



UCT

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL
CASERIO POLVAZAL, SECTOR RURAL UBICADO EN EL
DISTRITO DE MORROPON, PROVINCIA DE MORROPON,
DEPARTAMENTO DE PIURA, FEBRERO 2020**

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

AUTOR

RIVERA SAAVEDRA, ROSA YSABEL
ORCID: 0000-0002-5999-9600

ASESOR

CHILON MUÑOZ, CARMEN
ORCID: 0000-0002-7644-4201

PIURA – PERÚ

2020

2. Equipo de trabajo

AUTOR:

BACH. ROSA YSABEL RIVERA SAAVEDRA
ORCID: 0000-0002-5999-9600

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE,
BACHILLER INGENIERÍA CIVIL, PIURA, PERÚ.**

ASESOR

CHILON MUÑOZ, CARMEN
ORCID: 0000-0002-7644-4201

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE,
FACULTAD DE INGENIERÍA, ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA CIVIL, PIURA, PERÚ.**

JURADO

CHAN HEREDIA, MIGUEL ANGEL
ORCID: 0000-0001-9315-8496

CORDOVA CORDOVA, WILMER OSWALDO
ORCID: 0000-0003-2435-5642

ALZAMORA ROMÁN, HERMER ERNESTO
ORCID: 0000-0002-2634-7710

3. Hoja de firma de jurado y asesor

MGTR. CHAN HEREDIA MIGUEL ANGEL

PRESIDENTE

MGTR. CORDOVA CORDOVA WILMER OSWALDO

MIEMBRO

MGTR. SUAREZ ELIAS ORLANDO VALERIANO

MIEMBRO

MGTR. CHILON MUÑOZ CARMEN

ASESOR

AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

A la universidad Católica Los Ángeles de Chimbote (Uladech - Filial Piura), por permitir consumir mi carrera profesional de Ingeniería Civil.

A Dios, por darme las fuerzas necesarias para no desmayar, guiarme hasta el final de la meta propuesta y no dejarme fracasar en los malos momentos. Por todo lo que ha puesto en mi camino, porque eso me ha enseñado en mi formación personal y profesional.

A mi Madre Clara Saavedra Castillo, por darme la educación en valores; siendo para mí lo más hermoso que tengo en esta vida. Le agradezco su apoyo incondicional y por ser más que una madre, la amiga en quien confiaré siempre.

A mi familia, mis hermanos por confiar en mí y porque son quienes Están conmigo en los momentos difíciles, para darme una palabra de aliento.

DEDICATORIA

Son muchas personas especiales a las que desearía dedicar este trabajo por su amistad, apoyo, ánimo y compañía en las diferentes etapas de mi vida. Si alguna vez llegan a leer esta dedicatoria quiero darles las gracias por formar parte de mi vida y por todo lo que me han brindado.

A mi Dios en primer lugar, ya que sin el nada sería posible, y por ser la gran fuente de vida, que nos da la fortaleza y el poder necesario para alcanzar nuestras metas y superar grandes retos.

A mis padres: José y Clara, por su inmenso amor, por su cuidado, esfuerzo, apoyo incondicional, confianza y por estar a mi lado en cada etapa de mi vida.

A mis hermanos: Segundo, Luz María, Janet, Maura, Melchora, Nelly, Ney, Miguel, Kenera y María, por su cariño, apoyo, consejos, paciencia, afecto, motivación y confianza que siempre me brindan.

No puedo pasar por alto a la persona que cada día me motiva y me inspira a luchar por mis sueños, Alicia y Carlota.

A todos mis familiares, a mis tíos, a mis sobrinos, a mis amigos y a todos mis seres queridos, que saben que me gustaría mencionarlos a todos, pero seguro que las líneas no alcanzarían. Sin embargo también son personas muy importantes en mi vida, que con su amistad, apoyo y confianza han influenciado para llegar hasta aquí.

4. RESUMEN Y ABSTRACT

4.1. RESUMEN

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

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

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

De la topografía se halló las cotas de terreno que serán las cotas de tapa de los buzones los cuales se diseñaron 12 buzones de tipo I, estos son buzones se construirán de concreto simple.

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

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

4.1. ABSTRACT

In this thesis, a proposal has been made for a Sewer System Design for the Polvazal Farmhouse located in the Province of Morropón, Department of Piura.

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

In the calculation of the design of the sewerage system, taking into account more notable data such as: Q_p , Q_{md} , Q_{mh} , and the coefficients of variation; K_1 , K_2 , Design Time (20 years), this project will benefit the 340 inhabitants of this rural area, thus improving their quality of life. For the Polvazal case, a maximum hourly flow of 0.88 liters / sg of 0.61 liters / s was found, which 80% entered the sewage system and this 0.70 liter / s.

From the topography, the ground dimensions that will be the mailbox cover dimensions were found, which were designed for 12 type I mailboxes, these are mailboxes will be constructed of simple concrete.

Finally, the project is designed in SEWERCAD software to find slopes speeds, tractive tension which meet the parameters established in the sanitation regulations.

Key Words: Sewerage Network, water evacuation, Collectors.

6. Contenido

1. Título.....	i
2. Equipo de trabajo	ii
3. Hoja de firma de jurado y asesor	iii
AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA	iv
6. Contenido.....	viii
7. ÍNDICE DE GRÁFICOS, FIGURAS, TABLAS Y CUADROS.....	x
I. Introduccion.....	1
II.REVISION DE LA LITERATURA	3
2.1. MARCO TEORICO.....	3
2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES	3
2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES.....	8
2.1.3 ANTECEDENTES LOCALES	15
2.2. BASES TEORICAS DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
2.2.1. Sistema de Alcantarillado	19
2.2.2. Clasificacion de sistema convencionales	20
2.2.3. Tipos de Sistemas del alcantarillado	21
2.2.4. Componentes de un sistema del alcantarillado sanitario	22
2.2.4.1 Tubería	23
2.2.4.2 Clasificación de las Tuberías	23
2.2.4.3 Obras accesorias.....	24
2.2.5. Normas Técnicas de Diseño.....	30
2.2.6. Contribuciones al sistema de alcantarillado.....	36
2.2.7. Parámetros para el diseño	39
2.2.8. Dimensionamiento hidráulico.....	41
III. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	43
IV. METODOLOGIA	43
4.1. Tipo de Investigación.....	43
4.2. Nivel de Investigación	43
Es de tipo cualitativo, pues estos datos han sido obtenidos y analizados de acuerdo a su naturaleza, mediante la medición y cuantificación de los mismos, y así llegar a un diseño óptimo, que nos servirá para llegar a nuestros objetivos que han sido establecidos en el proyecto de investigación.	43
4.3. Diseño de la Investigación.....	44

4.4. Universo, Poblacion y Muestra.....	44
4.5. Definición y Operacionalización de las variables.....	45
4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	46
4.7. Plan de análisis.....	46
4.8. Matriz de Consistencia:.....	47
4.9. Principios Éticos	48
V. RESULTADOS.....	49
5.1.Ubicación Geográfica: La zona de estudio se encuentra ubicada en el Departamento de Piiura,Distrito de Morropon, Caserio Polvazal.....	49
5.2. Ingenieria del proyectol	50
5.2.1. Periodo de diseño	50
5.2.2. Tasa de Crecimiento.....	50
5.2.3. Población actual	54
5.2.4. Calculo de la población futura con método Geométrico	54
5.2.5. Proyección de la población futura.....	54
5.3. Dotaciones de agua	55
5.4. Calculo de Caudales.....	55
5.4.1. Caudal Promedio Anual	55
5.4.2. Caudal máximo diario.....	56
5.4.3. Caudal Máximo horario	57
5.4.4. Caudal de contribución por conexiones al alcantarillado	57
5.4.5. Caudal por infiltración y entradas ilícitas:.....	58
5.4.6. Caudal por conexiones erradas	58
5.4.7. Caudal de diseño	59
5.5. EL ANALISIS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PROPUESTO MEDIANTE EL SOFTWARE SEWERCAD.....	60
5.6. Resultados del Diseño del sistema Proyectado con el SEWERCAD.....	66
5.7. Análisis de Resultados	69
5.7.1. Red Colectora.....	69
5.7.2. Buzones.....	69
5.7.3. Conexiones Domiciliarias.....	71
VI. CONCLUSIONES.....	72
6.1. Conclusiones	72
6.1. Recomendaciones	74

7. ÍNDICE DE GRÁFICOS, FIGURAS, TABLAS Y CUADROS

Índice de Figuras

<i>Figura 1:</i> Sistema de Alcantarillado Sanitario.....	20
<i>Figura 2:</i> Tuberías de pvc para alcantarillado	23
<i>Figura 3:</i> Colector secundarios	24
<i>Figura 4:</i> Colector principal Ø 16” PVC.....	26
<i>Figura 5:</i> buzón de concreto(de 1.20m a 3.00m)	28
<i>Figura 6:</i> sistema de lagunas facultativas.....	29
<i>Figura 7:</i> Ubicación Geográfica en el Mapa de la Provincia de de Morropón	49
<i>Figura 8:</i> Ubicación Geográfica del Polvazal	49
<i>Figura 9:</i> Censos Nacionales del año 1993	50
<i>Figura 10:</i> Censos Nacionales del año 2007	51
<i>Figura 11:</i> Censos Nacionales del año 2017	51
<i>Figura 12:</i> Inicio del Programa	60
<i>Figura 13:</i> Ventana de Project Properties	61
<i>Figura 14:</i> Ventana de Options.....	61
<i>Figura 15:</i> Ventana de Default desing	62
<i>Figura 16:</i> Ventana de Default desing	62
<i>Figura 17:</i> Ventana de Conduit Catalog	63
<i>Figura 18:</i> Ventana Unit Sanatary	63
<i>Figura 19:</i> Transportar archivos dxf del proyecto en AutoCAD	64
<i>Figura 20:</i> Modelado del sistema con el programa sewerCAD	64
<i>Figura 21:</i> Cuadro de resultado de buzones	65
<i>Figura 22:</i> Cuadro de resultados de tuberías	65
<i>Figura 23</i> Levantamiento topográfico en las calles del caserío Polvazal.....	84
<i>Figura 24:</i> Asistencia en levantamiento topográfico de la zona	85
<i>Figura 25:</i> Determinación de ejes y cotas en terreno natural	85

Índice de cuadros

<i>Cuadro 1:</i> Distancia de camaras de Inspeccion	28
<i>Cuadro 2:</i> Periodo de diseños para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y alcantarillado sanitario	33
<i>Cuadro 3:</i> Dotación de agua	35
<i>Cuadro 4:</i> Dotacion de aguua para colegios	35
<i>Cuadro 5:</i> Matriz de Operacionalizacion	45
<i>Cuadro 6:</i> Matriz de Consistencia	47
<i>Cuadro 7:</i> Poblacion censada del año 1993	52
<i>Cuadro 8:</i> Poblacion censada del año 2007	52
<i>Cuadro 9:</i> Poblacion censada del año 2017	52
<i>Cuadro 10:</i> calculo de la tasa de crecimiento en zona rural del caserio Polvazal	53
<i>Cuadro 11:</i> Poblacion actual	54
<i>Cuadro 12:</i> Caudales del consumo total – Caserio Polvazal	56
<i>Cuadro 13:</i> Resultados de Tuberias	66
<i>Cuadro 14:</i> Altura y diametro de buzones	67
<i>Cuadro 15:</i> Comparacion de resultados.....	68
<i>Cuadro 16:</i> Cantidad y altura de buzones del proyecto	71

I. Introducción

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

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

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

El problema de la investigación fue el siguiente: ¿En qué medida el proyecto del diseño del sistema de alcantarillado lograra satisfacer a la población del Caserío Polvazal, Distrito de Morropón - Piura?

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

Seguido se propuso como objetivos específicos:

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

Asimismo, la presente investigación se justifica, porque el Caserío Polvazal no cuenta con el sistema de alcantarillado, el cual la población sufre con focos infecciosos, sin contar con una posta médica y esto nos permite aplicar las normas de saneamientos para el diseño del sistema de alcantarillado, y mejora la salud de la población más vulnerable.

La metodología que se empleó para este proyecto es de tipo descriptivo, de nivel cualitativo y no experimental. El Universo del proyecto está conformada por todas las redes del alcantarillado en la Provincia de Morropón, y la muestra está conformada por las redes de alcantarillado del Caserío Polvazal, que beneficiara a los habitantes generando desarrollo y bienestar. Mediante técnicas de investigación, se llevarán a cabo un conteo y visitas en la zona de estudio, realizando el respectivo

levantamiento topográfico en el cual se obtendrán datos que se procesaran y aplicaran utilizando las normativas correspondientes.

En conclusión, con la información realizada en campo se obtuvieron datos de la población actual del proyecto, el cual cuenta con 85 viviendas, un promedio de 4 habitantes por vivienda y un total de 340 habitantes, la tasa de crecimiento en el centro poblado según datos del INEI y el cálculo respectivo es de 0.10%, y con un periodo diseño de 20 años, se realizarán los respectivos cálculos.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. MARCO TEORICO

2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

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

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

El planteamiento del problema radica en que los habitantes que moran en dicho municipio tienen la obligación de crear medios para poder realizar sus necesidades biológicas, tales como fosas sépticas o en la totalidad de los casos letrinas de hoyo utilizados para la disposición de excretas. Esta

situación produce serios riesgos a los moradores ya que el municipio es abastecido por medio de agua subterránea y el nivel freático puede ser afectado con contaminantes perjudiciales afectando el líquido y obteniendo como resultado la contaminación del agua potable que se consume en el municipio de Turín.

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

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

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

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

pulgadas 288.70 metros y tuberías de 15 pulgadas 795.70 m.

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

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

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

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

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

Conclusiones: se tienen como conclusiones de este proyecto que el diseño de agua potable y alcantarillado están ligados no solo entre sí, sino también con todos los aspectos tanto sociales, físicos y geomorfológicos de la zona a servir es así que dependemos de ellos para

la correcta determinación de parámetros tan importantes como periodos de diseño, análisis poblacional, cifras de consumo, en cuya apropiada elección radica el éxito de la ejecución.

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

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

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

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

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

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

Conclusiones: se tiene como conclusión la construcción del proyecto de agua potable del barrio La Tejera, beneficiará a 25 familias con el vital líquido en cantidad suficiente y de mejor calidad, elevando la calidad de

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

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

2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES

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

Jeiner M. Vásquez Gamarra (2017)⁴. En la presente tesis se ha elaborado

una propuesta de un Diseño de Sistema de Alcantarillado para el Centro Poblado Menor, Casa de Madera en el Distrito de Pomalca, Provincia de Chiclayo – Lambayeque.

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

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

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

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

Se ha elaborado el estudio de mecánica de suelos para determinar el comportamiento del suelo y la resistencia, donde se desarrolla el presente

proyecto ya que consta de trabajos de excavación de la red y demás estructuras, además de cimentación en la planta de tratamiento. En el presente estudio realizado el suelo este compuesto por una estratigrafía homogénea en todas las calicatas se encontraron los siguientes estratos de 0.00 hasta 3.00m. Se encontró ML, A-6(10) como la más desfavorable arcilla inorgánica de mediana plasticidad.

Se Realizó el Diseño de la red de Alcantarillado para el C.P. Casa de Madera, además de buzones tomando en consideración las Normas Actuales de saneamiento y los resultados obtenidos del EMS y OS (070).

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

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

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

Chunga More (2015)⁵. La presente Tesis tiene como propósito reducir los índices de morbilidad de la caleta de Yacila y con el fin de dar

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

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

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

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

Conclusiones: se concluye finalmente que los estudios de mecánica de suelos en la zona de estudio tenemos: Los tipos de suelos están identificados en el sistema SUCS como SP es un suelo arenoso sin plasticidad. Los suelos investigados presentan contenido de sales solubles, cloruros, carbonatos, sulfatos, lo que nos indican media agresividad al concreto. Los diámetros de la tubería en la red de alcantarillado son de 8 pulgadas y en el tramo final de 10 pulgadas.

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

1.20 m. lo que satisfacerla este criterio hasta diámetros 16 pulg. Cuando se tiene fuentes de agua cercanas, se debe tener especial cuidado en que estas no aporten caudales innecesarios a nuestro sistema, pudiendo impermeabilizar o con una correcta unión de las tuberías que es el punto más vulnerable por donde puede ingresar este acaudaladas.

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

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

Objetivo General: Determinar la influencia del diseño del sistema de

alcantarillado sanitario en la salubridad del AA. HH 14 de Febrero del distrito de Yurimaguas.

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

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

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

Las condiciones topográficas del lugar en donde se diseñará un sistema de alcantarillado, resulta crítico por lo que se deberán proyectar las redes lo más apegadas a la topografía, para disminuir la magnitud de las excavaciones.

La programación del sistema de alcantarillado tiene un plazo de ejecución de 90 días. La longitud total del levantamiento topográfico es de 2, 425. 86 m, donde la cota de terreno más elevado es de 148.138 y la

cota menor de 138.197 respecto al terreno natural y la pendiente mínima es de 0.65m/km y máxima 45.33m/km.

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

2.1.3 ANTECEDENTES LOCALES

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

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

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

Metodología: La metodología empleada es correlacional, descriptivo de tipo cualitativo y cuantitativo consistiendo en una encuesta In situ a los

beneficiarios, y conocer la problemática que aqueja a la población, Como resultado a la problemática se realizó el estudio de la fuente, el posible trazo por donde se colocara la línea de conducción aprox. 3.5 km con un $\text{Ø } 1 \frac{1}{4}''$ y un tanque de almacenamiento circular que almacene 15 m³, asimismo se acordó que la red nueva solo abastezca a la parte baja de Calangla de 383 habitantes, y la red existente se hará un nuevo diseño, y cubrirá la demanda de la población solo de la parte alta de Calangla que comprende 104 habitantes.

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

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

La red existente será mejorada y abastecerá a la parte alta de dicho caserío, que comprenden 104 habitantes y la nueva red abastecerá a la parte céntrica que comprende 383 habitantes.

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

la parte alta se diseñó un tanque de 10 m³.

La red desde Macho Muerto, comprende de una línea de conducción tiene una longitud proyectada de 3585 metros, $\varnothing = 2''$, una línea de aducción, que sale del tanque a la red de distribución, tiene una longitud proyectada de 1131 metros, $\varnothing = 1 \frac{1}{2}''$ y las redes de distribución, están diseñadas con $\varnothing 1 \frac{1}{2}'' = 168$ metros, $\varnothing 1'' = 248$ metros y $\varnothing \frac{3}{4}'' = 2465$ metros, todas las redes diseñadas con tuberías PVC, Clase 10.

La red diseñada a abastecer la parte alta está diseñada por la línea de conducción, tiene una longitud proyectada de 213.30 metros, con un $\varnothing = 1''$, La línea de aducción, tiene una longitud proyectada de 384.54 metros, con $\varnothing = 1''$ y Las redes de distribución, con $\varnothing 1'' = 374$ metros y $\varnothing \frac{3}{4}'' = 994.00$ metros, todas las redes de diseño, están diseñadas con tuberías PVC-Clase 10.

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

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

población infantil que es la más vulnerable.

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

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

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

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

Castillo, J (2017)⁹. Esta investigación de tesis se basó en el diseño para la ampliación del sistema de agua y alcantarillado para la localidad de San Cristóbal de San Miguel de Faique puesto que la localidad no cuenta con el sistema de agua potable ni de un sistema de alcantarillado sanitario.

El objetivo general: El objetivo de este proyecto fue mejorar la salud pública (disminuir el número de personas afectadas por las enfermedades

antes mencionadas) y la calidad de vida de los pobladores del caserío San Cristóbal. Asimismo, disminuir los impactos ambientales negativos para lo cual se construye un nuevo sistema de abastecimiento de agua potable y de alcantarillado.

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

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

2.2. BASES TEORICAS DE LA INVESTIGACIÓN

2.2.1. Sistema de Alcantarillado

Benito Orihuela (2018)¹⁰. El alcantarillado es la recolección y tratamiento de residuos líquidos. Las obras de alcantarillado y de aguas residuales incluyen todas las estructuras físicas requeridas para la recolección, tratamiento y disposición. El agua residual es el residuo líquido transportado por una alcantarilla, que puede incluir descargas domésticas e industriales. La

alcantarilla es una tubería o conducto cerrado, que fluye a medio llenar, transportando aguas residuales. El alcantarillado para un área urbana requiere un diseño cuidadoso. Las alcantarillas deben ser adecuadas en tamaño y pendiente, de modo que contengan el flujo máximo sin ser sobrecargadas y mantengan velocidades que impidan la deposición de sólidos. Antes de que se pueda comenzar el diseño, se debe estimar el caudal y las variaciones de éste. Además se debe localizar cualquier estructura subterránea, incluyendo otros servicios, que pueda interferir con la construcción.

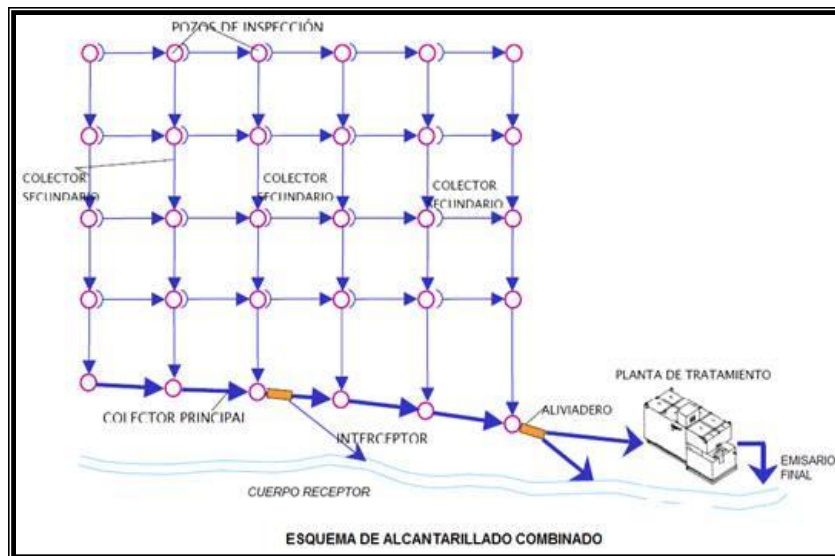


Figura 1: Sistema de Alcantarillado Sanitario

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

2.2.2. Clasificación de sistema convencionales

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

a) Sistema de Alcantarillado Sanitario: Es el sistema de recolección diseñado

para llevar exclusivamente aguas residuales domésticas e industriales.

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

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

2.2.2.1 Importancia del sistema de alcantarillado

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

2.2.3. Tipos de Sistemas del alcantarillado

Jimeno Saavedra (2010) ¹¹. El tipo de alcantarillas combinadas son aquellas que además de transportar aguas residuales, también transportan aguas lluvias, los sistemas de alcantarilla modernos son generalmente separados. Las excepciones a esta regla general se encuentran en algunas ciudades

grandes y antiguas donde las alcantarillas combinadas fueron construidas en el pasado y donde nuevas adiciones siguieron a las existentes en la práctica. En muchos casos, estas comunidades se poblaron densamente y tuvieron construcciones de alcantarillas pluviales antes de que la necesidad de alcantarillas sanitarias fuera en general aceptada. Los sistemas de alcantarillado modernos son clasificados como sanitarios cuando conducen solo aguas residuales, pluviales cuando transportan únicamente aguas producto del escurrimiento superficial del agua lluvia y combinados cuando conduce simultáneamente las aguas domésticas, industriales y lluvias.

Los sistemas de alcantarillado se clasifican:

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

2.2.4. Componentes de un sistema del alcantarillado sanitario

Son los siguientes elementos:

2.2.4.1 Tubería

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



Figura 2: Tuberías de pvc para alcantarillado

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

2.2.4.2 Clasificación de las Tuberías

VÁSQUEZ (2011) ¹³. Se clasifican en:

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

provenientes de los domicilios.

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



Figura 3: Colectores secundarios

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

2.2.4.3 Obras accesorias

CONAGUA (2009) ¹². Estas obras accesorias son construidas para

mantenimiento y operación del alcantarillado.

- a) La descarga domiciliaria
- b) La cámara de inspección
- c) Las estructuras de caída

Descripción de cada característica y sus funciones:

a) Descarga Domiciliaria

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

Su característica principal es la caja de registro.

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

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

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

se logra la hermeticidad con la atarjea.¹²

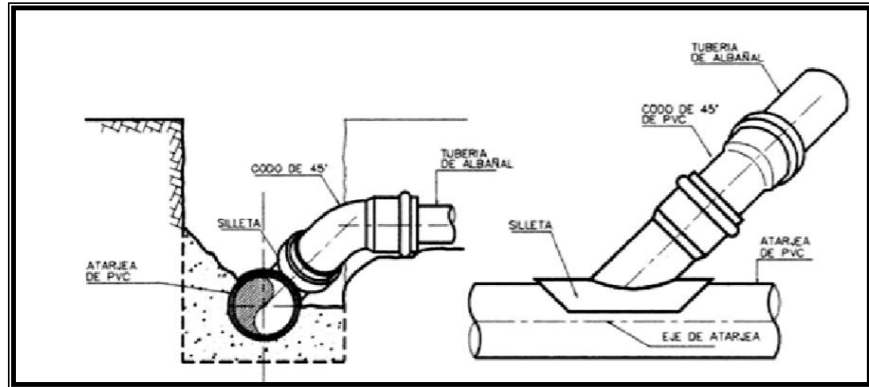


Figura 4: Colector principal Ø 16” PVC

Fuente: Elaboración Propia. (2020).

b) Cámara de inspección (Buzón)

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

Las buzonetas, se utilizan en las tuberías principales en vías peatonales cuando la profundidad sea menor de 1.00 m sobre la clave

del tubo. Se proyectarán sólo para tuberías principales de hasta 200 mm de diámetro.

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



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

Fuente: Blog. CYPE Ingenieros

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

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

Cuadro N° 1: Distancia de Cámaras de Inspección

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

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones OS.070

c) Lagunas de Estabilización

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

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

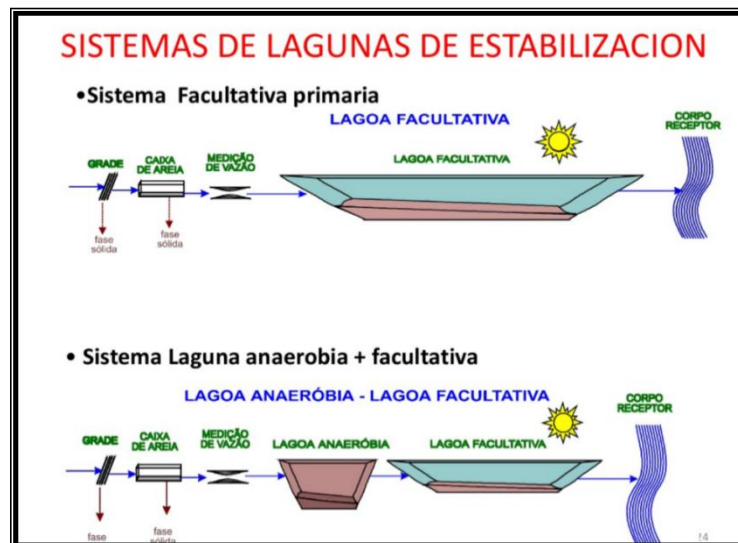


Figura 6: Sistema de lagunas facultativas

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

d) Efluentes

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

2.2.5. Normas Técnicas de Diseño

Ministerio de vivienda construcción y saneamiento¹⁶ Abril (2018).

Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el Ámbito Rural.

a. Marco conceptual.

El presente documento se enmarca en la investigación de la sostenibilidad de los proyectos de saneamiento en el ámbito rural a nivel nacional, para lograrlo, deben desempeñar ciertas condiciones que certifiquen que los servicios de saneamiento sean permanentes, dichas condiciones son: técnicas (relacionadas a las condiciones del lugar y su compatibilidad con la opción tecnológica seleccionada), económicas (relacionadas a los precios operativos y de mantenimiento) y sociales (relacionadas al nivel de aceptación de la opción tecnológica seleccionada en cuanto a la operación y mantenimiento); en general, dichas opciones tecnológicas deben asegurar el uso apropiado del agua evitando el desperdicio o consumo exagerado y a la vez la opción tecnológica para la disposición sanitaria permitir una disposición adecuada de las aguas residuales, además de ser de fácil operación y mantenimiento. Las condiciones que avalan la sostenibilidad de los servicios de saneamiento en el ámbito rural deben permitir lo siguiente:

- ✓ Funcionar de forma conveniente y continua durante el periodo de diseño o vida útil de la infraestructura instalada.
- ✓ Que la opción tecnológica efectuada para la disposición sanitaria de aguas residuales no afecte de ninguna manera al medio ambiente.
- ✓ Las opciones tecnológicas para los servicios de saneamiento deben ser

admitidas previamente por la población, desde los aspectos constructivos hasta los de operación y mantenimiento.

b. Aplicación

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

- ✓ Costa
- ✓ Sierra
- ✓ Selva

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

c. Periodos de Diseño

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

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

Cuadro N° 2: Periodos de diseños para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y alcantarillado sanitario.

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

d. Población de diseño

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

La población actual se determina en base a los datos alcanzados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), tomando en cuenta los últimos tres

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

Se utilizó para este caso la formula geométrica

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

P_i = población inicial

P_f = Población futura o de diseño

r = Tasa de crecimiento

t = Tiempo

e. Dotación

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

y de 220 l/hab/d en clima templado y cálido.

Cuadro N° 3: Dotación de agua

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

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

Cuadro N° 4: Dotación de agua para colegios.

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

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

f. Variaciones de consumo

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

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

2.2.6. Contribuciones al sistema de alcantarillado

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

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

El caudal de infiltración se determinará considerando los siguientes aspectos:

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

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

A.8.5.

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

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

a) Coeficiente de retorno (Cr)

EL coeficiente de retorno define que toda el agua consumida dentro del domicilio no siempre es devuelta al alcantarillado, estas aguas residuales generadas por una población son menores a la cantidad de agua potable que se le suministra, debido a que existen pérdidas a través del riego, abrevado de animales, limpieza de viviendas y otros usos externos. El porcentaje de agua distribuida que se pierde y no ingresa a las redes de alcantarillado, depende de diversos factores, entre los cuales están: los hábitos y valores de la población, las características de la comunidad, la dotación de agua, y las variaciones del consumo según las estaciones climáticas de la población.

Establece que el caudal de contribución debe ser calculado con un coeficiente de retorno (C) del 80% del caudal de agua potable consumida.

b) Caudales de diseño

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

como el promedio durante un año.

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

Dónde: Q_{med} = Caudal medio (L/s)

Cr = Coeficiente de retorno (0.80)

d = (dotación) (L/Hab/día)

P_d = Población para alcance de proyecto (Hab.)

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

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

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

K_2 = Coeficiente de caudal máximo horario

- **Caudal de diseño**

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

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

Dónde: Q_{mh} = Caudal máximo horario.

Q_i = Caudal de infiltración.

Q_e = Caudal por conexiones erradas

2.2.7. Parámetros para el diseño

(Norma Técnica OS.070 Aguas Residuales) ¹⁴

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

$$Q_d = 0.80 \times Q_{\text{máx.h}}$$

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

- Velocidades permisibles: la velocidad Mínima de 0.60 m/seg y la velocidad Máxima de 5.00 m/seg. Se recomienda lograr una velocidad de 1 m/s para un buen funcionamiento.
- Diámetros mínimos: los diámetros mínimos son de Diámetro de 6" para colectores y diámetro de 4" para las conexiones domiciliarias.
- Según el tipo de suelo: los diámetros mínimos son para la Sierra y topografía accidentada de 6" y para la costa y topografía plana de 8".

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

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

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

Dónde:

V =velocidad (m/seg.)

A = área hidráulica {m²}

R_h = radio hidráulico (m)

S= pendiente hidráulica (m/m)

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

P_m=Perímetro mojado

2.2.8. Dimensionamiento hidráulico

(Norma Técnica OS.070 Aguas Residuales) ¹⁴

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

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

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

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

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

Q_i = Caudal inicial (l/s)

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

Si no se consigue las condiciones de flujo favorables debido a evacuaciones de pequeños caudales, en los tramos iniciales de cada colector de debe considerar una pendiente mínima de 0.8%. Se recomienda a utilizar la fórmula de Manning. La máxima pendiente admisible es la que corresponde a una velocidad final $V_f = 5$ m/s; las situaciones especiales serán sustentadas por el proyectista.

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

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

Donde:

V_c = Velocidad crítica (m/s)

g = Aceleración de la gravedad (m/s²)

R_H = Radio hidráulico (m)

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

III. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

La hipótesis de la investigación es nulo.

H₀: El Caserío Polvazal, no cuenta con el servicio de alcantarillado sanitario que beneficiaría a los pobladores de esta zona rural.

H_a: El caserío Polvazal si cuenta con el servicio de alcantarillado sanitario el cual mejorara la cálida de vida de esta zona

IV. METODOLOGIA

4.1. Tipo de Investigación

Para el proyecto de tesis realizada se define de tipo descriptiva, ya que nos permitirá especificar las características del ámbito que se estudia, de acuerdo a los estudios básicos de ingeniería, además nos permite describir e interpretar los datos obtenidos en términos claros y precisos sin alterar el área de la investigación.

4.2. Nivel de Investigación

Es de nivel cualitativo, pues estos datos han sido obtenidos y analizados de acuerdo a su naturaleza, mediante la medición y cuantificación de los mismos, y así llegar a un diseño óptimo, que nos servirá para llegar a nuestros objetivos que han sido establecidos en el proyecto de investigación.

4.3. Diseño de la Investigación

Es un diseño no experimental, por lo que se hacen observaciones de los hechos y acontecimientos sin variar el ámbito ni el fenómeno que se está estudiando, en este caso el diseño del sistema que más beneficia a la población.

4.4. Universo, Población y Muestra

- a. Universo:** El Universo del proyecto está conformada por todas las redes del servicio de alcantarillado en el Departamento de Piura.

- b. Población:** La población estará formada con todas las redes del alcantarillado del Distrito de Morropón.

- c. Muestra:** La muestra está conformada por todas las redes de alcantarillado del Caserío Polvazal del Distrito de Morropón, la cual beneficiara a los habitantes de esta zona, generando desarrollo y bienestar, actualmente la población total es de 340 habitantes, ocupando un área conformada por 85 viviendas.

4.5 Definición y Operacionalización de las variables

Cuadro N° 5: Matriz de Operacionalización

“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CASERIO POLVAZAL, SECTOR RURAL UBICADO EN EL DISTRITO DE MORROPON, PROVINCIA DE MORROPON, DEPARTAMENTO DE PIURA, FEBRERO 2020”				
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	HIPOTESIS	VARIABLES	MEDICIONES	INDICADORES
<p>El problema fundamental es la inexistencia del servicio de alcantarillado, en el Caserío Polvazal del distrito de la Morropón, esta población necesita contar con un sistema de alcantarillado sanitario.</p>	<p>La hipótesis es nulo. H₀: El Caserío Polvazal, no cuenta con el servicio de alcantarillado sanitario que beneficiaría a los pobladores de esta zona rural H_a: El caserío Polvazal si cuenta con el servicio de alcantarillado sanitario el cual mejorara la calidad de vida de esta zona</p>	<p>Sistema de alcantarillado.</p>	<p>Caudales Población Velocidades mínimas y máximas Pendientes mínimas y máximas. Cotas del terreno</p>	<p>Los resultados hidráulicos como los caudales nos permite calcular los diámetros apropiados para la red de alcantarillado, y las cotas nos permite determinar las alturas de los buzones</p>

4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica que se utilizó en este proyecto fue la observación visual, de tal forma que se recolectó la investigación necesaria para identificar, diseñar los tramos de la red de alcantarillado.

4.7. Plan de análisis

Para la elaboración del plan de análisis se realizaron los siguientes puntos:

- Primero, se aplicó la técnica de observación y encuestas a las autoridades del centro poblado.
- Evaluación y procedimiento de los datos recopilados en la zona del proyecto.
- Levantamiento topográfico empleado el equipo necesario para su posterior procesamiento de datos en el AutoCAD Civil3D y elaboración de planos.
- Realizamos el cálculos hidráulico para las redes de alcantarillado.

4.8. Matriz de Consistencia:

“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CASERIO POLVAZAL, SECTOR RURAL UBICADO EN EL DISTRITO DE MORROPON, PROVINCIA DE MORROPON, DEPARTAMENTO DE PIURA, FEBRERO 2020”			
ENUNCIADO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	METODOLOGIA
<p>Caracterización del problema</p> <p>El Caserío Polvazal cuenta con 85 familias que no cuentan con un sistema de alcantarillado, este sector rural se ve afectado por la falta de este servicio, trayendo como consecuencia enfermedades, Gastrointestinales, Respiratorias, Parasitosis y otros. Con esta investigación se desea diseñar la red para que los pobladores mejoren sus condiciones de vida.</p> <p>Enunciado del Problema</p> <p>¿En qué medida el proyecto del diseño del sistema de alcantarillado logrará satisfacer a la población del Caserío Polvazal, Distrito de Morropón - Piura?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Diseñar el sistema de alcantarillado para el Caserío Polvazal del Distrito de Morropón, Provincia de Morropón - Piura, para garantizar la calidad de vida de los pobladores.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>a. Calcular todas las estructuras hidráulicas del sistema de alcantarillado.</p> <p>b. Elaborar la topografía del área del proyecto.</p> <p>c. Evacuar las aguas residuales a un sitio alejado de la población.</p> <p>d. Diseñar la red de alcantarillado utilizando el software SewerCad.</p>	<p>La hipótesis es nula.</p> <p>Ho: El caserío Polvazal, no cuenta con el servicio de alcantarillado sanitario que beneficiaría a los pobladores de esta zona rural.</p> <p>Ha: El caserío polvazal si cuenta con el servicio de alcantarillado sanitario el cual mejorara la calidad de vida de esta zona.</p>	<p>El tipo de investigación: Para el proyecto de tesis realizada se define de tipo descriptiva.</p> <p>Nivel de Investigación: Es de nivel cualitativo.</p> <p>Diseño de la Investigación: El diseño de la investigación es no experimental.</p> <p>Universo, Población y muestra.</p> <p>Universo: El Universo del proyecto está conformada por todas las redes de alcantarillado en el Departamento de Piura.</p> <p>Población: conformada por todas las redes de alcantarillado del Distrito de Morropón</p> <p>Muestra: conformada por todas las redes de alcantarillado del Caserío Polvazal.</p>

Fuente: Elaboración propia (2020).

4.9. Principios Éticos

Los principios éticos utilizados para una tesis de investigación nos permitirán resguardar y promover la dignidad, bienestar e integridad, honradez moral desde lado científico. En el ámbito de la investigación es en las cuales se trabaja con personas, se debe respetar la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad. Este principio no solamente implicará que las personas que son sujetos de investigación participen voluntariamente en la investigación y dispongan de información adecuada, sino también involucrará el pleno respeto de sus derechos fundamentales.

Hoy en día la demanda de proyectos que evalúan y realizan los estudiantes se involucra en obtener las expresiones o apropiarse ideas de otros autores sin ninguna autorización, por lo que se establece una usurpación ilícita la cual se determina una estafa o fraude así el autor. De ello se establece toda averiguación de un proyecto tener un preámbulo Moral y la responsabilidad o compromiso de que cada proyecto original se respete en conciencia al autor.

V. RESULTADOS

5.1. **Ubicación Geográfica:** La zona de estudio se encuentra en el Departamento de Piura, Distrito de Morropón, Caserío Polvazal.

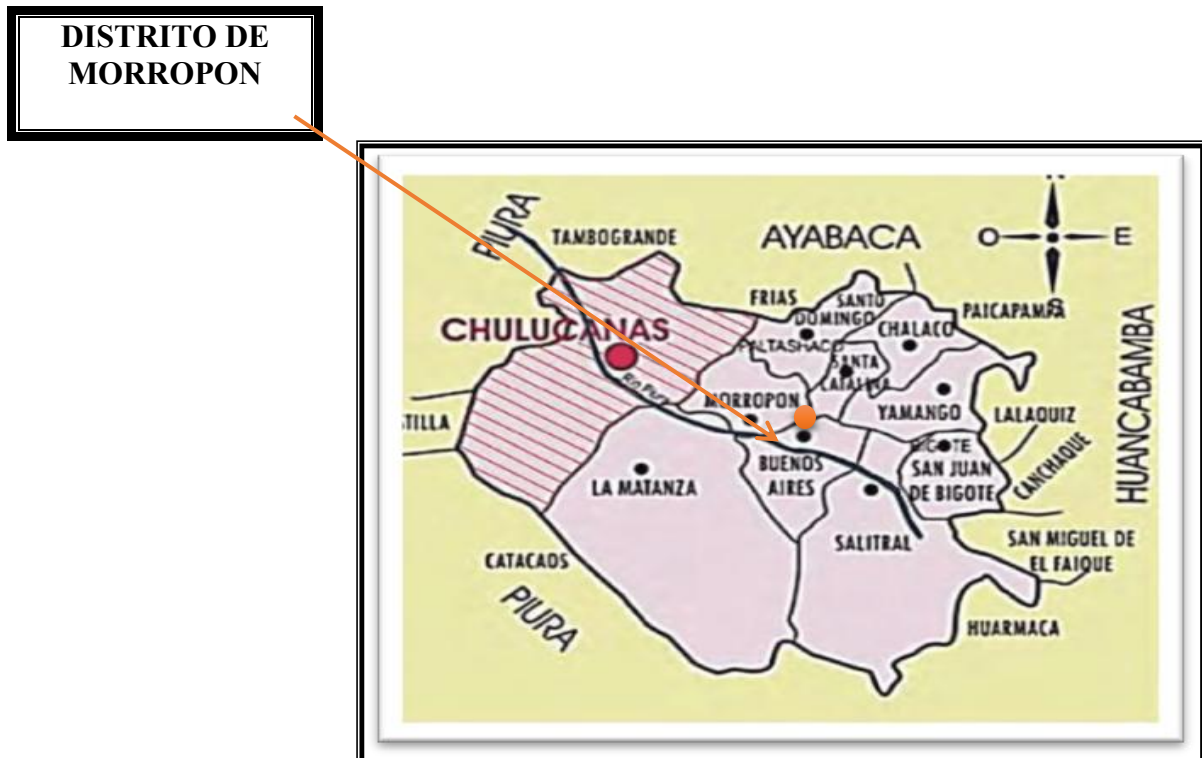


Figura 7: Ubicación Geográfica en el Mapa de la Provincia de Morropón

Fuente: Elaboración Propia (2020).



Figura 8: Ubicación Geográfica del Polvazal

Fuente: Elaboración Propia (2020)

5.2. Ingeniería del Proyecto

5.2.1. Periodo de Diseño

Para Proyectos de agua potable y alcantarillado, las normas del ministerio de vivienda recomiendan un periodo de diseño de 20 años para todos los componentes.

$t =$	20	años
-------	----	------

5.2.2. Tasa de crecimiento

Cálculo de la tasa de Crecimiento (r)



The screenshot shows the INEI website interface for the 1993 National Census. It displays the title 'CENSOS NACIONALES 1993 IX DE POBLACIÓN Y IV DE VIVIENDA' and the subtitle 'SISTEMA DE CONSULTA DE RESULTADOS CENSALES CUADROS ESTADÍSTICOS'. The user has selected 'PIURA' as the department, 'MORROPON' as the province, and 'MORROPON' as the district. The selected data is presented in 'CUADRO N° 1: POBLACION TOTAL, POR AREA URBANA Y RURAL, Y SEXO, SEGUN EDADES SIMPLES' for the date '11 DE JUL 93'. The table below shows population data for Morropón, categorized by age groups and urban/rural areas, with separate columns for total population, men, and women.

EDADES SIMPLES	POBLACION		URBANA		RURAL			
	TOTAL	SEXO	TOTAL	SEXO	TOTAL	SEXO		
DISTRITO MORROPON	14652	7584	7068	9313	4768	4545 5339	2816	2523
MENORES DE 1 AÑO	344	174	170	216	109	107 128	65	63
MENORES DE 1 MES	26	16	10	15	9	6 11	7	4
DE 1 A 11 MESES	318	158	160	201	100	101 117	58	59

Figura 9: Censos Nacionales del año 1993
Fuente: Portal Censo INEI.

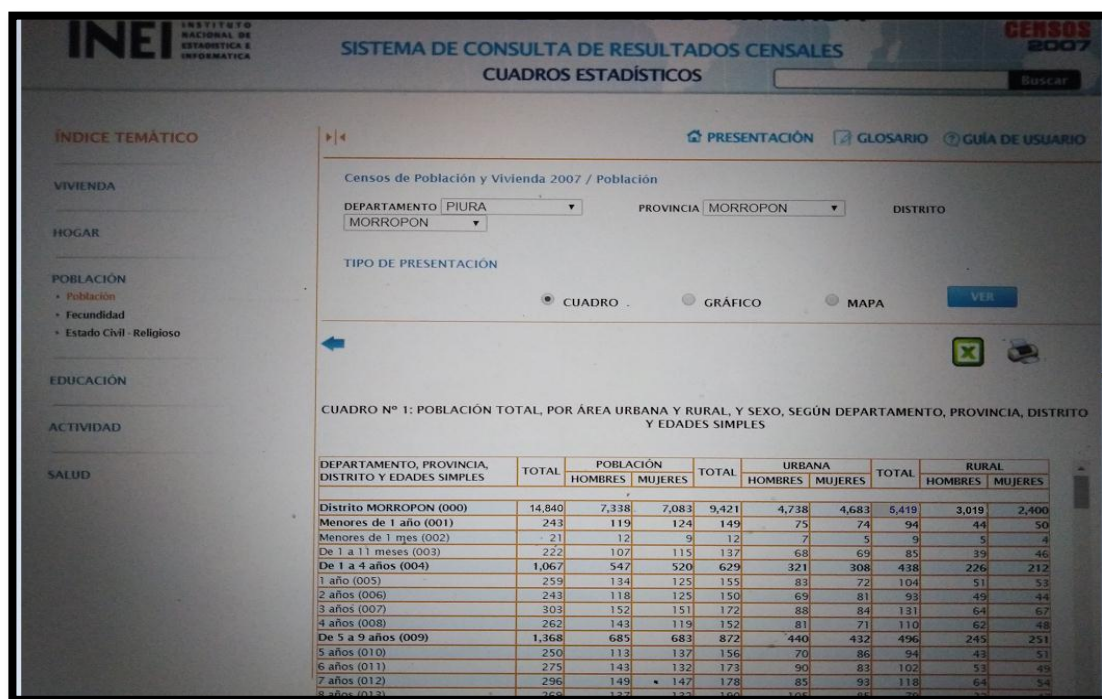


Figura 10: Censos Nacionales del año 2007
Fuente: Portal Censo INEI

CUADRO N° 1: POBLACIÓN CENSADA, POR ÁREA URBANA Y RURAL; Y SEXO, S

Provincia, distrito y edades simples	Total	Población		Total
		Hombres	Mujeres	
PROVINCIA MORROPÓN	162 027	81 178	80 849	102 916
Menores de 1 año	2 764	1 427	1 337	1 758
De 1 a 4 años	12 462	6 307	6 155	7 818
1 año	2 865	1 459	1 406	1 811
2 años	3 043	1 567	1 476	1 936
3 años	3 310	1 647	1 663	2 072
4 años	3 244	1 634	1 610	1 999
De 5 a 9 años	16 438	8 400	8 038	10 208
5 años	3 061	1 594	1 467	1 923
6 años	3 230	1 641	1 589	2 075
7 años	3 233	1 620	1 613	1 965
8 años	3 573	1 835	1 738	2 238
9 años	3 341	1 710	1 631	2 017
De 10 a 14 años	15 414	7 821	7 593	9 169
10 años	3 119	1 624	1 494	1 863
11 años	3 024	1 472	1 552	1 833
12 años	3 115	1 620	1 495	1 854
13 años	3 147	1 599	1 548	1 861
14 años	3 010	1 506	1 504	1 748
De 15 a 19 años	12 705	6 384	6 321	7 842
15 años	3 057	1 543	1 514	1 799
16 años	2 836	1 396	1 440	1 695
17 años	2 619	1 320	1 299	1 636
18 años	2 287	1 166	1 121	1 468
19 años	1 906	959	947	1 244
De 20 a 24 años	11 066	5 480	5 586	7 401
20 años	2 202	1 116	1 086	1 508
21 años	2 116	1 055	1 061	1 431
22 años	2 194	1 051	1 143	1 433
23 años	2 178	1 072	1 106	1 430
24 años	2 376	1 186	1 190	1 599
De 25 a 29 años	10 892	5 316	5 576	7 326
25 años	2 200	1 092	1 108	1 480
26 años	2 150	1 062	1 088	1 499
27 años	2 207	1 056	1 151	1 478
28 años	2 041	968	1 073	1 332
29 años	2 294	1 138	1 156	1 537

Figura 11: Censos Nacionales del año 2017
Fuente: Portal Censo INEI

Cuadro N° 7: Población censada del año 1993

1993			
Categorías	casos	%	acumulado
Urbano	9,313	68.11%	68.11%
Rural	5,339	31.89%	31.89%
TOTAL	14,652	100%	100%

Fuente: INEI

Cuadro N° 8: Población censada del año 2007

2007			
Categorías	casos	%	acumulado
Urbano	9421	64.95%	64.95%
Rural	5419	35.05 %	35.05 %
TOTAL	14,840	100%	100%

Fuente: INEI

Cuadro N° 9: Población censada del año 2017

2017			
Categorías	casos	%	acumulado
Urbano	9672	63,47%	63,47%
Rural	5567	36.53%	36.53%
TOTAL	15,239	100%	100%

Fuente: INEI

Cuadro N° 10: Calculo de la tasa de crecimiento en zona rural del Caserío de Polvazal

AÑO	POBLACION	t (años)	p (pf-pa)	pa.t	r(p/pa.t)	r.t
1993	5339					
		14				
2007	5419		80	75,866.00	0.014	0.014
		10				
2017	5567		148	55,670.00	0.027	0.027
TOTAL		24				0.041

Fuente: INEI

$$\frac{0.041}{24} = 0.001 \times 100 = 0.10$$

Tasa de crecimiento= 0.10 %

r= 0.10 %

5.2.3. Población actual

Cuadro N° 11: Población Actual

POBLACIÓN			
Año 2020	N° de viviendas habitadas	Densidad (Hab/Viv)	Total de habitantes
Caserío Polvazal	85	4	340

Fuente: Elaboración Propia (2020).

5.2.4. Cálculo de la población futura con método Geométrico

Se utilizó para este caso la formula geométrica

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

P_i = población inicial

P_f = Población futura o de diseño

r = Tasa de crecimiento

t = Tiempo

5.2.5. Proyección de la población futura

Población actual: 340

Tasa de Crecimiento (cuadro N°10): 0.10 %

Periodo de diseño: 20 años

$$P_f = 340 * \frac{(1 + 0.10)^{20}}{100} = 347 \text{ hab. al 2039}$$

5.3. Dotaciones de agua

Para el cálculo del consumo de agua se utilizó el valor de 110 lt/hab/d según el REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (OS.100)

5.3.1. Demanda = 110 lt/hab/día (cuadro N° 03).

5.3.2. Demanda de agua para locales educacionales

- Educación inicial = 20 lt/alumno/día (Cuadro N° 04).
- Educación primaria y secundaria = 25 lt/alumno/día (Cuadro N°04)

Ecuación: Caudal para educación primario

$$Q_p = \frac{50 * 25}{86400} = 0.014 \text{ lts/sg}$$

Ecuación: Caudal para educación secundaria

$$Q_p = \frac{50 * 25}{86400} = 0.014 \text{ lts/sg}$$

5.4. Cálculo de Caudales.

Para el cálculo del consumo de agua se utilizó el valor de 110 lt/hab/d según el REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (OS.100)

5.4.1. Caudal Promedio Anual

Ecuación:

$$Q_p = \frac{(P_f * \text{Dot.})}{86400}$$

Dónde:

QP = caudal promedio anual

Pf= población futura= 347 hab

Dot.= dotación= 110 lt/hab/día

$Q_p = \frac{(347 * 110)}{86400}$
$Q_p = 0.44 \text{ Lts/s}$

CONSUMO PROMEDIO TOTAL

Cuadro N° 12: Caudales del consumo total – Caserío Polvazal

DESCRIPCION	QP(Lt/sg)
VIVIENDAS HABITADAS	0.58
CENTRO EDUCATIVO PRIMARIO	0.014
CENTRO EDUCATIVO INICIAL	0.014
	0.61

Fuente: Elaboración propia (2020).

5.4.2. Caudal máximo diario

Ecuación:

$$Q_{md} = Q_p * k_1$$

Dónde:

Q_{md}= Caudal máximo diario

Q_p = Caudal promedio anual

k1 = Coeficiente de variación diario = 1.30

$$Q_{md} = 0.44 * 1.30$$
$$Q_{md} = 0.57 \text{ lts/s}$$

5.4.3. Caudal Máximo horario

Ecuación:

$$Q_{mh} = Q_p * k_2 \text{ LT/S}$$

Dónde:

Q_{mh} = Caudal máximo horario

Q_p = Caudal promedio

K₂ = Coeficiente de variación horario = 2.0

$$Q_{mh} = 0.44 * 2.0$$
$$Q_{mh} = 0.88 \text{ lts/s}$$

5.4.4. Caudal de contribución por conexiones al alcantarillado

Ecuación:

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

$$Q_{alc} = 0.88 * 0.8$$
$$Q_{alc} = 0.70 \text{ lts/s}$$

5.4.5. Caudal por infiltración y entradas ilícitas:

Los caudales de infiltración se originan por las aguas del subsuelo, principalmente freáticas que ingresan través de fallas o roturas en los colectores, cuando presentan fisuras o en la unión de colectores con las cámaras de inspección y en las mismas cámaras cuando permiten la infiltración del agua.

Según el R.N.E la Norma OS. 070

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

$$Q_{\text{inf}} = Q_i * L_t \text{ (lt/s)}$$

Para la seguridad del diseño se considera el mayor valor

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

Ecuación:

$$Q_{\text{inf}} = q_i * L$$

Dónde:

Q_{inf} = Coeficiente de infiltración (l/s/m).

L = Longitud total de la red (m) = 670.40 mts.

$$Q_{\text{inf}} = q_i * L_t \text{ (lt/s)}$$

$$Q_{\text{inf}} = 0.0010 \text{ Lt}/(\text{Seg}*\text{m.}) * 670.40 \text{ m} = \mathbf{0.67 \text{ lt/seg.}}$$

5.4.6. Caudal por conexiones erradas

Estos caudales son provenientes de malas conexiones o conexiones erradas, así como las conexiones clandestinas de áreas de patios domiciliarios que incorporan al sistema aguas pluviales.

Ecuación:

$$Q_{ce} = A_{ce} * A \text{ (há)}$$

Donde:

$$A_{ce} = \text{Aporte por conexiones erradas (l/s * ha)} = 2$$

$$A = \text{Área de influencia (ha)} = 2.175 \text{ ha.}$$

$$Q_{ce} = A_{ce} * A$$

$$Q_{ce} = 2 \text{ (l/s * ha)} * 2.175 \text{ ha}$$

$$Q_{ce} = 4.35 \text{ lt/s}$$

5.4.7. Caudal de diseño

Según el R.N.E, en el capítulo 5.2.5 de la Norma OS.070 establece:

El diseño del sistema se realizará con el valor del caudal máximo horario futuro.

Siendo la sumatoria de caudal de contribución al alcantarillado (Q_{alc}), caudal infiltración (Q_{inf}), caudal por conexiones erradas (Q_{ce}).

Ecuación:

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

$$Q_{diseño} = 0.70 + 0.67 + 4.35$$

$$Q_{diseño} = 5.72 \text{ lt/s}$$

5.5. EL ANALISIS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PROPUESTO MEDIANTE

EL SOFTWARE SEWERCAD

El programa de software SEWERCAD es propiedad de la empresa de softwares Bentley Systems, Incorporated. SEWERCAD es un programa que permite realizar el análisis y diseño de los sistemas de drenaje urbano con realce en sistemas sanitarios. Este programa se basa en el algoritmo de cálculo de Flujo Gradualmente Variado (FGV).

Posee un motor de cálculo que realiza un análisis de línea de energía del fluido mediante el método estándar, teniendo en cuenta las condiciones de flujo como son: Flujo sub-crítico, flujo crítico o flujo supercrítico.

Iniciamos abriendo el Software SEWERCAD.

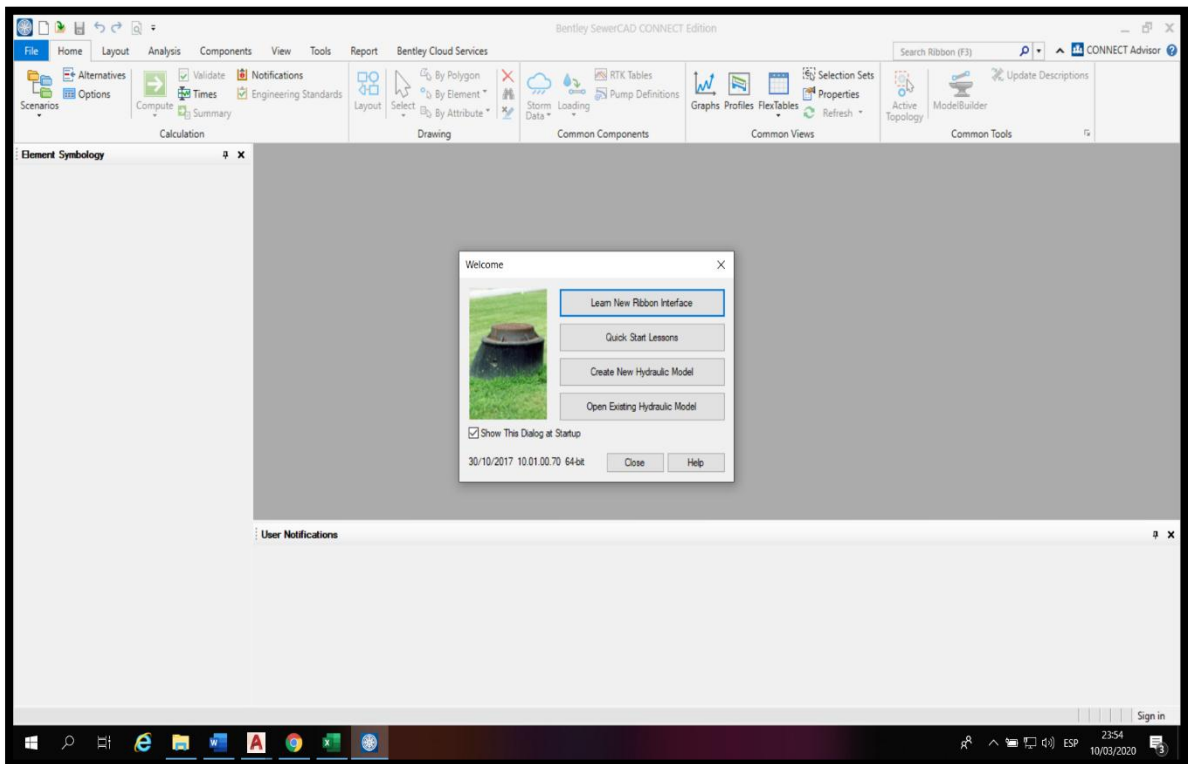


Figura 12: Inicio del Programa
Fuente: Software Sewercad

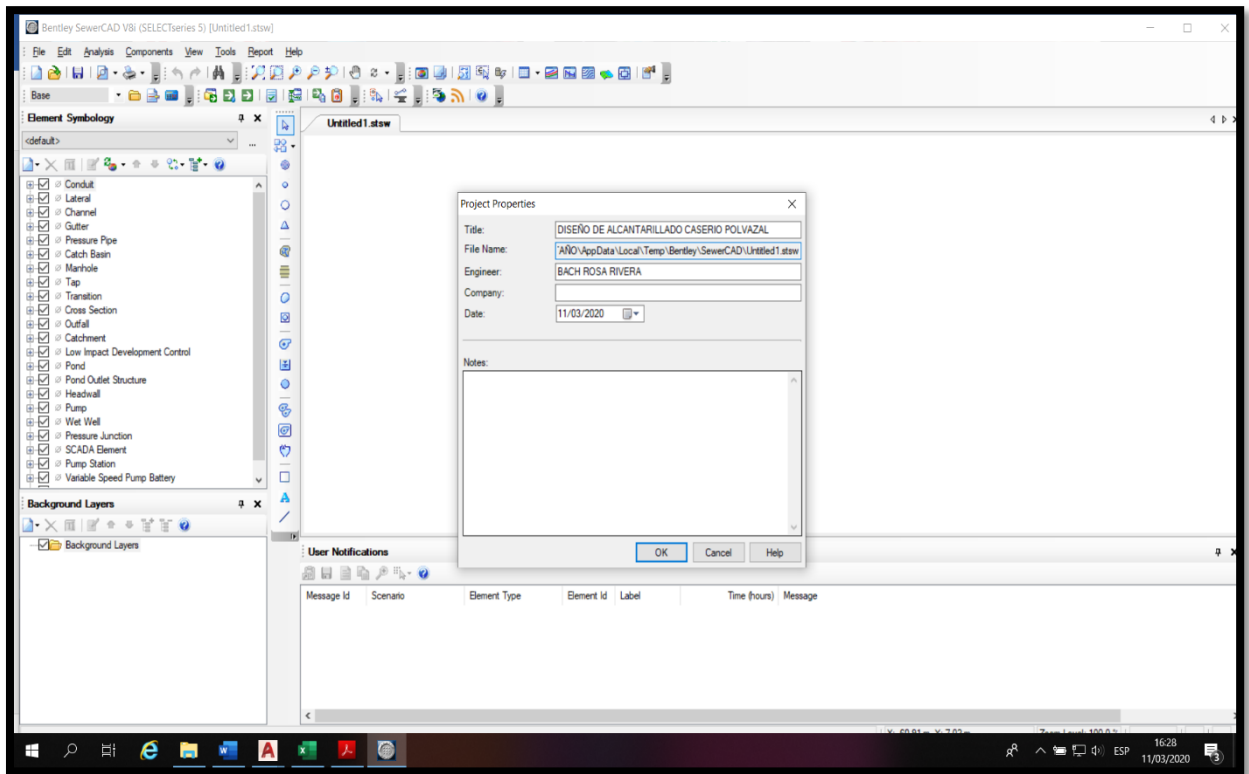


Figura 13: Ventana de Project Properties para guardar proyecto

Fuente: Software Sewercad

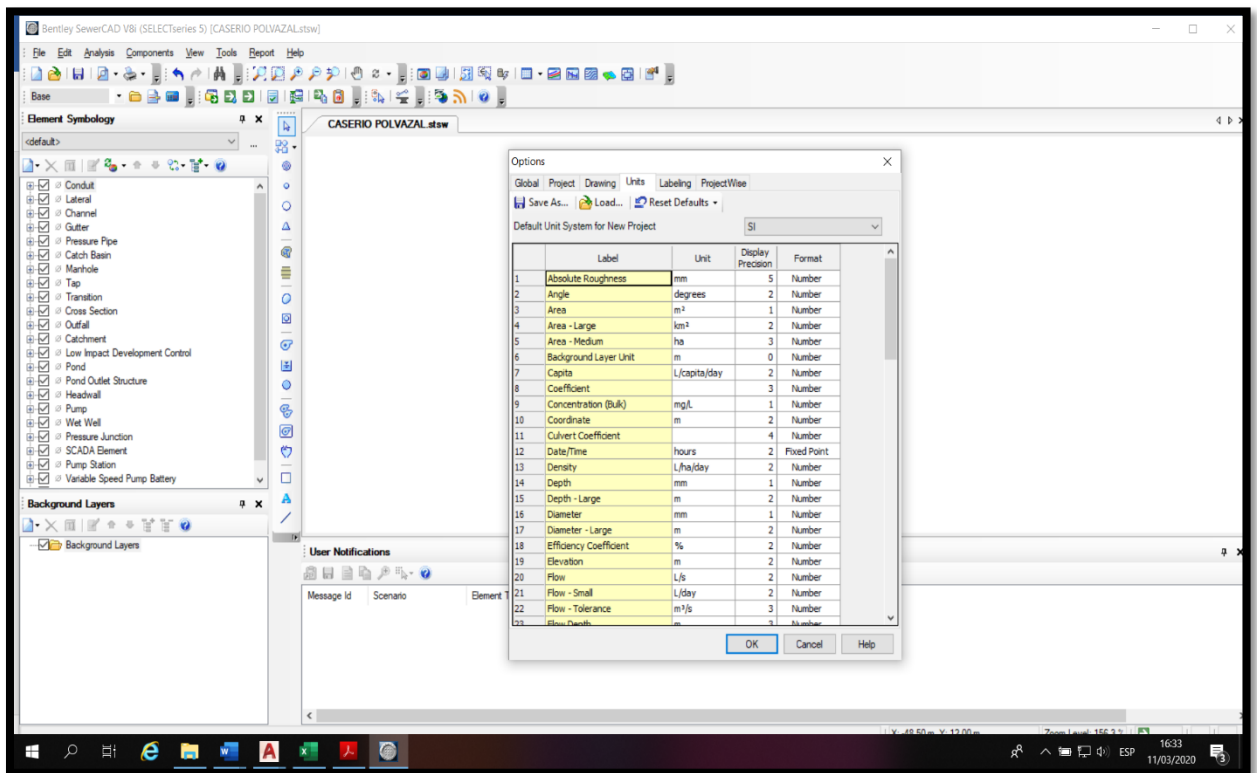


Figura 14: Ventana de Options para configurar unidades en el SI

Fuente: Software Sewercad

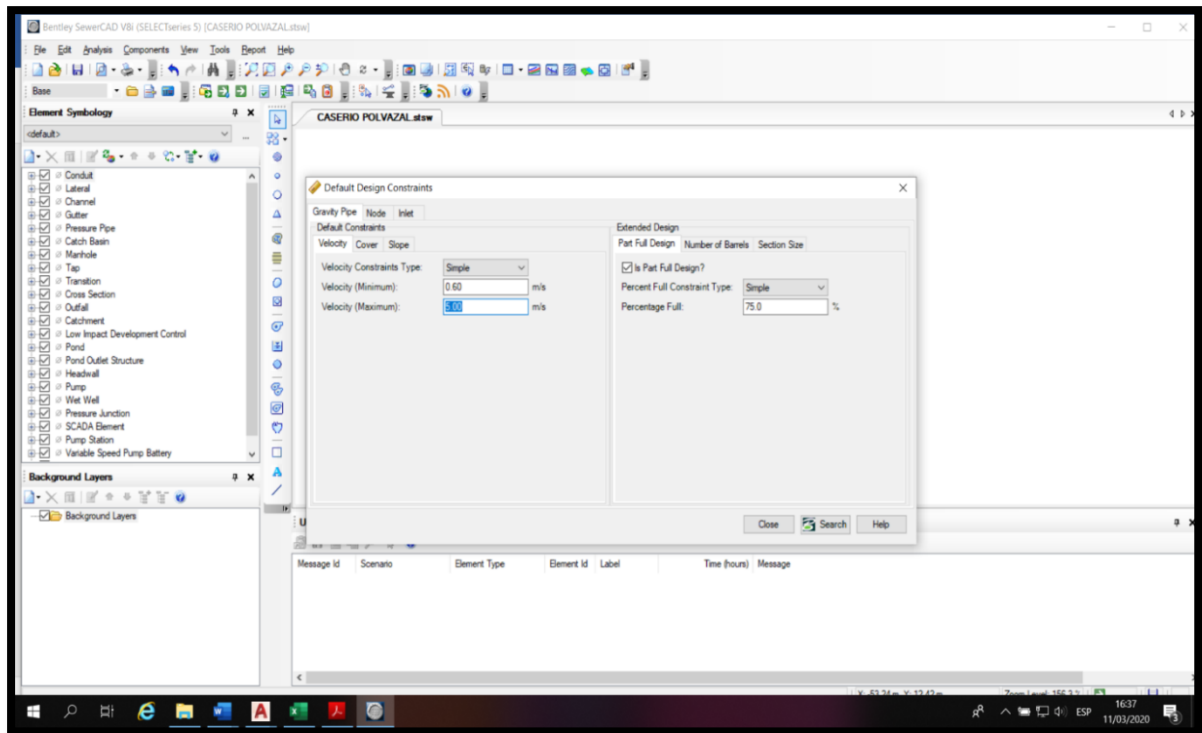


Figura 15: Ventana de Default desing para configurar velocidad mínimas y máximas según reglamento

Fuente: Software Sewercad

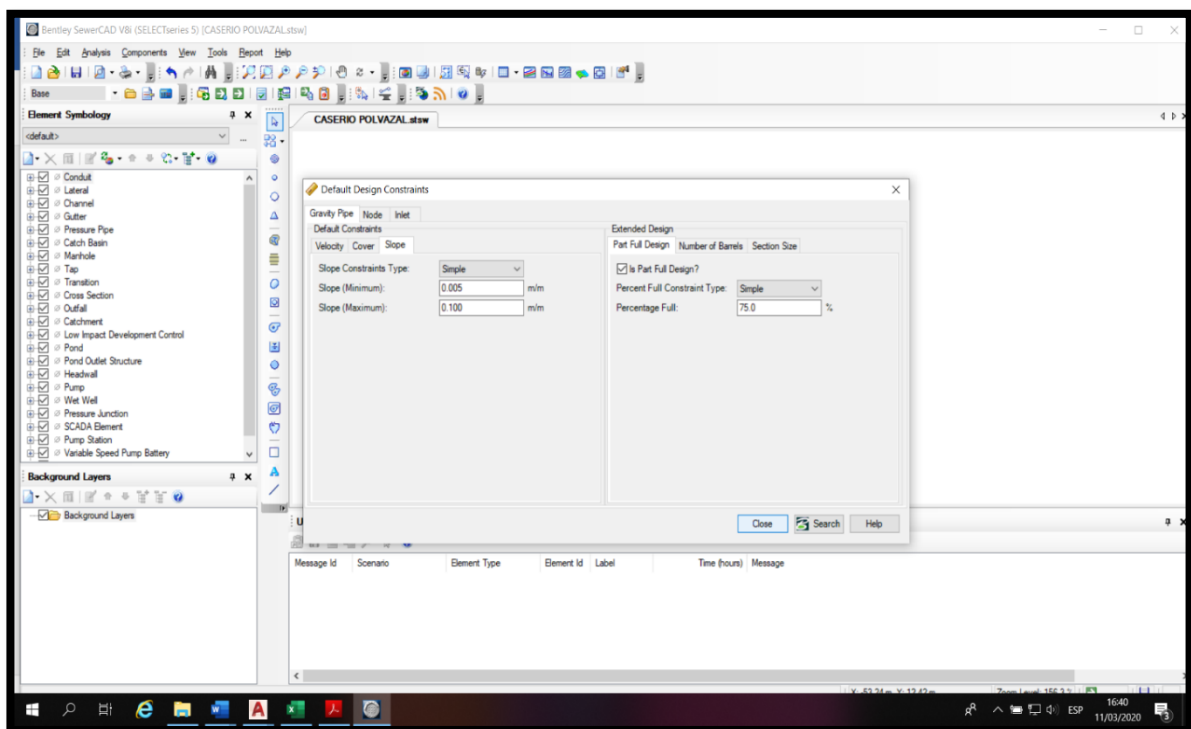


Figura 16: Ventana de Default design para configurar pendientes mínimas y máximas según reglamento

Fuente: Software Sewercad

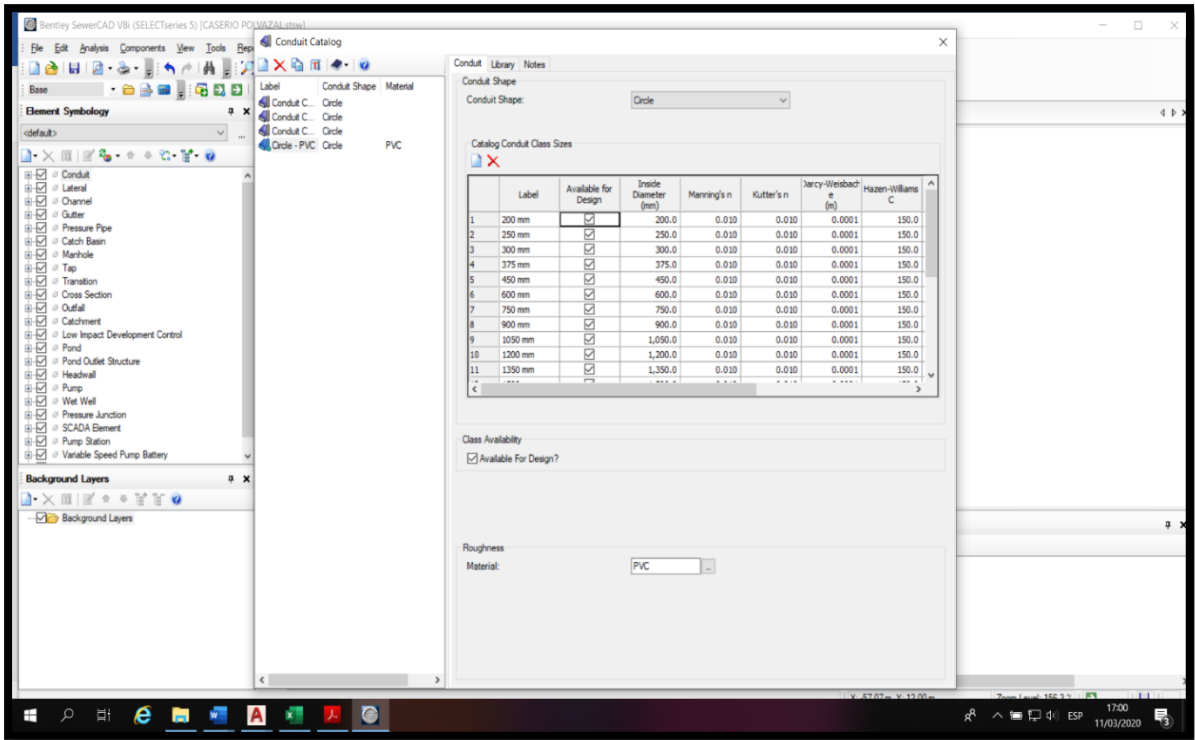


Figura 17: Ventana de Conduit Catalog para configurar diámetros de tubería

Fuente: Software Sewercad

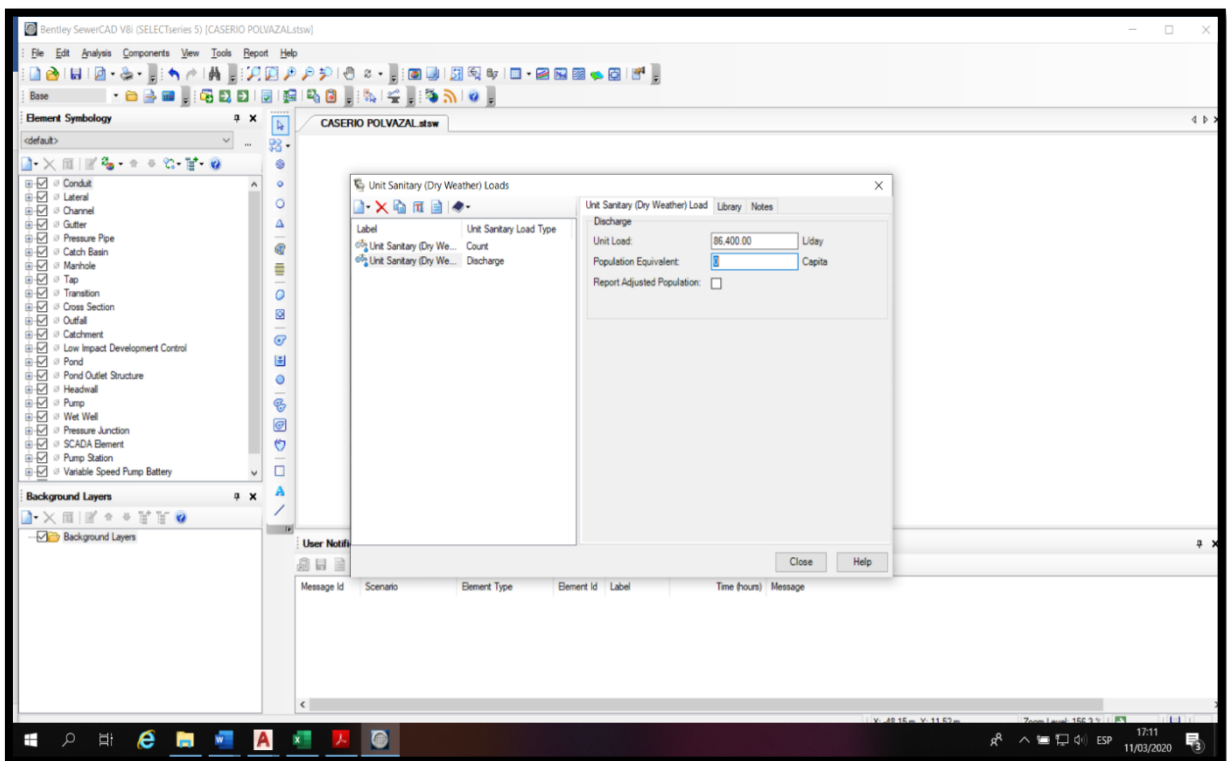


Figura 18: Ventana Unit Sanitary para configurar el caudal base

Fuente: Software Sewercad

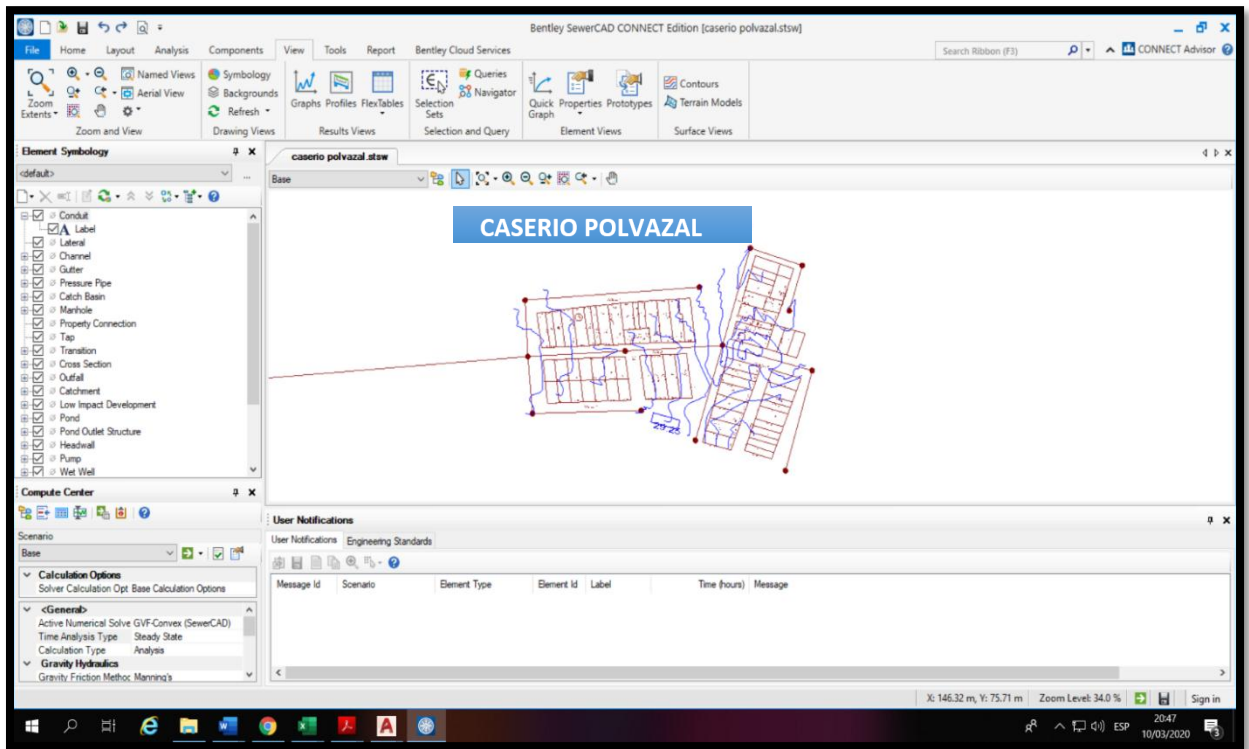


Figura 19: transportar archivos dxf del proyecto en AutoCAD a SewerCad
Fuente: Software Sewercad

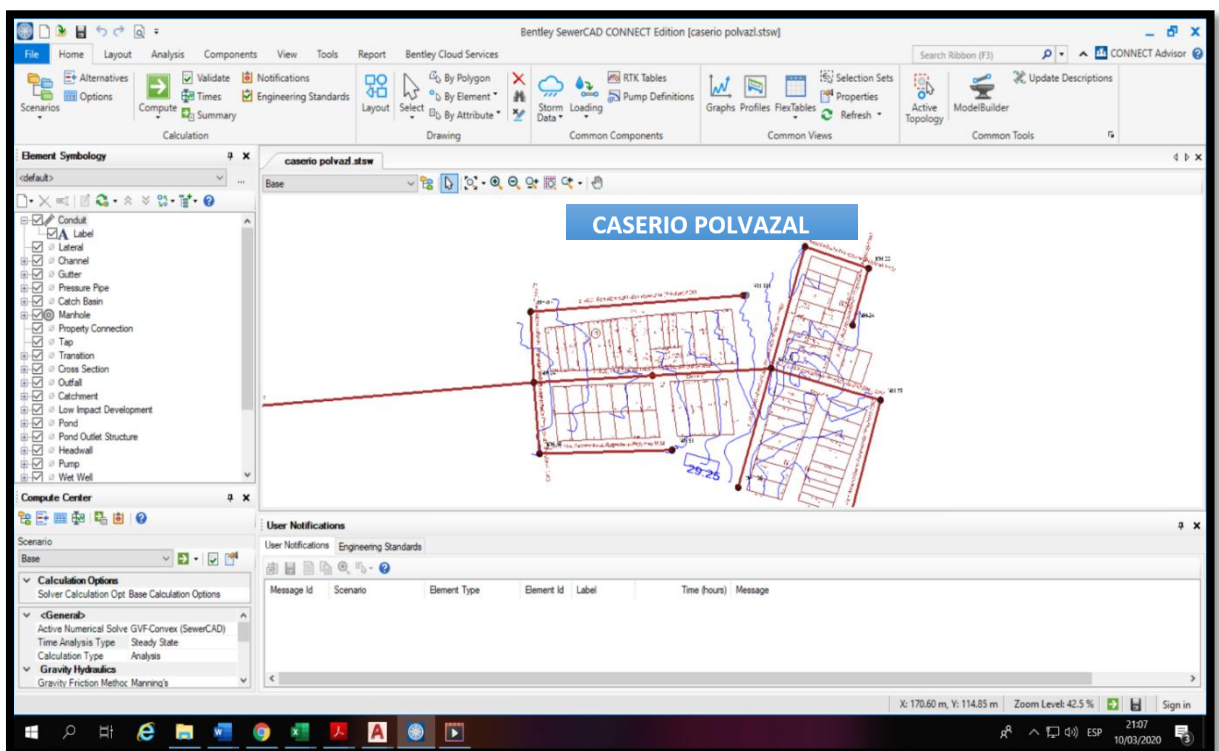


Figura 20: modelado del sistema con el programa Sewer CAD
Fuente: Software Sewercad

Resultados de redes, flujos y buzones.

FlexTable: Manhole Table (Current Time: 0.000 hours) (caserio polvazil.stow)

ID	Label	Elevation (Ground) (m)	Set Rim to Ground Elevation?	Elevation (Rim) (m)	Boiled Cover?	Elevation (Invert) (m)	Inflow (Wet) Collection	Flow (Total In) (l/s)	Flow (Total Out) (l/s)	Depth (Out) (m)	Hydraulic Grade Line (Out) (m)	Headloss Method	Hydraulic Grade Line (In) (m)	Is Overflowing?	Is Ever Overflowing?	Sanitary Loads
180: BZ-1	180 BZ-1	30.00	<input checked="" type="checkbox"/>	30.00	<input type="checkbox"/>	28.80	<Collection:	0.00	1.50	0.03	28.83	Absolute	28.83	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection:
167: BZ-2	167 BZ-2	29.00	<input checked="" type="checkbox"/>	29.00	<input type="checkbox"/>	27.60	<Collection:	1.50	3.00	0.05	27.65	Absolute	27.65	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection:
325: BZ-3	325 BZ-3	28.70	<input checked="" type="checkbox"/>	28.70	<input type="checkbox"/>	27.50	<Collection:	0.00	1.50	0.03	27.53	Absolute	27.53	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection:
166: BZ-4	166 BZ-4	29.00	<input checked="" type="checkbox"/>	29.00	<input type="checkbox"/>	27.00	<Collection:	9.00	10.50	0.09	27.09	Absolute	27.09	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection:
96: BZ-5	96 BZ-5	29.00	<input checked="" type="checkbox"/>	29.00	<input type="checkbox"/>	27.50	<Collection:	3.00	4.50	0.06	27.56	Absolute	27.56	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection:
71: BZ-6	71 BZ-6	29.30	<input checked="" type="checkbox"/>	29.30	<input type="checkbox"/>	28.00	<Collection:	1.50	3.00	0.05	28.05	Absolute	28.05	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection:
72: BZ-7	72 BZ-7	29.80	<input checked="" type="checkbox"/>	29.80	<input type="checkbox"/>	28.60	<Collection:	0.00	1.50	0.03	28.63	Absolute	28.63	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection:
87: BZ-8	87 BZ-8	27.00	<input checked="" type="checkbox"/>	27.00	<input type="checkbox"/>	24.00	<Collection:	16.50	18.00	0.11	24.11	Absolute	24.11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection:
86: BZ-9	86 BZ-9	27.80	<input checked="" type="checkbox"/>	27.80	<input type="checkbox"/>	26.00	<Collection:	1.50	3.00	0.05	26.05	Absolute	26.05	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection:
315: BZ-10	315 BZ-10	28.00	<input checked="" type="checkbox"/>	28.00	<input type="checkbox"/>	26.80	<Collection:	0.00	1.50	0.03	26.83	Absolute	26.83	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection:
91: BZ-11	91 BZ-11	26.00	<input checked="" type="checkbox"/>	26.00	<input type="checkbox"/>	24.80	<Collection:	1.50	3.00	0.05	24.85	Absolute	24.85	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection:
201: BZ-12	201 BZ-12	29.25	<input checked="" type="checkbox"/>	29.25	<input type="checkbox"/>	28.05	<Collection:	0.00	1.50	0.03	28.08	Absolute	28.08	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection:

12 of 12 elements displayed

Figura 21: Cuadro de resultado de buzones
Fuente: Software Sewercad

FlexTable: Conduit Table (Current Time: 0.000 hours) (caserio polvazai okstsw)

#1	Stop Node	Set Invert to Stop?	Invert (Stop) (m)	Has User Defined Length?	Length (User Defined) (m)	Length (Scaled) (m)	Slope (Calculated) (m/m)	Section Type	Diameter (mm)	Manning's n	Flow (l/s)	Velocity (m/s)	Depth (Middle) (m)	Capacity (Full Flow) (l/s)	Flow / Capacity (Design) (%)	Depth/Rise (%)	Notes
70: z_ALC_Red5.00	BZ-7	<input checked="" type="checkbox"/>	28.60	<input type="checkbox"/>		18.7	0.032	Circle	200.0	0.010	0.50	0.68	0.02	76.32	0.7	11.1	
85: z_ALC_Red5.00	BZ-8	<input checked="" type="checkbox"/>	24.00	<input type="checkbox"/>		22.3	0.090	Circle	200.0	0.010	1.00	1.20	0.05	127.71	0.9	22.7	
314: z_ALC_Red5.00	BZ-10	<input checked="" type="checkbox"/>	26.80	<input type="checkbox"/>		73.0	0.011	Circle	200.0	0.010	0.50	0.47	0.02	44.64	1.2	11.1	
327: z_ALC_Red4.00	BZ-4	<input checked="" type="checkbox"/>	27.00	<input type="checkbox"/>		81.5	0.037	Circle	200.0	0.010	3.50	1.30	0.06	81.80	4.7	28.5	
338: z_ALC_Red4.00	O-1	<input checked="" type="checkbox"/>	19.50	<input type="checkbox"/>		224.8	0.020	Circle	200.0	0.010	6.00	1.23	0.05	60.33	10.9	26.8	
90: z_ALC_Red9.80	BZ-8	<input checked="" type="checkbox"/>	24.00	<input type="checkbox"/>		22.6	0.035	Circle	200.0	0.010	1.00	0.89	0.05	80.29	1.4	22.7	
85: z_ALC_Red7.50	BZ-6	<input checked="" type="checkbox"/>	28.00	<input type="checkbox"/>		22.8	0.022	Circle	200.0	0.010	1.00	0.74	0.03	63.11	1.7	14.4	
342: CO-2	7.50 BZ-4	<input checked="" type="checkbox"/>	27.00	<input type="checkbox"/>		49.2	0.012	Circle	200.0	0.010	1.50	0.69	0.04	47.58	3.5	20.2	
165: z_ALC_Red7.00	BZ-2	<input checked="" type="checkbox"/>	27.60	<input type="checkbox"/>		38.8	0.015	Circle	200.0	0.010	1.00	0.66	0.04	53.01	2.1	18.8	
343: CO-4	7.00 BZ-3	<input checked="" type="checkbox"/>	27.50	<input type="checkbox"/>		39.1	0.013	Circle	200.0	0.010	0.50	0.50	0.03	48.21	1.1	16.9	
179: z_ALC_Red7.60	BZ-1	<input checked="" type="checkbox"/>	28.80	<input type="checkbox"/>		41.1	0.029	Circle	200.0	0.010	0.50	0.66	0.02	72.88	0.8	11.1	
200: z_ALC_Red3.05	BZ-11	<input checked="" type="checkbox"/>	24.80	<input type="checkbox"/>		45.5	0.071	Circle	200.0	0.010	0.50	0.91	0.02	113.94	0.5	11.1	

12 of 12 elements displayed

Figura 22: Cuadro de resultado de tuberías
Fuente: Software Sewercad

5.6. Resultados del Diseño del Sistema Proyectado con el SEWERCAD

Dotación..... 110 lt/ha/d

Coefficiente de retorno..... 80 %

Caudal de alcantarillado..... 0.70 lt/s

Caudal de diseño..... 5.72 lt/s

Cuadro 13: Resultado de Tuberías

TRAMO	BUZON AGUAS ARRIBA	BUZON AGUAS ABAJO	DIAMETRO (pulg)	Manning.	PENDIENTE (%)	CAUDAL (l/s)	VELOCIDAD (m/s)	RELACION TIRANTE DIAMETRO (%)	TENSION TRACTIVA (pascal)
TUBERIA 1	BZ-7	BZ-6	8"	0.010	3.20	0.50	0.96	4.00	2.363
TUBERIA 2	BZ-9	BZ-8	8"	0.010	9.00	1.00	1.69	11.20	7.184
TUBERIA 3	BZ-10	BZ-9	8"	0.010	1.10	0.50	0.66	16.80	1.033
TUBERIA 4	BZ-4	BZ-8	8"	0.010	3.70	3.50	1.79	22.40	6.315
TUBERIA 5	BZ-8	BZ-O1	8"	0.010	2.00	6.00	1.68	25.40	5.003
TUBERIA 6	BZ-11	BZ-8	8"	0.010	3.50	1.00	1.22	16.80	3.477
TUBERIA 7	BZ-6	BZ-5	8"	0.010	2.20	1.00	1.03	9.50	2.405
TUBERIA 8	BZ-5	BZ-4	8"	0.010	1.20	1.50	0.95	3.70	1.864
TUBERIA 9	BZ-2	BZ-4	8"	0.010	1.50	1.00	0.91	4.30	1.832
TUBERIA 10	BZ-3	BZ-4	8"	0.010	1.30	0.50	0.70	44.00	1.163
TUBERIA 11	BZ-1	BZ-2	8"	0.010	2.90	0.50	0.93	11.20	2.201
TUBERIA 12	BZ-12	BZ-11	8"	0.010	7.10	0.50	1.27	61.60	4.348

Fuente: Software Sewercad

Cuadro N° 14: Altura y diámetro de buzones

ALTURA Y DIAMETRO DE BUZONES						
BUZON	ELEVACION DE TERRENO	COTA TAPA(m)	COTA FONDO(m)	ALTURA DE BUZON(m)	DIAMETRO (mm)	GRADIENTE HIDRAULICA
BZ-1	30.00	30.00	28.80	1.20	1200	28.83
BZ-2	29.00	29.00	27.60	1.40	1200	27.65
BZ-3	28.70	28.70	27.50	1.20	1200	27.53
BZ-4	29.00	29.00	27.00	2.00	1200	27.09
BZ-5	29.00	29.00	27.50	1.50	1200	27.56
BZ-6	29.30	29.30	28.00	1.30	1200	28.05
BZ-7	29.80	29.80	28.60	1.20	1200	28.63
BZ-8	27.00	27.00	24.00	3.00	1200	24.11
BZ-9	27.80	27.80	26.00	1.80	1200	26.05
BZ-10	28.00	28.00	26.80	1.20	1200	26.83
BZ-11	26.00	26.00	24.80	1.20	1200	24.85
BZ-12	29.25	29.25	28.05	1.20	1200	28.08

Fuente: Software Sewercad

Justificación de resultados del Software el SEWERCAD

Los resultados obtenidos cumplen con las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones (Norma Técnica OS.070 Aguas Residuales).

Velocidad mínima..... 0.60 m/sg

Velocidad máxima..... 5.00 m/sg

Pendiente mínima.....tensión tractiva mínima 1,0 Pascal

Diámetro mínimo de tubería para colectores..... 200 mm (8”) PVC

Altura mínima de buzón.....mayor a 1.00 mts sobre la clave del tubo

Cuadro N° 15: comparación de resultados

TRAMO	VELOCIDAD (m/s)	NORMA SEGÚN REGLAMENTO OS 0.70	TENSION TRACTIVA (pascal)	NORMA SEGÚN REGLAMENTO OS 0.70
TUBERIA 1	0.96	CUMPLE NORMA	2.363	CUMPLE NORMA
TUBERIA 2	1.69	CUMPLE NORMA	7.184	CUMPLE NORMA
TUBERIA 3	0.66	CUMPLE NORMA	1.033	CUMPLE NORMA
TUBERIA 4	1.79	CUMPLE NORMA	6.315	CUMPLE NORMA
TUBERIA 5	1.68	CUMPLE NORMA	5.003	CUMPLE NORMA
TUBERIA 6	1.22	CUMPLE NORMA	3.477	CUMPLE NORMA
TUBERIA 7	1.03	CUMPLE NORMA	2.405	CUMPLE NORMA
TUBERIA 8	0.95	CUMPLE NORMA	1.864	CUMPLE NORMA
TUBERIA 9	0.91	CUMPLE NORMA	1.832	CUMPLE NORMA
TUBERIA 10	0.7	CUMPLE NORMA	1.163	CUMPLE NORMA
TUBERIA 11	0.93	CUMPLE NORMA	2.201	CUMPLE NORMA
TUBERIA 12	1.27	CUMPLE NORMA	4.348	CUMPLE NORMA

5.7. Análisis de Resultados

Según información desarrollada en campo mediante conteo, en el área de proyecto existen 85 viviendas, encontrado una densidad de 4 habitantes por vivienda y una población total de 340 pobladores. Se estima que la tasa de crecimiento es 0.10 %, para un periodo de 20 años.

El diseño del sistema proyectado, deberá trabajar a su máxima capacidad, además considerando la vida útil de los elementos que la componen.

La población futura será de 347 habitantes, la Dotación: 110 lt/hab./día. De acuerdo a esta información se ha calculado los caudales de diseño y el caudal que ingresaría a la red del alcantarillado, $Q_{alc.} = 0.70 \text{ lt/s}$.

5.7.1. Red Colectora

El sistema de alcantarillado para este diseño comprende una red colectora de tubería de PVC UF DN mm S-20, estos colectores tienen longitud total de 670.40 m, estas tuberías de PVC de 200 mm de diámetro, cumpliendo con las normas establecidas para su buen funcionamiento, para diámetros mínimos para el diseño de redes de alcantarillado en la cual debe ser de 200 mm (milímetro) de acuerdo a la Norma OS. 070.

5.7.1. Buzones

Los buzones proyectados que comprenderán el sistema del alcantarillado en el caserío Polvazal, tienen un diámetro interno de 1.20 m. Los buzones de arranque en donde empieza la red de alcantarillado serán diseñados con una altura mínima de 1.00 m. Los buzones del proyecto serán del

tipo I, la profundidad máxima de buzón del proyecto es de 3.00 m. La cantidad de buzones del diseño de alcantarillado propuesto será de 12 buzones de tipo I, los cuales serán elaborados de concreto simple y presentaran las siguientes características:

- Pared, solado y canaleta serán elaborados con concreto 175 kg/cm².
- La tapa del buzón será de concreto armado, marco de fierro fundido 12.5 kg.
- La altura de losa de techo tendrá una resistencia de 210 kg/cm².
- El muro tendrá un espesor de 0.15 cm.
- El dado de anclaje es de 20 x 20 cm y una resistencia de 140 kg/cm².
- El solado tiene una altura de 0.10 cm.

Cuadro N° 16: Cantidad y altura de buzones del proyecto

BUZON	ALTRA DE BUZON(m)	TIPO
BZ-1	1.20	I
BZ-2	1.40	I
BZ-3	1.20	I
BZ-4	2.00	I
BZ-5	1.50	I
BZ-6	1.30	I
BZ-7	1.20	I
BZ-8	3.00	I
BZ-9	1.80	I
BZ-10	1.20	I
BZ-11	1.20	I
BZ-12	1.20	I

5.7.3. Conexiones Domiciliarias

Para las conexiones domiciliarias se utilizará tuberías de PVC UF 160 mm S-25, para recolectar las aguas servidas de las viviendas domesticadas, para este proyecto tenemos según el diseño realizado que existen:

- 85 conexiones domiciliarias, en las cuales se utilizaran, codos de PVC H-H 110 - 160 mm, tuberías de descarga de PVC UF 160 mm y anclajes de concreto de 140 kg/cm² y cachimbas de 6" x 8".
- Conexiones estatales, 1 colegio inicial y 1 colegio primario.

VI. CONCLUSIONES

6.1. Conclusiones

1. Se proyectó que para el año 2039 se estima una población de 347 habitantes.
2. En diseñar las estructuras hidráulicas para el buen funcionamiento del nuevo sistema de alcantarillado.
3. Con la topografía realizada se hallaron las cotas de terreno y cotas de fondo de los buzones, y con los resultados de diseñaron, buzones Tipo I: 1:00 m – 3.00 m. En total se diseñaron 12 buzones de tipo I y para el armado de los techos se utilizará acero de ½”.
4. Para diseñar la red de alcantarillado se utilizó el software SEWERCAD para calcular las pendientes, velocidades, tensión tractiva las cuales cumplen con los reglamentos, como resultados obtuvimos:
 - Velocidad mínima de 0.66 m/s
 - Velocidad máxima de 1.79 m/s.
 - Tensión tractiva mínima 1.033 Pa.
5. En el proyecto se adoptó una dotación de 110 lt/hab/día, por ser una cantidad razonable en zonas rurales con sistema de arrastre y de acuerdo al ministerio de vivienda construcción y saneamiento 2018.
6. Las aguas servidas se derivaran por gravedad a las lagunas de oxidación las cuales están conformada por dos primarias. Las lagunas primarias tienen una longitud de 49.00 m y un ancho de 42.m.
7. Los caudales de diseño se calcularon con los coeficientes de variación diaria horaria son los siguientes: Caudal máximo diario: 0.57 lts/s. Caudal máximo horario: 0.88 lts/s.

8. El caudal de diseño es de 5.72 lts/s, lo cual cumple para tubería de 200 mm.
9. El sistema de alcantarillado diseñado, estará conformado por tuberías de PVC UF DN 200 mm S-20. Para las conexiones domiciliarias se utilizará Tubería de descarga de PVC UF 160 mm y codos de PVC H-H 110 – 160 mm, se han proyectado 85 conexiones domiciliarias, cada una con su caja de registro.

6.2. Recomendaciones

1. Para que el diseño funcione al 100% es necesario que se ejecute con personal capacitado y así poder lograr que se cumplan cada una de las especificaciones técnicas propuestas como también las normas vigentes de nuestro País.
2. Tener cuidado con el transporte y almacenamiento de los materiales.
3. Respetar el diseño hidráulico para su buen funcionamiento.
4. Dar mantenimiento constante a las redes y buzones, para evitar atoros y desbordes de aguas servidas.

Referencias bibliográficas

1. León J; Salinas E. Y Zepeda M.(2017) “Diseño de red de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento del municipio de Turín, departamento de Ahuachapán, el salvador” Disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/14409/1/DISE%20C3%91O%20DE%20RED%20DE%20ALCANTARILLADO%20SANITARIO%20Y%20PLANTA%20DE%20TRATAMIENTO%20DEL%20MUNICIPIO%20DE%20TUR%20C3%8DN%20C%20DEPARTA.pdf>
2. Celi B Y Pesantez F. (2012) “Calculo y diseño del sistema de alcantarillado y agua potable para la lotización finca municipal, en el Canton el Chaco, Provincia de Napo, Ecuador”. Disponible en: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5606/1/T-ESPE-033683.pdf>
3. Martínez O. (2011) “Diseño del sistema de alcantarillado sanitario para el barrio el centro y sistema de abastecimiento de agua potable para el barrio la Tejera, municipio de San Juan Ermita, Departamento de Chiquimula, Guatemala”. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3229_C.pdf
4. Vásquez J. (2017) “Diseño del sistema de alcantarillado para el centro poblado Casa de Madera, Distrito de Pomalca, Provincia de Chiclayo- Lambaquee,2017”. Disponible en:http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/36824/V%20c3%a1squez_CJM.pdf?sequence=1&isAllowed=y
5. Chunga More (2015). “Diseño del sistema de alcantarillado de la caleta de Yacila, distrito de Paíta, Provincia de Paíta”. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/400116607/TESIS-CHUNGA-MORE-pdf>
6. Tuesta Y. (2013). “Diseño del sistema de alcantarillado sanitario del Distrito para mejorar la salubridad en el AA. HH 14 de febrero, Yurimaguas-2017”. Disponible en: file:///C:/Users/sonido/Downloads/Tuesta_VYL.pdf

7. Huancas S. (2019). “Diseño hidráulico del sistema de agua potable, e instalación de las unidades básicas de saneamiento, en el centro Poblado de “Calangla”, Distrito de San Miguel del Faique- Huancabamba – Piura, marzo 2019”. [Disponible en: http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10781](http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10781)
8. Otero v. (2017). “Mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado de la calle 35, entre la prolongacion de la AV. Sullana y la AV. “A” de la Urb. Ignacio Merino, Distrito y Provincia de Piura, Departamento Piura”. Disponible en: http://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/uap/5399/1/OTERO_VILLEGAS-Resumen.pdf
9. Castillo J. (2017). “Proyecto de saneamiento en el caserío San Cristobal, Distrito de San Miguel del Faique, Provincia de Huancabamba”. Disponible en: <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/3206>
10. Benito Orihuela. Tesis.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 [serie en línea] 2018. [Citado 2019 Agosto]. Disponible en: <http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1243/CIV-BEN-ORI-18.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
11. Jimeno, Saavedra. Manual para el diseño de sistemas de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario. [Serial en línea] 2013. [Citado 2019]. Disponible en: <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>
12. Comisión Nacional del agua. Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Alcantarillado sanitario. [Serial en línea] (2009). [Citado 2019]. Disponible en: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGAPDS-29.pdf>
13. Vásquez, G. Blog. Alcantarillado Sanitario. [Serial en línea] 2011. [Citado 2019]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/Marciano240565/clase-3-alcantarillado-sanitario>
14. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma Técnica OS.070 Aguas Residuales. [Serial en línea] 2006. [Citado 2019]. Disponible en: <http://www.urbanistasperu.org/rne/pdf/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificacion%20es.pdf>

15. Guía De Mitigación En Agua Y Saneamiento Rural [Serial en línea] 2016. [Citado 2019]. Disponible en:
https://www.shareweb.ch/site/DRR/Documents/To%20sort/Guidance_Mitigation_Water_Rural_Sanitation_WASH_SANBASUR_Spanish.pdf

16. Ministerio de vivienda construcción y saneamiento dirección de saneamiento. Norma técnica de diseño. Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. [Serial en línea] 2018. [Citado 2019]. Disponible en:
<https://civilgeeks.com/2018/07/23/norma-tecnica-de-diseno-opciones-tecnologicas-para-sistemas-de-saneamiento-en-el-ambito-rural/>

Anexos

Anexo N°1: Esquema del cronograma de actividades 79

Anexo N°2: Presupuesto..... 80

Anexo N°3: Matriz de consistencia 81

Anexo N°4: Certificado del caserío Polvazal..... 82

Anexo N°5: Información de georreferenciación del caserío Polvazal 83

Anexo N°6: Panel fotográfico 84

Anexo N°7: Planos 86

Anexo N° 1: Esquema de cronograma de Actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																	
N°	Actividades	AÑO 2020															
		Marzo				Abril				Mayo				Junio			
		Semestre I				Semestre II				Semestre III				Semestre II			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Elaboración del Proyecto	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
2	Revisión del proyecto por el jurado de investigación									■							
3	Aprobación del proyecto por el Jurado de Investigación									■							
4	Exposición del proyecto al JI									■							
5	Mejora del marco teórico y metodológico										■						
6	Elaboración y validación del instrumento de recolección de Información											■					
7	Elaboración del consentimiento informado (*)											■					
8	Recolección de la información												■				
9	Presentación de resultados												■				
10	Análisis e Interpretación de los													■			
11	Redacción del informe preliminar													■			
13	Revisión del informe final de la tesis por el Jurado de Investigación														■		
14	Aprobación del informe final de la tesis por el Jurado de Investigación														■		
15	Presentación de ponencia en jornadas de investigación															■	
16	Redacción de artículo científico																■

Anexo N° 2: Presupuesto

RUBRO	CANTIDAD	DESCRIPCION	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
RECURSOS HUMANOS	01 Ing. Civil	Asesoría Externa Especializada	2000	2000
	01 Topógrafo	Personal de Apoyo	800	800
MATERIALES	4000 Unidades	Hojas Dina A-4	88	88
	100 Unidades	Lápiz	1	100
	200 Unidades	Lapiceros	0.5	100
	1 Unidad	USB	30	30
	10 Unidades	Folder y faster	1	10
	1 Unidades	Computadora	2000	2000
	SERVICIOS	1 Unidad	Cuaderno	5
		Refrigerio	200	200
2000 Unidades		Fotocopias	0.05	100
1000 Unidades		Impresiones	0.1	100
4 Meses		Internet	50	200
3 Unidades		Anillado	15	45
MOVILIDAD		Movilidad	1000	1000
TOTAL S/.				6778

Anexo N° 3: Matriz de Consistencia

“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CASERIO POLVAZAL, SECTOR RURAL UBICADO EN EL DISTRITO DE MORROPON, PROVINCIA DE MORROPON, DEPARTAMENTO DE PIURA, FEBRERO 2020”			
ENUNCIADO DEL PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	METODOLOGIA
<p>¿En qué medida el proyecto del diseño del sistema de alcantarillado lograra satisfacer a la población del Caserío Polvazal, Distrito de Morropón - Piura?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Diseñar el sistema de alcantarillado para el Caserío Polvazal del Distrito de Morropón, Provincia de Morropón - Piura, para garantizar la calidad de vida de los pobladores.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>a. Calcular todas las estructuras hidráulicas del sistema de alcantarillado.</p> <p>b. Elaborar la topografía del área del proyecto.</p> <p>c. Evacuar las aguas residuales a un sitio alejado de la población.</p> <p>d. Diseñar la red de alcantarillado utilizando el software SewerCad.</p>	<p>La hipótesis es nulo.</p> <p>Ho: El caserío Polvazal, no cuenta con el servicio de alcantarillado sanitario que beneficiaría a los pobladores de esta zona rural.</p> <p>Ha: El caserío polvazal si cuenta con el servicio de alcantarillado sanitario el cual mejorara la calidad de vida de esta zona.</p>	<p>El tipo de investigación: Para el proyecto de tesis realizada se define de tipo descriptiva.</p> <p>Nivel de Investigación: Es de nivel cualitativo.</p> <p>Diseño de la Investigación: El diseño de la investigación es no experimental.</p> <p>Universo, Población y muestra.</p> <p>Universo: El Universo del proyecto está conformada por todas las redes de alcantarillado en el Departamento de Piura.</p> <p>Población: conformada por todas las redes de alcantarillado del Distrito de Morropón</p> <p>Muestra: conformada por todas las redes de alcantarillado del Caserío Polvazal.</p>

Anexo N° 4: Certificado del caserío Polvazal

MUNICIPALIDAD DISTRITAL MORROPÓN

“AÑO DE LA UNIVERSALIZACION DE LA SALUD”

AREA DE CATASTRO

Certificado

La Municipalidad Distrital de Morropón, debidamente representada por Alcalde Med. Nadezhda Yekaterina López Orozco, identificada con DNI N° 45843661 con domicilio legal en calle Lima N° 808 - Morropón

CERTIFICA:

Que, según inspección realizada por el Área de Catastro ha solicitud del interesado el Sra. **ROSA YSABEL RIVERA SAAVEDRA** identificada con DNI. N° 47194169, hace constar que el Centro Poblado Polvazal se encuentra en el contexto Rural en el Distrito de Morropón – Provincia Morropón – Departamento de Piura.

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

Morropón, 29 de Enero del 2020




Municipalidad Distrital de Morropón
Mod. NADEZHDA Y. LOPEZ OROZCO
CMF 63097 - ALCALDESA



“Morropón Cuna y Capital del Tondero y la Cumanana”

RUC: 20148445037 Teléfono (073) 750190
Dirección: Calle Lima N° 808 Email: munimorropon@yahoo

Anexo N° 5: Información de georreferenciación del caserío Polvazal



MUNICIPALIDAD DISTRITAL MORROPÓN

"Año de la Universalización de la Salud"

Morropón, 31 de Enero del 2020.

OFICIO N° 064 -2020/MDM-SG

Señora
ROSA YSABEL RIVERA SAAVEDRA
Bachiller de Ingeniería Civil
Universidad Los Angeles de Chimbote Filial Piura
Presente -

ASUNTO: REMITIMOS INFORMACIÓN SOLICITADA.
REF. SOLICITUD (Exp. Adm. N° 0184-20)

De mi especial consideración:

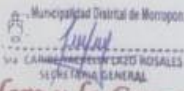
Tengo el agrado de dirigirme a Usted para expresarle mis cordiales y fraternos saludos, así mismo en calidad de Secretaria General de esta entidad, y por encargo especial de la Alta Dirección, visto el documento de la referencia, mediante el cual solicita información sobre el área de catastro que son de los caseríos de Polvazal, La Huaquilla, Chisca Blanca.

Al respecto se le **REMITE** la información solicitada la misma que ha sido proporcionada por la Oficina de Catastro y Habilitaciones Urbanas y Rurales de esta entidad, la información se detalla a continuación:

- ✓ **CASERIO CHISCA BLANCA:**
Longitud : 80° 0' 43.74" O
Latitud : 5° 12' 0.67" S.
Área : 104252 m2
- ✓ **CASERIO POLVAZAL:**
Longitud : 79° 58' 49.20" O
Latitud : 5° 12' 43.89" S.
Área : 34283 m2
- ✓ **CASERIO LA HUAQUILLA:**
Longitud : 80° 0' 32" O
Latitud : 5° 12' 23.40" S.
Área : 194806 m2

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

Atentamente,



Municipalidad Distrital de Morropón
SECRETARÍA GENERAL

"Morropón Cuna y Capital del Tondero y la Cumanana"

RUC: 20148445037
Dirección: Calle Lima N° 808

Teléfono (073) 750190
Email: munimorropon@yahoo.es

Anexo N° 6: Panel fotográfico



***Figura 23: Levantamiento topográfico en calles del Caserío Polvazal
Fuente: Elaboración propia (2020).***

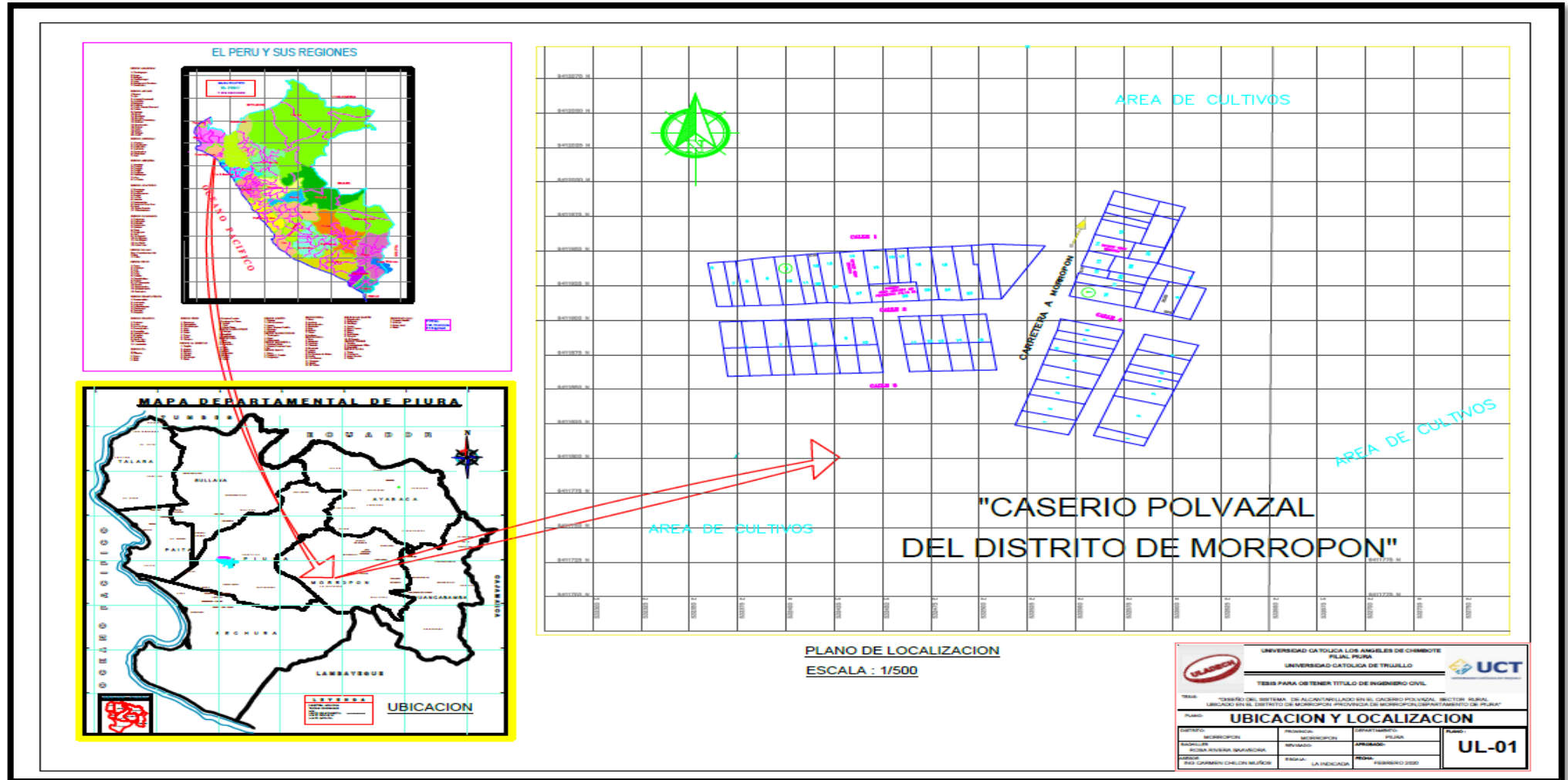


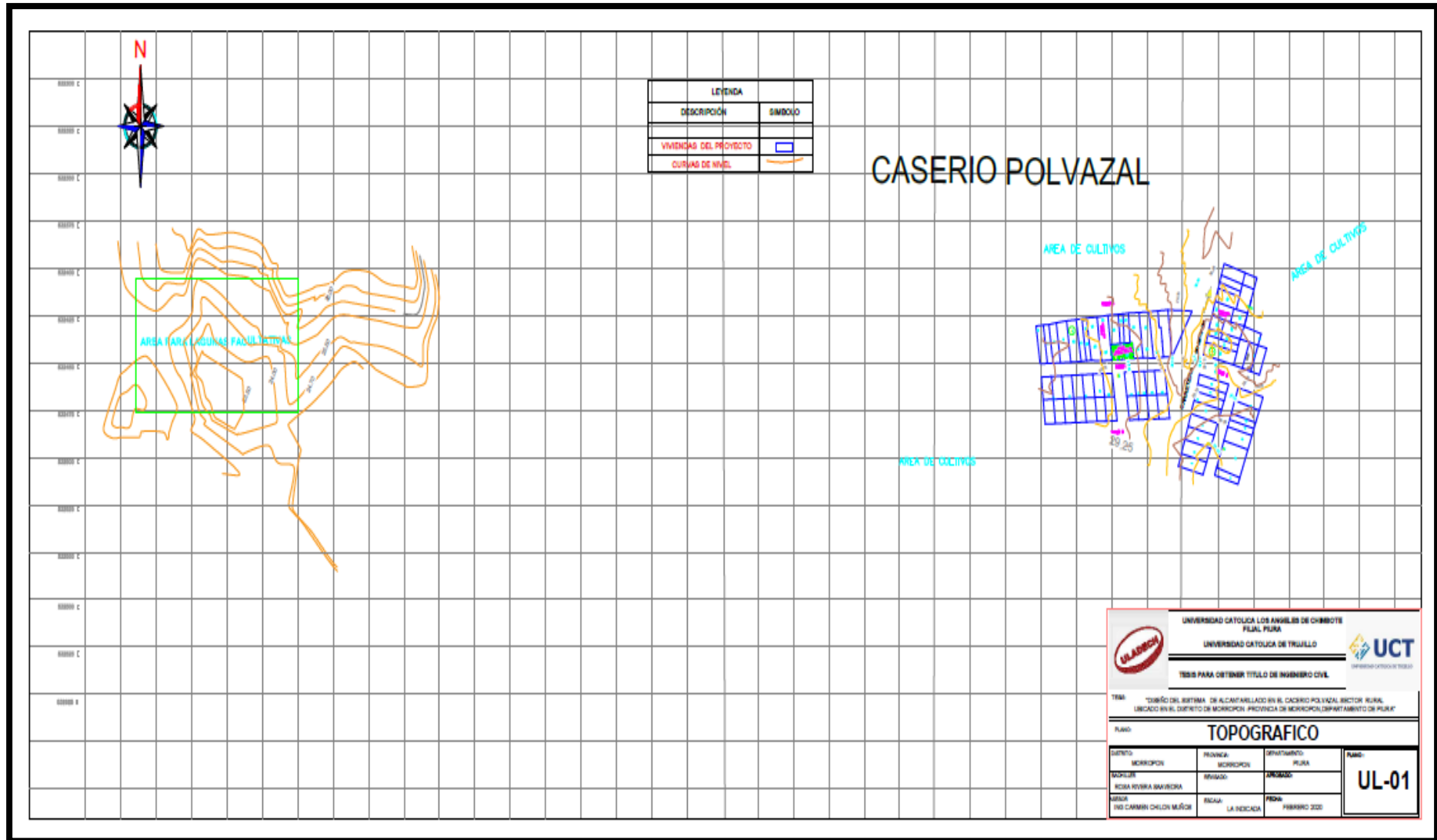
Figura 24: Asistencia en levantamiento topográfico de la zona
Fuente: Elaboración propia (2020).

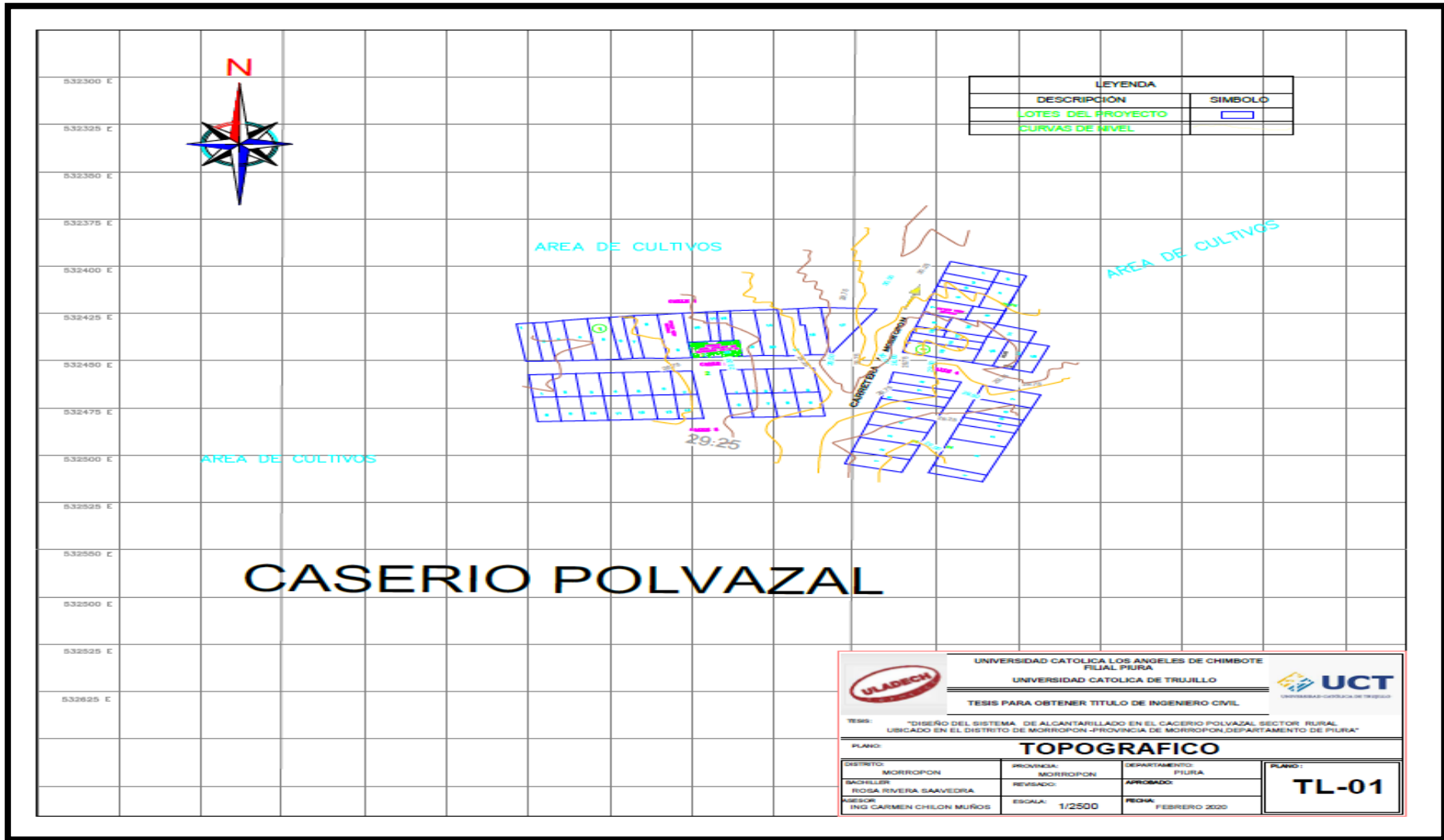


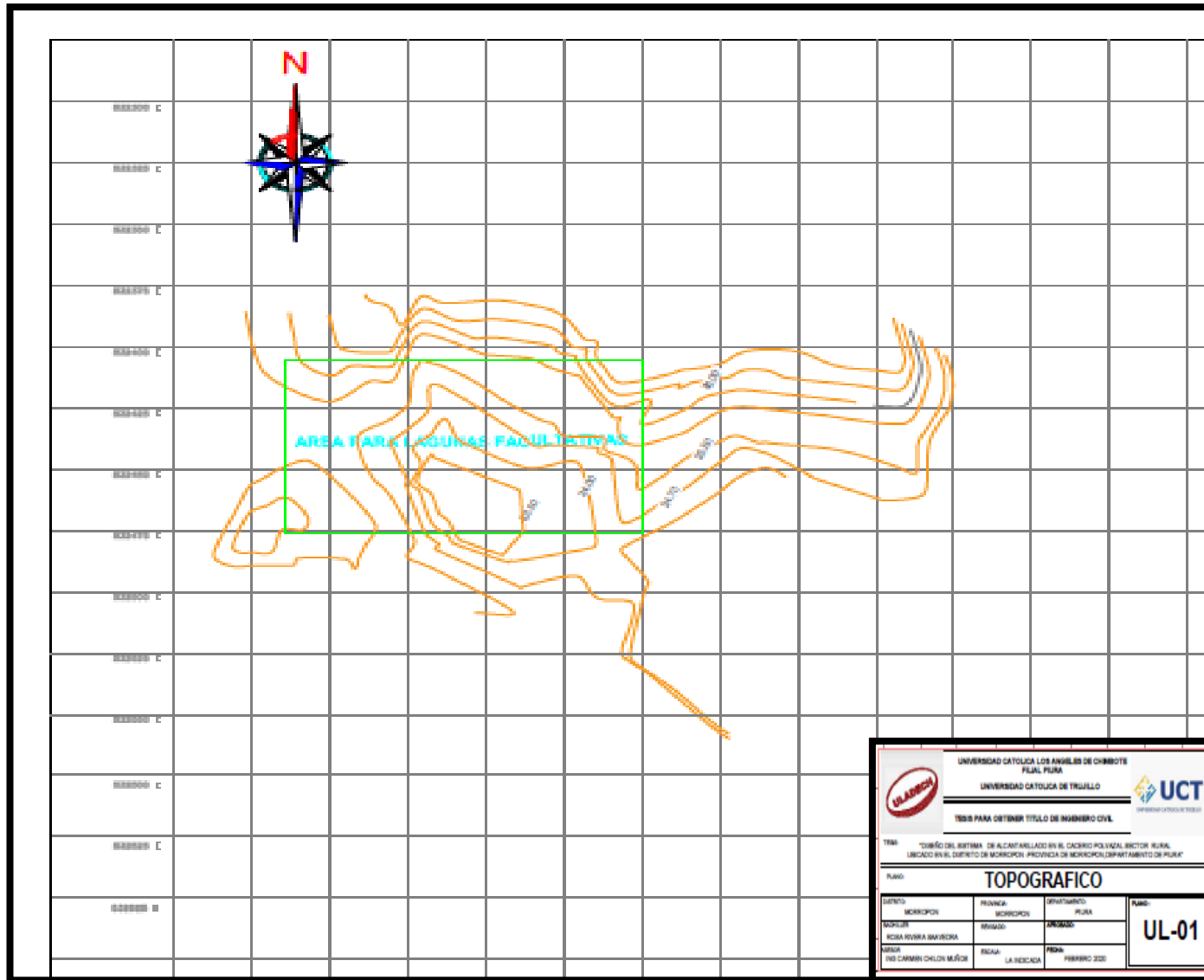
Figura 25: Determinación de ejes y cotas en terreno natural
Fuente: Elaboración propia (2020).

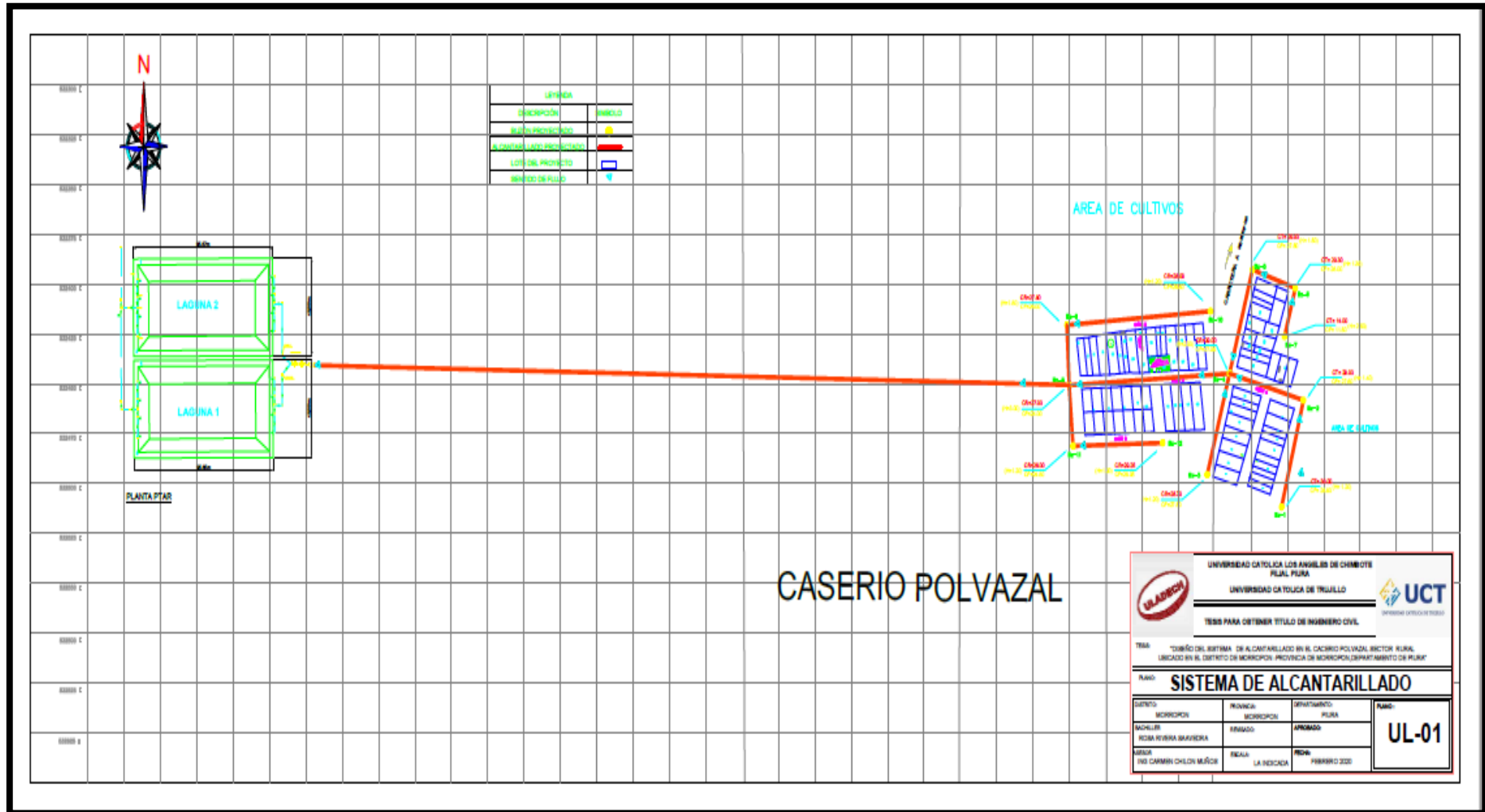
Anexo N° 7: Planos







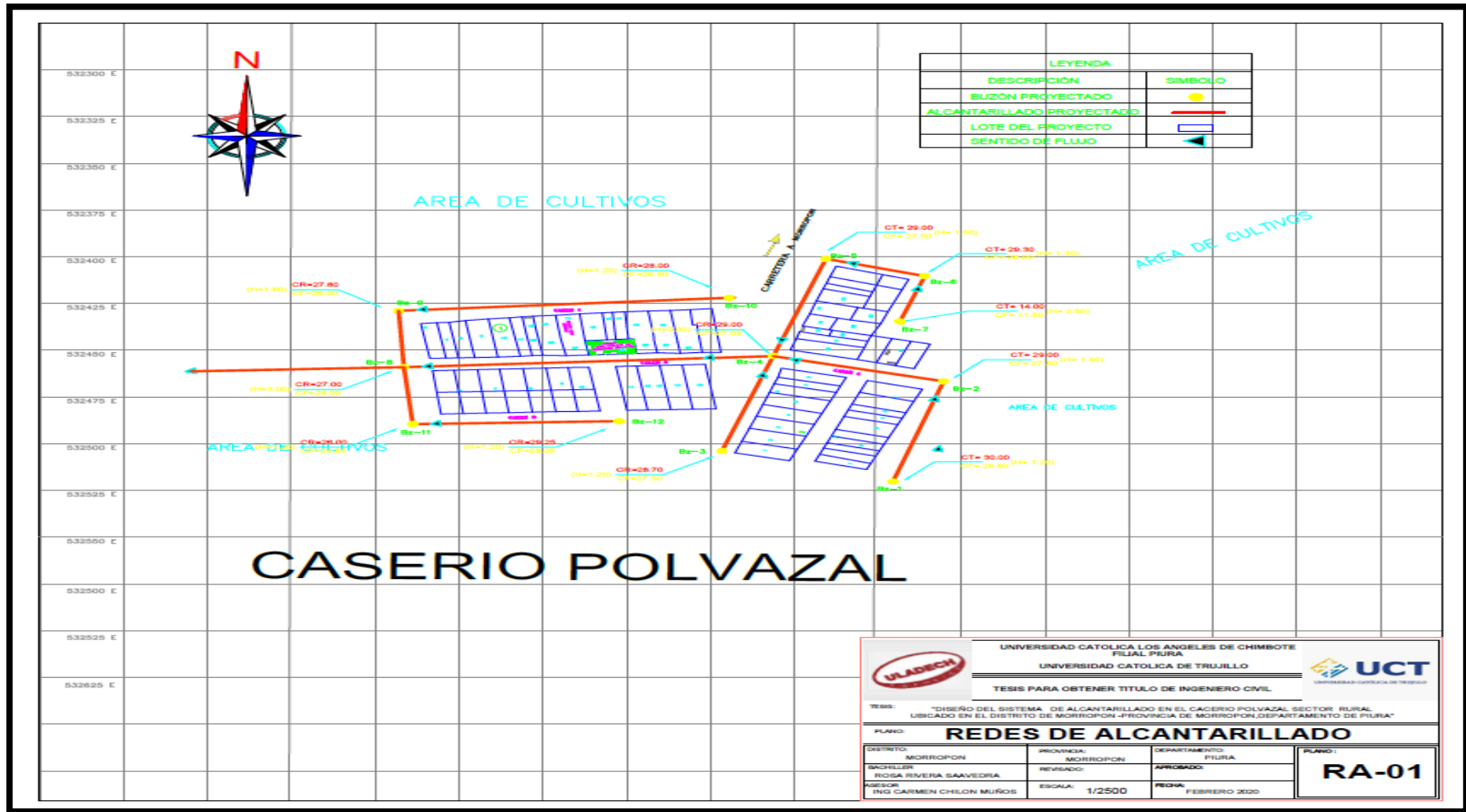




LEYENDA	
DESCRIPCION	SIMBOLO
MANHOLE	⊙
LOTOS DEL PROYECTO	▭
SENIDO DE FLUJO	→



CASERIO POLVAZAL

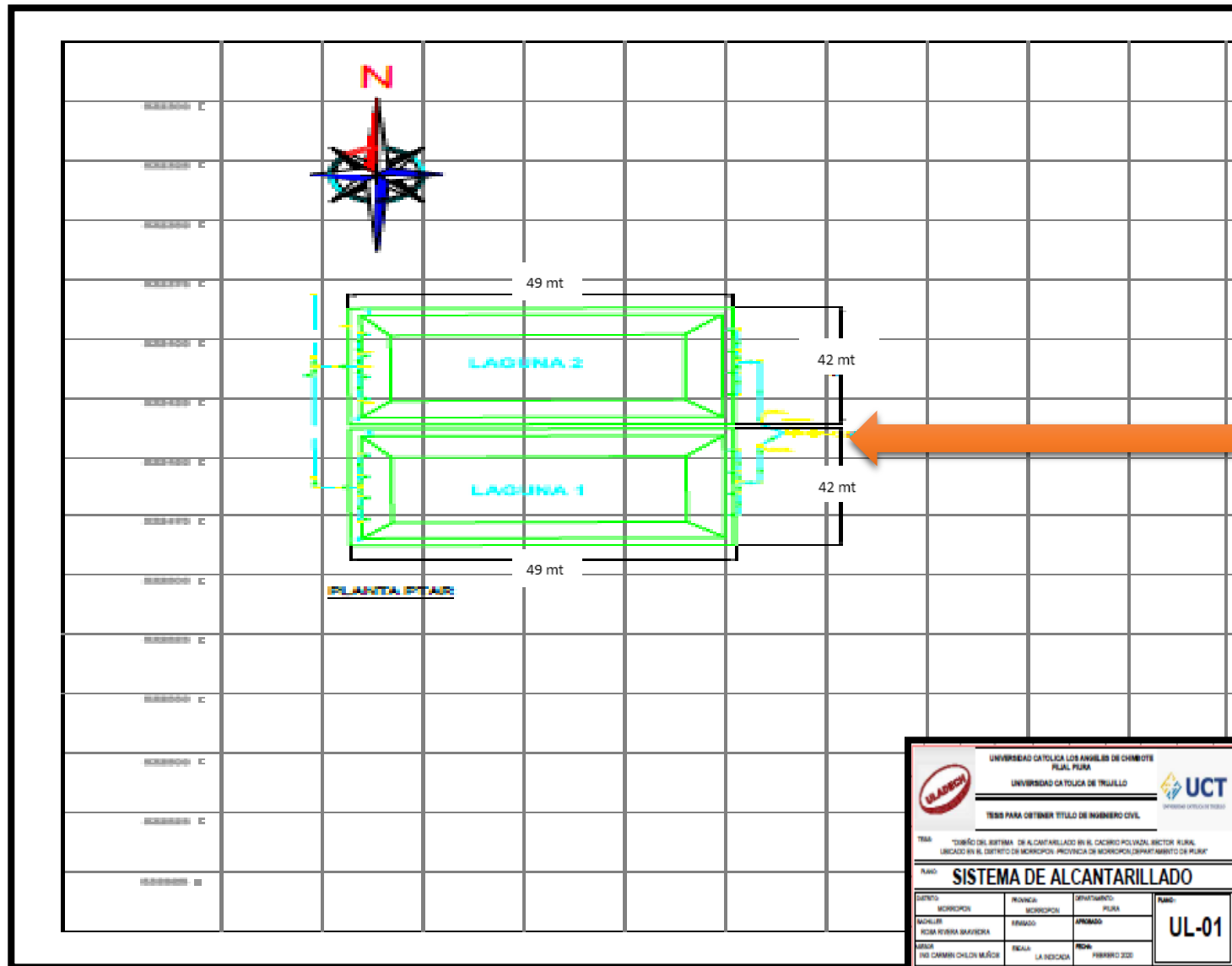
	UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE		
	UNIVERSIDAD CA TOLICA DE TUMBES		
TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL			
TEMA: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO POLVAZAL SECTOR PUNA, UBICADO EN EL DISTRITO DE MONTEFLORES, PROVINCIA DE MONTEFLORES, DEPARTAMENTO DE PUNO"			
TITULO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO			
DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO	UL-01
MONTEFLORES	MONTEFLORES	PUNO	
AUTORA	FECHA	FECHA	
ING. YANIS CARLOS CHILIN MAJICA	2024	2024	



LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	SIMBOLO
BUZON PROYECTADO	●
ALCANTARILLADO PROYECTADO	—
LOTE DEL PROYECTO	□
SENTIDO DE FLUJO	▶

CASERIO POLVAZAL

		UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL PIURA			
		UNIVERSIDAD CATOLICA DE TRUJILLO			
TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL					
TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO POLVAZAL SECTOR RURAL UBICADO EN EL DISTRITO DE MORROPON-PROVINCIA DE MORROPON, DEPARTAMENTO DE PIURA"					
PLANO: REDES DE ALCANTARILLADO					
DISTRITO:	MORROPON	PROVINCIA:	MORROPON	DEPARTAMENTO:	PIURA
BACHELER:	ROSA RIVERA SAAVEDRA	REVISADO:		APROBADO:	
ASESOR:	ING CARMEN CHELÓN MUÑOZ	ESCALA:	1/2500	FECHA:	FEBRERO 2020
PLANO: RA-01					

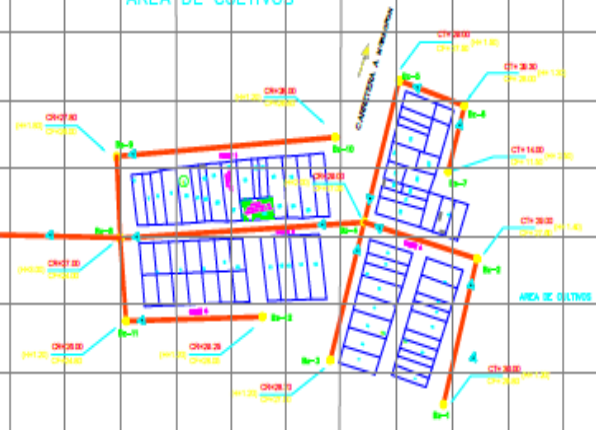


UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE PIAZA PLAZA		UNIVERSIDAD CATOLICA DE TRUJILLO UNIVERSIDAD CATOLICA TRUJILLO	
TITULO PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL			
TITULO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO POLIVAZAL, SECTOR RURAL, UBICADO EN EL DISTRITO DE MONTEFLORES, PROVINCIA DE MONTEFLORES, DEPARTAMENTO DE PIURA"			
NOMBRE: SISTEMA DE ALCANTARILLADO			
DISTRITO: MONTEFLORES	PROVINCIA: MONTEFLORES	DEPARTAMENTO: PIURA	NOMBRE: UL-01
SACHLER POSA RIVERA SUAREZ	FECHA: FEBRERO 2022	APROBADO: LA DECCADA	FECHA: FEBRERO 2022
FECHA: FEBRERO 2022	FECHA: LA DECCADA	FECHA: FEBRERO 2022	



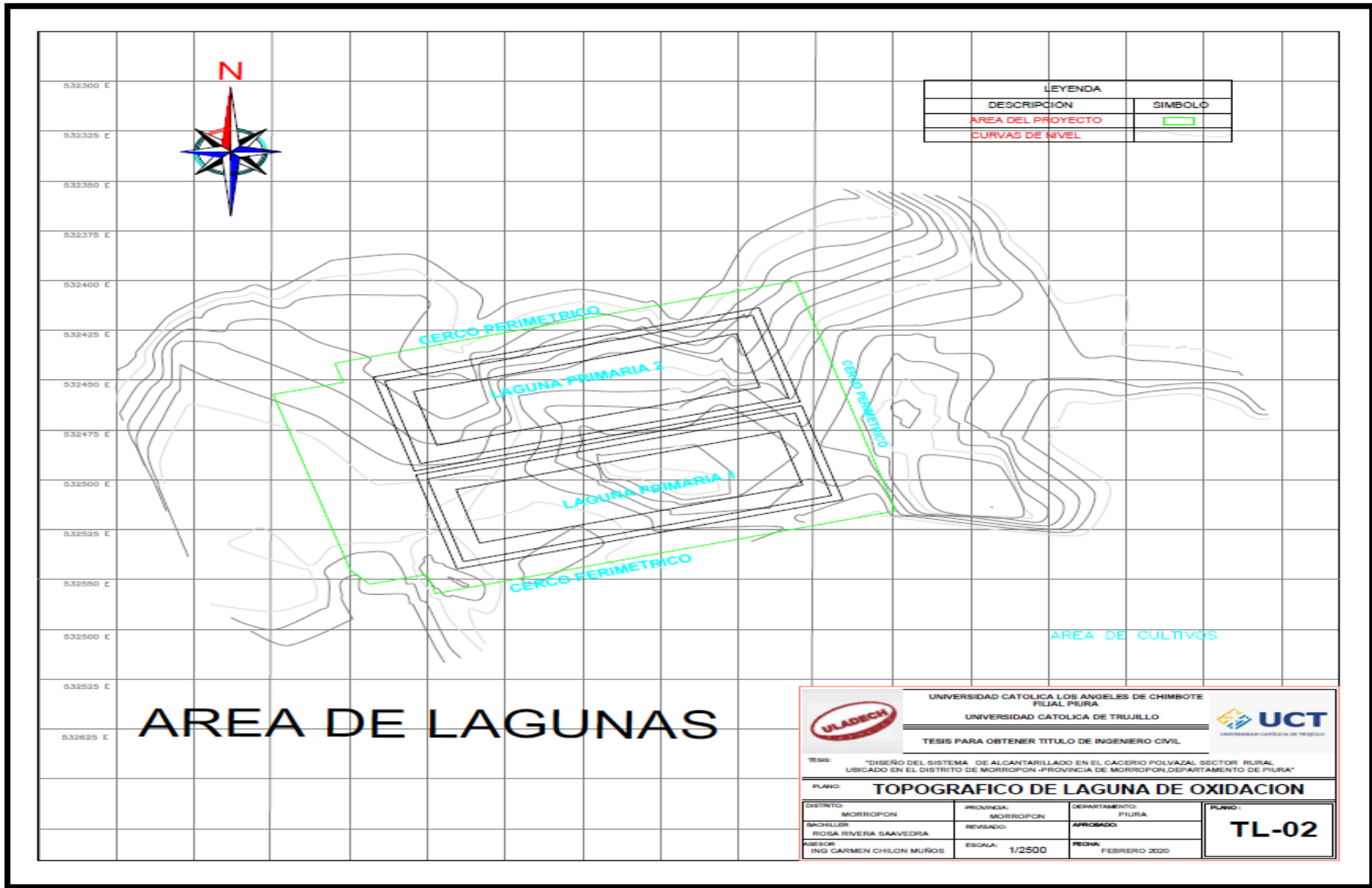
LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
BUEN PROYECTADO	
ALCANTARILLADO PROYECTADO	
LOTES DEL PROYECTO	
SENTIDO DE FLUJO	

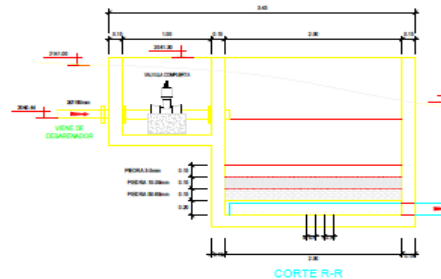
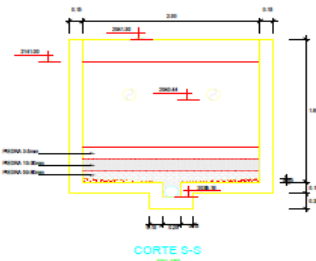
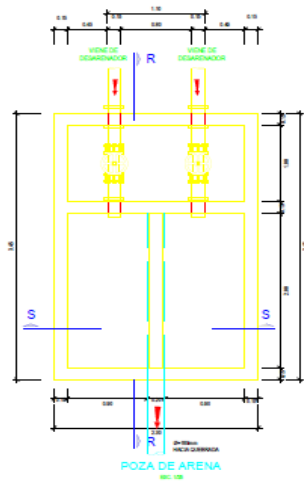
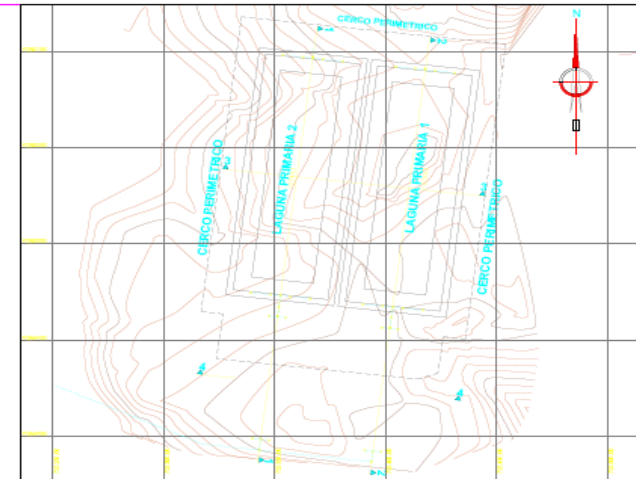
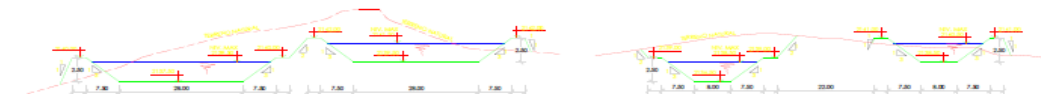
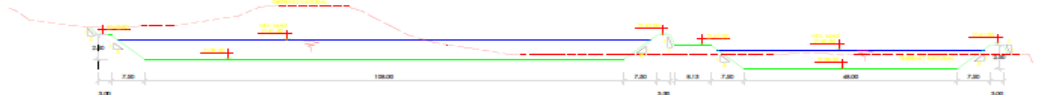
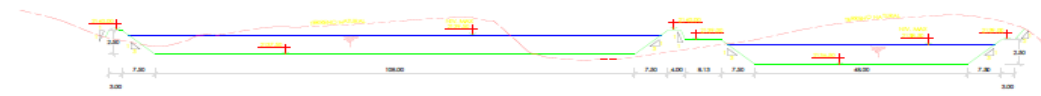
AREA DE CULTIVOS



CASERIO POLVAZAL

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL PURA			
UNIVERSIDAD CATOLICA DE TRUJILLO			
 UNIVERSIDAD CATOLICA DE TRUJILLO			
TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL			
TITULO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO POLVAZAL, SECTOR RURAL, UBICADO EN EL DISTRITO DE MORROPON -PROVINCIA DE MORROPON, DEPARTAMENTO DE PURA"			
PLANO: SENTIDO DE FLUJOS			
DISTRITO:	PROVINCIA:	DEPARTAMENTO:	PLANO:
MORROPON	MORROPON	PURA	UL-01
DISEÑADOR:	REVISADO:	APROBADO:	
ROSA RIVERA SAAVEDRA			
AUSENTE:	ESCALA:	FECHA:	
ING. CARMEN CHILÓN MUÑOZ	LA INDICADA	FEBRERO 2020	





CUADRO DE TALUDES	
1	RETIENCIÓN DE SÓLIDOS
2	RETIENCIÓN DE SÓLIDOS EN EL FONDO
3	RETIENCIÓN DE SÓLIDOS EN EL FONDO
4	RETIENCIÓN DE SÓLIDOS EN EL FONDO

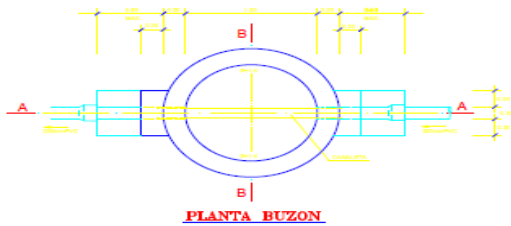
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
 FILIAL PIURA
 UNIVERSIDAD CATOLICA DE TRUJILLO

TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL

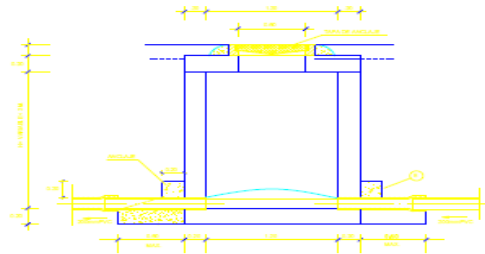
TEMA: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CACERO POLVAZAL SECTOR RURAL UBICADO EN EL DISTRITO DE MORROPON-PROVINCIA DE MORROPON, DEPARTAMENTO DE PIURA"

DÉTALLES DE LAGUNAS DE OXIDACION

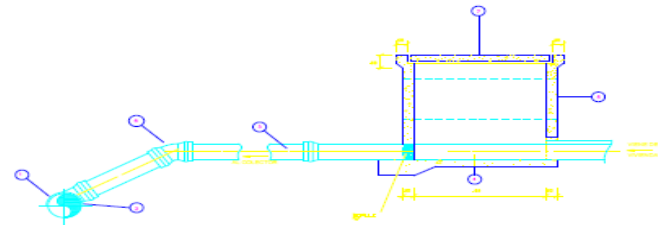
DISTRITO: MORROPON	PROVINCIA: MORROPON	DEPARTAMENTO: PIURA	PLANO: LO-01
ELABORADOR: ROSA RIVERA SAAVEDRA	REVISADO:	APROBADO:	
PROFESOR: ING CARMEN CHILÓN MUÑOZ	ESCALA: LA INDICADA	FECHA: FEBRERO 2020	



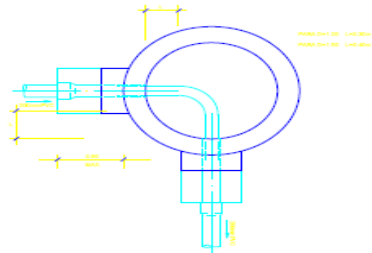
PLANTA BUZON
ESCALA 1:20



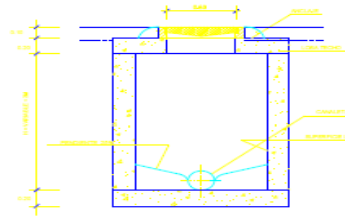
CORTE A-A
ESCALA 1:20



**VISTA PERFIL
CONEXION DOMICILIARIA DE DESAGUE**
ESCALA 1:20



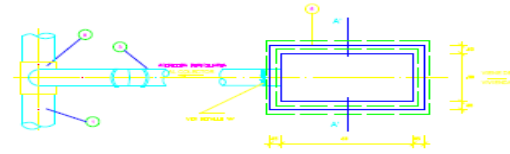
PLANTA
ESCALA 1:20



CORTE B-B
ESCALA 1:20



DETALLE 'A'
ESCALA 1:20

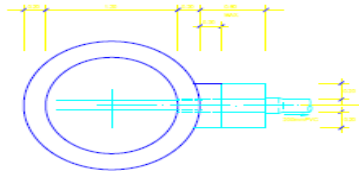


PLANTA
ESCALA 1:20

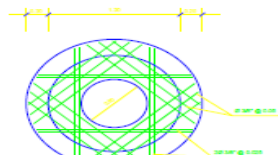
- LEYENDA CONEXION DOMIC.**
- 1- MATRIZ Ø 200 mm
 - 2- TUBO CACHIMBA
 - 3- TUBERIA DE DESCARGA 150mm
 - 4- MEDIA CAÑA ENLUCIDO 1:2
 - 5- CAJA DE REGISTRO 12" X 24"
 - 6- CODO DE 45° DE PVC
 - 7- TAPA
 - 8- ANCLAJE CONCRETO F_{ck}=140 Kg/cm²

- ESPECIFICACIONES**
- 1.0- TODOS LOS BUZONES SERAN DEL TIPO:
 - Ø 1.20M PARA "C" PARA 2 O MAS PROYECTOS
 - Ø 1.50M PARA "W" PARA MAS DE 2 O MAS PROYECTOS
 - 2.0- CLASIS DE CONCRETO:

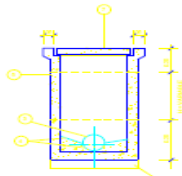
TECHO	CONCRETO
PARED, RELAJE Y CANALITA	CONCRETO
ANCLAJE	HERMOSINO



PLANTA
ESCALA 1:20

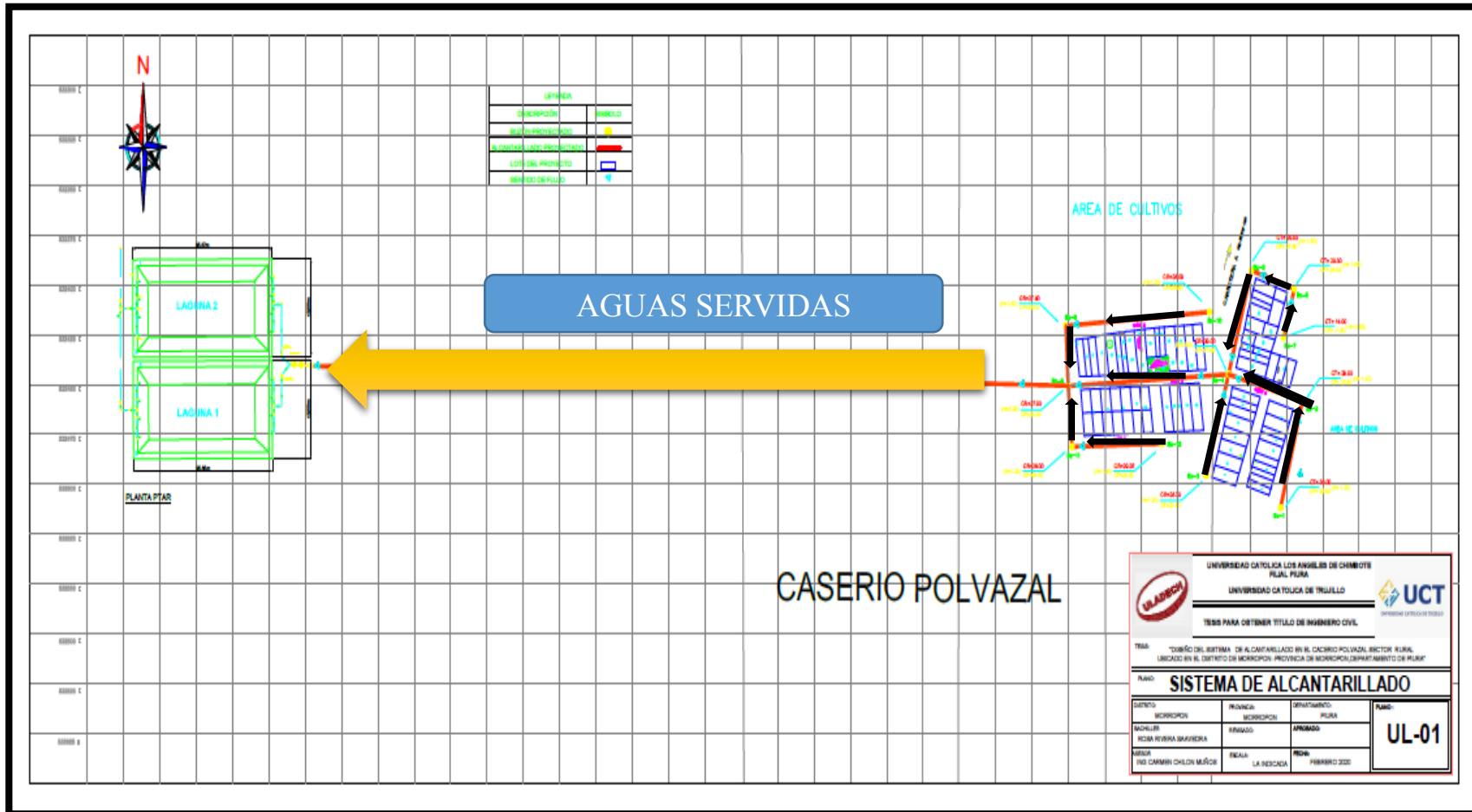


ARMADURA LOSA TECHO BUZON D=1.20m
ESCALA 1:20



CORTE A'-A'
ESCALA 1:20

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL PIURA UNIVERSIDAD CATOLICA DE TRUJILLO TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL		
<p>TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CACERIO POLVAZAL SECTOR RURAL UBICADO EN EL DISTRITO DE MORROPON (PROVINCIA DE MORROPON, DEPARTAMENTO DE PIURA)"</p>		
<p>PLANO: DETALLE DE BUZON TÍPICO</p>		
DISTRITO: MORROPON BACHILLER: RICSA RIVERA SAAVEDRA PROFESOR: ING CARMEN CHILON MUÑOZ	PROVINCIA: MORROPON REVISADO: ESCALA: LA INDICADA	DEPARTAMENTO: PIURA APROBADO: FECHA: FEBRERO 2020
		UL-01



SENTIDO DEL FLUIDO:

Las aguas servidas se dirigen al sentido oeste, del caserío Polvazal, donde funcionaria dos posas de oxidación, donde aguas servidas de derivaran por gravedad a las lagunas de oxidación las cuales están conformada por dos primarias. Las lagunas primarias tienen una longitud de 49.00 m y un ancho de 42.m.