húmeda. Se clasifica según SUCS como "SM", espesor del estrato 0.50m.

M-3 – 1.00 – 1.50 Arena limosa con cohesión, Color marrón claro de textura firme húmeda. Se clasifica según SUCS como "SM", espesor del estrato 0.50m.



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**

- No se evidenció presencia de aguas freáticas hasta la profundidad explorada de -1.50 m

Calicata C – 2: Línea de Desagüe

M-1 - 0.00 – 0.50 Limo de alta plasticidad con arena, Color anaranjado de textura firme húmeda. Se clasifica según SUCS como "MH", espesor del estrato 0.50m.

M-2 - 0.50 – 1.50 Limo de alta plasticidad con arena, Color anaranjado de textura firme húmeda. Se clasifica según SUCS como "MH", espesor del estrato 1.00m.

- No se evidenció presencia de aguas freáticas hasta la profundidad explorada de -1.50 m.

Calicata C – 3: PTAR (PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES)

M-1 - 0.00 – 1.00 Limo arenoso de alta plasticidad, Color marrón claro de textura dura húmeda. Se clasifica según SUCS como "MH", espesor del estrato 1.00m.

M-2 - 1.00 – 3.00 Arcilla arenosa de baja plasticidad, Color marrón claro de textura dura húmeda. Se clasifica según SUCS como "CL", espesor del estrato 2.00m.

- No se evidenció presencia de aguas freáticas hasta la profundidad explorada de -3.00 m

2.2.1.- ENSAYOS DE MUESTRAS ALTERADAS.

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 el Manual de Ensayos de Laboratorio (EM-2000).


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


Percy Tuvana Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos
Percy Tuvana Serrato

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

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 tabla N° 01, "Ensayos de Mecánica de Suelos" 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.

Tabla N° 01: Ensayos de Mecánica de Suelos Según Norma y Método

NOMBRE DEL ENSAYO	USO	METODO MTC	ENSAYO ASTM	TAMAÑO DE MUESTRA	PROPOSITO DEL ENSAYO
Análisis Granulométrico por tamizado	Clasificación	E- 107	D422	200 gr.	Para determinar la distribución del tamaño de partículas del suelos
Contenido de Humedad	Clasificación	E- 108	D2216	200 gr.	Determinar el contenido de humedad del suelo.
Límite Líquido	Clasificación	E - 110	D4318	200 gr.	Hallar el contenido de agua entre los estados Líquido y Plástico.
Límite Plástico	Clasificación	E- 111	D4318	200 gr.	Hallar el contenido de agua entre los estados Plásticos y semi sólidos.
Índice Plástico	Clasificación			200 gr.	Hallar el rango de contenido de agua por encima del cual, el suelo está en un estado plástico.

2.2.2.- ENSAYOS DE MUESTRAS INALTERDADA.-

HINCHAMIENTO LIBRE DE LOS SUELOS.-

Con la finalidad de determinar la magnitud del hinchamiento o expansividad de los suelos, donde existe un predominio de material Limos de mediana plasticidad con esquistos y arcilla, y dichos suelos están propensos a hinchamientos, y es más con un alto contenido de humedad, estos pierden su capacidad de soporte.

Suelos Expansivos (suelos de mediana y alta expansión)

Los suelos de soporte de una estructura no deberá presentar expansión alguna que pongan en riesgo la estructura que se apoya sobre ellos; por tanto la expansión libre deberá ser baja.

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

Percy
Percy Tavarra Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

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

Estimación del potencial de expansión y de la expansión libre

Para la estimación del potencial de expansión de los suelos, se ha utilizado medidas indirectas como la propuesta por Holts y Gibas – 1956, los cuales califican el grado de expansividad en función de la plasticidad de los suelos, como muestra en el siguiente cuadro:

Requerimientos de potencial de expansión de suelos

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

De la evaluación de los suelos encontrados en la zona en estudio se tiene:

CALICATA	C - 1			C - 2		C - 3	
	M - 1	M - 2	M - 3	M - 1	M - 2	M - 1	M - 2
Profundidad (m.)	0.00 - 0.50	0.50 - 1.00	1.00 - 1.50	0.00 - 0.50	0.50 - 1.50	0.00 - 1.00	1.00 - 3.00
% Pasa Malla N° 4	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
% Pasa Malla N° 200	54.5	47.4	48.2	74.5	69.2	62.7	65.5
% GRAVA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
% ARENA	45.5	52.6	51.8	25.5	30.8	37.3	34.5
Límite líquido	44.2	38.8	40.0	65.1	60.6	50.0	43.6
Índice Plástico	12.9	7.8	9.2	22.2	23.3	21.4	18.0
Contenido de humedad %	16.94	17.14	18.99	25.16	24.37	24.49	23.29
Clasificación de Suelos "SUCS"	ML	SM	SM	MH	MH	MH	CL
GRADO DE EXPANSION	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO

LIMITES DE CONTRACCION DE LOS SUELOS.-

Teniendo en consideración que en la zona de estudio, se presentan periodos de lluvias intensas en cada fenómeno del Niño, da lugar a una sobresaturación en el área, que en estas condiciones se produce una baja en su presión de trabajo.

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

Percy Távora Serrato
Percy Távora Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos

2.2.2.1.- EVALUACIÓN DE CANTERAS.-

CANTERA "RIO YAPATERA"

UBICACIÓN.- Esta se ubica en el distrito de Chulucanas

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL.- El material que yace sobre el Río Yapatera, está compuesto por un material del tipo hormigón del cual se extraerá mediante un proceso de zarandeo arena para concreto, la misma que utilizara para las dosificaciones de concreto, referente al agregado grueso grava de $\frac{1}{2}$ " y $\frac{3}{4}$ ", se usara en las diferentes dosificaciones de concretos.

CANTERA "RIO ÑACARA"

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

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL.- El material que yace sobre el río Ñacara, está compuesto por un material del tipo arena de $\frac{3}{8}$ " la cual se extraerá mediante un proceso de zarandeo arena para concreto, la misma que utilizara para las dosificaciones de concreto.

PLANTA SEGUNDO ODAR

UBICACIÓN.- Esta se ubica en la Provincia de Morropon

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL.- El material que yace sobre el río la Gallega está compuesto por un material del tipo hormigonado del cual se extraerá mediante un proceso de zarandeo arena para concreto, la misma que utilizara para las dosificaciones de concreto, referente al agregado grueso grava de $\frac{1}{2}$ " y $\frac{3}{4}$ ", se usara en las diferentes dosificaciones de concretos y también pasara por chancado

3.- PARAMETROS 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.


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

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

Cuadrados y la Ley de recurrencia:

Log n = 0 2.08472 - 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 Mb	Probabilidad de Ocurrencia			Período medio de retorno (años)
	20 (años)	30 (años)	40 (años)	
7.0	38.7	52.1	62.5	40.8
7.5	23.9	33.3	41.8	73.9

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.

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.

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 GEOLOGO
CIP N° 17604


Percy Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos

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



[Firma]

Percy Távora Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos

[Firma]
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**

El factor de reducción por ductilidad y amortiguamiento depende de las características del diseño para el "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA - PIURA", según los materiales usados y el sistema de estructuración para resistir la fuerza sísmica.

4.- 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 Planta de tratamiento de Aguas residuales, redes, buzones donde se observan arenas limosas con cohesión, limos de baja y alta plasticidad como arcillas de baja plasticidad, cuya compacidad aumenta con la profundidad 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.


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**

V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.-

CONCLUSIONES.-

5.1.- El presente estudio de Mecánica de Suelos con Fines de Abastecimiento de agua, se realizó a solicitud del Bachiller EDUARDO EMILO ESPINOZA CALLE, para desarrollar el presente estudio de suelos denominado: **"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA - PIURA"**

5.2.- La zona de influencia de dicho estudio se ubica en la localidad de Putagas del distrito de Frías - Provincia de Ayabaca, Departamento de Piura.

5.3.- El presente estudio fue realizado por el personal de Laboratorio de Suelos especializado, iniciándose estos con la evaluación del área en estudio debidamente seleccionadas, como son Planta de tratamiento de Aguas residuales, líneas, redes y buzones.

5.4.- El objetivo del presente estudio es determinar las propiedades **Físico Mecánicas**, habiéndose encontrado de acuerdo a las labores verticales suelos del tipo "ML", "SM", "CL" y "MH", además las formaciones predominante en la parte alta son Limos inorgánicos de mediana, alta plasticidad, esquistos limosos arcillosos el proyecto comprende la construcción de Planta de tratamiento de Aguas residuales, Líneas, redes y buzones.

5.5.- Se concluye que en su mayoría del área se encuentra suelos del tipo "ML" limos arenoso de baja plasticidad, "MH" limos inorgánicos de alta plasticidad de textura firme y dura húmeda a muy húmeda también "SM" arena limosa con cohesión, "CL" arcillas de baja plasticidad dura humeda


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**

RECOMENDACIONES.-

5.6.- En la zona de la laguna de oxidación se recomienda colocar una manta geo textil para evitar la percolación de las agua residuales por los taludes de dichos dique ya que dicho material es una arcilla de baja plasticidad, asi mismo para la zona de los buzones también se mejorara el suelo con una capá granular de 0.30m

5.7.- En las zonas de redes, y línea se recomienda colocar una capa de arena de 0.20m debajo de la tubería y 0.15 por encima de la clave para proteger dicho tubo, luego se completara el relleno de la zanjas con material propio preparado y seleccionado, en caso que falte material de relleno este será transportado de canteras reconocidas y que cumplan con las Especificaciones Técnicas.

5.8.- Para las dosificaciones de concreto se recomienda las siguientes canteras

EVALUACIÓN DE CANTERAS.-

CANTERA "RIO YAPATERA"

UBICACIÓN.- Esta se ubica en el distrito de Chulucanas

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL.- El material que yace sobre el Río Yapatera, está compuesto por un material del tipo hormigón del cual se extraerá mediante un proceso de zarandeo arena para concreto, la misma que utilizara para las dosificaciones de concreto, referente al agregado grueso grava de ½" y ¾", se usara en las diferentes dosificaciones de concretos.



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**

CANTERA "RIO ÑACARA"

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

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL.- El material que yace sobre el rio Ñacara, está compuesto por un material del tipo arena de 3/8" la cual se extraerá mediante un proceso de zarandeo arena para concreto, la misma que utilizara para las dosificaciones de concreto.

PLANTA SEGUNDO ODAR

UBICACIÓN.- Esta se ubica en la Provincia de Morropon

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL.- El material que yace sobre el rio la Gallega está compuesto por un material del tipo hormigonado del cual se extraerá mediante un proceso de zarandeo arena para concreto, la misma que utilizara para las dosificaciones de concreto, referente al agregado grueso grava de 1/2" y 3/4", se usara en las diferentes dosificaciones de concretos y también pasara por chancado

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



Percy Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos

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

ANEXO

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

REGISTROS EXPLORATORIOS

REGISTRO DE EXPLORACIÓN

(NTP 339.150)

(En correspondencia con las normas: MTC E - 101 - Anexo; AASHTO T 86; ASTM D 2488)

Proyecto	: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA - PIURA"
Ubicación	DISTRITO FRIAS
Solicitada	: Bachiller EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE

Calicata	C - 1	Prof. (m)	1.50	Fecha	SFTIFMRRF DFI 2021
N.F. (m)	NO SE ENCONTRO	Operador		ZONA	LINEA DE ALCANTARILLADO
COORDENADAS	E 6203.09.95	N 9,451,474			

Prof. (m.)	Exc	M	N.F	Descripcion del Suelo	Clasificación		SIMBOLO	OBSERVACION
					SUCS/AASHTO			

0.50	0.50	M-1	NO	Limo arenoso de baja plasticidad color marron claro de textura firme humeda.	ML	A-7-5 (5)		
1.00	0.50	M-2	NO	Arena limosa con cohesion color marron claro de textura firme humeda.	SM	A-4 (2)		
1.50	0.50	M-3	NO	Arena limosa color marron claro de textura firme humeda.	SM	A-5 (2)		
2.00								
2.50								
3.00								

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

Percy Távora Serrato
Percy Távora Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

REGISTRO DE EXPLORACIÓN

(NTP 339.150)

(En correspondencia con las normas: MTC E - 101 - Anexo; AASHTO T 86; ASTM D 2488)

Proyecto	: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA - PIURA"
Ubicación	DISTRITO FRIAS
Solicita	: Bachiller EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE

Calicata	C - 2	Prof. (m)	1.50	Fecha	SFTIFMBRF DFI 2021
N.F. (m)	NO SE ENCONTRO	Operador		ZONA	LINEA DE ALCANTARILLADO
COORDENADAS	E 620564	N 9,451,655			

Prof. (m.)	Exc	M	N.F	Descripcion del Suelo	Clasificación	SIMBOLO	OBSERVACION
					SUCS/AASHTO		

0.50	0.50	M-1	NO	Limo de alta plasticidad con arena color anaranjado de textura firme húmeda.	MH A-7-5 (20)		
1.00	1.00	M-2	NO	Limo arenoso de alta plasticidad color anaranjado de textura firme húmeda.	MH A-7-5 (18)		
1.50							
2.00							
2.50							
3.00							

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

Percy Tovar Serrato
Percy Tovar Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

REGISTRO DE EXPLORACIÓN

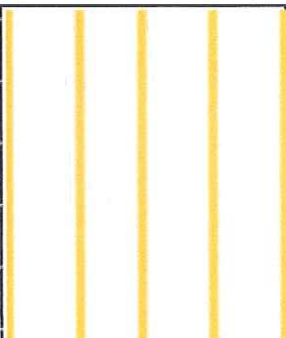
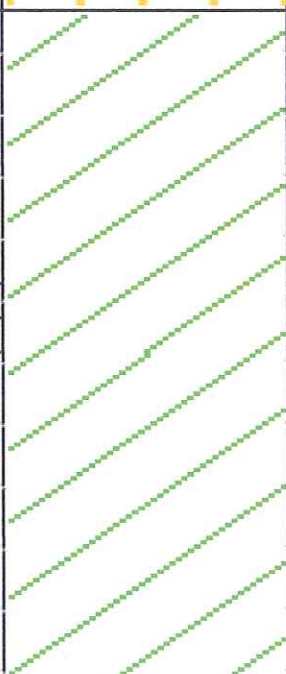
(NTP 339.150)

(En correspondencia con las normas: MTC E - 101 - Anexo; AASHTO T 86; ASTM D 2488)

Proyecto	: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA - PIURA"
Ubicación	DISTRITO FRIAS
Solicita	: Bachiller EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE

Calicata	C - 3	Prof. (m)	3.00	Fecha	: SETIEMBRE DEL 2021
N.F. (m)	NO SE ENCONTRO	Operador		ZONA	PTAR (PLANTA DE TRATAMIENTO)
COORDENADAS	E 620314	N 9,450,895			

Prof. (m.)	Exc	M	N.F	Descripcion del Suelo	Clasificación		SIMBOLO	OBSERVACION
					SUCS/AASHTO			

0.50	1.00	M-1	NO	Limo arenoso de alta plasticidad color marron claro de textura dura humeda.	MH	A-7-6 (12)		
1.00								
1.50	2.00	M-2	NO	Arcilla arenosa de baja plasticidad color marron claro de textura dura humeda.	CL	A-7-6 (11)		
2.00								
2.50								
3.00								

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

Percy Távora Serrato
Percy Távora Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

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

**ENSAYOS
DE
LABORATORIO**

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
 (NTP 339.127)**

PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA - PIURA"
SOLICITA : Bachiller EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE
FECHA : SETIEMBRE DEL 2021

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD M	PESO MUESTRA HUM. + TARA	PESO MUESTRA SEC. + TARA	PESO DEL AGUA	TARA N°	PESO DE TARA	PESO DE SUELO SECO	% DE HUMEDAD
C - 1	M - 1	0.00 - 0.50	162.34	141.04	21.30	42	15.33	125.71	16.94
	M - 2	0.50 - 1.00	191.08	165.37	25.71	40	15.38	149.99	17.14
	M - 3	1.00 - 1.50	182.88	156.19	26.69	36	15.65	140.54	18.99
C - 2	M - 1	0.00 - 0.50	171.01	139.82	31.19	45	15.85	123.97	25.16
	M - 2	0.50 - 1.50	155.43	128.04	27.39	37	15.64	112.40	24.37
C - 3	M - 1	0.00 - 1.00	161.38	131.95	29.43	83	11.78	120.17	24.49
	M - 2	1.00 - 3.00	151.32	125.69	25.63	36	15.65	110.04	23.29

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

Percy Távora Serra
Percy Távora Serra
 Tco. de Suelos y Pavimentos

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

PROYECTO	: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA I.E SAN JACINTO DEL DISTRITO DE VICE, PROVINCIA DE SECHURA Y REGION PIURA"		
SOLICITA	Bachiller EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE		
FECHA	: NOVIEMBRE DEL 2021		
CALICATA	C - 3	UBICACIÓN	DISTRITO FRIAS
MUESTRA	M - 1 / PROFUNDIDAD. 0.00 - 1.00m	ZONA	PTAR (PLANTA DE TRATAMIENTO)

ENSAYO DE DESTILACIÓN

ENSAYO N°	1	2
PIREX N°	54	A8
1.- NIVEL PIREX + SOLUCION	50mL	50mL
2.- PESO PIREX + SOLUCION	58.07	56.95
3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL	35.05	30.12
4.- PESO PIREX	35.04	30.11
5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4)	0.01	0.01
6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3)	23.02	26.83
7.- % SALES SOLUBLES (5/6)	0.043	0.037
PROMEDIO %	0.040	

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.

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

Percy Távora Serrato
Percy Távora Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

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

PROYECTO	: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA I.E SAN JACINTO DEL DISTRITO DE VICE, PROVINCIA DE SECHURA Y REGION PIURA"		
SOLICITA	Bachiller EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE		
FECHA	NOVIEMBRE DEL 2021		
CALICATA	C - 3	UBICACIÓN	DISTRITO FRIAS
MUESTRA	: M - 2 / PROFUNDIDAD: 1.00 - 3.00m	ZONA	PTAR (PLANTA DE TRATAMIENTO)

ENSAYO DE DESTILACION

ENSAYO N°	1	2
PIREX N°	A8	A9
1.- NIVEL PIREX + SOLUCION	50mL	50mL
2.- PESO PIREX + SOLUCION	54.27	53.01
3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL	30.12	29.99
4.- PESO PIREX	30.11	29.98
5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4)	0.01	0.01
6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3)	24.15	23.02
7.- % SALES SOLUBLES (5/6)	0.041	0.043
PROMEDIO %	0.042	

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.

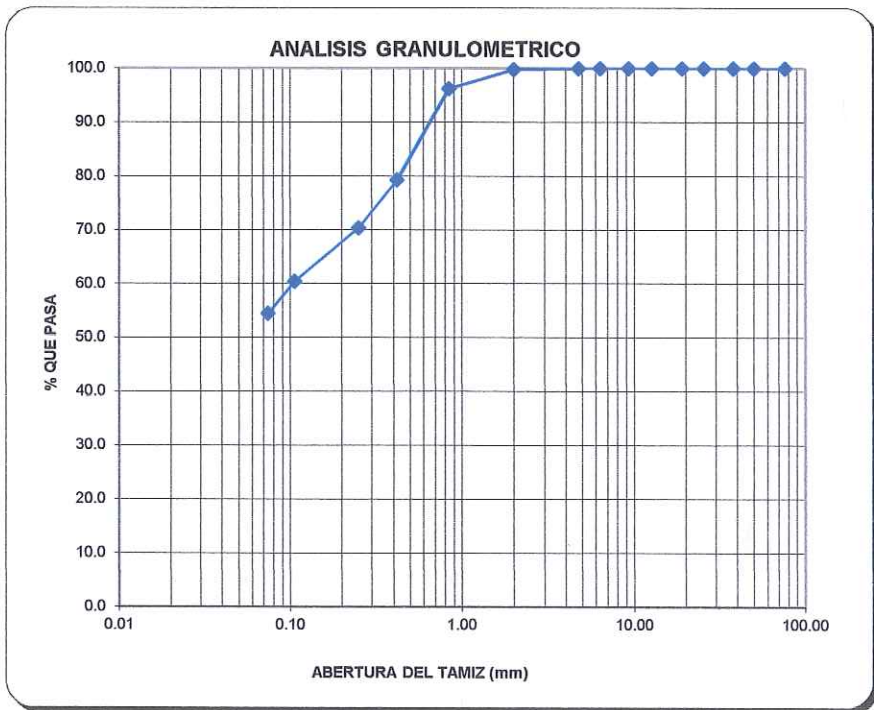

 Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604


 Percy Távora Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

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

PROYECTO	: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA - PIURA"		
SOLICITA	: Bachiller EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE		
FECHA	: SETIEMBRE DEL 2021		
CALICATA	C - 1	UBICACIÓN	DISTRITO FRIAS
MUESTRA	: M - 1 / PROFUNDIDAD: 0.00 - 0.50m	ZONA	LINEA DE ALCANTARILLADO

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 % 44.2
3/4"	19.00	0.00	0.0	0.0	100.0	L.P % 31.3
1/2"	12.70	0.00	0.0	0.0	100.0	I.P % 12.9
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-7-5 (5)
Nº 4	4.76	0.00	0.0	0.0	100.0	SUCS ML
Nº 10	2.00	0.35	0.2	0.2	99.8	
Nº 20	0.840	5.29	3.5	3.8	96.2	HUMEDAD % 16.94
Nº 40	0.420	25.45	17.0	20.7	79.3	
Nº 60	0.25	13.30	8.9	29.6	70.4	
Nº 140	0.106	15.00	10.0	39.6	60.4	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
Nº 200	0.074	8.93	6.0	45.5	54.5	Limo arenoso de baja plasticidad color marron claro de textura firme humeda.
TOTAL		68.3				
PERDIDA		81.7	54.5	100.0	0.0	
PESO INICIAL		150.00				



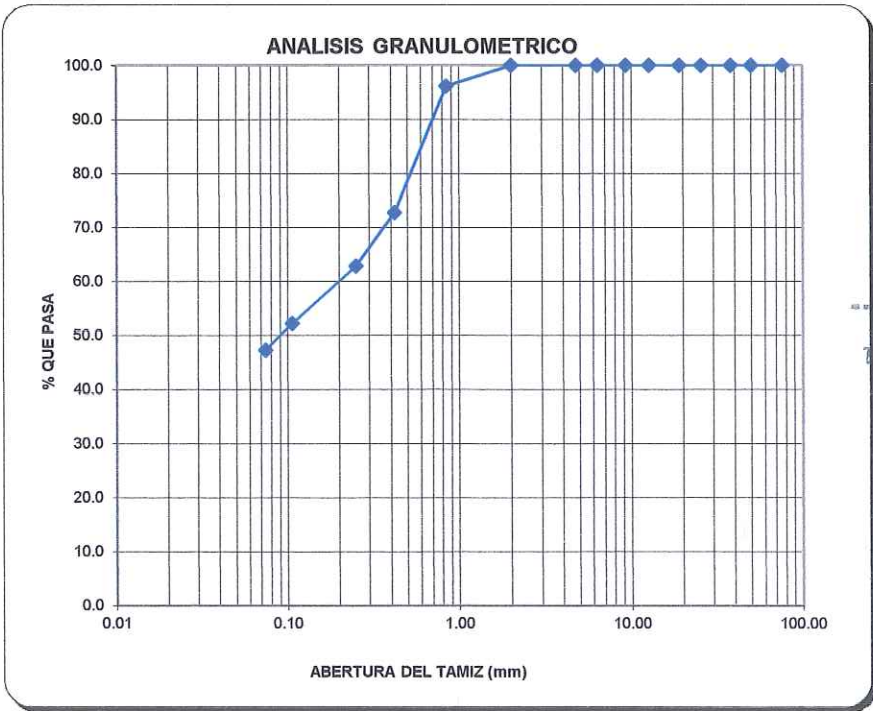
Hipólito Tume Chapa
Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. Nº 17604

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

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

PROYECTO	: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA - PIURA"		
SOLICITA	: Bachiller EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE		
FECHA	: SETIEMBRE DEL 2021		
CALICATA	C - 1	UBICACIÓN	DISTRITO FRIAS
MUESTRA	: M - 2 / PROFUNDIDAD: 0.50 - 1.00m	ZONA	LINEA DE ALCANTARILLADO

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 % 38.8
3/4"	19.00	0.00	0.0	0.0	100.0	L.P % 31.0
1/2"	12.70	0.00	0.0	0.0	100.0	I.P % 7.8
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-4 (2)
Nº 4	4.76	0.00	0.0	0.0	100.0	SUCS SM
Nº 10	2.00	0.00	0.0	0.0	100.0	
Nº 20	0.840	5.76	3.8	3.8	96.2	HUMEDAD % 17.14
Nº 40	0.420	35.07	23.4	27.2	72.8	
Nº 60	0.25	14.79	9.9	37.1	62.9	
Nº 140	0.106	16.00	10.7	47.7	52.3	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
Nº 200	0.074	7.35	4.9	52.6	47.4	Arena limosa con cohesion color marron claro de textura firme humeda.
TOTAL		79.0				
PERDIDA		71.0	47.4	100.0	0.0	
PESO INICIAL		150.00				



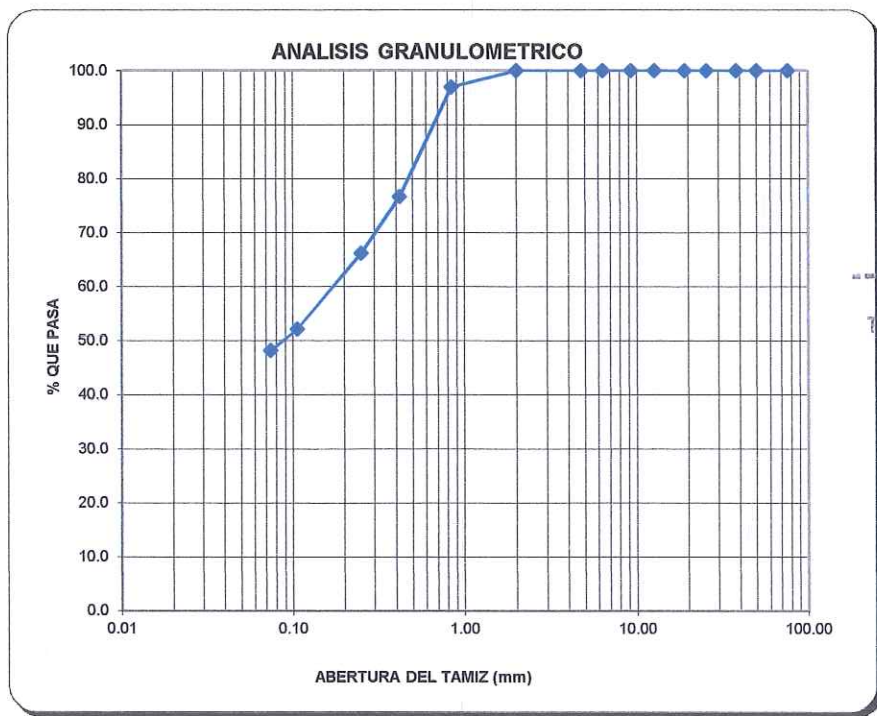
Percy Távora Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. Nº 17604

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

PROYECTO	: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA - PIURA"		
SOLICITA	: Bachiller EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE		
FECHA	: SETIEMBRE DEL 2021		
CALICATA	: C - 1	UBICACIÓN	DISTRITO FRIAS
MUESTRA	: M - 3 / PROFUNDIDAD: 1.00 - 1.50m	ZONA	LINEA DE ALCANTARILLADO

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 % 40.0
3/4"	19.00	0.00	0.0	0.0	100.0	L.P % 30.8
1/2"	12.70	0.00	0.0	0.0	100.0	I.P % 9.2
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-5 (2)
Nº 4	4.76	0.00	0.0	0.0	100.0	SUCS SM
Nº 10	2.00	0.00	0.0	0.0	100.0	
Nº 20	0.840	4.55	3.0	3.0	97.0	HUMEDAD % 18.99
Nº 40	0.420	30.38	20.3	23.3	76.7	
Nº 60	0.25	15.77	10.5	33.8	66.2	
Nº 140	0.106	21.00	14.0	47.8	52.2	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
Nº 200	0.074	5.99	4.0	51.8	48.2	Arena limosa color marron claro de textura firme humeda.
TOTAL		77.7				
PERDIDA		72.3	48.2	100.0	0.0	
PESO INICIAL		150.00				



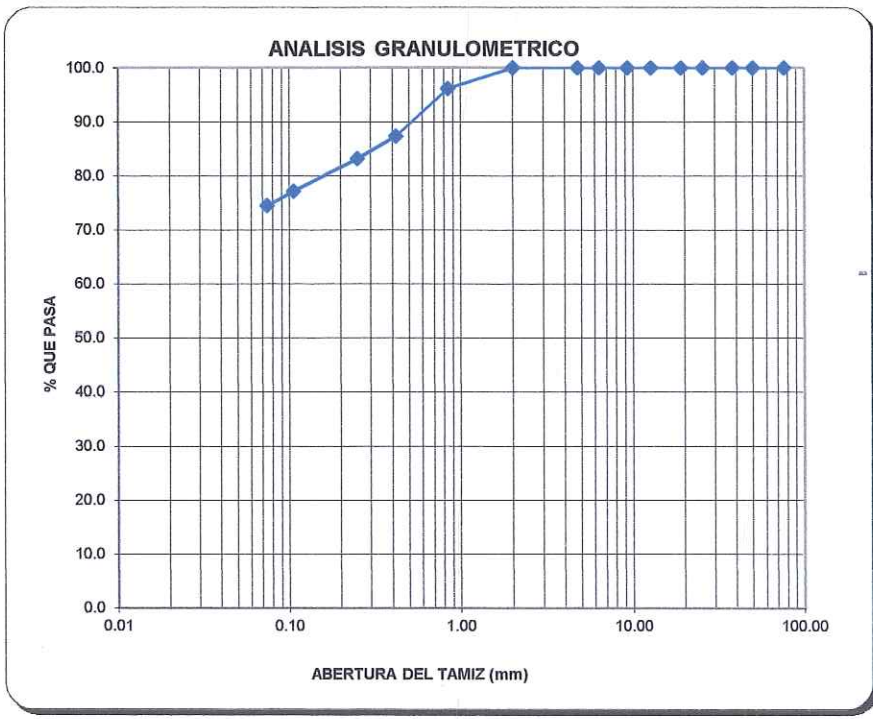

 Percy Távora Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos


Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. Nº 17604

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

PROYECTO	: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA - PIURA"		
SOLICITA	: Bachiller EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE		
FECHA	: SETIEMBRE DEL 2021		
CALICATA	: C - 2	UBICACIÓN	DISTRITO FRIAS
MUESTRA	: M - 1 / PROFUNDIDAD: 0.00 - 0.50m	ZONA	LINEA DE ALCANTARILLADO

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 % 65.1
3/4"	19.00	0.00	0.0	0.0	100.0	L.P % 42.9
1/2"	12.70	0.00	0.0	0.0	100.0	I.P % 22.2
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-7-5 (20)
Nº 4	4.76	0.00	0.0	0.0	100.0	SUCS MH
Nº 10	2.00	0.00	0.0	0.0	100.0	
Nº 20	0.840	5.72	3.8	3.8	96.2	HUMEDAD % 25.16
Nº 40	0.420	13.21	8.8	12.6	87.4	
Nº 60	0.25	6.24	4.2	16.8	83.2	
Nº 140	0.106	9.00	6.0	22.8	77.2	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
Nº 200	0.074	4.10	2.7	25.5	74.5	Limo de alta plasticidad con arena color anaranjado de textura firme humeda.
TOTAL		38.3				
PERDIDA		111.7	74.5	100.0	0.0	
PESO INICIAL		150.00				

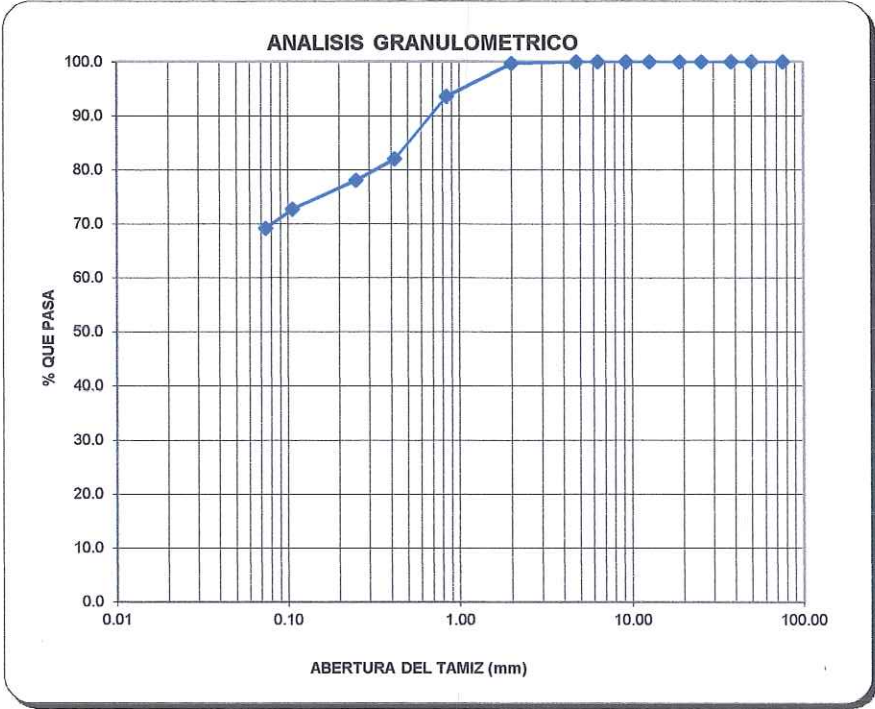


Percy Tavera Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

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

PROYECTO	: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA - PIURA"		
SOLICITA	: Bachiller EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE		
FECHA	: SETIEMBRE DEL 2021		
CALICATA	: C - 2	UBICACIÓN	: DISTRITO FRIAS
MUESTRA	: M - 2 / PROFUNDIDAD: 0.50 - 1.50m	ZONA	: LINEA DE ALCANTARILLADO

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 % 60.6
3/4"	19.00	0.00	0.0	0.0	100.0	L.P % 37.2
1/2"	12.70	0.00	0.0	0.0	100.0	I.P % 23.3
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-7-5 (18)
Nº 4	4.76	0.00	0.0	0.0	100.0	SUCS MH
Nº 10	2.00	0.35	0.2	0.2	99.8	
Nº 20	0.840	9.22	6.1	6.4	93.6	HUMEDAD % 24.37
Nº 40	0.420	17.33	11.6	17.9	82.1	
Nº 60	0.25	6.00	4.0	21.9	78.1	
Nº 140	0.106	8.00	5.3	27.3	72.7	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
Nº 200	0.074	5.24	3.5	30.8	69.2	Limo arenoso de alta plasticidad color anaranjado de textura firme humeda.
TOTAL		46.1				
PERDIDA		103.9	69.2	100.0	0.0	
PESO INICIAL		150.00				

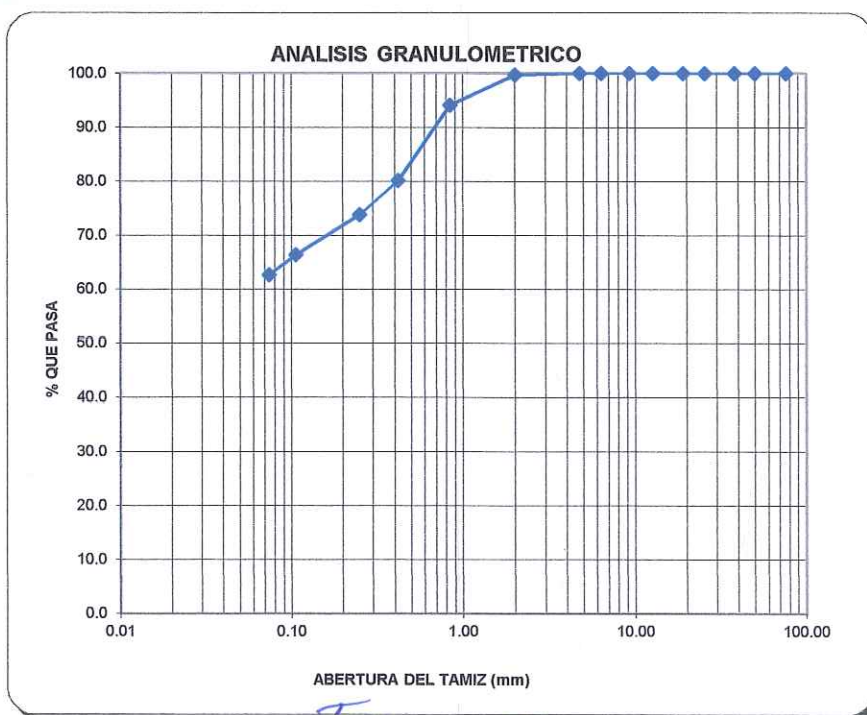


Percy Tovar Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

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

PROYECTO	: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA - PIURA"		
SOLICITA	: Bachiller EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE		
FECHA	: SETIEMBRE DEL 2021		
CALICATA	: C - 3	UBICACIÓN	DISTRITO FRIAS
MUESTRA	: M - 1 / PROFUNDIDAD: 0.00 - 1.00m	ZONA	PTAR (PLANTA DE TRATAMIENTO)

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 % 50.0
3/4"	19.00	0.00	0.0	0.0	100.0	LP % 28.6
1/2"	12.70	0.00	0.0	0.0	100.0	IP % 21.4
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-7-6 (12)
Nº 4	4.76	0.00	0.0	0.0	100.0	SUCS MH
Nº 10	2.00	0.39	0.3	0.3	99.7	
Nº 20	0.840	8.52	5.7	5.9	94.1	HUMEDAD % 24.49
Nº 40	0.420	20.89	13.9	19.9	80.1	
Nº 60	0.25	9.50	6.3	26.2	73.8	
Nº 140	0.106	11.00	7.3	33.5	66.5	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
Nº 200	0.074	5.67	3.8	37.3	62.7	Limo arenoso de alta plasticidad color marron claro de textura dura humeda.
TOTAL		56.0				
PERDIDA		94.0	62.7	100.0	0.0	
PESO INICIAL		150.00				

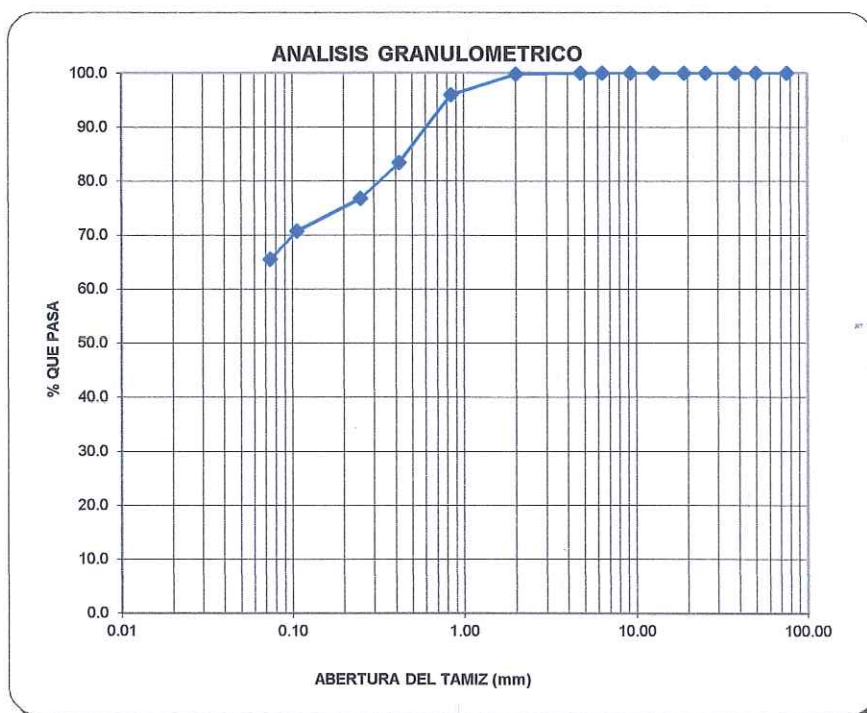


Percy Távora Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

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

PROYECTO	: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA - PIURA"		
SOLICITA	: Bachiller EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE		
FECHA	: SETIEMBRE DEL 2021		
CALICATA	: C - 3	UBICACIÓN	DISTRITO FRIAS
MUESTRA	: M - 2 / PROFUNDIDAD: 1.00 - 300m	ZONA	PTAR (PLANTA DE TRATAMIENTO)

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 % 43.6
3/4"	19.00	0.00	0.0	0.0	100.0	LP % 25.6
1/2"	12.70	0.00	0.0	0.0	100.0	IP % 18.0
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-7-6 (11)
Nº 4	4.76	0.00	0.0	0.0	100.0	SUCS CL
Nº 10	2.00	0.17	0.1	0.1	99.9	
Nº 20	0.840	5.84	3.9	4.0	96.0	HUMEDAD % 23.29
Nº 40	0.420	18.91	12.6	16.6	83.4	
Nº 60	0.25	9.84	6.6	23.2	76.8	
Nº 140	0.106	9.03	6.0	29.2	70.8	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
Nº 200	0.074	7.90	5.3	34.5	65.5	Arcilla arenosa de baja plasticidad color marron claro de textura dura humeda.
TOTAL		51.7				
PERDIDA		98.3	65.5	100.0	0.0	
PESO INICIAL		150.00				



[Firma]
 Percy Tovar Gerrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

[Firma]
 Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. Nº 17604

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

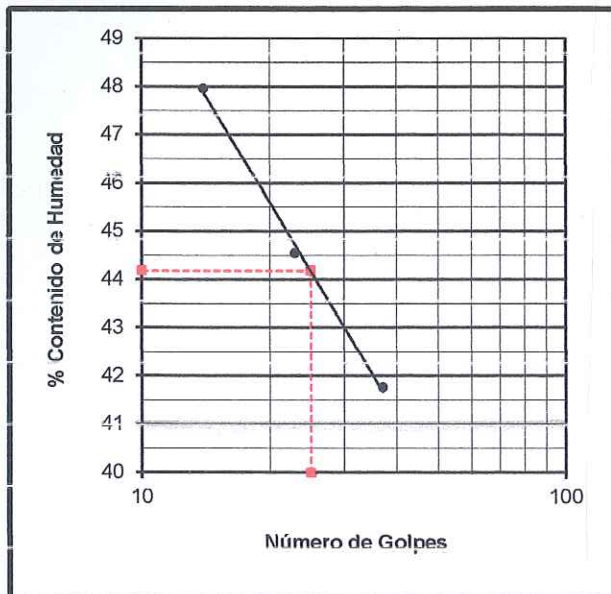
PROYECTO	: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA - PIURA*		
SOLICITA	: Bachiller EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE		
FECHA	: SETIEMBRE DEL 2021		
CALICATA	C - 1	UBICACIÓN	DISTRITO FRIAS
MUESTRA	: M - 1 / PROFUNDIDAD: 0.00 - 0.50m	ZONA	LINEA DE ALCANTARILLADO

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

N°	MUESTRA	1	2	3		
1	Tara N°	6T	69	21T		
2	Peso de la Tara grs.	9.17	36.51	9.23		
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	30.69	54.26	29.96		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	24.35	48.79	23.24		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	6.34	5.47	6.72		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	15.18	12.28	14.01		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	41.77	44.54	47.97		
8	N°. De Golpes	37	23	14		

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)

N°	MUESTRA	1	2	3	4	5
1	Tara N°	20T	42T			
2	Peso de la Tara grs.	9.15	9.32			
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	16.32	16.78			
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	14.62	14.99			
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	1.70	1.79			
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	5.47	5.67			
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	31.08	31.57			
Promedio de Límite Plástico :		31.3				



DESCRIPCION DE LA MUESTRA :

L.L. : 44.2
 L.P. : 31.3
 I.P. : 12.9

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

Percy Távora Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

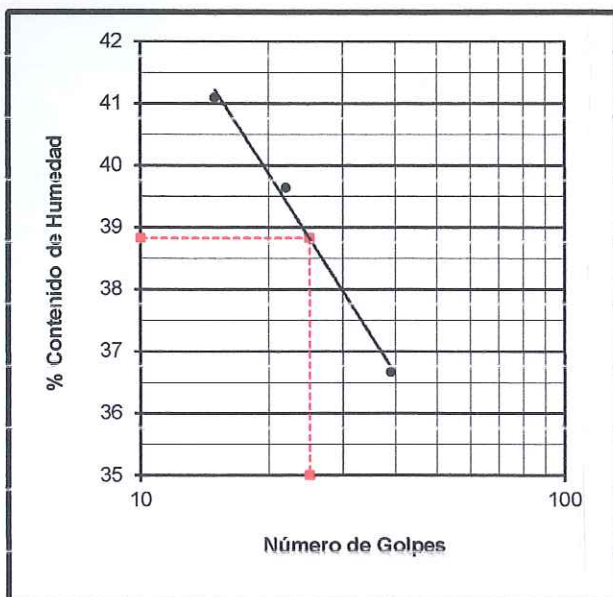
PROYECTO	: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA - PIURA*		
SOLICITA	: Bachiller EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE		
FECHA	: SETIEMBRE DEL 2021		
CALICATA	: C - 1	UBICACIÓN	: DISTRITO FRIAS
MUESTRA	: M - 2 / PROFUNDIDAD: 0.50 - 1.00m	ZONA	: LINEA DE ALCANTARILLADO

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

N°	MUESTRA	1	2	3		
1	Tara N°	46T	65	31T		
2	Peso de la Tara grs.	9.29	40.35	9.31		
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	34.08	51.20	37.19		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	27.43	48.12	29.07		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	6.65	3.08	8.12		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	18.14	7.77	19.76		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	36.66	39.64	41.09		
8	N°. De Golpes	39	22	15		

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)

N°	MUESTRA	1	2	3	4	5
1	Tara N°	34T	9T			
2	Peso de la Tara grs.	9.53	9.19			
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	15.52	15.87			
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	14.11	14.28			
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	1.41	1.59			
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	4.58	5.09			
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	30.79	31.24			
	Promedio de Límite Plástico :		31.0			



DESCRIPCION DE LA MUESTRA :

L.L. : 38.8
 L.P. : 31.0
 I.P. : 7.8

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

Percy Távora Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

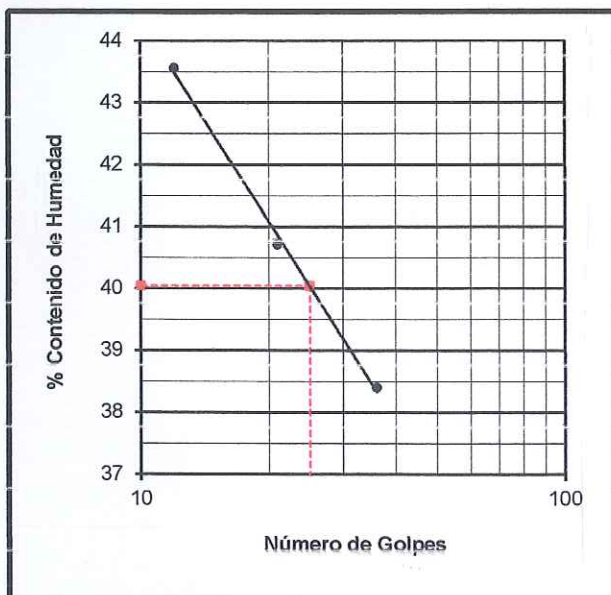
PROYECTO	: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA - PIURA*		
SOLICITA	: Bachiller EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE		
FECHA	: SETIEMBRE DEL 2021		
CALICATA	: C - 1	UBICACIÓN	DISTRITO FRIAS
MUESTRA	: M - 3 / PROFUNDIDAD: 1.00 - 1.50m	ZONA	LINEA DE ALCANTARILLADO

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

N°	MUESTRA	1	2	3
1	Tara N°	32T	71	18.T
2	Peso de la Tara grs.	9.25	39.11	9.20
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	41.32	59.50	36.19
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	32.42	53.60	28.00
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	8.90	5.90	8.19
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	23.17	14.49	18.80
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	38.41	40.72	43.56
8	N°. De Golpes	36	21	12

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)

N°	MUESTRA	1	2	3	4	5
1	Tara N°	45T	3T			
2	Peso de la Tara grs.	9.12	9.02			
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	14.88	14.93			
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	13.56	13.50			
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	1.32	1.43			
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	4.44	4.46			
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	29.73	31.92			
Promedio de Límite Plástico :		30.8				



DESCRIPCION DE LA MUESTRA :

L.L.	:	40.0
L.P.	:	30.8
I.P.	:	9.2

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

Percy Tavares Serrato
Percy Tavares Serrato
 Tcc. de Suelos y Pavimentos

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

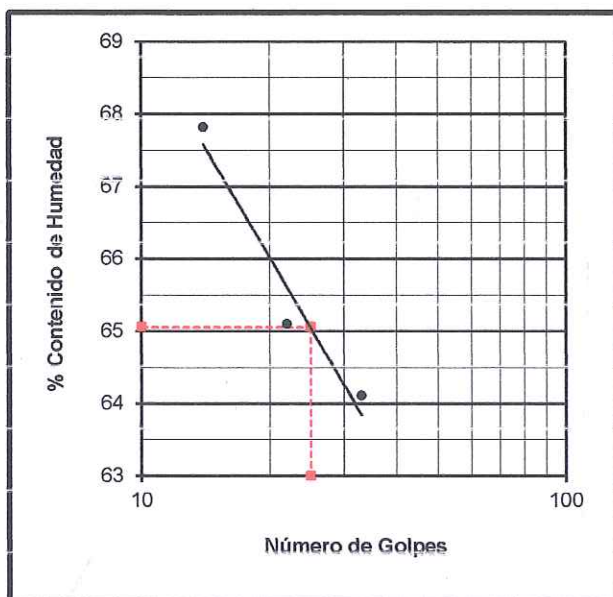
PROYECTO	: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA - PIURA*		
SOLICITA	: Bachiller EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE		
FECHA	: SETIEMBRE DEL 2021		
CALICATA	: C - 2	UBICACIÓN	DISTRITO FRIAS
MUESTRA	: M - 1 / PROFUNDIDAD: 0.00 - 0.50m	ZONA	LINEA DE ALCANTARILLADO

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

N°	MUESTRA	1	2	3		
1	Tara N°	109T	74	24T		
2	Peso de la Tara grs.	12.09	37.30	11.79		
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	29.65	59.11	35.00		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	22.79	50.51	25.62		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	6.86	8.60	9.38		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	10.70	13.21	13.83		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	64.11	65.10	67.82		
8	N°. De Golpes	33	22	14		

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)

N°	MUESTRA	1	2	3	4	5
1	Tara N°	8T	29T			
2	Peso de la Tara grs.	9.23	9.45			
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	14.16	14.32			
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	12.69	12.85			
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	1.47	1.47			
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	3.46	3.40			
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	42.49	43.24			
Promedio de Límite Plástico :		42.9				



DESCRIPCION DE LA MUESTRA :

L.L. : 65.1
 L.P. : 42.9
 I.P. : 22.2

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

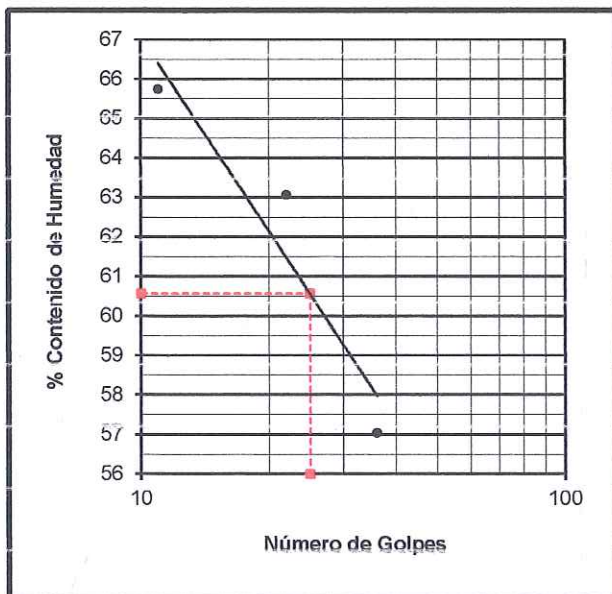
PROYECTO	: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA - PIURA*		
SOLICITA	: Bachiller EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE		
FECHA	: SETIEMBRE DEL 2021		
CALICATA	: C - 2	UBICACIÓN	DISTRITO FRIAS
MUESTRA	: M - 2 / PROFUNDIDAD: 0.50 - 1.50m	ZONA	LINEA DE ALCANTARILLADO

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

N°	MUESTRA	1	2	3
1	Tara N°	70	56	8M
2	Peso de la Tara grs.	39.41	40.15	12.20
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	62.59	62.54	47.52
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	54.17	53.88	33.51
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	8.42	8.66	14.01
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	14.76	13.73	21.31
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	57.05	63.07	65.74
8	N°. De Golpes	36	22	11

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)

N°	MUESTRA	1	2	3	4	5
1	Tara N°	Z1	99			
2	Peso de la Tara grs.	13.22	13.30			
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	19.70	20.20			
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	17.95	18.32			
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	1.75	1.88			
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	4.73	5.02			
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	37.00	37.45			
Promedio de Límite Plástico :		37.2				



DESCRIPCION DE LA MUESTRA :

L.L.	:	60.6
L.P.	:	37.2
I.P.	:	23.3

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

Percy Távora Serrato
Percy Távora Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

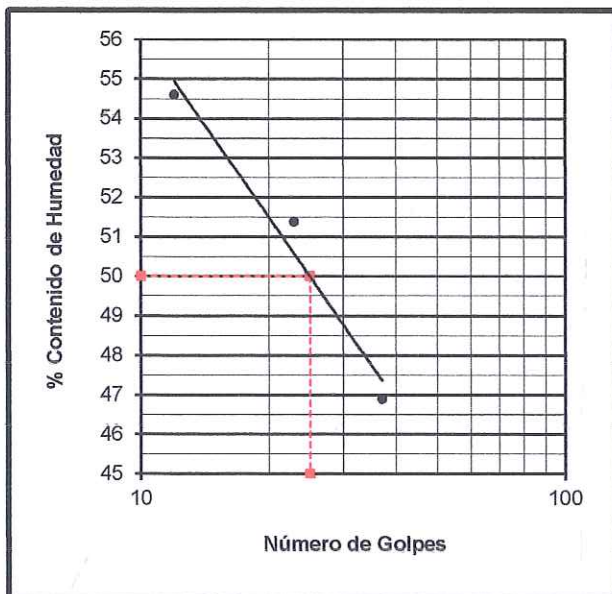
PROYECTO	: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA - PIURA*		
SOLICITA	: Bachiller EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE		
FECHA	: SETIEMBRE DEL 2021		
CALICATA	: C - 3	UBICACIÓN	DISTRITO FRIAS
MUESTRA	: M - 1 / PROFUNDIDAD: 0.00 - 1.00m	ZONA	PTAR (PLANTA DE TRATAMIENTO)

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

N°	MUESTRA	1	2	3		
1	Tara N°	59	76	26		
2	Peso de la Tara grs.	35.59	41.55	12.12		
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	62.31	68.83	32.62		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	53.78	59.57	25.38		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	8.53	9.26	7.24		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	18.19	18.02	13.26		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	46.89	51.39	54.60		
8	N°. De Golpes	37	23	12		

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)

N°	MUESTRA	1	2	3	4	5
1	Tara N°	98	R			
2	Peso de la Tara grs.	12.96	13.17			
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	18.58	18.88			
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	17.29	17.65			
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	1.29	1.23			
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	4.33	4.48			
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	29.79	27.46			
Promedio de Límite Plástico :		28.6				



DESCRIPCION DE LA MUESTRA :

L.L. : 50.0
 L.P. : 28.6
 I.P. : 21.4

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

Percy Tovar Serrato
Percy Tovar Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

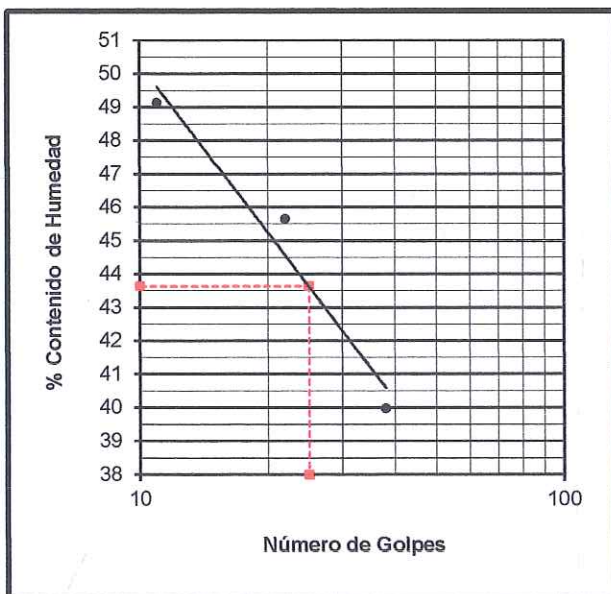
PROYECTO	: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA - PIURA*		
SOLICITA	: Bachiller EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE		
FECHA	: SETIEMBRE DEL 2021		
CALICATA	: C - 3	UBICACIÓN	DISTRITO FRIAS
MUESTRA	: M - 2 / PROFUNDIDAD: 1.00 - 300m	ZONA	PTAR (PLANTA DE TRATAMIENTO)

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

N°	MUESTRA	1	2	3		
1	Tara N°	78	64	29T		
2	Peso de la Tara grs.	40.19	38.19	9.45		
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	61.72	67.51	39.50		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	55.57	58.32	29.60		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	6.15	9.19	9.90		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	15.38	20.13	20.15		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	39.99	45.65	49.13		
8	N°. De Golpes	38	22	11		

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)

N°	MUESTRA	1	2	3	4	5
1	Tara N°	K	H			
2	Peso de la Tara grs.	6.73	6.68			
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	13.95	13.57			
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	12.47	12.17			
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	1.48	1.40			
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	5.74	5.49			
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	25.78	25.50			
	Promedio de Límite Plástico :		25.6			



DESCRIPCION DE LA MUESTRA :

L.L.	:	43.6
L.P.	:	25.6
I.P.	:	18.0

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**

**DISEÑOS
DE
CONCRETOS**

ING HIPOLITO TUME CHAPA

DR EN GEOLOGIA

ESTUDIO DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS

CIP 17604

PROYECTO	"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA - PIURA"		
SOLICITA	Bachiller EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE		
FECHA	SETIEMBRE DEL 2021	TIPO DE CEMENTO	"TIPO - MS"

METODO ASTM C - 150 - 56:

SLUMP:

11/2" A 3"

AGUA/CEMENTO

0.50

DISEÑO DE CONCRETO CLASE "A"					
		F'C	210	Kg/cm2	
I) MATERIALES:					
a. PROCEDENCIA: CANTERAS		b. ENSAYOS		ARENA	PIEDRA
ARENA:	CANTERA RIO ÑACARA	P.E "BULK":	2.70	2.66	
	CHULUCANAS	MODULO DE FINEZA:	3.06		
PIEDRA:	CANTERA RIO LA GALLEGA	ABSORCION (%):	0.9	0.80	
	MORROPON	PESO POR M3 SUELTO:	1624	1597	
	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	PESO POR M3 COMP.:	1734	1623	
		CONTENIDO DE HUMEDAD (0.11	0.32	
II) FACTOR CEMENTO: RELACION A/C EN GALONES/ SACO, CONSIDERANDO FACTOR 1.33					
A/C	1.33	279.3	VOLUMEN UNITARIO DE AGUA:		
AGUA	21.25	LTS/SACO	CEMENTO:	54	5.61 9.62
III) CANTIDAD DE AGREGADO GRUESO:					
En funcion al modulo de fineza y tamaño maximo de la piedra					
PIEDRA:	0.59	957.57	Kgs		
IV) CANTIDAD DE AGREGADO FINO:					
Vol. Absoluto del Cemento	408.82	2.95	1000	0.139	
Vol. Absoluto del Agua	204		1000	0.204	
Vol. Absoluto del Aire	2.00	0.01		0.020	
Vol. Absoluto de la Piedra	957.57	2.66	1000	0.360	
SUMA DE VOLUMENES ABSOLUTOS				0.723	
PESO DE ARENA SECA Y SUELTA:			1	0.723 0.277	
ARENA:	0.277	2.70	1000	747.94	
V) PESOS ESTIMADOS PARA UN METRO CUBICO DE CONCRETO FRESCO SIN CORREGIR:					
CEMENTO:	408.82		Kg/m3	0.2725 M3	
ARENA SECA:	747.94		Kg/m3	0.4606	
PIEDRA SECA:	957.57		Kg/m3	0.5996	
AGUA:	204		Lt/m3	0.2044	
PESO UNITARIO	2318.75		Kg/m3	65.69	
CORRECCION POR HUMEDAD DEL AGREGADO				%	
CEMENTO					
ARENA HUMEDA	748.76	Kg./m3	HUMEDAD SUPERFICIAL	-0.8	CONTRIB FINO -6
PIEDRA HUMEDA	960.63	Kg./m3	HUMEDAD SUPERFICIAL	-0.5	ONTRIB GRUES -5
AGUA					CONTRIB D. AGRE. -11
					AGUA DE MEZCL. 215
VI) PROPORCION EN PESO POR METRO CUBICO:					
CEMENTO	Kg/m3	408.82	1	42.5	
ARENA	Kg/m3	748.76	1.83	77.84	
PIEDRA:	Kg/m3	960.63	2.35	99.86	
AGUA:	Lt/m3	215	0.53	22.34	
PESO TANDA		2333.14	66.09	242.55	
PROPORCION		1	1.83	2.35	
VII PROPORCION POR VOLUMEN					
				0.273	m3 1
				0.461	m3 1.69
				0.602	m3 2.21
				0.215	m3 0.79

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

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

ING HIPOLITO TUME CHAPA

DR EN GEOLOGIA

ESTUDIO DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS

CIP 17604

PROYECTO	"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA - PIURA"		
SOLICITA	Bachiller EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE		
FECHA	SETIEMBRE DEL 2021	TIPO DE CEMENTO	"TIPO - MS"

METODO ASTM C - 150 - 56:

SLUMP:

2" A 3"

AGUA/CEMENTO

0.73

DISEÑO DE CONCRETO CLASE "A"						
		F'c	140	Kg/cm2		
I) MATERIALES:						
a. PROCEDENCIA: CANTERAS			b. ENSAYOS		ARENA	PIEDRA
ARENA:	CANTERA RIO ÑACARA	P.E "BULK":	2.70	2.66		
	CHULUCANAS	MODULO DE FINEZA:	3.06			
PIEDRA:	CANTERA RIO LA GALLEGA	ABSORCION (%):	0.9	0.80		
	MORROPON	PESO POR M3 SUELTO:	1624	1597		
	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	PESO POR M3 COMP.:	1734	1623		
		CONTENIDO DE HUMEDAD (0.11	0.32		
II) FACTOR CEMENTO: RELACION A/C EN GALONES/ SACO, CONSIDERANDO FACTOR 1.33						
A/C	1.33	186.2	VOLUMEN UNITARIO DE AGUA:			
AGUA	31	LTS/SACO	CEMENTO:	54.5	8.19	6.65
III) CANTIDAD DE AGREGADO GRUESO:						
En funcion al modulo de fineza y tamaño máximo de la piedra						
PIEDRA:	0.59	957.57	Kgs			
IV) CANTIDAD DE AGREGADO FINO:						
Vol. Absoluto del Cemento	282.84	2.95	1000	0.096		
Vol. Absoluto del Agua	206		1000	0.206		
Vol. Absoluto del Aire	2.00	0.01		0.020		
Vol. Absoluto de la Piedra	957.57	2.66	1000	0.360		
SUMA DE VOLUMENES ABSOLUTOS					0.682	
PESO DE ARENA SECA Y SUELTA:		1	0.682	0.318		
ARENA:	0.318	2.70	1000	858.14		
V) PESOS ESTIMADOS PARA UN METRO CUBICO DE CONCRETO FRESCO SIN CORREGIR:						
CEMENTO:	282.84		Kg/m3	0.1886		M3
ARENA SECA:	858.14		Kg/m3	0.5284		
PIEDRA SECA:	957.57		Kg/m3	0.5996		
AGUA:	206		Lt/m3	0.2063		
PESO UNITARIO	2304.85		Kg/m3	65.29		
CORRECCION POR HUMEDAD DEL AGREGADO						
				%	Lt/m3	
CEMENTO						
ARENA HUMEDA	859.09	Kg./m3	HUMEDAD SUPERFICIAL	-0.8	CONTRIB FINO	-7
PIEDRA HUMEDA	960.63	Kg./m3	HUMEDAD SUPERFICIAL	-0.5	ONTRIB GRUES	-5
AGUA					CONTRIB D. AGRE.	-11
					AGUA DE MEZCL.	218
VI) PROPORCION EN PESO POR METRO CUBICO:						
CEMENTO	Kg/m3	282.84	1	42.5	VII) PROPORCION POR VOLUMEN	
ARENA	Kg/m3	859.09	3.04	129.09	0.189	m3
PIEDRA:	Kg/m3	960.63	3.40	144.35	0.529	m3
AGUA:	Lt/m3	218	0.77	32.71	0.602	m3
PESO TANDA		2320.24	65.73	348.65	0.218	m3
PROPORCION		1	3.04	3.40	1	2.81
						3.19

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

Percy Távora Serrato
Percy Távora Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

ING HIPOLITO TUME CHAPA

DR EN GEOLOGIA

ESTUDIO DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS

CIP 17604

PROYECTO	"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA - PIURA"		
SOLICITA	Bachiller EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE		
FECHA	SETIEMBRE DEL 2021	TIPO DE CEMENTO	"TIPO - MS"

METODO ASTM C - 150 - 56:

SLUMP:

11/2" A 3"

AGUA/CEMENTO

0.64

DISEÑO DE CONCRETO CLASE "A"							
		F°C	175	Kg/cm2			
I) MATERIALES:							
a. PROCEDENCIA: CANTERAS		b. ENSAYOS		ARENA	PIEDRA		
ARENA:	CANTERA RIO ÑACARA	P.E "BULK":		2.70	2.66		
	CHULUCANAS	MODULO DE FINEZA:		3.06			
PIEDRA:	CANTERA RIO LA GALLEGA	ABSORCION (%):		0.9	0.80		
	MORROPON	PESO POR M3 SUELTO:		1624	1597		
	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	PESO POR M3 COMP.:		1734	1623		
		CONTENIDO DE HUMEDAD (0.11	0.32		
II) FACTOR CEMENTO: RELACION A/C EN GALONES/ SACO, CONSIDERANDO FACTOR 1.33							
A/C	1.33	232.75	VOLUMEN UNITARIO DE AGUA:				
AGUA	27	LTS/SACO	CEMENTO:	55	7.13	7.71	
III) CANTIDAD DE AGREGADO GRUESO:							
En funcion al modulo de fineza y tamaño maximo de la piedra							
PIEDRA:	0.59	957.57			Kgs		
IV) CANTIDAD DE AGREGADO FINO:							
Vol. Absoluto del Cemento	327.72	2.95	1000	0.111			
Vol. Absoluto del Agua	208		1000	0.208			
Vol. Absoluto del Aire	2.00	0.01		0.020			
Vol. Absoluto de la Piedra	957.57	2.66	1000	0.360			
SUMA DE VOLUMENES ABSOLUTOS				0.699			
PESO DE ARENA SECA Y SUELTA:		1	0.699	0.301			
ARENA:	0.301	2.70	1000	811.95			
V) PESOS ESTIMADOS PARA UN METRO CUBICO DE CONCRETO FRESCO SIN CORREGIR:							
CEMENTO:	327.72		Kg/m3	0.2185			
ARENA SECA:	811.95		Kg/m3	0.5			
PIEDRA SECA:	957.57		Kg/m3	0.5996			
AGUA:	208		Lt/m3	0.2082			
PESO UNITARIO	2305.44		Kg/m3	65.31			
CORRECCION POR HUMEDAD DEL AGREGADO				%		Lt/m3	
CEMENTO							
ARENA HUMEDA	812.85	Kg./m3	HUMEDAD SUPERFICIAL	-0.8	CONTRIB FINO	-6	
PIEDRA HUMEDA	960.63	Kg./m3	HUMEDAD SUPERFICIAL	-0.5	ONTRIB GRUES	-5	
AGUA					CONTRIB D. AGRE.	-11	
					AGUA DE MEZCL.	219	
VI) PROPORCION EN PESO POR METRO CUBICO:				VII) PROPORCION POR VOLUMEN			
CEMENTO	Kg/m3	327.72	1	42.5	0.218	m3	1
ARENA	Kg/m3	812.85	2.48	105.41	0.501	m3	2.29
PIEDRA:	Kg/m3	960.63	2.93	124.58	0.602	m3	2.75
AGUA:	Lt/m3	219	0.67	28.43	0.219	m3	1.00
PESO TANDA		2320.41	65.73	300.92			
PROPORCION		1	2.48	2.93	1	2.29	2.75

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

Percy
Percy Távora Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

ING HIPOLITO TUME CHAPA

DR EN GEOLOGIA

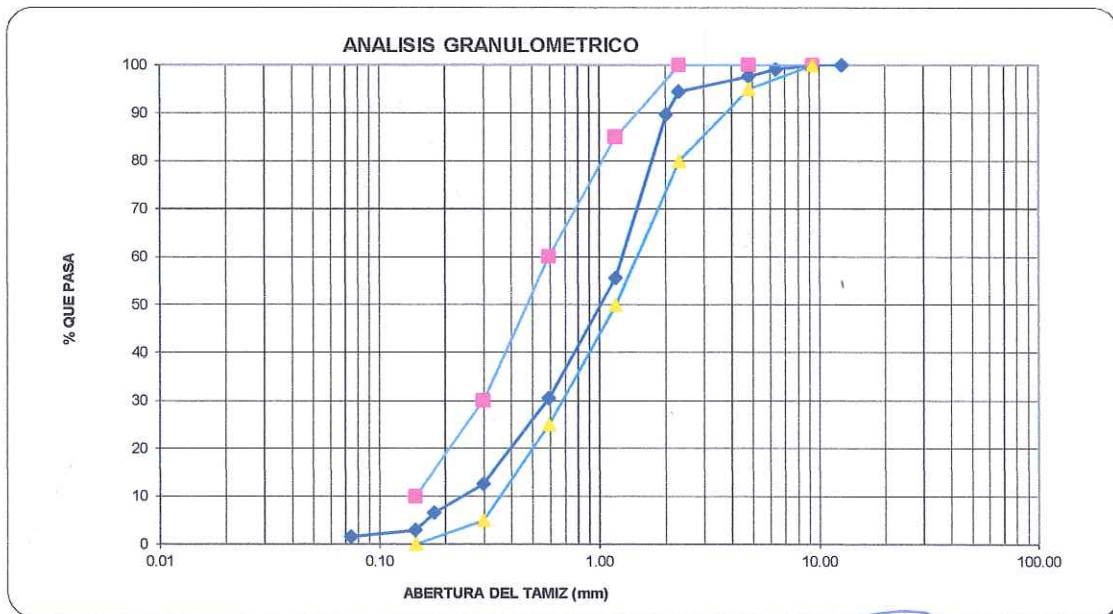
ESTUDIO DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS

CIP 17604

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

OBRA	"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA - PIURA"		
SOLICITA	Bachiller EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE		
FECHA	SETIEMBRE DEL 2021	CALICATA C-1 /PROFUNDIDAD: 0.20 - 2.00m	
CANTERA	RIO ÑACARA	ARENA PARA CONCRETO	

TAMICES	ABERTURA EN m.m	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULATIVO	% PASA	OBSERVACIONES	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.20						
2 1/2"	63.50						
2"	50.00						
1 1/2"	38.10						
1"	25.40						MF = 3.06
3/4"	19.00						
1/2"	12.70				100.0		
3/8"	9.30	0.00	0.0	0.0	100.0	100	
1/4"	6.35	2.03	0.8	0.8	99.2		
Nº 4	4.76	3.70	1.5	2.3	97.7	95 - 100	
Nº 8	2.30	8.00	3.2	5.5	94.5	80 - 100	
Nº 10	2.00	11.89	4.8	10.2	89.8		
Nº 16	1.18	85.29	34.1	44.4	55.6	50 - 85	
Nº 30	0.590	62.96	25.2	69.5	30.5	25 - 60	
Nº 50	0.297	44.70	17.9	87.4	12.6	05 ..30	
Nº 80	0.177	15.00	6.0	93.4	6.6		
Nº 100	0.145	9.04	3.6	97.0	3.0	00 .. 10	
Nº 200	0.074	3.30	1.3	98.4	1.6		
TOTAL		245.9					
PERDIDA		4.1	1.6	100.0	0.0		
PESO INICIAL		250.00					



Desarrollado por
Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. Nº 17604

Elaborado por
Percy Távora Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

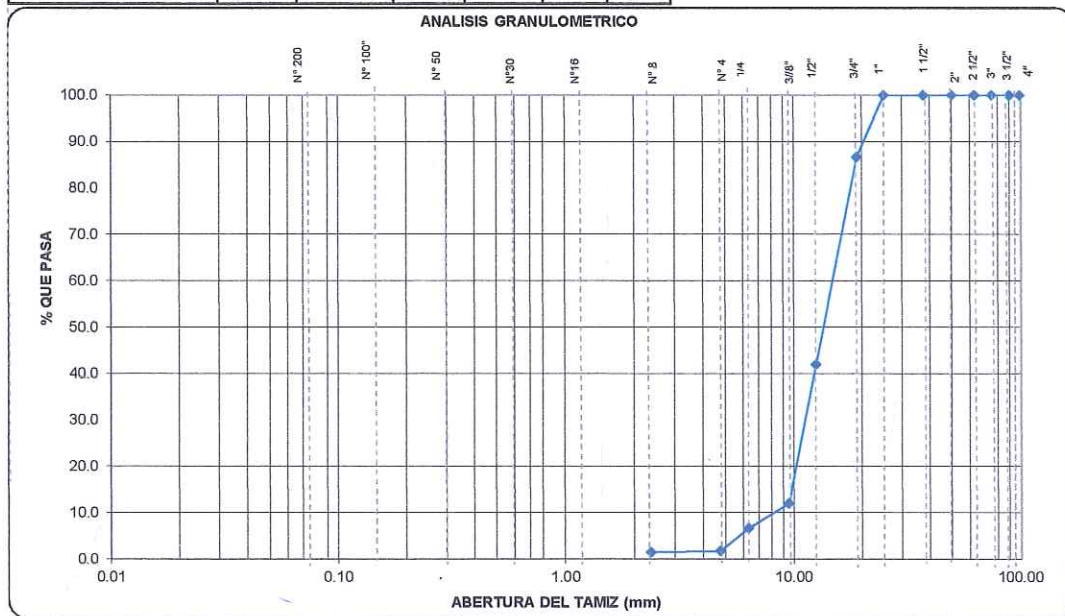
ING HIPOLITO TUME CHAPA
 DR EN GEOLOGIA
 ESTUDIO DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
 CIP 17604

OBRA	"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA - PIURA"
SOLICITA	Bachiller EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE

ANALISIS GRANULOMETRICO DEL AGREGADO GRUESO
(NTP 400.012)

Ubicación	:MORROPON	FECHA	:SETIEMBRE DEL 2021
Cantera	:RIO LA GALLEGA		
Material	:PIEDRA CHANCADA PARA CONCRETO		

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		ESPECIFICACIONES		DESCRIPCION DE LA MUESTRA
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)	MINIMO (%)	MAXIMO (%)	
4"	100	0.0	0.0	0.0	100.0			PESO INICIAL (gr) 11,363.00
3 1/2"	90	0.0	0.0	0.0	100.0			CONTENIDO DE HUMEDAD (%) -
3"	75	0.0	0.0	0.0	100.0			TAMAÑO MAXIMO (") 1"
2 1/2"	63	0.0	0.0	0.0	100.0			TAMAÑO MAXIMO NOMINAL (") 3/4"
2"	50	0.0	0.0	0.0	100.0			BOLEOS (Mayor 3") (%) 0.0
1 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100.0			GRAVA (Pasa 3", retiene N°4) (%) 98.3
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100.0			ARENA (Pasa N°4, retiene N°200) (%) 0.3
3/4"	19.0	1513.0	13.3	13.3	86.7			PASANTE N° 200 (%) 1.5
1/2"	12.5	5089.0	44.8	58.1	41.9			OBSERVACIONES:
3/8"	9.5	3400.0	29.9	88.0	12.0			
1/4"	6.3	606.0	5.3	93.4	6.6			
N° 4	4.75	560.0	4.9	98.3	1.7			
N° 8	2.36	28.0	0.2	98.5	1.5			
N° 16	1.18							
N° 30	0.600							
N° 50	0.300							
N° 100	0.150							
N° 200	0.075	1.0	0.0	98.5	1.5			
BANDEJA		166.0	1.5	100.0	0.0			



Observacion:

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

Percy Távora Serrano
Percy Távora Serrano
 Tco. de Suelos y Pavimentos

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

**PANEL FOTOGRAFICO DE
EXCAVACION DE CALICATAS**

CALICATA N° 01 – SE OBSERVA PERFIL DE CALICATA A CIELO ABIERTO



CALICATA N° 01 SE VISUALIZA PERFIL DE CALICATA TERMINADA





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



Percy Tavera Serrato
Tcn. de Suelos y Pavimentos

CALICATA N° 02 – SE OBSERVA PERFIL DE CALICATA A CIELO ABIERTO



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

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

CALICATA N° 02 – VERIFICANDO PROFUNDIDAD



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

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

CALICATA N° 03 – REALIZANDO EXCAVACION A CIELO ABIERTO



CALICATA N° 03 SE VISUALIZA PERFIL DE CALICATA TERMINADA



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

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

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

**PLANO
DE
UBICACIÓN DE CALICATAS**

**ESTUDIO
TOPOGRAFICO**

**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**



INFORME TOPOGRAFICO
**PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA
LOCALIDAD DE PUTAGAS DEL DISTRITO DE FRÍAS – PROVINCIA DE
AYABACA – PIURA.**

1. PRESENTACION

El presente informe topográfico, forma parte de los estudios básicos del proyecto: Diseño del Sistema de Alcantarillado en la Localidad de Putagas del Distrito de Frías – Provincia de Ayabaca – Piura”.

Este Informe presenta información definitiva de los servicios de campo, gabinete y está referido a los Servicios Topográficos, como parte integrante de los estudios básicos.

Una vez verificados los alcances del levantamiento y considerando los trabajos a realizar se planteó el desarrollo en 2 etapas.

En su primera etapa el trabajo de campo alcanzo el levantamiento topográfico de la localidad de Putagas, estos trabajos se efectuaron utilizando Estación Total, teniendo como base los puntos establecidos por GPS Navegador cuyos valores fueron dados con el elipsoide WGS84.

La segunda etapa se realizó en gabinete, importando los puntos topográficos al software AutoCAD Civil para la modelación del terreno y la obtención de curvas de nivel, perfiles longitudinales.

2. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general del servicio es realizar el levantamiento topográfico para el proyecto: Diseño del Sistema de Alcantarillado en la Localidad de Putagas del Distrito de Frías – Provincia de Ayabaca – Piura.

3. ALCANCES DEL SERVICIO

Para la realización del levantamiento topográfico se plantea lo siguiente:

- Visita de campo y evaluación de la zona de trabajo.
- Colocación de 03 puntos Bench Marks (BM), para el control y replanteo topográfico.
- Utilización del sistema de coordenadas UTM Datum WGS84
- Los trabajos de topografía incluyen el levantamiento de viviendas, postes, pavimentos, arboles, caminos y todos los elementos existentes necesarios para la obtención posterior del modelamiento del terreno.

4. UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

El proyecto se encuentra ubicado en:

- Región : Piura
- Provincia : Ayabaca
- Distrito : Frías
- Localidad : Putagas

Imagen 1: Mapa de Ubicación Política



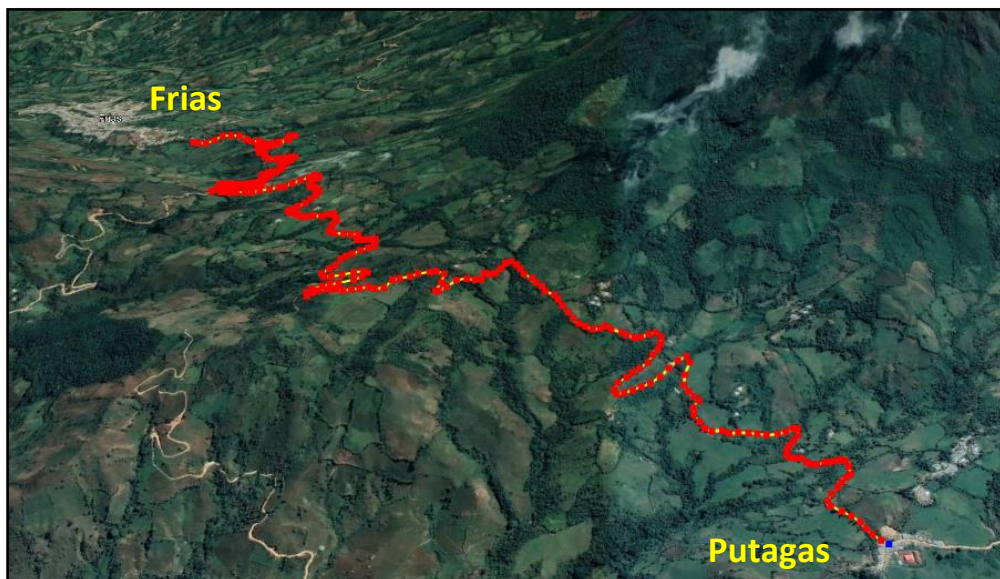
Imagen 2: Vista Satelital de la localidad Putagas



5. VIA DE ACCESO

El acceso al área de estudio es desde Piura por la carretera Ex Panamericana hasta la ciudad de Chulucanas aproximadamente 55 km., desde la localidad de Chulucanas se toma la carretera a nivel de afirmado Chulucanas – Frías aproximadamente 50 km. Desde el Distrito de Frías hasta el centro poblado Putagas se va por trocha carrozable aproximadamente 9.00 km.

Imagen 3: Vista Satelital de la vía de acceso a la localidad Putagas



6. MARCO TEORICO

- **Geodesia:**

Como geodesia se denomina la ciencia que tiene por objeto determinar la forma y dimensiones del globo terrestre. La palabra, como tal, proviene del griego γεωδαισία (geodesia), que significa 'división de la tierra'.

La geodesia es fundamental para determinar la posición de un punto en la superficie terrestre valiéndose de las coordenadas (latitud, longitud, altura), que son a su vez las que se utilizan para trazar la cartografía.

Así, la geodesia es la ciencia que suministra, gracias a sus mediciones y cálculos, los datos que sirven de referencia para disciplinas como la topografía, la fotogrametría, la cartografía, la ingeniería civil, la navegación, los sistemas de información geográfica, entre otras.

- **Topografía:**

La topografía es la rama de la ciencia que describe, a nivel físico, la superficie de la Tierra y estudia sus características y accidentes geográficos. Asimismo, establece los métodos para llevar a cabo dichas descripciones.

Un levantamiento topográfico es la representación de una porción de la tierra, designando coordenadas y altitud a los puntos topográficos de la superficie que deseamos estudiar; estas coordenadas están referidas a un sistema geográfico preestablecido y determinado.

La topografía es, por tanto, diseñar un modelo semejante al terreno, el cual servirá de base para realizar el planteamiento de las obras civiles para el proyecto. Este trabajo es realizado por un topógrafo calificado el cual obtendrá los datos de planimetría y altimetría del proyecto.

- **Trabajos Planímetros:**

La planimetría consiste en proyectar sobre un plano horizontal los elementos de la poligonal como puntos, líneas rectas, curvas, diagonales, contornos, superficies, etc., sin considerar su diferencia de elevación.

- **Trabajos Altimétricos:**

La altimetría como una parte de la topografía es el conjunto de métodos y procedimientos para determinar y representar la altura o "cota" de cada punto respecto de un plano de referencia. Con la altimetría se consigue representar el relieve del terreno, (planos de curvas de nivel, perfiles, etc.).

7. METODOLOGIA

1.1. Fase de Recopilación de Información:

Esta etapa del estudio fue dedicada a la recopilación de la información existente referida al área de estudio, esto es:

- Mapas, Imágenes Satelitales.
- Información referencial acerca de distancias y tiempos, etc.

El objetivo fundamental de esta fase, fue determinar las condiciones generales de trabajo, dificultades aparentes, rutas y tiempos de viaje, condiciones necesarias para el alojamiento y alimentación del personal de campo, etc. En esta fase se ha analizado al detalle el objetivo del estudio a realizar y en función de este, así como las condiciones detalladas, con la información recopilada, se procedió a tomar la decisión referida a los métodos a emplear para la realización del levantamiento topográfico, en resumen, podría decirse que esta fase fue la etapa de planificación del trabajo a realizar tanto en campo como en gabinete.

1.2. Fase de Campo:

En esta etapa del estudio se desarrollan en campo los trabajos necesarios para cumplir con el objetivo pre establecido, estos trabajos se desarrollaron de acuerdo a la planificación realizada en la fase previa y las exigencias del estudio topográfico.

En esta fase se realizó:

Topográfico: Trabajos y mediciones orientadas al establecimiento de los BMs y Estaciones, la obtención de cotas y coordenadas de los mismos (métodos detallados posteriormente), el levantamiento de los puntos de

terreno, vivienda, caminos, pavimento, etc., necesarios para determinar toda la información evidente en campo, etc.

Equipos:

- **ESTACION TOTAL**

Marca : LEICA TS 02 FLEXLINE
Precisión : 5
Medición prisma : 3,500 m.
Medición laser : 500 m.
Memoria interna : 24,000 pts.
Aumento de lente : 30 X



- **GPS_NAVEGADOR**

Marca : GARMIN
Elipsoide : WGS84



1.3. Fase de Trabajos de Gabinete:

Esta última fase del estudio, comprende todos aquellos trabajos orientados a la obtención del producto final, en base a la información recopilada en las fases anteriores, esto quiere decir que es en esta fase donde se determinaron los aspectos más relevantes del trabajo, se realizaron los cálculos que permitan finalmente la elaboración de los planos e informes finales.

Como resultado de esta última fase del estudio, se obtuvieron los planos de planta y perfiles longitudinales (trabajados realizados en el software AUTOCAD CIVIL), así como el presente Informe.

Equipos:

- Laptop Toshiba Intel Core I5

8. RESULTADOS

8.1. Bench Mark (BM):

Tabla N°1: Cuadro de BMs

N° BM	COORDENADAS UTM		COTA
	ESTE	NORTE	
BM01	620313.99	9451477.87	2000.45
BM02	620362.39	9451480.73	2002.22
BM03	620415.25	9451450.16	2001.45

Imagen 4: Ubicación del BM – 01 en sardinel.



Imagen 5: Ubicación del BM – 02 en sardinel.



Imagen 6: Ubicación del BM – 03 en sardinel.



8.2. Generación de Planos:

Se elaboraron los planos topográficos y perfiles longitudinales, indicando las características del terreno. Las plantas se han dibujado a escala 1/1000.

En los planos se señala el norte magnético. Asimismo, se ha considerado el sistema de coordenadas UTM - Datum WGS 84 para la zona 17 Sur.

Los planos obtenidos son:

- Plano Topográfico.
- Perfiles Longitudinales.

Imagen 7: Plano Topográfico

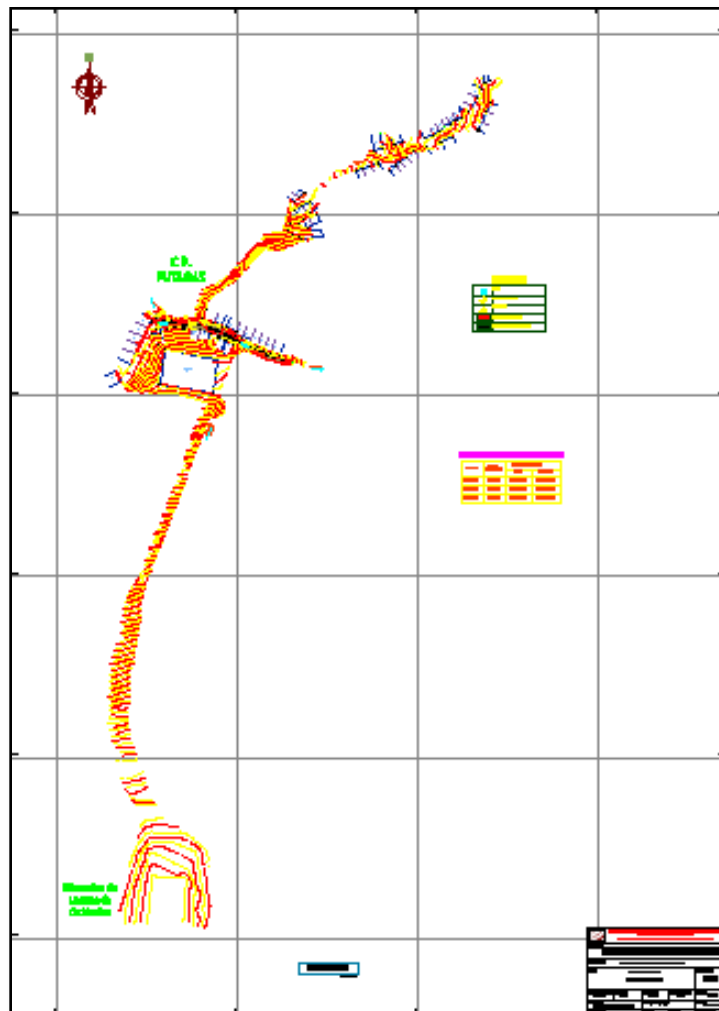
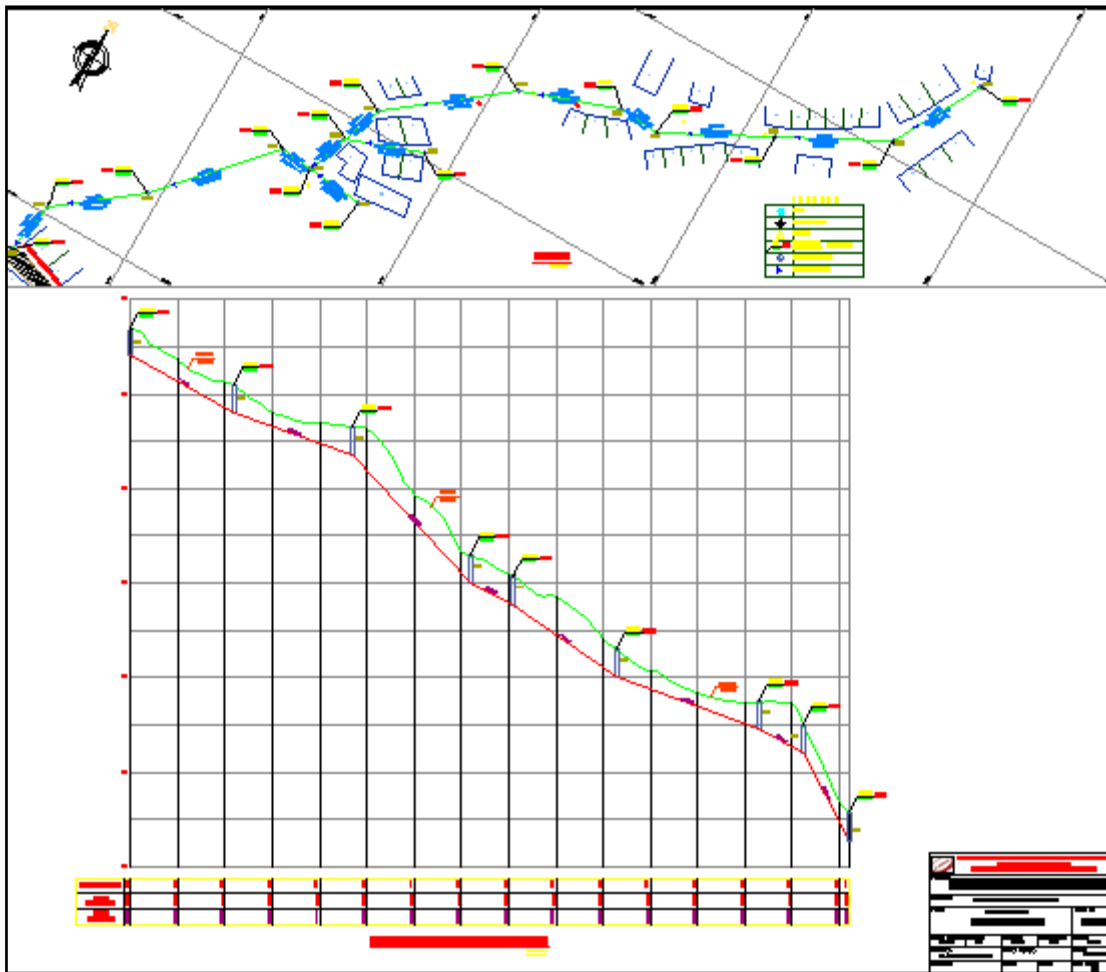


Imagen 8: Plano Perfil Longitudinal



8.3. Puntos Topográficos:

Se exporto de la Estación Total la base de datos conteniendo los puntos topográficos en el sistema de coordenadas UTM - Datum WGS 84 para la zona 17 Sur.

9. CONCLUSIONES

- Se obtuvo la correspondiente Base de datos Datum WGS 84 Z-17 S.
- Se elaboró los planos topográficos adjuntos.

10. ANEXOS

Imagen 9: Levantamiento topográfico.



Imagen 10: Levantamiento de la Calle 1.



Imagen 11: Levantamiento de la parte alta de Putagas.



Imagen 12: Levantamiento de la parte alta de Putagas.



Tabla N°2: Base de Datos

N° PUNTO	COORDENADAS UTM		COTA	DESCRIP.
	ESTE	NORTE		
1	620321.73	9451484.94	2000.59	E01
2	620311.16	9451493.64	1998.98	EJ
3	620313.80	9451495.17	1998.96	L
4	620308.70	9451492.59	1998.93	L
5	620311.22	9451486.50	1999.77	L
6	620310.39	9451483.82	2000.07	L
7	620313.98	9451488.28	1999.68	EJ
8	620316.99	9451489.96	1999.70	L
9	620319.61	9451486.22	2000.21	L
10	620321.63	9451484.90	2000.40	L
11	620320.17	9451481.16	2000.41	EJ
12	620319.38	9451477.58	2000.43	L
13	620313.89	9451478.01	2000.22	L
14	620324.14	9451484.40	2000.52	ALC
15	620324.97	9451484.28	2000.55	ALC
16	620307.89	9451482.26	2000.09	T
17	620309.53	9451479.45	1999.86	T
18	620311.46	9451476.33	1999.80	T
19	620314.43	9451475.34	1999.99	LT
20	620304.98	9451469.27	1998.90	LT
21	620313.96	9451468.77	1999.01	LT
22	620305.93	9451482.23	2000.20	LT
23	620299.30	9451474.92	1999.81	LT
24	620295.44	9451465.47	1999.59	LT
25	620299.68	9451474.75	1999.62	LT
26	620296.80	9451464.87	1999.58	V
27	620301.04	9451474.16	1999.57	V
28	620297.53	9451464.85	1998.99	ML
29	620291.27	9451456.21	1998.85	LT
30	620297.19	9451463.97	1998.89	PL
31	620286.83	9451446.37	1998.68	LT
32	620296.25	9451464.14	1998.97	V
33	620289.31	9451446.20	1998.50	ML
34	620289.11	9451445.49	1998.48	PL
35	620283.18	9451434.47	1998.21	E02
36	620283.04	9451434.85	1998.67	V
37	620281.87	9451435.36	1998.68	LT
38	620291.12	9451442.31	1998.42	S
39	620286.79	9451432.79	1998.22	S
40	620284.31	9451434.02	1998.22	S
41	620289.40	9451443.71	1998.44	S
42	620287.30	9451444.22	1998.46	S
43	620297.07	9451454.03	1998.60	S
44	620292.39	9451455.53	1998.63	S
45	620294.81	9451455.03	1998.61	S
46	620297.45	9451466.38	1999.04	S
47	620299.54	9451465.60	1999.04	S
48	620301.41	9451464.28	1999.07	S
49	620304.58	9451476.67	1999.68	S
50	620306.24	9451475.72	1999.61	S
51	620307.95	9451474.36	1999.60	S
52	620309.83	9451473.63	1999.13	CAL
53	620307.42	9451482.77	2000.19	V
54	620296.14	9451491.31	1999.61	LT
55	620299.50	9451490.12	2000.18	V
56	620358.72	9451480.98	2001.92	E03
57	620306.74	9451481.64	2000.09	ML
58	620306.27	9451479.95	2000.09	S
59	620322.41	9451474.82	2000.03	LT
60	620313.99	9451477.87	2000.45	BM01
61	620330.41	9451474.31	2000.10	LT
62	620330.48	9451475.21	2000.10	LT
63	620358.38	9451472.75	2001.69	LT
64	620324.23	9451485.49	2000.92	PL
65	620340.15	9451474.76	2000.53	LT
66	620348.75	9451473.81	2001.37	LT
67	620355.03	9451481.25	2001.23	ALC
68	620334.41	9451483.04	2000.60	ALC
69	620334.46	9451483.19	2000.59	ALC
70	620352.34	9451480.83	2001.08	ALC
71	620352.38	9451481.26	2001.19	ALC
72	620321.90	9451485.33	2000.08	ALC
73	620343.34	9451481.76	2000.97	ALC
74	620343.04	9451487.79	2001.00	ALC
75	620319.81	9451486.58	1999.97	ALC
76	620319.62	9451486.41	2000.00	ALC
77	620340.11	9451479.09	2001.22	S
78	620339.61	9451476.17	2001.25	S
79	620339.96	9451479.42	2001.21	S
80	620312.28	9451497.69	1998.39	ALC
81	620312.58	9451497.88	1998.37	ALC
82	620330.64	9451478.57	2000.81	S
83	620330.35	9451476.65	2000.82	S
84	620331.45	9451483.30	2000.82	S
85	620321.13	9451489.87	2003.70	T
86	620315.27	9451496.79	2001.86	T
87	620332.71	9451485.08	2003.09	T
88	620355.18	9451480.57	2001.83	S
89	620354.78	9451477.66	2001.84	S
90	620354.43	9451475.21	2001.82	S
91	620304.33	9451457.22	1997.87	LT
92	620313.11	9451456.74	1996.70	LT
93	620320.06	9451451.06	1994.42	IE
94	620310.15	9451448.24	1996.14	T
95	620308.84	9451455.55	1997.01	T
96	620302.70	9451451.06	1997.85	T
97	620299.14	9451443.57	1997.52	T
98	620264.99	9451426.80	1998.53	LT
99	620252.97	9451421.73	1999.34	LT
100	620270.69	9451416.05	1998.28	LT
101	620294.03	9451430.92	1997.28	T
102	620272.15	9451416.87	1998.26	ML
103	620270.18	9451419.19	1998.44	V
104	620266.22	9451427.41	1998.43	V
105	620317.28	9451434.93	1993.06	IE
106	620290.22	9451421.70	1997.18	T
107	620279.12	9451424.41	1998.26	PL
108	620298.03	9451415.18	1994.10	T
109	620306.13	9451438.41	1996.20	T

110	620305.55	9451414.05	1992.70	T
111	620303.13	9451430.61	1996.10	T
112	620280.85	9451419.37	1998.27	T
113	620313.65	9451413.30	1992.04	IE
114	620298.85	9451422.78	1994.97	T
115	620312.23	9451401.68	1990.36	T
116	620276.60	9451413.73	1998.28	T
117	620325.75	9451400.65	1989.91	T
118	620279.41	9451405.70	1994.36	T
119	620372.61	9451402.11	1992.08	IE
120	620386.63	9451387.77	1987.71	T
121	620384.01	9451378.22	1984.96	T
122	620283.92	9451404.21	1993.31	T
123	620290.81	9451403.03	1992.30	T
124	620296.74	9451403.32	1991.74	T
125	620368.04	9451374.34	1986.47	T
126	620303.51	9451402.55	1991.55	T
127	620359.39	9451474.86	2001.94	S
128	620360.57	9451476.00	2001.94	S
129	620361.38	9451478.31	2001.96	S
130	620362.15	9451480.62	2002.00	S
131	620364.82	9451495.88	2006.67	LT
132	620353.93	9451487.98	2003.89	S
133	620358.12	9451487.35	2004.03	S
134	620357.07	9451498.76	2007.07	S
135	620360.04	9451498.33	2007.11	S
136	620361.01	9451494.05	2006.93	PL
137	620360.77	9451493.33	2006.85	ML
138	620360.94	9451485.39	2003.92	LT
139	620360.63	9451484.48	2003.92	V
140	620373.18	9451480.11	2003.89	V
141	620373.61	9451481.01	2003.89	LT
142	620374.30	9451480.72	2003.54	LT
143	620374.03	9451479.77	2003.50	V
144	620382.48	9451477.43	2003.52	LT
145	620382.11	9451476.51	2003.46	V
146	620385.50	9451476.29	2003.62	T
147	620388.69	9451476.71	2004.03	LT
148	620388.00	9451475.12	2003.96	LT
149	620387.45	9451474.01	2003.94	V
150	620397.00	9451469.78	2003.94	V
151	620397.46	9451470.93	2003.96	LT
152	620398.51	9451470.46	2003.95	LT
153	620397.06	9451467.44	2003.14	LT
154	620396.55	9451466.41	2003.12	V
155	620404.05	9451463.97	2003.15	LT
156	620403.54	9451462.94	2003.11	V
157	620412.54	9451457.38	2001.34	S
158	620411.14	9451455.02	2001.34	S
159	620410.04	9451452.96	2001.37	S
160	620398.07	9451458.96	2001.66	S
161	620399.02	9451460.88	2001.64	S
162	620399.93	9451462.77	2001.66	S
163	620395.23	9451465.33	2001.76	S
164	620394.00	9451463.23	2001.76	S
165	620392.97	9451461.48	2001.77	S
166	620379.03	9451468.15	2002.05	S
167	620380.40	9451470.67	2002.04	S
168	620381.71	9451473.62	2002.02	S

169	620382.28	9451474.40	2002.06	S
170	620374.64	9451477.18	2002.07	S
171	620373.21	9451474.47	2002.05	S
172	620370.21	9451472.12	2002.06	S
173	620367.91	9451462.91	2001.12	ML
174	620371.26	9451469.84	2001.44	LT
175	620376.30	9451467.91	2002.15	T
176	620379.18	9451464.95	2001.85	LT
177	620379.62	9451465.89	2001.64	V
178	620386.64	9451461.49	2001.61	LT
179	620377.21	9451460.87	2001.86	LT
180	620387.07	9451462.43	2001.61	V
181	620388.38	9451460.68	2001.14	LT
182	620395.93	9451457.18	2001.08	LT
183	620452.73	9451436.10	2001.23	E04
184	620433.92	9451444.02	2001.20	S
185	620396.36	9451458.11	2001.07	V
186	620388.81	9451461.62	2001.09	V
187	620399.66	9451463.67	2001.44	ALC
188	620421.02	9451447.64	2001.24	S
189	620422.13	9451449.75	2001.22	S
190	620423.34	9451451.79	2001.22	S
191	620393.43	9451467.36	2001.70	ALC
192	620382.23	9451474.84	2002.04	ALC
193	620375.56	9451477.09	2001.72	ALC
194	620375.66	9451477.43	2001.70	ALC
195	620362.17	9451480.80	2001.48	ALC
196	620362.15	9451481.11	2001.46	ALC
197	620364.95	9451517.47	2013.28	E05
198	620449.39	9451453.50	2002.05	LT
199	620445.48	9451444.23	2001.69	LT
200	620444.80	9451442.98	2001.13	V
201	620436.15	9451447.86	2001.78	LT
202	620435.63	9451446.55	2001.76	V
203	620429.02	9451450.64	2001.76	LT
204	620425.31	9451453.21	2002.29	LT
205	620449.41	9451436.01	2001.14	PL
206	620420.87	9451455.08	2002.18	LT
207	620434.87	9451446.16	2001.20	S
208	620433.07	9451441.91	2001.19	S
209	620414.96	9451456.09	2001.30	S
210	620411.24	9451452.26	2001.34	S
211	620413.03	9451454.23	2001.33	S
212	620420.16	9451446.39	2001.25	T
213	620437.24	9451438.87	2001.14	T
214	620447.27	9451436.09	2001.08	T
215	620450.45	9451436.64	2001.03	S
216	620451.67	9451441.03	2001.02	S
217	620451.04	9451438.79	2001.02	S
218	620459.48	9451435.09	2000.93	FL
219	620459.91	9451437.42	2000.90	FL
220	620460.22	9451439.66	2000.86	FL
221	620466.63	9451434.33	1999.74	S
222	620467.27	9451436.19	1999.67	S
223	620468.12	9451438.81	1999.37	S
224	620462.57	9451464.39	2009.03	T
225	620473.68	9451463.35	2006.40	T
226	620476.25	9451435.28	1998.17	S
227	620476.07	9451432.61	1998.15	S

228	620476.83	9451437.00	1998.15	S
229	620379.02	9451439.87	1994.08	T
230	620376.45	9451424.74	1993.67	T
231	620313.49	9451478.46	2000.25	FL
232	620309.96	9451483.40	2000.03	FL
233	620311.89	9451480.70	2000.10	FL
234	620362.39	9451480.73	2002.22	BM02
235	620415.25	9451450.16	2001.45	BM03
236	620454.58	9451446.80	2003.70	S
237	620446.01	9451466.38	2007.98	S
238	620458.53	9451461.28	2007.84	S
239	620357.92	9451504.64	2009.71	S
240	620366.33	9451504.04	2010.51	S
241	620451.57	9451566.28	2036.97	E06
242	620362.19	9451513.39	2012.07	S
243	620374.41	9451511.44	2013.05	S
244	620381.37	9451516.10	2014.47	S
245	620387.49	9451520.85	2016.37	S
246	620393.54	9451524.73	2017.70	S
247	620401.64	9451531.59	2020.03	S
248	620396.65	9451527.87	2018.89	S
249	620404.02	9451534.50	2021.84	S
250	620393.44	9451533.54	2020.75	S
251	620401.01	9451542.08	2024.20	S
252	620405.94	9451538.04	2023.89	S
253	620413.87	9451545.10	2027.29	S
254	620404.93	9451546.47	2027.17	S
255	620412.31	9451554.66	2030.78	S
256	620429.54	9451562.74	2034.23	S
257	620417.20	9451561.23	2033.54	S
258	620430.58	9451576.32	2038.94	AUX
259	620456.10	9451563.77	2036.49	S
260	620449.41	9451558.92	2034.83	T
261	620447.56	9451571.52	2037.58	S
262	620470.95	9451573.03	2039.24	LT
263	620459.29	9451597.46	2043.86	E07
264	620482.26	9451573.87	2039.49	LT
265	620460.21	9451577.70	2039.71	LT
266	620468.05	9451576.93	2039.69	LT
267	620455.96	9451583.28	2040.23	LT
268	620450.48	9451584.73	2040.15	T
269	620467.19	9451589.48	2041.76	LT
270	620457.84	9451590.40	2041.58	LT
271	620476.88	9451585.41	2041.74	LT
272	620480.32	9451582.35	2040.72	LT
273	620463.06	9451605.26	2044.17	LT
274	620473.14	9451594.88	2041.95	LT
275	620479.65	9451597.64	2042.02	LT
276	620481.63	9451598.48	2042.47	LT
277	620462.80	9451615.17	2042.95	LT
278	620488.13	9451601.23	2042.47	LT
279	620459.30	9451617.33	2042.92	LT
280	620465.29	9451610.83	2042.90	AUX
281	620468.63	9451619.47	2043.05	LT
282	620479.46	9451602.35	2043.42	LT
283	620474.01	9451623.61	2043.16	LT
284	620479.68	9451615.31	2043.57	LT
285	620470.92	9451610.63	2043.96	LT
286	620514.22	9451647.55	2045.54	E08

287	620475.79	9451620.84	2043.10	S
288	620477.89	9451615.69	2043.29	S
289	620476.72	9451617.88	2043.07	S
290	620482.40	9451625.13	2043.34	S
291	620485.54	9451622.19	2043.62	S
292	620484.75	9451623.46	2043.48	S
293	620490.34	9451631.16	2043.58	S
294	620492.51	9451628.62	2043.79	S
295	620491.55	9451629.15	2043.70	S
296	620495.59	9451635.82	2044.28	S
297	620496.86	9451634.58	2044.11	S
298	620497.37	9451632.54	2044.26	PL
299	620501.90	9451641.53	2044.48	S
300	620504.41	9451638.43	2044.70	S
301	620513.56	9451644.66	2045.34	S
302	620511.27	9451648.31	2045.40	S
303	620576.01	9451669.14	2051.74	E09
304	620522.12	9451649.34	2046.50	S
305	620521.73	9451653.44	2046.85	S
306	620529.97	9451655.95	2047.43	S
307	620531.73	9451652.82	2047.43	S
308	620531.04	9451654.27	2047.38	S
309	620539.56	9451659.32	2047.38	S
310	620540.69	9451655.29	2047.57	S
311	620540.14	9451656.83	2047.41	S
312	620551.10	9451661.84	2048.49	S
313	620551.91	9451660.16	2048.35	S
314	620608.29	9451681.26	2054.60	E10
315	620531.64	9451649.97	2047.72	LT
316	620557.71	9451654.57	2048.58	LT
317	620533.83	9451652.57	2047.52	PL
318	620554.95	9451657.58	2048.65	LT
319	620567.75	9451650.28	2048.60	LT
320	620538.12	9451653.45	2047.52	ML
321	620539.16	9451651.07	2047.79	LT
322	620574.37	9451655.07	2048.88	LT
323	620546.10	9451653.93	2047.87	LT
324	620580.70	9451659.65	2049.02	LT
325	620550.01	9451671.72	2050.32	LT
326	620559.99	9451673.43	2050.39	LT
327	620559.54	9451680.36	2051.13	LT
328	620587.26	9451664.39	2050.40	LT
329	620595.36	9451670.26	2051.55	LT
330	620558.89	9451689.58	2051.27	LT
331	620563.09	9451688.67	2051.29	S
332	620564.91	9451679.20	2051.14	S
333	620582.15	9451680.32	2052.92	LT
334	620571.01	9451685.12	2052.50	LT
335	620573.62	9451677.62	2052.63	LT
336	620544.33	9451660.51	2048.10	S
337	620545.81	9451658.57	2047.90	S
338	620546.62	9451657.06	2047.88	S
339	620560.85	9451664.13	2050.14	S
340	620554.76	9451661.31	2048.53	S
341	620554.31	9451660.31	2048.43	S
342	620566.62	9451666.40	2050.67	S
343	620560.07	9451652.01	2048.53	S
344	620569.25	9451661.85	2049.38	S
345	620575.90	9451672.56	2051.59	S

346	620560.52	9451654.95	2048.65	S
347	620560.99	9451656.61	2048.76	S
348	620576.06	9451665.55	2051.30	S
349	620569.62	9451656.13	2048.86	S
350	620561.79	9451658.13	2048.75	S
351	620576.68	9451659.44	2048.93	S
352	620581.49	9451670.27	2052.56	S
353	620582.86	9451663.82	2050.23	S
354	620575.26	9451663.13	2049.38	S
355	620579.99	9451669.40	2050.75	S
356	620587.63	9451674.53	2053.56	S
357	620590.98	9451669.85	2051.47	S
358	620587.90	9451674.05	2052.15	S
359	620591.75	9451677.08	2053.58	S
360	620600.51	9451674.41	2053.62	S
361	620595.90	9451676.31	2053.23	S
362	620608.67	9451674.91	2054.56	LT
363	620603.57	9451679.39	2054.26	S
364	620610.91	9451671.81	2054.13	LT
365	620602.96	9451692.23	2053.98	LT
366	620606.64	9451684.96	2054.12	LT
367	620651.98	9451703.51	2055.84	E11
368	620616.83	9451689.00	2054.18	LT
369	620629.43	9451696.54	2054.24	LT
370	620635.81	9451700.53	2054.24	LT
371	620641.78	9451704.26	2055.29	LT
372	620622.97	9451692.68	2054.22	LT
373	620648.69	9451708.59	2055.42	LT
374	620618.00	9451674.99	2055.07	S
375	620628.15	9451673.86	2055.13	LT
376	620624.98	9451681.09	2055.90	LT
377	620630.71	9451683.50	2055.94	LT
378	620638.36	9451686.71	2055.88	LT
379	620618.59	9451687.25	2054.58	S
380	620633.09	9451691.21	2054.73	S
381	620618.91	9451686.40	2054.65	S
382	620630.74	9451695.11	2054.34	S
383	620631.92	9451692.72	2054.64	S
384	620619.47	9451685.33	2054.72	S
385	620635.56	9451689.00	2055.54	S
386	620646.53	9451699.70	2055.60	S
387	620646.15	9451700.79	2055.52	S
388	620645.55	9451702.36	2055.48	S
389	620643.88	9451690.91	2055.86	S
390	620674.14	9451745.00	2058.61	E12
391	620646.85	9451712.22	2054.91	LT
392	620674.00	9451738.48	2058.23	S
393	620658.63	9451712.97	2056.38	S
394	620672.62	9451739.36	2058.14	S
395	620657.74	9451713.49	2056.39	S
396	620651.33	9451716.68	2055.01	S
397	620657.22	9451713.92	2056.08	S
398	620671.08	9451740.17	2058.08	S
399	620672.53	9451730.79	2057.83	S
400	620664.38	9451720.21	2056.75	S
401	620662.91	9451721.00	2056.72	S
402	620670.57	9451732.06	2057.50	S
403	620669.27	9451732.97	2057.43	S
404	620662.46	9451721.37	2056.69	S

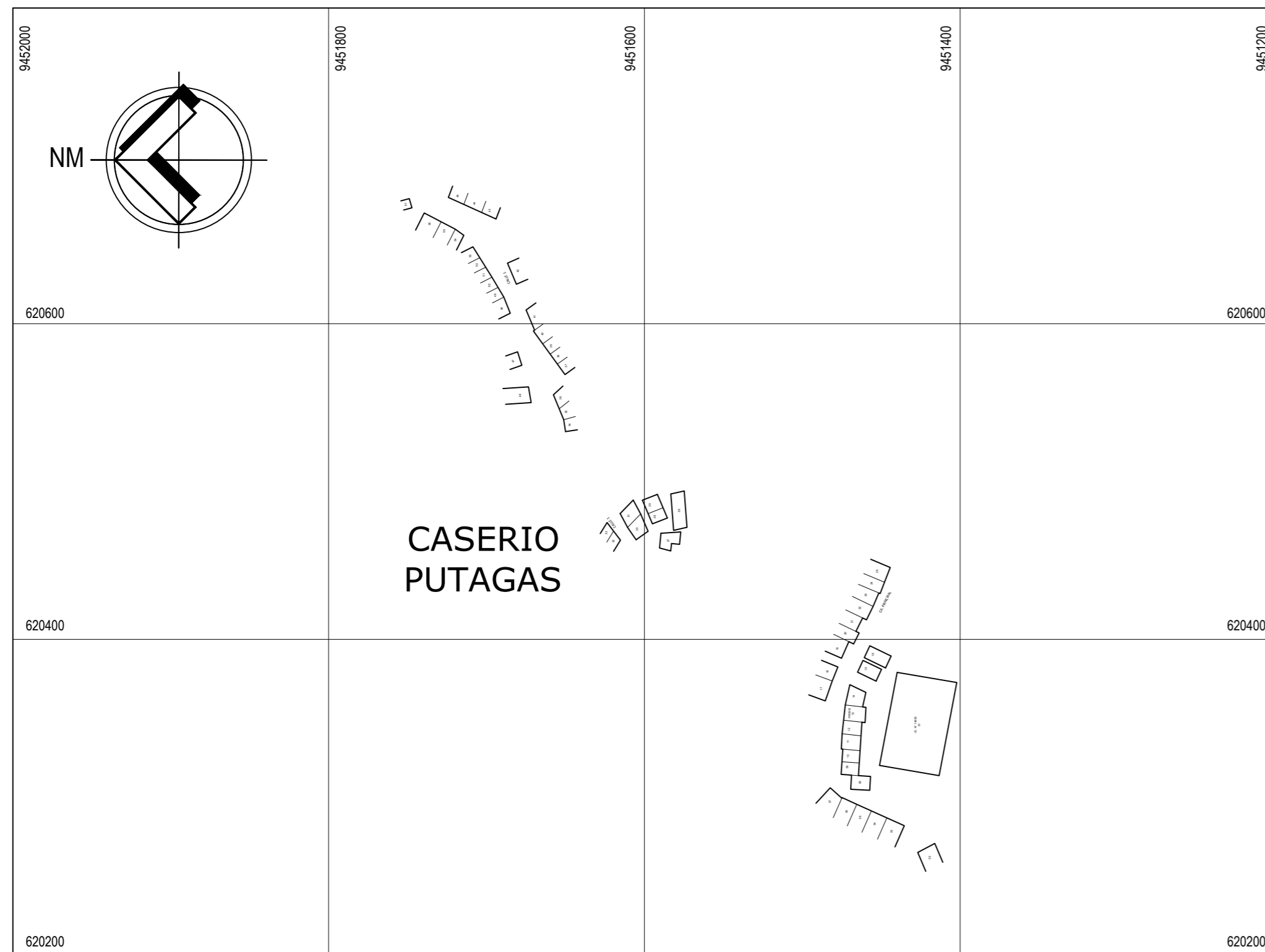
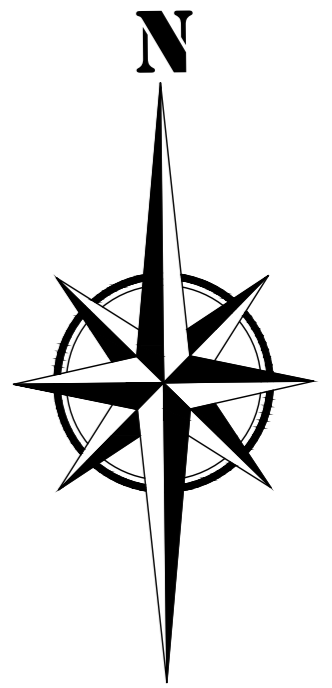
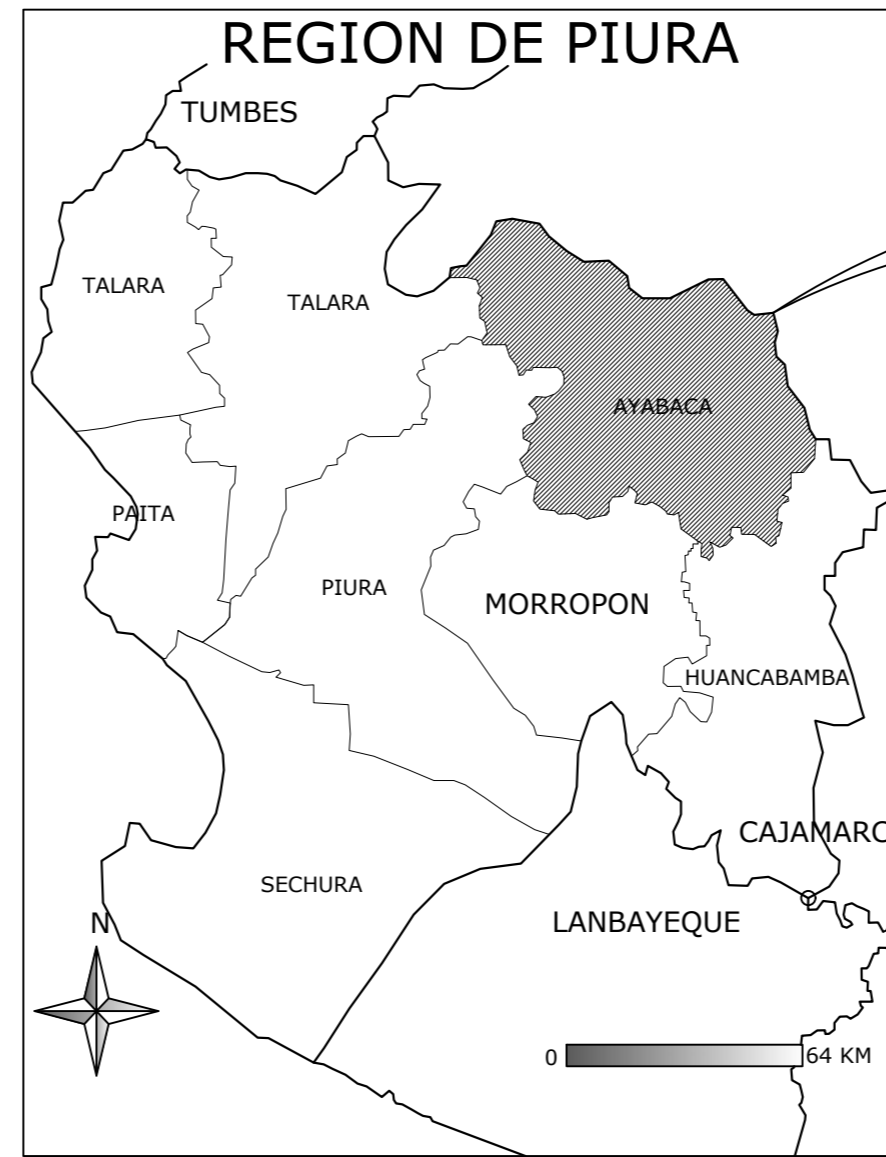
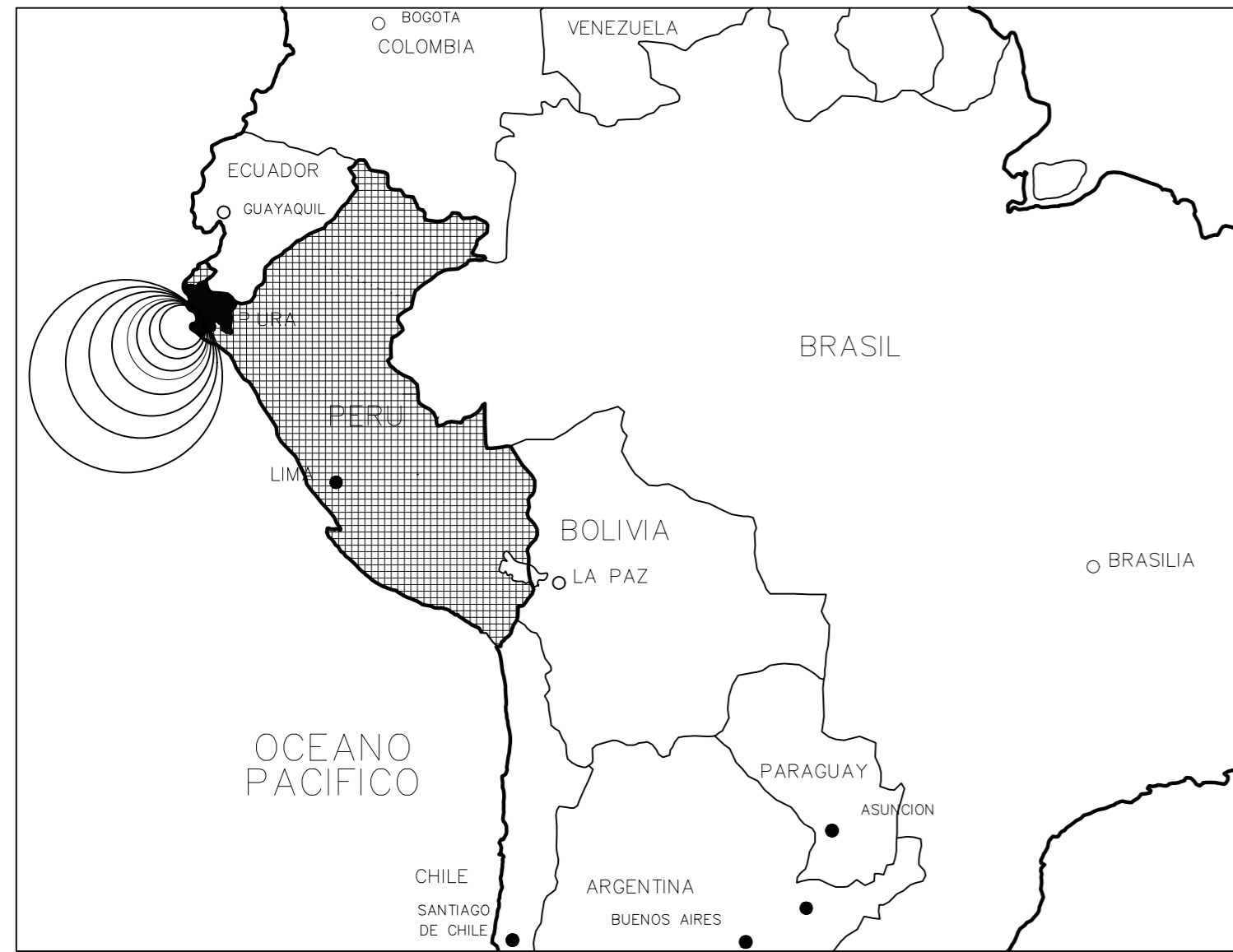
405	620655.95	9451714.34	2056.00	LT
406	620659.86	9451719.77	2056.46	LT
407	620661.31	9451722.52	2056.49	S
408	620667.13	9451733.62	2057.32	S
409	620664.57	9451728.75	2057.06	LT
410	620670.18	9451739.43	2057.90	LT
411	620659.33	9451744.92	2056.96	LT
412	620681.28	9451737.16	2059.78	S
413	620677.66	9451732.18	2058.84	S
414	620672.45	9451726.87	2058.02	S
415	620670.36	9451719.34	2057.26	S
416	620666.65	9451721.00	2057.08	S
417	620679.22	9451748.93	2058.62	LT
418	620673.44	9451747.21	2058.57	LT
419	620672.01	9451752.50	2058.51	LT
420	620662.58	9451705.13	2057.06	S
421	620660.62	9451698.86	2057.06	S
422	620663.25	9451697.34	2057.03	LT
423	620666.33	9451693.96	2057.03	LT
424	620675.55	9451714.38	2058.73	LT
425	620679.97	9451724.17	2059.46	LT
426	620682.17	9451723.34	2060.15	LT
427	620670.61	9451751.69	2058.42	S
428	620684.23	9451749.59	2059.08	S
429	620684.30	9451745.37	2059.04	S
430	620698.60	9451748.13	2060.05	E13
431	620287.87	9451416.22	1996.52	AUX
432	620319.94	9451406.27	1990.99	S
433	620313.80	9451407.43	1991.46	S
434	620373.44	9451389.61	1989.88	S
435	620367.21	9451392.11	1990.52	S
436	620363.89	9451385.55	1989.30	S
437	620371.14	9451383.08	1988.46	S
438	620369.21	9451377.65	1986.94	S
439	620361.88	9451379.59	1987.07	S
440	620359.64	9451372.86	1985.90	S
441	620366.54	9451370.77	1985.21	S
442	620363.92	9451364.34	1983.73	S
443	620356.35	9451365.80	1983.93	S
444	620352.96	9451359.66	1982.18	S
445	620361.88	9451358.30	1981.54	S
446	620351.52	9451353.28	1980.00	S
447	620358.60	9451350.21	1978.58	S
448	620356.24	9451343.62	1976.83	S
449	620349.22	9451344.08	1976.87	S
450	620345.31	9451338.32	1975.87	S
451	620352.48	9451336.49	1974.95	S
452	620344.02	9451331.78	1973.95	S
453	620349.62	9451328.00	1973.02	S
454	620291.91	9451201.34	1944.23	S
455	620291.88	9451194.83	1944.86	S
456	620280.63	9451185.36	1943.21	S
457	620276.81	9451177.64	1942.39	S
458	620282.64	9451179.04	1942.00	S
459	620295.16	9451180.91	1941.45	S
460	620292.81	9451172.14	1940.12	S
461	620288.89	9451171.16	1940.50	S
462	620286.99	9451171.39	1940.55	S
463	620281.78	9451170.05	1940.66	S

464	620276.07	9451163.35	1939.87	S
465	620283.49	9451162.92	1939.57	S
466	620291.98	9451163.46	1939.33	S
467	620293.14	9451154.93	1937.96	PTR
468	620286.03	9451153.76	1938.23	PTR
469	620274.69	9451154.85	1938.67	PTR
470	620273.46	9451141.55	1936.68	PTR
471	620279.24	9451140.98	1936.23	PTR
472	620290.24	9451139.57	1935.49	PTR
473	620288.33	9451129.23	1933.83	PTR
474	620282.63	9451129.98	1934.15	PTR
475	620272.05	9451129.34	1934.68	PTR
476	620265.35	9451118.93	1933.24	PTR
477	620273.98	9451117.98	1932.77	PTR
478	620285.51	9451117.31	1932.16	PTR
479	620285.00	9451105.03	1930.21	PTR
480	620277.04	9451105.37	1930.67	PTR
481	620263.23	9451105.05	1931.28	PTR
482	620259.09	9451094.30	1929.94	PTR
483	620267.35	9451093.00	1929.34	PTR
484	620279.29	9451091.61	1928.45	PTR
485	620280.25	9451079.77	1926.80	PTR
486	620271.59	9451079.44	1927.18	PTR
487	620261.46	9451078.45	1927.51	PTR
488	620257.69	9451070.30	1926.60	PTR
489	620264.74	9451067.70	1925.73	PTR
490	620278.08	9451065.91	1924.83	PTR
491	620279.86	9451056.62	1923.68	PTR
492	620270.22	9451056.18	1923.64	PTR
493	620258.50	9451055.98	1924.17	PTR
494	620341.72	9451323.95	1971.52	S
495	620347.95	9451321.45	1970.88	S
496	620297.08	9451207.13	1945.95	S
497	620304.10	9451206.68	1945.02	S
498	620299.38	9451216.33	1946.87	S
499	620300.81	9451222.72	1947.87	S
500	620304.21	9451228.85	1949.00	S
501	620307.49	9451235.91	1951.18	S
502	620309.73	9451242.64	1953.93	S
503	620311.74	9451248.60	1955.90	S
504	620315.06	9451255.17	1957.07	S
505	620318.54	9451263.62	1959.30	S
506	620319.83	9451270.16	1961.52	S
507	620323.74	9451275.92	1962.95	S
508	620326.04	9451285.12	1964.87	S
509	620327.47	9451291.50	1965.87	S
510	620330.87	9451297.64	1967.00	S
511	620334.15	9451304.70	1968.18	S
512	620336.39	9451311.43	1969.93	S
513	620338.40	9451317.39	1970.60	S
514	620345.65	9451314.92	1970.21	S
515	620343.73	9451309.49	1969.73	S
516	620341.06	9451302.61	1967.64	S
517	620338.43	9451296.18	1966.68	S
518	620336.40	9451290.14	1965.83	S
519	620333.12	9451282.05	1963.95	S
520	620330.76	9451275.46	1962.93	S
521	620326.99	9451268.33	1960.88	S
522	620324.14	9451259.84	1958.46	S

523	620321.29	9451252.67	1956.93	S
524	620318.99	9451246.13	1955.21	S
525	620317.07	9451240.70	1953.73	S
526	620314.40	9451233.82	1950.64	S
527	620311.77	9451227.39	1948.58	S
528	620309.74	9451221.36	1947.83	S
529	620306.46	9451213.26	1946.28	S
530	620300.33	9451199.54	1944.02	S
531	620297.48	9451191.06	1943.88	S
532	620257.90	9451040.80	1925.87	S
533	620278.54	9451041.44	1925.57	S
534	620261.25	9451030.71	1924.67	S
535	620279.70	9451031.51	1923.96	S
536	620265.20	9451016.06	1922.68	S
537	620280.86	9451022.43	1923.08	S
538	620269.87	9451004.69	1921.24	S
539	620284.19	9451012.45	1922.16	S
540	620269.03	9450992.34	1920.28	S
541	620287.46	9451000.65	1920.67	S
542	620273.88	9450979.16	1919.94	S
543	620292.95	9450989.65	1920.00	S
544	620275.44	9450967.75	1918.51	S
545	620297.29	9450975.42	1918.80	S
546	620285.17	9450955.02	1917.60	S
547	620300.99	9450965.24	1917.83	S
548	620285.80	9450946.05	1916.17	S
549	620305.78	9450952.05	1917.53	S
550	620311.82	9450944.78	1916.00	S
551	620295.55	9450933.46	1915.87	S
552	620314.00	9450934.27	1915.57	S
553	620299.50	9450918.82	1914.67	S
554	620315.16	9450925.18	1914.96	S
555	620304.16	9450907.44	1913.68	S
556	620318.48	9450915.20	1914.49	S
557	620303.33	9450895.09	1912.58	S
558	620321.76	9450903.41	1913.15	S
559	620284.87	9450896.35	1914.61	S
560	620341.68	9450921.59	1914.94	S
561	620367.35	9450896.06	1914.68	S
562	620371.69	9450833.86	1914.27	S
563	620268.33	9450832.07	1914.22	S
564	620280.73	9450766.12	1914.01	S
565	620353.00	9450772.89	1914.12	S
566	620286.69	9450872.39	1913.66	S
567	620353.20	9450898.07	1913.61	S
568	620280.63	9450809.01	1913.22	S
569	620356.79	9450831.48	1913.29	S
570	620290.76	9450768.81	1913.06	S
571	620341.48	9450775.09	1913.10	S
572	620295.70	9450869.14	1912.44	S
573	620345.45	9450873.57	1912.40	S
574	620346.37	9450811.16	1912.03	S
575	620292.01	9450807.68	1912.09	S
576	620311.98	9450771.60	1912.01	S
577	620306.76	9450868.10	1911.40	S
578	620341.97	9450866.02	1911.46	S
579	620304.05	9450800.92	1911.23	S
580	620335.27	9450804.81	1911.20	PTAR
581	620312.54	9450783.33	1911.18	PTAR

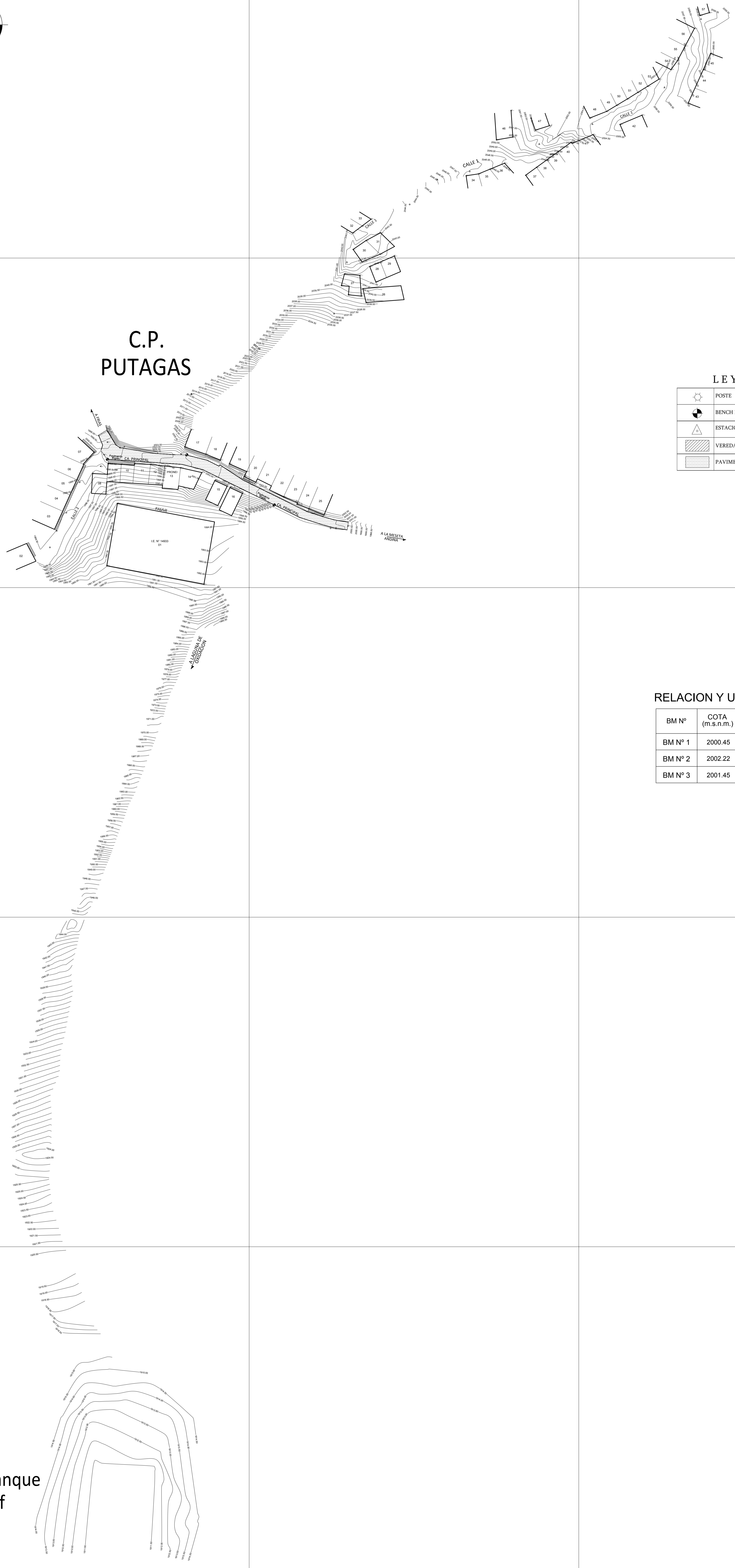
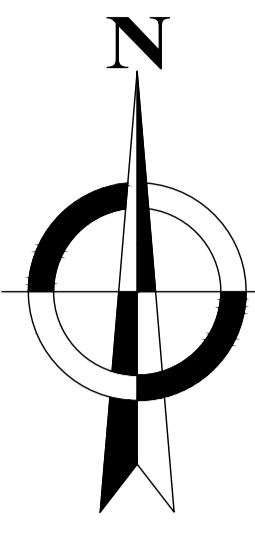
582	620698.54	9451751.20	2060.25	PTAR
583	620698.55	9451746.13	2060.22	PTAR
584	620393.63	9451438.47	1994.11	PTAR
585	620379.41	9451401.42	1992.15	PTAR
586	620387.74	9451424.16	1993.02	PTAR
587	620323.09	9451456.71	1996.01	PTAR
588	620361.10	9451452.57	1996.12	PTAR
589	620396.53	9451445.71	1996.09	PTAR

PLANOS



PLANO DE UBICACION

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL				
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS DEL DISTRITO DE FRIAS - PROVINCIA DE AYABACA - PIURA, OCTUBRE 2021				
CONSULTOR: BACH. EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE				
PLANO: ALCANTARILLADO UBICACION			LÁMINA No: UB - 01	
CENTRO POBLADO: PUTAGAS	DISTRITO: FRIAS	PROVINCIA: AYABACA	DEPARTAMENTO: PIURA	ESCALA: INDICADA
SUPERVISOR: ING. CARMEN CHILLON MUÑOZ		DIRECTOR PROYECTO:		FECHA: OCTUBRE 2021
ESPECIALISTA:		DISEÑO:	DIBUJO:	NUM. LÁMINA: 01



C.P.
PUTAGAS

Area de Tanque
Imhoff

LEYENDA

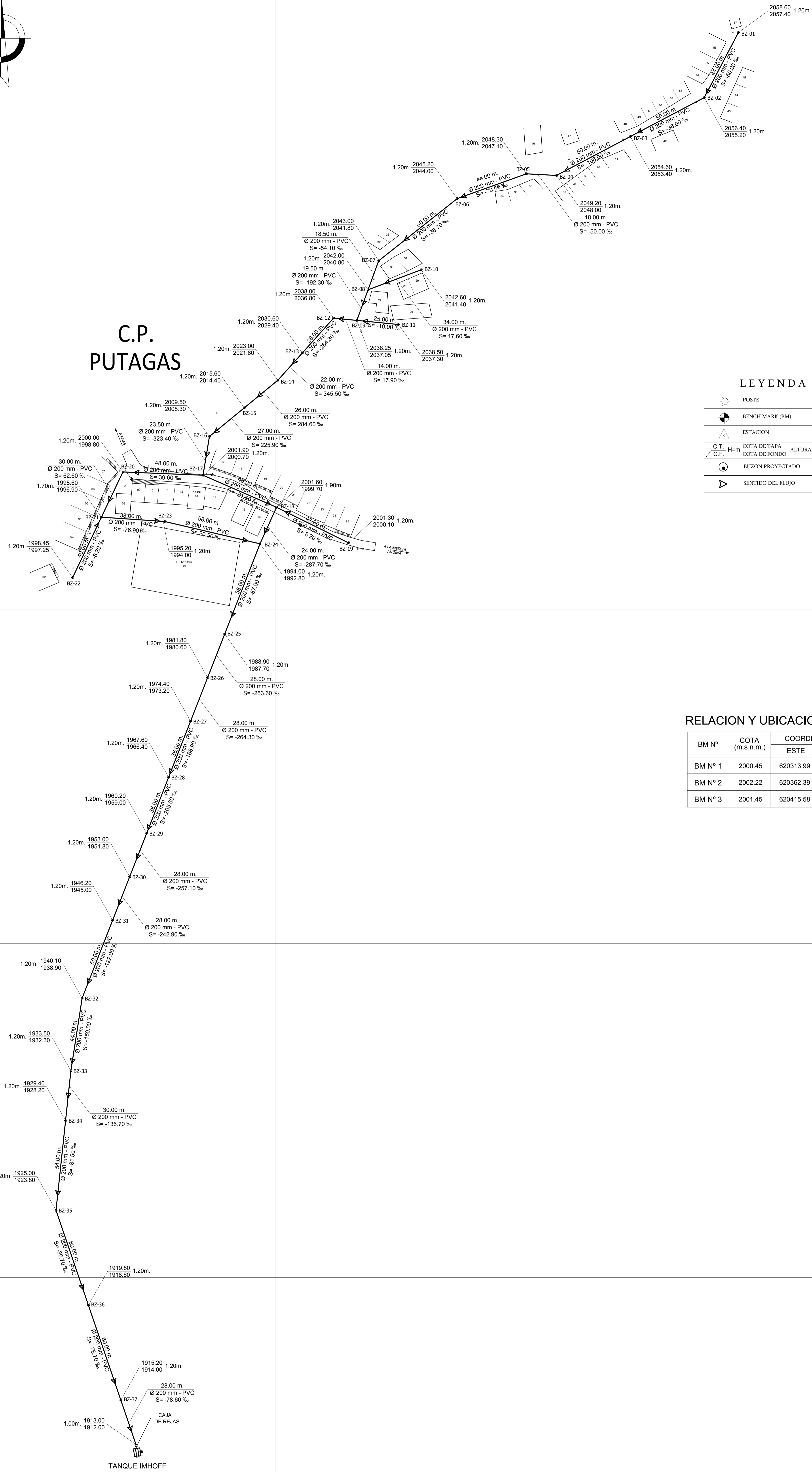
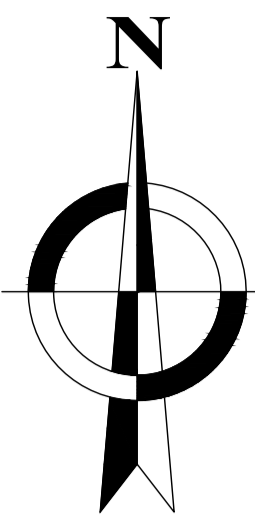
	POSTE
	BENCH MARK (BM)
	ESTACION
	VEREDAS EXISTENTES
	PAVIMENTO RIGIDO EXIST.

RELACION Y UBICACION DE (BM)

BM N°	COTA (m.s.n.m.)	COORDENADAS	
		ESTE	NORTE
BM N° 1	2000.45	620313.99	9451474.87
BM N° 2	2002.22	620362.39	9451480.73
BM N° 3	2001.45	620415.58	9451450.16

TOPOGRAFICO
ESC. 1/1000

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL				
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS DEL DISTRITO DE FRIAS - PROVINCIA DE AYABACA - PIURA, OCTUBRE 2021				
CONSULTOR: BACH. EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE				
PLANO: ALCANTARILLADO TOPOGRAFICO				LÁMINA No: T - 01
CENTRO POBLADO: PUTAGAS	DISTRITO: FRIAS	PROVINCIA: AYABACA	DEPARTAMENTO: PIURA	ESCALA: INDICADA
SUPERVISOR: ING. GARMEN CHILLON MUÑOZ		DIRECTOR PROYECTO:		FECHA: OCTUBRE 2021
ESPECIALISTA:		DISEÑO:	DIBUJO:	NUM. LÁMINA: 01



LEYENDA

	POSTE
	BENCH MARK (BM)
	ESTACION
	COTA DE TAPA ALTURA DE BZ
	COTA DE FONDO
	BUZZON PROYECTADO
	SENTIDO DEL FLUJO

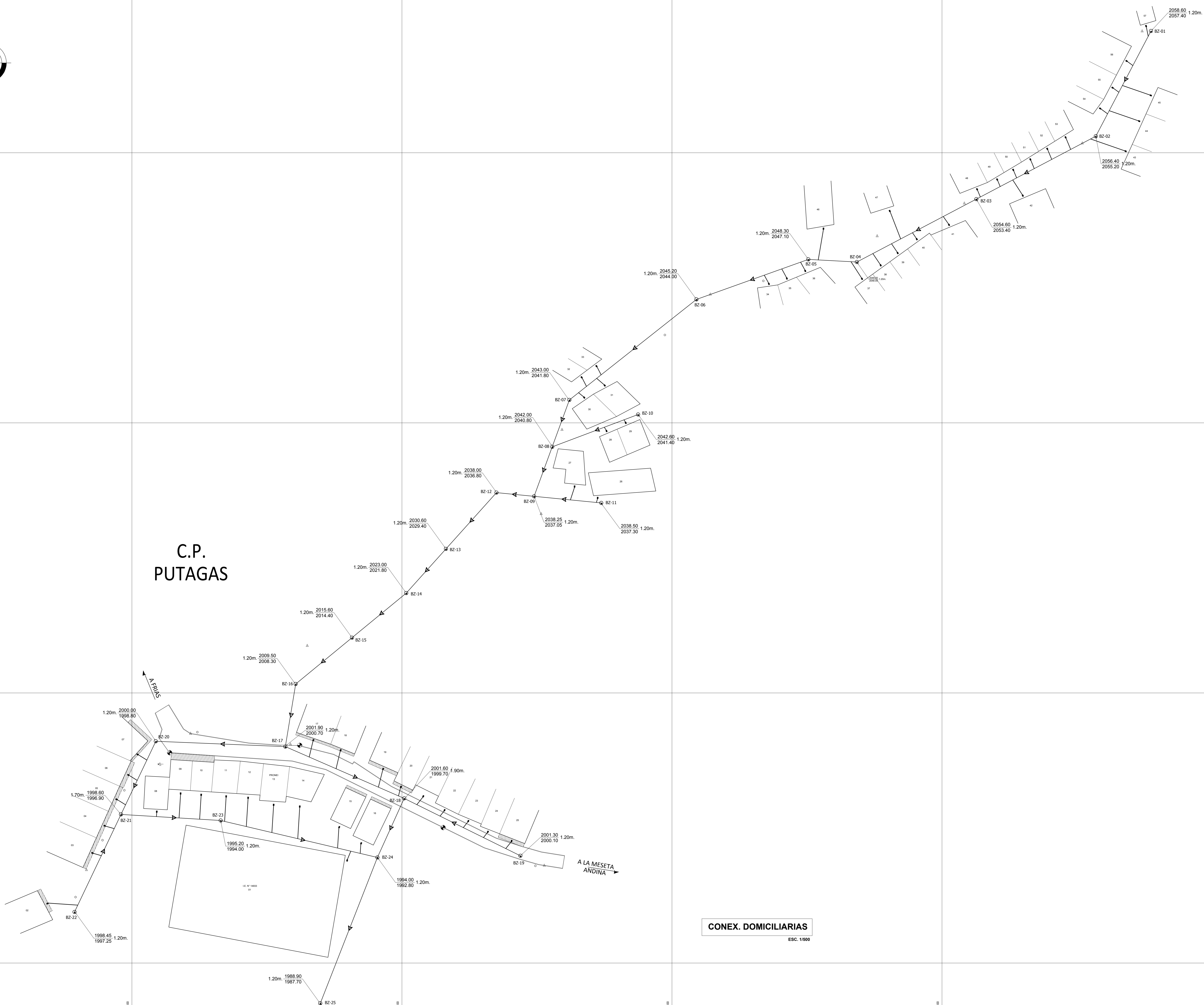
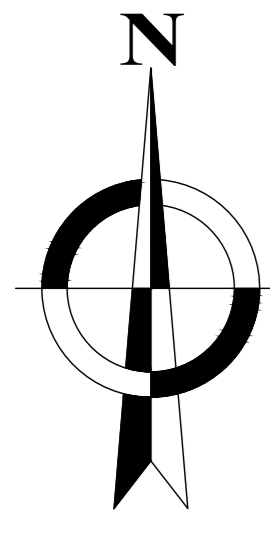
RELACION Y UBICACION DE (BM)

BM N°	COTA (m.s.n.m.)	COORDENADAS	
		ESTE	NORTE
BM N° 1	2000.45	620313.99	9451474.87
BM N° 2	2002.22	620362.39	9451480.73
BM N° 3	2001.45	620415.58	9451450.16

PLANTA GENERAL

ESC. 1/1000

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL				
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS DEL DISTRITO DE FRIAS - PROVINCIA DE AYABACA - PIURA, OCTUBRE 2021				
CONSULTOR: BACH. EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE				
PLANO: ALCANTARILLADO PLANTA GENERAL				LÁMINA No: PG - 01
CENTRO POBLADO: PUTAGAS	DISTRITO: FRIAS	PROVINCIA: AYABACA	DEPARTAMENTO: PIURA	ESCALA: INDICADA
SUPERVISOR: ING. GARMEN CHILLON MUÑOZ	DIRECTOR PROYECTO:		FECHA: OCTUBRE 2021	
ESPECIALISTA:	DISEÑO:	DIBUJO:	NUM. LÁMINA: 01	



C.P.
PUTAGAS

CONEX. DOMICILIARIAS
ESC. 1/500

LEYENDA

	POSTE
	BENCH MARK (BM)
	ESTACION
	C.T. COTA DE TAPA C.F. COTA DE FONDO ALTURA DE BZ
	BUZON PROYECTADO
	SENTIDO DEL FLUJO
	CAJA DE REGISTRO 0.30 X 0.60

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL				
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS DEL DISTRITO DE FRIAS - PROVINCIA DE AYABACA - PIURA, OCTUBRE 2021				
CONSULTOR: BACH. EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE				
PLANO: ALCANTARILLADO CONEXIONES DOMICILIARIAS				LÁMINA No: CD - 01
CENTRO POBLADO:	DISTRITO:	PROVINCIA:	DEPARTAMENTO:	ESCALA:
PUTAGAS	FRIAS	PIURA	PIURA	INDICADA
SUPERVISOR:	DIRECTOR PROYECTO:		FECHA:	
ING. CARMEN CHILLON MUÑOZ			OCTUBRE 2021	
ESPECIALISTA:	DISEÑO:	DIBUJO:	NUM. LÁMINA:	
			01	

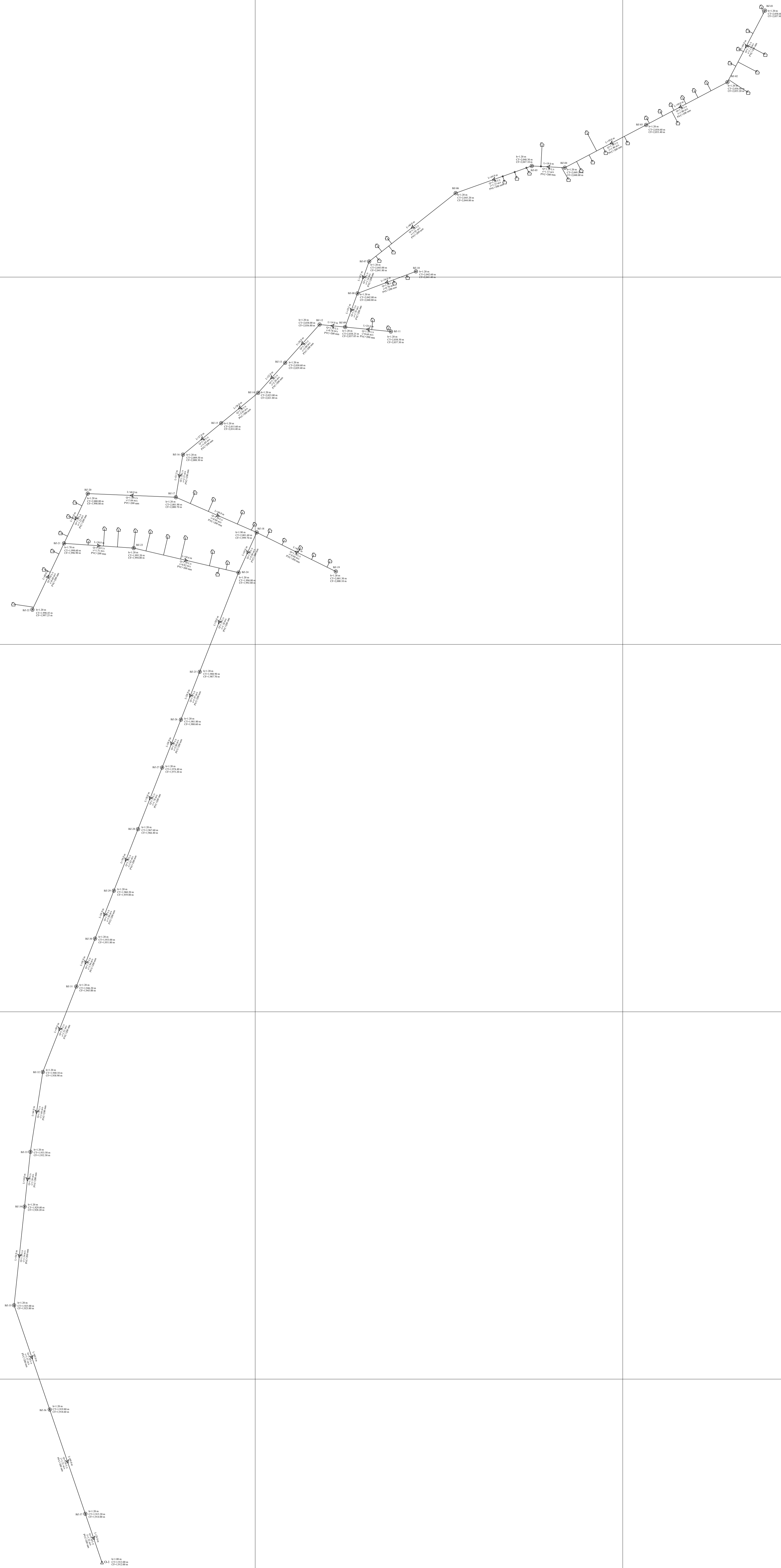
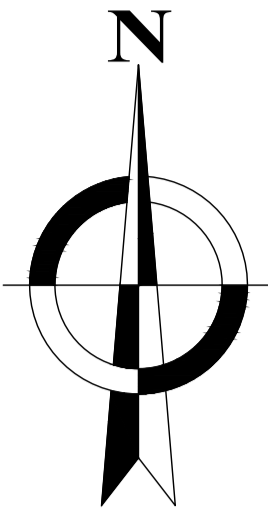


DIAGRAMA HIDRAULICO
ESC. 1/1000

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL				
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS DEL DISTRITO DE FRIAS - PROVINCIA DE AYABACA - PIURA, OCTUBRE 2021				
CONSULTOR: BACH. EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE				
PLANO: ALCANTARILLADO				LÁMINA No:
DIAGRAMA HIDRAULICO				DG - 01
CENTRO POBLADO: PUTAGAS	DISTRITO: FRIAS	PROVINCIA: AYABACA	DEPARTAMENTO: PIURA	ESCALA: INDICADA
SUPERVISOR: ING. CARMEN CHELLON MUÑOZ		DIRECTOR PROYECTO:		FECHA: OCTUBRE 2021
ESPECIALISTA:	DISEÑO:	DIBUJO:	NUM. LÁMINA:	01

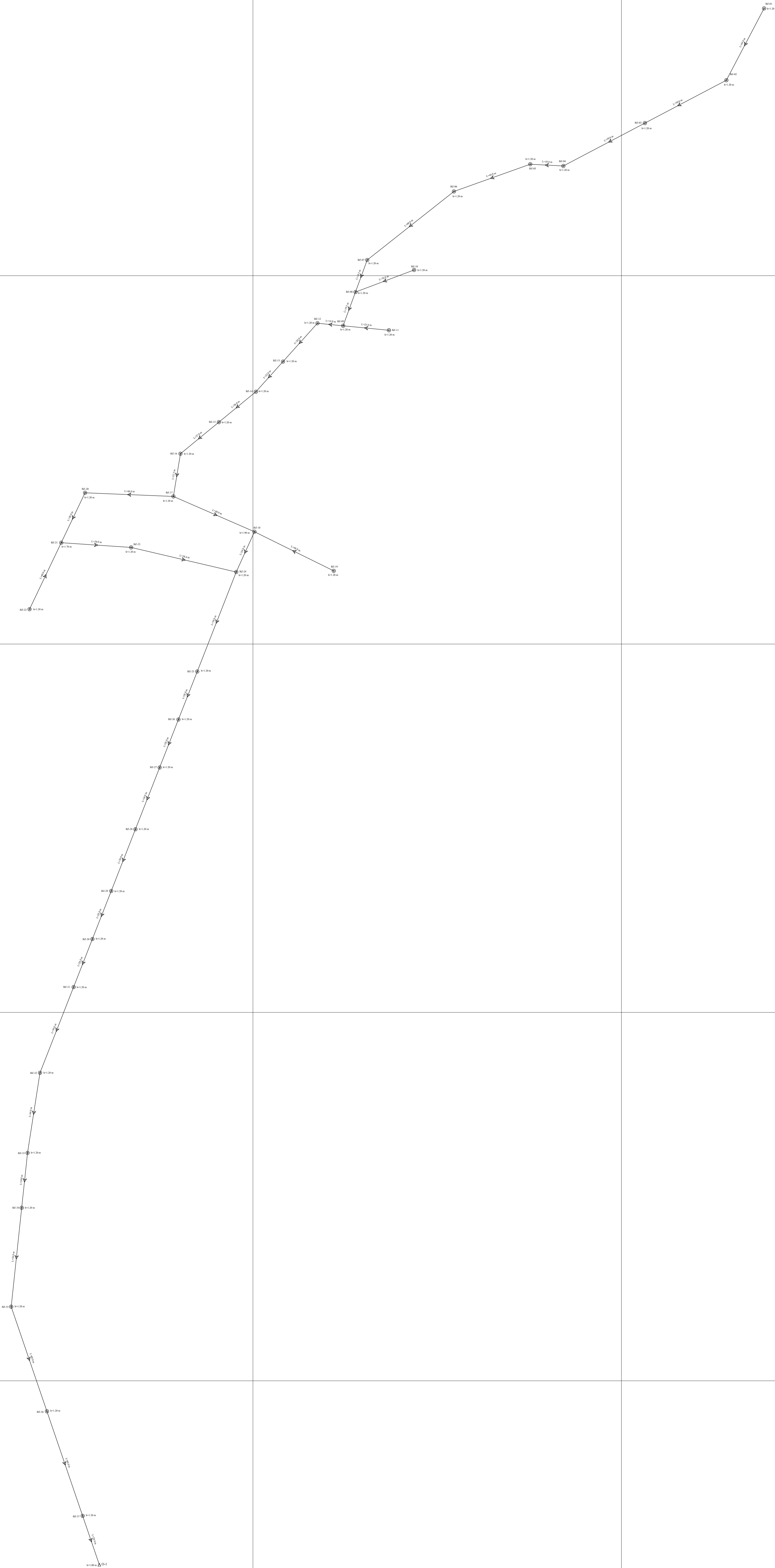
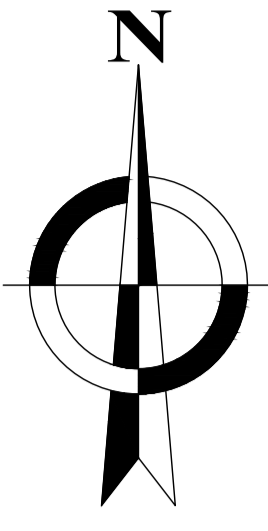
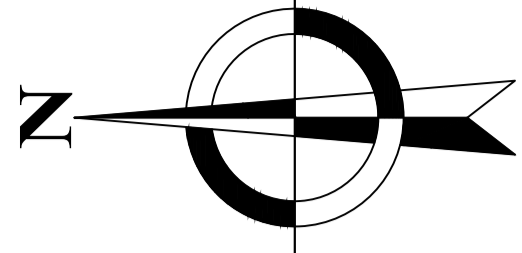


DIAGRAMA DE FLUJOS
ESC. 1/1000

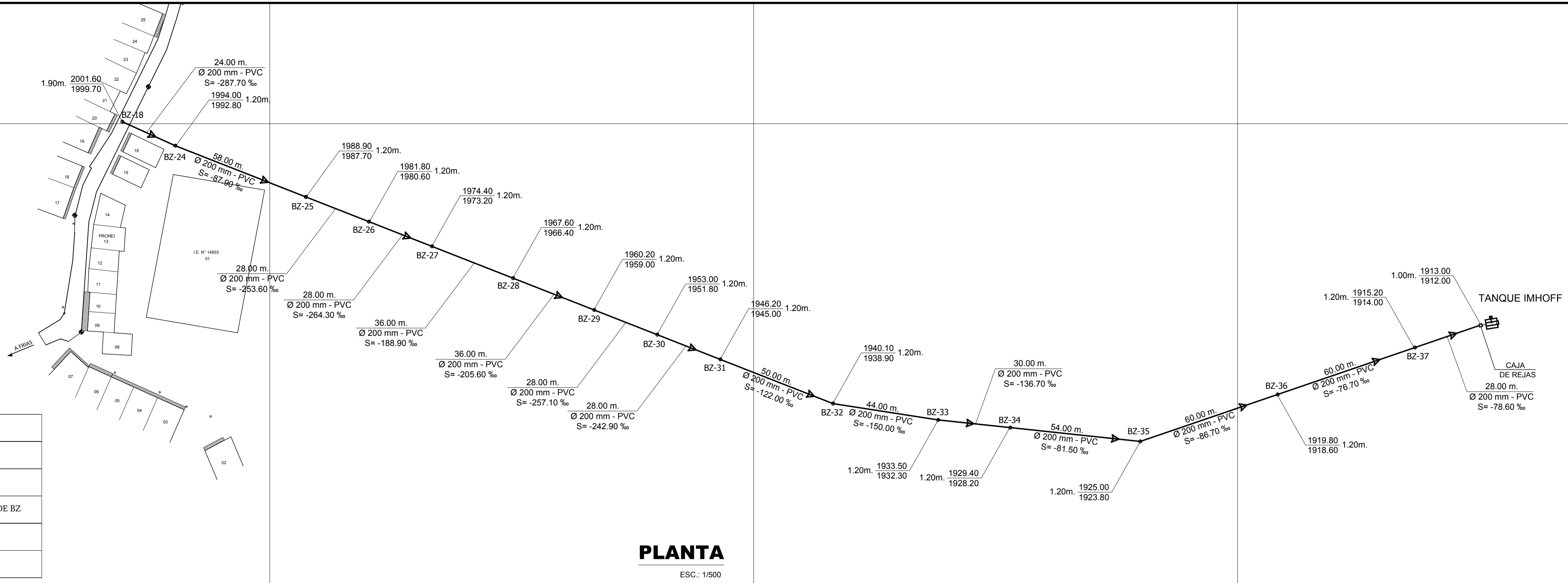
 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL				
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS DEL DISTRITO DE FRIAS - PROVINCIA DE AYABACA - PIURA, OCTUBRE 2021				
CONSULTOR: BACH. EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE				
PLANO: ALCANTARILLADO			LÁMINA No: DG - 02	
CENTRO POBLADO: PUTAGAS	DISTRITO: FRIAS	PROVINCIA: AYABACA	DEPARTAMENTO: PIURA	ESCALA: INDICADA
SUPERVISOR: ING. CARMEN CHELLON MUÑOZ		DIRECTOR PROYECTO:		FECHA: OCTUBRE 2021
ESPECIALISTA:	DISEÑO:	DIBUJO:	NUM. LÁMINA:	01



C.P. PUTAGAS

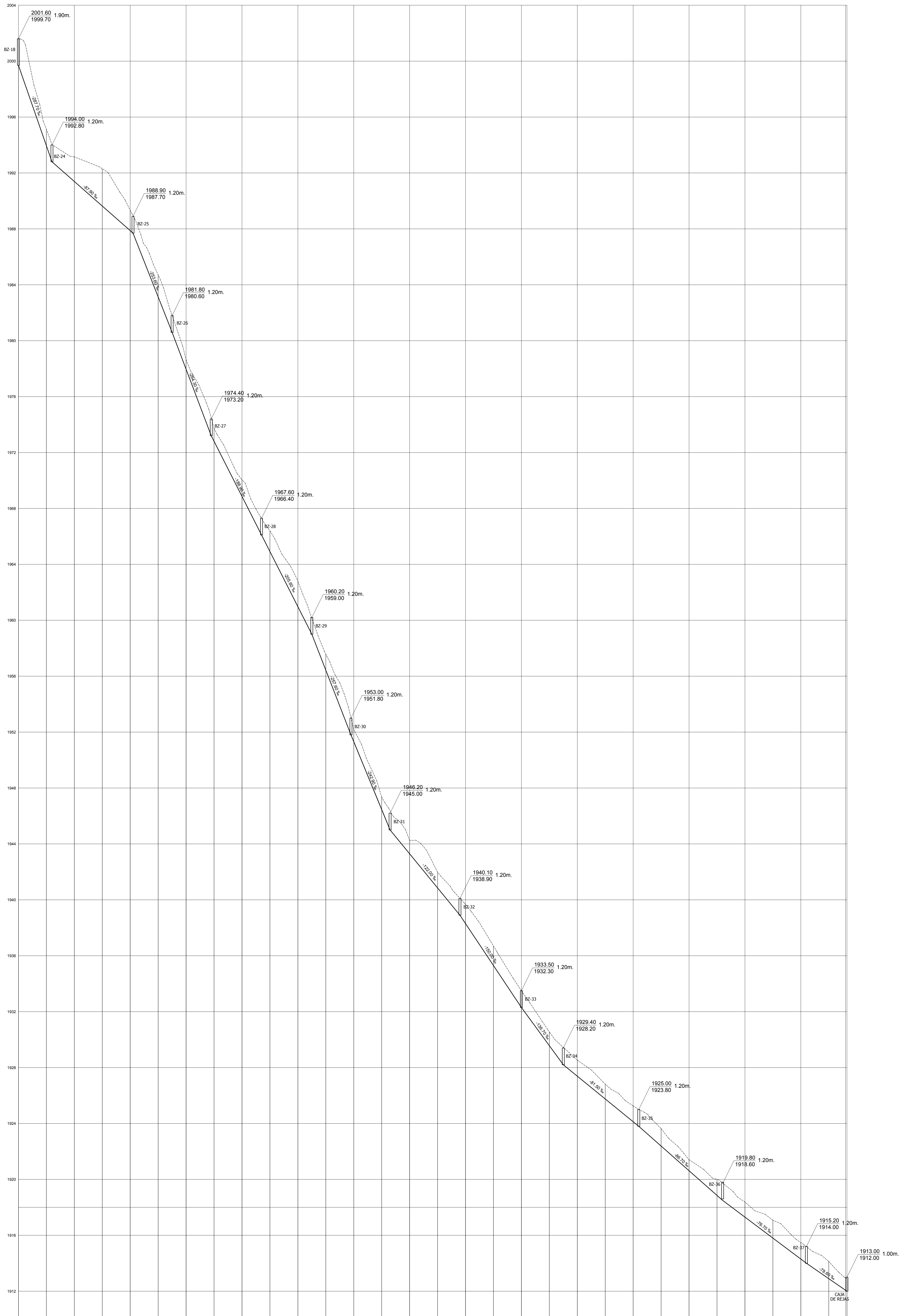
LEYENDA

	POSTE
	BENCHMARK (BM)
	ESTACION
	COTA DE TAPA ALTURA DE BZ
	COTA DE FONDO
	BLUZON PROYECTADO
	SENTIDO DEL FLUJO



PLANTA

ESC. 1:1000



PROGRESIVA	COTA TERRENO	COTA RASANTE
2001.60	1999.70	2003.38
1994.00	1992.80	1996.52
1988.90	1987.70	1991.12
1981.80	1980.60	1983.15
1974.40	1973.20	1975.20
1967.60	1966.40	1968.25
1960.20	1959.00	1961.30
1953.00	1951.80	1954.35
1946.20	1945.00	1947.40
1940.10	1938.90	1941.45
1933.50	1932.30	1935.50
1929.40	1928.20	1931.55
1925.00	1923.90	1927.60
1919.80	1918.60	1923.65
1915.20	1914.00	1919.70
1913.00	1912.00	1917.75

PERFIL DE LINEA EMISOR
PROG. 0+000 A 0+593

ESC. H=1/1000
 ESC. V=1/100

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
 FACULTAD DE INGENIERIA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

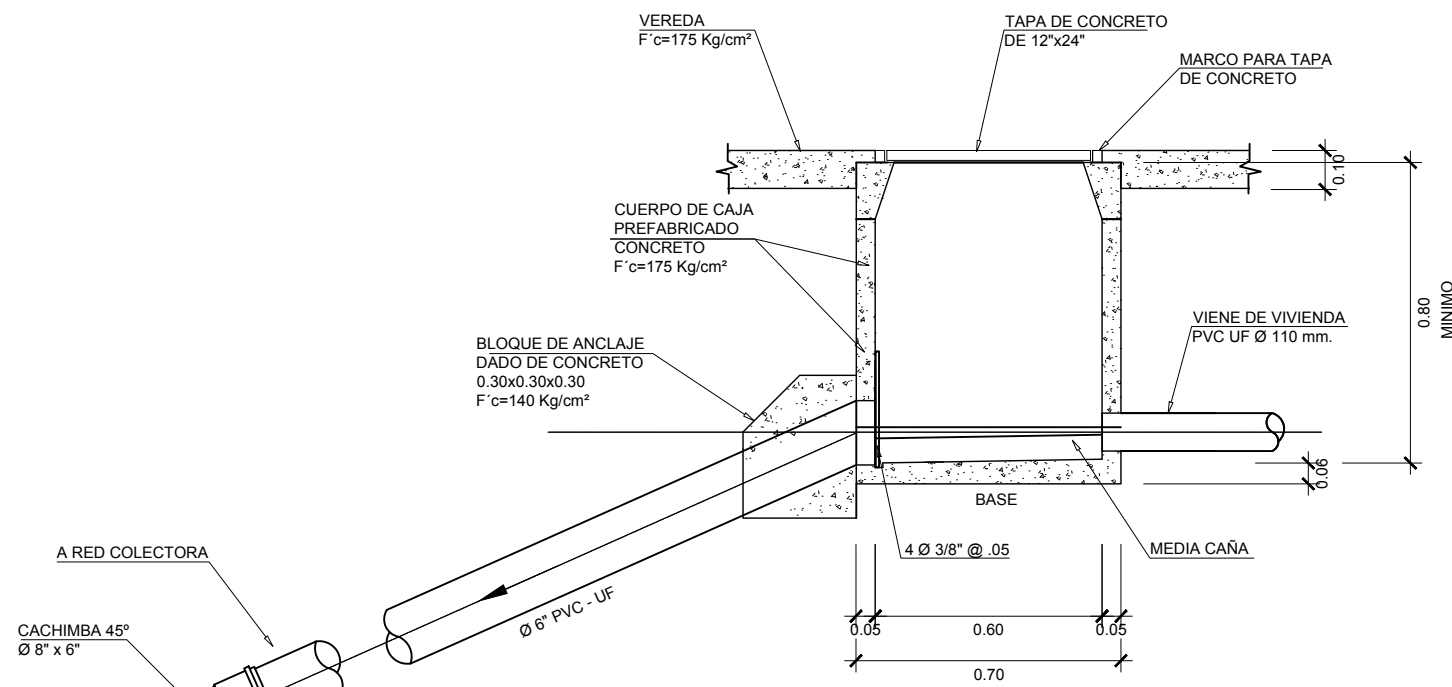
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS DEL DISTRITO DE FRIAS - PROVINCIA DE AYABACA - PIURA, OCTUBRE 2021

CONSULTOR: BACH. EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE

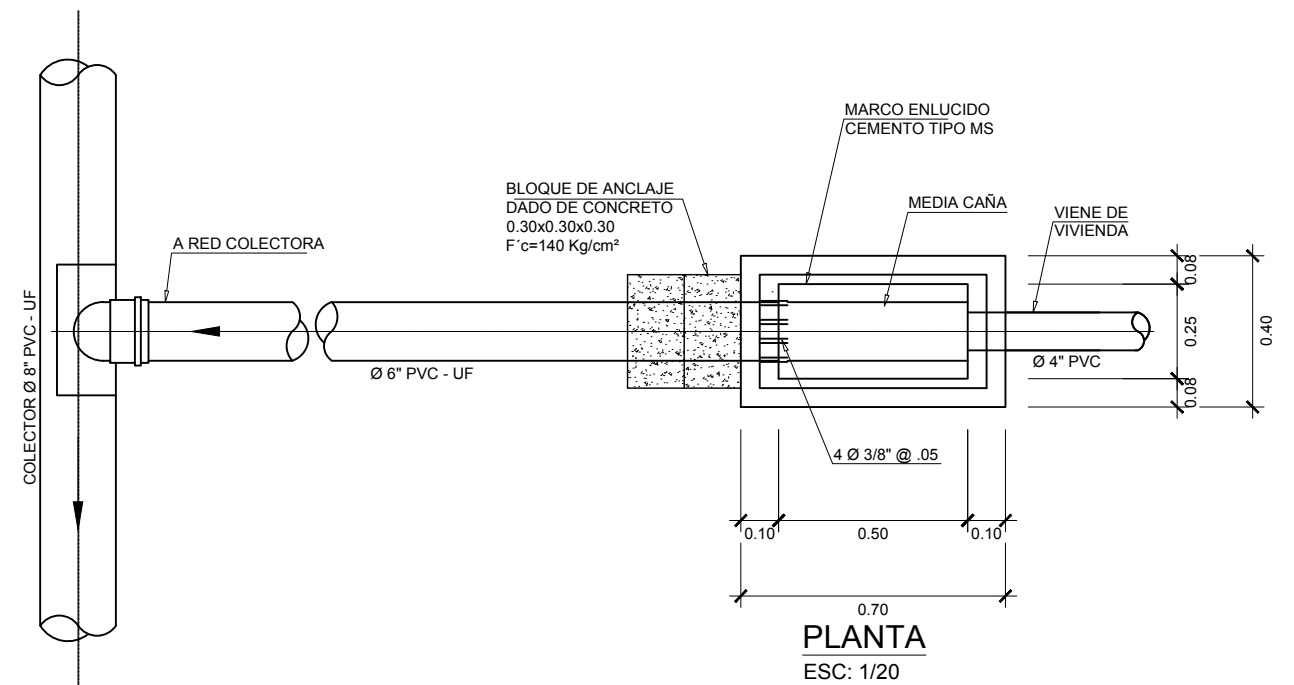
PLANO: ALCANTARILLADO
PERFIL LONGITUDINAL

LÁMINA No: **PL - 01**

CENTRO POBLADO: PUTAGAS	DISTRITO: FRIAS	PROVINCIA: AYABACA	DEPARTAMENTO: PIURA	ESCALA: INDICADA
SUPERVISOR: ING. CARMEN CHILLON MUÑOZ	DIRECTOR PROYECTO:	DISEÑO:	DIBUJO:	FECHA: OCTUBRE 2021
ESPECIALISTA:				NUM. LÁMINA: 01



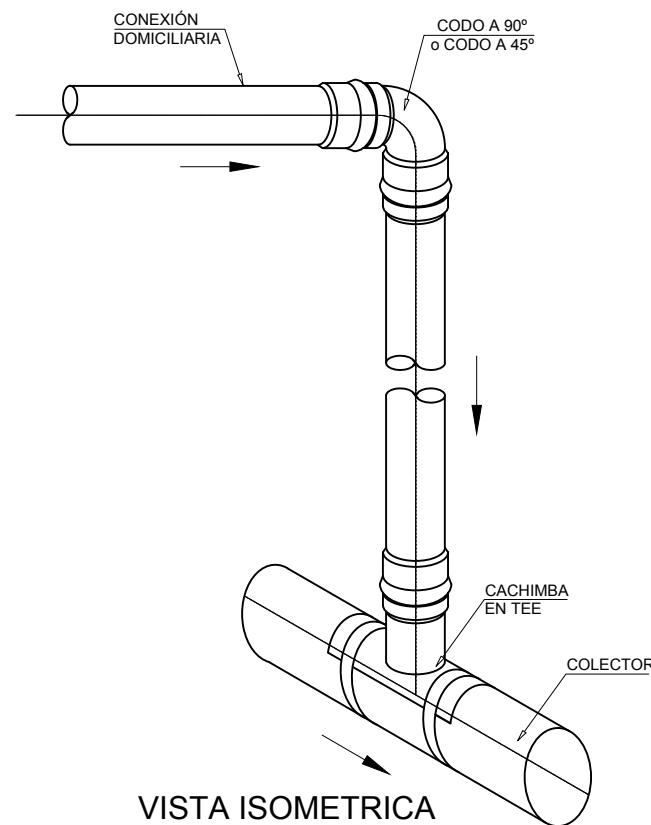
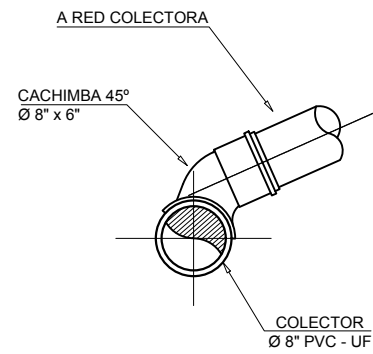
SECCIÓN LONGITUDINAL
ESC: 1/20



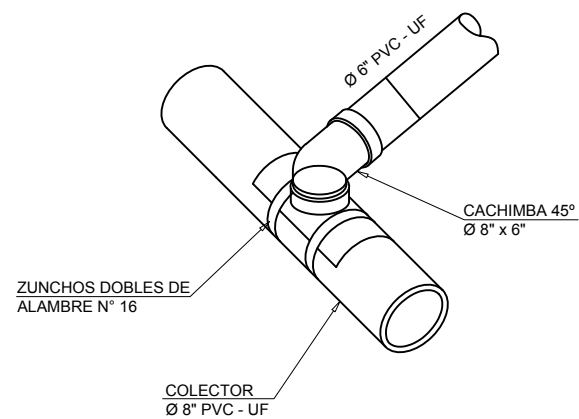
PLANTA
ESC: 1/20

ESPECIFICACIONES TECNICAS
CONCRETO : F'c: 175 Kg/cm²
ACERO : Fy: 4200 Kg/cm²
PARA LA CAJA DE DESAGUE CUMPLIR CON LA NORMA INDICADA


NOTA :
Las cajas de registro para desague serán prefabricadas de acuerdo a la norma NTP 350.085:1997
Las cajas de registro para desague tendran una profundidad minima de 0.80 cm.



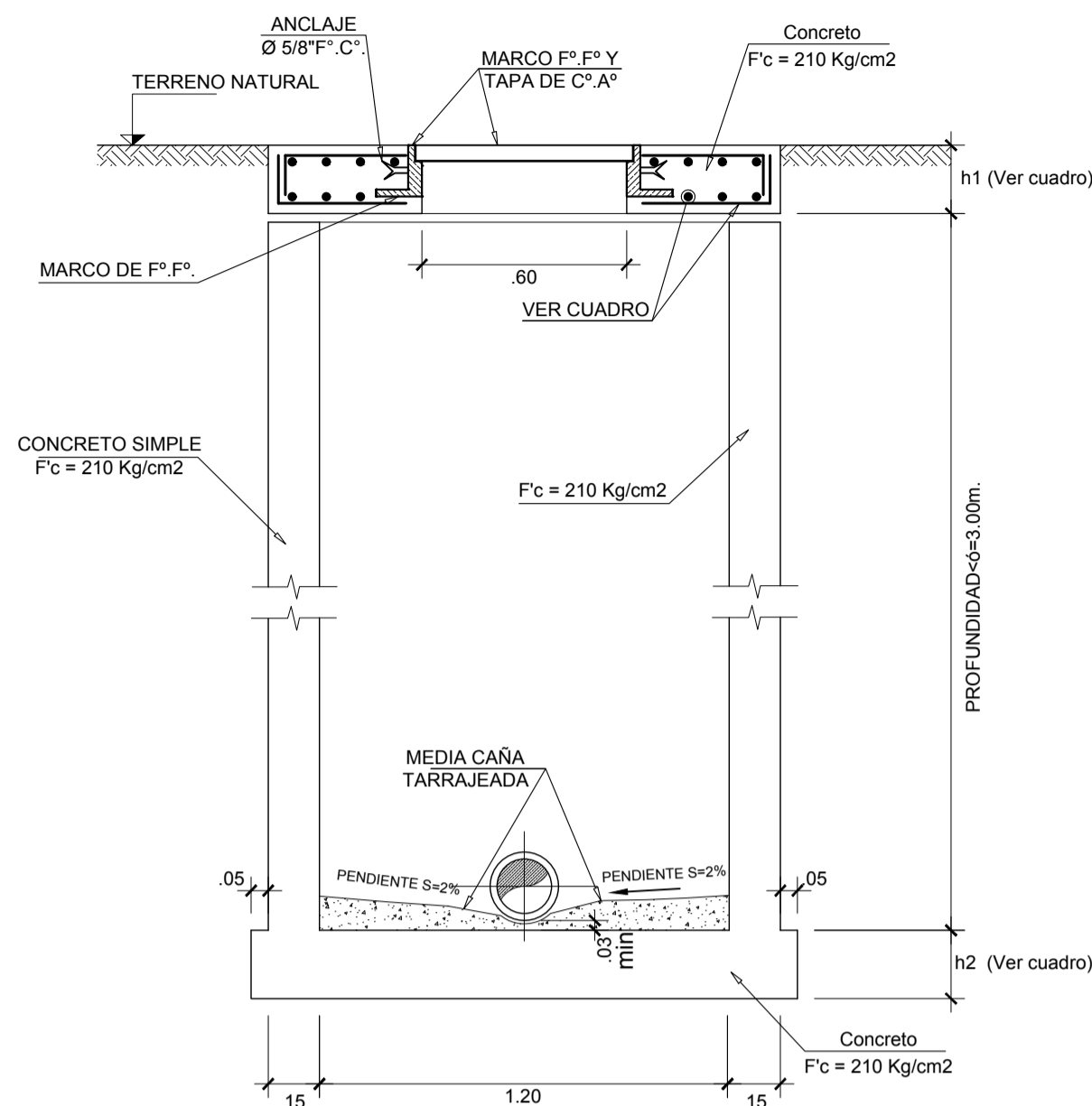
VISTA ISOMETRICA CONEXION PROFUNDA



VISTA ISOMETRICA

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL				
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS DEL DISTRITO DE FRIAS - PROVINCIA DE AYABACA - PIURA, OCTUBRE 2021				
CONSULTOR: BACH. EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE				
PLANO: ALCANTARILLADO			LÁMINA No: DT - 02	
CENTRO POBLADO: PUTAGAS	DISTRITO: FRIAS	PROVINCIA: AYABACA	DEPARTAMENTO: PIURA	ESCALA: INDICADA
SUPERVISOR: ING. CARMEN CHILLON MUÑOZ		DIRECTOR PROYECTO:		FECHA: OCTUBRE 2021
ESPECIALISTA:		DISEÑO:	DIBUJO:	NUM. LÁMINA: 01

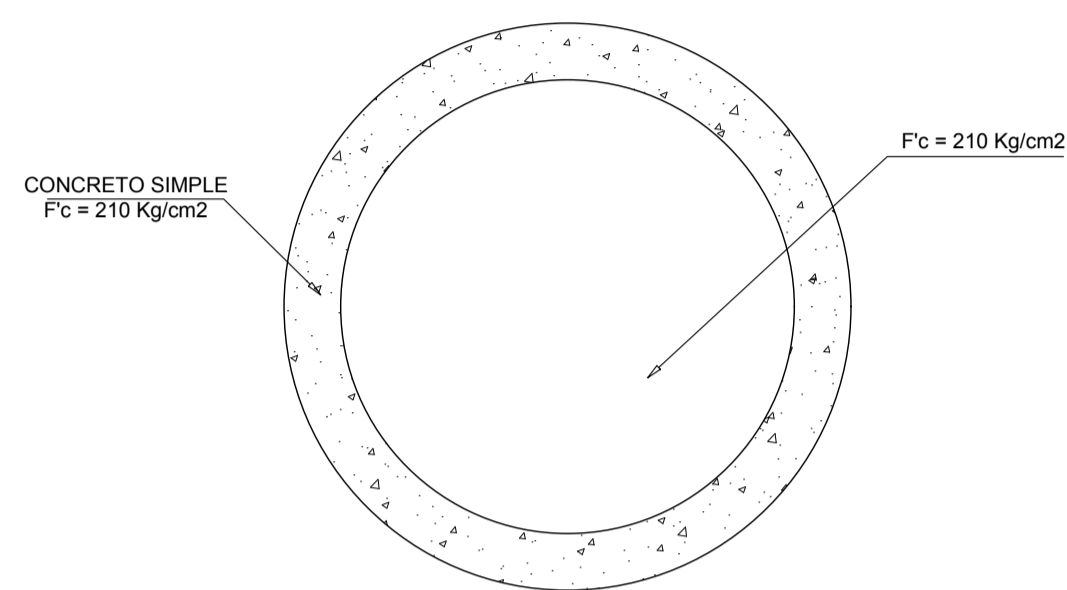
BUZÓN TÍPICO



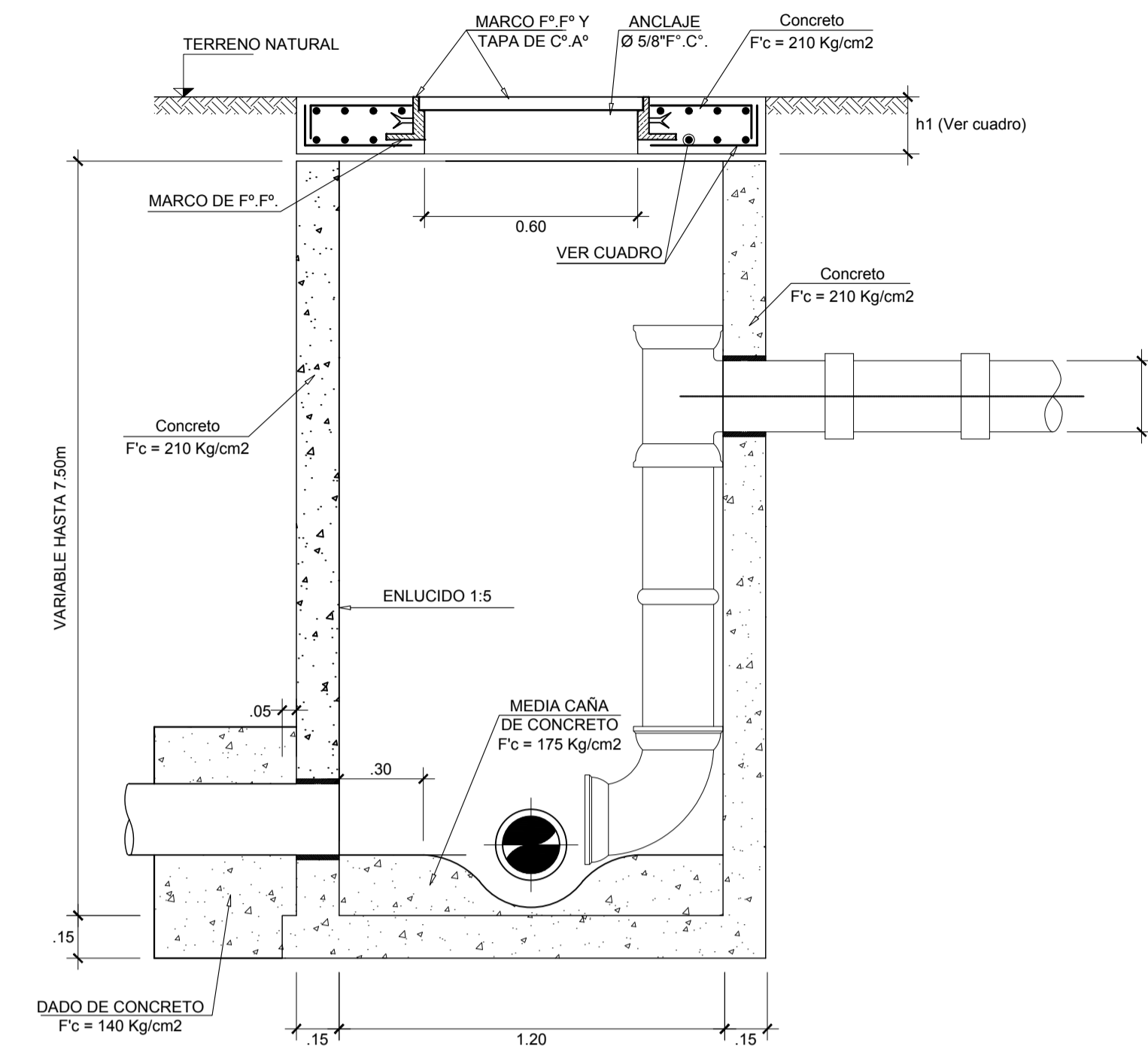
SECCIÓN 1-1 : BUZÓN TÍPICO
ESC:1/20

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO	: F'c = 210 Kg/cm² CONCRETO ARMADO PARA TECHOS
	F'c = 210 Kg/cm² CONCRETO SIMPLE
	F'c = 210 Kg/cm² CONCRETO ARMADO LOSA DE FONDO
ACERO	: Fy = 4,200 Kg/cm²
RECUBRIMIENTOS	
MURO - FONDO	: 0.075
TECHO	: 0.03
CEMENTO	: TIPO V



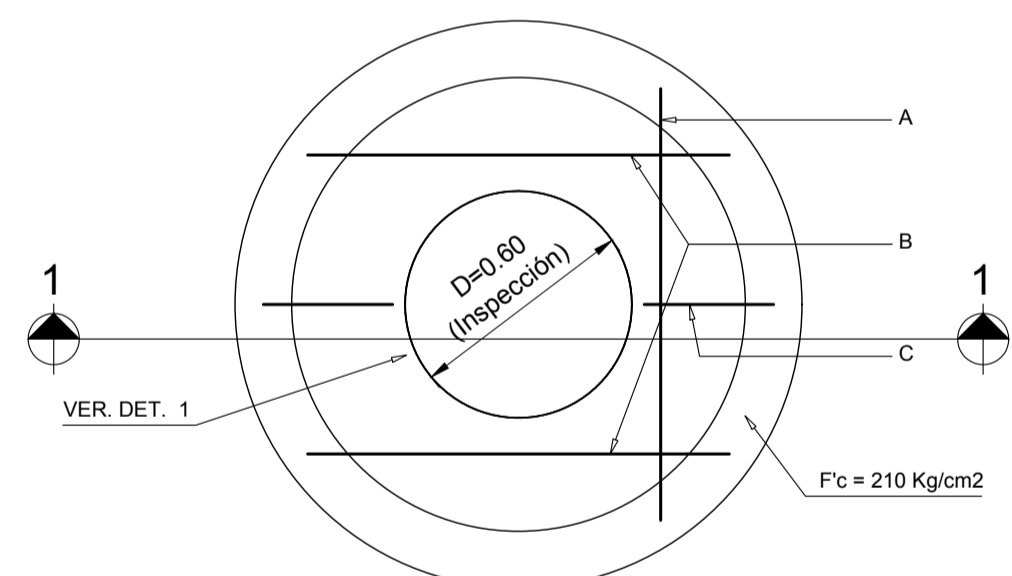
LOSA DE FONDO
ESC:1/20



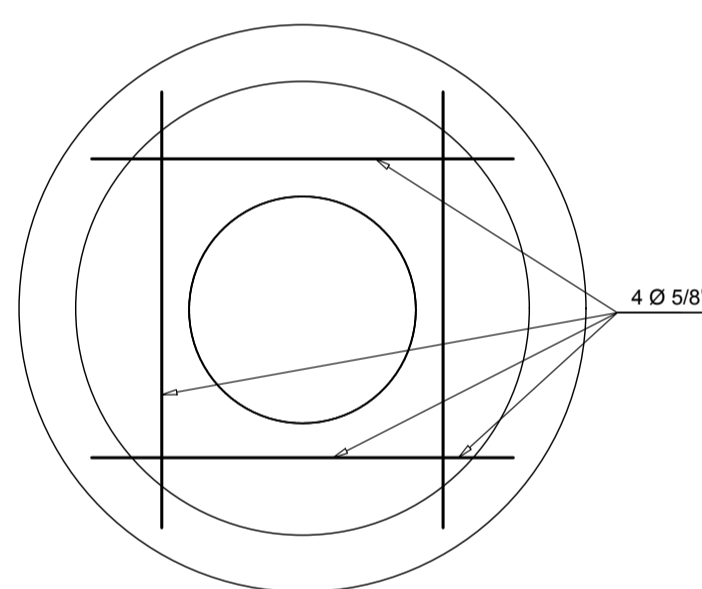
SECCIÓN 3-3: BUZÓN CON CAIDA ESPECIAL
ESC:1/20

BUZÓN TÍPICO
PARA PROFUNDIDADES MENORES DE 3.00 m.
USAR MUROS DE CONCRETO SIMPLE F'c=210 Kg/cm²

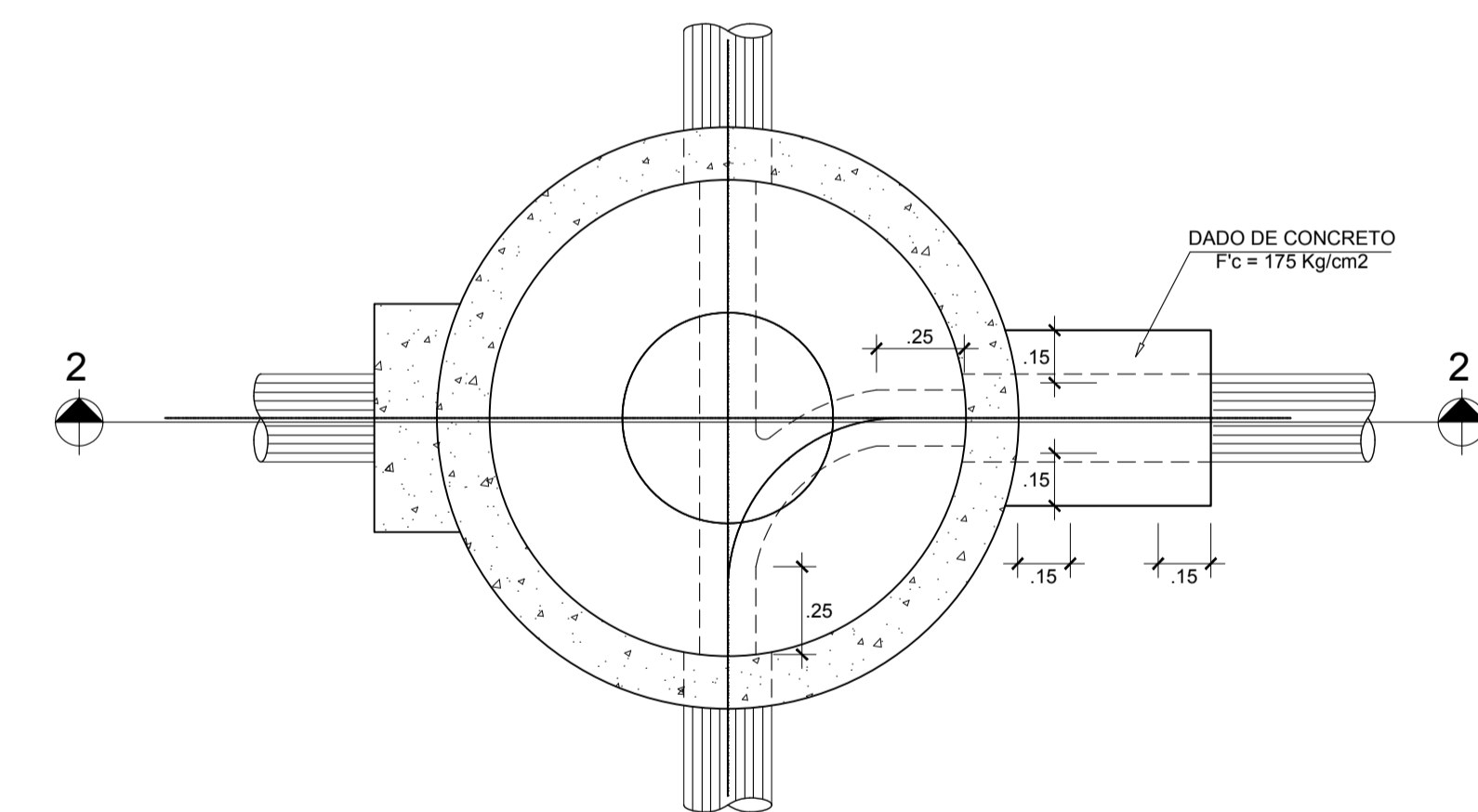
	LOSAS	DIAMETRO DEL BUZÓN
TECHO	h = 0.20	1.20
	A	6 Ø 1/2"
	B	2 Ø 1/2" CLADO
FONDO	h2 = 0.20	0.20
	ARMADURA	CONCRETO SIMPLE



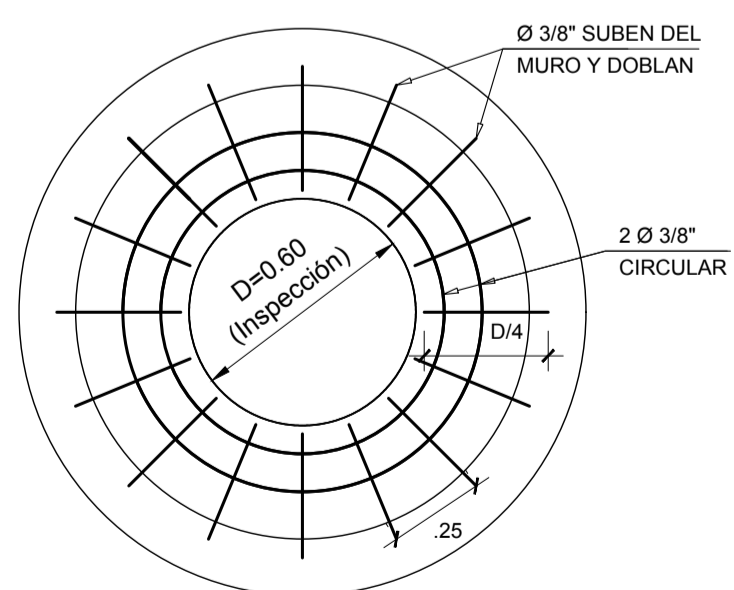
ARMADURA INFERIOR
LOSA DE TECHO
ESC:1/20



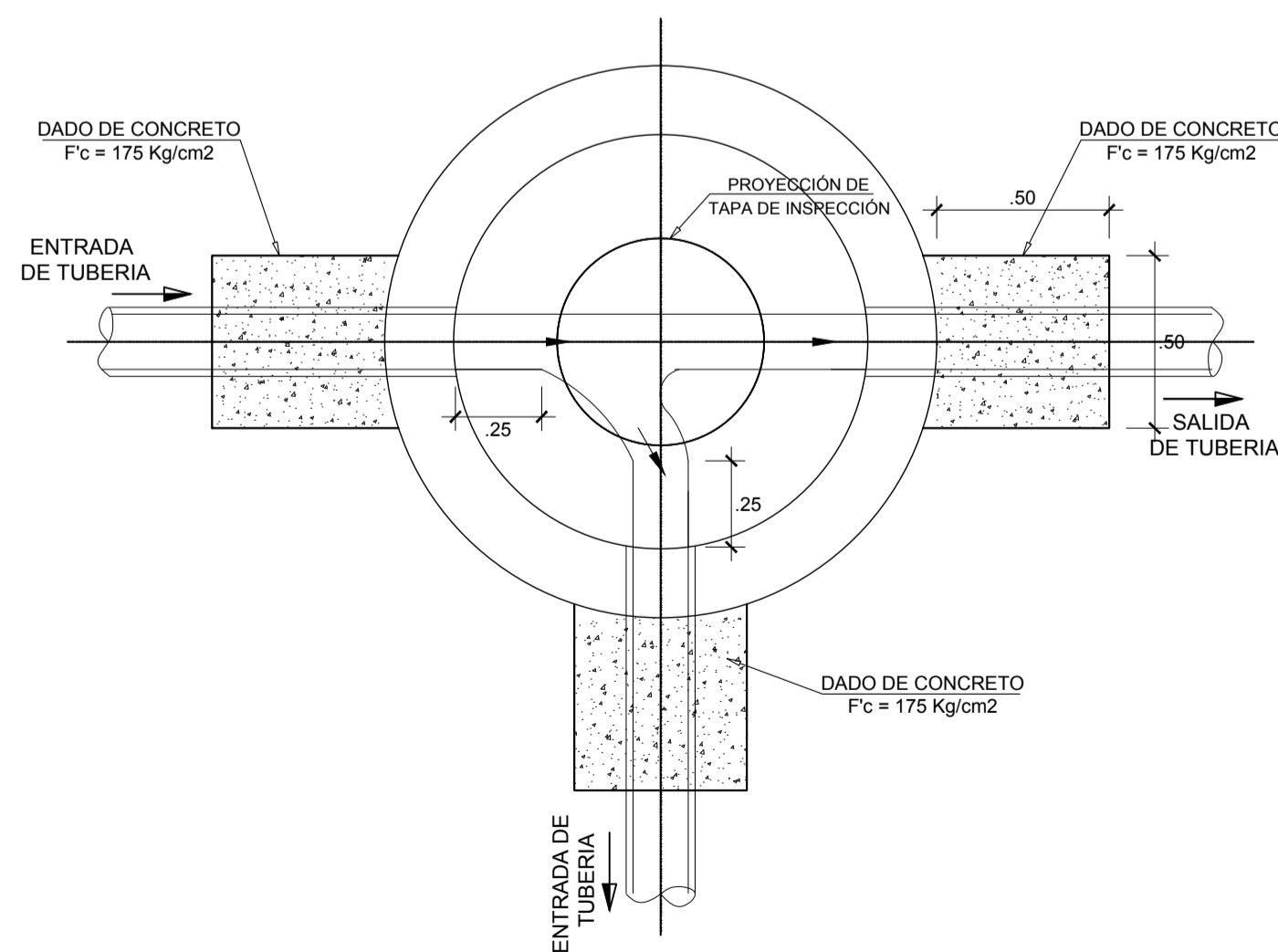
DETALLE - 1
REFUERZO ADICIONAL EN ZONA
DE INGRESO DE LOSA SUPERIOR
ESC:1/20



PLANTA -DETALLES DE CAIDA
ESPECIAL EN BUZÓN
ESC:1/20



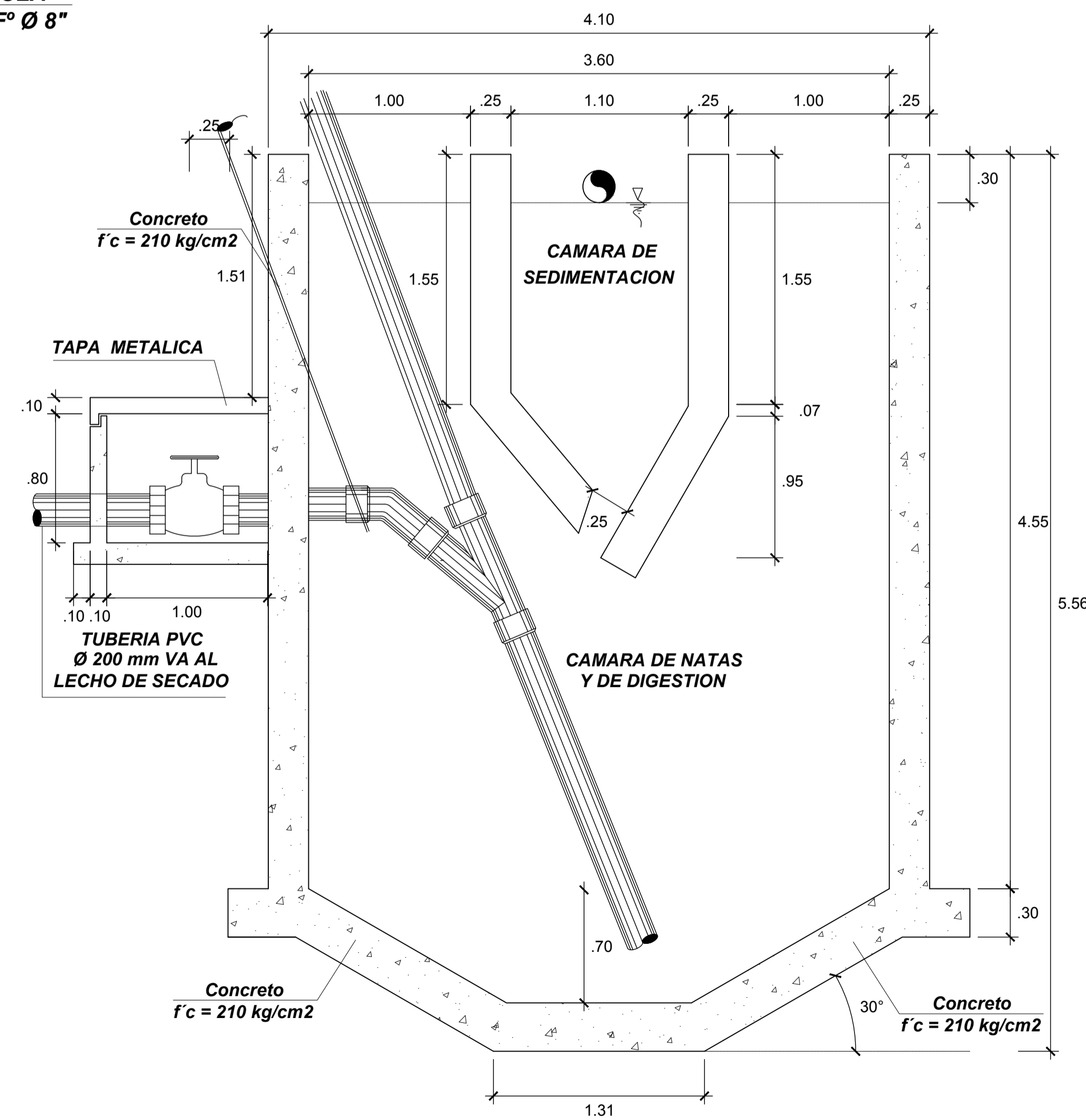
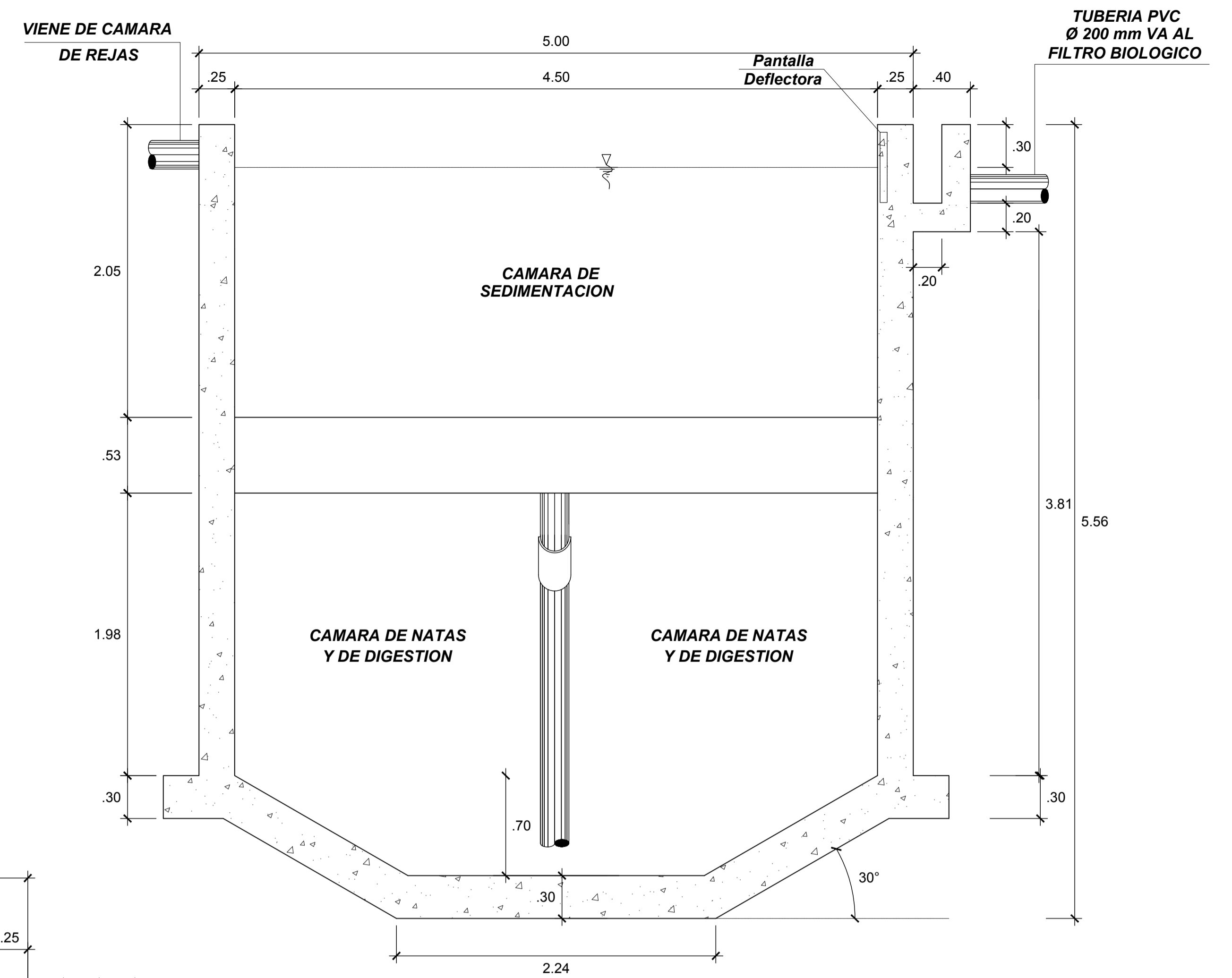
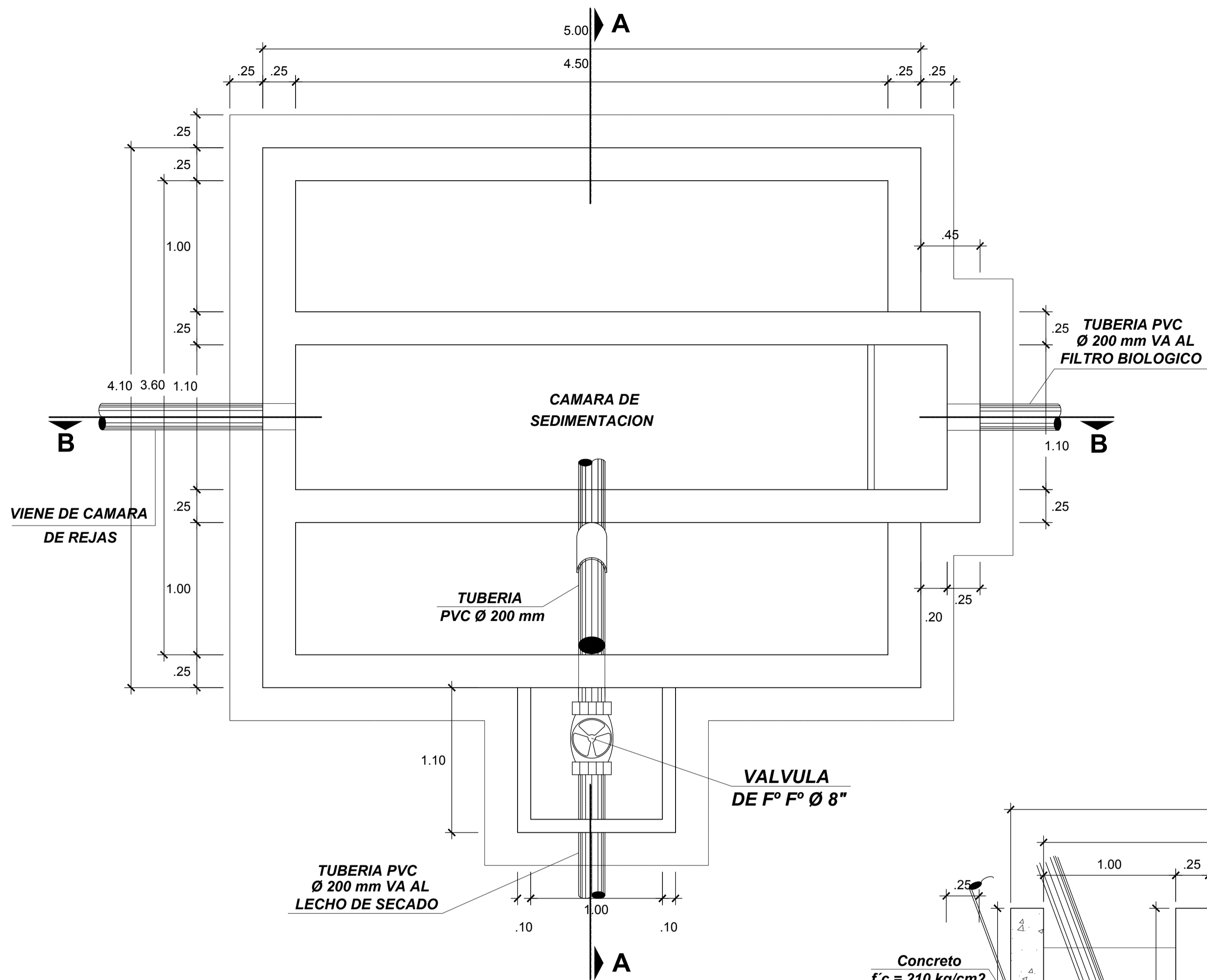
ARMADURA SUPERIOR
LOSA DE TECHO
ESC:1/20



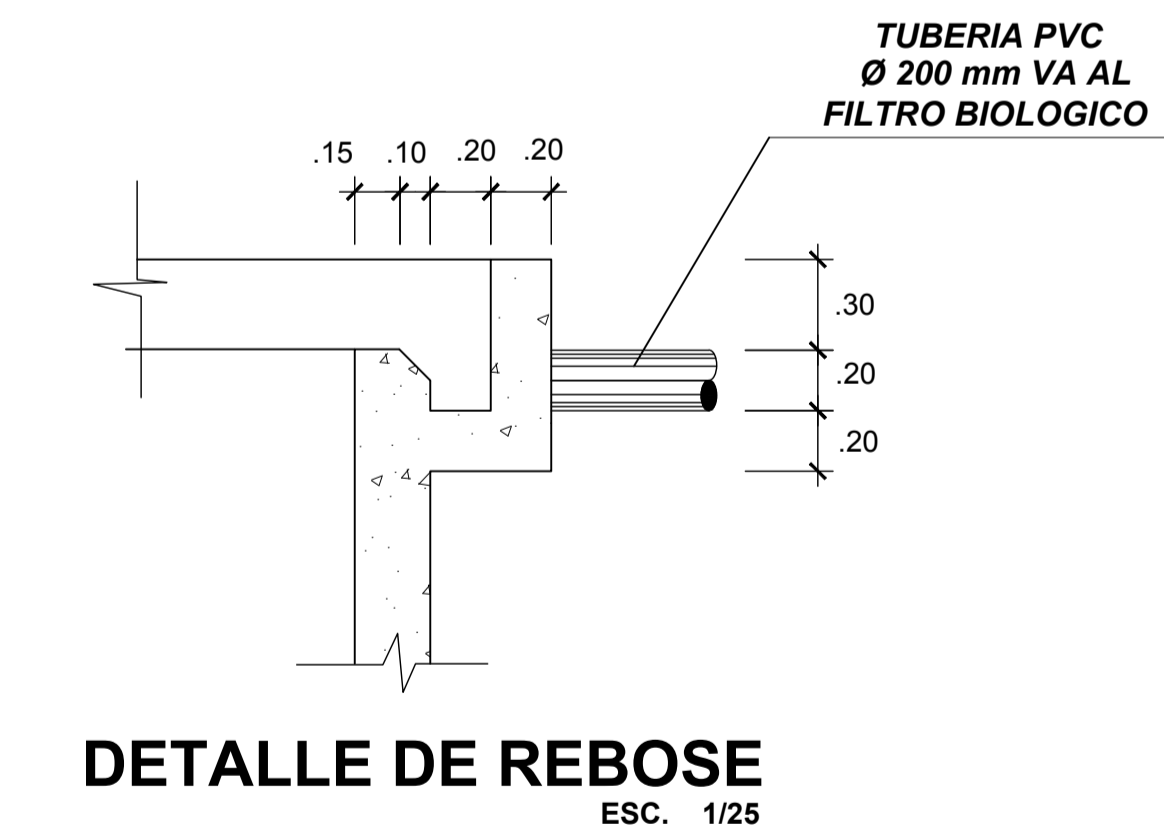
PLANTA -DETALLES DE
DATOS DE ANCLAJE A BUZÓN
ESC:1/20

NOTA: LAS SUPERFICIES INTERIORES DE MUROS SERAN CARAVISTA Y SOLAQUEADOS. LAS MEDIAS CAÑAS SERAN TARRAJEADAS CON MORTERO 1:2, e=2 cm.

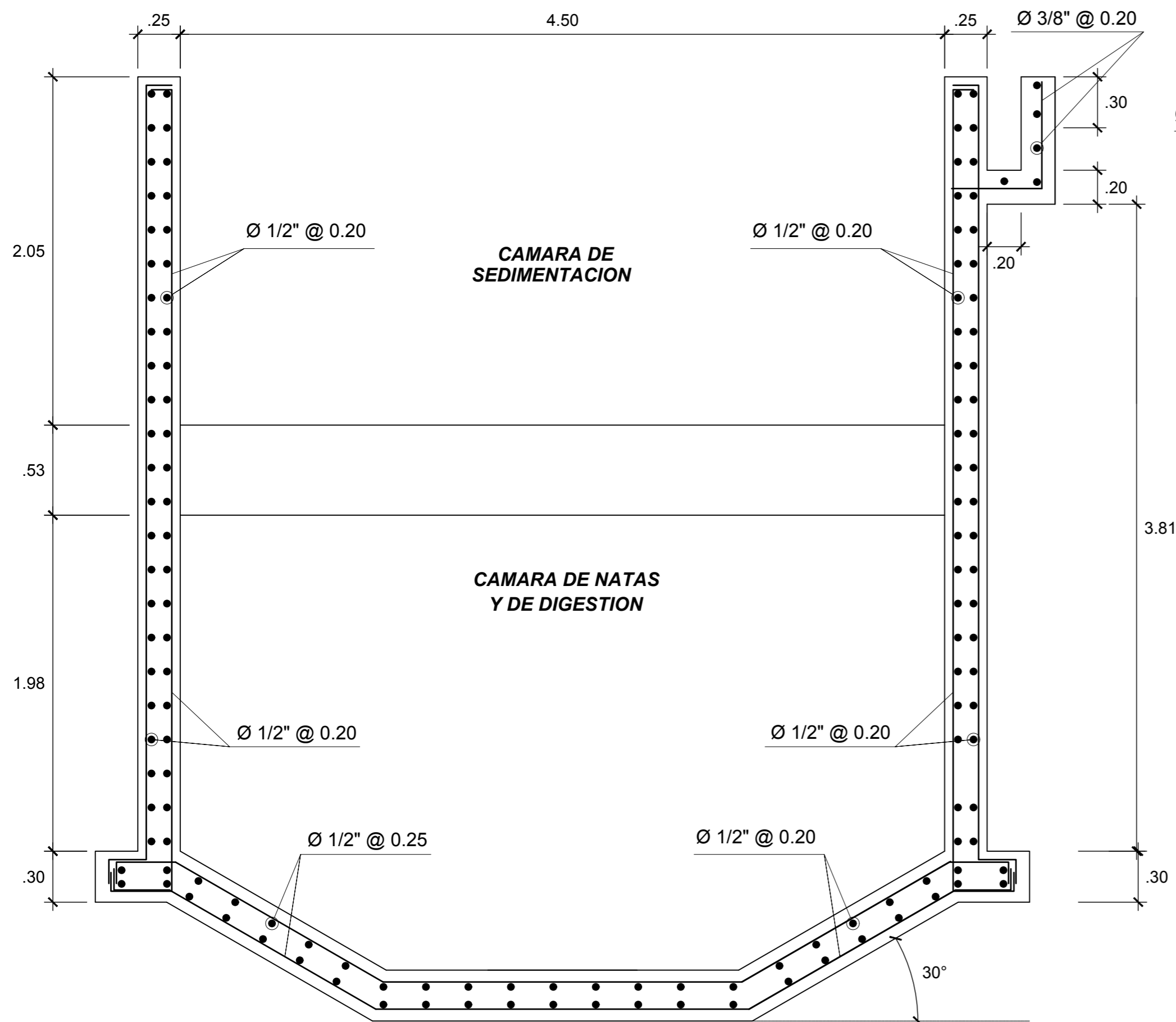
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL				
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS DEL DISTRITO DE FRIAS - PROVINCIA DE AYABACA - PIURA, OCTUBRE 2021				
CONSULTOR: BACH. EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE				
PLANO: ALCANTARILLADO				LÁMINA No: DT - 01
CENTRO POBLADO: PUTAGAS	DISTRITO: FRIAS	PROVINCIA: AYABACA	DEPARTAMENTO: PIURA	ESCALA: INDICADA
SUPERVISOR: ING. CARMEN CHILLON MUÑOZ		DIRECTOR PROYECTO:		FECHA: OCTUBRE 2021
ESPECIALISTA:		DISEÑO:	DIBUJO:	NUM. LÁMINA: 01



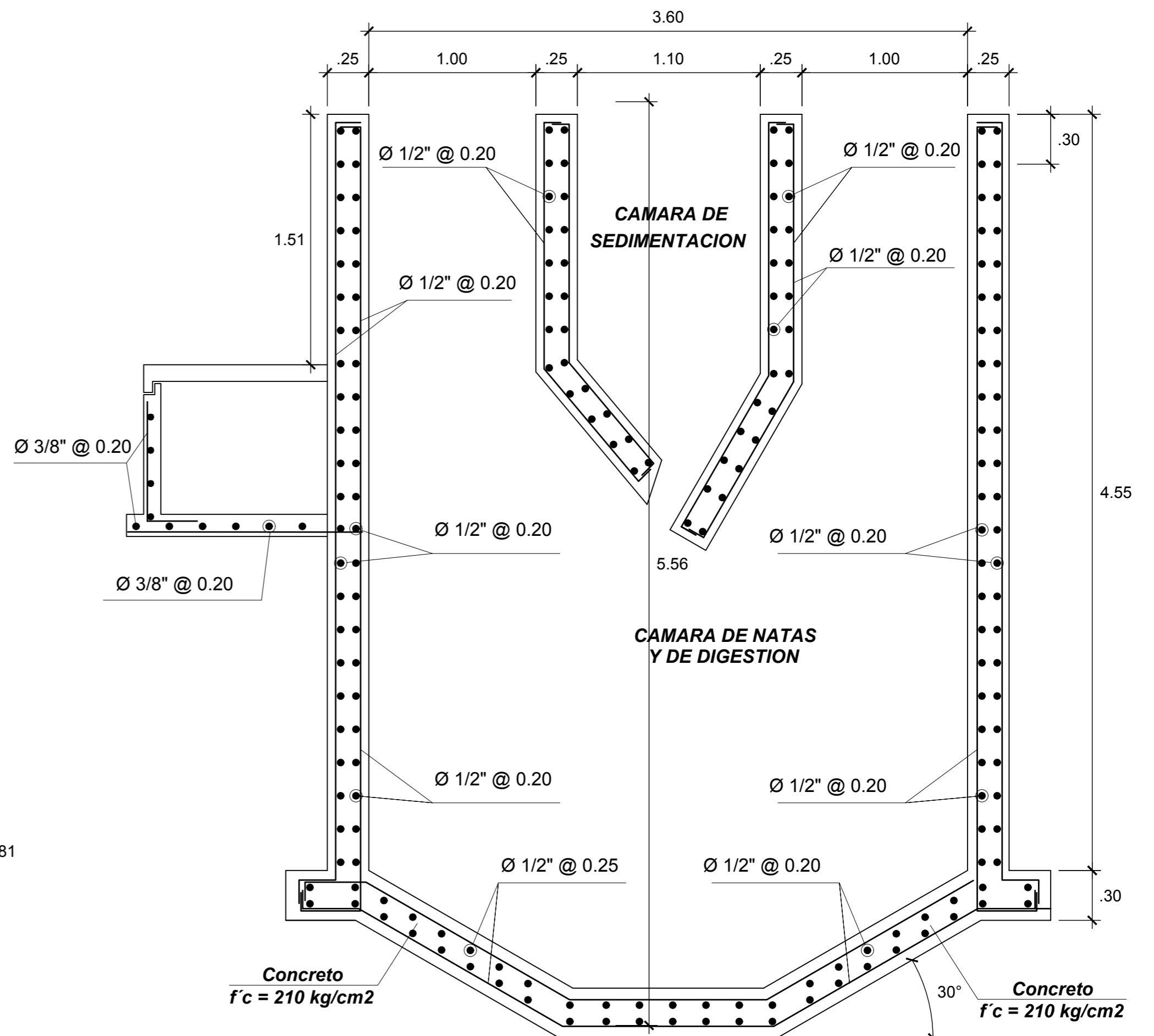
TANQUE IMHOFF CORTE B-B
ESC. 1/25



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL				
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS DEL DISTRITO DE FRIAS - PROVINCIA DE AYABACA - PIURA, OCTUBRE 2021				
CONSULTOR: BACH. EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE				
PLANO: ALCANTARILLADO TANQUE IMHOFF - PLANTA Y CORTES				LÁMINA No: TQ - 01
CENTRO POBLADO: PUTAGAS	DISTRITO: FRIAS	PROVINCIA: AYABACA	DEPARTAMENTO: PIURA	ESCALA: INDICADA
SUPERVISOR: ING. CARMEN CHILLON MUÑOZ		DIRECTOR PROYECTO:		FECHA: OCTUBRE 2021
ESPECIALISTA:	DISEÑO:	DIBUJO:	NUM. LÁMINA: 01	



TANQUE IMHOFF CORTE B-B
ESC. 1/25



TANQUE IMHOFF CORTE A-A
ESC. 1/25

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO	: Fc = 210 Kg/cm ²	CONCRETO ARMADO PARA MUROS
ACERO	: Fy = 4,200 Kg/cm ²	
RECUBRIMIENTOS:		
MURO	: 0.03	
CEMENTO	: TIPO V	

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL				
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUTAGAS DEL DISTRITO DE FRIAS - PROVINCIA DE AYABACA - PIURA, OCTUBRE 2021				
CONSULTOR: BACH. EDUARDO EMILIO ESPINOZA CALLE				
PLANO: ALCANTARILLADO TANQUE IMHOFF - ESTRUCTURAS				LÁMINA No: TQ - 02
CENTRO POBLADO: PUTAGAS	DISTRITO: FRIAS	PROVINCIA: AYABACA	DEPARTAMENTO: PIURA	ESCALA: INDICADA
SUPERVISOR: ING. CARMEN CHILLON MUÑOZ		DIRECTOR PROYECTO:		FECHA: OCTUBRE 2021
ESPECIALISTA:		DISEÑO:	DIBUJO:	NUM. LÁMINA: 01