



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL
CENTRO POBLADO RURAL CIUDAD NOE, UBICADO EN EL
DISTRITO DE CURA MORI, PROVINCIA DE PIURA,
DEPARTAMENTO DE PIURA, ABRIL 2021”
TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

BACH GIANCARLO GRANDA CALLE

ORCID: 0000-0002-6464-2585

ASESOR:

MGTR. ING. CARMEN CHILON MUÑOZ

ORCID: 0000-0002-7644-4201

PIURA – PERU

2021

EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR:

BACH GIANCARLO GRANDA CALLE

ORCID: 0000-0002-6464-2585

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

ASESOR

MGTR. ING. CARMEN CHILON MUÑOZ

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

CÓRDOVA CÓRDOVA, WILMER OSWALDO

ORCID: 0000-0003-2435-5642

ALZAMORA ROMÁN, HERMER ERNESTO

ORCID: 0000-0002-2634-7710

JURADO EVALUADOR Y ASESOR

MGTR. CHAN HEREDIA MIGUEL ANGEL
ORCID: 0000-0001-9315-8496
PRESIDENTE

MGTR. CORDOVA CORDOVA WILMER OSWALDO
ORCID: 0000-0003-2435-5642
MIEMBRO

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

MGTR. CHILÓN MUÑOZ CARMEN
ORCID: 0000-0002-7644-4201
ASESOR

AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

A DIOS POR DARNOS LA FUERZA Y LA ESPERANZA, AL GUIAR E ILUMINAR NUESTRO CAMINO, Y SER AQUELLA MANO AMIGA QUE ME LEVANTÓ EN MOMENTOS DIFÍCILES DE MI CARRERA.

ASÍ COMO TAMBIÉN UNA INFINITA GRATITUD A LOS INGENIEROS QUE ME AYUDARON EN TODO MOMENTO Y QUIENES DESINTERESADAMENTE Y CON AMABILIDAD, CONTRIBUYERON A LA REALIZACIÓN DE ESTA PRESENTE INVESTIGACIÓN A MI FAMILIA, AMIGOS Y A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUIENES DE UNA FORMA U OTRA CON SU AYUDA, APOYO Y COMPRESIÓN ME ALENTARON A LOGRAR ESTA HERMOSA REALIDAD.

DEDICATORIA

A MIS PADRES POR SUS ENSEÑANZAS, SACRIFICIO Y CONFIANZA.
POR SU PACIENCIA Y COMPRENSIÓN, Y A TODOS LOS INGENIEROS QUIENES FUERON
PARTICIPES DE MI APRENDIZAJE EN MI ETAPA COMO ESTUDIANTE; ASIMISMO EN LA
ASESORÍA RESPECTIVA PARA LA ELABORACIÓN DE MI PROYECTO DE TESIS

4. RESUMEN Y ABSTRACT

4.1. RESUMEN

El presente proyecto de tesis se ha elaborado con la finalidad de proveer con un sistema de alcantarillado al Centro Poblado Ciudad Noe ,del distrito de Cura Mori, Provincia de Piura, debido a la falta de gestión por parte de sus autoridades solo cuenta con el servicio de agua potable mas no con un sistema que evacue las aguas residuales de las viviendas, ante la carencia de un Sistema de Alcantarillado en el C.P Ciudad Noe su población utiliza los alrededores de la zona para disponer sus excretas creando un foco infeccioso para la salud de sus habitantes que debido a esto sufre de enfermedades como parasitosis, enfermedades estomacales y proliferación de insectos, por esta razón con la implementación de este servicio se disminuirán este tipo de enfermedades y mejora la calidad de vida de sus habitante. La metodología utilizada de la investigación será de tipo descriptiva con un nivel de investigación cuantitativo y de diseño no experimental. Las variables de la investigación responden por objetivos, donde se define a la población en estudio, se realiza levantamiento topográfico, se ubicaran los elementos que conformaran el sistema con los cálculos y diseño con el software SEWERCAD se obtendrán las pendientes y velocidades optimas de diseño, Para centro poblado rural Ciudad Noe el proyecto beneficiara a 363 viviendas con su propia conexión de desagüe , se calculó un caudal máximo horario de 11.08 lts/sg , lo cual el 80% ingresará al sistema de alcantarillado será de 8.86 lts/s , se proyectaron 49 buzones en total con sus cotas de tapa de los cuales son del tipo I y II . Finalmente, el tipo de alcantarillado a diseñar será un sistema por gravedad con la evacuación final de las aguas residuales a una planta de tratamiento de aguas residuales – PTAR

Palabras Claves: sistema de alcantarillado, mejor calidad de vida

4.1. ABSTRACT

This thesis project has been prepared in order to provide a sewerage system to the Ciudad Noe Town Center, in the district of Cura Mori, Province of Piura, due to the lack of management by its authorities, it only has the service of drinking water but not with a system that evacuates the wastewater from the houses, given the lack of a Sewerage System in the Ciudad Noe CP, its population uses the surroundings of the area to dispose of its excreta, creating an infectious focus for the health of its inhabitants, who because of this suffer from diseases such as parasitosis, stomach diseases and proliferation of insects, for this reason with the implementation of this service this type of disease will be reduced and the quality of life of its inhabitants improves. The research methodology used will be descriptive with a quantitative research level and non-experimental design. The research variables respond to objectives, where the population under study is defined, a topographic survey is carried out, the elements that will make up the system will be located with the calculations and design with the SEWERCAD software, the optimal design slopes and speeds will be obtained, For the rural town center Ciudad Noe farmhouse, the project will benefit 363 homes with its own drainage connection, a maximum hourly flow of 11.08 lts / s was calculated, of which 80% will enter the sewerage system will be 8.86 lts / s, 49 were projected mailboxes in total with their cover dimensions of which are type I and II. Finally, the type of sewerage to be designed will be a gravity system with the final evacuation of wastewater to a wastewater treatment plant – WWTP

Keywords: sewage system, better quality of life

6. Contenido

| | |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 1. Título..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2. Equipo de trabajo | ¡Error! Marcador no definido. |
| 3. Hoja de firma de jurado y asesor | ¡Error! Marcador no definido. |
| AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 6. Contenido..... | i |
| 7. ÍNDICE DE GRÁFICOS, FIGURAS, TABLAS Y CUADROS | ¡Error! Marcador no definido. |
| I. Introduccion..... | 1 |
| II.REVISION DE LA LITERATURA | 5 |
| 2.1. MARCO TEORICO..... | 5 |
| 2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES | 5 |
| 2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES | 11 |
| 2.1.3 ANTECEDENTES LOCALES | 17 |
| 2.2. BASES TEORICAS DE LA INVESTIGACIÓN | 23 |
| 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 | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.2.4.2 Clasificación de las Tuberías | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.2.4.3 Obras accesorias..... | 25 |
| 2.2.5. Normas Técnicas de Diseño..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.2.6. Contribuciones al sistema de alcantarillado..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.2.7. Parámetros para el diseño | 39 |
| 2.2.7. Dimensionamiento hidráulico | ¡Error! Marcador no definido. |
| III. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN | 43 |
| IV. METODOLOGIA | 43 |
| 4.1. Tipo de Investigación..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 4.2. Nivel de Investigación | ¡Error! Marcador no definido. |
| 4.3. Diseño de la Investigación | ¡Error! Marcador no definido. |
| 4.4. Universo, Población y Muestra..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 4.5. Definición y Operacionalización de las variables..... | 45 |
| 4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... | 47 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 4.7. Plan de análisis..... | 47 |
| 4.8. Matriz de Consistencia:..... | 48 |
| 4.9. Principios Éticos | ¡Error! Marcador no definido. |
| V. RESULTADOS | 50 |
| 5.1. Ubicación Geográfica: | 50 |
| 5.2. Ingeniería del proyectol | 51 |
| 5.2.1. Periodo de diseño..... | 51 |
| 5.2.2. Tasa de Crecimiento..... | 51 |
| 5.2.3. Población actual | 53 |
| 5.2.4. Calculo de la población futura con método Geométrico | 53 |
| 5.2.5. Proyección de la población futura..... | 53 |
| 5.3. Dotaciones de agua | 54 |
| 5.4. Calculo de Caudales..... | 54 |
| 5.4.1. Caudal Promedio Anual | 54 |
| 5.4.2. Caudal máximo diario..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 5.4.3. Caudal Máximo horario | 56 |
| 5.4.4. Caudal de contribución por conexiones al alcantarillado | 56 |
| 5.4.5. Caudal por infiltración y entradas ilícitas: | 57 |
| 5.4.6. Caudal por conexiones erradas | 57 |
| 5.4.7. Caudal de diseño | 58 |
| 5.5. ANALISIS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PROPUESTO MEDIANTE EL SOFTWARE SEWERCAD | 59 |
| 5.6. Resultados del Diseño del sistema Proyectado con el SEWERCAD ... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 5.7. Análisis de Resultados | 67 |
| 5.7.1. Red Colectora..... | 67 |
| 5.7.2. Buzones..... | 67 |
| 5.7.3. Conexiones Domiciliarias..... | 69 |
| VI. CONCLUSIONES | 80 |
| 6.1. Conclusiones..... | 81 |
| 6.2. Recomendaciones | 82 |

1.- INTRODUCCIÓN

La presente tesis de investigación, comprende el Diseño del sistema del alcantarillado en el Centro Poblado Ciudad Noe ubicado en el Distrito de Cura Mori, en la Provincia de Piura, Departamento de Piura, en la actualidad muchos de los Centros Poblados pertenecientes al Distrito de Piura no cuentan infraestructura sanitaria para sus habitantes donde puedan satisfacer sus necesidades fisiológicas ,lo cual para cubrir estas necesidades hacen uso de los silos construidos en el interiores de sus viviendas o zonas cercanas , estando así expuestos a contraer enfermedades infecciosas. Este centro poblado cuenta con red de agua potable, siendo este recurso fundamental para su desarrollo ,pero aún no cuentan con una Red de Alcantarillado, por tal motivo se cree necesario la implementación de dicho Sistema de Alcantarillado que permita evacuar las aguas residuales generadas por las viviendas de este centro poblado, dado que la mayoría de las viviendas elimina sus desechos domésticos hacia un silo y el resto hacia la calle, generando una grave contaminación hacia la salud de sus propios habitantes, esta contaminación ambiental afecta tanto al medio ambiente como a la fuente de agua subterránea debido a la posible infiltración del suelo.

Con esta problemática, se formulan varias alternativas de solución, de las cuales se deberá realizar la más óptima, que cumpla con su tiempo útil de servicio tanto constructivas y de la salud de la población; por lo que un sistema de Alcantarillado cumple con la mayoría de los requisitos como sostenibilidad en el tiempo y bienestar a la salud y medioambientales, ya que toda contaminación genera un desequilibrio ecológico y un riesgo inherente a la salud de sus habitantes.

Este proyecto de Investigación, presenta argumentos y estudios sustentables que permite garantizar el buen funcionamiento del sistema , con estos criterios técnicos se

propone diseñar correctamente este sistema a tal forma de eliminar toda posibilidad de obstrucción de la tubería, ello depende del buen diseño hidráulico ; para así lograr su funcionamiento constante y sostenible en el tiempo, la sumatoria de todos estos objetivos y su buena ejecución en su proceso constructivo, dará como resultado una mejor calidad de vida de sus habitantes, por lo que el principal objetivo es realizar un eficiente diseño de la red de alcantarillado para el centro poblado Ciudad Noe , esto conlleva a un análisis exhaustivo tramo por tramo para así identificar las situaciones desfavorables de su relieve geográfico y poder así generar la mejor alternativa de solución, se ejecutarán a través encuestas, métodos de observación, topografía, estudio de suelos y diseño hidráulico.

En este proyecto se utilizarán las normas actuales del R.N.E de la Norma OS 070 Redes de Agua Residuales las cuales plantean las condiciones técnicas para el diseño de un sistema de alcantarillado con el fin de un buen funcionamiento.

Como Planteamiento del Problema podemos mencionar que el Centro Poblado Ciudad Noe cuenta con 1432 habitantes y con un aproximado de habitantes por vivienda (23 hab./viv.); contando con una red de agua existente; en base al sistema de saneamiento el caserío no cuenta con un sistema de alcantarillado, solo ciertas viviendas cuentan con algunas las letrinas; el resto de pobladores hacen sus necesidades al aire libre o en descampados , y ante esta situación sabemos que los más afectados son los menores de edad, ya que este sistema precario se convierten un focos infecciosos de diversas enfermedades como lo son: diarreicas, infecciosas, tuberculosis, parasitarias, dérmicas.

El problema de la investigación fue el siguiente: ¿Cuál será la propuesta adecuada para el diseño de alcantarillado para Centro Poblado Rural Ciudad Noe ?, ¿mejorará la

calidad de vida?

Como resultado de esta interrogante se plantea un **Objetivo General** el cual es Diseñar el Sistema de Red de Alcantarillado del Centro Poblado Rural Ciudad Noe del Distrito de Cura Mori, Piura.

A partir del objetivo general se propusieron como **Objetivos Específicos los siguientes puntos:**

- Dimensionar la tubería del Sistema de alcantarillado utilizando a las normas del R.N.E y el Software Sewercad.
- Eliminar las aguas residuales y proyectar las lagunas de oxidación para su tratamiento.
- Realizar los planos correspondientes a los componentes del sistema Proyectado, plano topográfico, plano de planta y planos de Lagunas de oxidación.

Con lo anteriormente expuesto, **la Justificación de la Investigación** es primordialmente por la necesidad de mejorar la calidad de vida de los pobladores de este C.P y para dotarlos de un sistema de alcantarillado optimo y eficiente, la implementación de esta infraestructura dará como resultado una menor incidencia de enfermedades en la población pues estos focos infecciosos originados letrinas o evacuación en cunetas , crean un habitat adecuado para la proliferación de insectos que son transmisores enfermedades estacionales y de la zona como: dengue ,malaria, chikunkunya, fiebre amarilla, problemas en la vista (conjuntivitis), problemas digestivas (parasitosis, infecciones intestinales, diarrea, etc.), entre otras enfermedades endémicas, asimismo se mencionan antecedentes internacionales,

nacionales y locales como modelo de “Diseño del sistema de alcantarillado” donde nos da una solución ante la falta de la red de alcantarillado, privando a la población de satisfacer sus necesidades básicas más fundamentales. Se realizará técnicas de investigación, visitas a la zona de estudio para obtener información de campo; y como instrumento mediante el uso de encuestas, los datos se procesarán en gabinete teniendo así una serie metodológica que sea aceptable, y así se podrá hallar las opciones apropiadas en cuanto al servicio básico de alcantarillado que permita satisfacer a la población.

La metodología de la investigación realizada será de tipo descriptiva, cualitativa no experimental, descriptivo, no experimental ya que recopilaremos información en la zona de estudio que se encuentra en su ámbito natural sin distorsionarla.

Se realizó el estudio topográfico, con el fin de recopilar datos en campo y en gabinete que permitan realizar un buen diseño hidráulico de esta red de saneamiento, estos datos obtenidos se procesarán y aplicarán utilizando las normativas correspondientes.

En conclusión, con información obtenida en campo y por parte de la Municipalidad Distrital de Cura Mori y el INEI, se obtuvieron datos de la población actual de la zona del proyecto, el cual cuenta con un promedio de 280 viviendas, y un total de 1432 habitantes, este diseño se elaboró para una cobertura del 100% de la población del área de estudio y se logró desarrollar para que el flujo se traslade por gravedad sin necesidad de equipos de bombeo.

II. REVISION DE LA LITERATURA

2.1.- MARCO TEORICO

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES:

A. “PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CONDOMINIAL PARA LA TERCERA ETAPA DEL BARRIO NUEVA VIDA EN EL MUNICIPIO DE CIUDAD SANDINO, DEPARTAMENTO DE MANAGUA, CON PERIODO DE DISEÑO DE 20 AÑOS (2018 – 2038), NICARAGUA” Berrios S. Y Cervantes B.¹ (2015) Para el presente informe se propuso el diseño del sistema de alcantarillado sanitario para el barrio nueva vida en el municipio de la ciudad Sandino, Managua – Ecuador, el cual beneficiara a los pobladores del lugar.

Objetivo general: planteó la creación de un sistema de alcantarillado sanitario para la comunidad de la tercera etapa del barrio Nueva Vida del municipio de Ciudad Sandino, departamento de Managua, para el beneficio de sus pobladores con un periodo de diseño de 20 años (2018 – 2038))

Objetivos específicos: Describe las características universales del área de estudio, también diseñar el sistema de red de alcantarillado sanitario empleando los criterios técnicos de la norma vigente del país, asimismo elaborar los planos del diseño propuesto del alcantarillado sanitario de la tercera etapa del barrio Nueva Vida del municipio de Ciudad Sandino Determinar el precio que conlleva la ejecución del

sistema de red de alcantarillado

Metodología: El presente estudio tiene carácter de tipo explicativo – analítico, puesto que se indica la realidad social, dando a conocer la problemática en la que se encuentra tras no contar con un sistema de alcantarillado sanitario. Este estudio nace por necesidad de un sistema de alcantarillado sanitario en la tercera etapa del barrio nueva vida en el municipio de Ciudad Sandino, que pueda contribuir con las necesidades para sus habitantes. Inicialmente se realizó una investigación del tema con la Alcaldía de Ciudad Sandino, en el cual se concluyó que los sistemas de alcantarillado sanitarios son un tema importante debido a la necesidad de realizar estudios que conlleven propuestas de mejoras en la infraestructura sanitaria ya que el municipio tiene problemas de contaminación por medio de aguas negras. Esto facilitó la obtención de documentos escritos y otros materiales que reportan los resultados y/o análisis. El enfoque metodológico utilizado es el enfoque cuantitativo, ya que está basado en información cuantificable, así como de procesamientos estadísticos para el análisis e interpretación de resultado.

Conclusiones: Según lo investigado se concluyó con la obtención de la información para la elaboración del diseño de la red de alcantarillado. Para el diseño de alcantarillado sanitario se utilizó la “guía técnica para el diseño de alcantarillado sanitario condominial de INAA” publicada en la internet. El diseño de la red de alcantarillado sanitario se realizó para una cobertura del 100% de la población a si mismo fue diseñada para que trabaje por gravedad sin la necesidad de bombeo en ningún punto. Dando que el sistema de alcantarillado condominial comprende: 195 dispositivos de visita sanitario (116 cajas de registro y 78 pozos de inspección),

5,459.50 m de tubería de diámetro 4”, 883.86 m de tubería de diámetro 6”, y 1,206.83 m de tubería de diámetro 8”; toda las tuberías de PVC SDR-41 la función de este sistema es transportar las aguas servidas de las viviendas, por medio de la fuerza gravitacional en la red hasta el punto de descarga, para luego ser conducido a través de la red existente a la planta de tratamiento ubicada en la parte norte de Ciudad Sandino. Se elaboraron los planos constructivos de la red de alcantarillado dimensionado de acuerdo a los resultados obtenidos en el diseño de la propuesta del alcantarillado sanitario de la tercera etapa del barrio Nueva Vida del municipio de Ciudad Sandino. Así mismo se determinó los costos que conlleva la realización de este, teniendo como monto total de seiscientos ochenta y nueve mil doscientos cincuenta y nueve con ochenta y siete dólares americanos (U\$ 541,167.62), en base a precios actuales de mano de obras, costo de equipo.

B. “SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR EL ESTADO DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL SECTOR EL MARISCAL SUCRE OCCIDENTAL DEL CANTÓN SAQUISILÍ DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, ECUADOR” Molina F². (2011). La presente tesis consistió en elaborar el sistema de alcantarillado sanitario para el Sector Mariscal Sucre Occidental del Cantón.

Objetivo general: Planteo estudiar cada uno de los factores que inciden en el desarrollo de un sistema de alcantarillado sanitario de manera que sea el apropiado y el más económico para mejorar el estándar de vida del pueblo del Sector Mariscal Sucre

Occidental, Cantón Saquisilí, Provincia de Cotopaxi.

Objetivos específicos: Propone evaluar los daños originados en la localidad por falta de un sistema de alcantarillado sanitario. Comprobar los procedimientos para la evacuación de aguas servidas y finalmente seguir las normas sanitarias correspondientes para obtener un excelente transporte de las aguas residuales.

Formulación del problema: ¿Cuál es el método a establecer para la recolección de aguas servidas y de esta manera poder satisfacer la necesidad primordial del sector Mariscal Sucre Occidental del cantón Saquisilí, Provincia de Cotopaxi? La principal molestia de los habitantes del sector es la carencia de un sistema de alcantarillado sanitario, lo que origina enfermedades catastróficas y problemas en el medio ambiente. Debido al aumento de la población, la investigación se justifica que el sistema de alcantarillado sanitario se realizará con el fin de dar un alto servicio al sector y por consiguiente mejorar la forma de vida de los 11 habitantes, así también resguardar el medio ambiente.

Metodología: está basada en una investigación cuantitativa y cualitativa porque al momento de realizar el diseño, los valores son numéricos y de esta manera se determina las secciones óptimas, caudales, velocidades, etc. Se desarrolla una investigación aplicada para dar solución al problema, como también visitas al campo para tomar datos necesarios del entorno actual. Junto a ello se une el nivel exploratorio que nos permite generar una hipótesis y un nivel descriptivo para obtener las causas que origina la inexistencia de un sistema de alcantarillado.

Conclusiones: se concluye que se instalará 1382.38 ml de tubería de PVC ALCANTA con un diámetro de 200 mm, excavación a máquina hasta 2.00 m de profundidad

1417.56 m³ , excavación a máquina de 2.00 m hasta 3.30 m 792.65 m³ , Pozo de revisión de hormigón de 0m a 2mytapa deHF 19 unidades, Pozo de revisión de hormigón de 2.0ma 3.30m y tapa de HF 10 unidades, Excavación zanja a mano para conexiones domiciliarias h=0.0 a2.00m480m³ , Se recomienda:

- No realizar cambios de sección de tubería en tramos intermedios debido a que un tramo trabajaría a sección llena y el otro a sección parcialmente llena lo que obstruiría el sistema, generaría ahorcamiento y el agua regresaría a su lugar de origen.
- Si en un futuro se genera la necesidad de evacuar el agua pluvial, es de necesidad implantar otra red y no unirla a la de este diseño.12 3) Prohibido mezclar o acoplar el alcantarillado pluvial con el diseñado, ya que obstruiría la red

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

Martínez Jordán (2011)³. Este trabajo de graduación 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 que 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, por lo que 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 EN EL CASERÍO DE NUEVO EDÉN, DISTRITO DE NUEVA CAJAMARCA – PROVINCIA DE RIOJA REGIÓN SAN MARTIN”

Leyva J. 4 (2017)⁴. La presente investigación se presentó para dar solución al problema que tienen los pobladores del caserío de Nuevo Edén distrito de Nueva Cajamarca, provincia de Rioja ya que no cuentan con un sistema de alcantarillado que supla sus necesidades.

Objetivo general: es realizar Diseñar el sistema de alcantarillado en el caserío de Nuevo Edén, Distrito de Nueva Cajamarca Provincia de Rioja - Región San Martín

Objetivos específicos: plantea realizar la delimitación del área de estudio. Realizar el levantamiento topográfico completo de la zona en que corresponde a la investigación. Determinar el espacio en que se va ubicar la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR). Elaborar el diseño hidráulico de las redes de alcantarillado y planta de tratamiento concerniente. Elaborar los planos de la red de alcantarillado y planta de tratamiento. Determinar la ubicación del punto de descarga del agua proveniente de la PTAR. Se formuló el siguiente planteamiento del problema: Mediante la aplicación del diseño del sistema de alcantarillado del caserío de Nuevo Edén se proyecta el diseño de garantizar el servicio de alcantarillado mediante un sistema por gravedad y utilizando planta de tratamiento (PTAR) con tanque imhoff, filtro biológico, lecho de secado y disposición final de manera criteriosa. Se pretende favorecer a la solución del problema que tiene la población con la incidencia de enfermedades dérmicas, gastrointestinales,

parasitarias y diarreicas y la carencia de contar con el servicio de saneamiento. Mediante el aumento de la población y la inexistencia del sistema de alcantarillado se propagan enfermedades que tentan contra la salud es por ello que se formula la siguiente interrogante: ¿Cómo realizar el diseño para el servicio del sistema de alcantarillado y contribuir a optimizar la calidad de vida del caserío Nuevo Edén? Teniendo como justificación que en el caserío de Nuevo Edén existe un centro de estudio superior en el cual los estudiantes para cursar sus estudios prestan el servicio de alquiler de habitaciones y no cuentan con el servicio básico de alcantarillado, por tanto, para que no migren a otro lugar en busca de un nuevo estilo de vida se propone el diseño del sistema de saneamiento. **Como la metodología:** fundamenta en El nivel de la Investigación Exploratorio - Descriptivo y el Tipo de investigación es Básica – Aplicada.

Conclusión: según el diseño del sistema de alcantarillado en el caserío de Nuevo Edén abarcó la delimitación realizada la cual envuelve toda el área de la población. Para el diseño de las redes y estructuras se ha utilizado el caudal de diseño en función a la población futura proyectada para un periodo de 20 años. Considerando el caudal de diseño y con la topografía a curvas a nivel insertadas en el programa civil 3D, se pasó a realizar el diseño de las redes de alcantarillado. Durante el diseño se ha conservado la pendiente mínima necesaria en los tramos de tubería cumpliendo con el reglamento vigente, además de la comprobación de la tensión tractiva requerida en función de la pendiente y el diámetro; durante el diseño se consideró buzones de inicio y/o arranque, buzonetes, cruce de la red a la vía principal Carretera Fernando Belaunde Terry; el buzón con mayor profundidad es de 5m. La proyección del emisor se realizó por la línea

de un camino vecinal donde el saneamiento de pase del mismo no es obstáculo.

B. “DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN EL CASERÍO DE QUEROBAL, DISTRITO DE CURGOS, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD”

Cruzado L. 6 (2015)⁵. La investigación de la tesis nos indica que la población del caserío de Querobal – Curgos no tiene un sistema de alcantarillado sanitario y las personas que moran hacen sus necesidades básicas al aire libre lo cual originan enfermedades.

Objetivo general: Diseñar e instalar el sistema de saneamiento básico en el caserío de Querobal, distrito de Curgos – provincia de Sánchez Carrión – departamento de la Libertad.

Objetivos específicos: Diseñar la instalación del sistema de alcantarillado para 57 familias en el caserío de Querobal considerando los criterios de la norma OS. 100 “consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria” del Reglamento Nacional de Edificaciones y Guías para el diseño de tecnologías alcantarillado. Diseño e instalación de planta de tratamiento de aguas residuales PTAR para 57 familias en el caserío de Querobal, tomando en consideración los criterios de la norma OS.090 “planta de tratamiento de aguas residuales” del Reglamento Nacional de Edificaciones. Diseño de tanques sépticos y pozos percoladores para tratamiento aguas residuales de 118 familias en el caserío de Querobal, de acuerdo a los criterios de la norma IS. 020 “tanques sépticos” del Reglamento Nacional de Edificaciones. La dificultad radica en la falta del servicio de alcantarillado y sistemas de disposición de excretas (Letrinas) en

la zona de influencia del perfil muestra problemas de salubridad. Para poder solucionar dichas dificultades, es necesario contar con un sistema alcantarillado o instalación de letrinas en la localidad de Querobal. Es por ello que es justificable la ejecución de este proyecto, puesto que se ayudaría a reducir la presencia de enfermedades en la población de Querobal.

Metodología: la investigación es de tipo descriptivo, no experimental. Es descriptivo. - porque no se altera la realidad se describe tal y como es. De acuerdo al objetivo general planteado al inicio del presente trabajo de investigación,

Conclusión: se cumplió favorablemente dicho objetivo, ya que se resolvió el cálculo de una red de alcantarillado sanitario y letrinas con arrastre hidráulico que trabajan por gravedad, mediante una hoja de cálculo. Para los cálculos hidráulicos del sistema de alcantarillado se efectuó el diseño con tuberías cerradas, para esto se trabajó la ecuación de Manning, coeficientes de Chezy y Hammod, También se realizó el diseño de una planta de tratamiento con tanque Imhoff, para la darles tratamiento a las aguas residuales provenientes del sistema de red. El diseño de las redes de alcantarillado se efectuó por medio del método convencional, el cual contempla todas las exigencias y especificaciones dadas en la normatividad vigente. Se recomienda necesario que todos los datos que se requieren para poder trabajar con la aplicación sean lo más puntual y exactos, para de esta manera se obtengan resultados mucho más precisos, así como tomar en cuenta cada una de las observaciones al momento de trabajar y de esta forma evitar cualquier error que se pudiera formar. Por otro lado, es transcendental que se tomen en cuenta y se aprovechen al máximo todos los programas que están a nuestra disposición hasta donde sea posible, en especial el uso de Excel y AUTOCAD CIVIL

3D por encima de cualquier otro software para la realización, puesto que están²¹ disponibles en cualquier computadora, ya que a veces no tomamos en cuenta los alcances de estos programas únicamente los ocupamos para lo esencial.

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

Vásquez, J (2017)⁶. 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.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

A. “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CASERIO MALA VIDA, DEL DISTRITO CRISTO NOS VALGA, PROVINCIA DE SECHURA-PIURA”

Correa, D. (2019)⁷ La presente tesis está elaborada con el objetivo de diseñar el sistema de alcantarillado del caserío de Mala Vida, distrito de Cristo Nos Valga, provincia de Sechura – Piura. Este proyecto surge como alternativa a dar solución al problema que tienen los pobladores ante la carencia del sistema de alcantarillado, teniendo como finalidad la disminución de enfermedades y mejorar su calidad de vida.

Objetivo General: Diseñar el sistema de alcantarillado del caserío de Mala Vida, distrito de Cristo Nos Valga Provincia de Sechura – Piura.

La metodología: Su metodología utilizada, se define como Descriptivo, no Experimental, Corte Transversal, Cuantitativo y Cualitativo donde describe un reciente estudio tipo aplicada, estableciendo determinaciones, fenómenos de la realidad y limitación existente sin variarla. Asimismo, la investigación descriptiva se basa llegar a conocer situaciones y hechos predominantes exactos, sin variarla en el más mínimo ámbito que se estudia. De la misma manera el tipo de investigación es 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. Por lo tanto, es de corte transversal ya que el estudio se ajusta en un momento puntual con una fracción de tiempo con la finalidad de calcular disposiciones en un periodo de tiempo peculiar. Consiguientemente de tipo cuantitativo porque trata de comprobar la fuerza de asociación o correlación entre variables, la

generalidad y objetivación de los resultados a través del diseño para hacer relación a la localidad de la cual toda muestra tiene. Y por último los datos que han sido tratados de acuerdo con la naturaleza es de tipo cualitativo, por lo tanto, los datos que han sido trabajados se basan en la cuantificación y cálculos de sí mismos para llegar al diseño correspondiente.

Conclusiones: se concluye que para el año 2039 se estima una población de 2211 habitantes. El sistema de alcantarillado trabaja totalmente por gravedad, sin necesidad de elementos de bombeo en algún punto. En el caserío de Mala Vida se adoptó una dotación de 90 lt/hab/día que es una cifra razonable para poblaciones rurales, de acuerdo al ministerio de vivienda construcción y saneamiento 2018. Los caudales de diseño se hallaron con los coeficientes de variación diaria y horaria de las viviendas lo cual nos arroja a los siguientes resultados de la demanda de agua un Caudal máximo diario: 3.65 lts/s. 4.2 y un Caudal máximo horario: 5.62 lts/s. El factor de retorno de la red es del 80% del caudal promedio, entonces el caudal total que ingresará al sistema de alcantarillado es de 2.25 lts/s. Del estudio realizado se sabe que no se puede evitar la infiltración de las aguas subterráneas y que también se deben considerar los caudales provenientes por conexiones clandestinas, patios domiciliarios, agua proveniente de lluvia, etc. a estas se les llama caudales por conexiones erradas y su caudal es el siguiente:

- $Q_{inf} = 2.51 \text{ lts/s}$

- $Q_{ce} = 48.03 \text{ lts/s}$

Lo cual sumados con el caudal que ingresa al sistema de alcantarillado nos da un caudal de diseño de 50.53 lts/s. Del estudio topográfico realizado se hallaron las cotas de

terreno y cotas de fondo de los buzones los cual se diseñó buzones de dos tipos: Buzón Tipo I: 1.00 m – 3.00 m y Buzón tipo II: 3.01 – 5.00 m. En total se diseñaron 83 buzones, 59 tipos I y 24 buzones tipo II y para el armado de los mismos se utilizará acero de 3/8” y 1/2”. Se realizó el diseño del sistema de alcantarillado del caserío de Mala Vida con el software SEWERCAD para verificar las pendientes, velocidades, tensión tractiva que cumplan con la normatividad vigente, por resultado tenemos velocidad mínima de 0.60 m/s y velocidad máxima de 1.58 m/s. Como pendiente mínima 0.60% y como pendiente máxima 1.76%. Tensión tractiva mínima 1 Pa, tensión tractiva máxima 8.03 Pa. Las tuberías del sistema de alcantarillado serán de 8” y 10” de PVC UF DN 200 mm S-25 y PVC UF DN 250 mm S-20. Para las conexiones domiciliarias se utilizará Tubería de descarga de PVC UF 110 – 160 mm y codos de PVC H-H 110 – 160 mm.

La laguna de oxidación está conformada por dos primarias y dos secundarias. Las lagunas primarias tienen una longitud de 72.00 m y un ancho de 42.00 m. Las lagunas secundarias son de 110.00 m de longitud por 60.00 m de ancho.

B. “MEJORAMIENTO DEL SISTEMA ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO LAS MALVINAS DEL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO PIURA”

Sandoval, A (2019)⁸. El presente trabajo de investigación, tiene por objetivo evaluar las estructuras de la red de alcantarillado sanitario existente en el AA.HH. Las Malvinas del Distrito de la Arena, provincia Piura, Departamento Piura

Objetivo General: Diseñar y Evaluar la red de alcantarillado sanitario del AA. HH Las

Malvinas del distrito de La Arena.

La Metodología: Para el estudio realizado el tipo de investigación es del tipo descriptiva y transversal, descriptiva porque permitirá describir el comportamiento hidráulico que se produce en la red de alcantarillado existente; y transversal porque se realizará en un determinado tiempo.

El diseño de investigación que se empleó fue No Experimental pues los datos se recogieron de la realidad; se observó los fenómenos tal y como se dan en su contexto, para después analizarlos. El procesamiento de la información se hizo de manera manual, se utilizó software Sewercad vs 8. La metodología que se usó, para el desarrollo del este proyecto con fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados.

Conclusiones: como conclusión se obtuvo la evaluación de la red de alcantarillado sanitario en el AA.HH. Las Malvinas, se determinó que esta es deficiente hidráulicamente; ya que tramos de la red no cumplen tensión y velocidad mínima indicada en la norma OS-070. Se diseñó una red nueva de alcantarillado sanitario en el AA. HH las Malvinas del distrito de la arena, provincia Piura, departamento de Piura. Se evaluó la red de alcantarillado sanitario existente la cual está en pésimo estado debido al colapso de buzones existentes en el AA. HH las Malvinas del distrito de la arena, provincia Piura, departamento de Piura. El caudal de diseño es de 4.624 pudiéndose identificar en los cuatro tramos iniciales, que el caudal es pequeño para el diámetro de la tubería instalada (160mm). Se determinó la pendiente mínima la cual es de 1.5% y la pendiente máxima es de adecuada teniendo un valor promedio de 6.3%. Se determinó que las velocidades de diseño cumplen con lo estipulado en la norma OS 070. La Velocidad mínima en esta investigación es de 0.66 m/seg y la máxima es de 1.84 m/seg. En cuanto a la Tensión Tractiva esta cumple en todos los tramos de la línea

de alcantarillado sanitario y esta tensión es igual a 2.14.

C. “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO HUEREQUEQUE – LA UNIÓN - PIURA”

Martínez, E. (2018)⁹. Este proyecto de tesis plantea contribuir en este proceso para la expansión de los servicios básicos a la población del distrito de Huerequeque elaborando el diseño de la red de alcantarillado como el punto de comienzo para mejorar la calidad de vida de los habitantes y el desarrollo de este centro poblado del distrito de La Unión

Objetivo General: el objetivo general del proyecto es elaborar el diseño hidráulico, análisis de precios unitarios y presupuesto del sistema de alcantarillado del Centro Poblado Huerequeque, distrito de La Unión, provincia de Piura, departamento de Piura cumpliendo las normas vigentes de saneamiento y los precios al mes de octubre del año en curso.

Metodología: Para realizar el diseño de la red de alcantarillado se utilizó el diseño cuantitativo debido a que se utilizará la recolección de datos para probar una hipótesis, con base en valores numéricos y estadísticos. El diseño de alcantarillado implica: Que en la investigación se realice una exploración cuantitativa en que hacemos una medición tanto de población existente, viviendas existentes, longitudes, cotas, caudales, entre otros datos.

Conclusiones: Se realizó el diseño hidráulico teniendo en cuenta los factores encontrados en el Centro Poblado Huerequeque y se concluye que el sistema diseñado es viable técnicamente. Se calculó el análisis de precios unitarios y el presupuesto; que dividido sobre el número de población beneficiada obtenemos que por persona se tiene

un gasto de S/ 2378.00 (Dos mil trescientos setenta y ocho 00/100 Soles), que comparado con los proyectos ejecutados en el departamento de Piura se concluye que el sistema diseñado es viable económicamente. Se efectuaron los estudios básicos y se determinó de acuerdo al estudio de suelos que la estratigrafía del terreno donde se acentúa el proyecto es en su mayoría arenas pobremente graduadas y existe Napa freática a 2.20 m. de profundidad por lo que se recomienda el entibado de zanjas a profundidades mayores a 1.50 m. y considerar equipo de bombeo para deprimir la napa durante las excavaciones, lo que genera un costo adicional en el presupuesto. Asimismo, las cotas obtenidas en el estudio topográfico nos muestran que el centro poblado Huerequeque tiene un terreno llano que no permitía llevar por gravedad las aguas residuales hasta el lugar de la planta de tratamiento de aguas residuales, por lo que la cámara de bombeo era la opción más viable para transportar los desechos a un lugar que cumpla las distancias mínimas según la norma OS 0.90. Se realizó el estudio de la población y con el resultado obtenido se calculó la población de diseño y el número de beneficiarios. Los precios de mano de obra fueron tomados de acuerdo al último cálculo efectuado por la Federación de Trabajadores de construcción civil en el Perú (Tabla de salarios y beneficios sociales 2018 - 2019). De igual modo los precios de materiales y equipos se sustentan con las cotizaciones realizadas. Al contar con la disponibilidad de terreno en un lugar retirado de la población, diseñar lagunas de estabilización como planta de tratamiento resulta ser la opción más beneficiosa ya que además de las condiciones favorables que se presentan, éstas tratan mejor las aguas servidas.

Como parte post complementaria a esta tesis se recomienda realizar un análisis sobre

reutilización de aguas residuales proveniente de las lagunas de estabilización diseñadas, como materia de estudios posteriores y poder crear un sistema para utilizar estas aguas tratadas.

2.2.- Bases Teóricas de la Investigación

2.2.1. Red de Alcantarillado Sanitario.

(Morales)¹¹ . La red de alcantarillado sanitario es una forma de usar y conducir y desechar toda clase de aguas servidas y trasladarlas mediante tuberías a una planta de tratamiento o evacuación final, donde serán depurados todos los sólidos que estas lleven, para no provocar un daño significativo al cuerpo receptor, teniendo como destino final un acuífero que permita conducir por tramos largos el caudal, el cual, en el trayecto, será regenerado.

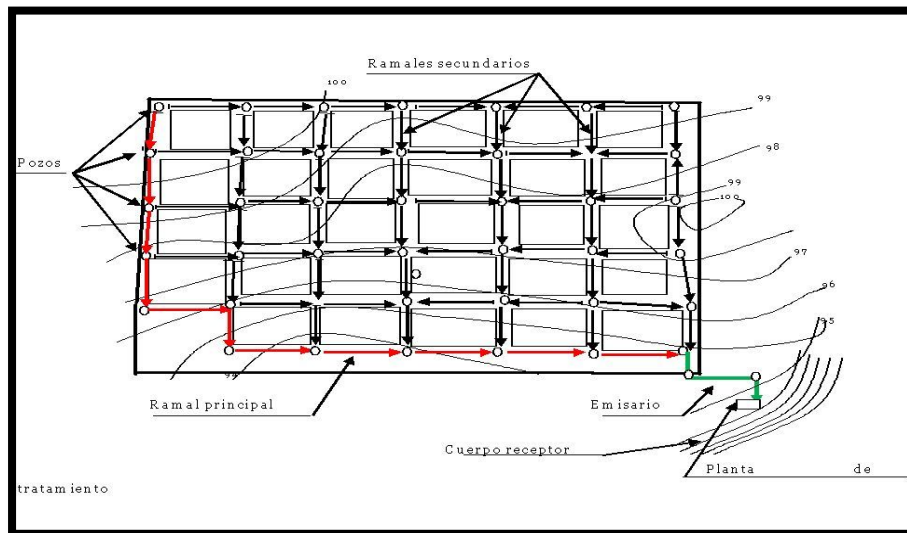


Figura 1: Trazo de una red de alcantarillado
Fuente: Norma Técnica de ANDA

3.2.2. Agua Residual

(Machado, Suruca y Argueta)¹² Conjunto de aguas que son contaminadas durante

su empleo en actividades realizadas por las personas. Estos sostienen que las aguas residuales pueden tener varios orígenes, agua residual doméstica, agua residual industrial y aguas de lluvia.

3.2.3. Aguas Residuales Domesticas.

Entre los tipos de canales tenemos:

Son aquellas provenientes de inodoros, lavaderos, cocinas y otros elementos domésticos. Estas aguas están compuestas por sólidos suspendidos (generalmente materia orgánica biodegradable), sólidos.

3.2.4. Aguas Residuales Industriales

Se originan de los desechos de procesos industriales o manufactureros, debido a su naturaleza, pueden contener, además de los componentes citados anteriormente, elementos tóxicos tales como plomo, mercurio, níquel, cobre y otros, que requieren ser removidos en vez de ser vertidos al sistema de alcantarillado.¹²

3.2.5. Aguas de lluvia.

Proveniente de la precipitación pluvial, debido a su efecto de lavado sobre tejados, calles y suelos, pueden contener una gran cantidad de sólidos suspendidos. En zonas de alta contaminación atmosférica, pueden contener algunos metales pesados y otros elementos químicos.

3.2.6. Modelos de sistemas de alcantarillado

Según Alfaro, Carranza y Gonzáles (2012)¹³ .Actualmente los sistemas de

alcantarillado se clasifican en sanitarios sólo si transportan aguas pluviales y residuales si hacen lo propio con el escurrimiento superficial de las lluvias y combinados si transportan a la vez agua potable, industriales y lluvias.

Debido a su función hidráulica se clasifican como:

- **Por gravedad:** En este tipo la topografía local es primordial, factor que se tiene que aprovechar para ubicarlo correctamente el proyecto; por lo general son usados para recolectar aguas residuales domésticas, comerciales, industriales e institucionales.
- **A presión:** Son usadas cuando la red por gravedad es problemática, por lo que es necesario usar estaciones tipo bombeo. Adicionalmente, conduce aguas residuales comerciales y una mínima parte de aguas industriales. Lo que limita su extensión, por lo que se clasifican como pequeñas.

El tamaño, la topografía y las condiciones económicas del proyecto, son factores que se deben analizar para decidir qué tipo de sistema de alcantarillado elegir. Actualmente el sistema de alcantarillado combinado ya no se utiliza debido a la inestabilidad de la cantidad y calidad del caudal recolectado, generando deficiencias en los procesos de tratamiento. En conclusión, es esencial que el sistema a escoger para solucionar la problemática del transporte de aguas residuales y pluviales, sea uno de tipo separado.

3.2.7 Elementos de un sistema de alcantarillado

(Vásquez, 2016)¹⁴. Los sistemas de alcantarillado sanitario están conformados por elementos como tuberías las cuales deben cumplir con los certificados de calidad correspondientes, también la conforman las obras accesorias tales como las conexiones domiciliarias, los buzones las estructuras de caída especial como también sifones y cruzamientos especiales, y estaciones de bombeo para casos de sistema a presión.

3.2.7.1 Tuberías

Estos elementos que conforman un sistema de alcantarillado resultan del acople de varias tuberías a través de una unión, las cuales facilitan el transporte del flujo de las aguas negras. El material con la que están hechas las tuberías de alcantarillado se caracterizan por las siguientes características 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 actualmente se fabrican de distintos materiales siendo las más comerciales el plástico o poli (cloruro de vinilo) (PVC) el polietileno de alta densidad (PEAD) y las tuberías metálicas.¹⁴



Figura 1: Tuberías de PVC
Fuente: Elaboración propia.

a. Tipo de Tuberías en una red de alcantarillado

Según Sandoval (2014)¹⁵, un sistema de alcantarillado puede estar conformado por tuberías como:

- **Tuberías Laterales:** estas tuberías solo conducen las aguas servidas provenientes de las viviendas, estas tuberías están compuestas por más componentes.



Figura 2: Tuberías laterales
Fuente: Elaboración Propia.

- **Conductor Principal:** esta tubería de mayor diámetro cumple la función de recepción de los caudales de los sub colectores secundarios que conforman el sistema.



Figura 3: Conductor Principal de una red de alcantarillado
Fuente: Elaboración Propia.

- **Colector emisor final:** tiene la función de conducir los caudales

totales de las aguas residuales o aguas de lluvia del sistema y dévalos a una zona de entrega donde se realizará su respectivo tratamiento como pueden ser las lagunas de oxidación o lagunas de estabilización o como zonas de agua como ríos, lagos o el mar.

- **Interceptor:** Estas son tuberías se encuentra instaladas de forma paralela a un canal o río, son las tuberías que interceptaran los flujos de las aguas servidas del uno dos ramales y culminaran en un colector final o a un sistema de tratamiento de aguas residuales.

3.2.7.2. Servicios accesorios

Según (Sandoval, 2014). Estos tipos de servicios se instalan y utilizan mayormente para realizar los trabajos de mantenimiento y operación de las obras de alcantarillado.

a. Conexión domiciliaria

Una conexión domiciliaria o “albañal exterior” está compuesta por un conductor es este caso por una tubería que facilita el transporte del flujo de los desagües de los predios a red colectora.

Asimismo, el blog “Conexiones sanitarias que tu casa necesita. Sistema de conexiones sanitaria” (Recuperado febrero, 2020) describe los componentes que conforman una conexión domiciliaria y son las siguientes:

- Un elemento de reunión conformado por una caja de registro.

- Una tubería de PVC la cual debe estar instalada con pendiente mínima de 15 por mil.
- Un un accesorio que permite el empalme a la atarjea para descarga de las aguas residuales.¹⁵

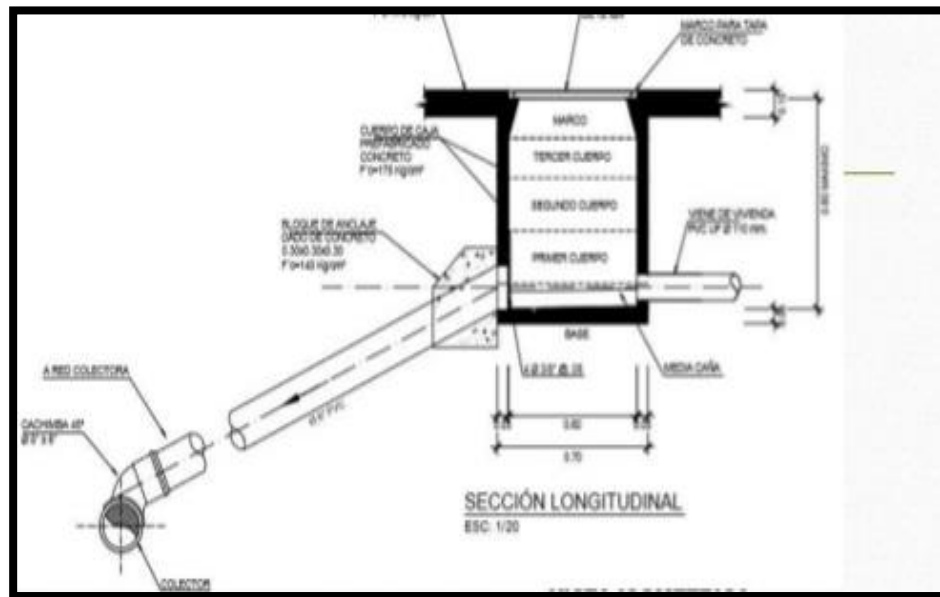


Figura 4: Conexión domiciliar con Tubería de PVC
 Fuente: Blog. Componentes de una conexión domiciliar y su normativa.
 (Recuperado: mayo, 2021)

b. Cámara de Inspección

Según (RNE) de acuerdo a la Norma Técnica OS.070. (2006)¹⁶. Define que son estructuras con la función de inspección estas podrán ser elementos como cajas, buzones o buzonetas las cuales se ubicarán en los ejes de las líneas colectoras, con la finalidad de inspeccionar y reparara ante cualquier problema que se presente. Estos elementos se construirán o instalarán en el principio de los tramos de arranque de un sistema de los colectores de aguas residuales, en los cambios de direcciones de las líneas del colector o en los cambios de pendiente de las líneas de los colectores.

En áreas de pendientes fuertes se instalará una caja por cada vivienda destinada del proyecto, con el fin de servir como punto de empalme para la respectiva instalación domiciliaria. En puntos de pendiente pequeñas la conexión entre la vivienda y la línea de la red colectora estarán unidas mediante cachimbas o accesorios que permitan la instalación verificando que presenten fugas.

Los buzones menores a 1.00 metro de altura se instalarán en los colectores de las calles principales estas estructuras se llaman buzonetes las cuales tendrán una altura menor a un metro sobre la clave de la tubería, solo se utilizaran en redes de tuberías de hasta 200 mm de diámetro , las cámaras de inspección mayores a 1.00 metro serán los buzones los cuales su altura sobrepasa el metro de altura sobre la clave de la tubería, y tendrán un diámetro interior de 1.20 m en redes de hasta 800 mm de diámetro y de 1.50 m en redes de hasta 1,200 mm.

Para colectores más grandes los buzones de inspección tendrán un diseño especial.

Los techos de los buzones comúnmente construidos de concreto estarán compuestos por una tapa armada de ingreso de 0.60 metros de diámetro, estas cámaras de inspección se proyectarán en todos los puntos del sistema donde sea necesaria su instalación pueden ser en el inicio del sistema de alcantarillado , en los empalmes de las tuberías , en cambios de dirección de las líneas de las tuberías , en pendientes diferentes, cuando se instalan diámetros diferentes de tuberías , en distintos tipos de material de las tuberías, debido a variaciones de terreno o mayores caudales, estas estructuras se diseñan para 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.



Figura 5: Buzón de concreto Tipo II (3.00 m a más)
Fuente: elaboración propia

- **Diámetros de los Buzones**

Interiormente los buzones tienen un diámetro de 1,20 m para tuberías menores de 800 mm y de 800 mm a 1200 mm de diámetro tendrán un diámetro interior de 1,50 metros. La profundidad de los buzones se inicia desde el nivel de la rasante, con una mínima profundidad 1.20m para los buzones de arranque.

- **Armado de Buzones**

Según su estructura y medidas se pueden clasificar dos tipos de buzones los cuales tendrán sus propias características:

Buzones de tipo I tendrán una profundidad de 1.00 m. a 3.00 metros elaborados con

una estructura es de concreto simple.

Buzones de tipo II los cuales tendrán una profundidad 3.00 metros a más los cuales serán elaborados de concreto armado con varillas de acero de 3/8” como mínimo y con una separación mínima cada 25 cm.

Según el RNE, en la Norma Técnica OS.070. (2006), define que los buzones tienen distancias máximas entre ellos debido a que estas distancias están limitadas por, en el siguiente cuadro se muestran las distancias máximas entre buzones de un ramal.

Cuadro 1: Distancia de Buzones

| Diámetro de Tubería (mm) | Espaciamiento máximo(m) |
|---------------------------------|--------------------------------|
| 100 | 60 |
| 150 | 60 |
| 200 | 80 |
| 250 a 300 | 100 |
| Mayores | 150 |

Fuente: RNE ,
Norma Técnica

OS.070. (2006)

2.2.3. Aportaciones al sistema de alcantarillado

(Chunga, O. 2015)¹⁷. Manifiesta que las aportaciones de las aguas residuales a la red de alcantarillado pueden ser:

- La contribución doméstica: esta contribución doméstica en un caudal que se genera en los lotes habitados de la zona.
- La contribución por infiltración: Es un caudal que se origina en el subsuelo y que ingresa al sistema de alcantarillado, a través de tuberías que se

encuentras dañas y acoples mal instalados, también las estructuras de las cámaras de inspección, elementos de registro, terminales de limpieza, etc.

Estos caudales por infiltración se calcularán considerando:

- Medida de la napa freática con respecto a la altura de la excavación,
- Permeabilidad del suelo y cantidad agua en la presencia de precipitaciones.
- Características y medida de las alcantarillas, y supervisión en la construcción de los buzones y de los materiales a utilizar.

El RNE, en el Anexo 01 de la Norma OS.070 (2006) establece que:

El aporte de contribución por infiltración dependerá de las condiciones del área del proyecto y se consideran valores entre 0.05 a 1.0 L/(s*km).

- Aportes por instalaciones ilícitas: se consideraran 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.

2.2.4. Caudales aportantes al sistema de alcantarillado

OPS/CEPIS (2005)¹⁸. Define que los diferentes coeficientes que intervienen en la determinación de los caudales de aporte para la elaboración del diseño se calcularan de la siguiente forma:

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, 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 siguientes: los hábitos y valores de la población, las características de población que habita, la dotación de agua, y las variaciones del consumo según las estaciones climáticas de la población. Asimismo, establece que el caudal de contribución debe ser calculado con un coeficiente de retorno (C) del 80% del caudal de agua potable consumida.

b) Coeficiente de variación de consumo

Según la Norma Técnica OS.070. (2006) define que en los abastecimientos por conexiones domiciliarias, 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.

a) Dotación de agua potable

Según las guías de la OPS/CEPIS (2005), 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 2: Dotación de agua

| ZONA | SIN ARRASTRE HIDRÁULICO | CON ARRASTRE HIDRÁULICO | CON REDES |
|--------|-------------------------|-------------------------|---------------|
| Costa | 60 lt/hr/día | 90 lt/hr/día | 110 lt/hr/día |
| Sierra | 50 lt/hr/día | 60 lt/hr/día | 100 lt/hr/día |
| Selva | 70 lt/hr/día | 60 lt/hr/día | 120 lt/hr/día |

Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. Norma Técnica de diseño. Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural (2018).

Cuadro N° 03: Dotación de agua para colegios

| DESCRIPCIÓN | DOTACIÓN (l/alumno.d) |
|--------------------------------------------------|-----------------------|
| Educación primaria e inferior (sin residencia) | 20 |
| Educación secundaria y superior (sin residencia) | 25 |
| Educación en general (con residencia) | 50 |

Fuente: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento (2018)

b) Población (P)

Según detalla la OPS/CEPIS (2005), las dimensiones de un proyecto de saneamiento en este caso para un sistema de alcantarillado dependerán de la población y el área que abarca el proyecto, el cálculo de esta población se obtendrá con la siguiente formula:

$$P = D \cdot A \text{ (hab)}$$

Se define: D = Densidad poblacional

A = Área de aporte

c) Caudales de diseño

- **Caudal medio diario:** esta aportación es la que se realiza considerando un lapso de tiempo de 24 horas, como resultado del promedio durante un año.

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

Se define: Qm = Caudal medio (L/s)

Cr = Coeficiente de retorno (0.80)

$d = (\text{dotación}) (\text{L}/\text{Hab}/\text{día})$

$P_d = \text{Población para alcance de proyecto (Hab.)}$

- **Caudal máximo horario:** para el diseño de un sistema de alcantarillado debe ser considerado un caudal máximo horario, el caudal máximo horario se calculará mayorando este caudal por el producto de un coeficiente de variación de consumo.

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

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

K_2 = Coeficiente

- **Caudal de diseño**

Es la suma de los tres caudales más importantes que aportan a un sistema de alcantarillado se calculara de la siguiente forma:

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

Se define que:

Q_{mh} : Caudal máximo horario.

Q_i : Caudal de infiltración.

Q_e : Caudal por conexiones erradas

2.2.5. Periodo óptimo de diseño

Según el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (2018) establece que deben respetar las recomendaciones del ministerio de vivienda de construcción y saneamiento donde señala con respecto al periodo de diseño de un proyecto de alcantarillado deber ser 20 años, tiempo en cual en sistema proyectado tiene que cumplir con las exigencias de diseño en su máxima capacidad considerando también la vida útil del resto de componentes.

Se tendrán los siguientes puntos como fases:

- Tiempo de utilidad de los equipos que formaran parte del sistema.
- Aumento de la población.
- Situación económica y de los recursos para la ejecución del proyecto.
- Ubicación y tipo de geografía de la zona del proyecto.

2.2.6. Diseño del sistema de alcantarillado

El diseño de la red de alcantarillado por gravedad se realiza considerando que, en su funcionamiento, debe cumplir la condición de auto limpieza para limitar la sedimentación de arena y otras sustancias sedimentables que fluyen a través de las tuberías. El mantenimiento por causa de la acumulación de sedimentos en las tuberías requiere de inversión y a la falta de mantenimiento generaran problemas de atoros y colapsos afectando a la población. En el caso de tuberías de una red de alcantarillado, la pendiente mínima se calculará considerando el criterio de la velocidad mínima o de la tensión tractiva mínima que debe ser no menor a 1 Pascal para su buen funcionamiento (Chunga, 2015).

2.2.6.1 Parámetros de diseño en un sistema de alcantarillado

El RNE O.S 070 (2006), manifiesta para el caudal de diseño se consideran las aportaciones de las aguas de desagüe de tipo domésticas como viviendas y de tipo comercial como tiendas, etc esta caudal de alcantarillado se calculará con 80% del Qmh, la fórmula es la siguiente:

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

Caudales de infiltración: se consideran las aguas del subsuelo que ingresan por infiltraciones a sistema en colectores o emisores con 20 000 l/día/Km (Para tubería de CSN) y en buzones 380 l/ día/buzón.

- Velocidades optimas de diseño: según norma la velocidad mínima será de 0.60 m/seg y la velocidad Máxima de 5.00 m/seg. Según recomendaciones se debe lograr una velocidad de 1 m/s para un mejor trabajo del sistema de redes.
- Diámetros óptimos de diseño : según norma los diámetros mínimos para la instalación de colectores será de 6" de diámetro y para las conexiones domiciliarias de 4" de diámetro.
- Pendientes mínimas: Son aquellas que de acuerdo a los diámetros y para las consideraciones de tubo lleno que satisfagan la velocidad

mínima de 0.6m/seg. Debido que en los primeros tramos se tiene caudal reducido, se previene colocando una pendiente mínima del 1% en los primeros 300m de tramo inicial.

- Dimensiones de la tubería: para el cálculo de diámetro de las tuberías se aplica el criterio de que la tubería funciona con un tirante del 75% de su diámetro, en consecuencia, para dicho cálculo se deberá aplicar la fórmula de Manning;

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

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

Donde:

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

- Coeficiente de rugosidad: Jiménez (2007)¹¹ indica que el coeficiente de rugosidad n , representa las características internas de la superficie de la tubería, su valor depende del tipo de material, calidad del acabado y el estado de conservación de la tubería, siendo actualmente más utilizadas las de PVC, las cuales presentan un coeficiente $N= 0.009$.

2.2.7. Diseño hidráulico

El RNE O.S 070 (2006), establece que en los tramos de las redes de alcantarillado se debe calcular el caudal inicial y 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) la tensión tractiva media para los sistemas de alcantarillado debe tener como valor mínimo $\sigma = 1.0$ Pa, calculada para el caudal inicial (Q_i), valor correspondiente para un coeficiente de Manning $n = 0.013$.

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

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

Donde: $S_{o\min}$. = 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 se debe considerar una pendiente mínima de 0.8%. La expresión recomendada para el cálculo hidráulico es 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. HIPOTESIS DE LA INVESTIGACION

3.3.1.- Hipótesis general

¿Con el Sistema de Alcantarillado proyectado para el Centro Poblado Ciudad Noe se mejora la calidad de vida de su población?

3.3.2.- Hipótesis Específicos

¿El diseño de la tubería que conformará el sistema de alcantarillado del centro poblado Ciudad Noe, será el más apropiado para evitar problemas de colapsos en el sistema?

¿El diseño del Sistema de Alcantarillado para el Centro Poblado Ciudad Noe contara con una evacuación final que garantizara el tratamiento de las aguas servidas?

IV. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1.- Diseño de la Investigación

4.1.1- Tipo de la Investigación

El Tipo de investigación será del tipo descriptivo, ya que, en base a la identificación de la problemática existente en la zona de estudio por la carencia de algunos de sus servicios básicos, esto me llevó a buscar la comprobación de mis hipótesis planteadas.

4.1.2.- Nivel de Investigación

Mi investigación tendrá de ambos enfoques tanto cualitativo como cuantitativo; pues mi diseño será direccionado al análisis de los datos recopilados del centro poblado, para así dimensionar y diseñar bajo el lineamiento estipulado por la norma.

4.1.3.- Diseño de la Investigación

Para el proyecto de mi investigación, el diseño usado dado el tipo investigación será no experimental, debido que la información obtenida en campo de los hechos o acontecimientos no presentaran cambios en sus variables .

4.2.- Población y Muestra

4.2.1.- Población

La población estará conformada con todas las redes del alcantarillado del Distrito de Cura Mori, Provincia de Piura, Departamento de Piura.

4.2.2.- Muestra

El Centro Poblado que se eligió para mi investigación fue el Centro Poblado rural

Ciudad Noe, Distrito Cura Mori , Provincia Piura.

4.5. Definición y Operacionalización de las variables

Cuadro 5: Matriz de Operacionalización

| DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CENTRO POBLADO RURAL CIUDAD NOE, UBICADO EN EL DISTRITO DE CURA MORI, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, ABRIL 2021” | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | HIPOTESIS | VARIABLES | MEDICIONES | INDICADORES |
| El problema fundamental es la precariedad del servicio de alcantarillado en el Centro poblado Ciudad Noe, los habitantes de esta zona de estudio tiene la necesidad de contar con este servicio para mejorar sus condiciones de vida | <p>H₀: El Centro poblado Ciudad Noe, del distrito de Cura Mori, no cuenta con un sistema de alcantarillado</p> <p>H_a : El Centro poblado Ciudad Noe del distrito del Cura Mori, será beneficiado con el sistema de alcantarillado.</p> | <p>Variable Independiente: Diseño del sistema de alcantarillado.</p> <p>Variable Dependiente: Mejor salubridad en el Centro poblado Ciudad Noe</p> | <p>Población</p> <p>Velocidad de Flujo</p> <p>Pendientes caudales de diseño.</p> | <p>Los resultados hidráulicos como los caudales de diseño nos permitirán calcular los diámetros para el sistema de alcantarillado, y la topografía nos permitirán determinar las medidas de los buzones.</p> |

Fuente: Elaboración propia

4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

a) Libreta de Campo:

En este cuaderno se anotará cualquier incidencia e inconveniente que se observe en campo al momento de la toma de información, o alguna situación relevante que sea de consideración y que influya al momento del procesamiento de información y diseño del mismo.

b) Cámara fotográfica:

Herramienta que servirá ilustrar de manera visual las posibles incidencias o situaciones relevantes, esto ayudará bastante al cadista a tener una mejor perspectiva de los hallazgos en campo.

c) Estación Total:

Herramienta que será protagonista tanto en la recolección de datos como en la ejecución del proyecto; en la recolección de datos porque permitirá identificar los desniveles del terreno del centro poblado asimismo los puntos más bajos y que será un condicionante para el tema de la pendiente que se le dará a la red de alcantarillado; y con lo que respecta en la ejecución del proyecto porque con los resultados obtenidos en gabinete, la estación total será un auxiliar eficiente para la colocación de puntos de referencia, alturas de excavación, niveles de colocación y relleno.

d) Wincha:

Con esta herramienta se tomará medidas en zonas donde la estación total pierda la visual y evitar realizar cambios de vista que demande de tiempo.

4.7. Plan de análisis

El análisis a realizar será en base a las normas vigentes tratando de cumplir siempre con los estándares mínimos para el desarrollo de la Red, evitando en todo momento cualquier tipo de impacto negativo.

Asimismo, para la formulación de todo plan se necesita de una estrategia la cual considero con la identificación de la problemática en la zona escogida, esto me llevará al planteamiento de mis objetivos; teniendo claro esto último y ayuda del reglamento, procederé a encontrar la mejor solución que se adecue al Centro Poblado.

4.8. Matriz de Consistencia:
Cuadro 6: Matriz de Consistencia

| DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CENTRO POBLADO RURAL CIUDAD NOE, UBICADO EN EL DISTRITO DE CURA MORI, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, ABRIL 2021 | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PROBLEMAS | OBJETIVOS | HIPOTESIS | METODOLOGIA |
| <p>Caracterización del problema El centro poblado Ciudad Noe del Distrito de Cura Mori, cuenta con 363 viviendas, las cuales no cuentan con un sistema de evacuación de aguas residuales debido a esta necesidad se plantea diseñar un sistema de alcantarillado que cumpla con estas necesidades básicas.</p> <p>Enunciado del Problema ¿En qué manera influye el proyecto del diseño del sistema de alcantarillado en el ámbito de salud y en la calidad de vida de la población?</p> | <p>Objetivo general Diseñar el sistema de alcantarillado en el Centro Poblado Ciudad Noe ubicado en el Distrito de Cura Mori, en la Provincia de Piura, Departamento de Piura.</p> <p>Objetivos específicos -Dimensionar la tubería del Sistema de alcantarillado utilizando a las normas del R.N.E y el Software Sewercad. -Eliminar las aguas residuales y proyectar las lagunas de oxidación para su tratamiento. -Realizar los planos correspondientes a los componentes del sistema Proyectado, plano topográfico, plano de planta y planos de Lagunas de oxidación.</p> | <p>El diseño, es originado por que toda la comunidad tiene la necesidad básica de contar con el servicio de alcantarillado sanitario, lo cual va influir en la calidad de vida y bienestar de sus habitantes.</p> | <p>El tipo de investigación: la presente tesis desarrollada tendrá una investigación de tipo descriptiva. Nivel de Investigación: será de tipo cualitativa. Diseño de la Investigación: El diseño de la investigación es no experimental. Universo y muestra para esta investigación el Universo del proyecto está conformada por todas las redes del servicio del sistema alcantarillado de la Provincia de Piura Muestra: La muestra estará compuesta por el sistema de redes de alcantarillado del Centro Poblado Ciudad Noe Plan de Análisis: ubicación y estudio de la zona, Aplicación de la encuesta a la zona de estudio. El procesamiento de los datos recopilados en la zona del proyecto, topografía de la zona con el equipo necesario para su posterior cálculo y elaboración de planos.</p> |

Fuente: Elaboración Propia.

4.7.- Principios Éticos

Todo proyecto de investigación es único e individual por lo que obviamente todas las circunstancias son distintas, particular solamente a la zona de investigación, dicho esto, es responsabilidad del investigador el realizar de manera concienzuda y descartar totalmente el plagio en todas las instancias de la investigación, ya sea en la recolección de datos, en el análisis de los mismos y en la obtención de los resultados.

De usarse alguna referencia, se citará debidamente haciendo su mención respectiva haciendo respetar los derechos del autor.

IV. RESULTADOS

5.1 Ubicación Geográfica: Este centro poblado Ciudad Noe pertenece al distrito de Cura Mori, en la provincia de Piura y se encuentra dentro del departamento de Piura. Su código de ubigeo es 2001070025, este centro poblado tiene aproximadamente 363 Viviendas y 1432 habitantes y se ubica en las siguientes coordenadas: latitud -5.369217 y longitud -80.603233.



Figura 4: Ubicación Geográfica del Distrito en el mapa de la provincia de Piura
Fuente: Elaboración Propia.



Figura 5: Ubicación geográfica del Centro Poblado Ciudad Noe
Fuente: Google Earth

5.2. Criterios de diseño para el cálculo de la población

5.2.1. Tiempo de Diseño

En Proyectos de alcantarillado según las normas del Ministerio de Vivienda recomiendan un periodo de diseño de 20 años para todos los componentes del sistema.

| | | |
|-----|----|------|
| t = | 20 | años |
|-----|----|------|

5.2.2. Tasa de Crecimiento del Distrito de Cura Mori a nivel Rural

Cuadro N° 10: Censos de población zona rural de Cura Mori

| CENSOS REALIZADOS | |
|-------------------|------------|
| AÑO | CANTIDADES |
| 1993 | 1,158 |
| 2007 | 2,250 |
| 2017 | 2,729 |

Fuente:

INEI

CUADRO N° 1: POBLACION TOTAL, POR AREA URBANA Y RURAL, Y SEXO, SEGUN EDADES SIMPLES

DIAS DEL CENSO: 11 DE JUL 93

| EDADES SIMPLES | POBLACION | | URBANA | | RURAL | | | | |
|--------------------|-----------|---------|--------|---------|-------|---------|------|-----|-----|
| | TOTAL | MUJERES | TOTAL | MUJERES | TOTAL | MUJERES | | | |
| DISTRITO CURA MORI | 13733 | 6948 | 6785 | 12575 | 6355 | 6220 | 1158 | 593 | 565 |
| MENORES DE 1 AÑO | 401 | 233 | 168 | 374 | 215 | 159 | 27 | 18 | 9 |
| MENORES DE 1 MES | 33 | 17 | 16 | 31 | 15 | 16 | 2 | 2 | - |
| DE 1 A 11 MESES | 368 | 216 | 152 | 343 | 200 | 143 | 25 | 16 | 9 |
| DE 1 A 4 AÑOS | 1643 | 842 | 801 | 1486 | 759 | 727 | 157 | 83 | 74 |
| 1 AÑO | 323 | 166 | 157 | 291 | 152 | 139 | 32 | 14 | 18 |
| 2 AÑOS | 395 | 196 | 199 | 356 | 177 | 179 | 39 | 19 | 20 |
| 3 AÑOS | 471 | 252 | 219 | 424 | 225 | 199 | 47 | 27 | 20 |
| 4 AÑOS | 454 | 228 | 226 | 415 | 205 | 210 | 39 | 23 | 16 |
| DE 5 A 9 AÑOS | 2199 | 1097 | 1102 | 1997 | 1005 | 992 | 202 | 92 | 110 |
| 5 AÑOS | 471 | 237 | 234 | 436 | 221 | 215 | 35 | 16 | 19 |
| 6 AÑOS | 445 | 221 | 224 | 401 | 199 | 202 | 44 | 22 | 22 |
| 7 AÑOS | 417 | 203 | 214 | 376 | 189 | 187 | 41 | 14 | 27 |

<http://censos.inei.gob.pe/cpv2003/tabulados/#>

INEI INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

XI DE POBLACIÓN Y VI DE VIVIENDA

SISTEMA DE CONSULTA DE RESULTADOS CENSALES
CUADROS ESTADÍSTICOS

CENSOS 2007

Buscar

ÍNDICE TEMÁTICO

- VIVIENDA
- HOGAR
- POBLACIÓN
 - Población
 - Fecundidad
 - Estado Civil - Religioso
- EDUCACIÓN
- ACTIVIDAD
- SALUD

PRESENTACIÓN GLOSARIO GUÍA DE USUARIO

Censos de Población y Vivienda 2007 / Población

DEPARTAMENTO: PIURA PROVINCIA: PIURA DISTRITO: CURA MORI

TIPO DE PRESENTACIÓN: CUADRO GRÁFICO MAPA

CUADRO N° 2: POBLACIÓN TOTAL, POR GRANDES GRUPOS DE EDAD, SEGÚN DEPARTAMENTO, PROVINCIA, ÁREA URBANA Y RURAL, SEXO Y TIPO DE VIVIENDA

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|
| Hombres (004) | 8,366 | 177 | 5,038 | 2,114 | 1,353 | 1,114 | 330 |
| Mujeres (005) | 8,357 | 215 | 2,942 | 2,088 | 1,573 | 1,049 | 490 |
| URBANA (012) | 14,673 | 333 | 5,169 | 3,648 | 2,703 | 1,932 | 888 |
| Hombres (013) | 7,384 | 150 | 2,639 | 1,837 | 1,317 | 985 | 456 |
| Mujeres (014) | 7,289 | 183 | 2,530 | 1,811 | 1,386 | 947 | 432 |
| Viviendas particulares (015) | 14,673 | 333 | 5,169 | 3,648 | 2,703 | 1,932 | 888 |
| Hombres (016) | 7,384 | 150 | 2,639 | 1,837 | 1,317 | 985 | 456 |
| Mujeres (017) | 7,289 | 183 | 2,530 | 1,811 | 1,386 | 947 | 432 |
| RURAL (024) | 2,250 | 59 | 871 | 552 | 405 | 231 | 132 |
| Hombres (025) | 1,182 | 27 | 459 | 275 | 218 | 129 | 74 |
| Mujeres (026) | 1,068 | 32 | 412 | 277 | 187 | 102 | 58 |
| Viviendas particulares (027) | 2,250 | 59 | 871 | 552 | 405 | 231 | 132 |
| Hombres (028) | 1,182 | 27 | 459 | 275 | 218 | 129 | 74 |
| Mujeres (029) | 1,068 | 32 | 412 | 277 | 187 | 102 | 58 |

CUADRO N° 2: POBLACIÓN CENSADA, POR GRUPOS DE EDAD, SEGÚN PROVINCIA, DISTRITO, ÁREA URBANA Y RURAL, TIPO DE VIVIENDA Y SEXO

| Provincia, distrito, área urbana y rural, tipo de vivienda y sexo | Total | Grupos de edad | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------|--------------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | | Menores de 1 año | 1 a 14 años | 15 a 29 años | 30 a 44 años | 45 a 64 años | 65 y más años |
| Otro tipo 1/ | 87 | - | 1 | 65 | 16 | 5 | - |
| Hombres | 38 | - | 1 | 26 | 9 | 2 | - |
| Mujeres | 49 | - | - | 39 | 7 | 3 | - |
| RURAL | 793 | 18 | 289 | 195 | 148 | 95 | 48 |
| Hombres | 395 | 13 | 146 | 94 | 70 | 47 | 25 |
| Mujeres | 398 | 5 | 143 | 101 | 78 | 48 | 23 |
| Viviendas particulares | 793 | 18 | 289 | 195 | 148 | 95 | 48 |
| Hombres | 395 | 13 | 146 | 94 | 70 | 47 | 25 |
| Mujeres | 398 | 5 | 143 | 101 | 78 | 48 | 23 |
| DISTRITO EL TALLÁN | 5 387 | 112 | 1 930 | 1 225 | 941 | 837 | 342 |
| Hombres | 2 733 | 53 | 980 | 610 | 484 | 439 | 167 |
| Mujeres | 2 654 | 59 | 950 | 615 | 457 | 398 | 175 |
| Viviendas particulares | 5 387 | 112 | 1 930 | 1 225 | 941 | 837 | 342 |
| Hombres | 2 733 | 53 | 980 | 610 | 484 | 439 | 167 |
| Mujeres | 2 654 | 59 | 950 | 615 | 457 | 398 | 175 |
| URBANA | 5 089 | 106 | 1 824 | 1 151 | 894 | 789 | 325 |
| Hombres | 2 580 | 49 | 928 | 572 | 458 | 414 | 159 |
| Mujeres | 2 509 | 57 | 896 | 579 | 436 | 375 | 166 |
| Viviendas particulares | 5 089 | 106 | 1 824 | 1 151 | 894 | 789 | 325 |
| Hombres | 2 580 | 49 | 928 | 572 | 458 | 414 | 159 |
| Mujeres | 2 509 | 57 | 896 | 579 | 436 | 375 | 166 |

Cuadro N° 7: Tasa de crecimiento del distrito de Cura Mori de la zona Rural.

| AÑO | POBLACION | t (años) | p (pf-pa) | pa.t | r(p/pa.t) | r.t |
|--------------|-----------|-----------|-----------|--------|-----------|--------------|
| 1993 | 1,158 | | | | | |
| | | 14 | | | | |
| 2007 | 2,250 | | 1092 | 31,500 | 0.034 | 0.476 |
| | | 10 | | | | |
| 2017 | 2,729 | | 479 | 27290 | 0.017 | 0.17 |
| TOTAL | | 24 | | | | 0.646 |

$$\frac{0.646}{24} = 0.026 \times 100 = 2.69$$

Tasa de crecimiento= 2.69 %

$$r = 2.69 \%$$

5.2.3. Población actual

Cuadro 8: Población Actual

| POBLACIÓN | | | |
|---------------|---------------------------|--------------------|----------------------|
| Año 2020 | N° de viviendas habitadas | Densidad (Hab/Viv) | Total, de habitantes |
| C.P CIUAD NOE | 363 | 3.90 | 1432 |

Fuente: Elaboración Propia (2021)

5.2.4. Población Futura

Para el cálculo de la población futura se utilizó la formula del método geométrico:

$$Pf = Pi (1 + r/100) ^t$$

P_i = población inicial

P_f = Población futura

r = Tasa de crecimiento

t = periodo de diseño

5.2.5. Cálculo de la población de diseño o futura

Población actual: 1432 habitantes

Tasa de Crecimiento : 2.69 %

Periodo de diseño: 20 años

$$P_f = 1432 * \left(1 + \frac{2.69}{100}\right)^{20} = 2435 \text{ hab. al 2040}$$

5.3. Dotaciones de agua

La dotación de agua utilizada será de 110 lt/hab/d respetando las normas del RNE, en el caso de zona rurales.

5.3.1. Dotación = 110 lt/hab/día

5.3.2. Demanda de agua para locales educacionales

- Educación inicial = 20 lt/alumno/día
- Educación primaria y secundaria = 25 lt/alumno/día

Ecuación: **Caudal para educación inicial**

$$Q_p = \frac{100 * 50}{86400} = 0.058 \text{ lts/sg}$$

Ecuación: **Caudal para educación primario**

$$Q_p = \frac{250 * 25}{86400} = 0.072 \text{ lts/sg}$$

5.3.3. Demanda de agua en comedores o zonas comunles según el área útil

Cuadro 9: Dotación de agua para comedores

| Área útil en m ² | Dotación |
|-----------------------------|-------------------------|
| Hasta 40 | 2000 Lts/m ² |
| De 41 a 100 | 50 Lts /m ² |
| Mas 100 | 40 Lts/m ² |

Ecuación: **Caudal para servicios comunales o comedores**

$$Q_p = \frac{5000 * 40}{86400} = 2.31 \text{ lts/sg}$$

5.4. Definición de Caudales.

5.4.1. Caudal Promedio Anual

Formula:

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

Definición :

QP = caudal promedio anual

Pf= 2435 hab

Dot.= 110 lt/hab/dia

$$Q_p = \frac{(2435 * 110)}{86400}$$

$$Q_p = 3.10 \text{ Lts/s}$$

CONSUMOS PROMEDIOS TOTALES

Cuadro N° 10: Caudales totales – Centro Poblado Ciudad Noe

| DESCRIPCION | QP(Ls/sg) |
|-------------------------------|-------------|
| Viviendas habitadas | 3.10 |
| Centro educativo inicial | 0.058 |
| Centro educativo primario | 0.072 |
| Comedores o centros comunales | 2.31 |
| TOTAL | 5.54 |

Fuente: Elaboración propia

5.4.2. Caudal máximo diario

Ecuación:

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

Dónde:

Q_{md} = Caudal máximo diario

Q_p = Caudal promedio anual

k_1 = Coeficiente de variación diario = 1.30

$$Q_{md} = 5.54 * 1.30$$

$$Q_{md} = 7.20 \text{ lts/s}$$

5.4.3. Caudal Máximo horario

Formula:

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

Definición :

Q_{mh} = Caudal máximo horario

Q_p = Caudal promedio

K_2 = Coeficiente de variación horario = 2.0

$$Q_{mh} = 5.54 * 2.0$$

$$Q_{mh} = 11.08 \text{ lts/s}$$

5.4.4. Caudal de alcantarillado por contribución

Formula:

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

$$Q_{alc} = 11.07 * 0.8$$

$$Q_{alc} = 8.86 \text{ lts/s}$$

5.4.5. Caudales por infiltración y conexiones ilícitas:

Estos caudales ingresan a las redes cuando presentan daños o malas instalaciones son aguas provenientes del nivel freático del subsuelo que filtran por medio de estas fisuras también pueden ingresar por medio de los buzones en un área determinada

De acuerdo a la Norma OS. 070

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

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

Por tema de diseño se considera el máximo valor

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

Formula:

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

Definición:

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

L = Longitud total del sistema de redes (m) = **3,500 mts.**

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

$$Q_{\text{inf}} = 0.0010 \text{ Lt}/(\text{Seg}*\text{m.}) * 3,500 \text{ m} = \mathbf{3.50 \text{ lt/seg.}}$$

5.4.6. Caudal por conexiones erradas

Estos caudales se ingresan al sistema por medio de conexiones mal ejecutadas, también por instalaciones ilegales o clandestinas que conducen las aguas pluviales al sistema

diseñado.

Formula:

$$Q_{ce} = A_{ce} * A \text{ (há)}$$

Definición:

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

$$A = \text{Área de influencia (ha)} = 15.00 \text{ ha.}$$

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

$$Q_{ce} = 2 \text{ (l/s * ha)} * 15.00 \text{ ha}$$

$$Q_{ce} = 30.00 \text{ lt/s}$$

5.4.7. Caudal final de diseño

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

Ecuación:

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

$$Q_{diseño} = 8.86 + 3.50 + 30.00$$

| |
|-----------------------------------|
| $Q_{diseño} = 42.36 \text{ lt/s}$ |
|-----------------------------------|

5.5. Datos para el diseño en el programa SEWERCAD

Dotación..... 110 lt/ha/d

Coefficiente de retorno..... 80 %

Caudal promedio total..... 5.54 lt/s

Caudal del diseño42.36 lt/s

Normas de diseño del Reglamento Nacional de Edificaciones

Velocidad mínima..... 0.60 m/sg

Velocidad máxima5.00 m/sg

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

Diametro mínimo de tubería para alcantarillas..... 200 mm (8")

PVC

Altura mínima de buzón.....> 1.00 mtr sobre
la clave del tubo

5.5. Diseño del sistema utilizando el software SEWERCAD.

Iniciamos abriendo el programa SEWERCAD.

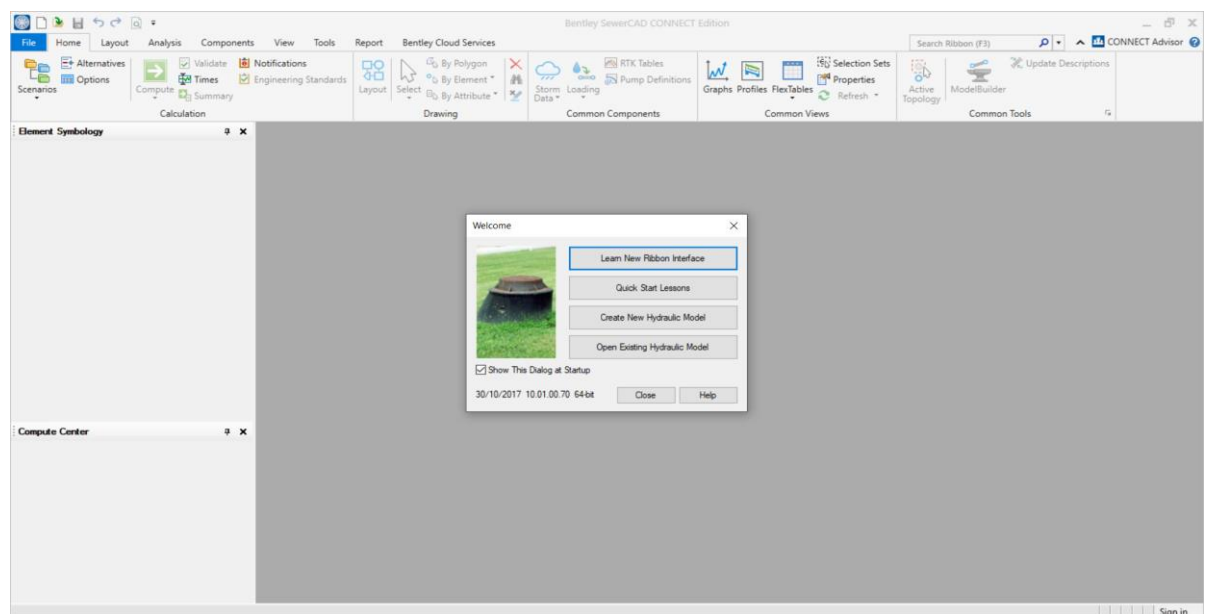


Figura 6: Inicio del Programa
Fuente: Software Sewercad

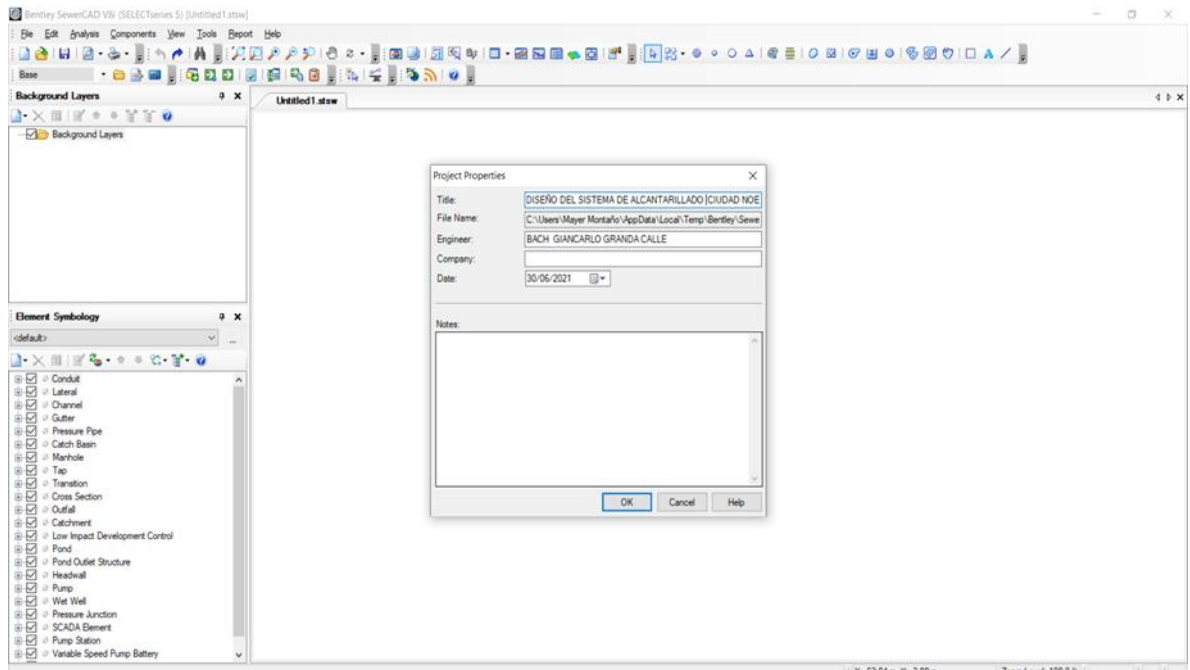


Figura 7: Inicio del Programa
Fuente: Software Sewercad

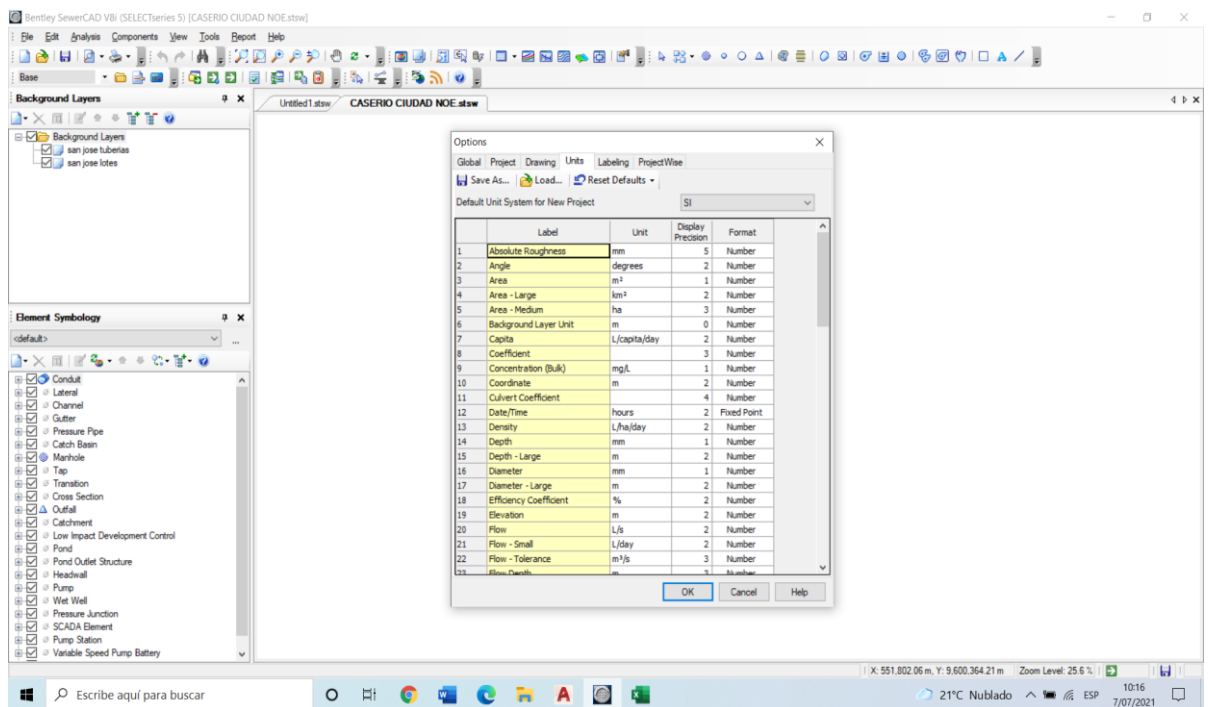


Figura 8: Configuración de unidades
Fuente: Software Sewercad
Definición de velocidades mínimas y máximas

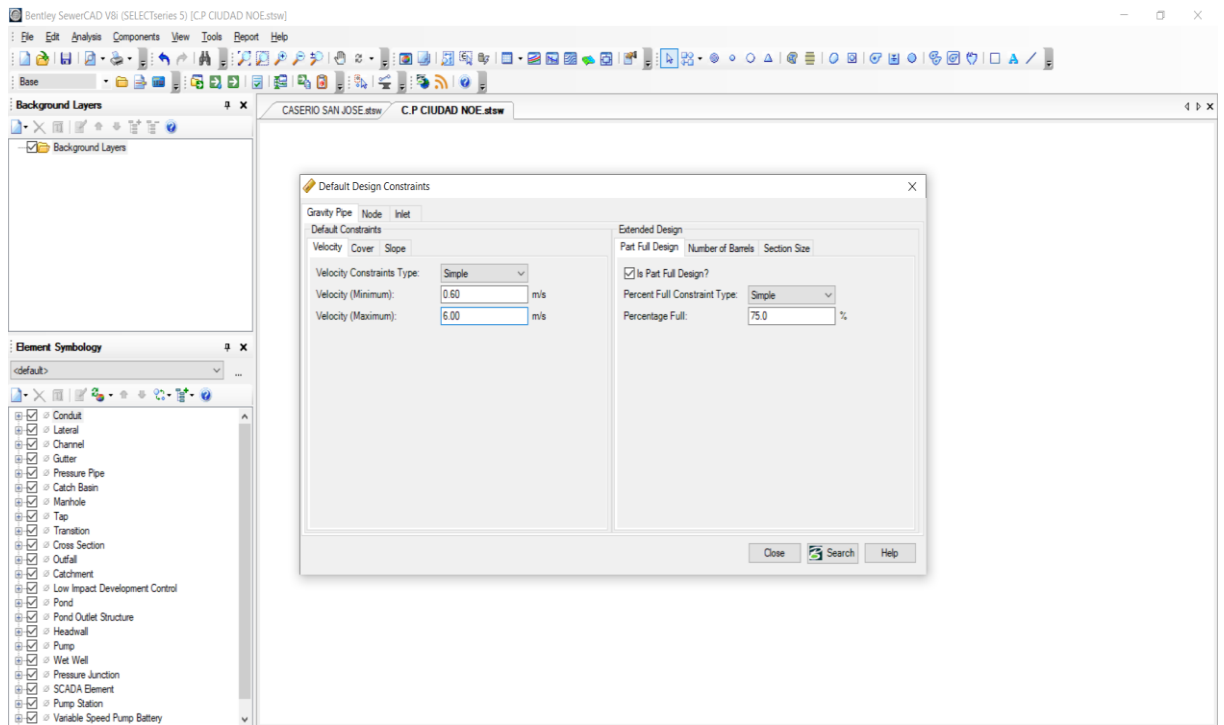


Figura 9: Definición de parámetros de diseño según Norma OS 070.

Fuente: Software Sewercad

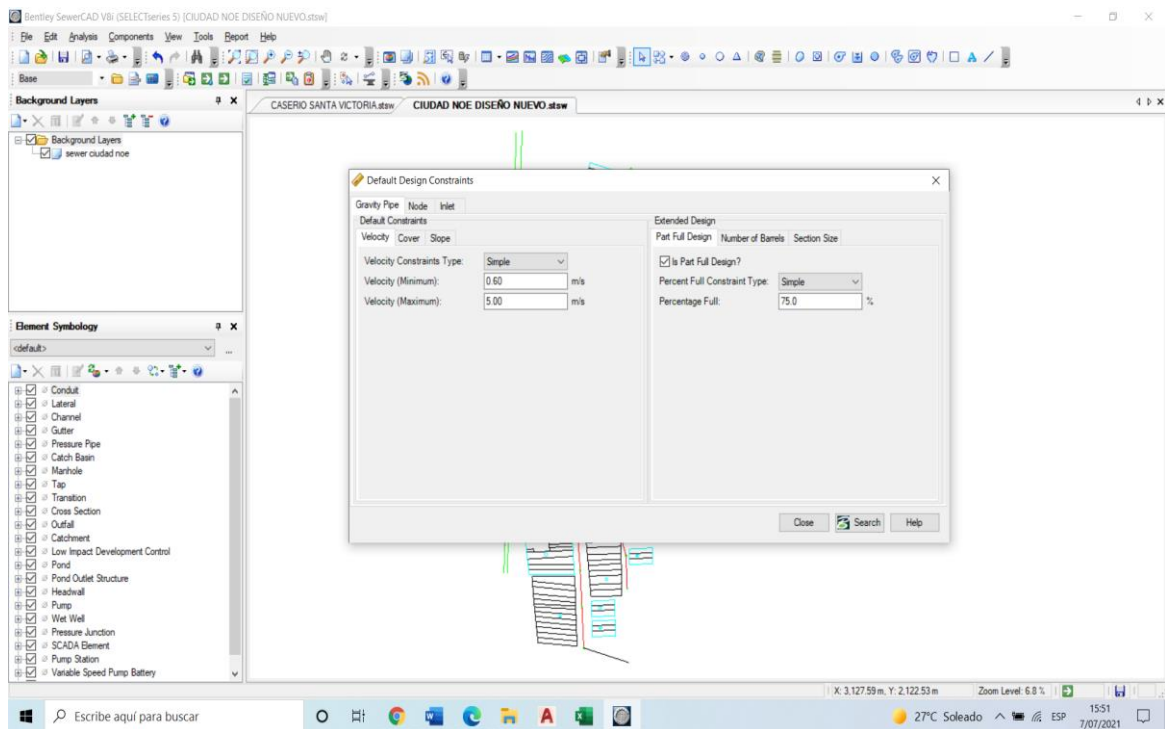


Figura 10: Ventana Unit Sanitary Caudal base

Fuente: Software Sewercad

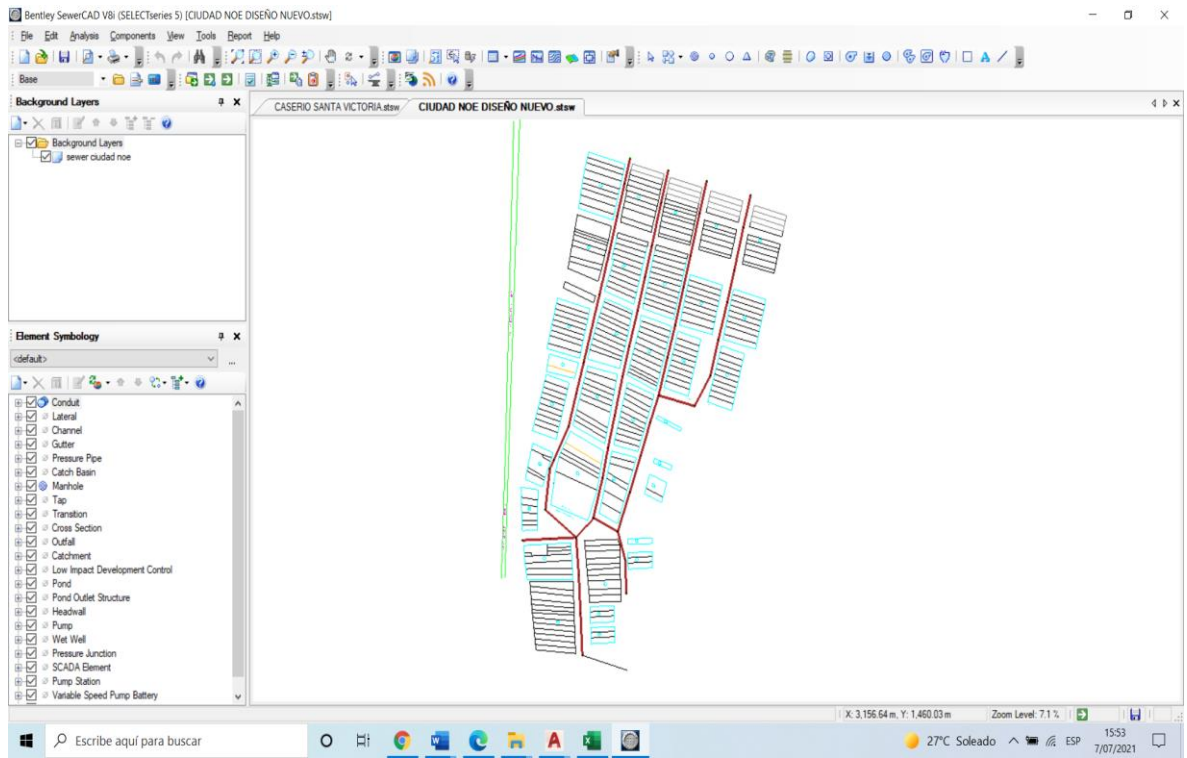


Figura 11: buzones y sentidos de flujo
Fuente: Software Sewercad

Cuadro 3: Resultado de Tuberías

| RED PROYECTADA | BUZON DE SALIDA | COTA DE SALIDA | BUZON DE LLEGADA | COTA DE LLEGADA | LONGITUD | PENDIENTES (%) | TIPO DE SECCION | DIAMETROS (mm) | MANNIG | CAUDAL (lt/sg) | VELOCIDAD (m/s) | TENSION TRACTIVA (pasca) | MENSAJE |
|--------------------------------------|-----------------|----------------|------------------|-----------------|----------|----------------|-----------------|----------------|--------|----------------|-----------------|--------------------------|--------------|
| red desague proyectada (Polyline)-1 | MH-1 | 33.27 | MH-2 | 33.27 | 61.3 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 3 | 1.75 | 12.816 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-2 | MH-2 | 33.68 | MH-3 | 33.68 | 42.3 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 1.5 | 1.42 | 9.393 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-3 | MH-3 | 33.04 | MH-4 | 33.04 | 20.3 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 1.5 | 2.83 | 26.252 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-4 | MH-4 | 30.14 | MH-5 | 30.14 | 36.5 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 21 | 3.12 | 30.376 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-5 | MH-5 | 30.67 | MH-6 | 30.67 | 22.5 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 1.5 | 1.42 | 9.393 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-6 | MH-6 | 31.03 | MH-7 | 31.03 | 36.2 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 9 | 2.44 | 20.959 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-7 | MH-7 | 29.74 | MH-8 | 29.74 | 23.4 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 3 | 1.75 | 12.816 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-8 | MH-8 | 31.52 | MH-9 | 31.52 | 85.4 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 1.5 | 1.42 | 9.393 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-9 | MH-9 | 35.19 | MH-10 | 35.19 | 23.6 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 4.5 | 1.99 | 15.367 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-10 | MH-10 | 34.42 | MH-11 | 34.42 | 32.1 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 6 | 2.15 | 17.54 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-11 | MH-11 | 29.75 | MH-12 | 29.75 | 23.9 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 6 | 2.15 | 17.54 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-12 | MH-12 | 32.44 | MH-13 | 32.44 | 139.9 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 4.5 | 1.99 | 15.367 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-13 | MH-13 | 28.79 | MH-14 | 28.79 | 25.1 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 13.5 | 2.75 | 25.063 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-14 | MH-14 | 36.92 | MH-15 | 36.92 | 25.6 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 4.5 | 1.99 | 15.367 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-15 | MH-15 | 31.49 | MH-16 | 31.49 | 31.2 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 6 | 2.15 | 17.54 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-16 | MH-16 | 30.23 | MH-17 | 30.23 | 26.7 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 12 | 2.65 | 23.805 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-17 | MH-17 | 28.43 | MH-18 | 28.43 | 48.1 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 1.5 | 1.42 | 9.393 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-18 | MH-18 | 29.00 | MH-19 | 29.00 | 64.4 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 13.5 | 2.75 | 25.063 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-19 | MH-19 | 30.37 | MH-20 | 30.37 | 57.7 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 27 | 3.35 | 33.829 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-20 | MH-20 | 29.27 | MH-21 | 29.27 | 32.7 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 7.5 | 2.31 | 19.334 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-21 | MH-21 | 33.00 | MH-22 | 33.00 | 34.3 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 15 | 2.83 | 26.252 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-22 | MH-22 | 33.27 | MH-23 | 33.27 | 78.8 | 5.978 | Circle | 205 | 0.01 | 19.5 | 2.54 | 19.655 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-23 | MH-23 | 33.68 | MH-24 | 33.68 | 67.4 | 0.5 | Circle | 200 | 0.01 | 7.5 | 0.8 | 1.854 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-24 | MH-24 | 33.04 | MH-25 | 33.04 | 91.6 | 0.843 | Circle | 200 | 0.01 | 1.5 | 0.6 | 1.379 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-25 | MH-25 | 30.14 | MH-26 | 30.14 | 41.5 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 10.5 | 2.55 | 22.431 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-26 | MH-26 | 28.43 | MH-27 | 28.43 | 42.6 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 7.5 | 2.31 | 19.334 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-27 | MH-27 | 29.00 | MH-28 | 29.00 | 72.2 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 9 | 2.44 | 20.959 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-28 | MH-28 | 30.37 | MH-29 | 30.37 | 42.9 | 10 | Circle | 250 | 0.01 | 76.5 | 4.41 | 50.904 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-29 | MH-29 | 29.27 | MH-30 | 29.27 | 57 | 0.5 | Circle | 300 | 0.01 | 76.5 | 1.41 | 4.383 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-30 | MH-30 | 33.00 | MH-31 | 33.00 | 43 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 4.5 | 1.99 | 15.367 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-31 | MH-31 | 33.27 | MH-32 | 33.27 | 43.6 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 9 | 2.44 | 20.959 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-32 | MH-32 | 33.68 | MH-33 | 33.68 | 44.6 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 24 | 3.25 | 32.146 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-33 | MH-33 | 33.04 | MH-34 | 33.04 | 43.3 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 25.5 | 3.3 | 33.029 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-34 | MH-34 | 30.14 | MH-35 | 30.14 | 77.1 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 22.5 | 3.19 | 31.258 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-35 | MH-35 | 28.43 | MH-36 | 28.43 | 46.9 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 1.5 | 1.42 | 9.393 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-36 | MH-36 | 29.00 | MH-37 | 29.00 | 50.7 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 3 | 1.75 | 12.816 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-37 | MH-37 | 30.37 | MH-38 | 30.37 | 67.5 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 3 | 1.75 | 12.816 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-38 | MH-38 | 33.27 | MH-39 | 33.27 | 51.5 | 0.5 | Circle | 200 | 0.01 | 3 | 0.61 | 1.25 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-39 | MH-39 | 33.68 | MH-40 | 33.68 | 51.6 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 10.5 | 2.55 | 22.431 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-40 | MH-40 | 33.04 | MH-41 | 33.04 | 53.4 | 3.98 | Circle | 200 | 0.01 | 9 | 1.76 | 10.22 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-41 | MH-41 | 30.14 | MH-42 | 30.14 | 62.2 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 3 | 1.75 | 12.816 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-42 | MH-42 | 30.67 | MH-43 | 30.67 | 56.8 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 1.5 | 1.42 | 9.393 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-43 | MH-43 | 31.03 | MH-44 | 31.03 | 58.7 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 31.5 | 3.5 | 36.116 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-44 | MH-44 | 29.74 | MH-45 | 29.74 | 58.7 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 33 | 3.55 | 36.779 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-45 | MH-45 | 31.52 | MH-46 | 31.52 | 111.8 | 0.5 | Circle | 250 | 0.01 | 34.5 | 1.18 | 3.331 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-46 | MH-46 | 35.19 | MH-47 | 35.19 | 60.5 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 32 | 1.42 | 9.393 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-47 | MH-47 | 34.42 | MH-48 | 34.42 | 60.6 | 0.5 | Circle | 200 | 0.01 | 31 | 0.69 | 1.491 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-48 | MH-48 | 26.40 | MH-49 | 23.40 | 83.9 | 5.529 | Circle | 200 | 0.01 | 40 | 1.76 | 11.036 | CUMPLE NORMA |
| red desague proyectada (Polyline)-49 | MH-49 | 26.00 | MH-50 | 26.00 | 77.1 | 10 | Circle | 200 | 0.01 | 42 | 1.75 | 12.816 | CUMPLE NORMA |

Fuente: Programa de Software Sewercad

Cuadro 7: Características de Buzones del diseño

| BUZON | COTA DE TAPA | COTA DE FONDO | ALTURA DE BUZON | DIAMETRO (mm) | CAUDALES | MENSAJE |
|-------|--------------|---------------|-----------------|---------------|----------|--------------|
| MH-1 | 33.27 | 32.07 | 1.20 | 1,200 | 13.50 | cumple norma |
| MH-2 | 33.68 | 31.73 | 1.73 | 1,200 | 3.00 | cumple norma |
| MH-3 | 33.04 | 31.83 | 1.21 | 1,200 | 1.50 | cumple norma |
| MH-4 | 30.14 | 25.90 | 3.10 | 1,200 | 10.50 | cumple norma |
| MH-5 | 30.67 | 30.67 | 2.13 | 1,200 | 12.00 | cumple norma |
| MH-6 | 31.03 | 31.03 | 3.00 | 1,200 | 35.50 | cumple norma |
| MH-7 | 29.74 | 29.74 | 3.50 | 1,200 | 18.00 | cumple norma |
| MH-8 | 31.52 | 30.32 | 1.20 | 1,200 | 18.50 | cumple norma |
| MH-9 | 35.19 | 35.19 | 1.12 | 1,200 | 12.00 | cumple norma |
| MH-10 | 34.42 | 34.42 | 2.17 | 1,200 | 35.00 | cumple norma |
| MH-11 | 29.75 | 29.75 | 3.77 | 1,200 | 32.50 | cumple norma |
| MH-12 | 32.44 | 32.44 | 1.20 | 1,200 | 9.00 | cumple norma |
| MH-13 | 28.79 | 28.79 | 3.20 | 1,200 | 10.50 | cumple norma |
| MH-14 | 36.92 | 36.92 | 2.69 | 1,200 | 13.50 | cumple norma |
| MH-15 | 31.49 | 31.49 | 1.12 | 1,200 | 15.00 | cumple norma |
| MH-16 | 30.23 | 30.23 | 1.78 | 1,200 | 16.50 | cumple norma |
| MH-17 | 28.43 | 28.43 | 1.32 | 1,200 | 33.00 | cumple norma |
| MH-18 | 29.00 | 29.00 | 2.81 | 1,200 | 4.50 | cumple norma |
| MH-19 | 30.37 | 30.37 | 1.91 | 1,200 | 6.00 | cumple norma |
| MH-21 | 29.27 | 29.27 | 2.17 | 1,200 | 35.00 | cumple norma |
| MH-22 | 33.00 | 33.00 | 1.20 | 1,200 | 32.50 | cumple norma |
| MH-23 | 33.27 | 33.27 | 3.66 | 1,200 | 9.00 | cumple norma |
| MH-24 | 33.68 | 33.68 | 3.80 | 1,200 | 10.50 | cumple norma |
| MH-25 | 33.04 | 33.04 | 2.69 | 1,200 | 13.50 | cumple norma |
| MH-26 | 30.14 | 30.14 | 1.12 | 1,200 | 15.00 | cumple norma |
| MH-27 | 28.43 | 28.43 | 1.78 | 1,200 | 16.50 | cumple norma |
| MH-28 | 29.00 | 29.00 | 1.32 | 1,200 | 33.00 | cumple norma |
| MH-29 | 30.37 | 30.37 | 2.17 | 1,200 | 35.00 | cumple norma |
| MH-30 | 29.27 | 29.27 | 1.20 | 1,200 | 32.50 | cumple norma |
| MH-31 | 33.00 | 33.00 | 3.30 | 1,200 | 9.00 | cumple norma |
| MH-32 | 33.27 | 33.27 | 3.20 | 1,200 | 10.50 | cumple norma |
| MH-33 | 33.68 | 33.68 | 2.57 | 1,200 | 4.50 | cumple norma |
| MH-34 | 33.04 | 33.04 | 1.80 | 1,200 | 9.00 | cumple norma |
| MH-35 | 30.14 | 30.14 | 3.50 | 1,200 | 10.50 | cumple norma |
| MH-36 | 28.43 | 28.43 | 3.31 | 1,200 | 4.50 | cumple norma |
| MH-37 | 29.00 | 29.00 | 2.21 | 1,200 | 6.00 | cumple norma |
| MH-38 | 30.37 | 30.37 | 2.70 | 1,200 | 88.50 | cumple norma |

| BUZON | COTA DE TAPA | COTA DE FONDO | ALTURA DE BUZON | DIAMETRO (mm) | CAUDALES | MENSAJE |
|-------|--------------|---------------|-----------------|---------------|----------|--------------|
| MH-39 | 33.27 | 33.27 | 1.11 | 1,200 | 13.50 | cumple norma |
| MH-40 | 33.68 | 33.68 | 1.73 | 1,200 | 3.00 | cumple norma |
| MH-41 | 33.04 | 33.04 | 1.21 | 1,200 | 1.50 | cumple norma |
| MH-42 | 30.14 | 30.14 | 2.50 | 1,200 | 10.50 | cumple norma |
| MH-43 | 30.67 | 30.67 | 2.13 | 1,200 | 12.00 | cumple norma |
| MH-44 | 31.03 | 31.03 | 2.80 | 1,200 | 35.50 | cumple norma |
| MH-45 | 29.74 | 29.74 | 2.50 | 1,200 | 15.00 | cumple norma |
| MH-46 | 31.52 | 31.52 | 2.00 | 1,200 | 25.50 | cumple norma |
| MH-47 | 26.60 | 23.90 | 2.70 | 1,200 | 30.00 | cumple norma |
| MH-48 | 26.40 | 23.40 | 3.00 | 1,200 | 35.00 | cumple norma |
| MH-49 | 26.00 | 26.00 | 3.50 | 1,200 | 43.00 | cumple norma |

Fuente: Programa de Software Sewercad

5.4. DISEÑO DE LAGUNAS FACULTATIVAS DEL C.P CIUDAD NOE

Estudio de Mecánica de Suelos

Según el estudio esta área está constituida por suelos sedimentarios, conformados por suelos arcillosos de media plasticidad y con arena mal graduada (SP), material granular haciendo de la configuración estratigráfica de la zona uniforme tanto en el tipo de suelo como en su capacidad portante con pequeñas variaciones en algunos sectores.

Contenido de Humedad Natural ASTM D – 2216: en este ensayo en el cual consiste en determinar la cantidad de agua presente en una cantidad de suelo en términos de su peso en seco, de acuerdo a esto se obtuvieron los siguientes resultados, se realizaron 04 calicatas a cielo abierto, asignándole desde C-01 a C-04, los cuales serán ubicados estratégicamente en las zonas donde serán ubicados las lagunas proyectadas.

Tabla 1: Contenido de Humedad

| Muestra | Intr. Profundidad | Humedad % |
|----------------|--------------------------|------------------|
| C-1 | 0.30 – 2.00 | 9.52 |
| C-2 | 0.20 – 2.00 | 6.58 |
| C-3 | 0.70 – 2.00 | 7.10 |
| C-4 | 0.50 – 2.00 | 9.26 |

Fuente: Elaboración Propia

En conclusión este suelo se clasifica como regular a mala de acuerdo a sus valores de CBR por lo cual se tendrá que mejorar el suelo, teniendo como terreno predominante en nuestra área de estudio un suelos compuesto con una estratigrafía homogénea sin la presencia de nivel freático , en todas sus calicatas se encontraron los siguientes estratos de 0.00 hasta 1.00m según clasificación SUCS son SM arenas limosas, y de 1.00 a los 2.00m se encontraron un tipo de suelo ML siendo estas las más desfavorable por ser arcilla inorgánica de baja a mediana plasticidad, el estrato de suelo que forma parte de nuestro proyecto donde irán cimentadas las estructuras de concreto como los buzones o más elementos no contiene concentraciones nocivas de sulfatos, por lo que sugiere se trabaje con el cemento portland tipo I. (Según el R.N.E).

LAGUNAS FACULTATIVAS PRIMARIAS EN PARALELO MAS DOS LAGUNAS SECUNDARIAS DE MADURACION.

El (DBO₅) o Demanda Bioquímica de Oxígeno es un parámetro de contaminación orgánica y según la Norma OS. O90 nuestro DBO5 por habitante fluctúa entre los 45 grDBO/hab/día y los 50 grDBO/hab/día.

PARAMETROS PARA EL DISEÑO DE LA LAGUNAS FACULTATIVAS

| | | |
|-------------------------------------------------|-----------------|---------------|
| POBLACION DE DISEÑO | 2,435 | Habitantes |
| DOTACION | 110 | lt/hab/día |
| CONTRIBUCIONES | | |
| DE DESAGUE | 80.00 | % |
| DE D.B.O.5 | 50.00 | grDBO/hab/día |
| T° DEL AMBIENTE EN EL MES MAS FRIO | 21.00 | °C |
| T° DEL AGUA EN EL MES MAS FRIO | 24.89 | °C |
| COLIFORMES FECALES EN EL CRUDO | 3.30E+06 | NMP/100 ml. |
| PERDIDA: PERCOLACION - EVAPORACION | 0.15 | cm/día |
| INCREMENTO: PRECIPITACION - AGUA SUBTERRANEA | 0.00 | cm/día |

PARAMETROS DE DISEÑO

| | | |
|----------------------------------------------------------|--------|----------------------|
| CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES | 214.28 | M3 / DIA |
| CARGA DE D.B.O.5 DEL AFLUENTE EN LA LAGUNA PRIMARIA | 121.75 | KgDBO5/DIA |
| D.B.O.5 TEORICO | 568.18 | MG DBO / LT |
| CARGA SUPERFICIAL MAXIMA | 317.38 | Kg DBO / Ha * DIA |
| AREA SUPERFICIAL REQUERIDA PARA LAS LAGUNAS PRIMARIAS | 0.38 | HECTAREA |

NUMERO DE LAGUNAS

| N | $Au = At / N$ |
|-------------|---------------|
| 2.00 | 0.19 |
| 3.00 | 0.13 |
| 4.00 | 0.10 |
| 5.00 | 0.08 |
| 6.00 | 0.06 |

donde
:

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

| CARGA SUPERFICIAL APLICADA A (N - 1) LAGUNAS | | | | | | | |
|------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | N = 2 | N = 3 | N = 4 | N = 5 | N = 6 | |
| MES | T° AGUA (° C) | Csmax Kg / Ha / dia | (N-1) = 1 | (N-1) = 2 | (N-1) = 3 | (N-1) = 4 | (N-1) = 5 |
| | | | 634.76 | 476.07 | 423.17 | 396.72 | 380.85 |
| ENERO | 27.00 | 351.78 | SUFICIENTE | SUFICIENTE | SUFICIENTE | SUFICIENTE | SUFICIENTE |
| FEBRERO | 28.10 | 371.17 | SUFICIENTE | SUFICIENTE | SUFICIENTE | SUFICIENTE | SUFICIENTE |
| MARZO | 27.90 | 367.57 | SUFICIENTE | SUFICIENTE | SUFICIENTE | SUFICIENTE | SUFICIENTE |
| ABRIL | 26.60 | 344.98 | SUFICIENTE | SUFICIENTE | SUFICIENTE | SUFICIENTE | SUFICIENTE |
| MAYO | 24.50 | 311.38 | SUFICIENTE | SUFICIENTE | SUFICIENTE | SUFICIENTE | SUFICIENTE |
| JUNIO | 22.60 | 283.81 | SUFICIENTE | SUFICIENTE | SUFICIENTE | SUFICIENTE | SUFICIENTE |
| JULIO | 21.70 | 271.62 | SUFICIENTE | SUFICIENTE | SUFICIENTE | SUFICIENTE | SUFICIENTE |
| AGOSTO | 21.70 | 271.62 | SUFICIENTE | SUFICIENTE | SUFICIENTE | SUFICIENTE | SUFICIENTE |
| SETIEMBRE | 22.00 | 275.63 | SUFICIENTE | SUFICIENTE | SUFICIENTE | SUFICIENTE | SUFICIENTE |
| OCTUBRE | 22.60 | 283.81 | SUFICIENTE | SUFICIENTE | SUFICIENTE | SUFICIENTE | SUFICIENTE |
| NOVIEMBRE | 23.50 | 296.55 | SUFICIENTE | SUFICIENTE | SUFICIENTE | SUFICIENTE | SUFICIENTE |
| DICIEMBRE | 25.20 | 322.20 | SUFICIENTE | SUFICIENTE | SUFICIENTE | SUFICIENTE | SUFICIENTE |

CANTIDAD DE LAGUNAS PRIMARIAS
EN PARALELO

2.00 Unidades

CANTIDAD DE LAGUNAS
SECUNDARIAS EN PARALELO

2.00 Unidades

DIMENSIONAMIENTO DE LAGUNAS PRIMARIAS

| | | |
|------------------------------|--------|---------------------|
| AREA UNITARIA | 0.19 | Ha |
| CAUDAL UNITARIO AFLUENTE | 107.14 | m ³ /dia |
| RELACION LARGO/ANCHO | 2.00 | |
| DIMENSIONES APROXIMADAS | | |
| ANCHO APROXIMADO | 30.97 | m |
| LONGITUD APROXIMADA | 61.94 | m |
| DIMENSIONES ADOPTADAS | | |
| ANCHO ADOPTADO | 30.00 | m |
| LONGITUD ADOPTADA | 60.00 | m |
| PROFUNDIDAD | 1.50 | m |
| TASA DE MORTALIDAD (Kb) | 0.762 | 1/dia |
| PERIODO DE RETENCION | 25.85 | dias |

EFICIENCIA DE REMOSIÓN DE BACTERIAS

| | | |
|---------------------------------|--------|--------|
| FACTOR DE CORRECCION HIDRAULICO | 0.70 | |
| PERIODO DE RETENCION CORREGIDO | 18.10 | dias |
| CAUDAL EFLUENTE UNITARIO | 104.44 | m3/dia |
| CAUDAL EFLUENTE TOTAL | 208.88 | m3/dia |
| AREA ACUMULADA | 0.36 | Ha |
| COEF. DE DISPERSION (d) | 0.252 | |
| a | 3.858 | |

REMOCIÓN DE CARGA ORGANICA

| | | |
|-----------------------------|-------|-----------|
| CARGA SUPERFICIAL REMANENTE | 10.88 | KgDBO/día |
| DBO SOLUBLE EFLUENTE | 52.08 | mgDBO/lit |
| DBO TOTAL EFLUENTE | 88.53 | mgDBO/lit |

RESULTADOS

| | | |
|------------------------------------------------------|----------|--------------|
| COLIFORMES FECALES A LA SALIDA DE LAGUNAS PRIMARIAS | 7.40E+03 | NMP / 100 ML |
| EFICIENCIA PARCIAL DE REMOCION DE COLIFORMES FECALES | 99.78% | % |
| D.B.O.5 EN EL EFLUENTE | 88.53 | mgDBO/lit |
| CARGA DE D.B.O.5 EN EL EFLUENTE | 18.97 | KgDBO/dia |
| EFICIENCIA PARCIAL DE REMOCION DE D.B.O. | 84.42% | % |

DIMENSIONAMIENTO DE LAGUNAS SECUNDARIAS

| | | |
|---------------------------------|--------|--------------|
| CARGA DE D.B.O.5 EN EL AFLUENTE | 18.97 | Kg DBO / día |
| AREA TOTAL MINIMA REQUERIDA | 0.06 | Ha |
| AREA TOTAL PROPUESTA | 0.30 | Ha |
| AREA UNITARIA | 0.15 | Ha |
| CAUDAL UNITARIO AFLUENTE | 104.44 | m3/dia |

| | | |
|----------------------|-------|---|
| RELACION LARGO/ANCHO | 2.00 | |
| ANCHO APROXIMADO | 27.39 | m |
| LONGITUD APROXIMADA | 54.77 | m |
| ANCHO ADOPTADO | 40.00 | m |
| LONGITUD ADOPTADA | 80.00 | m |
| PROFUNDIDAD | 2.00 | m |

EFICIENCIA DE REMOCIÓN DE BACTERIAS

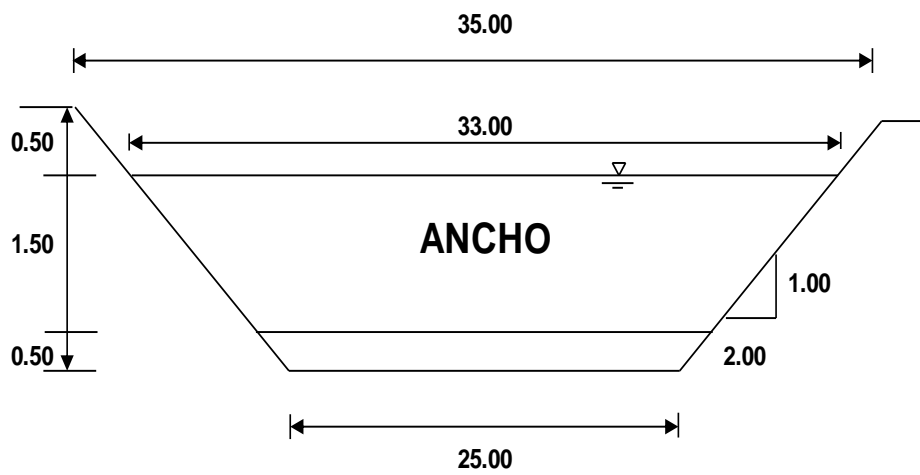
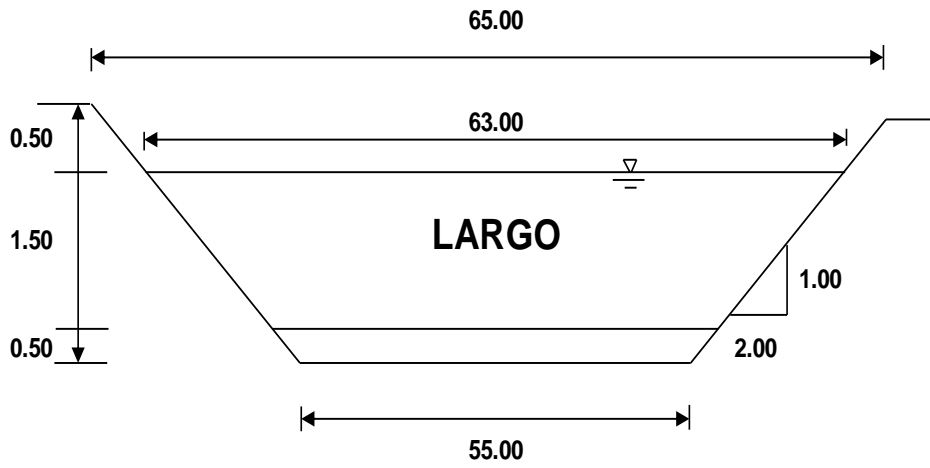
| | | |
|---------------------------------|--------|--------|
| TASA DE MORTALIDAD (Kb) | 1.016 | 1/dias |
| PERIODO DE RETENCION | 64.23 | dias |
| FACTOR DE CORRECCION HIDRAULICO | 0.70 | |
| PERIODO DE RETENCION CORREGIDO | 44.96 | dias |
| CAUDAL EFLUENTE UNITARIO | 99.64 | m3/dia |
| CAUDAL EFLUENTE TOTAL | 199.28 | m3/dia |
| AREA ACUMULADA | 0.30 | Ha |
| PERIODO DE RETENCION TOTAL | 63.06 | dias |
| COEF. DE DISPERSION | 0.297 | |

| | | |
|-------------------------------------------------------|-----------|--------------|
| COLIFORMES FECALES A LA SALIDA DE LAGUNAS SECUNDARIAS | 6.09E-02 | NMP / 100 ML |
| EFICIENCIA PARCIAL DE REMOCION DE COLIFORMES FECALES | 100.0000% | % |

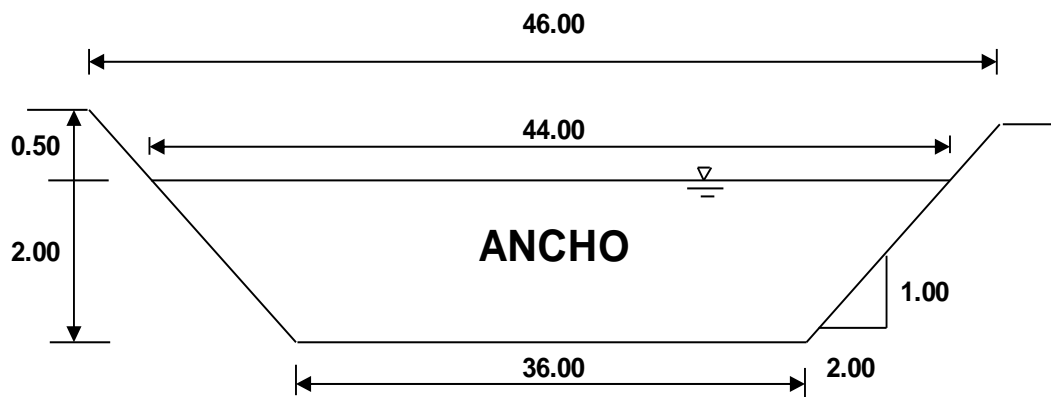
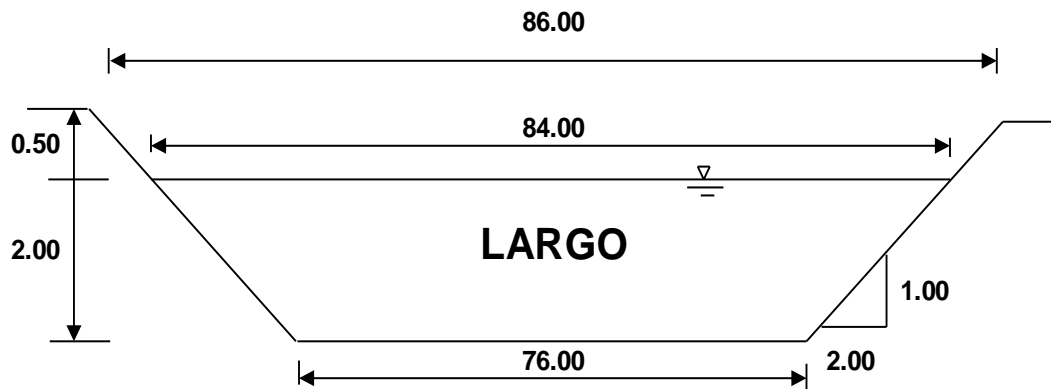
**RESUMEN DE DISEÑO DEL PTAR
LAGUNAS TIPO FACULTATIVAS**

| LAGUNAS PRIMARIAS | | | LAGUNAS SECUNDARIAS | | |
|-------------------------------------------|----------------|----------|-------------------------------------------|-------------|------|
| NUMERO DE LAG. PRIMARIAS | 2.00 | Und. | NUMERO DE LAG. SECUNDARIAS | 2.00 | Und. |
| INCLINACION DE TALUDES | 2.00 | | INCLINACION DE TALUDES | 2.00 | |
| PROFUNDIDAD AÑOS DE LIMPIEZA DE LODOS | 1.50 | m. | PROFUNDIDAD | 2.00 | m. |
| ALTIMETRIA DE LODOS REQUERIDA | 2.00 | años | BORDE LIBRE DIMENSIONES DE ESPEJO DE AGUA | 0.50 | m. |
| ALTIMETRIA DE LODOS ADOPTADA | 0.38 | m. | LONGITUD | 84.00 | m. |
| ALTIMETRIA TOTAL (AGUA + LODO) | 0.50 | | ANCHO | 44.00 | m. |
| BORDE LIBRE DIMENSIONES DE ESPEJO DE AGUA | 0.50 | m. | DIMENSIONES DE CORONACION | | |
| LONGITUD | 63.00 | m. | LONGITUD | 86.00 | m. |
| ANCHO | 33.00 | m. | ANCHO | 46.00 | m. |
| DIMENSIONES DE CORONACION | | | DIMENSIONES DE FONDO | | |
| LONGITUD | 65.00 | m. | LONGITUD | 76.00 | m. |
| ANCHO | 35.00 | m. | ANCHO | 36.00 | m. |
| DIMENSIONES DE FONDO | | | AREA UNITARIA EN LA CORONACION | 0.40 | Ha. |
| DE AGUA | LONGITUD 57.00 | m. | AREA TOTAL SECUNDARIAS | 0.79 | Ha. |
| | ANCHO 27.00 | m. | | | |
| DE LODO | LONGITUD 55.00 | | | | |
| | ANCHO 25.00 | | | | |
| AREA UNITARIA EN LA CORONACION | | 0.23 Ha. | | | |
| AREA TOTAL PRIMARIAS | | 0.46 Ha. | | | |

ESQUEMA DE LA LAGUNA PRIMARIA



ESQUEMA DE LA LAGUNA SECUNDARIA



5.7. Análisis de Resultados

- El Centro Poblado Ciudad Noe abarca un área aproximada de 15 Ha., la mayoría de las viviendas se ubican al lado derecho de la carretera Panamericana yendo en dirección de sur a norte; su cota es de 30 m.s.n.m., presenta irregularidades leves en su relieve, los cuales se procederán a realizar corte y relleno al momento de la instalación de las tuberías de alcantarillado, su tipo de suelo es arenoso con poca presencia de limos, esta particularidad no hace más que indicarnos la forma en que se realizará el corte de la zanja para salvaguardar la integridad de los trabajadores ante posible deslizamiento o desmoronamiento de taludes debido a la presión ejercida por el peso del suelo.

Según las encuestas realizadas en campo y datos del INEI, en la zona del proyecto existen 363 viviendas, con una densidad de 3.90 habitantes por vivienda y una población total de 1432 pobladores. Se calculo una tasa de crecimiento de 2.69 %, para un periodo de diseño de veinte años.

El diseño del sistema proyectado deberá desempeñar a su máxima capacidad, además considerando la vida útil de los mismos.

Tiene una población de diseño de 2435 Habitantes, se utilizará una dotación razonable de 110 lt/hab./día con arrastre hidráulico, según estos datos se calculó el caudal que ingresaría a la red del alcantarillado, $Q_{alc.} = 8.86 \text{ lt/s}$.

5.6.1. Red Colectora

Este sistema estará conformado mediante colectores de PVC con una longitud total de 3,500 ml, de diámetros de 200 mm ,250 mm y 355 mm de diámetro para el colector más grande según los cálculos del Software, lo cual cumple con la Norma OS.070.

Según la Normas para colectores principales se trabajarán con tuberías con un diámetro mínimo de 200 mm

5.6.2. Buzones

Los buzones diseñados para el Centro Poblado Ciudad Noe se diseñaron con una medida de diámetro interior de un 1.20 m. Todos los buzones de arranque que conforman el sistema de alcantarillado proyectado tendrán una altura mínima de 1.00 m y 1.20 m, y los buzones proyectados serán del tipo I y tipo II ya que tendremos un buzón con una altura de 3.50 m.

La cantidad de buzones que conforman el sistema son: 49 buzones de los cuales de tipo I, son 36 buzones y de tipo II, 13 buzones los cuales serán elaborados de concreto armado.

Los buzones para este diseño en el Centro Ciudad Noe sector rural ubicado en el Distrito de la Arena, 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 y tipo II, la profundidad máxima de buzón del proyecto es de 3.80 m. La cantidad de buzones

del diseño del sistema de alcantarillado propuesto serán de tipi I, 36 buzones, y

de tipo II, 13 buzones los cuales serán elaborados de concreto simple y concreto armado con las siguientes características: para Buzones de concreto simple

- El fuste y las bases de las canaletas con concreto de 175 kg/cm².
- La tapa de concreto armado y un marco de F°F°
- Una losa de concreto armado como techo con resistencia de 210 kg/cm².
- Una losa de base de fondo de 175 kg/cm², con una altura de 0.20 cm.
- El espesor de los muros será de 0.15 cm.
- El dado de anclaje dependerá del diámetro de la tubería a empalmar como de 20 x 20 cm y de 140 kg/cm².

Buzones armados

- Se utilizará acero de refuerzo en los techos, muro y losa de fondo 3/8" a 25 cm y varillas de 1/2" en las losas de techos con espesor de 0.20 metros.
- Se trabajara para una resistencia del concreto de 210 kg/cm².

5.6.3. Conexiones domiciliarias

Se instalaran 363 conexiones domiciliarias para los lotes habilitados se utilizara tubería de 6" de diámetro PVC clase S-25, para recolectar las aguas servidas de las viviendas doméstica con PVC H-H 110 – 160 mm, tubería de descarga de PVC UF 160 mm y anclajes de concreto de 140 kg/cm² y Cachimbas de 6"x 8".

5.8. CONCLUSIONES

1. Con la utilización del software SEWERCAD y las normas establecidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones para el diseño de la red de alcantarillado en nuestro proyecto se obtuvieron la información necesaria como las pendientes máximas y mínimas, también las velocidades y la tensión tractiva las cuales cumplen con las normas establecidas, como resultado tenemos velocidad mínima de 0.60 m/s y velocidad máxima de 4.41 m/s. Como pendiente mínima 5 por mil y como pendiente máxima 100 por mil, Tensión tractiva mínima 1.25 Pa, tensión tractiva máxima 36.77 Pa, este sistema conducirá las aguas servidas a través de las tuberías por gravedad si el uso del algún equipo de bombeo.

2. Nuestro diseño planteado estará conformado por tuberías de PVC UF DN 200 mm S-20 y PVC UF DN 315 mm S-20 y 355 mm para el colector final y en la instalaciones para los predios se utilizaran tubos de PVC UF 110 – 160 mm y codos de PVC H-H 110 – 160 mm.

3. En el diseño se obtuvieron los caudales de diseño se hallaron con los coeficientes de variación diaria y horaria de las viviendas lo cual nos arroja a los siguientes resultados de la demanda de agua:

- Qmd: 7.20 lts/s.
- Cmh: 11.08 lts/s.

4. El factor de retorno de la red es del 80% del caudal promedio, entonces el caudal total que ingresará a la red es de 8.86 l ts/s.

5. Del Proyecto realizado se consideraron los caudales provenientes por conexiones clandestinas, agua proveniente de lluvia, etc. a estas se les llama

caudales por conexiones erradas siendo los siguientes:

- $Q_{inf} = 3.50$ lts/s

- $Q_{ce} = 30.00$ lts/s

Esto resulto un caudal de diseño total de 42.36 lts/s.

6. Con la topografía realizada se obtuvieron las cotas en la zona que abarca el proyecto tales como, así como las cotas de fondo de los buzones y según los cálculos en el diseño se obtuvieron buzones:

- Buzón Tipo I: 1:00 m – 3.00 m.

- Buzón tipo II: 3.01 – 5.00 m.

En total se diseñaron 49 buzones, 36 tipos I y 13 buzones tipo II y para el armado de los mismos se utilizará acero de 3/8” y 1/2”. Los cuales se detallan en los planos del proyecto.

7. Con la proyección de las lagunas facultativas en paralelo a nuestro proyecto, para el tratamiento de las aguas residuales del centro poblado Ciudad Noe nos permitirá generar una alternativa en la obtención de recurso hídrico ante alguna eventualidad de sequía que restrinja el riego de sus sembríos, dado que esta es una actividad económica esencial de muchos de los habitantes de esta población, además se optó por este tipo de lagunas por lo que ello representa, fácil construcción, de fácil operación y mantenimiento y la disminución considerable de contaminantes en el flujo residual, además se cumple con el retiro necesario de estas estructuras respecto de la población, el cual la norma recomienda un mínimo de 500 m

5.9. Recomendaciones

1. Es muy importante que se cumplan los parámetros establecidos a la hora de la ejecución del proyecto contando la mano de obra apropiada y calificada para poder lograr las metas del proyecto sin retrasos siempre cumpliendo las especificaciones técnicas y resulte un buen proyecto.
2. Almacenar debidamente todos los materiales que se instalaran en la obra.
3. Cumplir con el cálculo hidráulico que se obtuvo según el diseño para que funcione correctamente.
4. Proporcionar el debido mantenimiento al sistema para que prolongue sus años de vida útil.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Berrios Benavides y Cervantes Morales. (2015) “PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CONDOMINIAL PARA LA TERCERA ETAPA DEL BARRIO NUEVA VIDA EN EL MUNICIPIO DE CIUDAD SANDINO, DEPARTAMENTO DE MANAGUA, CON PERIODO DE DISEÑO DE 20 AÑOS (2018 – 2038)” [Internet]. Tesis, editor. Managua - Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2015. Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/1268/>
2. Molina F. (2011). “Sistema de alcantarillado sanitario para mejorar el estado de vida de los habitantes del sector El Mariscal Sucre Occidental del Cantón Saquisilí de la provincia de Cotopaxi, Ecuador, - 2011” [Tesis]. Universidad Técnica de Ambato. Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/2076>
3. Martínez, O. (2011). Diseño del Sistema de alcantarillado para el barrio el centro y Diseño del Sistema de agua potable en el barrio la Tejera, municipio de san Juan Ermita, departamento de Chiquimula, Guatemala. Guatemala. [Tesis]. Universidad San Carlos de Guatemala. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3229_C.pdf
4. Leyva J. (2017). “Diseño del sistema de alcantarillado en el caserío de Nuevo Edén, distrito de Nueva Cajamarca – provincia de Rioja – Región San Martín, diciembre 2017 [Tesis]. Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto”. Disponible en <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/UNSM/2570>

5. Cruzado L. (2015). “Diseño e instalación del sistema de saneamiento básico en el caserío de Querobal, distrito de Curgos, provincia de Sánchez Carrión, departamento de La Libertad, - 2015” [Tesis]. Universidad Nacional de Trujillo. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/2835>
6. Vásquez J. (2017) “Diseño del sistema de alcantarillado para el centro poblado Casa de Madera, Distrito de Pomalca, Provincia de Chiclayo- Lambaueque,2017”. Disponible en:http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/36824/V%c3%a1squez_CJM.pdf?sequence=1&isAllowed=y
7. Correa, D (2019). “Diseño del sistema de alcantarillado del caserío de Mala Vida, distrito de Cristo nos Valga, provincia de Sechura – Piura, febrero 2019”. [Tesis]. Universidad los Ángeles de Chimbote. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/11780>
8. Sandoval, A (2019) “MEJORAMIENTO DEL SISTEMA ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO LAS MALVINAS DEL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO PIURA” [Tesis]. Universidad los Ángeles de Chimbote. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/13273>
9. Martínez, E. (2018) Diseño Del Sistema De Alcantarillado Del Centro Poblado Huerequeque – La Unión – Piura. [Tesis]. Universidad Nacional de Piura. Disponible en: <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1481>
10. OPS/CEPIS (2005) Guías para el diseño de tecnologías de Alcantarillado. [Serial en línea] [Citado febrero, 2020]. Recuperado de: <http://www.bvsde.paho.org/tecapro/documentos/sanea/169esp-diseno-alcantar.pdf>
11. Ortiz, M. (2008). Diseño del sistema de alcantarillado de la localidad de Narihualá, distrito de Catacaos, Piura, Perú. [Tesis]. Universidad de Piura. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/322163144/Diseno-Del-Sistema-de-Alcantarillado-de-la-Localidad-de-Narihuala>

12. Martínez, O. (2011). Diseño del sistema de alcantarillado para el barrio el centro y Diseño del Sistema de agua potable en el barrio la Tejara, municipio de san Juan Ermita, departamento de Chiquimula, Guatemala. Guatemala. [Tesis].
13. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (2018) Norma técnica de diseño. Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. [Serial en línea] [Citado febrero, 2020]. Recuperado de: <https://civilgeeks.com/2018/07/23/norma-tecnica-de-diseno-opciones-tecnologicas-para-sistemas-de-saneamiento-en-el-ambito-rural/>
14. Universidad San Carlos de Guatemala. Recuperado de: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3229_C.pdf
15. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma Técnica OS.070 Aguas Residuales. [Serial en línea] 2006. [Citado febrero, 2020]. Recuperado de: <http://www.urbanistasperu.org/rne/pdf/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>
16. Sandoval R. (2014) Análisis de la eficiencia del sistema de alcantarillado, Caserío Santa Clara distrito de Aramango - Provincia de Bagua. Jaén-Cajamarca-Perú. [Tesis]. Universidad Nacional de Cajamarca. Recuperado de: <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/682/T%20628.2%20S218%202014.pdf?sequence=1>
17. Vásquez, G. (2016) Blog. Alcantarillado Sanitario. [Serial en línea] [Citado 2019 Julio]. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/Marciano240565/clase-3-alcantarillado-sanitario>
18. Viteri L. (2012). Estudio del sistema de alcantarillado sanitario para la evaluación de las aguas Residuales en el caserío el Placer de la parroquia Río Verde de la provincia de Tungurahua Ambato Ecuador. [Tesis]. Universidad Técnica de Ambato. Recuperado de:

ANEXOS

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

PROYECTO:

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CENTRO
POBLADO RURAL CIUDAD NOE, UBICADO EN EL DISTRITO DE
CURA MORI, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA.**

SOLICITANTE:

BACH. GIANCARLO GRANDA CALLE

PIURA, ABRIL DEL 2021.

PERÚ

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL
CENTRO POBLADO RURAL CIUDAD NOE, UBICADO EN EL DISTRITO DE
CURA MORI, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA.

CONTENIDO

- 1.0. ASPECTOS GENERALES
- 2.0. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO
- 3.0. OBJETIVOS
- 4.0. METODOLOGÍA DE TRABAJO
- 5.0. CONDICIONES CLIMÁTICAS
- 6.0. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA DEL ÁREA DE ESTUDIO
- 7.0. ESTRUCTURAS PRINCIPALES
- 8.0. SISMICIDAD
 - 8.1. Consideraciones Sísmicas.
- 9.0. GEODINAMICA EXTERNA
- 10.0. EXCAVACIÓN DE CALICATAS
 - 10.1. DESCRIPCIÓN DE CALICATAS
- 11.0. MUESTRA DE SUELOS ALTERADOS E INALTERADOS
 - 11.1. ENSAYOS DE LABORATORIO
 - 11.1.1. Contenido de Humedad Natural. (ASTM D2216)
 - 11.1.2. Peso Especifico.
 - 11.1.3. Análisis Granulométrico por Tamizado. (ASTM D-422)
 - 11.1.4. Limites de Atterberg. (ASTM D-424)
 - 11.1.5. Densidad Máxima y Humedad Optima. (ASTM D1557)
- 12.0. AGRESIVIDAD DEL SUELO AL CONCRETO

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

ANEXOS, GRÁFICOS, ENSAYOS, ETC.


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

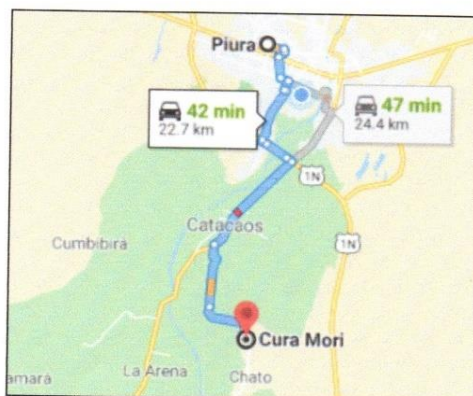
1.0. ASPECTOS GENERALES.

El Presente Estudio de Mecánica de Suelos se ha realizado para el Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CENTRO POBLADO RURAL CIUDAD NOE, UBICADO EN EL DISTRITO DE CURA MORI, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, y fue ejecutado a solicitud del Bach. Giancarlo Granda Calle.

2.0. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La zona de estudio se encuentra ubicada en el centro poblado rural Ciudad Noe, Distrito de Curamori, Provincia y Departamento de Piura, y corresponde a las áreas físicas del terreno destinado para la ejecución del proyecto.

El acceso a la zona de estudio se realiza desde el centro de Piura, carretera Piura - Catacaos - Curamori, y a través de las diferentes arterias llegar al C.P. Ciudad Noe, lugar donde se ubica el proyecto materia del presente estudio.



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

3.0. OBJETIVOS

El objetivo principal es determinar las propiedades físico mecánicas del terreno, la presencia o no de la Napa Freática.

4.0. METODOLOGÍA DE TRABAJO.

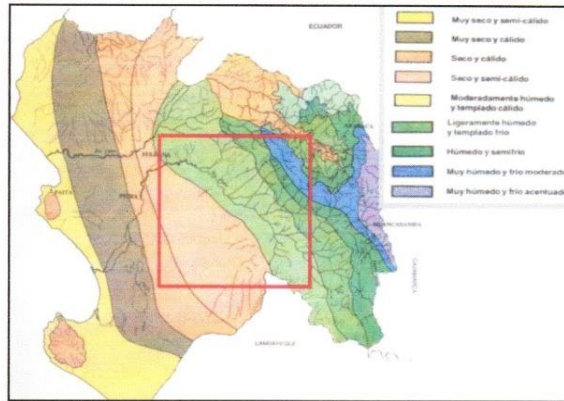
- Para la realización del presente trabajo se ha establecido el siguiente esquema.
- Reconocimiento del terreno con fines de programar las excavaciones.
- Reconocimiento geológico de áreas adyacentes
- Mapeo superficial del área de influencia de proyecto con fines de establecer las diferentes unidades estratigráficas.
- Trabajos de excavación, descripción de calicatas y muestreo de suelos alterados e inalterados.
- Ensayos de Laboratorio y obtención de parámetros físicos mecánicos de los suelos.
- Redacción del informe.

5.0. CONDICIONES CLIMÁTICAS.

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


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

Las condiciones climáticas de la zona varían cada cierto ciclo, especialmente cuando se produce el "Fenómeno del Niño", en cuyo periodo las lluvias son intensas de hasta 600-800 mm acumulados. Sin embargo con las actuales condiciones del cambio climático, existe variación en las temperaturas la cual está afectando al ciclo vegetativo de los cultivos y por consiguiente a la producción agrícola.



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

6.0. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA DEL ÁREA DE ESTUDIO.

Geológicamente el área de estudio se encuentra en una zona cubierta con material tipo Arcillas arenosas de baja plasticidad, compactas y húmedas.

El relieve de la zona es de una topografía relativamente moderada y será necesario mejorar las condiciones del suelo para la ejecución del proyecto.

2.1.- GEOLOGIA Y GEOTECNIA REGIONAL

2.1.1.- Aspectos generales de geología, geotecnia y del relieve del área del Proyecto.

El marco geológico regional está configurado por una extensa planicie de relieve suave y poco ondulado, esta superficie es la zona de costa más amplia de todo el margen continental peruano y se la conoce como Llanura Pre Andina o también como Faja Costanera. Esta llanura tiene un ancho variable de 80 a 90 km en la región que comprende al proyecto, tiene además una leve inclinación general hacia el oeste- sur oeste, la pendiente es variable de 0.2% a 5.0%, los mayores declives se ubican en los márgenes de los tablazos cerca de la línea de playas, márgenes de la terraza de inundación del valle del río Piura y en las zonas que están próximas a las estribaciones de la Cordillera Occidental de los andes.


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

2.2.- GEOMORFOLOGIA REGIONAL.

2.1.2.- Descripción de los depósitos y formaciones geológicas vinculadas con el proyecto.

Depósitos del Cuaternario Reciente

Constituidos por depósitos de arenas eólicas de grano medio a fino, poco consolidado, con intercalaciones de arenas limosas y arcillas arenosas; sin embargo hacia la parte donde se encuentra el Río Piura se presentan suelos aluviales en ambas márgenes, constituidas por suelos arenosos con inclusiones de limos, arenas arcillosas y arcillas arenosas.

Depósitos aluviales recientes

Estos depósitos tienen gran extensión en el área del proyecto y su emplazamiento constituye las terrazas de inundación del río Piura, en general conforman una cobertura que a manera de sabana se extiende a lo largo y ancho del valle principal y de los cursos menores de agua tales como las quebradas y/o vegas que drenan el área.

La composición de estos depósitos es una mezcla de rodados de diverso tamaño, litología y grado de redondez con arenas y limos, sin embargo se indica que en la parte del Bajo Piura los depósitos aluviales prácticamente carecen de gravas y su composición es mayormente de arenas y limos pobremente clasificados.

Depósitos aluviales antiguos

Son los depósitos que conforman las terrazas y llanuras o restos de ellas y que encuentran en las partes más altas y alejadas del curso actual del río.


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

Su composición es la de un conglomerado que contiene gravas, arenas, limos y también arcillas, pero sus espesores pueden sobrepasar de 6 m, estos depósitos han sido ampliamente explotados cuando no erosionados.

Depósitos eólicos

Estos depósitos ocupan una considerable extensión en la región que comprende las obras proyectadas, sin embargo dentro del área del proyecto el espacio que estos ocupan no es mayor que el ocupado por los depósitos aluviales, además al igual que en el caso de estos últimos, los depósitos eólicos tienen un emplazamiento que constituye una cobertura que a manera de sabana se extiende cubriendo no solo a formaciones de tablazo sino también a depósitos aluviales antiguos y recientes.

La dinámica eólica que acarrea las partículas de arena tiene dirección de SO a NE, lo que se verifica en los vectores de avance de numerosas dunas en la región.

Depósitos de Tablazo de edad Cuaternario Pleistocénico

Se denominan así a los depósitos marinos que tienen como origen a las antiguas transgresiones del mar ocurridas a lo largo de la costa del Pacífico.

Los tablazos son extensas coberturas planas de gran amplitud superficial y de espesores que alcanzan algunas decenas de metros en la vertical. Su composición es de sedimentos de antiguas plataformas continentales que fueron depositados desde el mar por las corrientes marinas y desde el continente por las descargas fluviales, posteriormente estos depósitos fueron emergiendo y la línea de playas retrocedió hacia el Oeste (W).

H. Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

Tablazo Lobitos

Constituye una plataforma baja, cuya escarpa o borde occidental dibuja la línea del litoral costero en la Bahía de Sechura y demuestra como el continente continua una marcada tendencia emergente; en realidad una antigua línea de playas debe haber estado en las proximidades de las actuales estribaciones cordilleranas en el margen oriental de la llanura costanera.

Litológicamente el tablazo Lobitos es una secuencia conglomerádica poco consolidada, con rodados sub angulosos y de naturaleza variada; incluye numerosas especies faunísticas bien conservadas aunque no fosilizadas, con una matriz bioclástica o areniscosa.

Formaciones del Terciario

Formación Zapayal

Esta formación es la más ampliamente reconocida en el área del proyecto, está constituida por estratos horizontales a levemente inclinados, que por lo general son variables entre 0.10 a 0.35 m, sin embargo, no es raro encontrar mayores o menores espesores. Las rocas de esta formación son relativamente blandas, y en los afloramientos se puede observar un mediano a fuerte grado de alteración por meteorización, sin embargo su des agregación no es conspicua debido a su buena cohesión.

Conforme se indicó antes en este informe, se pueden observar afloramientos de esta formación en varios tramos del curso actual del río Piura, en pleno cauce y riberas del cauce, una de las



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

exposiciones visibles de esta formación está en el estribo izquierdo de la presa Los Ejidos.

Formaciones del Cretáceo

Formación Tablones

Según las descripciones del Boletín N° 54 del INGEMMET (1994), consiste de una secuencia de conglomerado que aflora juntamente con la formación Tortugas en la región de Paita. Se trata de conglomerados grises con cantos sub redondeados a sub angulosos de cuarcita, filitas, esquistos, granitos, areniscas y calizas dentro de una matriz arcósica, en la parte superior de esta formación se intercalan niveles de areniscas.

Formación La Mesa

A esta formación se la conoce también como “calizas La Mesa” debido a su ubicación principal en el cerro del mismo nombre al sudeste de Paita y a unos 40 km al NO de la localidad de La Unión.

En el cerro La Mesa se describen calizas masivas que presentan un característico fracturamiento vertical que da apariencia de disyunción columnar a este macizo rocoso. En este lugar las calizas tienen un espesor mayor de 15 m por lo que se puede observar, los estratos de roca son muy gruesos llegando a alcanzar más de 0.60 m; en los afloramientos estas rocas tienen un aspecto cristalino y microgranular de color gris claro a amarillento, pero en las fracturas la oxidación le da coloraciones pardo amarillentas y rojizas.


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

7.0. ESTRUCTURAS PRINCIPALES.

La región donde se ubica la zona de estudio se encuentra en la depresión Para - andina (Sub Cuenca Sechura), limitada por la línea de Costa Pacífica al Oeste y la estribación de la Cordillera Occidental al Este en donde se observan fallas de tipo normal.

La depresión se encuentra rellena por materiales de diferente composición, formando canchales, arcillas, arenas de origen aluvial, marino o eólico las que actualmente conforman la llanura costanera, en la que se observan pequeñas depresiones y colinas y que en épocas de grandes avenidas las primeras son inundadas.

Desde el punto de vista estructural la zona de estudio se encuentra en el sector intermedio de la Cuenca del río Piura; es decir, entre la parte alta afectada por estructuras NNW - SSE característica de los Andes Centrales y varía a la dirección NNE - SSW, propio de los Andes Septentrionales (GANSSE, 1978, CALDAS et al, 1987); y la llanura costanera.

La tectónica Andina, afecta a la secuencia sedimentaria Terciaria y se caracteriza por ser del tipo frágil; es decir de fallamiento y fracturación en bloques, los mismos que controlan el curso de los ríos y en especial del río Piura, en la que la tectónica en bloques se evidencia por fallamientos del tipo normal en el sector Los Ejidos - Puente Cáceres, donde se puede apreciar fallamiento de dirección NE - SW, poniendo en contacto rocas de edades diferentes correspondientes a la Formación Zapallal en sus diferentes miembros. Además las rocas Terciarias se encuentran afectadas por tres sistemas de diaclasamiento, los mismos que le dan una geometría ortogonal a los bloques de rocas Terciarias.


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

8.0. SISMICIDAD.

La Región del Noroeste de los Andes Peruanos y la Costa en particular, se caracteriza por la existencia de la Fosa Peruano-Chilena que constituye una zona de mayor actividad sísmica y tectónica del Planeta separando el continente sudamericano de una profunda cuenca oceánica (Placa Pacífica).

En cuanto a sismicidad, el borde continental del Perú, libera el 14% de la energía sísmica del planeta y la zona de trabajo donde se ejecutará el proyecto, y el norte en general, se encuentra en la Región de mayor sismicidad, según las normas peruanas de Diseño Sísmico y Reglamento Nacional de Construcciones, Normas Técnicas de Edificaciones E.030 (ver Mapa de Regionalización Sísmica del Perú).

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

Desde el punto de vista Neotectónico, la zona donde se ejecutará el proyecto, no presenta diaclasas, ni fracturas y fallas de distensión por lo que no hay evidencias de deformación neotectónica tal como se pudo apreciar en las calicatas que se ejecutaron para el presente estudio.


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

8.1. CONSIDERACIONES SÍSMICAS

De acuerdo al reglamento nacional de construcciones y a la Norma Técnica de Edificaciones E-030 Diseño Sismo Resistente, se deberá Tomar los siguientes valores.

- a) **Factor de zona**-----Z = 0.45 (*)
- b) **Condiciones Geotécnicas.**- El suelo investigado, pertenece al Perfil Tipo S3, que corresponde a un suelo flexible.
- c) **Periodo de Vibración del Suelo**-----To = 0.95 seg.
- d) **Factor de Amplificación del Suelo**-----S = 15
- e) **Factor de Amplificación Sísmica (c)**

Se calculará en base a la siguiente expresión

$$C = 2.5 * \left[\frac{T_p}{T} \right] C \leq 2.5$$

Para T = Periodo de Vibración de la Estructura = Hn/Ct

- f) **Categoría de la Edificación**-----A
- g) **Factor de Uso**-----U = 1.5
- h) **La fuerza Horizontal o Cortante Basal (V).**- Debido a la acción sísmica se determinará por la fórmula siguiente:

$$V = \frac{Z * U * S * C}{R} - P$$

Para:

- V** = Cortante Basal
- Z** = Factor de Zona
- U** = Factor de Uso
- S** = Factor de Amplificación del Suelo
- C** = Factor de Amplificación Sísmica
- R** = Coeficiente de Reducción
- P** = Peso de la Edificación



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

(*) El área en estudio, corresponde a la zona 4, el factor de zona se interpreta como aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años.

MAPA DE REGIONALIZACION SISMICA DEL PERÚ

(REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES
NORMA TECNICA DE EDIFICACIONES E. 030)



9.0. GEODINAMICA EXTERNA.

De los procesos Físico - Geológicos Contemporáneos de geodinámica externa, la mayor actividad corresponde a los procesos de erosión e inundación de las zonas depresivas durante los periodos extraordinarios de lluvias, relacionadas con el Fenómeno "El Niño", así como la deposición de arenas eólicas transportadas de Sur a Norte, con ciertas variaciones en el vector dirección.

Los factores que influyen en los fenómenos geológicos mencionados son: las precipitaciones pluviales, filtraciones y el transporte eólico.

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP: N° 17604

Los fenómenos de geodinámica externa afectan en general al área de estudio y zonas adyacentes en épocas de intensas precipitaciones pluviales; siendo el principal de ellos la inundación, y afectarán eventualmente las instalaciones durante los periodos de ocurrencia de los mismo, casos de “Fenómeno del Niño” que es de carácter cíclico y de periodo de recurrencia de 11 a 12 de promedio; aunque no siempre de la misma intensidad por lo que en el diseño debe considerarse un drenaje adecuado.

10.0. EXCAVACIÓN DE CALICATAS.

Con el objetivo de ubicar los puntos de excavación en los terrenos de cimentación, se realizó un reconocimiento del área; determinándose la ubicación de cuatro (04) calicatas con una sección de 1.00m. x 1.00m. x 2.00m. de profundidad.

10.1. DESCRIPCIÓN DE CALICATAS.

Con la información obtenida mediante los análisis granulométricos y observando el perfil estratigráfico de las calicatas, se ha establecido la siguiente columna estratigráfica:

CALICATA C - 1
ESTRATO 01
0.00 m. - 2.00 m.

Arcillas arenosas de baja plasticidad, compactas, con bajo de hinchamiento y contracción de suelos, húmedas, paredes de la calicata estables.

NOTA: A la profundidad de excavación no se ha detectado la presencia de la Napa Freática.


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

11.0. MUESTREO DE SUELOS ALTERADOS E INALTERADOS.

En las calicatas excavadas se realizó el muestreo de los horizontes estratigráficos y su correspondiente descripción, para los ensayos granulométricos, Humedad, Peso Específico y toma de muestra de suelos inalterados constituidos por monolitos que permitieron obtener los parámetros mediante Ensayos de Corte Directo, etc.

Posteriormente se realizó la descripción litológica de los diferentes horizontes

11.1. Ensayos de Laboratorio

La toma de muestras disturbadas se realizó para cada horizonte, para ensayos de humedad natural, granulometría, Límites de Atterberg, peso específico, y monolitos para los ensayos de corte directo y asentamiento diferencial, con sus respectivas Normas que a continuación se detalla:

| | |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Análisis Granulométrico por Tamizado | ASTM D-422 |
| Límite Líquido | ASTM D-423 |
| Límite Plástico | ASTM D-424 |
| Peso Específico de Sólido | ASTM D-854 |
| Humedad Natural | ASTM D-2216 |
| Análisis Químicos de Contenido de Sales, agresividad al concreto. | |

Con los análisis granulométricos, así como por observaciones de campo se han obtenido los perfiles estratigráficos que acompañan el presente informe.



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

CALICATA C - 2

ESTRATO 01

0.00 m. - 2.00 m.

Arcillas arenosas de baja plasticidad, compactas, con bajo de hinchamiento y contracción de suelos, húmedas, paredes de la calicata estables.

NOTA: A la profundidad de excavación no se ha detectado la presencia de la Napa Freática.

CALICATA C - 3

ESTRATO 01

0.00 m. - 2.00 m.

Arcillas arenosas de baja plasticidad, compactas, con bajo de hinchamiento y contracción de suelos, húmedas, paredes de la calicata estables.

NOTA: A la profundidad de excavación no se ha detectado la presencia de la Napa Freática.

CALICATA C - 4

ESTRATO 01

0.00 m. - 2.00 m.

Arcillas arenosas de baja plasticidad, compactas, con bajo de hinchamiento y contracción de suelos, húmedas, paredes de la calicata estables.

NOTA: A la profundidad de excavación no se ha detectado la presencia de la Napa Freática.



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

11.1.1. ENSAYOS DE LABORATORIO.

11.1.2. Contenido de Humedad Natural (ASTM D2216)

De acuerdo a los ensayos realizados, se ha podido establecer que la humedad natural varia de 6.58% a 9.52%, para los suelos encontrados (CL), que son los que predominan en el área de estudio

11.1.3. Peso Especifico

La mayoría de suelos ensayados, muestran valores muy similares y que están en función al porcentaje de humedad de los suelos (CL), cuyo promedio esta entre 2.58 gr/cm³.

11.1.4. Análisis Granulométrico por Tamizado (ASTM D-422)

Este ensayo realizado utilizando mallas de acuerdo a las normas ASTM, mediante lavado o en seco permite identificar el tipo de suelos, que juntamente con el ensayo de Límites de Atterberg permite la clasificación de los suelos; habiéndose establecido los siguientes tipos de suelos: **CL** (Ver curvas granulométricas)

11.1.5. Límites de Atterberg (ASTM D-424)

De acuerdo a lo anteriormente expuesto respecto a los tipos de suelos predominantes, se clasificaron como suelos de baja a mediana plasticidad, que se encuentran en todo el perfil estratigráfico (ver gráfico de límites)



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

11.1.6. Densidad Máxima y Humedad Óptima (ASTM D1557)

Estas propiedades de los suelos naturales se han obtenido mediante el método de Compactación Proctor Modificado y los resultados muestran valores diferentes en función a la naturaleza homogénea del suelo.

**RELACION DENSIDAD HUMEDAD (ASTM D1557)
PROCTOR MODIFICADO**

| MUESTRA | DENSIDAD MÁXIMA | HUMEDAD ÓPTIMA |
|---------|--------------------------|-------------------|
| C-1 | 1.780 gr/cm ³ | 6.84 % |
| C-2 | 1.770 gr/cm ³ | 6.87 % |
| C-3 | 1.750 gr/cm ³ | 7.01 % |
| C-4 | 1.760 gr/cm ³ | 7.03 % |

12.0. AGRESIÓN DEL SUELO AL CONCRETO.

Las muestras alteradas a la profundidad de fundación nos indican que los suelos muestran agresividad al concreto en superficie siendo de bajos a moderados en los estratos inferiores y por lo tanto se debe utilizar para el Diseños de Mezcla de Concreto, Cemento Portland tipo MS, para atenuar la humedad existente. (ver formato de análisis químico)



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

13.0. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

1. Geológicamente y de acuerdo a las calicatas efectuadas en la zona en estudio se detectaron, Arcillas arenosas (CL) de baja plasticidad, medianamente compactas, con bajo grado de hinchamiento y contracción de suelos, húmedas, paredes de la calicata estables.
2. El subsuelo donde se proyecta el desplante de las tuberías para el Proyecto, según ensayos granulométrico, límites de Atterberg, etc. está constituido por suelos que se clasifican del Tipo Arcillas arenosas CL de baja plasticidad, que en función a la densidad, ángulo de fricción interna (ϕ), cohesión (c) y grado de compactación, los suelos son considerados del tipo friccionante a medianamente densos.
3. En las calicatas excavadas a la profundidad de 2.00 m., no se detectó la presencia de la napa freática.
4. Los valores de la densidad seca máxima son de 1.780 gr/cm³ y 1.750 gr/cm³, y una humedad optima de 7.03 % y 6.84 %, estos valores servirán para realizar el relleno y la compactación de las zanjas por capas de 0.30 m.
5. El contenido de sales solubles, cloruros, sulfatos, carbonatos nos muestran valores bajos a moderados del suelo al concreto.
6. Se recomienda entibar la zanja de la red de alcantarillado ante posibles deslizamientos y derrumbes, con la finalidad de estabilizar el terreno de fundación y evitar daños durante la ejecución de la futura obra.


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

7. Considerando que los suelos son relativamente estables y de compacidad baja a media y mediana resistencia a la penetración, las excavaciones podrán realizarse manualmente a la profundidad programada o con retroexcavadora.
8. Antes de colocar la tubería se recomienda colocar una cama de arena gruesa zarandeada de 0.10 m. de espesor.
9. Después de colocar la tubería se debe rellenar con materiales propios, compactados cada 0.30 m. de acuerdo a la Densidad Máxima y Humedad Optima del Proctor Modificado obtenido.
10. Se recomienda llevar un control estricto de la compactación (95%) en el proceso de relleno de zanjas. (usar valores del ítem 4)
11. Para las obras de arte tipo buzones con sus tapas se debe utilizar cemento Pórtland Tipo MS, debido a los valores bajos a moderados de cloruros, sulfatos, carbonato y sales solubles y previniendo la humedad existente.
12. Los materiales para el diseño de mezcla para concreto, se recomiendan utilizar de canteras aledañas a la zona que cumplan con las especificaciones técnicas requeridas, previa evaluación de las mismas.


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

Dr. HIPOLITO TUME CHAPA
ESPECIALISTA EN GEOLOGIA Y GEOTECNIA CIP: 17604
RUC. N° 10026284533

**ANEXOS
CUADROS - GRAFICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO**

URBANIZACION BELLO HORIZONTE MZ. A-3 L-31 II ETAPA - PIURA
Celular : 96-9929238 - 968165608 rpm : *775608
Email: hitucha@yahoo.es

CAPACIDAD PORTANTE Y PRESION DE TRABAJO

(ASTM D 2573)

| | | | |
|------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| SOLICITA | : | BACH. GIANCARLO GRANDA CALLE | |
| PROYECTO | : | DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CENTRO POBLADO RURAL CIUDAD NOE, UBICADO EN EL DISTRITO DE CURA MORI, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA. | |
| UBICACIÓN | : | CURAMORI - PIURA | |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 01 ARCILLA ARENOSA (CL) | |
| FECHA | : | PIURA, ABRIL DEL 2021. | PROF. : 1.00 - 3.00 m. |

| TIPO DE ESTRUCTURA | Df m | B m | g gr/cm ³ | c Kg/cm ² | f | N°c | N°q | N°g | Qc Kg/cm ² | Pt Kg/cm ² |
|--------------------|---------|--------|-------------------------|-------------------------|------|------|-----|-------------|--------------------------|--------------------------|
| ZAPATAS AISLADAS | 1.00 | 1.30 | 1.75 | 0.07 | 28 | 16.5 | 6.5 | 2.3 | 2.55 | 0.85 |
| | 1.50 | 1.30 | 1.75 | 0.07 | 28 | 16.5 | 6.5 | 2.3 | 3.12 | 1.04 |
| | 1.80 | 1.30 | 1.75 | 0.07 | 28 | 16.5 | 6.5 | 2.3 | 3.46 | 1.15 |
| | 2.00 | 1.30 | 1.75 | 0.07 | 28 | 16.5 | 6.5 | 2.3 | 3.69 | 1.23 |
| | 2.50 | 1.30 | 1.75 | 0.07 | 28 | 16.5 | 6.5 | 2.3 | 4.26 | 1.42 |
| | 3.00 | 1.30 | 1.75 | 0.07 | 28 | 16.5 | 6.5 | 2.3 | 4.83 | 1.61 |
| | 1.00 | 1.50 | 1.75 | 0.07 | 28 | 16.5 | 6.5 | 2.3 | 2.59 | 0.86 |
| | 1.50 | 1.50 | 1.75 | 0.07 | 28 | 16.5 | 6.5 | 2.3 | 3.16 | 1.05 |
| | 1.80 | 1.50 | 1.75 | 0.07 | 28 | 16.5 | 6.5 | 2.3 | 3.50 | 1.17 |
| | 2.00 | 1.50 | 1.75 | 0.07 | 28 | 16.5 | 6.5 | 2.3 | 3.73 | 1.24 |
| | 2.50 | 1.50 | 1.75 | 0.07 | 28 | 16.5 | 6.5 | 2.3 | 4.30 | 1.43 |
| | 3.00 | 1.50 | 1.75 | 0.07 | 28 | 16.5 | 6.5 | 2.3 | 4.87 | 1.62 |
| CIMENTOS CORRIDOS | 1.00 | 1.80 | 1.75 | 0.07 | 28 | 16.5 | 6.5 | 2.3 | 2.65 | 0.88 |
| | 1.50 | 1.80 | 1.75 | 0.07 | 28 | 16.5 | 6.5 | 2.3 | 3.22 | 1.07 |
| | 1.80 | 1.80 | 1.75 | 0.07 | 28 | 16.5 | 6.5 | 2.3 | 3.56 | 1.19 |
| | 2.00 | 1.80 | 1.75 | 0.07 | 28 | 16.5 | 6.5 | 2.3 | 3.79 | 1.26 |
| | 2.50 | 1.80 | 1.75 | 0.07 | 28 | 16.5 | 6.5 | 2.3 | 4.36 | 1.45 |
| | 3.00 | 1.80 | 1.75 | 0.07 | 28 | 16.5 | 6.5 | 2.3 | 4.93 | 1.64 |
| | 1.00 | 0.45 | 1.75 | 0.07 | 28 | 16.5 | 6.5 | 2.3 | 2.38 | 0.79 |
| | 1.50 | 0.45 | 1.75 | 0.07 | 28 | 16.5 | 6.5 | 2.3 | 2.95 | 0.98 |
| | 1.80 | 0.45 | 1.75 | 0.07 | 28 | 16.5 | 6.5 | 2.3 | 3.29 | 1.10 |
| | 2.00 | 0.45 | 1.75 | 0.07 | 28 | 16.5 | 6.5 | 2.3 | 3.52 | 1.17 |
| | 2.50 | 0.45 | 1.75 | 0.07 | 28 | 16.5 | 6.5 | 2.3 | 4.09 | 1.36 |
| | 3.00 | 0.45 | 1.75 | 0.07 | 28 | 16.5 | 6.5 | 2.3 | 4.66 | 1.55 |
| 1.00 | 0.60 | 1.75 | 0.07 | 28 | 16.5 | 6.5 | 2.3 | 2.41 | 0.80 | |
| 1.50 | 0.60 | 1.75 | 0.07 | 28 | 16.5 | 6.5 | 2.3 | 2.98 | 0.99 | |
| 1.80 | 0.60 | 1.75 | 0.07 | 28 | 16.5 | 6.5 | 2.3 | 3.32 | 1.11 | |
| 2.00 | 0.60 | 1.75 | 0.07 | 28 | 16.5 | 6.5 | 2.3 | 3.55 | 1.18 | |
| 2.50 | 0.60 | 1.75 | 0.07 | 28 | 16.5 | 6.5 | 2.3 | 4.12 | 1.37 | |
| 3.00 | 0.60 | 1.75 | 0.07 | 28 | 16.5 | 6.5 | 2.3 | 4.69 | 1.56 | |

DONDE:
g : PESO VOLUMETRICO
f : ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO
Qc : CAPACIDAD PORTANTE
N°q, N°g y N°c : COEFICIENTES DE CAPACIDAD PORTANTE
Df : PROFUNDIDAD DE CIMENTACION
Pt : PRESION DE TRABAJO : Qc/F
B : ANCHO DE CIMIENTO y/o ZAPATAS
F : FACTOR DE SEGURIDAD : 3


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

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
 ASTM D-3080

| | | |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| SOLICITA | : BACH. GIANCARLO GRANDA CALLE | |
| PROYECTO | : DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CENTRO POBLADO RURAL CIUDAD NOE, UBICADO EN EL DISTRITO DE CURA MORI, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA. | |
| UBICACIÓN | : CURAMORI - PIURA | |
| MUESTRA | : CALICATA C - 01 | |
| | ARCILLA ARENOSA (CL) | <i>Tipo de Ensayo : Natural</i> |
| FECHA | : PIURA, ABRIL DEL 2021. | <i>Prof. : 1.00 - 3.00 m.</i> |

| HUMEDAD NATURAL | | | | | | PESO VOLUMETRICO (con anillo) | | | | | |
|-----------------|----------|----------|------|--------|------|-------------------------------|-------------|--------------|---------|-------------|------|
| TARA | C.+ M.H. | C.+ M.S. | AGUA | P.M.S. | W | N° ANILLO | PESO ANILLO | P. ANILLO+ M | PESO M. | VOL. ANILLO | g |
| 47.00 | 204.00 | 194.80 | 9.20 | 147.80 | 6.22 | 19 | 42.0 | 132.1 | 90.1 | 50.32 | 1.79 |
| | | | | | | 7 | 45.0 | 132.4 | 87.4 | 50.32 | 1.74 |
| | | | | | | 11 | 44.8 | 132.2 | 87.4 | 50.32 | 1.74 |

| | | | |
|----------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------|
| Observaciones | | | |
| Fecha Cons. | | | |
| Fecha Corte | | | |
| PROMEDIO HUMEDAD NATURAL | | 6.22 % | |
| PROMEDIO PESO VOLUMETRICO | | 1.75 gr/cm³ | |
| PESO VOLUMETRICO SUMERGIDO | | | |
| N° ANILLO | 19 | 7 | 11 |
| Carga vertical | 0.50 | 1.00 | 1.50 |
| Carga horizontal | 0.31 | 0.60 | 0.87 |
| Tangente (tg f) | 0.54 | | |
| Angulo de talud (f) | 28 ° | | |
| Cohesion (C) | 0.07 Kgr/cm² | | |

Diagrama de Corte

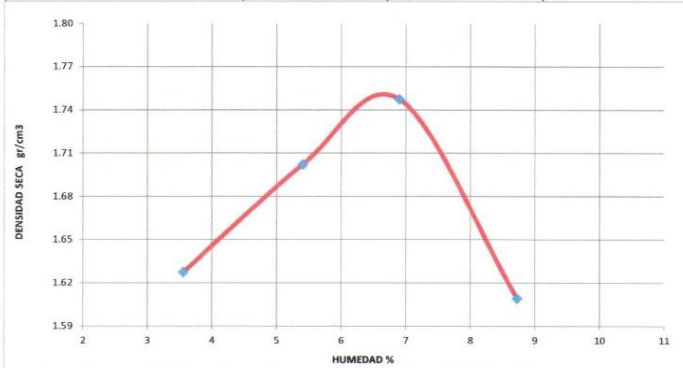
Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

PRUEBA DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASTHO T-180-D

| | | | |
|------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| SOLICITA | : | BACH. GIANCARLO GRANDA CALLE | |
| PROYECTO | : | DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CENTRO POBLADO RURAL CIUDAD NOE, UBICADO EN EL DISTRITO DE CURA MORI, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA. | |
| UBICACIÓN | : | CURAMORI - PIURA | |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 1 | |
| FECHA | : | PIURA, ABRIL DEL 2021. | PROF.: 0.00 - 2.00 m. |

| DENSIDAD | UNIDADES | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------------------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1- Peso Suelo Humedo+ Molde | gr. | 7690.6 | 7910.6 | 8060.0 | 7820.7 |
| 2- Peso Molde | gr. | 4281.3 | 4281.3 | 4281.3 | 4281.3 |
| 3- Peso del Suelo Humedo (1-2) | gr. | 3409.3 | 3629.3 | 3778.7 | 3539.4 |
| 4- Volumen Molde | cm ³ | 2023.0 | 2023.0 | 2023.0 | 2023.0 |
| 5- Densidad Suelo Humedo (3/4) | gr/cm ³ | 1.685 | 1.794 | 1.868 | 1.750 |
| HUMEDAD | UNIDADES | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 6- Peso Tara y Suelo Humedo | gr. | 105.00 | 133.60 | 144.50 | 125.20 |
| 7- Peso Tara y Suelo Seco | gr. | 102.80 | 129.75 | 137.75 | 118.45 |
| 8- Peso Tara | gr. | 40.95 | 58.50 | 39.90 | 41.10 |
| 9- Peso Agua (6-7) | gr. | 2.20 | 3.85 | 6.75 | 6.75 |
| 10- Peso Suelo Seco (7-8) | gr. | 61.85 | 71.25 | 97.85 | 77.35 |
| 11- Humedad % (9/10)x100 | % | 3.56 | 5.40 | 6.90 | 8.73 |
| 12- Densidad Seca : | gr/cm ³ | 1.63 | 1.70 | 1.75 | 1.61 |



| | |
|------------------------|-------------------------------|
| SUCS | |
| MOLDE N° | 4 |
| N° CAPAS | 5 |
| PESO MARTILLO | 10 lb |
| ALTURA DE CAIDA | 18 Pulg. |
| N° GOLPES x CAPA | 56 |
| | |
| DENSIDAD MAXIMA | 1.75 Gr/cm³ |
| | |
| HUMEDAD OPTIMA | 6.90 % |

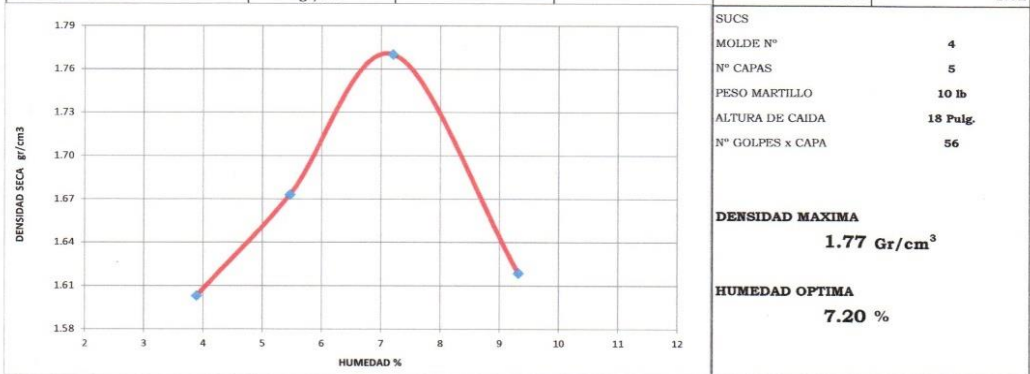
Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

PRUEBA DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASTHO T-180-D

| | | | |
|------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| SOLICITA | : | BACH. GIANCARLO GRANDA CALLE | |
| PROYECTO | : | DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CENTRO POBLADO RURAL CIUDAD NOE, UBICADO EN EL DISTRITO DE CURA MORI, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA. | |
| UBICACIÓN | : | CURAMORI - PIURA | |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 2 | |
| FECHA | : | PIURA, ABRIL DEL 2021. | PROF.: 0.00 - 2.00 m. |

| DENSIDAD | UNIDADES | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------------------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1- Peso Suelo Humedo+Molde | gr. | 7650.0 | 7850.6 | 8050.3 | 7860.6 |
| 2- Peso Molde | gr. | 4281.1 | 4281.1 | 4281.1 | 4281.1 |
| 3- Peso del Suelo Humedo (1-2) | gr. | 3368.9 | 3569.5 | 3769.2 | 3579.5 |
| 4- Volumen Molde | cm ³ | 2023.0 | 2023.0 | 2023.0 | 2023.0 |
| 5- Densidad Suelo Humedo (3/4) | gr/cm ³ | 1.665 | 1.764 | 1.863 | 1.769 |
| HUMEDAD | UNIDADES | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 6- Peso Tara y Suelo Humedo | gr. | 186.20 | 166.50 | 168.50 | 145.00 |
| 7- Peso Tara y Suelo Seco | gr. | 180.75 | 159.98 | 159.60 | 136.10 |
| 8- Peso Tara | gr. | 40.65 | 40.55 | 39.10 | 40.60 |
| 9- Peso Agua (6-7) | gr. | 5.45 | 6.53 | 8.90 | 8.90 |
| 10- Peso Suelo Seco (7-8) | gr. | 140.10 | 119.43 | 120.50 | 95.50 |
| 11- Humedad % (9/10)x100 | % | 3.89 | 5.46 | 7.20 | 9.32 |
| 12- Densidad Seca : | gr/cm ³ | 1.60 | 1.67 | 1.77 | 1.62 |



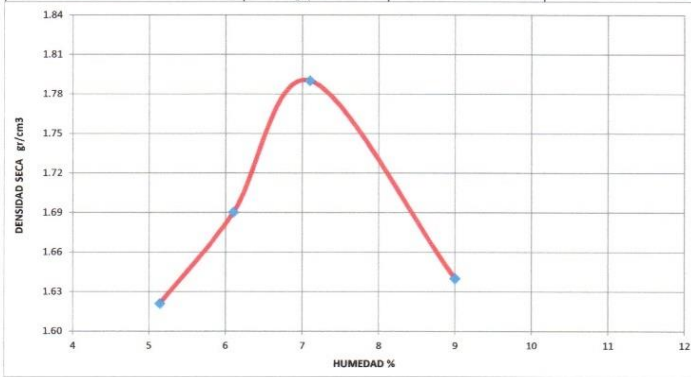
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

PRUEBA DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASTHO T-180-D

| | | | |
|------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| SOLICITA | : | BACH. GIANCARLO GRANDA CALLE | |
| PROYECTO | : | DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CENTRO POBLADO RURAL CIUDAD NOE, UBICADO EN EL DISTRITO DE CURA MORI, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA. | |
| UBICACIÓN | : | CURAMORI - PIURA | |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 3 | |
| FECHA | : | PIURA, ABRIL DEL 2021. | PROF.: 0.00 - 2.00 m. |

| DENSIDAD | UNIDADES | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------------------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1- Peso Suelo Humedo+ Molde | gr. | 7720.0 | 7900.0 | 8070.0 | 7920.0 |
| 2- Peso Molde | gr. | 4272.2 | 4272.2 | 4272.2 | 4272.2 |
| 3- Peso del Suelo Humedo (1-2) | gr. | 3447.8 | 3627.8 | 3797.8 | 3647.8 |
| 4- Volumen Molde | cm ³ | 2023.0 | 2023.0 | 2023.0 | 2023.0 |
| 5- Densidad Suelo Humedo (3/4) | gr/cm ³ | 1.704 | 1.793 | 1.877 | 1.803 |
| HUMEDAD | UNIDADES | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 6- Peso Tara y Suelo Humedo | gr. | 217.00 | 224.00 | 243.20 | 203.00 |
| 7- Peso Tara y Suelo Seco | gr. | 208.45 | 212.90 | 229.35 | 188.80 |
| 8- Peso Tara | gr. | 42.10 | 31.00 | 40.35 | 40.20 |
| 9- Peso Agua (6-7) | gr. | 8.55 | 11.10 | 13.85 | 14.20 |
| 10- Peso Suelo Seco (7-8) | gr. | 166.35 | 181.90 | 189.00 | 148.60 |
| 11- Humedad % (9/10)x100 | % | 5.14 | 6.10 | 7.10 | 9.00 |
| 12- Densidad Seca : | gr/cm ³ | 1.62 | 1.69 | 1.79 | 1.64 |



| | |
|------------------------|-------------------------------|
| SUCS | |
| MOLDE N° | 4 |
| N° CAPAS | 5 |
| PESO MARTILLO | 10 lb |
| ALTURA DE CAIDA | 18 Pulg. |
| N° GOLPES x CAPA | 56 |
| DENSIDAD MAXIMA | |
| | 1.79 Gr/cm³ |
| HUMEDAD OPTIMA | |
| | 7.10 % |

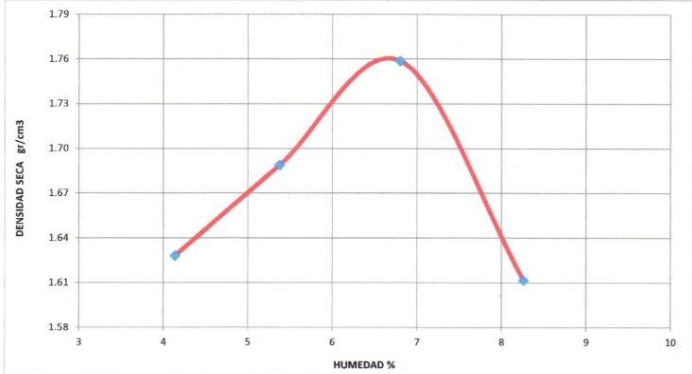
Francisco
Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

PRUEBA DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASTHO T-180-D

| | | | |
|------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| SOLICITA | : | BACH. GIANCARLO GRANDA CALLE | |
| PROYECTO | : | DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CENTRO POBLADO RURAL CIUDAD NOE, UBICADO EN EL DISTRITO DE CURA MORI, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA. | |
| UBICACIÓN | : | CURAMORI - PIURA | |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 4 | |
| FECHA | : | PIURA, ABRIL DEL 2021. | PROF.: 0.00 - 2.00 m. |

| DENSIDAD | UNIDADES | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------------------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1- Peso Suelo Humedo+Molde | gr. | 7430.0 | 7600.0 | 7800.0 | 7530.0 |
| 2- Peso Molde | gr. | 4000.3 | 4000.3 | 4000.3 | 4000.3 |
| 3- Peso del Suelo Humedo (1-2) | gr. | 3429.7 | 3599.7 | 3799.7 | 3529.7 |
| 4- Volumen Molde | cm ³ | 2023.0 | 2023.0 | 2023.0 | 2023.0 |
| 5- Densidad Suelo Humedo (3/4) | gr/cm ³ | 1.70 | 1.78 | 1.88 | 1.74 |
| HUMEDAD | UNIDADES | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 6- Peso Tara y Suelo Humedo | gr. | 186.50 | 178.00 | 168.56 | 156.00 |
| 7- Peso Tara y Suelo Seco | gr. | 180.70 | 171.00 | 160.40 | 147.20 |
| 8- Peso Tara | gr. | 40.55 | 40.75 | 40.40 | 40.71 |
| 9- Peso Agua (6-7) | gr. | 5.80 | 7.00 | 8.16 | 8.80 |
| 10- Peso Suelo Seco (7-8) | gr. | 140.15 | 130.26 | 120.00 | 106.49 |
| 11- Humedad % (9/10)x100 | % | 4.14 | 5.37 | 6.80 | 8.26 |
| 12- Densidad Seca : | gr/cm ³ | 1.63 | 1.69 | 1.76 | 1.61 |

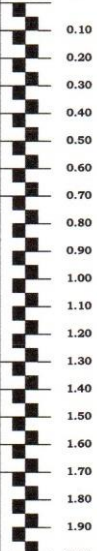


| | |
|------------------------|-------------------------------|
| MOLDE N° | 4 |
| N° CAPAS | 5 |
| PESO MARTILLO | 10 lb |
| ALTURA DE CAIDA | 18 Pulg. |
| N° GOLPES x CAPA | 56 |
| | |
| DENSIDAD MAXIMA | 1.76 Gr/cm³ |
| HUMEDAD OPTIMA | 6.82 % |

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

PERFIL ESTRATIGRAFICO
 ASTM D 2488

| | | |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| SOLICITA | : BACH. GIANCARLO GRANDA CALLE | |
| PROYECTO | : DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CENTRO POBLADO RURAL CIUDAD NOE, UBICADO EN EL DISTRITO DE CURA MORI, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA. | |
| UBICACIÓN | : CURAMORI - PIURA | |
| MUESTRA | : CALICATA C - 01 | |
| FECHA | : PIURA, ABRIL DEL 2021 | <i>Prof. : 0.00 - 2.00 m.</i> |

| PROFUNDIDAD METROS | SUCS | ESPESOR | SIMBOLO | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | OBSERVACIONES |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|  | CL | | | Arcillas arenosas de baja plasticidad, medianamente compactas, con bajo grado de hinchamiento y contracción de suelos, húmedas, paredes de la calicata estables | M1 |

NOTA:
 A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACION NO SE DETECTO LA PRESENCIA DEL NIVEL FREATICO.



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

PERFIL ESTRATIGRAFICO
 ASTM D 2488

| | | |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| SOLICITA | : BACH. GIANCARLO GRANDA CALLE | |
| PROYECTO | : DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CENTRO POBLADO RURAL CIUDAD NOE, UBICADO EN EL DISTRITO DE CURAMORI, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA. | |
| UBICACIÓN | : CURAMORI - PIURA | |
| MUESTRA | : CALICATA C - 02 | |
| FECHA | : PIURA, ABRIL DEL 2021 | <i>Prof. : 0.00 - 2.00 m.</i> |

| PROFUNDIDAD METROS | SUCS | ESPESOR | SIMBOLO | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | OBSERVACIONES |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 0.00 0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80 1.90 2.00 | CL | | | Arcillas arenosas de baja plasticidad, medianamente compactas, con bajo grado de hinchamiento y contracción de suelos, húmedas, paredes de la calicata estables | M1 |

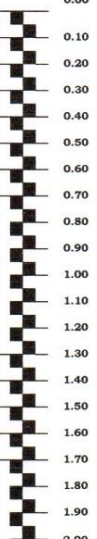
NOTA:
 A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACION NO SE DETECTO LA PRESENCIA DEL NIVEL FREATICO.



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

PERFIL ESTRATIGRAFICO
 ASTM D 2488

| | | |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| SOLICITA | : BACH. GIANCARLO GRANDA CALLE | |
| PROYECTO | : DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CENTRO POBLADO RURAL CIUDAD NOE, UBICADO EN EL DISTRITO DE CURA MORI, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA. | |
| UBICACIÓN | : CURAMORI - PIURA | |
| MUESTRA | : CALICATA C - 03 | |
| FECHA | : PIURA, ABRIL DEL 2021 | <i>Prof. : 0.00 - 2.00 m.</i> |

| PROFUNDIDAD METROS | SUCS | ESPESOR | SIMBOLO | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | OBSERVACIONES |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 0.00  0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80 1.90 2.00 | CL | | | Arcillas arenosas de baja plasticidad, medianamente compactas, con bajo grado de hinchamiento y contracción de suelos, húmedas, paredes de la calicata estables | M1 |

NOTA:
 A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACION NO SE DETECTO LA PRESENCIA DEL NIVEL FREATICO.


Dr. Hipolito Tume Chapa

INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

PERFIL ESTRATIGRAFICO
 ASTM D 2488

| | | |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| SOLICITA | : BACH. GIANCARLO GRANDA CALLE | |
| PROYECTO | : DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CENTRO POBLADO RURAL CIUDAD NOE, UBICADO EN EL DISTRITO DE CURA MORI, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA. | |
| UBICACIÓN | : CURAMORI - PIURA | |
| MUESTRA | : CALICATA C - 04 | |
| FECHA | : PIURA, ABRIL DEL 2021 | <i>Prof. : 0.00 - 2.00 m.</i> |

| PROFUNDIDAD METROS | SUCS | ESPESOR | SIMBOLO | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | OBSERVACIONES |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 0.00 0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80 1.90 2.00 | CL | | | Arcillas arenosas de baja plasticidad, medianamente compactas, con bajo grado de hinchamiento y contracción de suelos, húmedas, paredes de la calicata estables | M1 |

NOTA:
 A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACION NO SE DETECTO LA PRESENCIA DEL NIVEL PREATICO.


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

HUMEDAD NATURAL

(ASTM D2216)

| | | |
|------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SOLICITA | : | BACH. GIANCARLO GRANDA CALLE |
| PROYECTO | : | DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CENTRO POBLADO RURAL CIUDAD NOE, UBICADO EN EL DISTRITO DE CURA MORI, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA. |
| UBICACIÓN | : | CURAMORI - PIURA |
| MUESTRA | : | CALICATAS |
| FECHA | : | PIURA, ABRIL DEL 2021. |

| CALICATA Y MUESTRA | PROFUNDIDAD m | TARRO N° | PESO DEL RECIPIENTE (Gr.) | | | PESO (Gr.) | | HUMEDAD % |
|--------------------------|------------------|----------|---------------------------|----------------|-------|------------|---------------|--------------|
| | | | +SUELO HUMEDO | +SUELO SECO | VACIO | AGUA | SUELO SECO | |
| C-1 | 0.00 - 2.00 | 14D | 217.92 | 202.30 | 38.20 | 15.62 | 164.10 | 9.52 |
| C-2 | 0.00 - 2.00 | 25A | 216.82 | 205.80 | 38.20 | 11.02 | 167.60 | 6.58 |
| C-3 | 0.00 - 2.00 | 14D | 223.27 | 211.00 | 38.20 | 12.27 | 172.80 | 7.10 |
| C-4 | 0.00 - 2.00 | 32H | 220.33 | 204.90 | 38.20 | 15.43 | 166.70 | 9.26 |

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

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 (ASTM D-422)

| | | |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| SOLICITA | : BACH. GIANCARLO GRANDA CALLE | |
| PROYECTO | : DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CENTRO POBLADO RURAL CIUDAD NOE, UBICADO EN EL DISTRITO DE CURA MORI, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA. | |
| UBICACIÓN | : CURAMORI - PIURA | |
| MUESTRA | : CALICATA C - 1 | PROF.: 0.00 - 2.00 m. |
| FECHA | : PIURA, ABRIL DEL 2021. | |

| TAMIZ | | C - 1 | | GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO |
|----------|---------------|---------------|--------------------------|-------------------------------|
| STANDARD | TAMAÑO mm. | % RETENIDO | % QUE PASA | |
| 5" n.n | 127.060 | | | |
| 3" | 76.200 | | | |
| 2" | 50.800 | | | |
| 1 1/2" | 38.100 | | | |
| 1" | 25.400 | | | |
| 3/4" | 19.050 | | | |
| 1/2" | 12.700 | | | |
| 3/8" | 9.520 | | | |
| 1/4" | 6.500 | | | |
| N°4 | 4.760 | | | |
| " 8 | 2.380 | | 100.00 | |
| " 10 | 2.000 | 0.07 | 99.93 | |
| " 16 | 1.190 | 0.05 | 99.88 | |
| " 20 | 0.840 | 0.07 | 99.81 | |
| " 30 | 0.590 | 0.15 | 99.66 | |
| " 40 | 0.426 | 0.25 | 99.41 | |
| " 50 | 0.297 | 0.73 | 98.68 | |
| " 70 | 0.212 | 1.39 | 97.29 | |
| " 100 | 0.150 | 2.31 | 94.98 | |
| " 140 | 0.106 | 2.41 | 92.58 | |
| " 170 | 0.089 | 0.85 | 91.73 | |
| " 200 | 0.074 | 0.42 | 91.31 | |
| - 200 | | 91.31 | 0.00 | |
| GRAVAS | | 0.00 | Observaciones | |
| ARENAS | | 8.69 | | |
| FINOS | | 91.31 | AASHTO : A-7-6(0) | |
| SUCS | | CL | | |

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

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 (ASTM D-422)

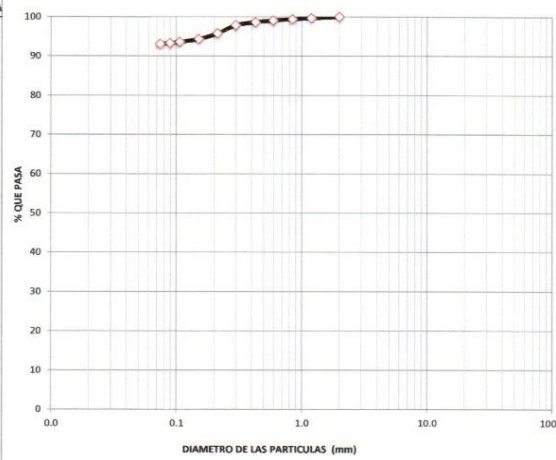
| | | | |
|------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| SOLICITA | : | BACH. GIANCARLO GRANDA CALLE | |
| PROYECTO | : | DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CENTRO POBLADO RURAL CIUDAD NOE, UBICADO EN EL DISTRITO DE CURA MORI, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA. | |
| UBICACIÓN | : | CURAMORI - PIURA | |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 2 | PROF.: 0.00 - 2.00 m. |
| FECHA | : | PIURA, ABRIL DEL 2021. | |

| TAMIZ | | C - 2 | | GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO |
|--------------|---------------|---------------|--------------------------|--------------------------------------|
| STANDARD | TAMAÑO mm. | % RETENIDO | % QUE PASA | |
| 5" n.n | 127.060 | | | |
| 3" | 76.200 | | | |
| 2" | 50.800 | | | |
| 1 1/2" | 38.100 | | | |
| 1" | 25.400 | | | |
| 3/4" | 19.050 | | | |
| 1/2" | 12.700 | | | |
| 3/8" | 9.520 | | | |
| 1/4" | 6.500 | | | |
| N°4 | 4.760 | | | |
| " 8 | 2.380 | | | |
| " 10 | 2.000 | | 100.00 | |
| " 16 | 1.190 | 0.12 | 99.88 | |
| " 20 | 0.840 | 0.16 | 99.72 | |
| " 30 | 0.590 | 0.14 | 99.58 | |
| " 40 | 0.426 | 0.34 | 99.24 | |
| " 50 | 0.297 | 0.74 | 98.50 | |
| " 70 | 0.212 | 1.74 | 96.76 | |
| " 100 | 0.150 | 2.39 | 94.37 | |
| " 140 | 0.106 | 1.62 | 92.75 | |
| " 170 | 0.089 | 0.66 | 92.09 | |
| " 200 | 0.074 | 0.33 | 91.76 | |
| - 200 | | 91.76 | 0.00 | |
| GRAVAS | | 0.00 | Observaciones | |
| ARENAS | | 8.24 | | |
| FINOS | | 91.76 | AASHTO : A-7-6(0) | |
| SUCS | | CL | | |

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

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 (ASTM D-422)

| | | | |
|------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| SOLICITA | : | BACH. GIANCARLO GRANDA CALLE | |
| PROYECTO | : | DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CENTRO POBLADO RURAL CIUDAD NOE, UBICADO EN EL DISTRITO DE CURA MORI, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA. | |
| UBICACIÓN | : | CURAMORI - PIURA | |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 3 | PROF.: 0.00 - 2.00 m. |
| FECHA | : | PIURA, ABRIL DEL 2021. | |

| TAMIZ | | C - 3 | | GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO |
|--------------|---------------|---------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| STANDARD | TAMAÑO mm. | % RETENIDO | % QUE PASA | |
| 5" n.n | 127.060 | | |  |
| 3" | 76.200 | | | |
| 2" | 50.800 | | | |
| 1 1/2" | 38.100 | | | |
| 1" | 25.400 | | | |
| 3/4" | 19.050 | | | |
| 1/2" | 12.700 | | | |
| 3/8" | 9.520 | | | |
| 1/4" | 6.500 | | | |
| Nº4 | 4.760 | | | |
| " 8 | 2.380 | | | |
| " 10 | 2.000 | | 100.00 | |
| " 16 | 1.190 | 0.36 | 99.64 | |
| " 20 | 0.840 | 0.25 | 99.39 | |
| " 30 | 0.590 | 0.33 | 99.06 | |
| " 40 | 0.426 | 0.46 | 98.60 | |
| " 50 | 0.297 | 0.77 | 97.83 | |
| " 70 | 0.212 | 2.06 | 95.77 | |
| " 100 | 0.150 | 1.47 | 94.30 | |
| " 140 | 0.106 | 0.72 | 93.58 | |
| " 170 | 0.089 | 0.32 | 93.26 | |
| " 200 | 0.074 | 0.20 | 93.06 | |
| - 200 | | 93.06 | 0.00 | |
| GRAVAS | | 0.00 | Observaciones | |
| ARENAS | | 6.94 | | |
| FINOS | | 93.06 | AASHTO : A-7-6(0) | |
| SUCS | | CL | | |


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

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

(ASTM D-422)

| | | | |
|------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| SOLICITA | : | BACH. GIANCARLO GRANDA CALLE | |
| PROYECTO | : | DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CENTRO POBLADO RURAL CIUDAD NOE, UBICADO EN EL DISTRITO DE CURA MORI, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA. | |
| UBICACIÓN | : | CURAMORI - PIURA | |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 4 | PROF.: 0.00 - 2.00 m. |
| FECHA | : | PIURA, ABRIL DEL 2021. | |

| TAMIZ | | C - 4 | | GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO |
|--------------|---------------|---------------|--------------------------|--------------------------------------|
| STANDARD | TAMAÑO mm. | % RETENIDO | % QUE PASA | |
| 5" n.n | 127.060 | | | |
| 3" | 76.200 | | | |
| 2" | 50.800 | | | |
| 1 1/2" | 38.100 | | | |
| 1" | 25.400 | | | |
| 3/4" | 19.050 | | | |
| 1/2" | 12.700 | | | |
| 3/8" | 9.520 | | | |
| 1/4" | 6.500 | | | |
| Nº4 | 4.760 | | 100.00 | |
| " 8 | 2.380 | 0.58 | 99.42 | |
| " 10 | 2.000 | 0.55 | 98.87 | |
| " 16 | 1.190 | 0.47 | 98.40 | |
| " 20 | 0.840 | 0.42 | 97.98 | |
| " 30 | 0.590 | 0.53 | 97.45 | |
| " 40 | 0.426 | 0.54 | 96.91 | |
| " 50 | 0.297 | 0.39 | 96.52 | |
| " 70 | 0.212 | 0.70 | 95.82 | |
| " 100 | 0.150 | 1.06 | 94.77 | |
| " 140 | 0.106 | 0.79 | 93.98 | |
| " 170 | 0.089 | 0.34 | 93.63 | |
| " 200 | 0.074 | 0.59 | 93.05 | |
| - 200 | | 93.05 | 0.00 | |
| GRAVAS | | 0.00 | Observaciones | |
| ARENAS | | 6.95 | | |
| FINOS | | 93.05 | AASHTO : A-7-6(0) | |
| SUCS | | CL | | |

Dr. Hipolito Tume Chapa

INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

ANÁLISIS QUIMICO POR AGRESIVIDAD
(ASTM D 2348)

| | |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SOLICITA | : BACH. GIANCARLO GRANDA CALLE |
| PROYECTO | : DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CENTRO POBLADO RURAL CIUDAD NOE, UBICADO EN EL DISTRITO DE CURA MORI, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA. |
| UBICACIÓN | : CURAMORI - PIURA |
| MUESTRA | : CALICATAS |
| FECHA | : PIURA, ABRIL DEL 2021. |

| MUESTRA | PROFUNDIDAD m. | SALES SOLUBLES % | CLORUROS % | SULFATOS % | CARBONATOS % |
|---------|-------------------|---------------------|---------------|---------------|-----------------|
| C - 1 | 0.00 - 2.00 | 0.048 | 0.033 | 0.015 | TRAZAS |
| C - 2 | 0.00 - 2.00 | 0.045 | 0.028 | 0.019 | TRAZAS |
| C - 3 | 0.00 - 2.00 | 0.056 | 0.050 | 0.017 | TRAZAS |
| C - 4 | 0.00 - 2.00 | 0.041 | 0.043 | 0.022 | TRAZAS |

*NOTA: LA MUESTRA NO PRESENTA CONTAMINANTES.

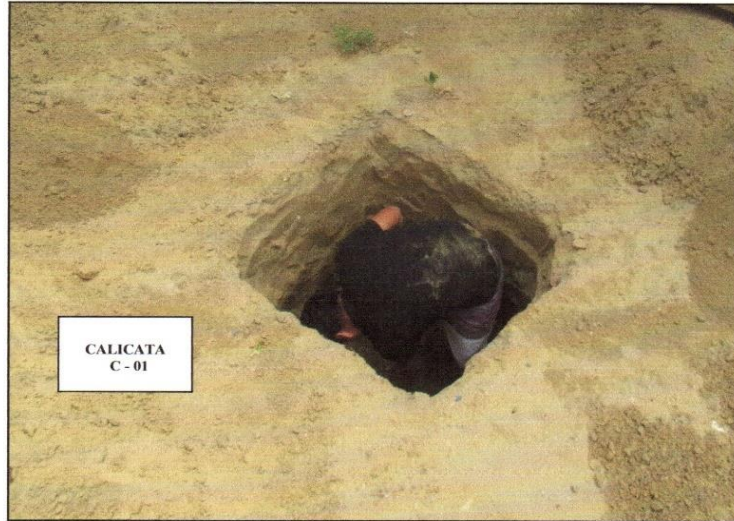

Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

Dr. HIPOLITO TUME CHAPA
ESPECIALISTA EN GEOLOGIA Y GEOTECNIA CIP: 17604
RUC. N° 10026284533

TESTIMONIO FOTOGRAFICO

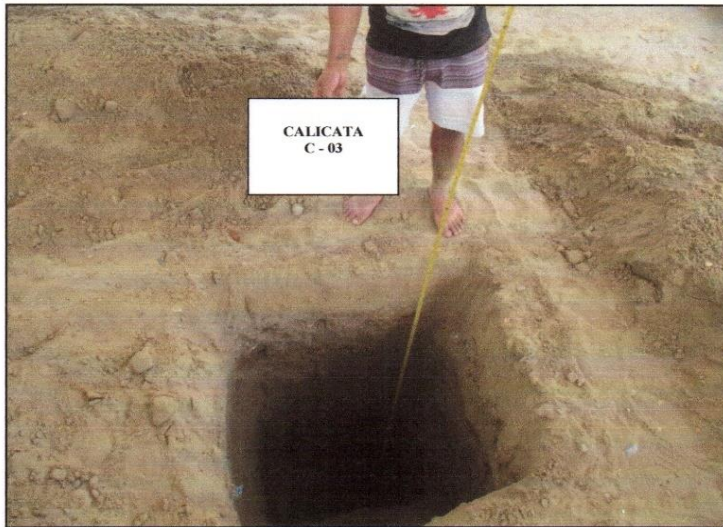
URBANIZACION BELLO HORIZONTE MZ. A-3 L-31 II ETAPA - PIURA
Celular : 96-9929238 - 968165608 rpm : *775608
Email: hitucha@yahoo.es

TESTIMONIO FOTOGRAFICO

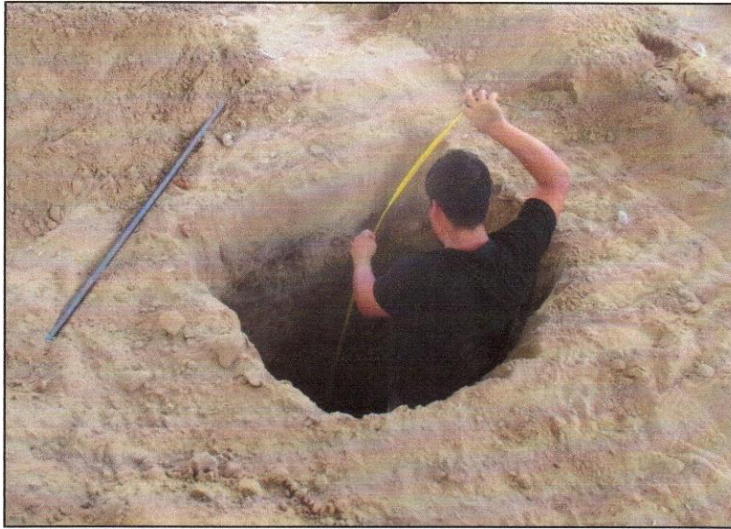


Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

URBANIZACION BELLO HORIZONTE MZ. A-3 L-31 II ETAPA - PIURA
Celular : 96-9929238 - 968165608 rpm : *775608
Email: hitucha@yahoo.es



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

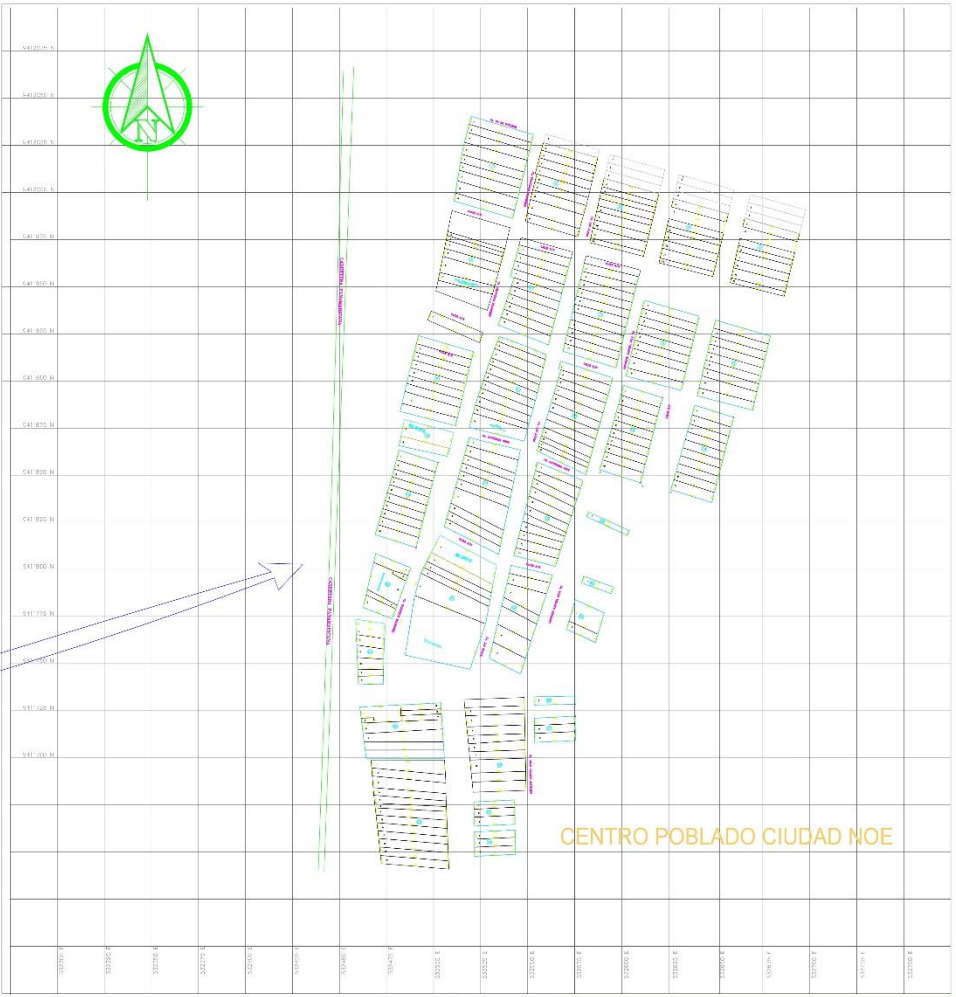
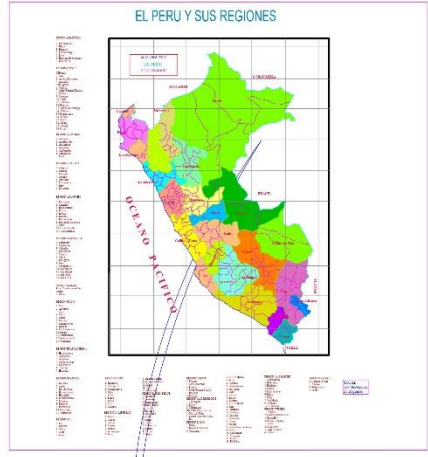


Firma

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

PLANOS

PLANO DE UBICACION



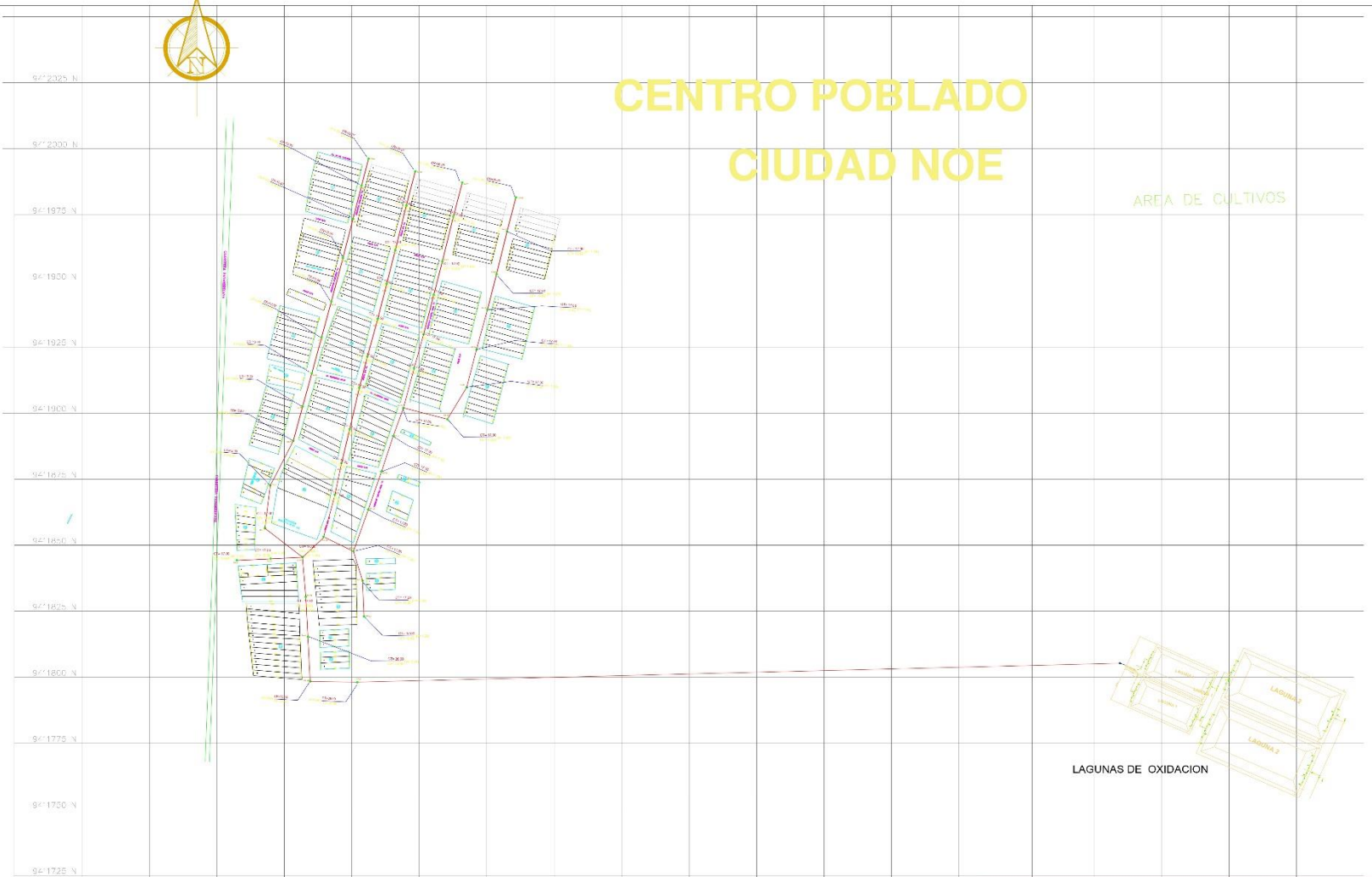
PLANO DE LOCALIZACION
 ESCALA : 1/2500

| | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------|--------------|
|  | | UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL PIURA | |
| | | TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL | |
| TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO CIUDAD NOE UBICADO EN EL DISTRITO DE CURA MORI -PROVINCIA DE PIURA,DEPARTAMENTO DE PIURA" | | | |
| PLANO: UBICACION Y LOCALIZACION | | | |
| DISTRITO: | PROVINCIA: | DEPARTAMENTO: | PLANO: |
| CURA MORI | PIURA | PIURA | UL-01 |
| BACHILLER | REVISADO: | APROBADO: | |
| GIANCARLO GRANDA CALLE | | | |
| ASESOR | ESCALA: | FECHA: | |
| ING CARMEN CHILON MUÑOZ | LA INDICADA | ABRIL 2021 | |

PLANOS SISTEMA DE ALCANATRILLADO



CENTRO POBLADO CIUDAD NOE



AREA DE CULTIVOS

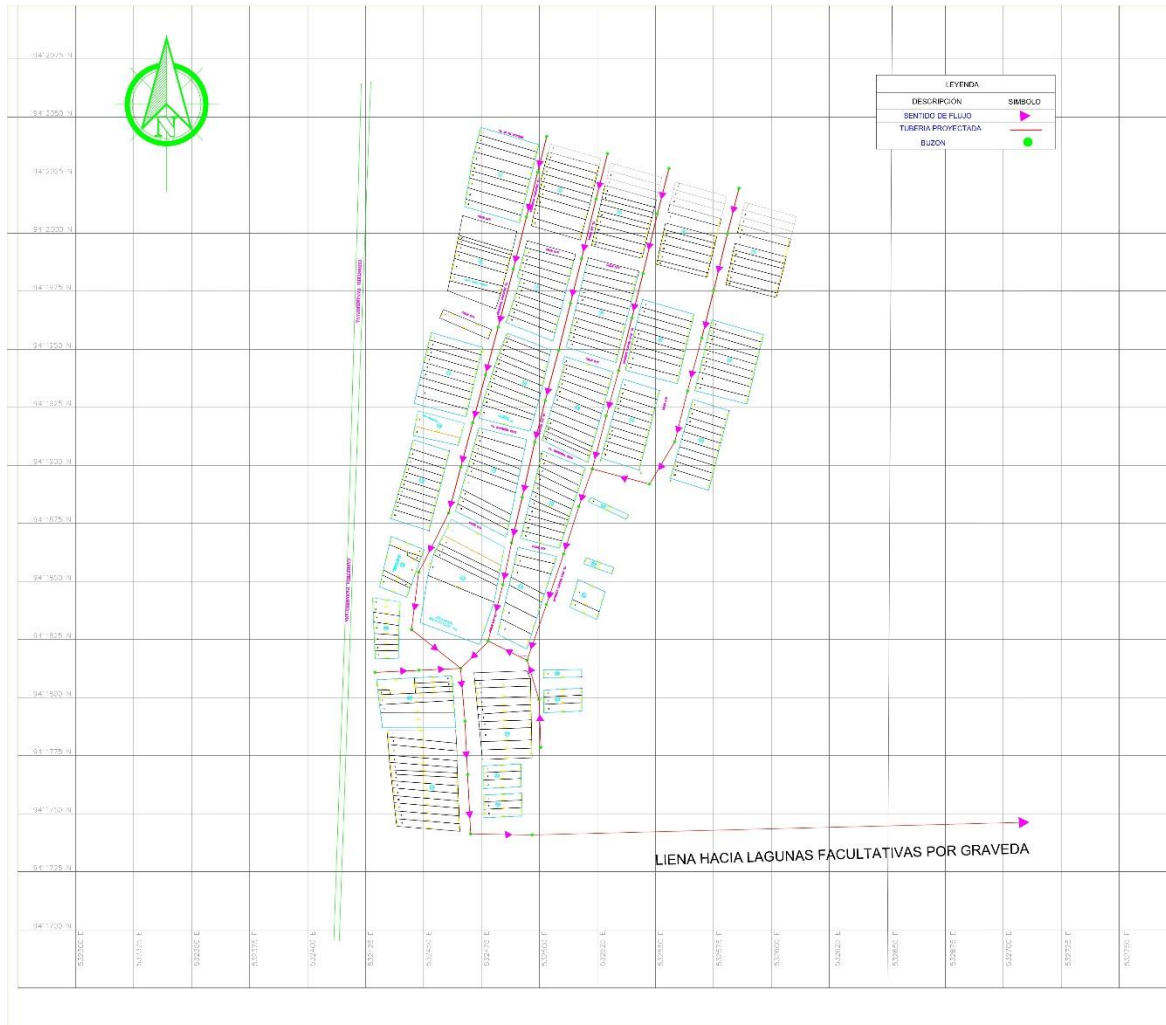


LAGUNAS DE OXIDACION

AREA DE CULTIVOS

| LEYENDA | DESCRIPCION | SIMBOLO |
|---------|---------------------------|---------|
| | BUSON PROYECTADO | ● |
| | ALCANTARILLADO PROYECTADO | — |
| | LOTE DEL PROYECTO | □ |

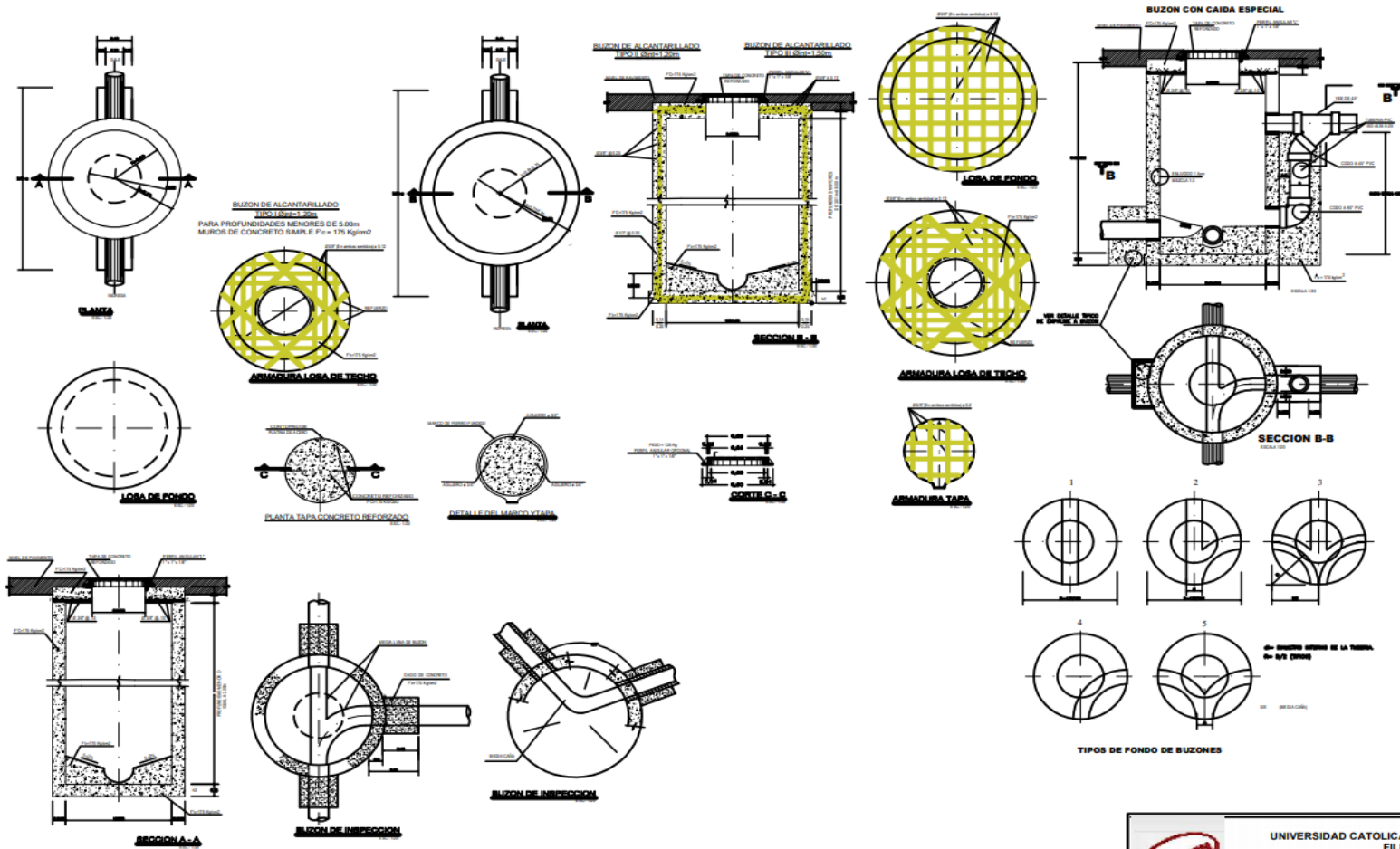
| | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL PIURA UNIVERSIDAD CATOLICA DE TRUJILLO | | | |
| TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL | | | |
| TESIS: *DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO CIUDAD NOE UBICADO EN EL DISTRITO DE CURA MORI -PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA* | | | |
| PLANO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO | | | |
| DISTRITO: CURA MORI | PROVINCIA: PIURA | DEPARTAMENTO: PIURA | PLANO: SA-01 |
| BACHILLER: GIANCARLO GRANDA CALLE | REPUBLICA: PERU | APROBADO: | |
| ACCION: ING. CARMEN CHILON MUÑOZ | LOCALIDAD: 1/2800 | FECHA: ABRIL 2021 | |




ESCALA : 1/500

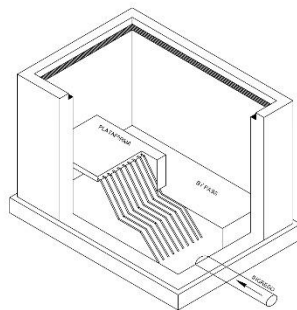
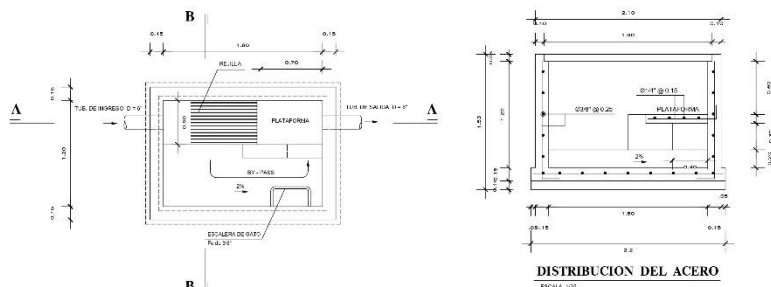
| | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------|
|  | | UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL PIURA | |
| | | TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL | |
| TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO CIUDAD NOE UBICADO EN EL DISTRITO DE CURA MORI -PROVINCIA DE PIURA,DEPARTAMENTO DE PIURA" | | | |
| PLANO: DIAGRAMA DE FLUJO HIDRAULICO | | | |
| DISTRITO: CURA MORI | PROVINCIA: PIURA | DEPARTAMENTO: PIURA | PLANO: DF-01 |
| DISEÑADOR: GIANCARLO GRANDA CALLE | REVISADO: | APROBADO: | |
| ASESOR: ING CARMEN CHILON MUÑOZ | ESCALA: LA INDICADA | FECHA: ABRIL 2021 | |

PLANOS DE DETALLES



| | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
|  UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL PIURA | | | |
| TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL | | | |
| TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CENTRO POBLADO CIUDAD NOE UBICADO EN EL DISTRITO DE CURA MORI - PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA" | | | |
| PLANO DETALLE DE BUZONES | | | |
| DISTRITO: CURA MORI | PROVINCIA: PIURA | DEPARTAMENTO: PIURA | PLANO: DB-01 |
| BACHILLER: GIANCARLO GRANDE CALLE | REVISADO: | APROBADO: | |
| ASESOR: ING CARMEN CHLON MUÑOZ | ESCALA: LA INDICADA | FECHA: ABRIL 2021 | |

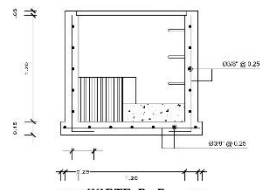
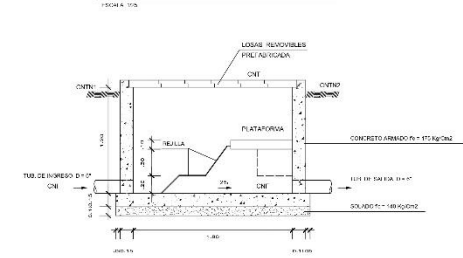
CÁMARA DE REJAS



PLANTA DE LA CÁMARA DE REJAS

DISTRIBUCION DEL ACERO

PERSPECTIVA DE LA CÁMARA DE REJAS



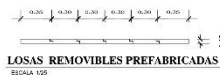
LEYENDA

- TERRENO NATURAL
- CONCRETO ARMADO
- SOLADO
- CNT: COTA DE NIVEL DE FONDO
- CNTX: COTA DE NIVEL DE TEGCHO
- CNTN: COTA DE NIVEL DE TERRENO NATURAL
- CNI: COTA DE NIVEL DE INGRESO

ESPECIFICACIONES TECNICAS

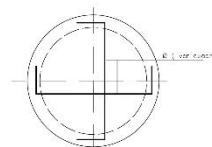
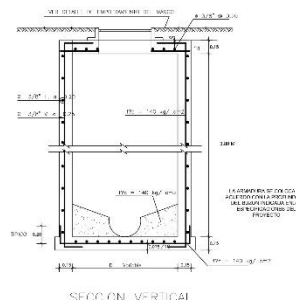
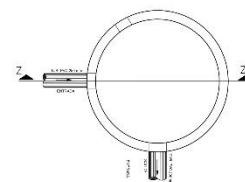
CONCRETO SIMPLE F'c = 14800 KG/CM²
 CONCRETO ARMADO F'c = 17000 KG/CM²
 ACERO Fy = 5500 KG/CM²
 CEMENTO PORTLAND TIPO I

DETALLE DE LOSAS REMOVIBLES



| NUMERO DE CR | CNI (M) | CNE (M) | CNT (M) | CNTN1 (M) | CNTN2 (M) |
|--------------|---------|---------|---------|-----------|-----------|
| CR-1 | 3256.02 | 3256.02 | 3257.30 | 3257.57 | 3257.19 |
| CR-2 | 3244.11 | 3244.11 | 3245.31 | 3245.70 | 3245.21 |

ULTIMO BUZON DE REUNION

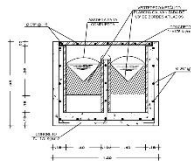
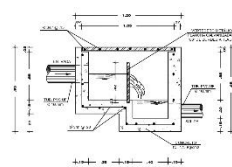
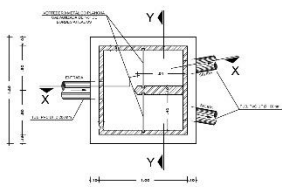


BUZON TIPO "B"

PARA PROFUNDIDADES BUZONES DE 2.00 M. USAR UN MÓDULO DE 0.50 M. SEGUIN LAS FIRMAS FISCALES RECOMENDADAS EN EL PROYECTO. DOBRORECOMENDADO.
 BUZON DE CONCRETO SIMPLE F'c = 17000 KG/CM²

| TIPO | ANCHO | DIAMETRO DE LA BUZON | | | |
|---------|-------|----------------------|------|------|------|
| | | 1.25 | 1.50 | 1.80 | 2.00 |
| ESPEZUR | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.15 |
| ANCHO | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.15 |
| ALTO | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.15 |
| ANCHO | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.15 |

CÁMARA DE DISTRIBUCIÓN



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

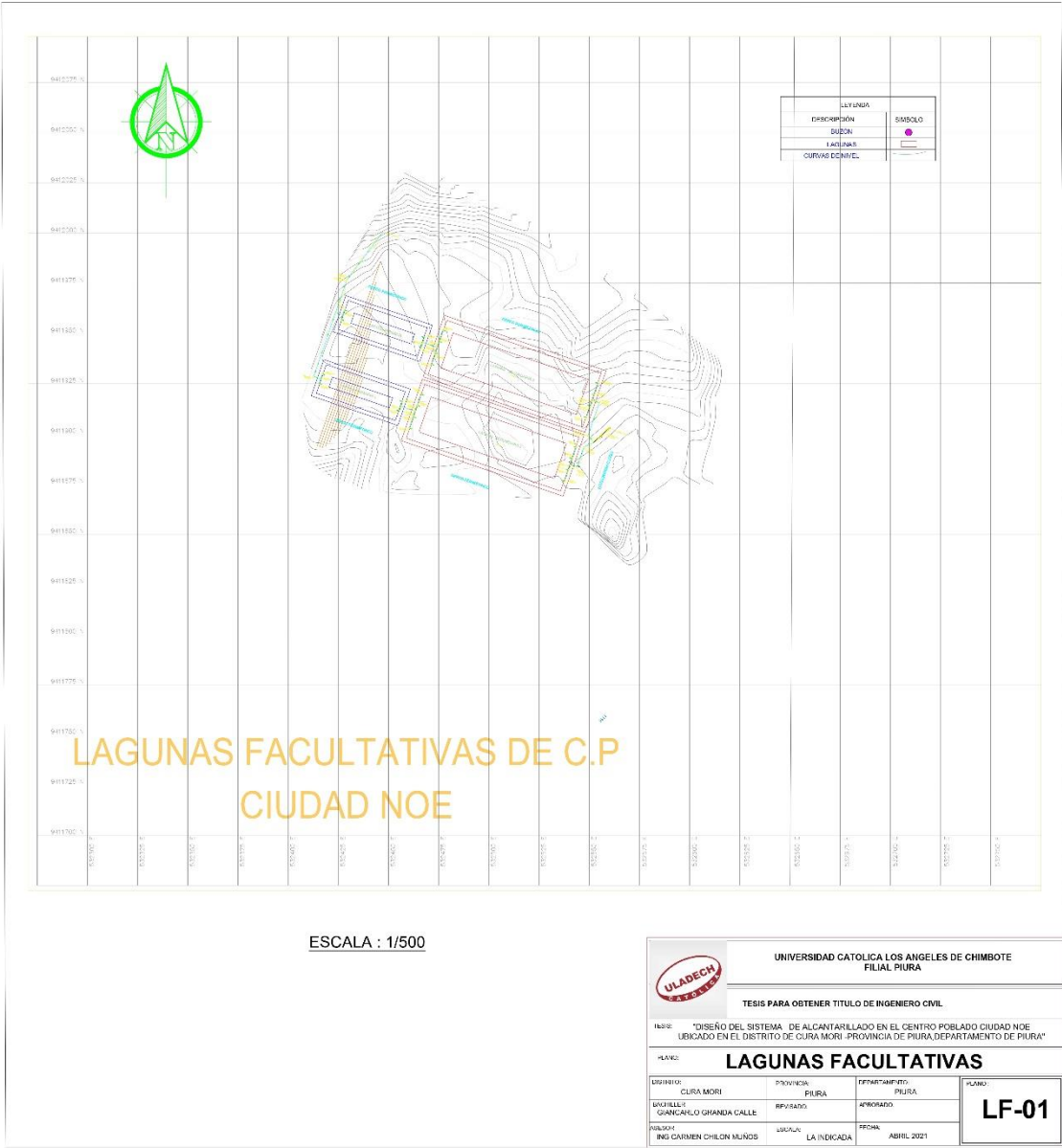
TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL

TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO CIUDAD NOE UBICADO EN EL DISTRITO DE CURA MORI - PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA"

PLANO: **CAMARA DE REJAS-BUZON ULTIMO**

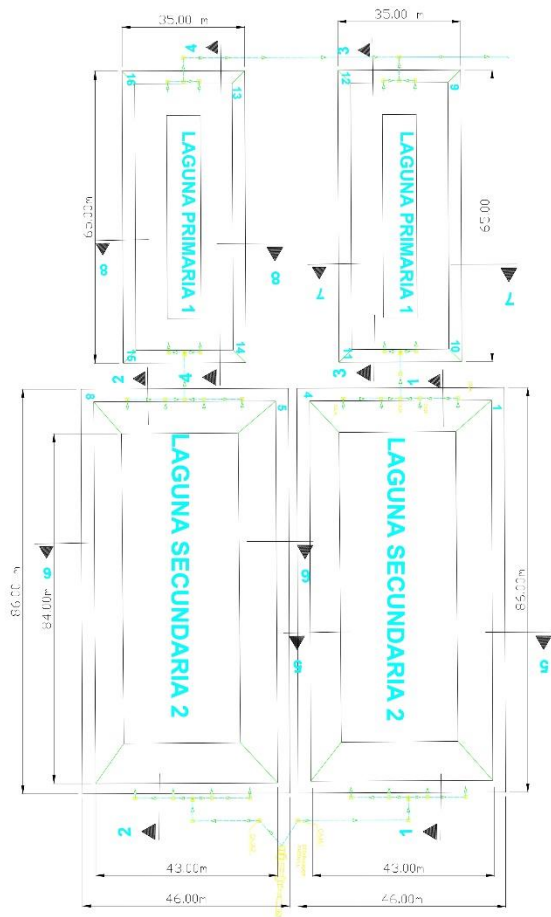
| | | | |
|-----------------------------------|------------------|---------------------|--------------|
| DISTRITO: CURA MORI | PROVINCIA: PIURA | DEPARTAMENTO: PIURA | PLANO: |
| BACHILLER: GIANCARLO GRANDA CALLE | REVISADO: | APROBADO: | DB-02 |
| ASISOR: ING CARMEN CHILON MUÑOZ | ESCALA: 1/2500 | FECHA: ABRIL 2021 | |

PLANOS DE LAGUNAS DE OXIDACION



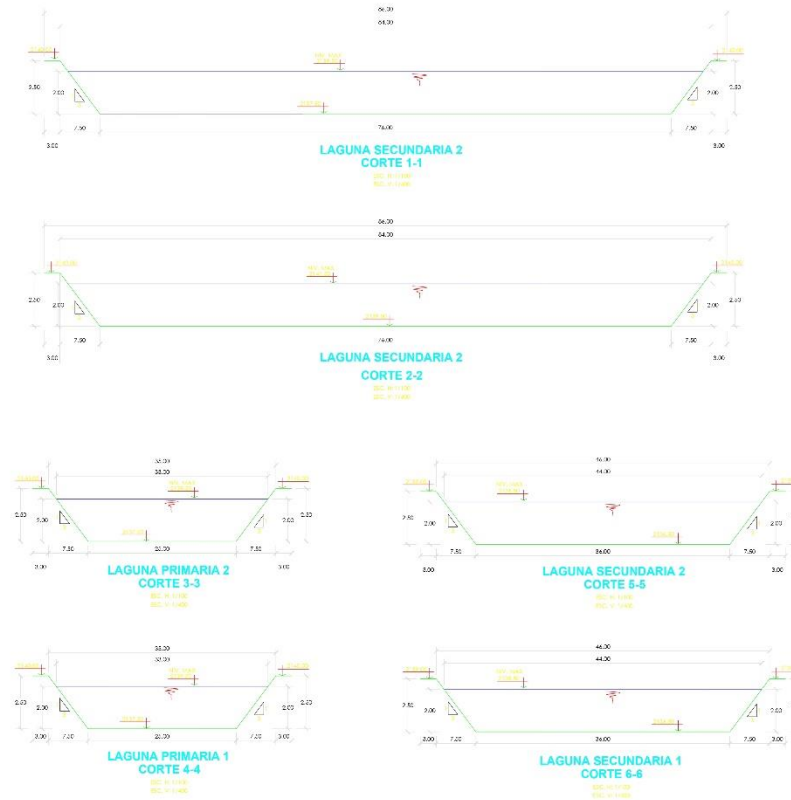
ESCALA : 1/500

| | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------|--------------|
|  UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL PIURA | | | |
| TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL | | | |
| TÍTULO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO CIUDAD NOE UBICADO EN EL DISTRITO DE CURA MORI -PROVINCIA DE PIURA,DEPARTAMENTO DE PIURA" | | | |
| LAGUNAS FACULTATIVAS | | | |
| AUTOR: CURA MORI | PROVINCIA: PIURA | DEPARTAMENTO: PIURA | LF-01 |
| DISTRITO: GRAN CAÑO GRANDE CALLE | DISTRITO: PIURA | DEPARTAMENTO: PIURA | |
| AUTOR: ING CARMEN CHILÓN MUÑOZ | UBICACIÓN: LA INDICADA | FECHA: ABRIL 2021 | |

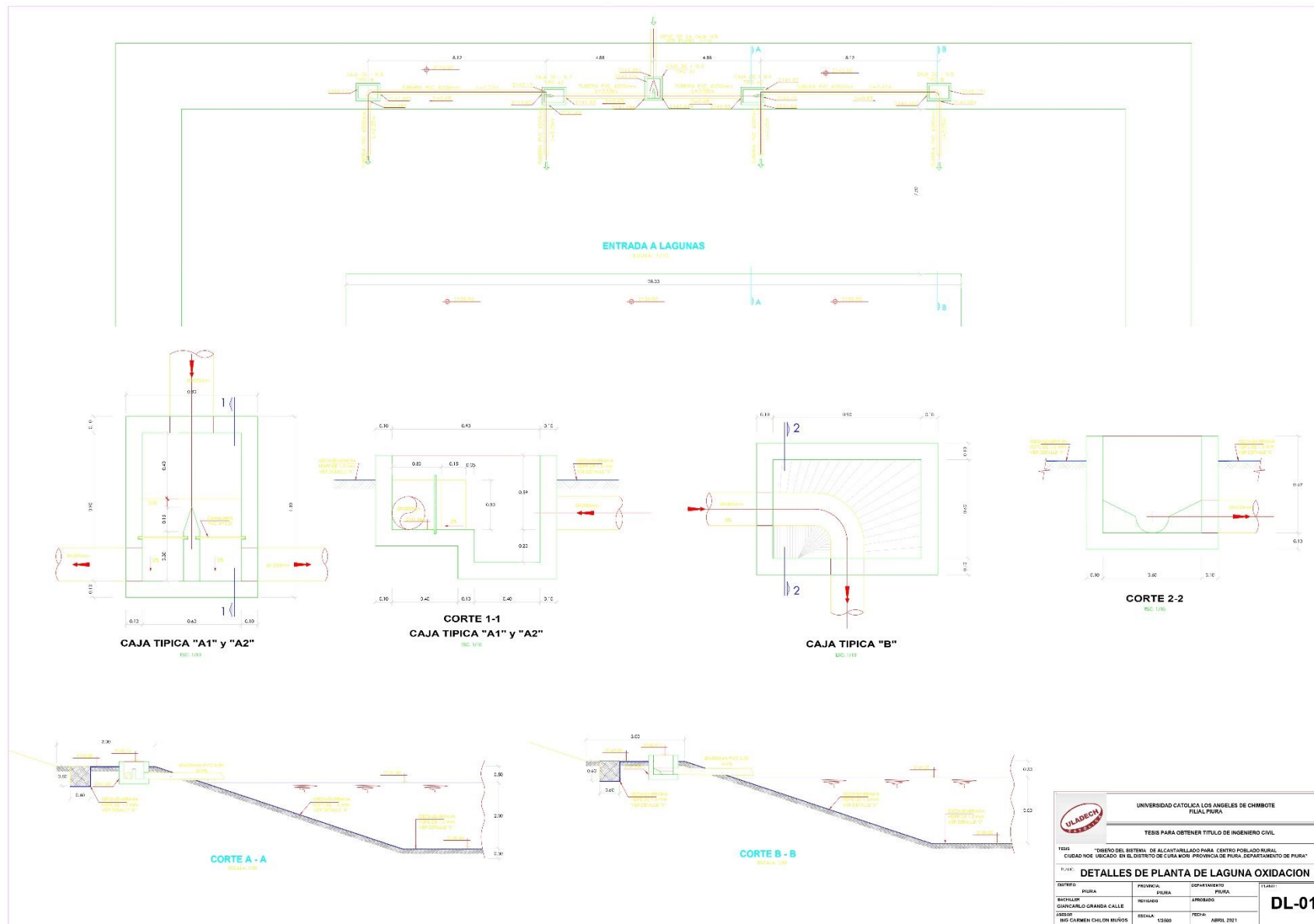


PLANTA DE TRAMIENTO

ESCALA : 1/500

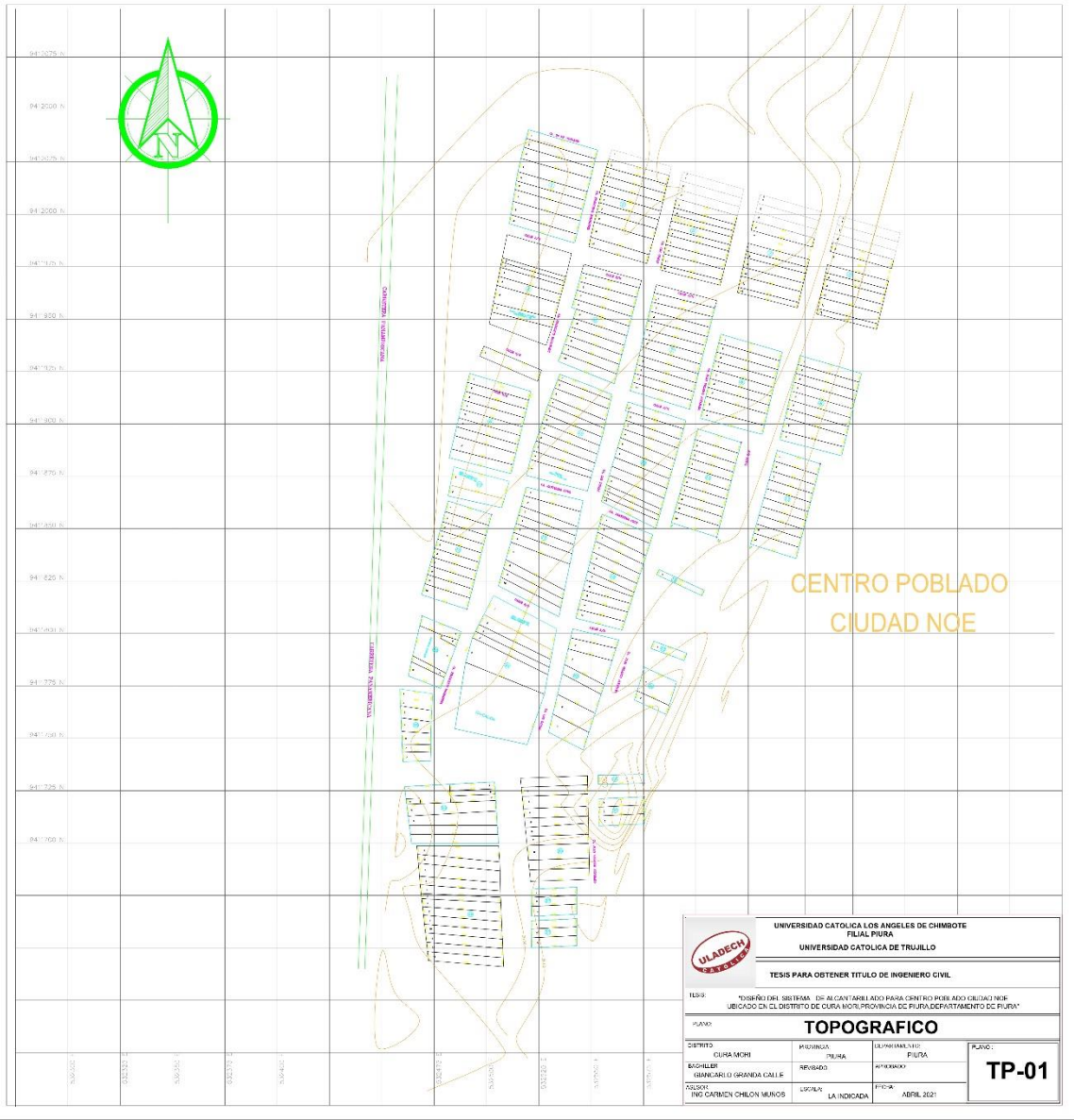


| | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------|
|  | | UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL PIURA | |
| | | TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL | |
| TÍTULO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA CENTRO POBLADO RURAL CIUDAD NOE UBICADO EN EL DISTRITO DE CURA MORI-PROVINCIA DE PIURA (DEPARTAMENTO DE PIURA)" | | | |
| FLUJO: CORTES LAGUNAS FACULTATIVAS | | | |
| DISTRITO: CURA MORI | PROVINCIA: PIURA | DAPN (DISTRITO): PIURA | PLANO: LF-01 |
| DIRECCIÓN: GIANCARLO GRANDA CALLE | PROYECTO: ASPIROR | FECHA: 10/2020 | INGENIERO: ABRIL 2021 |

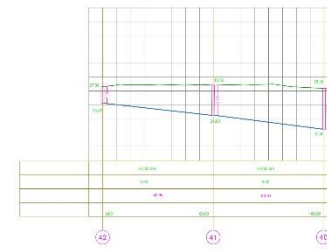
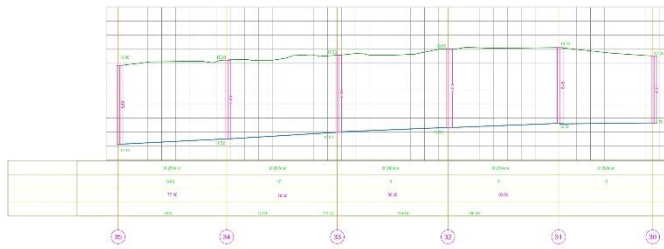
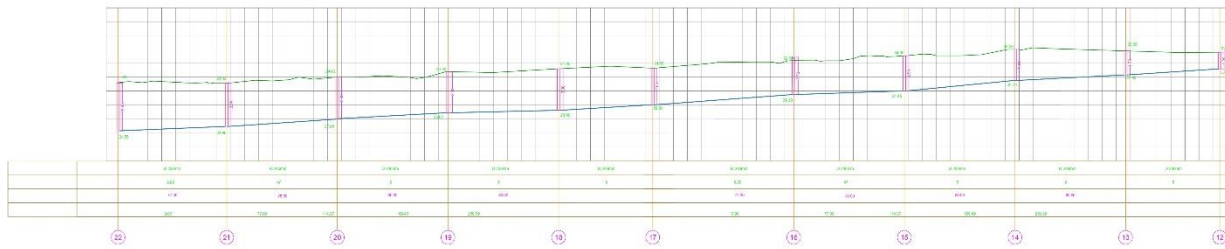
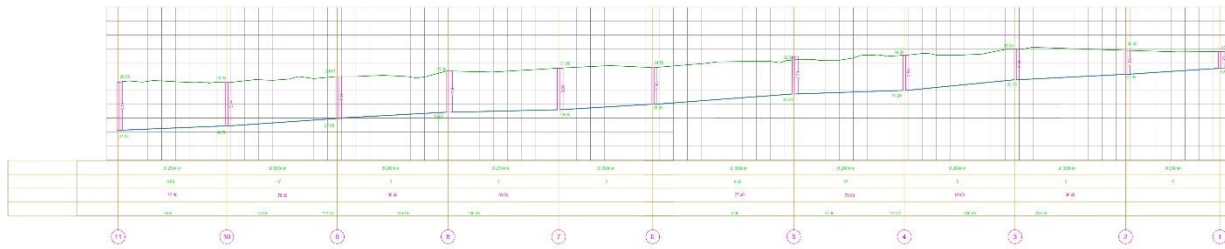


| | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------|------------------|
| UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL PUNO | | | |
| TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL | | | |
| TITULO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALICANTILLADO PARA CENTRO POBLADO RURAL CIUDAD NOEL URBANO EN EL DISTRITO DE URA NOEL, PROVINCIA DE PUNO, DEPARTAMENTO DE PUNO" | | | |
| DETALLES DE PLANTA DE LAGUNA OXIDACION | | | |
| REGION: | PUNO | PROVINCIA: | PUNO |
| DISTRITO: | CHACACARLO GRANDE CALLE | DEPARTAMENTO: | PUNO |
| PROFESOR: | ING. CARMEN CHILÓN MUÑOZ | ESPECIALIDAD: | INGENIERIA CIVIL |
| | | FECHA: | ABRIL 2021 |
| | | | DL-01 |

PLANOS TOPOGRAFICOS



| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------|--------------|
|  | UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL PIURA | | |
| | UNIVERSIDAD CATOLICA DE TRUJILLO | | |
| TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL | | | |
| TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANFARILADO PARA CENTRO POBLADO CIUDAD NCE UBICADO EN EL DISTRITO DE OLMA MORI, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA" | | | |
| TOPOGRAFICO | | | |
| DISTRITO | MUNICIPIO | DEPARTAMENTO | PAIS |
| OLMA MORI | PIURA | PIURA | PERU |
| ESCALA: | PROYECTO: | FECHA: | TP-01 |
| GRANULARIDAD GRANDE CALLE | REVISADO | ABRIL 2021 | |
| AUTORA: | LUGAR: | FECHA: | |
| ING. CARMEN CHILÓN MUKOS | LA INDICADA | ABRIL 2021 | |



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
FILIAL PIURA

TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL

TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO CIUDAD NOE UBICADO EN EL DISTRITO DE CURA MORI -PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA"

PLANO: **PERFILES LONGITUDINALES**

| | | | |
|------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| DISTRITO: CURA MORI | PROVINCIA: PIURA | DEPARTAMENTO: PIURA | PLANO: PL-01 |
| RAZÓN: ING CARLO GRANDA CALLE | REVISADO: | APROBADO: | |
| ASESOR: ING CARMEN CHILON MUÑOZ | ESCALA: LA INDICADA | FECHA: ABRIL 2021 | |

**CONSTANCIA
DE
ZONIFICACION**



“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de independencia”

MUNICIPALIDAD DISTRITAL
DE CURA MORI

CONSTANCIA

=====

El que suscribe Alex Javier Morales Coveñas, jefe de la Dirección de Catastro y Titulación de la Municipalidad Distrital de Cura Mori:

HACE CONSTAR

Que la Municipalidad Distrital de Cura Mori, hace CONSTAR que el Centro Poblado Rural Ciudad Noé está considerado como zona RURAL de acuerdo a los parámetros Urbanísticos del Distrito de Cura Mori, Provincia y departamento de Piura.

Se extiende la presente para los fines convenientes a los **13 días** del mes de **JULIO** del **2021**.

Atentamente. -


MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CURA MORI
Dirección de Catastro y Titulación
Alex Javier Morales Coveñas
DIRECTOR (e)

DECLARACION JURADA DE AUTENTIFICACION

DECLRACION JURADA DE AUMENTICIDAD

Piura, abril del 2021.

Mediante la presente el que suscribe, GIANCARLO GRANDA CALLE, identificado con DNI N° 41062998, domiciliado en Los Tulipanes Mz. L Lote 24 Urb. El Bosque, castilla, Piura, que siendo Bachiller de la Universidad católica Los Ángeles de Chimbote- Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil; y de acuerdo al reglamento de grados y títulos y demás disposiciones vigentes para la optar el título de ingeniero civil, declaro lo siguiente:

- Que, la tesis denominada: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CENTRO POBLADO RURAL CIUDAD NOE, UBICADO EN EL DISTRITO DE CURA MORI, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, ABRIL 2021"; **es Única y Auténtica.**
- Que, no existe proyecto igual en dicha zona.
- Que soy responsable por la veracidad de la información del proyecto de Tesis, así como total desarrollo.


Bach. Giancarlo Granda Calle



RESULTADO TURNITIN

“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CENTRO POBLADO RURAL CIUDAD NOE, UBICADO EN EL DISTRITO DE CURA MORI, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, ABRIL 2021”

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS



Excluir citas Activo Excluir coincidencias < 4%

Excluir bibliografía Activo