



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Análisis y diseño del sistema de alcantarillado y tratamiento de
aguas residuales en el caserío los Ángeles- Yaután, Áncash-
2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Principe Garcia, Yordan Andoni (orcid.org/0000-0002-7061-9250)

Vasquez Chuquizuta, Jhuñor Jesus (orcid.org/0000-0002-2078-125X)

ASESOR:

Mgr. Muñoz Arana, Jose Pepe (orcid.org/0000-0002-9488-9650)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo Sostenible y Adaptación al Cambio Climático

CHIMBOTE - PERÚ

2022

Dedicatoria

Esta tesis va dedicada a nuestros padres por aarnos forjado como personas que somos en la actualidad, muchos de mis logros se los debemos a ellos por el gran esfuerzo que han realizado. Gracias a la formación con reglas y algunas libertades nos motivaron constantemente para alcanzar nuestros anhelos hoy en día.

Agradecimiento

Agradecemos a Dios por aarnos permitido estar cumpliendo nuestras metas establecidas, también por permitirnos sonreír ante los resultados obtenidos de acuerdo a las circunstancias dados por la pandemia.

Este trabajo de tesis ha sido una gran bendición en todo sentido por el esfuerzo de nuestros padres, y no cesan nuestras ganas de decir gracias a ellos que esta meta se está cumpliendo, y por último agradecer a nuestros docentes por compartir sus amplios conocimientos para nuestra carrera profesional.

Índice de contenidos

	Pág.
Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	11
3.1. Tipo y diseño de investigación	11
3.2. Variables y operacionalización	12
3.3. Población, muestra y muestreo	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	16
3.5. Procedimiento	17
3.6. Método de análisis de datos	18
3.7. Aspectos éticos	19
IV. RESULTADOS	21
V. DISCUSIÓN.....	35
VI. CONCLUSIONES.....	42
VII. RECOMENDACIONES.....	44
REFERENCIAS	45
ANEXOS	51

Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1: Ubicación del lugar de estudio.....	18
Tabla 2: características de tubería de línea de condición de la red de alcantarillado	20
Tabla 3: Diseño existente del alcantarillado	21
Tabla 4: Especificaciones Técnicas de sistema de alcantarillado.....	22
Tabla 5: Ubicación Geográfica.....	24
Tabla 6: Ubicación de la BM.....	25
Tabla 7: Ubicación de calicatas.....	26
Tabla 8: Características físicas de muestras de suelo.....	27
Tabla 9: Cálculo de la población futura.....	31

Índice de gráficos y figura

	Pág.
Gráfico 1: Análisis de colapsabilidad	28

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo general diseñar el sistema de alcantarillado sanitario en el caserío los Ángeles, realizada con el propósito de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores de dicho lugar, así como también disminuir la contaminación y enfermedades generadas por no contar con los servicios adecuados de saneamiento.

La metodología empleada corresponde a una investigación aplicada con un enfoque cuantitativo y un diseño no experimental, en la cual para la recolección de datos se empleó la técnica de la observación empleando como instrumento la ficha de recolección de datos.

Se obtuvo resultados óptimos concerniente a los objetivos, en la cual se observó que la red existente presenta ciertas deficiencias, así como también no todas las viviendas cuentan con dicho servicio. En cuanto los resultados de la topografía describen que la zona de estudio predomina la orografía plana y ondulada, en cuanto al estudio de suelos se identificó que el terreno es de tipo semi rocoso, por último, en el proceso de tratamiento de aguas residuales se diseñó 3 lagunas de oxidación siendo (anaeróbica, facultativa y aeróbica).

Se concluye la investigación asiendo mención que se logró diseñar la red de alcantarillado la cual cuenta con 36 buzones y 1128.2 m lineales de tubería para la cual se usó un caudal de 1.501 l/s, con una proyección a 20 años.

Palabras clave: sistema de alcantarillado, planta de tratamiento, diseño de alcantarillado.

Abstract

The general objective of this research was to design a sanitary sewerage system in the hamlet of Los Angeles, with the purpose of contributing to the improvement of the quality of life of the inhabitants of this place, as well as to reduce contamination and diseases caused by not having adequate sanitation services.

The methodology used corresponds to an applied research with a quantitative approach and a non-experimental design, in which the observation technique was used for data collection, using the data collection form as an instrument.

As a result of the first objective, it was observed that the existing network has certain deficiencies, as well as that not all homes have this service. The topography results show that the study area is predominantly flat and undulating, while the soil study identified that the terrain is semi-rocky, therefore, 3 oxidation ponds (anaerobic, facultative and aerobic) were designed for the wastewater treatment process.

The research concludes by mentioning that the sewerage network was designed with 36 manholes and 1128.2 linear meters of piping for which a flow rate of 1,501 l/s was used, with a projection of 20 years.

Keywords: sewerage system, treatment plant, sewerage design.

I. INTRODUCCIÓN

El sistema de alcantarillado es conjunto de estructuras esenciales e importantes para el ser humano, debido a que cumple la función de recolectar y transportar las aguas residuales generadas por los diversos medios, también se ve como un conjunto de líneas que recogen las descargas y desembocan a otras líneas de alcantarillado (Livingston, 2020, p.15). Por tanto, el saneamiento es la base para la prevención y el control de muchas enfermedades transmitida por el agua contaminada (Pradhan, 2018, p.1).

Por lo expuesto, todo pueblo por más chico que sea debe contar con un buen sistema de alcantarillado y su respectiva planta de tratamiento, las cuales debido al cuidado del medio ambiente y la salud pública no deben ser desechados a cuerpos de agua sino mediante una planta de tratamiento. Merchán (2021, p.51), menciona que las plantas de tratamiento son las que se encargan de poder devolver el agua contaminada otra vez al medio ambiente de una manera segura.

Por otra parte, en el caserío de los Ángeles algunas personas no cuentan con el servicio público de saneamiento por los que están obligadas a idearse de otros medios para poder satisfacer sus necesidades, tales como posos ciegos, posos sépticas o letrinas de hoyo las cuales sirven para la disposición de excretas. Esta situación produce serios riesgos a los habitantes del lugar.

En el caserío de los Ángeles, la eliminación de las aguas residuales es mediante la gravedad discurriendo por una pendiente dada, estas aguas llegan a un sistema de tratamiento que cuenta con tanque séptico y pozo percolador, su función del tanque séptico es retener todos los materiales sólidos y el pozo percolador es la que se encarga de absorber todo el líquido así a la profundidad.

Respecto al estado actual, la red de alcantarillado existente presenta ciertas deficiencias en su sistema tales como: escombros en los buzones, presencia de plantas cerca de las tuberías, al redor de 20 viviendas no cuentan con tal servicio y las estructuras del pozo séptico y percolador están deterioradas e inundados. Por lo que no está cumpliendo su función de una manera eficiente con cual fue diseñada y esto genera grandes problemas como el aumento de insectos, zancudos y

microorganismos patógenos las cuales al paso del tiempo puede afectar la salud ocupacional de las personas.

Por lo expuesto anteriormente, se formuló el problema general ¿Cuál es el diseño del alcantarillado para el caserío Los Ángeles- Yaután? Así mismo se tiene como problemas específicos ¿cuál es el estado actual del sistema de alcantarillado del caserío Los Ángeles- Yaután? ¿Cuál es el perfil topográfico para el diseño de alcantarillado para el caserío Los Ángeles- Yaután? ¿Qué procesos de estudios de suelos contribuyen para el diseño del alcantarillado del caserío Los Ángeles- Yaután? ¿cuál es el proceso para tratar las aguas residuales en el caserío Los Ángeles - Yaután?

En relación a la problemática expuesta la justificación de la presente investigación es de gran interés ya que conoce el estado actual en la que viven los pobladores y con la investigación planteada, análisis y diseño del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, permitirá llevar una mejor calidad de vida a las personas que cuenten con tal servicio básico. Como se sabe es de tal importancia para poder mejorar la salud y evitar enfermedades que conllevan a infecciones mortales. Esta investigación es de tipo no experimental, pues se basa en normativas del reglamento nacional de edificaciones O.S.070 a fin de poder cumplir con todos los estándares de calidad y el diseño en beneficio de la comunidad.

Así mismo podemos indicar que esta propuesta es muy beneficiosa y disminuye de manera significativa los problemas de salud que actualmente ya poseen algunos pobladores y que en un futuro sus generaciones crezcan en un ambiente limpio y sano libre de contaminantes y enfermedades para poder tener niños sanos y fuertes para el desarrollo de nuestro país.

De tal manera se plantea como objetivo general: Diseñar el sistema de alcantarillado en el caserío Los Ángeles-Yaután y como objetivos específicos: (a) Diagnosticar el estado actual en que se encuentra sistema de alcantarillado del caserío los ángeles-Yaután, (b) Efectuar levantamiento topográfico para el diseño del alcantarillado del caserío los Ángeles -Yaután, (c) Realizar estudios de mecánica de suelos (análisis granulométrico, límites de consistencia y contenido de humedad) que contribuyen al diseño del sistema de alcantarillado (d) Realizar el

proceso para tratar las aguas residuales del caserío los ángeles-Yaután, (e) Difundir el análisis y diseño del sistema de alcantarillado a la comunidad de Los Ángeles.

Debido a ello, se propuso la hipótesis general: el diseño del sistema de alcantarillado para el caserío Los Ángeles- Yaután es eficiente y significativamente mejora la condición de saneamiento del caserío los Ángeles. De la misma manera se planteó la hipótesis nula: que el diseño del alcantarillado para el caserío Los Ángeles- Yaután no es eficiente ni beneficia a las personas del lugar. En cuanto las hipótesis específicas: El diagnóstico que se llevó a cabo en cuanto al estado actual del sistema de alcantarillado del Caserío Los Ángeles- Yaután, en paralelo la realización del perfil topográfico para el diseño de alcantarillado para el Caserío Los Ángeles- Yaután, por otra parte los estudios de mecánica de suelos realizadas para el sistema del alcantarillado asimismo el proceso que se realizó para tratar las aguas residuales del caserío Los Ángeles -Yaután, contribuyen en el diseño del alcantarillado del Caserío Los Ángeles- Yaután, es beneficioso y aportan en la realización del diseño de las infraestructuras sanitarias.

II. MARCO TEÓRICO

En cuanto a los antecedentes, a nivel internacional: Reyes y Arambolo (2018), tuvo como objetivo general proveer una alternativa para la distribución de las aguas residuales en una porción de La Yuca, ubicada el sector de los Ríos, Distrito nacional. Esta investigación siguió un enfoque orientado al método investigativo cuantitativo ya que se apoya sobre la recolección de datos con base en a la medición numérica y el análisis estadístico. Entre los principales resultados se halló que los habitantes de la zona en su mayoría poseen acceso al agua potable. Se concluyó que proponer el diseño es una propuesta favorable para la zona ya que su ejecución sería económica y sencilla de construir.

Vanegas (2021) planteo como objetivo de investigación evaluar los mejores resultados dados por el programa CALALC(utilidad en ámbito académico que permite la comprensión de los fenómenos presentados y el análisis de los procedimientos matemáticos realizados internamente en la hoja de cálculo), en el momento de diseñar el sistema del alcantarillado de acuerdo a la normativa colombiana” para la cual se utilizó 3 procesos metodológicos la cuales fueron: procesamiento, análisis y evaluar las informaciones. Los resultados que se obtuvo fueron de mejorar 14 parámetros del programa, y también luego de correr el programa CALALC con el diseño principal dio respuestas excelentes para el diseño del sistema ya que al compararlos dio errores bajos y se determinó que después de actualizar el programa mediante la normativa, los resultados que proporcionara seguirán siendo exactos para el diseño del sistema de alcantarillado, la cual será de gran ayuda para las empresas que lo utilizan en su diseño (p. 7).

Por otra parte, Fabián (2017) planteo mejorar las componentes de la planta de tratamiento en el sistema de aguas residuales. El trabajo fue de fin investigativo con el encausamiento de la averiguación principal de recolectar en campo, sobre los parámetros se mencionó que el diagnóstico realizado a la planta de tratamiento de aguas residuales(PTAR) no cumplía con todos los estándares con la que fue diseñada , por tanto luego de la evaluación del sistema y su cumplimiento normativo se llegó la conclusión de que si cumplen con los parámetros reglamentarios y el diseño del sistema seguirá hasta el año 2037 ofreciendo una remoción de 85% con

los que nos garantizó el cumplimiento del parámetro de excelencia de las aguas definidas en la resolución (p. 5).

De acuerdo a los parámetros mencionados anteriormente, Morell (2018) propusieron dar solución al problema de aguas servidas, que presenta la comunidad rural de Apalta, por medio de un sistema de alcantarillado y la selección de una planta de tratamiento, la metodología utilizada en esta investigación está basada en la Norma Chilena NCh 1105 of 1999 Alcantarillado de agua residual- diseños y cálculo de redes, los principales resultados hallados fueron los siguiente: construir los planos, presupuesto de una planta de tratamiento de acuerdo al lugar con el fin de adquirir el costo de inversión para el proyecto (p.1).

En ese mismo contexto, Méndez (2019) planteo como objetivo general de investigación realizar la propuesta de mejorar la planta de tratamiento de las aguas residuales. Fue una investigación que más se acerca al corte cualitativo de un enfoque descriptivo explorativo teniendo mayor complejidad de la acumulación de datos tabulados, teniendo que hacer el análisis de interpretación con el fin de entender y poder solucionar los problemas planteados, se concluyó que los benéficos que aportan las plantas de tratamiento de las aguas residuales mejoraran la calidad ambiente y que estos se apoyen en las normas que rigen este proceso,

Por otra parte, Rubiano (2020) menciona como objetivo general efectuar la propuesta de gestión del sector hidráulico para mejorar y restablecer la red del agua residual y saneamiento básico que actualmente funcionan en el sector de la municipalidad de Jenesano. Utilizó la metodología de investigación de tipo cualitativo, se concluyó que se realizó la totalidad de la zona urbana y también la zona rural de acuerdo a la planeación de la municipalidad en la cual los suscriptores serán beneficiados de los servicios (p. 12).

Por esta razón, Espinoza (2018) evaluaron la situación presente en la planta de tratamiento, donde la investigación fue un estudio de diseño descriptivo, la población estuvo conformado por toda la localidad de Cundinamarca, Tena, por tanto la investigación concluyo con lo siguiente: 1) que el tratamiento realizado en la planta del agua residual produce un tratamiento apropiado con el fin de un manejo adecuado en la salud humana , 2) Con todos los problemas que se atravesó y

dificultades que surgieron como el no cumplimiento de todo lo dicho en la norma decretada 631 del 2015 la planta si reducirá el efecto de la respiración orgánica en el afluente y 3) Exigiendo nuevos cambios en el decreto normativo de vertido con el objetivo de orientarlas en disminuir los impactos negativos en la salud humana con lo bueno y eficaz del ecosistema y recurso.

Así mismo, Sánchez (2019), sostuvo como objetivo general de la investigación estudiar en cómo se encuentra la planta de tratamiento actual encontrando los probables problemas en la ejecución de sus procesos, teniendo como propósito de mejorar las infraestructuras del desarrollo. Para la cual se izó la recolección de datos para identificar la forma de su realización. Con lo visto e investigado se izó la verificación de que si cumple con las normas del diseño dadas y en el caudal para el saneamiento se definió emplear tecnologías que faciliten de manera más rápido la operación del PTAR.

Finalmente, Castro y Ramírez (2021), investigaron el diseño de una red de alcantarillado sanitario y su planta de tratamiento del agua residual de la comunidad de Putuim. Concluyendo que se realizó el diseño de la red de alcantarillado y también su planta de tratamiento de aguas residuales, la cual tiene cuatro circuitos las que compensan con la norma vigente para que cumpla su función de su disposición final mediante una planta de tratamiento.

Entre los antecedentes nacionales: Flores (2019), propuso como problema principal: de qué forma se evalúa la contención del perfeccionamiento e incremento de la red de desagüe así como su creación de la planta de tratamiento en la comunidad de 3 de diciembre, tuvo como su objetivo general de calcular las perspectivas de evaluar el control exigente del proyecto, el estudio fue aplicativo-descriptivo con diseño experimental, teniendo como población de esta investigación la planta de tratamiento en la provincia de Chupac y el muestreo fue no probabilístico obtenido como conclusión la propuesta de creación de 2 plantas de tratamiento para las aguas sanitarias y el mejoramiento del sistema de alcantarillado como su ampliación logrando así mejor control hidráulico.

Por otra parte, Vázquez (2019), promovieron investigar el diseño del sistema de alcantarillado para el centro poblado casa de madera distrito de Pomalca, provincia

de Chiclayo. Fue un estudio descriptivo con un diseño no experimental, la población de estudio fue descriptiva la cual no se trabaja con muestra, los instrumentos usados fueron las herramientas de medición tales como cuestionarios o escalas. Los principales resultados fueron los diseños del alcantarillado sanitario en la cual se calculó el correcto tamaño de la pendiente con el fin de que el sistema logre resistir el caudal pronosticado, se concluyó que la realización de este proyecto incrementa el nivel de sanidad para las personas de tal lugar.

Para, Gutiérrez (2018) tuvo como objetivo principal la ampliación y mejoramiento del sistema de alcantarillado y la red de agua. La tesis se realizó mediante las informaciones brindadas por la empresa SEDAPAL y también mediante la información recogida en campo, después de elegir una de las mejores alternativas se llegó a la conclusión de que se realizó el diseño integral de su componte del agua la cual abarca de una línea de conducción desde la derivación hasta un reservorio, y la red de alcantarillado contiene los colectores y una cámara de bombeo de agua residual que impulsara el desagüe.

Por consiguiente, Plasencia y Tejada (2020) presentaron como objetivo general diseñar el mejoramiento del alcantarillado y el agua potable en el centro poblado de Pay Pay. El diseño de investigación fue no experimental transversal con un muestreo no probabilístico, la población estuvo conformada por toda la extensión territorial de dicho lugar. Los resultados principales fue que el sistema cuenta 20 buzo netas y 50 buzones, para el tratamiento de las aguas residuales se realizó una PTAR BOSS tipo cerrada.

Por otra parte, Flores (2021) Tuvo como objetivo del proyecto de investigación la implementación, mejoramiento, ampliación y garantizar el saneamiento principal en florida. Con lo cual se determinó que la construcciones e instalaciones de las infraestructuras nos permitió cumplir con lo establecido en el proyecto, por lo que se construyó una nueva línea de conducción, la planta de tratamiento de aguas residuales e instalación de los sistemas de alcantarillado, etc.

Respecto a la elaboración de la investigación es primordial describir conceptos y teorías de análisis y diseño del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, con el fin de cumplir con los objetivos mencionados.

En cuanto a la variable independiente Análisis del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, la cual según Flores y Salazar (2021, p.30) define que el primer paso es realizar la planeación general del proyecto, contar con una visión general en cómo se encuentra el alcantarillado y su planta de tratamiento, así como también definir las mejores rutas de los colectores, interceptores y emisores. En caso que cuente con tuberías existentes se observará detalladamente escogiendo los tramos aprovechables por su conservación.

Según la Norma OS.070 (2022, p.5), hace mención que las cámaras de inspección o cajas de inspección deben ser ubicados en el trazo de los ramales colectores, destinados a la inspección y su mantenimiento, señala que las cámaras de inspección serán construidas al inicio de los tramos de arranque, en el cambio de dirección del ramal, en cambio de pendiente, cambios de diámetro y en lugares donde se requiere inspección o limpieza.

Para el correcto funcionamiento de las cámaras de inspección, según Colan (2019, p.32) menciona que los emisores son redes de tubería que está ubicado en el parte más bajo del sistema, es decir conduce el volumen de las aguas residuales captadas por todos los sistemas de tubería has el punto de entrega, hace mención a una planta de tratamiento o un vertimiento a un cuerpo de agua ya se rio o el mar.

En la misma línea según el reglamento nacional de edificaciones (2022, p.2) da conocer que las conexiones domiciliarias de alcantarillado son un conjunto de elementos sanitarios instalado con el fin de que permitir evacuar las aguas residuales proveniente de las casas.

Según la norma OS.090 (2022, p. 11), menciona que las lagunas de oxidación o estabilización son estanques que sirven para tratar las aguas residuales mediante procesos biológicos natural, el uso de este tipo de tratamiento es recomendado cuando hace falta alto grado de remoción de organismo patógeno. Cheng (2015, p. 1) señala que para tratar las aguas residuales domesticas se eligen estándares e índice adecuado para su implementación. Por otra parte, Farias (2016, p.1) menciona que las plantas de tratamiento son conjunto de operaciones que están envueltos por fenómenos de transporte y manejo de fluidos.

simultáneamente, en cuanto a la variable dependiente Diseño del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, según Cando y Jibaja (2018, p. 19) el diseño de alcantarillado y su tratamiento se realiza cumpliendo normas establecidas, dotar de sistemas confiables y seguros que garanticen de manera correcta la disposición de las aguas residuales.

Dentro del marco conceptual del proyecto de investigación se realiza el estudio de levantamiento topográfico, la cual según Sánchez (2017, p.12) señala que, para la iniciación de diferentes proyectos es importante realizar un levantamiento topográfico con el fin de que nos permita tener noción en cuanto a la morfología del terreno. También se le denomina “Reconocimiento de campo” esto permitirá tener una idea de la forma en que está estructurado el terreno, además de conocer los puntos donde se van a generar los desniveles de alturas.

Así mismo, Roncal (2017, p.3) menciona que el estudio de Mecánica de Suelos consiste en identificar el tipo de suelo que tenemos en el terreno donde se ubicara el sistema de alcantarillado, en la cual se determinara la presión admisible del suelo, el asentamiento del terreno, también definir los diversos parámetros sísmicos necesarios para la Evaluación estructural. Pariona (2020, p.1) señala que pocas casas en el Perú se realizan estudio de mecánica de suelo para su permanencia estable y conocer el tipo su tipo de suelo. Sobre caudal se va diseñar. Según el Reglamento os.070 (2018, p.3) señala que, en el inicio y fin del periodo de diseño, se debe tener en cuenta la determinación del caudal máximo horario. Además, Mohammad (2017, p.1) señala que el suelo se define como todas las partículas minerales sueltas las cuales están relativamente consolidadas se carácter orgánico o inorgánico que forma parte de la meteorización.

Según la guía de diseño hidráulico (2022, p.1) señala que el diseño del alcantarillado es la forma correcta de llevar a cabo el sistema de acuerdo a las normas establecida. Por otra parte, según el Reglamento OS.090 (2018, p.9) menciona que para una correcta estructuración de la planta de tratamiento se deben utilizar: Escribas, desarenadores, tanques sedimentadores, etc. Los cuales cumple la función de remover los sólidos orgánicos con el fin de disminuir más cargas en la planta de tratamiento.

En conclusión, European (2017, p.8) señalan que el tratamiento de aguas residuales es la parte importante y primordial de cualquier lugar e industrias con el fin de dotar el agua residual de características biológica, física y químicas aceptables para su reutilización o disposición final.

III. METODOLOGÍA

El proyecto de investigación es cuantitativo. Rojas (2018, p. 24) señala que este tipo de enfoque responde al paradigma positivista, de manera que emplea una sola metodología que mayormente es empleado en las ciencias naturales o exactas.

3.1. Tipo y diseño de investigación

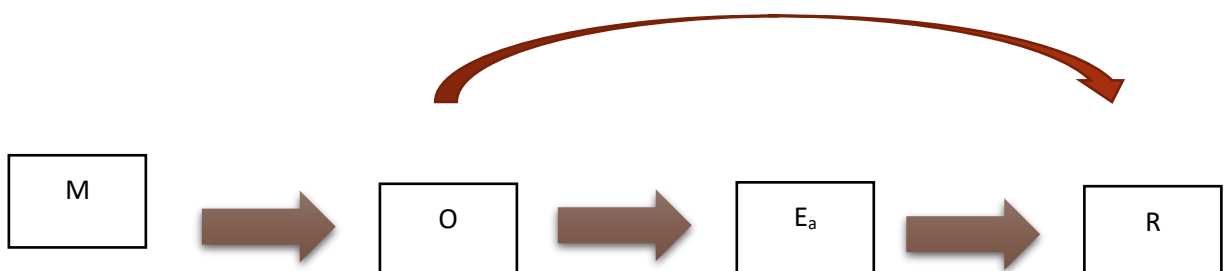
3.1.1. Tipo de investigación:

El desarrollo de la investigación es aplicado, porque tuvo como finalidad solucionar todos los problemas planteados la cual fue analizar y diseñar el sistema de alcantarillado y la planta de tratamiento de sus aguas residuales para así dar solución a los problemas que tuvo la población. Álvarez (2020, p.3) refiere que una investigación es de tipo aplicada cuando se orienta determinar nuevos conocimientos que nos ayuden a dar alternativas de solución a los problemas.

3.1.2. Diseño de investigación:

La investigación sigue un diseño no experimental, debido a que el investigador recoge los datos mediante la observación, tal como ocurre en la realidad y esto implica a realizar la descripción de sus causas y fenómenos con el fin de dar solución al problema. Ortega (2017, p.8) señala que la Investigación descriptiva emplea el procedimiento del análisis y caracterización de un objeto de estudio, señalando su propiedad. Hernández (2018, p.174) menciona que una investigación es no experimental por lo que no se manipulará la variable, debido a que se centra en la observación de fenómenos y hechos que ocurren de manera natural.

A continuación, se presenta los siguientes esquemas:



Dónde:

M: Muestra el caserío los Ángeles

O: Sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales

Ea: Evaluación actual

R: Propuesta de diseño

3.2. Variables y operacionalización

Las variables que se consideraron en la investigación fueron: Análisis del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales de variable independiente y la otra, diseño del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales siendo de categoría dependiente cuantitativa. Espinoza (2018, p. 12) señala que las variables participan como comienzo de estudio y dan resultados al proceso de la investigación, las variables que se van estudiar ya fueron identificadas en la definición del problema.

Variable Independiente: Análisis del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales

- **Definición conceptual:**

Según Belito (2018, p.1) menciona que el análisis del sistema de alcantarillado y el tratamiento de aguas residuales consiste en evaluar por medio de equipos técnicos de ingeniería con el fin obtener información sobre el estado actual en que se encuentra dicho sistema y por ende determinar si la estructura se encuentra en condiciones óptimas para realizar un correcto manejo de las aguas residuales y la planta de tratamiento. Nile (2021, p.5) señala que el análisis es la parte fundamental antes de realizar el diseño de una infraestructura. Por otra parte, Paredes (2018, p.1) menciona que la evaluación y análisis es primordial como aspectos esenciales para cualquier centro poblado que requiera una gestión efectiva en la ejecución de su infraestructura.

- **Definición operacional:**

El análisis que se realiza al sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales son esenciales y primordiales para poder determinar en qué condición, fallas y deficiencias se encuentra el sistema de alcantarillado y su respectiva planta de tratamiento con el fin de recaudar información y poder realizar un mejor diseño.

- **Dimensiones**

Las dimensiones a utilizar en la variable independiente son: cámara de inspección, emisores, conexiones domiciliarias y laguna de oxidación.

- **Indicadores:**

Los indicadores que se utilizaron en la variable independiente sobre análisis del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales son: Estado de la cámara de inspección, Estado de las líneas de conducción, Estado de las conexiones domiciliarias, y tratamiento de las aguas servidas.

- **Escala de medición:**

La escala que se aplicó son razón y nominal.

Variable Dependiente: Diseño del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales

Definición conceptual:

El diseño del alcantarillado sanitario son estructuras hidráulicas que operan bajo presión atmosférica teniendo como función principal eliminar las aguas residuales de manera segura. La planta de tratamiento tiene un proceso físico, químico y biológico las cuales se encargan de depurar las aguas residuales hasta que permita alcanzar un punto de calidad requerida para que puedan ser devueltos a nuestro medio ambiente (Cárdenas, 2017, p. 30).

Por otra parte, Waqed (2020, p. 1) hace referencia que para optimizar el diseño del sistema de alcantarillado es primordial realizar los diseños factibles y con ello poder identificar al mejor diseño. Salloom (2019, p.1) señala que se puede usar el software GIS para un mejor diseño de la red de alcantarillado. En cuanto al periodo de diseño es recomendable de 30 años, pero sin embargo ello puede variar según condiciones del lugar (Afshar, 2017, p. 1). Po otra parte Bhatt (2020, p.1) señala que las plantas de tratamiento son diseñadas para eliminar contaminantes orgánicos y nutrientes la cual generalmente están mal diseñadas para manejar los patógenos.

Definición operacional:

El diseño del sistema de alcantarillado se realizó de acuerdo a los datos obtenidos en campo debido a que se observó los requerimientos principales y las dimensiones que requiere optar en la ejecución del nuevo diseño de la red de alcantarillado y su respectiva planta de tratamiento.

Dimensiones:

Las dimensiones correspondientes a la variable dependiente son: estudio de levantamiento topográfico, estudio de mecánica de suelos, caudal de diseño y diseño estructural.

Indicadores:

Los indicadores utilizados en la variable dependiente son: Plano de lotización, perfil longitudinal, sección transversal, agresividad del suelo, agresividad del suelo, límites de consistencia, contenido de humedad, Inicio de periodo, fin de periodo, redes colectoras, buzones y conexión domiciliaria.

Escala de medición:

La escala de medición para la variable dependiente es nominal y de razón.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población:

Taylor (2018, p.3) menciona que la población es definida como un todo del grupo en conjunto, y que las estadísticas de un grupo menor basado en los estudios es la muestra, por ejemplo, si queremos saber la medida promedio de las personas en estados unidos sería imposible medirlos un por uno a todos, lo que se ara es sacar la estadística muestreando a un grupo de personas de toda la población.

Actualmente el centro poblado de los ángeles está conformado por 215 habitantes (60 viviendas), una iglesia evangélica y una escuela de inicial, las cuales algunas casas están contraídas con material noble, otras con adobe y esteras, quienes son los principales beneficiarios del proyecto.

Criterios de inclusión:

El diseño realizado sobre la red de alcantarillado incluyo todos los pobladores del caserío los Ángeles las cuales son: las viviendas, la institución educativa de inicial y la iglesia evangélica.

Criterios de exclusión:

No se consideró como parte de la investigación las redes de agua.

3.3.2. Muestra:

Kenton (2022, p.1) señala que la muestra es la versión más pequeña y de fácil manejo de un grupo más grande, es la característica de la prueba de una población grande, se refiere que una muestra debe representar a toda la población como un todo.

El tamaño de la muestra es igual que la población las cuales son 215 habitantes (60 casas), 1 iglesia evangélica y una escuela de inicial, con la cual se determinó el diseño del alcantarillado y la planta de tratamiento.

3.3.3. Muestreo:

Para la selección de la muestra se utiliza el muestreo no probabilístico cuando el investigador escoge muestras fundamentado en un juicio relativo en lugar de hacer la selección al azar (Salgado, 2019, p.30). En nuestro estudio de

investigación se consideró el muestro no probabilístico, apreciando las zonas más críticas que carecen del elemento vital.

3.3.4. Unidad de análisis.

Cada una de las viviendas del caserío Los Ángeles, del distrito de Yaután.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Para la realización de la investigación se usó la técnica de observación en la zona de estudio, ello se llevó a cabo mediante la visita al centro poblado, con lo cual se pudo recaudar información y datos relevantes de lo más real posible. Según Jackson (2019, p.1) manifiesta que la técnica de recolección de datos favorece a los instrumentos, con el fin de poder adquirir información referente a la investigación de estudio. Por otra parte, según Ingeniería y construcción (2022, p1) enfatiza que el guía para el diseño hidráulico de redes de alcantarillado tiene como objetivo todo el proceso de llevar a cabo el diseño del alcantarillado.

Pará esta técnica fue necesario llevar a cabo una ficha de recolección de datos que consta de una encuesta dirigida a la población de la zona de estudio con lo que se pudo recaudar información relevante que permitió realizar un mejor análisis y diseño de la investigación. Los instrumentos utilizados para la recolección de datos del centro poblado los Ángeles- Yaután, fueron los siguientes: Guía de observación: la cual es necesaria para ejercer un reconocimiento de la zona, además de conocer a la población beneficiaria, y por ende conocer el estado actual de la red de alcantarillado.

También se usó la ficha de recolección de datos: esta ficha es de mucha importancia ya que ello nos permitió conocer la cantidad de población que cuenta dicho lugar por ende ejecutar el diseño de la red de alcantarillado, por otro parte también permitió conocer las opiniones de los pobladores sobre la situación actual en la que está su servicio de saneamiento, muy aparte de conocer también el clima, la topografía, la economía, y otros datos importantes para la elaboración del diseño de la red de alcantarillado de la zona de estudio, y por último se usó la técnica de análisis documental la cual permitió obtener información para los

antecedentes internacionales como también nacionales referente al tema investigado.

3.5. Procedimientos:

Para la presente investigación la primera fase consistió en recopilar información necesaria para realizar el diseño la cual se llevó a cabo mediante visitas al caserío de los ángeles donde se encuentra la red de alcantarillado y su planta de tratamiento de aguas residuales, en ello se observó cuáles son las deficiencias y carencias que tiene la población referente al sistema del alcantarillado, dándose por evidenciado que dentro de las cámaras de inspección hay descolmatación de restos de diferentes tipos de materiales las cuales dificultan el libre paso del flujo, también se observó que cerca de las redes de tubería existen plantas con gran tamaño que al paso del tiempo sus raíces puede quebrar la tubería, además en cuanto a la planta de tratamiento se pudo diagnosticar que sus estructuras están deterioradas e inundada con gran cantidad de vegetación , etc. Con lo que a partir de eso se pudo plantear una solución que pueda beneficiar a dicho lugar, en este caso fue el análisis y diseño del alcantarillado y su planta de tratamiento de aguas residuales.

Para la elaboración del estudio de levantamiento topográfico del lugar se necesitó de personal especializado en la materia y de los tesisistas. La cual para llevarse a cabo este proceso se necesitó de las siguientes herramientas: una estación total, 1 wincha, trípode, 2 primas, jalones, mira, estaca y GPS. Dándose como primer paso el reconocimiento total de todo el terreno que abarca la investigación, por consiguiente, después de ello se instaló todas las herramientas necesarias para ejecutar el proceso, seguido se idéntico el primer punto de BM donde que partir de ello se procesara los demás puntos con el fin de conocer el nivel del terreno. Después de levantar todos los puntos necesarios, estos resultados son procesados en formato Excel la cual nos facilitará para exportarlo con mayor facilidad en el software AutoCAD o Civil3D, y con estos datos se empezó a crear el modelo del trabajo.

Por consiguiente se procedió a realizar al estudio de mecánica de suelos con visita a campo donde se inició realizando la excavación de calicatas en puntos

estratégicos donde abarque todo el estudio del proyecto y que brinde resultados reales, se efectuó 3 calicatas que fueron de 1.5 m de profundidad las cuales se ubicaron el área del terreno del sistema de alcantarillado y se excavó una calicata la cual fue de 3 metros de profundidad habiéndose realizado en la planta de tratamiento para conocer las características del terreno para la laguna de oxidación, estas muestras extraídas de las calicatas fueron llenados a bolsas negras con sumo cuidado para que la muestra extraída no pierda su consistencia para que posteriormente se han llevados al laboratorio de mecánica de suelos y realizar sobre ellas diferentes tipos de ensayos. El laboratorio permitió definir el perfil estratigráfico del terreno, así como también permitió saber las propiedades de deformación y esfuerzo del lugar ya que esto dio la información para poder realizar los métodos apropiados y confiables para realizar el diseño del alcantarillado.

Seguido de ello se realizó el diseño de todo el sistema de alcantarillado referente a los estudios anteriormente realizados, en primer lugar, se hizo toda la estructura en un plano en planta de las redes de alcantarillado y los buzones para ello exportamos el levantamiento topográfico en el civil 3d y se efecto el diseño en la cual se consideró la medida de la tubería, numero de buzón, cota de tapa, cota de fondo, pendiente y altura del buzón. Seguido a ellos se realizó todos los detalles de los buzones, las cajas de inspección. A continuación, se realizó el diseño de la laguna de oxidación la cual contiene 3 pozos de 6x6 y una profundidad de 2 metros. Finalmente se realizó todos los metrados referente al plano con la cual se procedió a sacar el presupuesto total del proyecto.

3.6. Método de análisis de datos

En la presente investigación se usaron diversos softwares tales como civil3D, AutoCAD, Excel, Word, las cuales dirigió el trabajo mediante procedimientos ordenados que puedan brindar soluciones y dar conclusiones a los diferentes tipos de problemas que se evidenciaron. Para el análisis y diseño del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas residuales se verificó que los resultados obtenidos de los estudios realizados fueron mediante la norma vigente.

Los resultados obtenidos del análisis del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales se realizaron mediante la observación, con la cual se recaudó

información mediante fichas y estos fueron presentados mediante tablas las cuales se evaluó para su realización del diseño.

Para realizar el levantamiento topográfico se realizó mediante un teodolito, primas, trípode, estacas, GPS y wincha, estos datos conseguidos se procesaron mediante el software Excel y el AutoCAD, con la cual se pudo llegar a los resultados las cuales determinaron sus niveles del terreno. Por otra parte, para llevar a cabo el estudio de mecánica de suelo se realizó calicatas mediante las siguientes herramientas: wincha, pala y un pico con la cual se pudo extraer y estos fueron llevados al laboratorio y se realizó los estudios correspondientes para la obtención de los resultados en los que se determinó el tipo de suelo que tiene el terreno.

Por último, para el diseño de las estructuras se realizó mediante las normas OS.070 redes de agua residual y OS.090 plantas de tratamiento de agua residual del reglamento nacional de edificaciones. También se utilizó programas como AutoCAD y Civil3D, de tal manera que a través de los datos brindados se diseñó la estructura del sistema cumpliendo con los reglamentos dados y de esta manera obtener resultados positivos y adecuados que nos permitió probar la hipótesis correctamente.

3.7. Aspectos éticos:

En el proceso de desarrollo del proyecto de investigación, fue basado en los siguientes reglamentos: el manual ISO 690 y 69d0-2, el código nacional de integridad científica y el manual de ética de la UCV las cuales fueron aplicados mediante la experiencia curricular. Por otro lado, el proyecto de investigación es apto para todos los estudiantes de ingeniería civil de cualquier universidad, debido a que estimula a la investigación científica y amplia conocimientos para futuras investigaciones. En resumen, este estudio se realizó de acuerdo con los lineamientos éticos aprobados por la Universidad César Vallejo, con Resolución de Consejo Universitario 01262017/UCVL, aprobada y autorizada el 23 de mayo de 2017. Los autores de esta investigación son 100% responsables de toda la información redactada las cuales fueron evaluadas por profesionales certificados.

Por otra la presente investigación fue realizado tomando en cuenta valores éticos y morales, con el fin de dar claridad y calidad a los datos tomados en campo las cual fueron plasmados en la investigación. Además, la investigación tiene como finalidad de dar beneficio al centro poblado y la zona de estudio, ante su ejecución del proyecto en un futuro más adelante. Alejos, Icaza y Zalazar (2018, párr.7) señala que la ética en la investigación se considerada en una forma práctica o aplicada, es decir se debe calcular los problemas generales y específicos de la investigación.

IV. RESULTADOS

4.1. Diagnóstico del estado actual en que se encuentra el sistema de alcantarillado del caserío los ángeles.

El caserío de los Ángeles cuenta con el servicio básico de alcantarillado, construido por la municipalidad distrital de Yaután en conjunto con asistencia técnica de Ingenieros Civiles. Dicho servicio fue construido en el año 2013 cursando con una antigüedad de 9 años, de acuerdo con el diagnóstico realizado se observó que no todas las viviendas cuentan con el servicio básico de saneamiento en el caserío los Ángeles – Yaután.

Por otra parte, la red de saneamiento está compuesta principalmente por medio de tuberías y conductos que permiten evacuar las aguas servidas de manera rápida y segura para luego ser depositadas a las pozas residuales en donde se depura, por consiguiente, son retornadas a los recursos naturales sin perjudicar el medio ambiente.

Tabla 1: Ubicación del lugar de estudio

UBICACIÓN DE LUGAR DE ESTUDIO	
país	Perú
departamento	Áncash
provincia	Casma
distrito	Yaután
lugar	caserío Los Ángeles

Descripción de la red de alcantarillado

La red existente de alcantarillado está compuesta por una matriz principal con una tubería de PVC UF DN 200 (mm) con una longitud de 6 (m) según el NTP-ISO 4435, además es abastecida por una matriz secundaria de tubería de PVC UF DN 160(mm) con una longitud de 6 (m) según el NTP-ISO 4435 en conjunto con las conexiones domiciliarias, buzones y buzonetas establecidos.

De acuerdo con el diagnóstico realizado en el sistema de la red de alcantarillado, se pudo percibir varias deficiencias tales como: atoramiento por la presencia de diversos materiales como (basuras domésticas, residuos de materiales de construcción, productos químicos, etc.) encontrado en los buzones, estos residuos afectan directamente el funcionamiento óptimo de las líneas de conducción de las tuberías existentes. Además, las tuberías existentes corren el riesgo de romperse por lo que fueron enterrados con suelos rocosos sin seleccionar el material apropiado y debidamente sustentado por el proyectista. Por otra parte, la falta de mantenimiento continuo al sistema de tubería hace que continuamente se ve la presencia de roedores y descolmatación de los residuos.

De igual forma, los buzones existentes en la red de alcantarillado se encuentran en un estado precario de acuerdo con lo observado, también se verifico que no cumple las especificaciones según el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) según la Norma G O.S 0.50, Norma G O.S 0.70.

Por otra parte, la planta de tratamiento del lugar de estudio está compuesto por 1 buzoneta, 1 cámara de rejillas, seguido de un tanque séptico, 1 cámara de distribución y por último por 3 pozos percolado. Las cuales por la falta de mantenimiento continuo sus estructuras se encuentran deterioradas, además la cámara de distribución se encuentra sin tapa por tanto la planta de tratamiento se encuentra inundada y llena de malezas en un estado de abandono.

Consecuentemente, no todas las viviendas del caserío los Ángeles cuenta con el servicio de alcantarillado, por las que se ingenian a otros medios para satisfacer sus necesidades tales como pozos ciegos o letrinas las cuales están ubicadas en el interior de sus lotes.

Estado de la red de tuberías

Estado: operativo

Estado de operatividad

Opera con limitaciones

Tabla 2: características de tubería de línea de condición de la red de alcantarillado

TRAMO	LONG. (m)	MATERIAL	DIAMETRO (mm)	SERIE DE TUBERIA	ANTIGUEDAD
Red principal	460.2	PVC uf dn	200	s-25x 6m	9 años
Red secundaria	738.92	PVC uf dn	160	s-25x 6m	9 años

Interpretación: La red de alcantarillado cuenta con una matriz principal de 460.2 m lineales de longitud, en conjunto con una red secundaria de 738.92 m lineales que van conectadas a buzones y buzonetos para luego ser depositadas a las pozas de tratamiento de aguas servidas y finalmente ser depuradas al medio ambiente. Por otro lado, las líneas de conducción de la red de alcantarillado presentan alto riesgos de que estas colapsen frecuentemente debido a la instalación incorrecta de la línea de conducción de tuberías, teniendo en cuenta que la red principal cursa por terrenos agrestes hasta llegar a las pozas de tratamiento de estas aguas servidas.

Actualmente la red de alcantarillado viene funcionando de manera limitada, debido que desde su instalación en el año 2013 hasta la fecha de este presente año 2022 no se ha realizado ningún mantenimiento correspondiente para el correcto funcionamiento.

Tabla 3: Diseño existente del alcantarillado

DISEÑO	RED PRINCIPAL	RED SEGUNDARIO
Medida Tub. principal	200mm	160mm
BZ Y BZTA	Mayor a 1.00m	Menor a 1.00m
Cama de apoyo en las Tub.	No existe	No existe
Planta de tratamiento	Tanque séptico con pozo de percolación	Tanque séptico con pozo de percolación
Distancia de BZ a BZ	Menor a 70.00m	Mayor a 80.00m
Cota de fondo del Bz	Mayor a 1.00m	Menor a 1.00m
Tapa de acceso del BZ	d--> 0.55 m	d--> 0.55 m

Fuente: Planos existentes

Interpretación: La tabla anterior muestra el diseño existente del alcantarillado sanitario, dicha red principal tiene un diámetro de 200mm (8" pulgadas), la tubería secundaria un diámetro de 160mm (6" pulgadas), en cuanto a la altura del primer buzón existente tiene una profundidad de 1 m, además las redes existentes no cuentan con cama de apoyo de 0.15 m como especifica la Norma O.S. 0.70, por otro lado, la distancia existente de buzón a buzón tiene más de 100m de longitud, además el diámetro interior existente del buzón tiene una medida de 1.10 m y la tapa de acceso al buzón existente tiene un diámetro de 55cm según el análisis correspondiente. Por otra parte, la planta de tratamiento de aguas residuales cuenta con un tanque séptico y pozo percolador, estas estructuras se encuentran deterioradas e inundada y operan de manera limitada.

Tabla 4: Especificaciones Técnicas del sistema de alcantarillado

BUZÓN BUZONETAS	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	MATERIAL	RECUBRIMIENTO	ANTIGUEDAD
DETALLE	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Concreto armado $f'c=210$ kg/cm² ➤ Concreto armado $f'c=140$ kg/cm² 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cemento Portland tipo I ➤ Acero corrugado grado 60 ➤ hormigón ➤ Agregado grueso $\phi 1"$ 	Recubrimiento min. 2"	9 años

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones

Interpretación: Según la tabla 4, de acuerdo con el análisis realizado a los buzones y buzonetas se encontró que está construido por concreto de 210 kg/cm² de resistencia y reforzado con acero corrugado de grado 60°, por otra parte, se observó que dicha construcción se encuentra en deterioro por la falta de mantenimiento.

4.2. Estudio de levantamiento topográfico

El estudio de levantamiento topográfico fue realizado mediante los parámetros dados en campo obteniendo las medidas tomadas de las coordenadas y el BM. Dicho trabajo se realizó mediante las siguientes herramientas: una estación total, trípode, 2 primas, jalones, mira, wincha, estaca y GPS.

El área de estudio presentó las orografías del terreno mediante las curvas de nivel las cuales fueron a una distancia de 1 metro, seguido se ubicó la cota BM para posteriormente colocar la estación total, levantar dicho punto y poder continuar con el levantamiento pertinente de los demás puntos necesarios que abarque toda el área del proyecto, las curvas de nivel del terreno dieron la facilidad de realizar el diseño adecuado del sistema de alcantarillado sanitario.

Por tanto, los resultados hallados dieron a conocer el área total del lugar de estudio donde se diseñó el sistema de alcantarillado y su respectiva planta de tratamiento, la cual está delimitada por un área de 81972m² con un aproximado de 8.1 hectáreas, por consiguiente, el terreno fue definido como un suelo plano y ondulado, debido a que se tiene acceso a todas las calles de dicho caserío teniendo como cota mayor de 405 msnm y como la cota menor de 370msnm.

Tabla 5: Ubicación Geográfica

COORDENADAS UTM DEL CENTROIDE DEL PROYECTO	
coordenadas datum WGS 17L	819702.46 Este
	8946176.81 Norte

Fuente: informe de topografía

Interpretación: La tabla muestra la ubicación geográfica del terreno en que se encuentra el proyecto, el numero 17 es una de las 60 partes que se divide la planta y la L viene hacer una de las 20 letras que se divide la órbita, también muestra la coordenada Este y la coordenada Norte del proyecto.

Tabla 6: Ubicación de la BM

BMs (PUNTOS DE REFERENCIA)				
Nº	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1	8945820.17	161074.955	383.046	BM-29
2	8945937.17	161127.955	399.926	BM-79

3	8945920.17	161092.955	394.024	BM-90
4	8945950.17	161047.955	391.970	BM-97
5	8946046.17	161037.955	401.004	BM-117
6	8946013.17	161017.955	394.965	BM-120
SISTEMA DE PROYECCION: UTM 17L / DATUM: WGS84				

Fuente: Informe topográfico

Interpretación: El siguiente cuadro presenta los resultados obtenidos del levantamiento topográficos haciendo referencia a la ubicación de la BM, la cota Este, Norte y su altura respectiva. Además, muestra los valores horizontal y vertical, y por ultimo las curvas de nivel están dadas cada 1 metro.

4.3. Estudio de Mecánica de Suelos

En cuanto al estudio de mecánica de suelos los resultado encontrados fueron los siguientes: El lugar de estudio se encuentra ubicado en La Zona 4 de la mapa de zonificación sísmica del Perú, tiene un suelo gravoso limoso de ligera humedad, compacta y ligeramente plástico, además el terreno tiene una pendiente de inclinación dando por evidenciado que es un suelo pobre con valores que oscilan de 10^{-4} a 10^{-6} cm/s, tiene un parámetro de tipo S1 con una descripción de suelo rígido, la cual es recomendable para el relleno de la zanja hasta un altura de 0.20 m con un material de préstamo por ser un suelo semi rocoso.

Tabla 7: Ubicación de calicatas

CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	NAPA FREÁTICA (m)	COORDENADAS UTM (ZONA 17L)	
			ESTE	NORTE
C-01	1.50	N.P.	819902	8946028
C-02	1.50	N.P.	819680	8946046
C-03	1.50	N.P.	919554	8946105
C-04	3.00	N.P.	819411	8946314

Fuente: Informe de Laboratorio

Interpretación: El cuadro muestra las 4 calicatas realizadas en campo a cielo abierto, la cual se realizó a fin de verificar el estrato del subsuelo, las 3 primeras calicatas fueron realizadas dentro del área donde se realizó el sistema del alcantarillado, con una profundidad de 1.5m, además la calicata número 4 fue ejecutada en la planta de tratamiento con una profundidad de 3m, por otra parte, también se señaló las coordenadas UTM este y norte de cada calicata realizada.

Tabla 8: Características físicas de muestras de suelo

Calicata	Muestra	Profund. (m)	Granulometría (%)			Límites (%)		Humed (%)	Clasificación
			grava	arena	finos	L.L.	I.P.		SUCS

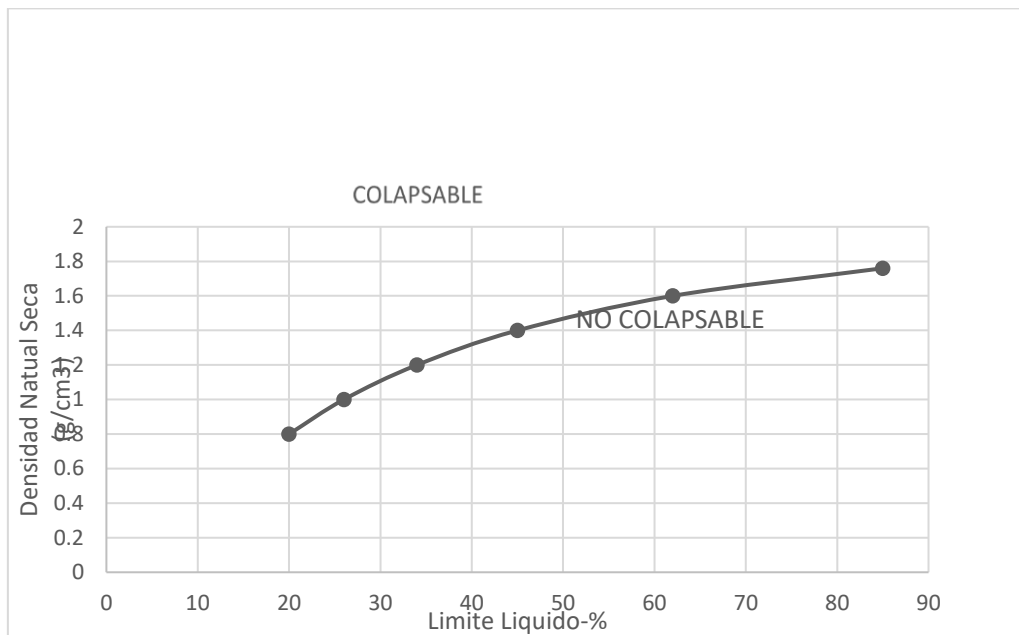
C-01	M-01	0.00-1.50	49.86	40.88	9.26	N.P.	N.P.	2.72	GP-GM
C-02	M-02	0.00-1.50	38.42	49.47	12.11	N.P.	N.P.	4.04	SM
C-03	M-03	0.00-1.50	41.09	51.14	7.77	N.P.	N.P.	2.56	SW-SM
C-04	M-04	0.00-3.50	47.74	47.68	4.58	N.P.	N.P.	9.06	GW

Fuente: Informe de Laboratorio

Interpretación. – En la tabla muestra los resultados de las características físicas de las muestras de suelo ensayados de acuerdo con el sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS ASTM D2487).

El terreno preminente del lugar de estudio está constituido por : gravas gruesas a finas, suban gulosas, con arenas gruesas a finas y finos plásticos según clasificación SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos), la calicata 1 está constituida por grava mal graduada con grava ligeramente húmeda, por otra parte la calicata numero 2 está compuesto por arena limosa con grava ligeramente húmeda, La calicata numero 3 está constituida por arena bien graduada con arena limosa ligeramente húmeda, y por último la calicata numero 4 está constituido por grava bien graduada, humeada a saturada, y todo el suelo es de color marrón claro de finos nos plástico de compactidad compacta a muy compactada y además la calicata c-4 fue la única calicata que se evidencio la presencia de filtración de agua a -2.5m de profundidad.

Gráfico 1: Análisis de colapsabilidad



Fuente: informe de laboratorio de suelos

Interpretación: El gráfico 1 muestra que el terreno presenta límite líquido bajo y el contenido de humedad no presenta saturación, por ende, el suelo del lugar de estudio es un suelo no colapsable.

4.4. Proceso de tratamiento de aguas residuales

La laguna de oxidación fue diseñada de acuerdo con la Normativa G.O.S. 0.90 la cual señala que este tipo de lagunas son estanques diseñados para tratar las aguas residuales mediante procesos biológicos naturales.

Se diseñó 3 lagunas de oxidación, estas lagunas están distribuidas en una laguna principal y dos secundarias conformadas por: Laguna anaeróbica, laguna facultativa y laguna aeróbica.

La laguna anaeróbica tiene como profundidad de 2.00 m con la finalidad del funcionamiento de un biorreactor que combina la acumulación de sólidos en el fondo, con la flotación de los residuos de las aguas residuales a la superficie para la adherencia de los lodos sedimentados, en consecuencia, estas aguas son desplazadas a la laguna facultativa que consiste en eliminar microorganismos

patógenos que representan un grave peligro para la salud, y por último, llega a la laguna aeróbica que consiste en elevar la carga orgánica y el corto periodo de retención de las aguas servidas, esto ayuda a que el contenido del oxígeno disuelto se mantenga bajo o nulo durante todo el año.

Además referente al diseño de la laguna de oxidación se consideró la dirección prioritaria del viento con el fin de mitigar los olores y la importancia en la aeración de la laguna aerobias y facultativas, el área presenta 221 m² la cual es escarpado debido a que es un suelo con ligeras pendientes, la excavación total nos dio un resultado de 288m³ de la cual el material sacado se utilizó para los diques necesarios para la protección de la laguna, después de la excavación el suelo será compactado para el almacenaje de los residuos por un periodo determinado, la distancia de la laguna está a 200 metros del caserío los Ángeles por las prioridades de salud , también se diseñó la protección alrededor de la laguna de oxidación para la cual se usó mallas raschel.

La laguna de oxidación está ubicada al final de la red de alcantarillado con coordenadas UTM (N 8946300.00 – S 819400.00), con la finalidad de no contaminar el ambiente de sus alrededores.

4.5. Difusión del análisis y diseño del sistema de alcantarillado

Para la realización de la difusión del proyecto se elaboró folletos y trípticos en las cuales se mencionó el título del proyecto la cual fue Análisis y diseño del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en el caserío los Ángeles-Yaután, Áncash-2022, también se mencionó la importancia y beneficios que aportara este nuevo diseño del alcantarillado, además obtuvimos la ayuda y aprobación de los dirigentes de dicha población, brindándonos los permisos correspondientes para realizar la difusión del nuevo diseño a presentar. El contenido de los folletos y trípticos fueron elaborados de manera clara y concisa para el buen entendimiento de la población en general.

También se pegó evidencias con imágenes del nuevo diseño tanto de las redes de alcantarillado y la laguna de oxidación,

Estos folletos fueron repartidos a toda la comunidad del caserío los ángeles ya sea niños, adultos y ansianos con el propósito de que todas las personas sepan que existe y tengan conocimiento de que se ha elaborado un nuevo diseño del sistema del alcantarillado y el tratamiento de aguas residuales la cual será beneficioso para dicha población.

4.6. Diseño del sistema de alcantarillado

4.6.1. Consideraciones generales

En cuanto a los resultados del diseño del sistema de alcantarillado se realizó cada uno de los cálculos de manera correcta según establece la norma, teniendo en cuenta la distancia de la red del sistema y su pendiente de fondo, de tal forma que tenga una buena fluidez, así como también una velocidad adecuada para que pueda mantener los sólidos en suspensión, los alcantarillados fueron diseñados en una condición normal de flujo debido a que se tiene una superficie de agua libre en contacto con el aire, el flujo lleno se proyecta solamente en condiciones de flujo máximo y el recorrido es de poca presión. El caudal de flujo del alcantarillado fue calculado mediante un coeficiente de retorno de 80% del caudal de agua potable consumida.

4.6.2. Parámetros de diseño

Población actual (2022) = 215 hab.

Tasa de crecimiento = 1.7%

Población futura a 20 años es 301 habitantes

Cálculo del caudal promedio (QP) usamos la formula

$$QP = \frac{Pf \times D}{86400}$$

$$QP = \frac{301 \times 220}{86400} = 0.77 \text{ Lt/seg}$$

Caudal máximo diario

$$Q_{md} = K1 \times QP$$

$$Q_{md} = 0.77 \times 1.3 = 0.99 = 1 \text{ Lt/seg.}$$

Caudal máximo horario

$$Q_{mh} = K2 \times QP$$

$$Q_{mh} = 2.3 \times 0.77 = 1.76 \text{ Lt/seg}$$

Caudal de contribución

El caudal de contribución al alcantarillado es $C=80\%$ del caudal del agua potable consumida entonces:

$$Q_c = Q_{mh} \times C$$

$$Q_c = 1.76 \times \frac{80}{100} = 1.408 \text{ l/seg.}$$

Caudal de infiltración

$$Q_i = 0.05 \text{ l/s.m}$$

Longitud total de la tubería = 1862.39 m

$$Q_i = 0.05 \times 1862.39$$

$$Q_i = 0.093 \text{ l/s}$$

Caudal de diseño

$$Q = Q_c + Q_i$$

$$Q = 1.408 + 0.093$$

$$Q = 1.501 \text{ l/s}$$

Caudal unitario

$$Q_u = \frac{Q_c}{N^{\circ} \text{ Viendas}} = \frac{1.408}{62} = 0.0227 \text{ l/s.}$$

Análisis de parámetros de diseño

La dotación del agua fue obtenida de la norma OS.100 del reglamento nacional de edificaciones la cual viene a ser 220 l/hab/debido a que tiene un clima templado y cálido, ello se usó para hacer un cálculo del caudal promedio teniendo en cuenta la población futura. Se realizó los cálculos respectivos obteniendo como caudal promedio de 0.77 l/s, por consiguiente se calculó el caudal máximo diario dándonos como resultado 1 l/s, además se procedió a calcular el caudal máximo horario dándonos como respuesta 1.76 lt/s y este resultado multiplicado por el caudal de contribución al alcantarillado que es el 80% del caudal de agua potable consumida dio como resultado $Q_c = 1.408 \text{ l/s}$, el caudal de infiltración nos salió 0.093 l/s y por último el caudal de diseño es 1.501 l/s.

La red principal de tubería y las redes colectores del sistema de alcantarillado tiene una longitud total de 1128.2 m. esta tubería será de PVC, con un diámetro de 200 mm y 6 metros de largo. Referente a las conexiones domiciliarias se calculó una

distancia de 658.90 metros lineales, la tubería es de 160 mm de diámetro con 6 m de largo.

EL sistema cuenta con 36 buzones necesarios para evacuar las aguas residuales provenientes de las viviendas, teniendo una profundidad estimada entre 1.20m a 3.55 metros con un diámetro de 1.20 metros.

Tabla 9: Calculo de la población futura

AÑO	METODO SIMPLE	TASA DE CRECIMIENTO.
2022	215	1.70%
2023	219	
2024	222	
2025	226	
2026	230	
2027	234	
2028	238	
2029	242	
2030	246	
2031	250	
2032	254	
2033	259	
2034	263	
2035	268	
2036	272	
2037	277	
2038	282	
2039	286	
2040	291	
2041	296	
2042	301	

Interpretación: La presente tabla 9, se observa que según el cálculo realizado por el método simple a la población se obtiene 1.70 % de tasa de crecimiento poblacional a 20 años a futuro.

V. DISCUSIÓN

En cuanto al diagnóstico del sistema de alcantarillado los resultados hallados sobre las deficiencias del sistema de alcantarillado y la planta de tratamiento de aguas residuales fueron las siguientes: los buzones entre si tienen una distancia por encima que indica la norma, se ve presencia de desmonte dentro de los buzones, el buzón de inicio se encuentra muy por encima la cual indica la norma, se ve la presencia de plantas cerca de la redes de tubería, las estructuras de los plantas de tratamiento están deterioradas e inundadas, etc. Conocer el estado actual del sistema de alcantarillado del caserío los Ángeles – Yaután, es beneficioso para poder conocer las deficiencias de los diferentes partes de la estructura las cuales ayudan a conocer más el lugar de estudio.

Estos resultados concuerdan con lo que mencionan Landa y Sotelo (2019), quienes manifiestan que los resultados hallados en cuanto el análisis y evaluación del sistema de alcantarillado, nos permiten conocer que las estructuras de las redes de desagüe no han tenido un mantenimiento adecuado ni continuo desde el inicio de la obra, por lo que el servicio está en constante fallas tanto en calidad permanencia y cantidad, además se propuso un nuevo análisis y diseño del sistema de alcantarillado y su planta de tratamiento de aguas residuales la cual mejore las deficiencias encontradas tanto en la calidad, capacidad para que la población sea beneficiada.

Por otra parte Vásquez (2019) en los resultados del diagnostica situación actual del sistema de alcantarillado considero la ubicación del centro poblado, las vías de acceso al lugar de estudio, las actividades principales que se desarrollan en el lugar, el tipo de clima que se evidencia, la población actual de dicho centro poblado, la extensión del proyecto y por último el sistema existente de agua potable y alcantarillado, las cuales da a conocer el consumo de agua potable por habitante que es de 220l/h/d, señala que las aguas residuales en tal lugar son eliminadas crudas sin ningún tratamiento, ello son eliminadas en los drenes del lugar. Por tanto, las personas que no cuentan con este servicio usan de otro medio para satisfacer sus necesidades.

Por consiguiente, los dos autores mencionados anteriormente hacen referencia a cuanto importante es poder realizar un diagnóstico situacional en la que se encuentra el sistema de alcantarillado del lugar de estudio por las que a partir de eso se podrá dar un mejor diseño de todo el sistema.

Respecto estudio de levantamiento topográfico realizado en el lugar del proyecto a desarrollar se dio inicio con la realización de la topografía las cuales nos dio como resultado conocer el estudio detallado de la superficie de la tierra así como también el perfil del terreno y su accesibilidad las cuales fueron: plano de lotización, curvas de nivel y cotas del terreno dándonos como resultado que el de estudio tiene un área aproximada de 81972m² es decir 8.1 hectáreas , la clasificación de niveles de terreno del caserío los Ángeles está compuesto por un terreno formado por elevaciones y depresiones con una cota mayor de 405 msnm y como cota menor de 370msnm.

De esta manera, se puede contrastar según Méndez y Salvador (2022) quienes lograron determinar cómo estudio de levantamiento topográfico al área del sector de estudio las cuales abarcan las mazanas y lotes, también encontraron como resultados los puntos realizados mediante la estación total la cual lo utilizo para la realización del diseño del sistema de alcantarillado, y por ultimo los resultados obtenidos del levantamiento topográfico fue el trazo de la línea perpendicular al lugar las cuales se intersecan a la curva de nivel con la línea de perfil con el fin de ver la pendiente, la distancia y la elevación del terreno de estudio.

Además, estos resultados son similares a los de Vásquez (2020) quien determino que el primer paso para un proyecto es el realizar el reconocimiento del campo y luego seleccionar los puntos necesarios para llevarse a cabo el estudio del levantamiento topográfico, se eligió como punto de ubicación el empalme a la red existente debido a que fue el punto más bajo y se tomó referencia mediante el GPS, la cual sirvió para empezar la radiación de todos los puntos del área de investigación. Además de poder adquirir las curvas de nivel a cada 1m con su nomenclatura de los puntos estratégico y ordenado, todo esto con el fin de poder realizar el diseño del alcantarillado con mayor facilidad.

De las 3 investigaciones anteriormente mencionados se ajusta en una similitud que realizar el estudio de levantamiento topográfico es muy importante para realizar estos tipos de proyecto ya que nos permite conocer los desniveles del terreno con el fin de trabajar con mayor facilidad todo el diseño del sistema de alcantarillado.

Por otra parte, respecto al estudio de mecánica de suelos permitió conocer las características del suelo las cuales fueron lo siguiente: la calicata C-1 tuvo una profundidad de 1.5m según su granulometría está clasificado con 49.86% de grava, 40.88% de arena y 9.26% de finos, se observó que no presenta limite plástico ni tampoco índice de plasticidad teniendo como porcentaje de humedad de 2.72 % estos porcentajes es clasificado según SUCS como GP-GM referente a la grava bien graduada con grava limosa ligeramente húmeda de color marrón claro de finos no plástico de compactación compacta a muy compactada.

Del mismo modo, la calicata C-2 tuvo una profundidad de 1.50m con granulometría de 38.42% de grava, 49.47% de arena y 12.11% de finos, dichos resultados no presenta limite plástico ni índice de plasticidad ya que contiene 4.04% de humedad según SUCS se clasifica en SM(arena limosa con grava) está constituido por gravas gruesas a finas, subangulosas con arenas gruesas a finas y finos plástico de color marrón claro, de compactación compacta a muy compacta, de igual manera la calicata C-3 tuvo una profundidad de 1.5m con granulometría de 41.09% de grava, 51.14% de arena y 7.77% de finos la cual no presenta limite plástico ni índice de plasticidad, contiene 2.56% de humedad y según SUCS se clasifica en SW-SM(arena bien graduada con arena limosa) está constituido por gravas gruesas a finas, subangulosas con arenas gruesas a finas y finos plástico de color marrón claro, de compactación compacta a muy compacta.

Similarmente, la calicata C-4 de profundidad de 3m según su granulometría está clasificado con 47.74% de grava, 47.68% de arena y 4.58% de finos no presenta limite plástico ni índice de plasticidad presenta 9.06% de humedad y según SUCS se clasifica en GM(grava bien graduada) está constituido por gravas gruesas a finas, subangulosas con arenas gruesas a finas y finos plástico de color marrón claro, de compactación compacta a muy compacta, por tanto, se dio como resultado que es un tipo de suelo no colapsable. En cuanto al nivel freático de los sondajes

realizados se evidencio la presencia de filtración en la calicata numero 4 a una profundidad de -2.5m. Respecto a la sismicidad el caserío de los ángeles perteneciente al distrito de Yaután la cual se sitúa en la zona 4 perteneciente a una sismicidad alta y una intensidad de IX a X en la escala modificada de Mercalli.

Este resultado es diferente a lo de Rojas (2020) quien obtuvo como resultado sobre el estudio de suelos la cual tuvo como objetivo determinar las características geomecánicas del suelo quien va facilitar mayor facilidad para poder cimentar las tuberías del alcantarillado, obteniendo el desarrollo sobre el perfil stratigráfico a una profundidad de 0.40m, se pudo observar que el terreno está compuesto por graba arcillosa limosa, arena y con residuos de concreto. A una altura de -3m la tierra muestra presencia de una composición a base de arcilla de baja plasticidad y arena con un tono marrón, y tiene una compacidad mediana y elevada no hay presencia de materiales orgánico, respecto a los porcentajes de humedad se evidencio que el terreno presenta humedad a mayor profundidad de excavación. Y por tanto el terreno tiene una capacidad portante de 5.3 kg/cm² del mismo modo una capacidad admisible de 1.78kg/cm².

Además, se ve la presencia de sustancias químicas las cuales pueden afectar directamente a los diferentes tipos de materiales que se ban utilizar en el proyecto del alcantarillado, debido a ello los ensayos químicos dieron resultados sobre presencia de sulfatos de 129.82ppm las cuales son menores a 20000ppm por lo que se concluye que no son tan perjudiciales debido a que no afectarán los sulfatos al concreto, en cuanto al contenido de sales es de 68605ppm la cual por problema de lixiviación no afectara el suelo por lo que es menor a 15000ppm, respecto a los cloruro se evidencio una cantidad de 98.133 ppm la cual esta cantidad es menor a 6000ppm las cuales no serán perjudiciales de corroer el acero.

Por último, el pH del suelo es de 7.2 ello señala que es un tipo de suelo neutro, por tanto, el autor concluye que los materiales y estructuras que se utilizan en el proyecto no se verán afectados por el tipo de suelo que presenta el lugar.

En pocas palabras, Plasencia (2020) obtuvo resultados similares en su estudio sobre la mecánica de suelos la cual respecto al análisis granulométrico dio resultados donde se dio a conocer el tamaño de las partículas que contine el terreno

y el contenido de humedad, en la calicata 1 dio como resultado 10.44% de humedad. la calicata 2 - 2.87%, la calicata 3- 3.92% y la calicata 4 dio 4.79% de humedad, también se determinó que el suelo contiene presencia de II, LP, IP según los límites de Atterberg. Según AASHTO el suelo se clasifica como bueno, calidad subbase angular y calidad de subbase regular; según el método de SUCS el suelo se clasifico en GP, CL y CL-ML, también se determinó que el peso unitario del suelo es 1.60Tn/m³ y por último el suelo presenta una capacidad admisible de 0.89kg/cm² y una capacidad permisible de 2.86kg/cm².

Respecto a los dos estudios mencionados se concluye que el estudio de mecánica de suelo tiene una gran importancia significativa antes de realizarse un proyecto por lo que nos permite conocer las características geotécnicas que tiene el terreno, ambos estudios concuerdan referente a la clasificación de suelos según SUCS , referente al límite líquido, limite plástico, índice de plasticidad, zona de zonificación sísmica y el tipo de suelo, es allí donde que se evidencia cuanto importante es establecer los parámetros o valores eficaz para su respectivo diseño.

Respecto al proceso de tratamiento de aguas residuales, según SANMART (2021, p.1) la normativa OS.090 es fundamental para lograr el cálculo exacto para el diseño de una laguna de oxidación, en la cual se desarrolló considerando que el material de las excavaciones serán utilizadas en la realización de diques en la parte necesaria para reforzar la laguna, se excavo una profundidad de 2 m la cual fue compactado con un material de préstamo debido que el suelo del lugar es muy permeable, también se diseñó el perímetro de protección de la laguna para evitar el fácil acceso.

Cassiel (2017) en su diseño de la laguna de oxidación o estabilización tuvo ciertas consideraciones esenciales las cuales fueron, que la ubicación de la laguna debe tener el eje longitudinal paralelo al viento y también la salida en la dirección del viento, además el área escogida fue relativamente plana la cual evita el levado movimiento de tierra. Se optó por la ubicación fuera de influencias sujetas a cauce de torrentes o avenidas, al caso de no ser posible tener encuentra muros de protección, en el proyecto se consideró la protección al rededor del sistema. Además, para Méndez (2019, p.5) hace mención que en el diseño de la planta de

tratamiento se presenta como una respuesta a la grave contaminación que surgen los cuerpos de agua. Los resultados mencionados tienen en común muchos aspectos importantes los cuales deben ser considerados en el proceso de diseño de la laguna de oxidación.

En cuanto al diseño del sistema de alcantarillado del caserío los ángeles del distrito de Yaután se sustenta mediante el reglamento nacional de edificación (RNE) en la cual se consideró todas las características de la de alcantarilla ello son el dimensionamiento hidráulico, el gasto de diseño, la velocidad de flujo, cámara de inspección, población actual y futura, diámetros de la tubería, etc. Estos se estipulan en la norma OS.070, además se usó la norma OS.100 para la consideración básica de los diseños y algunas consideraciones que dependerá del proyectista en cuando a los criterios de investigación, y la ecuación de Manning es el índice la cual determina la resistencia del flujo.

A partir de los hallazgos encontrado en el estudio se acepta la hipótesis general la cual menciona que el diseño de sistema de alcantarillado para el caserío Los Ángeles – Yaután es eficiente y significativamente mejora la condición de saneamiento de la comunidad que fue beneficiada. Estos resultados guardan relación de acuerdo a Méndez y Salvador (2020) quienes proyectaron para un periodo de 20 años, respecto al diseño se detallan las pendientes y la distancia de las tuberías por lo que ayudarán a un manejo más fácil y de rápido para dar mantenimiento a las redes de tubería las cuales darán una auto limpieza con la velocidad del flujo también en cuanto velocidad y diámetro de la tubería se Bazán de acuerdo a las normas estipuladas en el RNE.

Según los estudios de mecánica de suelos, estos resultados son similares a lo de Plasencia (2020) quien tomo consideraciones básicas para la realización del diseño: se basó de la norma OS.070, tomo el caudal de contribución del 80% referente al agua potable, en cada tramo de la red considero los caudales iniciales y finales, la pendiente mínima fue de 0.0045, la velocidad mayor diseñada fue de 5m/s solo en casos que se presentara una pendiente pronunciada, considero que los diámetros de las tuberías principales no presentaran un diámetro inferior a 160mm.

Esta investigación es muy importante para el caserío del centro poblado Los Ángeles- Yaután ya que aportara una mejor calidad de vida referente a la salud y creara un impacto positivo favoreciendo en gran escala al medio ambiente, ya que el nuevo diseño realizado conforme a los estudios establecidos permitirá obtener un nuevo sistema que se encargue de hacer desaparecer las aguas negras, los desechos originados por la actividad de la población.

Además la investigación realizada en el caserío del centro poblado Los Ángeles- Yaután, dichos resultado aportara una mejor calidad de vida la cual tiene como similitud a los estudios de Castro y Ramírez (2021) quien hace referencia a la salud debido a que el proyecto aportara un impacto positivo favoreciendo en gran escala al medio ambiente, ya que el nuevo diseño realizado referente a los estudios establecidos permitirá obtener un nuevo sistema que se encargue de hacer desaparecer las aguas negras, los desechos originados por la actividad de la población para luego ser tratadas y depuradas con el fin de no contaminar el medio ambiente.

Para la realización de los estudios correspondiente a la investigación se vio como debilidad el distanciamiento para hacer los estudios correspondientes como estudios topográficos y estudios de suelos debido a que en el lugar de investigación no se cuenta con los materiales y centros de laboratorios en el caserío Los Ángeles- Yaután, también la transportación de los materiales a los laboratorios correspondientes a ser estudiados para el diseño correspondiente de la investigación.

Como relevancia de la investigación elaborada se desarrolló para el buen funcionamiento de la red de alcantarillado dando así una mejor calidad de vida para los pobladores del caserío Los Ángeles- Yaután, aportando también al cuidado del medio ambiente y a la salud de los habitantes de dicho caserío, es por ello, se enfatizó en los diferentes estudios realizados para el nuevo diseño del proyecto.

VI. CONCLUSIONES

- 6.1. Se efectuó el diagnóstico situacional del sistema de alcantarillado existente, determinándose que las redes de las tuberías no cuentan con un mantenimiento continuo, según el diseño con los planos existentes no cumplieron con su diseño según la norma, los buzones se encuentran con descolmatación de residuos tales como arena, restos de residuos domésticos, etc. También se ve la presencia de plantas muy cerca de las redes de tubería, y por ultimo las estructuras de la planta de tratamiento de las aguas residuales se encuentran deterioradas e inundadas.
- 6.2. Se llevo a cabo el estudio de levantamiento topográfico en la zona de estudio del proyecto, determinándose en ciertos tramos un nivel de orografía plana y otras ondulada. Localizada a una altura con cota mayor de 405 msnm y como la cota menor de 370msnm; las coordenadas UTM del centro del proyecto se encuentra en la zona 17L con coordenada este 819702.46 y coordenada norte 8946176.81. El área total aproximado donde se construirá el nuevo diseño del sistema de alcantarillado es de 8.1km².
- 6.3. Se realizo el estudio de mecánica de suelo en el lugar de estudio, donde se extrajeron muestras de 4 calicatas ubicadas estratégicamente con el fin abarcar toda el área del proyecto. Según el método SUCS; se clasifico las muestras extraídas en: la C-01 GP-GM (Grava mal graduada con grava limosa) ligeramente húmeda, C-02 SM (Arena mimosa con grava) ligeramente húmeda, C-03 SW-SM (Arena bien graduada con arena limosa) ligeramente húmeda y la C-04 GW (Grava bien graduada) húmeda a saturada. También indicar que solo se encuentra napa freática en la calicata 4. Según el ensayo limite líquido, limite plástico, no presenta ningunas de las muestras, el ensayo en corte directo las muestras se encuentran en un estado alterado y la capacidad admisible recomendada es de 2.00Kg/cm².
- 6.4. Se efectuó el proceso para tratar las aguas residuales del caserío los ángeles-Yaután, donde se realizó el diseño 3 lagunas de oxidación siendo: laguna anaeróbica, laguna facultativa y laguna aeróbica las cuales cumplen su

función de tratar estas aguas de forma correcta sin causar mucha contaminación.

- 6.5. Se procedió a realizar la difusión del proyecto de análisis y diseño del sistema de alcantarillado del caserío de los ángeles donde se repartió a todas las personas folletos y trípticos con la cual la comunidad supo de su existencia.
- 6.6. Se realizo el diseño del sistema de alcantarillado para el caserío de los Ángeles donde se utilizó un caudal de 1.501 l/s, donde el diseño está proyectado para un periodo a futuro de 20 años, el sistema cuenta con 36 buzones de 1.20m de diámetro con una profundidad estimada de 1.20m a 3.55m, cuenta con 1128.2 m lineales de tubería de 200mm para las redes principales y colectoras y así mismo de 65 conexiones a domicilio.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda a los profesionales involucrados en la rama de ingeniería, evaluar el diagnóstico situacional de la red existente del alcantarillado mediante encuestas, visita a campo, planos del sistema y cálculos hidráulicos las cuales brinden datos suficientes para percibir el problema que ocurre en dicha red y así diseñar una nueva red con el propósito de mejorar la vida de las personas.

Se recomienda a próximos investigadores que traen sobre el mismo tema de alcantarillado de realizar siempre el estudio topográfico del terreno mediante una estación total con la finalidad de identificar la posición geográfica con mayor exactitud para poder obtener un punto base y garantizar los correctos datos topográficos, con el fin de permitir tener un mejor diseño de la red de alcantarillado.

Se recomienda a futuros investigadores en relación al estudio de mecánica de suelo tener en cuenta de abarcar toda la zona de estudio del proyecto con el fin de obtener información más precisa en cuanto a sus características del suelo así mismo se recomienda elegir bien el laboratorio donde se llevara la muestra de las calicatas para sus estudios correspondientes debido a que en muchos de los casos el informe que nos brinda el laboratorio de suelos solo cambian algunos de los datos que no son los correspondiente a la muestra real.

Se recomienda a la entidad correspondiente que brinde seguridad a la población de realizar un mantenimiento continuo del sistema de alcantarillado sanitario, realizar charlas informativas que fomente a las personas a un correcto uso del servicio sanitario que se los brinda.

A los futuros ingenieros que investiguen este tema porque es de suma importancia para la salud de la población y que muchos lugares no cuentan con buen sistema de alcantarillado y su planta de tratamiento para que estas aguas residuales no contaminen al medio ambiente.

REFERENCIAS

1. ÁLVAREZ, Aldo. Clasificación de las investigaciones. Lima: Universidad de Lima, 2020. <https://hdl.handle.net/20.500.12724/10818>
Disponible en: A
2. AFSHAR, Zaheri. Improving the Efficiency of Cellular Automata for Sewer Network Design Optimization Problems Using Adaptive Refinement. *Procedia Engineering*, 154, 1439–1447.
Disponible en: <https://acortar.link/RFScW8>
3. ALEJOS, Oscar, ICAZA, María y SALAZAR, María. The importance of ethics in research. *Revista Universidad y Sociedad* [en línea]. Enero – marzo 2018, Vol. 10, N.º 1 [Fecha de consulta: 12 de noviembre de 2021].
Disponible en: <https://cutt.ly/OYpij1v>
4. BELITO, Ever. Modelamiento hidráulico del sistema de alcantarillado sanitario en la ciudad de Huancavelica, provincia y departamento de Huancavelica. Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil. Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica, 2018.
Disponible en: <https://acortar.link/BH8r2U>
5. BHATT, [et al]. Evaluation of factors influencing the environmental spread of pathogens by wastewater treatment plants. *Water, Air, and Soil Pollution*. [en línea] (2020).
Disponible en: <https://bit.ly/3GQORMc>.
6. CANDO, Jennifer y JIBAJA, Santiago. Diseño del Sistema de Alcantarillado Combinado y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para la zona baja del barrio El Rosario de la Parroquia de Píntag, Cantón Quito, Provincia de Pichincha. Trabajo de Titulación modalidad Estudio Técnico previo a la obtención del Título de Ingeniero Civil. Quito: Universidad Central del Ecuador, 2018.
Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/14325>
7. CHENG, Jianhua. Research of rural domestic sewage treatment processes in Ningbo. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 358(2).
Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/358/2/022072>
8. CASSIEL, diseño de una laguna de oxidación de aguas residuales para el distrito

de pucara, provincia de huancayo, region junin. Plan de tesis. Huancayo: Universidad peruana de los andes,2017.

Disponible en: <https://acortar.link/kZJnJZ>

9. ESPINOZA, Eudaldo. Las variables y su operacionalización en la investigación educativa [en línea]. Abril-diciembre 2018, Vol. 14

Disponible en: <https://acortar.link/g8782A>

ISSN 1990-8644

10. EUROPEAN, Green capital award nantes. Waste Water Treatment [en línea]. 2013, vol.1. [Fecha de consulta 20 de noviembre de 2019].

Disponible en: <https://acortar.link/wD6gFO>

11. ESPINOZA, Miguel. Evaluación de la situación actual de la planta de tratamiento de agua residual de tena, Cundinamarca para encontrar alternativas de mejoramiento en su operación. Trabajo de grado para optar por el título de ingeniero ambiental. Bogotá: Universidad de los Andes, 2018.

Disponible en: <https://acortar.link/d5Vs85>

12. FLORES, Alicia. Mejoramiento, ampliación del sistema de alcantarillado y construcción del sistema de tratamiento de aguas residuales. Para obtener el título profesional de ingeniería civil. Huancayo: Universidad Peruana los Andes, 2019.

Disponible en: <https://acortar.link/Tn5Hbw>

13. FARIAS, Carmen. Conocimientos básicos sobre Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (Módulo I). Venezuela,2017.

Disponible en: <https://acortar.link/GCYGXs>

14. FLORES, Kevin y SALAZAR, Marín. Análisis del sistema de alcantarillado sanitario para mitigar impactos ambientales en el distrito de chincha alta- chincha- ica. Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil. Lima: Universidad Ricardo palma, 2021.

Disponible en: <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/4786>

15. FABIÁN, Espitia. Diagnóstico, evaluación y planteamiento de mejora en los componentes de la planta de aguas residuales en el municipio de Buenavista Boyacá. Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero Civil. Bogotá: Universidad Católica de Colombia, 2017.

Disponible en: <https://acortar.link/zJFRIX>

16. FLORES, Liphther. Mejoramiento y ampliación del servicio de Alcantarillado en el Distrito de Florida-Provincia de Bongará-Amazonas”: Construcción de Captaciones, Reservorios e Instalación de la Red Colectora. Para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil. Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2021.
Disponible en: <https://acortar.link/buEQdK>
17. GUTIÉRREZ, Elizabeth. Ampliación y mejoramiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado de los sectores 318 y 323 - 5to territorio distrito de Villa El Salvador. Tesis para la elaboración de estudio. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2018.
Disponible en: <https://www.ungm.org/Public/Notice/175201>
18. INGENIERÍA y Construcción. Guía para el diseño Hidráulico de redes de alcantarillado (2022).
Disponible en: <https://acortar.link/IJoqGK>
19. JACKSON, Karen. A Review of Research Methods Trends in Educational Leadership Journals. Education Leadership Review, v20 n1 p119-132 Nov 2019.
Disponible en: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1234900>
ISSN: ISSN-1532-0723
20. MOHAMMAD, Nadeem, Role of Soil Mechanics In Civil Engineering [en línea]. Januar 2020, vol.6. 2.nº. [Fecha de consulta 18 de junio del 2020].
Disponible en: <https://acortar.link/KaDwl8>
ISSN 2249-6149
21. KENTON, Will. financial analysis Sample
Disponible en: <https://www.investopedia.com/terms/s/sample.asp>
22. LIVINGSTON, Ajay. Design of Sewer Network for Kophrad Village, Virar-Vasai. International Journal of Innovations in Engineering and Science 5(6):15
DOI:10.46335/IJIES.2020.5.6.3.
Disponible: <https://acortar.link/Q4QQA1>
e-ISSN: 2456-3463
23. MÉNDEZ, María. Propuesta de mejora de la planta de tratamiento de aguas residuales de Arbeláez a partir del sistema de deer island wastewater treatment plant. Trabajo de Grado para optar al título de Ingeniero Industrial. Bogotá: Universidad Católica de Colombia, 2019.
Disponible en: <https://acortar.link/yLD7wJ>

24. MORELL, Rodrigo. Diseño del servicio de alcantarillado y planta de tratamiento para el sector rural de Apalta, Comuna de Santa Cruz, Sexta Región. Tesis para optar al título de Ingeniero Constructor. Santa Cruz: Universidad Católica del Maule (Chile).
Disponible en: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3033343>
25. NILE, Basin. Analysis and evaluation of a sewage network during heavy rains using the SSOAP toolbox. University of Kerbela, College of Engineering, Iraq.
Disponible en: <https://acortar.link/flphJt>
26. PAREDES, Diego. Hydraulic Analysis of Urban Drainage Systems with Conventional Solutions and Sustainable Technologies: Case Study in Quito, Ecuador. Universidad Central del Ecuador.
Disponible en: <https://www.chijournal.org/C440>
ISSN 2292-6062.
27. PARIONA, Edalith. Estudio de Mecánica de Suelos: ¿Qué es, por qué es importante y cuáles son sus fases?. Lima – Perú, setiembre 2020.
Disponible en: <https://acortar.link/SWmTfu>
28. PLASENCIA, Jorge y TEJADA, Magaly. Diseño del mejoramiento de la red de agua potable y alcantarillado en el centro poblado Pay Pay, Yonán, Contumazá, Cajamarca. Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil. Trujillo-Perú: Universidad César Vallejo, 2020.
Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/49029>
29. PRADHAN, SATAPATHY, SINHA, SWAIN. Assessment of household after treatment and storage practices. International Journal of Community Medicine and Public Health [en línea]. Febrero 2018, vol.5.nº3. [Fecha de consulta 20 de noviembre de 2019].
Disponible en: <https://acortar.link/0ZtrqF>
ISSN 2394-6040
30. CASTRO, Fidel y RAMIREZ, Jessy. Diseño de un sistema de alcantarillado sanitario y la planta de tratamiento de aguas residuales para la comunidad putuimi, parroquia tarqui, cantón Pastaza, provincia Pastaza. Proyecto técnico previo a la obtención del título de ingeniera civil. Ambato-Ecuador: Universidad Técnica De Ambato, 2021.
Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/33536>

31. ROJAS, Margoth. Análisis del sistema de alcantarillado sanitario empleando tuberías convencionales en el distrito de San Martín de Pangoa, Provincia de Satipo - Junín 2018. Tesis para obtener el título profesional de ingeniera civil. Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2018.
Disponibile en: <https://acortar.link/x3tzsy>
32. RONCAL, Miguel. Requerimientos técnicos mínimos de un Estudio de Mecánica de Suelos, 2017.
Disponibile en: <https://acortar.link/LImly2>
33. RUBIANO, Santiago. Propuesta de mejoramiento para fortalecer los sistemas de saneamiento básico en el sector rural del municipio de jenesano, Boyacá. Trabajo de investigación. Colombia: Universidad Piloto de Colombia, 2020.
Disponibile en: <https://acortar.link/lq8GlX>
34. REYES, Laura y ARAMBOLO, Romero. Diseño de sistema de alcantarillado sanitario condominal para el barrio La Yuca de Los Ríos. Para optar el título de ingeniero civil. Santo Domingo-República Dominicana: Universidad nacional Pedro Henríquez Ureña, 2018.
Disponibile en: <https://repositorio.unphu.edu.do/handle/123456789/585>
35. SALVADOR, Edin y MENDEZ Rosa. Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado del asentamiento humano el Sol del tablazo. Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil. Trujillo-Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2020.
Disponibile en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/56131>
36. SALLOOM, Abbas. Modelling data of an urban drainage design using a Geographic Information System (GIS) database. Liverpool John Moores University.
Disponibile en: <https://acortar.link/FjAXp5>
ISSN 0022-1694
37. SALGADO, Carmen. Muestra probabilística y no probabilística. Maestría en estudios sustentables, regionales y metropolitanos. Universidad Autónoma del estado de México, 2019.
Disponibile en: <https://acortar.link/FQ5Ema>
38. SANMART, Bethy. Design of Sewerage System and Wastewater Treatment in a Rural Sector: A Case Study. International Journal of Sustainable Development and Planning, Vol. 17, No. 1, pp. 51-61.
Disponibile en: <https://acortar.link/qXJeEn>

39. TAYLOR, Courtney. Understanding Statistics What Is a Population in Statistics?. ThoughtCo. Jun. 27, 2018. [Fecha de consulta: 20 de junio de 2022].
Disponibile en: <https://www.thoughtco.com/what-is-statistics-3126367>
40. VANEGAS, Cindy. Diseño de redes de alcantarillado en términos de la normatividad actual colombiana mediante el programa "CALALC". Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de: Ingeniero Sanitario. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2021.
Disponibile en: <https://acortar.link/DSwJGE>
41. WAQED, Hassan. Optimum layout design of sewer networks by hybrid genetic algorithm.
Disponibile en : <https://acortar.link/8XU82K>

ANEXOS

Anexo 1. Tabla de Operacionalización de la variable dependiente.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Análisis del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales.	Según Belito (2018, p.1) menciona que el análisis del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales consiste en la evaluación mediante equipos técnicos de ingeniería, para obtener información sobre el estado actual del sistema, así determinar si la estructura se encuentra en condiciones adecuadas para un correcto manejo de las aguas residuales y la planta de tratamiento.	El análisis del alcantarillado y tratamiento de aguas son estructuras que se analizará en función a sus dimensiones, para poder conocer en que condición se encuentra el sistema de alcantarillado y su planta de tratamiento con el fin de recaudar información y realizar su diseño.	Cámara de inspección	Estado de la cámara de inspección	Nominal
			Emisores	Estado de las líneas de conducción	Razón
			Conexiones domiciliarias	Estado de las conexiones domiciliarias	Razón
			Laguna de oxidación	Tratamiento de las aguas servidas	

Anexo 2. Tabla de Operacionalización de la variable independiente.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Diseño del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales	el alcantarillado sanitario son estructuras hidráulicas que operan mediante la presión atmosférica que tiene como función básica de poder eliminar las aguas residuales. Una planta de tratamiento tiene un proceso físico realizar la limpieza de las aguas usadas con el fin de eliminar los contaminantes del agua de tal forma que pueda ser devuelto a nuestro medio ambiente (Cárdenas, 2017, p.30).	El diseño del sistema de alcantarillado se realizó de acuerdo con los datos obtenidos en campo con lo que se realizó las dimensiones dadas y una vez obtenido los resultados se procedió a efectuar el diseño de la red de alcantarillado y su respectiva planta de tratamiento.	Estudio de Levantamiento topográfico	Plano de lotización	Razón
				Perfil longitudinal	Razón
				Sección transversal	Razón
			Mecánica de suelos	agresividad del suelo	Razón
				Análisis granulométrico	Razón
				Límites de consistencia	Razón
				Contenido de humedad	Razón
				Corte directo	Razón
			Caudal de diseño	Inicio de periodo	Razón
				Fin de periodo	Razón
			Diseño estructural	Redes colectoras	Razón
				Buzones	Razón
Conexión domiciliaria	Razón				

Anexo 3. Matriz de consistencia

TITULO: Análisis y diseño del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en el caserío los Ángeles- Yaután, Áncash-2022						
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
<p>Problema general</p> <p>¿Cuál es el diseño del alcantarillado para el caserío Los Ángeles- Yaután?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Diseñar el sistema de alcantarillado en el caserío Los Ángeles- Yaután.</p>	<p>General</p> <p>El diseño del sistema de alcantarillado para el caserío Los Ángeles- Yaután es eficiente y significativamente mejora la condición de saneamiento del caserío los Ángeles.</p>	<p>Independiente</p> <p>Análisis del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales.</p>	<p>Cámara de inspección</p> <p>emisores</p> <p>Conexiones domiciliarias</p> <p>Laguna de oxidación</p>	<p>Estado de la cámara inspección</p> <p>Estado de las líneas conducción</p> <p>Estado de las conexiones domiciliarias</p> <p>Tratamiento de las servidas.</p>	<p>Nominal</p> <p>Nominal</p> <p>Nominal</p> <p>Nominal</p>
<p>Problema específico</p> <p>¿cuál es el estado actual del sistema de alcantarillado del caserío Los Ángeles- Yaután?</p> <p>¿Cuál es el perfil topográfico para el diseño de alcantarillado para el caserío Los Ángeles- Yaután? ¿Qué procesos del estudio de suelos contribuyen para el diseño del alcantarillado del caserío Los Ángeles-</p>	<p>Objetivo específico</p> <p>: (a) Diagnosticar el estado actual en que se encuentra sistema de alcantarillado del caserío los ángeles-Yaután, (b) Efectuar levantamiento topográfico para el diseño del alcantarillado del caserío los Ángeles - Yaután, (c) Realizar</p>	<p>Específico</p> <p>El diagnóstico que se llevó a cabo en cuanto al estado actual del sistema de alcantarillado del Caserío Los Ángeles- Yaután, en paralelo la realización del perfil topográfico para el diseño de alcantarillado para el Caserío Los Ángeles- Yaután, por otra</p>	<p>Dependiente</p> <p>Diseño del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales</p>	<p>Estudio de Levantamiento topográfico</p> <p>Mecánica de suelos</p>	<p>Plano de lotización</p> <p>Perfil longitudinal</p> <p>Sección transversal</p> <p>agresividad del suelo</p> <p>Análisis granulométrico</p> <p>Límites de consistencia</p> <p>Contenido de humedad</p>	<p>Razón</p> <p>Razón</p> <p>Razón</p> <p>Nominal</p> <p>Nominal</p> <p>Nominal</p> <p>Nominal</p>

<p>Yaután? ¿cuál es el proceso para tratar las aguas residuales en el caserío Los Ángeles - Yaután?</p>	<p>estudios de mecánica de suelos (análisis granulométrico, límites de consistencia y contenido de humedad) que contribuyen al diseño del sistema de alcantarillado (d) Realizar el proceso para tratar las aguas residuales del caserío los ángeles-Yaután, (e) Difundir el análisis y diseño del sistema de alcantarillado a la comunidad de Los Ángeles.</p>	<p>parte los estudios de mecánica de suelos realizadas para el sistema del alcantarillado asimismo el proceso que se realizó para tratar las aguas residuales del caserío Los Ángeles -Yaután, contribuyen en el diseño del alcantarillado del Caserío Los Ángeles- Yaután, es beneficioso y aportan en la realización del diseño de las infraestructuras sanitarias.</p>		<p>Caudal de diseño</p> <p>Diseño estructural</p>	<p>Inicio de periodo</p> <p>Fin de periodo</p> <p>Redes colectoras</p> <p>Buzones</p> <p>Conexión domiciliaria</p>	<p>Razón</p> <p>Razón</p> <p>Razón</p> <p>Razón</p> <p>Razón</p>
---	---	---	--	---	--	--

Anexo 4. Ficha de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS		
Título: "Análisis y diseño del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en el caserío los Ángeles- Yaután, Ancash-2022"	 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
Lugar: caserío los Ángeles	Provincia: Casma	Distrito: Yaután
	Dpto: Ancash	

Cuestionario

Nº de habitantes en su hogar:.....

¿Cuenta con el servicio básico de saneamiento?

- SI
- NO

¿Cuenta con servicio básicos de agua?

- Cisterna
- Red Publica
- Otra:

¿Cómo evacua sus aguas residuales?

- Silo
- Red Publica
- Otra:.....

Algún miembro de su familia padece o ha padecido alguna enfermedad dermatológica

- SI
- NO

Algún miembro de su familia padece o ha padecido alguna enfermedad estomacal, ¿Cuáles son?

- SI
- NO


ELIAS CHERO ZUBEIDA MILUSKA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 220040


GOTELO CASBOL MARLON RUBEN
INGENIERO CIVIL
CIP N° 243212


Ing. Juan Carlos Cam Bernuy
INGENIERO CIVIL
REG. C.I.P. N° 57339

Anexo 5. Encuesta

Encuesta realizada a los pobladores del caserío los Ángeles.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Nombre de la Tesis: Análisis y diseño del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en el caserío los Ángeles- Yaután, Áncash-2022.

Responsables: Príncipe García, Yordan Andoni

Vásquez Chuquizuta, Jhuñor Jesús

PREGUNTAS

1.- ¿Su vivienda cuenta con?

- Fosa séptica y pozo de absorción
- No cuento con servicio de alcantarillado
- Cueva
- Conexiones de alcantarillado
- Nada
- otros

2.- Si su respuesta en no, ¿Cómo evacua las aguas residuales?

.....
.....

3.- ¿Cuenta con el servicio de agua potable?

SI	
NO	



Ing. Yury Cepeda Camberny
INGENIERO CIVIL
REG. C.I.P. N° 57339

4.-¿Cuántas `personas habitan en la vivienda?

5.- ¿Frecuentemente hay problemas en la red de alcantarillado?

¿Cuántas mujeres? ¿Cuántos hombres?

SI	
NO	

GOTEO CASOSOL MARLON RUBEN
INGENIERO CIVIL
CIP N° 243212

6.- Cree usted que el servicio de saneamiento es óptimo en su vivienda? Si su respuesta es sí, ¿Cuáles son los motivos?

Antigüedad de la red de alcantarillado	
Crecimiento poblacional	
Conexiones ilícitas	
Atoramientos	
Mantenimiento inadecuado	

ELIAS CHERO ZUBEIDA MILUSKA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 220040

7.- ¿Su propiedad se ve afectado ante un problema en la red de alcantarillado? ¿Cuáles son estos tipos de problemas?

SI	
NO	

8.- Durante el periodo de utilización del servicio de saneamiento ¿qué tan satisfecho estas con este servicio? ¿Por qué?

- Satisfecho
- Insatisfecho

9.- ¿Cada cuánto tiempo realizan el mantenimiento de sistema de alcantarillado?

- Cada 6 meses
- 1 año
- Nunca

10.- ¿ El sistema de alcantarillado ha provocado malos olores, enfermedades y aparición de plagas?

- Si
- No

11.- ¿En qué año se realizó la última intervención en mejoramiento, ampliación y/o rehabilitación del sistema de eliminación de excretas?

- No sabe
- Nunca
- Año.....

12.- ¿Efectúan visitas domiciliarias periódicas para evaluar el uso de los servicios?

- Si
- No
- Nunca


ELIAS CHERO ZUBEIDA MILUSKA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 220040


ETELO CASSOI MARLON RUBEN
INGENIERO CIVIL
CIP N° 242212



Ing. Juan Carlos Cam Bernuy
INGENIERO CIVIL
REG. C.I.P. N° 57339

Anexo 6. Recolección de datos

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS		
Análisis y diseño del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en el caserío los Ángeles- Yaután, Áncash-2022		
Realizado por:		Fecha
Príncipe García, Yordan Andoni		25/04/2022
Vasquez Chuquizuta, Jhuñor Jesus		
Resumen del estudio del impacto ambiental	Nivel económico de la población	
El impacto ambiental en el caserío los Ángeles es considerado precario ya que las diferentes actividades realizado por el hombre han deteriorado la flora y fauna de este caserío perjudicando así considerablemente a los habitantes que radican en dicho caserío	La sostenibilidad de la economía del caserío los Ángeles-Yaután es precaria ya que se basa en la agricultura y la ganadería para así tener un sustento que permita la sostenibilidad de cada familia	
Viviendas con conexión a red de alcantarillado	Estado de la red de alcantarillado	
Se verifico la existencia de una red de alcantarillado con un diseño que abarca un número de viviendas abasteciendo una mínima parte de dicho caserío, en consecuencia, existe familias que no tienen este servicio básico necesarios.	El estado que se encuentra dicha red de alcantarillado es precario ya que no abarca a todos las viviendas que existe en dicho centro poblado dejando así a un número de familias sin el sistema de saneamiento, la cual es básico en una vivienda	


ELIAS CHERO ZUBEIDA MILUSKA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 220040


GOTELO CASOSOL MARLON RUBEN
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 243212


Ing. Juan Carlos Casto Bernuy
 INGENIERO CIVIL
 REG. C.I.P. N° 57339

Anexo 7. Informe de laboratorio de suelos

INFORME TÉCNICO
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON
FINES DE SANEAMIENTO



SOLICITA

PRÍNCIPE GARCÍA, YORDAN ANDONI
VÁSQUEZ CHUQUIZUTA, JHUÑOR JESÚS

PROYECTO

ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL
CASERIO LOS ANGELES - YAUTAN - ANCASH - 2022

DISTRITO : YAUTAN
PROVINCIA : CASMA
DEPARTAMENTO : ANCASH

SETIEMBRE 2022


Alfonso Herrera Lázaro
Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. C.O.T. N° 116087



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

ÍNDICE

1. ASPECTOS GENERALES

- 1.1. NOMBRE DEL PROYECTO
- 1.2. OBJETIVO DEL ESTUDIO
- 1.3. MARCO LEGAL
- 1.4. UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO
- 1.5. CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS

2. GEOLOGÍA Y SISMICIDAD

- 2.1. ASPECTOS GEOLÓGICOS Y GEOMORFOLÓGICOS DEL AREA DE ESTUDIO
- 2.2. SISMICIDAD

3. INVESTIGACIONES GEOTECNICAS DE CAMPO Y LABORATORIO

- 3.1. CALICATAS
- 3.2. MUESTREO DISTURBADO
- 3.3. REGISTRO DE EXPLORACIÓN

4. ENSAYOS DE LABORATORIO

- 4.1. ENSAYO ESTANDAR

5. PERFILES ESTATIGRÁFICOS

- 5.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE MUESTRAS DE SUELO
- 5.2. PERFILES ESTATIGRÁFICOS
- 5.3. NIVEL FREÁTICO

6. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

- 6.1. DETERMINACION DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE POR FACTORES DE CARGA
- 6.2. CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS TOTALES
- 6.3. TIPO Y PROFUNDIDAD DE LOS CIMIENTOS
- 6.4. ANALISIS DE COLAPSABILIDAD
- 6.5. ANALISIS DE EXPANSIVIDAD
- 6.6. CÁLCULO DE LOS COEFICIENTES DE EMPUJE DE TIERRAS
- 6.7. ASPECTOS SISMICOS
- 6.8. RECOMENDACIONES PARA LOS TRABAJOS DE MOVIMIENTO DE TIERRA.
- 6.9. ZONIFICACION DE SUELOS
- 6.10. DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 7.1. CONCLUSIONES
- 7.2. RECOMENDACIONES

ANEXO I: REGISTRO ESTATIGRAFICO

ANEXO III: ENSAYOS DE LABORATORIO

ANEXO III: CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE CON FACTORES DE CARGA

ANEXO IV: PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS

ANEXO V: PANEL FOTOGRÁFICO



Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 16087



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

1. ASPECTOS GENERALES


KAE Ingeniería
Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 116087

Pje. Fátima - Mz. Y, Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 969785163; Email: kaeingenieria@gmail.com



1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

"ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CASERIO LOS ANGELES - YAUTAN - ANCASH - 2022"

1.2. OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo es determinar las características y condiciones geológicas y geotécnicas del suelo de fundación, para las estructuras proyectadas, para lo cual se está efectuando trabajos de exploración de campo por medio de calicatas y sondajes, así mismo se han extraído muestras para ser llevadas al laboratorio de mecánica de suelos para realizar sobre ellas ensayos de laboratorio.

Con estos resultados obtenidos del laboratorio y los registros de exploración nos permitirá definir el perfil estratigráfico del área en estudio y conocer las propiedades de esfuerzo y deformación del suelo.

Con esta información, se recomendará métodos apropiados, que permiten tener situaciones seguras y confiables para el diseño y procedimientos de construcción del proyecto.

El programa seguido para los fines propuestos fue el siguiente:

- Reconocimiento del terreno
- Distribución y ejecución de calicatas
- Toma de muestras disturbadas e inalteradas
- Ejecución de ensayos de laboratorio
- Evaluación de los trabajos de campo y laboratorio
- Conclusiones y recomendaciones

1.3. MARCO LEGAL

Los estudios se desarrollarán con base en las normas como:

Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE):

- Norma Técnica E.030 "Diseño sísmo resistente"
- Norma Técnica E.050 "Suelos y cimentaciones"
- Norma Técnica E.060 "Concreto armado"
- Norma Técnica E.090 "Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales"
- Norma Técnica E.070 "Redes de Aguas Residuales"

1.4. UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

El área donde se desarrollará el proyecto está ubicada de acuerdo con la siguiente distribución:

País	:	Perú
Departamento	:	Ancash
Provincia	:	Casma
Distrito	:	Yaután
Lugar	:	Caserío Los Ángeles


Ylce Alfaro Herrera Lázaro
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. N° 216087



El lugar de estudio se ubica en el Caserío Los Ángeles, por lo que partiendo, desde la ciudad de Casma hasta el Centro Poblado de Cachipampa y hacia el caserío, cuyo acceso se presenta en el siguiente cuadro:

DESDE	HASTA	DISTANCIA (KM)	TIEMPO	TIPO DE VÍA	ESTADO
CASMA	CACHIPAMPA	34.5	36 min	ASFALTADO	BUENO
CACHIPAMPA	JAIHUA	2.5	5 min	TROCHA	REGULAR

Figura N°1: FOTOGRAFIA SATELITAL: Zona de Estudio – FUENTE GOOGLE EARTH



1.5. CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS

Su clima es cálido, seco, suave. El lugar de estudio tiene la característica de presentar una temperatura cálida durante el verano y suave, abrigado durante el invierno, lo que hace que solo estas dos estaciones se noten durante todo el año.

Durante el año la mayor concentración de lluvias se presenta durante los meses Diciembre a abril y un periodo de sequía de abril a septiembre.

El área está rodeada de campos agrícolas, los cuales crean un microclima templado en la Ciudad y anexos existentes.

La precipitación media anual para la zona de estudio, ha sido calculada mediante el modelo regional representativo, para la zona de media de la cuenca desde 1984 al 2018, en donde se puede apreciar que la máxima precipitación promedio mensual se presenta en el mes de marzo con 140.81mm.

La temperatura promedio mensual, fluctúa entre 18.76 °C (Julio) a 23.10°C (septiembre), en tanto, la temperatura promedio mensual en la zona en estudio es 21.65°C.


Ingeniero Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
R.E.G. C.I.F. N° 11067



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

2. GEOLOGÍA Y SISMICIDAD



Vicent Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. C.O. N° 11600



2.1. ASPECTOS GEOLÓGICOS Y GEOMORFOLÓGICOS DEL AREA DE ESTUDIO

2.1.1. GEOLOGÍA

En base al reconocimiento y exploración de campo en la zona d estudio y sus alrededores, se ha elaborado el siguiente mapeo geológico que indica:

Formación Santa

Unidad descrita por Benavides V. (1956) como una secuencia de calizas oscuras con intercalaciones de lutitas grises que sobreyacen a las areniscas cuarzosas de la formación Chimú.

Mayormente, la formación santa presenta una morfología abrupta de aspecto macizo a distancia, mas resistente a la erosión y con una colaboración mas clara que las rocas circundantes; en las superficies meteorizadas, generalmente tiene color marrón a rojizo, sin embargo, en corte frescos es gris a gris claro.

Formación Carhuaz

Benavides V (1956) denomino Carhuaz a una secuencia de lutitas de estratificación delgada que se encuentran intercaladas con algunas areniscas grises a verdes, en la localidad de Carhuaz.

La formación Carhuaz aflora conjuntamente con la formación Santa en el sector del cuadrángulo de Casma y en la esquina nor-oriental del cuadrángulo de Culebras (Casma y rio Loco); las estructuras que caracterizan a esta unidad siguen una dirección NO-SE.

La característica más notoria en la mayoría de afloramientos es su relieve moderado a suave que generalmente toma una coloración marrón oscura a gris marrón, formado cumbres normalmente redondeadas, con una cobertura de material suelto constituida por fragmentos astillosos o laminados.

Formación Junco:

A lo largo del flanco izquierdo del valle de culebras entre los cerros Junco Chico y Tenten se encuentra una secuencia de lavas almohadillas, flujos y brechas que yacen directamente y al parecer con leve discordancia angular sobre los cherts y sedimentitas de las formaciones Santa y Carhuaz en el tramo superior del rio Culebras. Esta secuencia buza moderadamente al suroeste y se extiende a lo largo de 12 km en el flanco derecho del rio; ha sido penetrado por diversos plutones del batolito sufriendo diversos grados de metamorfismos.

La formación Junco que forma parte del Grupo Casma; sobreyace al Grupo Goyllarisquiza e infrayace a la formación Zorra, por lo que se asigna una edad a inicias del Albiano.

Rocas Intrusivas

Corresponden al Batolito de la Costa y se presentan en forma alongadas de Norte a Sur, paralela a los Andes; su composición es variable y los intrusivos más importantes corresponden a:

- Unidad Paccho: Gradación de Diorita a Tonalita, los mayores afloramientos se observan próximos a la quebrada Tomeque y muestran un mayor grado de meteorización. Unidad a la que se les considera como pertenecientes a Cretáceo Inferior.


Alvaro Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 15007



- Unidad Picta: Gradación de Tonalita a Granodiorita, que predominan en la zona de Yautan y los afloramientos mayormente corresponden a granodioritas. Por sus relaciones estratigráficas, se le asigna una edad comprendida al Cretáceo Superior.

Depósitos Cuaternarios

Se han reconocido depósitos del aluvial, fluvial, coluviales y coluvial residual; en el área del proyecto alcanzan mayor representatividad los del tipo aluvial y coluvial.

- **Deposito Aluviales y Fluviales:** Se trata de depósitos granulares heterogéneos, compuestos por gravas, arenas y limos, con presencia de bloques y cantos rodados de grandes dimensiones (Diámetros superiores a 1.50m.).

Se ubican en las cuencas de Sechin y Casma; incluye a las quebradas afluentes (Yautan, quebrada Seca, etc) forman acumulaciones a lo largo del cauce y en las terrazas.

Dentro de este grupo se incluyen a los depósitos netamente fluviales conformados por materiales heterogéneos, incluyendo los bloques y cantos rodados; suelos de naturaleza y composición variable; los fluviales se ubican en los lechos de los ríos y quebradas afluentes.

- **Depósitos Coluviales y Coluvio residuales:** Constituyen las acumulaciones de escombros que se localizan en la base de las laderas de los cerros; en algunos se ha complementado el traslado y depósito por la acción del agua.

Los depósitos coluviales, mayormente están constituidos por suelos heterogéneos, mezcla de fragmentos rocosos de volcánicos englobados con una matriz arena limosa y/o arcillosa erráticamente se muestran la presencia de bloques de grandes dimensiones.

En los mixtos coluvio residuales predominan los elementos finos: Arcillas arenosas y arenas arcillosas con inclusiones de gravas angulosas.

2.1.2. GEOMORFOLOGÍA

La zona presenta variaciones en su morfología, como consecuencia de la evolución alcanzada y que ha estado influenciado por los controles litológicos y estructurales, que ha favorecido la magnitud de los procesos.

Las unidades geomorfológicas mayores son: valles de la vertiente pacífica y las estribaciones de la cordillera occidental, dentro de las cuales se pueden identificar las siguientes unidades menores: Valles – Quebradas y los Contrafuertes de la Cordillera.

- **Valles y quebradas:** Los valles principales, siguen la tendencia general de este a oeste y se van ampliando en la faja costanera; se caracterizan por ser valles con actividad fluvial durante todo el año; sus afluentes son quebradas de actividad esporádica durante el año.

En el área de estudio, los valles presentan sectores con terrazas aluviales en diferentes niveles; casi la totalidad de los valles es aprovechable para la agricultura.



Vicent Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. T. 17 N° 16087



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

- **Contrafuerte de la cordillera:** Es una faja continua que esta constituida por rocas ígneas o sedimentarias; se localiza en el sector oriental del área de estudio y se caracteriza por presentar una topografía agreste con alturas que llegan hasta los 4450 msnm.

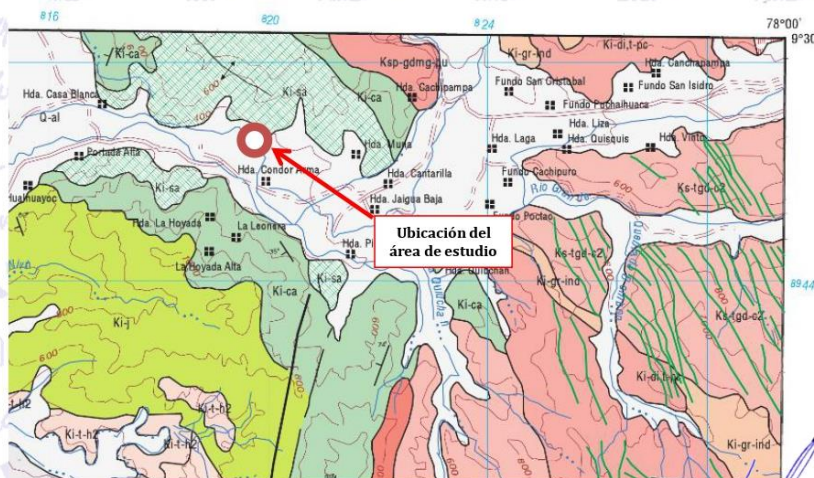
El relieve general de la cuenca es similar al que caracteriza a casi todos los ríos de la costa, con una hoyada hidrográfica alargada, de fondo profundo y quebrado y pendiente pronunciada.

En el tramo superior de las cuencas, se observa un relieve escarpado y en parte abrupto, cortado por quebradas profundas. La cuenca se encuentra limitada por cadenas de cerros que muestran un relieve abrupto.

El relieve en la zona del presente estudio esta caracterizado por presentar morfologías diferenciadas en la que se han determinado las siguientes sub unidades: Laderas de montañas, cauces fluviales, planicies y conos de los depósitos coluviales.

Los relieves del terreno están íntimamente relacionados con las formaciones geológicas:

- **Relieve Abrupto:** Gradientes superiores a 35 grados; relieve que predomina en los afloramientos de rocas ígneas y en las escarpas de las terrazas aluvionales.
- **Relieve Moderado:** Gradientes inferiores a 35 grados se observan en los afloramientos rocosos depósitos aluviales y en los depósitos coluviales.
- **Relieve Suave y Llano:** Se desarrolla en las zonas con presencia de los depósitos fluviales y aluviales; predomina una morfología sub horizontal alternándose con superficies suavemente onduladas.



KAE Ingeniería
Ing. Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. COT Nº 16087

Pje. Fátima - Mz. Y, Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 969785163; Email: kaeingenieria@gmail.com



Figura N° 02: Mapa Geológico del Cuadrángulo de Culebras: Ingemet Carta Geológica 20g

ERA	SISTEMA	SERIE	PISO	UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS	UNIDADES INTRUSIVAS
C E N O Z O I C O	P A L E O G E N I C O	Q U A T E R N A R I O		Depositos Aluviales	Q-al
				Depositos Eólicos	Q-e
				Depositos Marinos	Q-m
M E S O Z O I C O	C R E T A C E O	S U P E R I O R		GRUPO CASMA	
				GRUPO EDUIZUA	
				Fm. La Zorra	Ki-z
				Fm. Jiraco	Ki-j
				Fm. Cañar	Ki-ca
				Fm. Santa	Ki-sa
				SUPERUNIDAD PUSCADA	
				Ksp-gdmg-pu	Granodiorita, Mozogranito
				Ks-gd-hu	Granodiorita, Humaña
				Ks-mg-n	Mozogranito Napena
				UNIDAD CORRALILLO 1	
				Ks-tgd-c1	Tanalta, Granodiorita
				UNIDAD CORRALILLO 2	
				Ks-tgd-c2	
				HIARCANGA 1	
				Ki-di-h1	Diorita, Tonalta
				Ki-gr-ind	Granitos Indiferenciados
				Ki-di-t-pc	Diorita, Tonalta Puzcho
				HIARCANGA 2	
				Ki-di-h2	
				SUPERUNIDAD PATATE	
				Ki-qi-di-pt	Galena, Diorita

Figura N°03: Leyenda del Mapa Geológico

2.1.3. GEODINAMICA EXTERNA

La ocurrencia de fenómenos de geodinámica externa observados en el área, están relacionados a la topografía geológica (Litología, grado de meteorización, rasgos estructurales, etc) y principalmente al factor climático.

Generalmente los geodinámicos, están asociados a terrenos de fuerte pendiente, acumulaciones de materiales sueltos, fuertes precipitaciones y presencia de filtraciones.

La ocurrencia de los fenómenos de geodinámica externa observados en el área, consisten en:

Víctor Alfonso Herrera Lázaro
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 16067



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

- **Dinámica fluvial:** Se caracteriza por cambios de gran rango en el caudal de los ríos Casma, Sechin y Yautan, entre las épocas de avenidas y estiaje. En las avenidas la capacidad de carga y transporte se incrementa, han existido eventos aluvionicos, como lo demuestra la presencia de bloques y cantos rodados a lo largo de los cauces. La dinámica fluvial ocasiona los procesos de erosión y acumulación de los depósitos; en algunos casos se manifiestan por la ocurrencia de huaycos (Descargas fluvio torrenciales de lodo y bloques).
- **Desprendimientos de Bloques y Derrumbes:** Por acción de la gravedad se originan los desprendimientos de bloques y fragmentos rocosos, que tienen estabilidad precaria. Procesos facilitados por la acción del intemperismo físico, químico, agua y erosión fluvial.

En parte superior de la cuenca (Yautan) la zona en las condiciones actuales, se considera moderadamente estable. De originarse fuertes precipitaciones pueden ocurrir perturbaciones geodinámicas por la reactivación de la erosión (Lineal y Lateral) de los cauces, originado por consiguiente la movilización de los materiales de las laderas (Deposito aluvionales y/o materiales rocosos).

2.1.4. GEODINAMICA INTERNA

a) Microzonificación Sísmica

La geodinámica interna realiza la evaluación de los efectos de las fuerzas naturales generados por la evolución de la corteza terrestre. Estas fuerzas son las acciones sísmicas, tsunamigénica y volcánica, no dándose este último en el caso.

En relación con el impacto de la Acción Sísmica, el movimiento tectónico de la placa Oceánica bajo la placa Continental genera la actividad sísmica en el sector occidental de la Cordillera de los Andes.

Un suceso muy importante a resaltar es el ocurrido el 31 de mayo de 1970 cuando un gran sismo, de 7,5 grados en la escala de Richter, afectó severamente el departamento de Ancash. Es por ello que las edificaciones a construirse deberán tener en cuenta este factor a fin de impulsar construcciones con cimentaciones preparadas para soportar eventos similares.

2.2. SISMICIDAD

Según los mapas de zonificación sísmica y mapa de máximas intensidades sísmicas del Perú y de acuerdo a las Normas Sismo-Resistentes del Reglamento Nacional de Edificaciones, el distrito de Yautan se encuentra comprendido en la Zona 4, correspondiéndole una sísmicidad alta y una intensidad de IX a X en la escala Mercalli Modificada.

En la Figura N°4, se presenta el Mapa de Zonificación Sísmica considerando por la norma Técnica E-030 "Diseño Sismo resistente" del Reglamento Nacional de Edificaciones.


KAE Ingeniería
Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. C.O.T. N° 11608

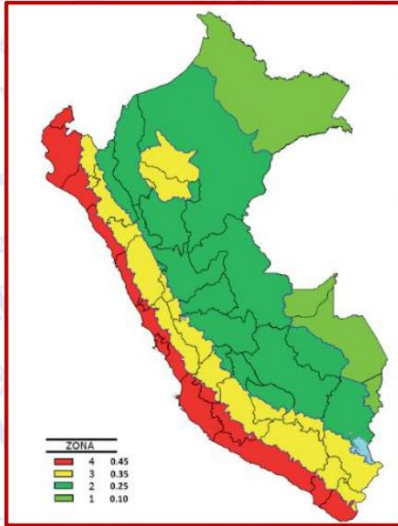


Figura N° 04: Zonificación Sísmica del Perú Según el Reglamento Nacional de Edificaciones

ZONA		
4	0.45	
3	0.35	
2	0.25	
1	0.10	


Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 16087



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

3. INVESTIGACIONES GEOTECNICAS DE CAMPO Y LABORATORIO



Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. COP. N° 15067

Pje. Fátima - Mz. Y, Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 969785163; Email: kaeingenieria@gmail.com



3.1. CALICATAS

La norma Técnica E-050 indica ejecutar calicatas o pozos a cielo abierto para verificar el estrato del subsuelo, al cual se transmitirá cargas mediante estructuras viales como vías o veredas, o bases de cimentación, y que dependerá de las condiciones de "Suelo de Cimentación". Se han efectuado 04 calicatas en la zona de estudio y hasta una profundidad máxima de 3.00 metros.

Cuadro N° 2: Ubicación de Calicatas

Calicata	Profundidad (m)	Napa Freática (m)	Coordenadas UTM (Zona 18L)	
			Este	Norte
C-01	1.50	N.P.	819902	8946028
C-02	1.50	N.P.	819680	8946046
C-03	1.50	N.P.	819554	8946105
C-04	3.00	N.P.	819411	8946314

3.2. MUESTREO DISTURBADO

En la exploración realizada, se tomaron muestras disturbadas de cada uno de los tipos de suelos encontrados, en cantidad suficiente como para realizar los ensayos de clasificación e identificación.

Se tomaron muestras representativas para los ensayos de granulometría, Límites de consistencia, contenido de humedad, análisis químico (sales totales, Cloruros, Sulfatos, para la evaluación de la agresividad al concreto y la corrosión).

3.3. REGISTRO DE EXPLORACIÓN

Paralelamente al muestreo se efectuó el registro de exploración, anotándose las principales características de los estratos encontrados, tales como: Humedad, compacidad, consistencia, plasticidad, forma y tamaño de las partículas, clasificación, presencia del nivel freático, etc., los mismos que se adjuntarán en el anexo I Perfiles Estratigráficos.



Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 116087



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

4. ENSAYOS DE LABORATORIO


KAE Ingeniería
Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 116087

Pje. Fátima - Mz. Y, Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 969785163; Email: kaeingenieria@gmail.com



Las muestras extraídas se ensayaron conforme a las normas establecidas. Entre los cuales podemos mencionar los siguientes:

Ensayos estándares de laboratorio de mecánica de suelos:

- 04 Análisis Granulométrico SUCS (ASTM-D-422),
- 04 Límite Líquido (ASTM D-4318)
- 04 Límite plástico (ASTM D-4318)
- 04 Contenido de humedad (ASTM-D-216)

Ensayos especiales de laboratorio de mecánica de suelos:

- 01 Contenido de Sulfatos Solubles
- 01 Contenido de Cloruros Solubles
- 01 Contenido de Sales Solubles Totales

4.1. ENSAYO ESTANDAR

Análisis Granulométrico por tamizado (Norma ASTM D6913)

Determinar, cuantitativamente, los tamaños de las partículas de agregados gruesos y finos de un material, por medio de tamices de abertura cuadrada.

Se determina la distribución de los tamaños de las partículas de una muestra seca del agregado, por separación a través de tamices dispuestos sucesivamente de mayor a menor abertura.

Determinación del Límite Líquido de los Suelos (Norma ASTM D4318)

El límite líquido de un suelo es el contenido de humedad expresado en porcentaje del suelo secado en el horno, cuando éste se halla en el límite entre el estado plástico y el estado líquido.

Determinación del Límite Plástico e Índice de Plasticidad (Norma ASTM D4318)

Es la determinación en el laboratorio del límite plástico de un suelo, y el cálculo del índice de plasticidad (I.P.) si se conoce el límite líquido (L.L.) del mismo suelo.

Se denomina límite plástico (L.P.) a la humedad más baja con la que pueden formarse barritas de suelo de unos 3 mm (1/8") de diámetro, rodando dicho suelo entre la palma de la mano y una superficie lisa (vidrio esmerilado), sin que dichas barritas se desmoronen.

Ensayo para Determinar el Contenido de Humedad de un Suelo (Norma ASTM D2266)

La humedad o contenido de humedad de un suelo es la relación, expresada como porcentaje, del peso de agua en una masa dada de suelo, al peso de las partículas sólidas.

Clasificación de los suelos SUCS, ASTM D 2487

Los suelos han sido clasificados de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS – ASTM D-2487), para ello se hizo uso del programa Clasif.

Descripción visual de los suelos, ASTM D 2487

Incluye su probable identificación, sin ayuda de ensayos de laboratorio, que permitirá realizar una evaluación de la que sería su clasificación de suelo en el


Wilmar Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIV. N° 16087



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, sistema éste que sí requiere de ensayos de laboratorio.
Se adjunta en el anexo los diferentes perfiles estratigráficos y descripciones del suelo de las perforaciones SPT y Calicatas.



Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
R.C. CIP 1115007



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

5. PERFILES ESTATIGRÁFICOS



Wladimir Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 116087

Pje. Fátima - Mz. Y, Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 969785163; Email: kaeingenieria@gmail.com



5.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE MUESTRAS DE SUELO

Los suelos ensayados se han clasificado de acuerdo al Sistema Unificado de clasificación de suelos (SUCS ASTM D2487), según se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 03: Resultados de ensayos de laboratorio

Calicata	Muestra	Profund. (m)	Granulometría (%)			Límites (%)		Humedad (%)	Clasificación SUCS
			Grava	Arena	Finos	L.L.	I.P.		
C-01	M-01	0.00 – 1.50	49.86	40.88	9.26	N.P.	N.P.	2.72	GP-GM
C-02	M-01	0.00 – 1.50	38.42	49.47	12.11	N.P.	N.P.	4.04	SM
C-03	M-01	0.00 – 1.50	41.09	51.14	7.77	N.P.	N.P.	2.56	SW-SM
C-04	M-01	0.00 – 3.00	47.74	47.68	4.58	N.P.	N.P.	9.06	GW

5.2. PERFILES ESTATIGRÁFICOS

Con los registros de las perforaciones y los ensayos de laboratorio se han elaborado los perfiles estratigráficos del terreno, que se mostraran en el Anexo II perfiles estratigráficos.

Calicata C-01

De 0.00m a 1.50m de Profundidad, el tipo de suelo está constituido de gravas gruesas a finas, subangulosas, con arenas gruesa a finas y finos plásticos según clasificación SUCS: GP-GM (Grava Mal Graduada con Grava Limosa), ligeramente húmeda, de color marrón claro, de finos no plásticos, de compacidad compacta a muy compacta.

Calicata C-02

De 0.00m a 1.50m de Profundidad, el tipo de suelo está constituido de gravas gruesas a finas, subangulosas, con arenas gruesa a finas y finos plásticos según clasificación SUCS: SM (Arena Limosa con Grava), ligeramente húmeda, de color marrón claro, de finos no plásticos, de compacidad compacta a muy compacta.

Calicata C-03

De 0.00m a 1.50m de Profundidad, el tipo de suelo está constituido de gravas gruesas a finas, subangulosas, con arenas gruesa a finas y finos plásticos según clasificación SUCS: SW-SM (Arena Bien Graduada con Arena Limosa), ligeramente húmeda, de color marrón claro, de finos no plásticos, de compacidad compacta a muy compacta.

Calicata C-04

De 0.00m a 3.00m de Profundidad, el tipo de suelo está constituido de gravas gruesas a finas, subangulosas, con arenas gruesa a finas y finos plásticos según clasificación SUCS: GW (Grava Bien Graduada), húmeda a saturada, de color marrón claro, de finos no plásticos, de compacidad compacta a muy compacta.



Vicent Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 16087



5.3. NIVEL FREÁTICO

De los sondeos realizados Se evidenció la presencia de filtración de agua en la calicata C-04 a -2.50m de profundidad.




Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 116087



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

6. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN



Vicente Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. C.O. N° 116087



6.1. DETERMINACION DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE POR FACTORES DE CARGA

La capacidad última de carga se define como la carga por área unitaria de la fundación bajo la cual ocurre la falla por corte en el suelo; ya que estima la resistencia de apoyo del suelo, para el diseño de fundaciones.

La Modos de falla al corte se produce cuando la capacidad última de carga es alcanzada, y esta se presenta formando una superficie de deslizamiento claramente definida bajo la fundación que progresa hacia uno o ambos lados y finalmente a la superficie del terreno. La falla será repentina y con frecuencia se acompañará de inclinaciones drásticas que ocasionará el colapso final hacia un lado.

Observaciones detalladas del comportamiento de fundaciones reales y modelos de fundaciones han permitido identificar que el tipo de falla del suelo en fundaciones superficiales bajo cargas estáticas, es por falla al corte local: Se presenta cuando la fundación, descansa sobre suelo arenoso o sobre un suelo arcilloso medianamente compactado.

Se observa que el terreno se plastifica en los bordes y por debajo de la cimentación sin que llegue a formarse fallas en la superficie.

Métodos semi-empíricos para determinar la capacidad última de carga

Los métodos analíticos utilizados para la determinación de la capacidad última de carga son métodos semi-empíricos que permite analizar la falla por capacidad de carga en fundaciones continuas y realizar un diseño que la evite.

Teoría de la capacidad de carga según MEYERHOF

Meyerhof propuso una fórmula para calcular la carga última parecida a la de Terzaghi, las diferencias consisten en la introducción de coeficientes de forma, profundidad e inclinación.

En caso de Carga Vertical

$$q_u = cN_c s_c d_c + qN_q s_q d_q + 0.5\gamma BN_r s_r d_r$$

En caso de Carga Inclinada

$$q_u = cN_c d_c i_c + qN_q d_q i_q + 0.5\gamma BN_r d_r i_r$$

Factores de Capacidad de carga

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} \cdot \tan^2 \left(45 + \frac{\phi}{2} \right) \quad N_c = (N_q - 1) \cdot \cot \phi \quad N_r = (N_q - 1) \cdot \tan(1.4\phi)$$

Factores de Forma

$$s_r = 1 + 0.2 \cdot K_r \frac{B}{L}, \text{ para cualquier valor de } \phi$$

$$s_q = s_r = 1 + 0.1 \cdot K_p \frac{B}{L}, \text{ para } \phi > 10^\circ$$

$$s_q = s_r = 1, \text{ para } \phi = 0$$

Factores de Profundidad

$$d_c = 1 + 0.2 \cdot \sqrt{K_p} \cdot \frac{D_f}{B}, \text{ para cualquier valor de } \phi$$


KAE Ingeniería
Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 19087



$$d_q = d_y = 1 + 0.1 \cdot \sqrt{K_p} \cdot \frac{D_f}{B}, \text{ para } \phi > 10^\circ$$

$$d_q = d_y = 1, \text{ para } \phi = 0$$

Factores de Inclinación de la carga

$$i_c = i_q = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2, \text{ para cualquier valor de } \phi$$

$$i_r = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{\phi^\circ}\right)^2, \text{ para } \phi > 10^\circ$$

$$i_r = 0, \text{ para } \phi = 0$$

Donde:

$$K_p = \tan^2\left(45 + \frac{\phi}{2}\right)$$

ϕ = ángulo de la fuerza inclinada respecto a la vertical.

Cuadro N°04: Presión Admisible por Factores de Carga para diferentes valores de B y Df.

ESTRUCTURA	TIPO CIMENTO	ANCHO/LARGO (m.)	PROF. DESPLANTE (m.)	ANGULO FRICCIÓN (°)	COHESIÓN (kg/cm2)	DENSIDAD NATURAL (gr/cm3)	CARGA ADMISIBLE (kg/cm2)
BUZON C-02	CIRCUL	1.80	2.00	28.04	0.06	1.70	3.88
BUZON C-04	CIRCUL	1.80	2.00	35.39	0.00	1.85	8.28

ESTRUCTURA	TIPO CIMENTO	ANCHO/LARGO (m.)	PROF. DESPLANTE (m.)	ANGULO FRICCIÓN (°)	COHESIÓN (kg/cm2)	DENSIDAD NATURAL (gr/cm3)	CARGA ADMISIBLE (kg/cm2)
Camara de Rejas	Rectangular	0.75	2.00	35.39	0.00	1.85	5.62
Tanque Inhoff	Cuadrada	4.75	2.00	35.39	0.00	1.85	9.88
Camara de Cloracion	Rectangular	2.00	2.00	35.39	0.00	1.85	6.96
Filtro Biologico	Rectangular	4.50	2.00	35.39	0.00	1.85	9.60
Lecho de Secado	Cuadrada	4.50	2.00	35.39	0.00	1.85	9.63
Camara de Distribucion	Cuadrada	1.50	2.00	35.39	0.00	1.85	8.38
Laguna	Rectangular	1.00	2.00	35.39	0.00	1.85	6.68
Dique de Laguna	Rectangular	3.00	0.10	35.39	0.00	1.85	3.23

Se tiene que la capacidad portante del suelo empleando las cargas halladas por los métodos de Terzaghi, son adecuados.


KAE Ingeniería
Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
R.F.G. 219.52316067



6.2. CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS TOTALES

La interacción de los suelos del elemento cimiento debido a las cargas que se le impone al suelo provoca el asentamiento de este.

Las presiones anteriores pueden generar asentamientos mayores a los admisibles, por lo tanto, se verificará los asentamientos previstos.

Las características del asentamiento pueden deducirse de acuerdo con sus propiedades físicas y mecánicas.

Para el caso de material cohesivo se tiene que el asentamiento inmediato y el asentamiento primario principalmente, el cual generara el asentamiento total

En suelos granulares o de arcillas duras, no saturados, los asentamientos son básicamente del tipo inmediato que vienen a ser los asentamientos totales que sufrirá la cimentación, en el caso de darse material saturado.

Los asentamientos dependerán de los valores del módulo de elasticidad, los cuales se pueden determinar en función de las relaciones entre parámetros de σ - ε , en compresión confinada, al valor de la Relación de Poisson.

Para el caso de material cohesivo se tiene que el asentamiento inmediato y el asentamiento primario principalmente, el cual generara el asentamiento total

Asentamiento Inmediato

A fin de determinar la carga admisible total, se aplicará la fórmula del asentamiento inmediato por método elástico:

$$S_i = \frac{qB(1-\mu^2)}{E_s} I_f$$

Donde:

S_i = Asentamiento probable (cm)

μ = Relación de poisson

E_s = Modulo de elasticidad (ton/m²)

I_f = Factor de forma (cm/m)

q = Presión (ton/m²) = P

q = Presión de trabajo (ton/m²) = P/B + s/c - γ Df

B = Ancho de la cimentación (m)

Los valores asumidos, se generarán mediante tablas publicadas en función del tipo de suelo existente donde ira desplantadas la cimentación.

TIPO DE SUELO	E_s (ton/m ²)	TIPO DE SUELO	μ (-)
ARCILLA MUY BLANDA	30 - 300	ARCILLA: SATURADA	0.4 - 0.5
BLANDA	200 - 400	NO SATURADA	0.1 - 0.3
MEDIA	450 - 900	ARENOSA	0.2 - 0.3
DURA	700 - 2000	LIMO	0.3 - 0.35
ARCILLA ARENOSA	3000 - 4250	ARENA : DENSA	0.2 - 0.4
SUELOS GRACIARES	1000 - 16000	DE GRANO GRUESO	0.15
LOESS	1500 - 6000	DE GRANO FINO	0.25
ARENA LIMCSA	500 - 2000	ROCA	0.1 - 0.4
ARENA : SJELTA	1000 - 2500	LOESS	0.1 - 0.3
DENSA	5000 - 10000	HIELO	0.36
GRAVA ARENOSA : DENSA	8000 - 20000	CONCRETO	0.15
SUELTA	5000 - 14 000		
ARCILLA ESQUISTOSA	14000 - 140000		
LIMÓS	200 - 2000		



Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIV. N° 16067



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

FORMA DE LA ZAPATA	VALORES DE I_v (cm/m)			
	CIM. FLEXIBLE			RIGIDA
	CENTRO	ESQ.	MEDIO	—
RECTANGULAR L/B = 2 L/B = 5 L/B = 10	153	77	130	120
	210	105	183	170
	254	127	225	210
CUADRADA	112	56	95	82
CIRCULAR	100	64	85	88

Tabla N°01, 02 y 03: Tablas Auxiliares de propiedades mecánicas por tipo de suelo.
(Cimentaciones Superficiales – Dr. Ing. Jorge E. Alva Hurtado)

Las que están definidas por la siguiente expresión, considerando que el tipo de suelo donde se apoyará será del tipo de granular, y según el tipo de cimentación que se indica para el tanque séptico y dique, se determina la carga que cause el asentamiento máximo permisible ($2''$ para plateas), usando la formula por Método Elástico para el cálculo de asentamiento inmediato:

Tipo de Suelo (SUCS) : Granular
Módulo de Elasticidad (E) : 10,000 Ton/m² – Grava Densa
Relación de Poisson (μ) : 0.30 – Grava Densa

Cuadro N°05: Cuadro de Asentamiento Totales

Estructura	Forma de Zapata	Df (m)	B(m)	q (ton/m ²)	Δq (ton/m ²)	S (cm) Rígida	S (cm) Flexible Centro	S (cm) Flexible Esquina	S (cm) Flexible Medio
Buzon Tramo 1	Circular	2.00	1.80	38.77	35.37	0.93	1.05	0.67	0.90
Buzon Tramo 2	Circular	2.00	1.80	82.81	79.11	2.07	2.36	1.51	2.00

Estructura	Forma de Zapata	Df (m)	B(m)	q (ton/m ²)	Δq (ton/m ²)	S (cm) Rígida	S (cm) Flexible Centro	S (cm) Flexible Esquina	S (cm) Flexible Medio
Camara de Rejas	Rectangular	2.00	1.00	56.21	52.51	1.00	1.21	0.61	1.08
Tanque hhoff	Cuadrada	2.00	5.00	98.80	95.10	3.55	4.85	2.42	4.11
Camara de Cloración	Rectangular	2.00	2.00	69.55	65.85	2.04	2.52	1.26	2.19
Filtro Biológico	Rectangular	2.00	4.50	95.96	92.26	4.53	5.78	2.91	4.91
Lecho de Secado	Cuadrada	2.00	4.50	96.31	92.61	3.11	4.25	2.12	3.60
Camara de Distribucion	Cuadrada	2.00	2.00	83.81	80.11	1.20	1.63	0.82	1.39
Laguna	Rectangular	2.00	1.00	66.80	63.10	0.69	0.88	0.44	0.75
Dique de Laguna	Rectangular	0.10	3.00	32.33	32.15	1.05	1.34	0.68	1.14

Por tanto, se tiene que, en los valores de capacidad portante a adoptar, serán aquellos que generen un asentamiento máximo menor a $2.5''$. Por lo que se recomienda considerar que:

Estructuras PTAR y Buzones

Se tomará en menor valor de capacidad portante

- Buzones Df > 2.00m - $Q_{ad} = 3.00 \text{ kg/cm}^2$.
- Planta Tratamiento Aguas Residuales Df > 2.00m - $Q_{ad} = 3.00 \text{ kg/cm}^2$.

Siendo de esta manera los valores que se recomienda tomar para los diseños.



Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 216087

Pje. Fátima - Mz. Y, Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 969785163; Email: kaeingenieria@gmail.com



6.3. TIPO Y PROFUNDIDAD DE LOS CIMIENTOS

De acuerdo con la descripción del perfil estratigráfico, parámetros físicos, cálculo de presión admisible, tipo de edificación, se recomienda que el tipo de cimiento y profundidad a desplante (df), sea lo siguiente:

- Cámara de Rejas:
Tipo de Cimentación: Platea de Cimentación
Profundidad de Desplante de Cimiento: df* = 1.50m
Profundidad de Excavación: df = 1.50m
- Tanque Inhoff.:
Tipo de Cimentación: Platea de Cimentación
Profundidad de Desplante de Cimiento: df* = 4.00m
Profundidad de Excavación: df = 4.00m
- Cámara de Cloración:
Tipo de Cimentación: Platea de Cimentación
Profundidad de Desplante de Cimiento: df* = 2.00m
Profundidad de Excavación: df = 2.00m
- Filtro Biológico:
Tipo de Cimentación: Platea de Cimentación
Profundidad de Desplante de Cimiento: df* = 2.50m
Profundidad de Excavación: df = 2.50m
- Lecho de Secado:
Tipo de Cimentación: Platea de Cimentación
Profundidad de Desplante de Cimiento: df* = 2.00m
Profundidad de Excavación: df = 2.00m
- Cámara de Distribución:
Tipo de Cimentación: Platea de Cimentación
Profundidad de Desplante de Cimiento: df* = 2.00m
Profundidad de Excavación: df = 2.00m
- Laguna:
Tipo de Cimentación: Fondo de Laguna
Profundidad de Desplante de Cimiento: df* = 2.00m
Profundidad de Excavación: df = 2.00m
- Dique:
Tipo de Cimentación: Base de Dique
Profundidad de Desplante de Cimiento: df* = 0.20m
Profundidad de Excavación: df = 0.20m
- Buzones
Tipo de Cimentación: Platea
Profundidad de Desplante de Cimiento: df*=Viene desde 1.50 a 2.50m
Profundidad de Excavación: df=Viene desde 1.50 a 2.50m

Df*= Se refiere al nivel donde se apoyará el cimiento sobre el terreno natural



Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 32716087



6.4. ANALISIS DE COLAPSABILIDAD

Según el artículo 29 de la norma E050 de Suelos y Cimentaciones, son suelos que cambian violentamente de volumen al ser sometidos a un incremento de carga o al humedecerse o saturarse.

En los lugares donde se conozca o sea evidente la ocurrencia de hundimientos debido a la existencia de suelos colapsables, se deberá incluir análisis basados en la determinación de la plasticidad del suelo, el peso volumétrico, humedad para evidenciar el potencial de colapso.

Validación de la metodología para determinar el potencial de colapso

Parámetros

Al nivel de cimentación la densidad natural se encuentra, desde 1.85 gr/cm³, límite líquido es bajo y el contenido de humedad no presenta saturación; por tanto, el presente suelo No es colapsable, según se aprecia en el siguiente cuadro:

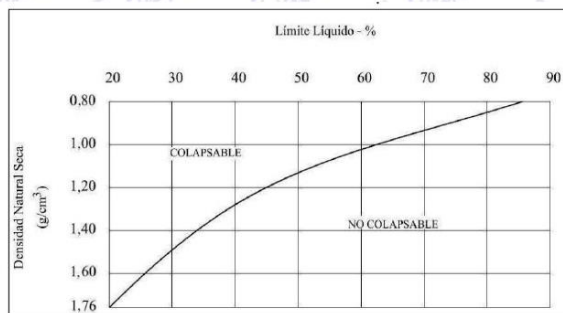



Gráfico N° 01: La relación entre los colapsables y no colapsables

6.5. ANALISIS DE EXPANSIVIDAD

Según el artículo 31 de la norma E050 de Suelos y Cimentaciones, son suelos cohesivos con bajo grado de saturación que aumentan de volumen al humedecerse o saturarse.

En las zonas en las que se encuentren suelos cohesivos con bajo grado de saturación y plasticidad alta (LL>50), se deberá determinar la plasticidad del suelo y ensayos de granulometría por sedimentación con la finalidad de evaluar el potencial de expansión del suelo cohesivo en función del porcentaje de partículas menores a 2mm, del índice de plasticidad (IP) y de la actividad (A) de la arcilla. La relación entre la Expansión Potencial (Ep) y los parámetros antes indicados se muestra en la gráfica siguiente:


KAE Ingeniería
Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. C.O.F. N° 11608

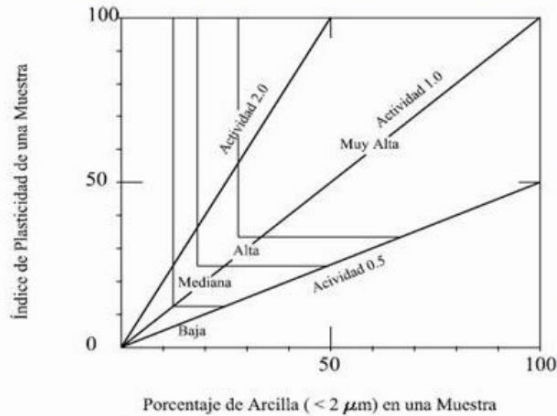


Gráfico N° 02: Clasificación de cambio de potencial de volumen para suelos arcillosos

En caso de encontrarse evidencia de suelos expansivos deberá sustentar su evaluación mediante los resultados del ensayo para la determinación del Hinchamiento Unidimensional de suelos cohesivos o similares, con muestras obtenidas de pozos a cielo abierto, en condición inalterada, la cual se cotejará sus valores en la siguiente tabla propuesta por Holta-Gibsy y definido por la norma peruana E 0.50 Suelos y Cimentaciones.

Potencial de expansión	Expansión en consolidómetro, bajo presión vertical de 7 kPa (0,07 kgf/cm ²)	Índice de plasticidad	Porcentaje de partículas menores que dos micras
%	%	%	%
Muy alto	> 30	> 32	> 37
Alto	20 – 30	23 – 45	18 – 37
Medio	10 – 20	12 – 34	12 – 27
Bajo	< 10	< 20	< 17

Tabla N°04: Clasificación de Suelos Expansivos (Según Holta - Gibs)

Validación de la metodología para determinar el potencial de expansión
Parámetros

Al nivel de cimentación el índice de plasticidad se encuentra en un valor menor a 20 y el porcentaje de partículas < 2μ es menor a 17, por lo que se deduce que el potencial de expansión será nulo.

KAE Ingeniería
Miguel Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 215007



6.6. CÁLCULO DE LOS COEFICIENTES DE EMPUJE DE TIERRAS

Para el diseño de muros de sostenimiento se determinaron los siguientes coeficientes de empuje de tierras hasta los 5.00m de profundidad:

PARAMETROS DE COEFICIENTES DE EMPUJE	SIMBOLO	Profundidad (m)	UND
		2.00 – 5.00	
Peso unitario (Grava Mal Graduada)	γ	1.85	tn/m ³
Angulo de fricción interna	ϕ	35.40	°
Angulo de fricción estructura-suelo	δ	0.71	°
Coefficiente activo estatico	Ka	0.266	
Coefficiente pasivo estatico	Kp	3.754	
Coefficiente en reposo	Ko	0.421	
Zona Sísmica (4)	a	0.450	g
Coefficiente activo dinámico	Kas	0.435	
Coefficiente pasivo dinámico	Kps	3.191	

Cuadro N° 06: Cuadro de Coeficiente de empuje

6.7. ASPECTOS SISMICOS

La Zona en estudio se encuentra ubicada en la zona 3 del Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, de acuerdo a la Norma Técnica de Edificación E.030-Diseño Sismo Resistente.

La fuerza cortante total (V) puede calcularse de acuerdo con las Normas de Diseño Sismo Resistente según la siguiente relación:

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

De acuerdo a la Norma Peruana de diseño sismo resistente E-030, hemos establecido los parámetros sísmicos para esta área del Proyecto:

Cuadro N° 07: Parámetros Sísmicos

Zona Sísmica		Factor de Zona Z		
3 MEDIANA SISMICIDAD)		0.35		
Parámetros del Suelo				
Tipo	Descripción	T _L (s)	T _p (s)	S
S1	Suelo Rígido	2.5	0.4	1.00

6.8. RECOMENDACIONES PARA LOS TRABAJOS DE MOVIMIENTO DE TIERRA.

Para el relleno de zanjas, se deberá seguir el siguiente tratamiento.


Micael Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. C.O.T. N° 16067



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

- Para los rellenos de zanjas se podrá usar el mismo material excavado, retirando las partículas mayores de 2", compactada al 95% de la Máxima Densidad Seca del Ensayo de Proctor Modificado (ASTM D-1557). En caso de encontrarse roca maciza, serán reemplazados por un material granular seleccionado, debidamente compactado por capas.

- El material de préstamo para rellenos de zanjas, consistiría en un suelo gravoso de cantera, compactada por capas al 95% de la Máxima Densidad Seca del Ensayo de Proctor Modificado, la misma que deberá tener las siguientes características:

El material llenará los requisitos de granulometría dados en la Tabla siguiente:

Tamaño de la Malla AASHTO T-11 Y T-27 (ABERTURA CUADRADA)	Porcentaje en peso que pasa			
	Gradación A	Gradación B	Gradación C	Gradación D
2"	100	100	---	---
1"	--	75 - 97	100	100
3/8"	30 - 65	40 - 75	50 - 85	60 - 100
N°4-(4.76 mm.)	25 - 55	30 - 60	35 - 65	50 - 85
N°10-(2.00 mm.)	15 - 40	20 - 45	25 - 50	40 - 70
N°40-(0.420 mm.)	8 - 20	15 - 30	15 - 30	25 - 45
N°200-(0.074 mm.)	2 - 8	5 - 20	5 - 15	5 - 20

Tabla N° 05: Cuadros de granulometría para Material de relleno.

- La granulometría definitiva que se adopte dentro de estos límites, tendrá una gradación uniforme de grueso a fino.
- La fracción del material que pase la malla N° 200, no debe exceder de 1/2, y en ningún caso de los 2/3 de la fracción que pase el Tamiz N°40.
- La fracción del material que pase el Tamiz N° 40, debe tener un límite líquido no mayor de 25% y un índice de plasticidad inferior o igual a 6% determinados de acuerdo a los Métodos T-89 y T-91 de la AASHTO.

De acuerdo a las calicatas ejecutadas y al perfil estratigráfico, se infiere las siguientes consideraciones:

Líneas de Red para Alcantarillado

- Las excavaciones se podrán realizar manualmente o mediante uso de equipo mecánico para las conexiones domiciliarias.
- Las excavaciones se podrán mediante uso de equipo mecánico o explosivos para las redes colectoras y por la presencia de Bloques de Roca hasta de 2.00m de diámetro que cubren aproximadamente 20% de la zona.


Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. N° 16067

Pje. Fátima - Mz. Y, Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 969785163; Email: kaeingenieria@gmail.com



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

- Las tuberías estarán apoyadas sobre una cama de afirmado y/o arena, con profundidades para zonas de circulación de vehículos no menor a 1.00m.
- El relleno de las zanjas se recomienda emplear un material de préstamo, consistente en un suelo gravoso de cantera, hasta una altura mínima de 0.20m, por encima de la clave del tubo instalada, compactado por capas, posteriormente podrá utilizarse el mismo material natural excavado, retirando las partículas mayores de 3", debidamente o de préstamo, compactada por capas

Estructuras Primarias y Secundaria de PTAR

- Las excavaciones se podrán mediante uso de equipo mecánico o explosivos por la presencia de Bloques de Roca hasta de 2.00m de diámetro que cubren aproximadamente 20% de la zona.
- De realizarse en suelos rígidos, se recomienda la colocación de solados o falsa zapata de 4" de espesor.

Estructuras Terciarias de PTAR (Lagunas)

- La conformación de diques emplear material de préstamo de cantera tipo grava arcillosa con finos plásticos impermeables o elegir un material (o una mezcla), con un índice de plasticidad no menor al 4%, que combine en la medida de lo posible todas las propiedades deseables (impermeabilidad, resistencia al corte, estabilidad).
- Los diques tendrán una altura máxima de 2.50 metros.
- La estructura deberá ser cimentada en un estrato estable, por lo que se deberá de proyectar la cimentación de la laguna a una profundidad mínima de -1.00m siempre que se corte y elimine los estratos blandos hasta llegar a la cota de profundidad del suelo estable.
- Las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, blandas o desintegrables y sin materia orgánica, este material deberá ser compactado al 100% de la Máxima Densidad Seca del Ensayo de Proctor Modificado (ASTM D-1557), en capas de máximo 0.20 m hasta lograr la altura máximo requerido, luego se deberá impermeabilizar con una geomembrana en todos los lados de los diques para lograr una mayor impermeabilización de las paredes de dichos diques.
- Se recomienda realizar un control de calidad a los agregados a utilizar en la construcción de los diques del reservorio.

6.9. ZONIFICACION DE SUELOS

El subsuelo presente se determinará en función del tipo de las estructuras a construir y el tipo de trabajo para los trabajos de excavación, por lo que tenemos:

Suelo Rígido (Granular - Gravoso)

Suelo residual constituido de arenas, limos con pocas gravas (SW-SM, GP-GM, SM, GW)



Vicent Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. T. 117 N° 16087

Pje. Fátima - Mz. Y, Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 969785163; Email: kaeingenieria@gmail.com



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

Estos suelos, desde el punto de vista de excavabilidad y estabilidad del terreno presentarán dificultad debido a la presencia de bolonería de diámetro mayor a 1.00m.

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

- a) Con relación a las excavaciones para el tendido de tuberías, se adoptarán en ambos suelos un talud de corte vertical.
En caso de que la profundidad sea mayor a 2.00m, se recomienda el uso de tablaestacado.
- b) En función del tipo de suelo, se tiene los siguientes parámetros de resistencia:
- Gravoso: $c' = 0.00$, $\phi = 32^\circ$.
- c) Para el diseño sismorresistente de cimentaciones en estos suelos predominantes, se recomiendan los siguientes parámetros:
Período predominante, $T_s = 0.40$, $T_1 = 2.5$.
Factor de suelo, $S = 1.00$ (Suelo Rígido)
- d) De la agresividad química, el suelo será moderadamente agresivo a las estructuras de concreto y acero enterrados. Para concreto, se recomienda el uso de cemento Portland Tipo V para el Sistema de Alcantarillado debido a que conducirá agentes perjudiciales.

ESTRUCTURAS LINEALES

- **Línea de Emisor y Red de Alcantarillado**

Caso 1 (Suelo Rígido): El subsuelo presente es de las mismas características físicas y mecánicas de suelo gravoso hasta una profundidad mínima de 1.00m, con la presencia de bolonería de diámetro mayor a 1.00m, por lo que los parámetros y consideraciones geotécnicas (excavabilidad) deberán ser consideradas como semirocoso serán la misma.
Este tipo de suelo se presenta en interior y límites del pueblo hasta el PTAR, con un $L = 1000$ m Aprox.

ESTRUCTURAS NO LINEALES

- **Planta de Tratamiento de Aguas Residuales**

Caso 1 (Suelo Rígido): El subsuelo presente es de las mismas características físicas y mecánicas de suelo gravoso hasta una profundidad mínima de 4.00m, con la presencia de bolonerías (excavabilidad) deberán ser consideradas como semirocoso serán la misma.


KAE Ingeniería
Marco Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 16087

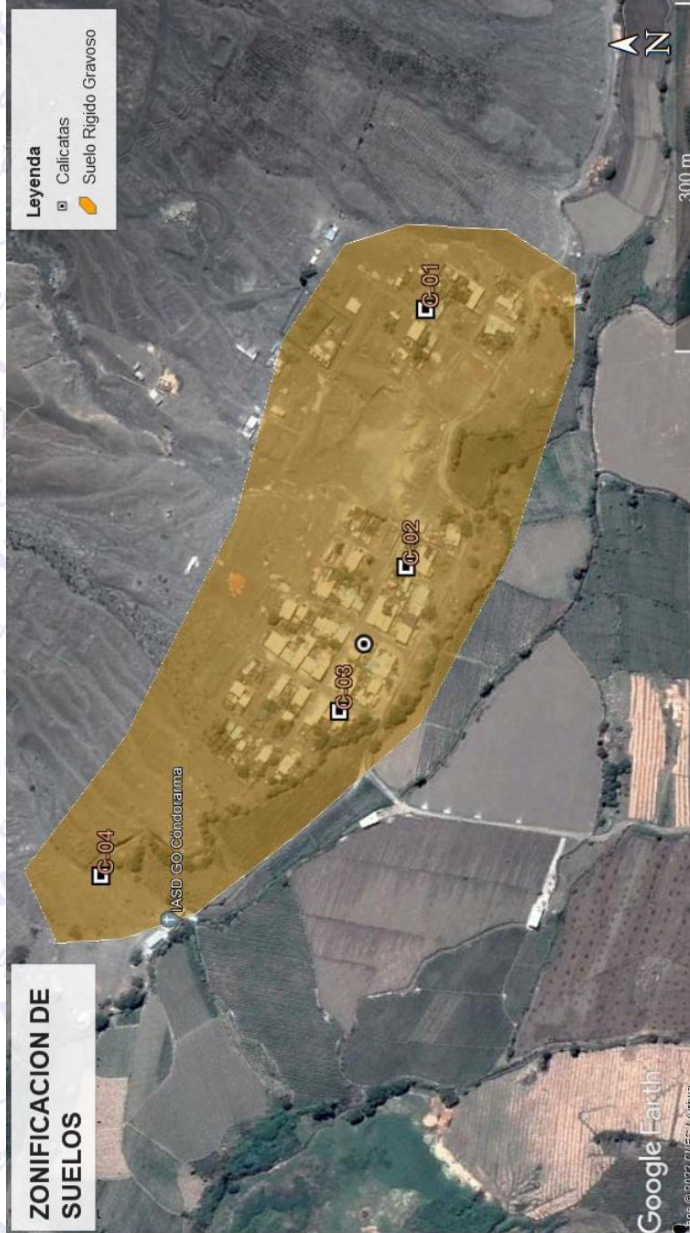


Figura N° 05: Fotografía Satelital. Indicando Zonificaciones de Suelos por sectores en el Caserío Los Angeles


Miguel Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. C.O. N° 16087



6.10. DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD

El coeficiente de permeabilidad, que se expresa como una función de la constante de permeabilidad del material, la viscosidad y el peso específico del fluido circulante. El valor de k, expresado en cm/seg, puede ser considerado como la velocidad del agua a través de un suelo cuando está sujeta a un gradiente hidráulico unitario.

Para la determinación del coeficiente de permeabilidad existen diferentes métodos; los ensayos de laboratorio, los efectuados en el lugar y los métodos empíricos, donde el valor de k es obtenido indirectamente a través de relaciones empíricas con otras propiedades de los suelos.

Para la determinación de esta prueba se aplica el método in situ, que es aplicable para determinación en pozos y perforaciones

Drenaje	Bueno			Pobre	Prácticamente impermeable
	Grava limpia	Arenas limpias y mezclas limpias de arena y grava	Arenas muy orgánicas e inorgánicas, mezclas de arena, limo y arcilla, morenas glaciares, depósitos de arcilla estratificada	finas, limos	Suelos "impermeables", es decir, arcillas homogéneas situadas por debajo de la zona de descomposición
Tipo de suelo			Suelos "impermeables", modificados por la vegetación o la descomposición.		
Determinación directa de k	Ensayo directo del suelo "in situ" por ensayos de bombeo. Se requiere mucha experiencia, pero bien realizados son bastante exactos.			Permeámetro de carga hidráulica constante. No se requiere mayor experiencia.	
Determinación indirecta de k	Permeámetro de carga hidráulica decreciente. No se requiere mayor experiencia y se obtienen buenos resultados		Permeámetro de carga hidráulica decreciente. Resultados dudosos. Se requiere mucha experiencia.	Permeámetro de carga hidráulica decreciente. Resultados de regular a bueno. Se requiere mucha experiencia.	
	Por cálculo, partiendo de la curva granulométrica. Sólo aplicable en el caso de arenas y gravas limpias sin cohesión.			Cálculos basados en los ensayos de consolidación. Resultados buenos. Se necesita mucha experiencia	

Tabla N° 06: Valores de k en cm/s.

En base al tipo de suelo se tiene que el suelo es Pobre, con valores que oscilan entre 10^{-4} y 10^{-6} cm/s.


Miguel Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. C.O.F. N° 16087



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 118087

Pje. Fátima - Mz. Y, Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 969785163; Email: kaeingenieria@gmail.com



7.1. CONCLUSIONES

En base a los trabajos de campo y ensayos de laboratorio se puede concluir lo siguiente:

a) El lugar de estudio se ubica en el Caserío Los Ángeles, donde se desarrollará el Sistema de Alcantarillado.

b) Con el propósito de identificar las características físicas – mecánicas y químicas del suelo de fundación se realizaron exploraciones mediante 04 calicatas en ubicaciones convenientes, dentro de la zona de estudio, hasta llegar a la profundidad máxima de 3.00m que, junto con los ensayos realizados en campo, se identificó las características del terreno en la zona de estudio y determino el Registro Estratigráfico.

c) Se identificaron que el suelo de la zona con fines de excavación es de tipo semi rocoso, siendo estas:

Obras Lineales

Terreno Semirocoso (Tipo Suelo: SW-SM, SM, GP-GM): Emisor, Redes de Agua Potable y Desagüe.

Obras No Lineales

Terreno Semirocoso (Tipo Suelo: GW): Planta de Tratamiento de Aguas Residuales. Estructuras Primarias, Secundarias y Terciarias.

d) Se recomienda cimentar en función de la estructura:

Estructuras No Lineales

Estructuras Primarias y Secundarias PTAR - Buzones

Tipo de Cimentación:

Platea

Profundidad de Cimentación:

Qad= 3.00 Kg/cm²

Estructuras Terciarias Lagunas en PTAR

Tipo de Cimentación:

Dique y Base de Laguna

Capacidad Admisible Recomendada

2.00 Kg/cm²

De las cargas actuantes en la cimentación no se esperan asentamientos significativos.

e) Para el diseño de taludes y muros de contención se recomienda el uso coeficientes de empuje de tierras con valores $k_a=0.266$, $k_p=3.754$ y $k_o=0.421$.

f) La zona presenta un suelo gravoso limoso; de ligera humedad, compacto y ligeramente plástico. El terreno presenta en su fase una pendiente medianamente inclinada. Se concluye al tipo de suelo se tiene que el suelo es Pobre, con valores que oscilan entre 10^{-4} y 10^{-6} cm/s

g) La zona de estudio se encuentra en la Zona 4 del Mapa de Zonificación Sísmica del Perú; por lo tanto, en las zonas donde se construirá el PTAR, Y REDES DE ALCANTARILLADO, se empleará un factor de zona de $Z=0.45$ g, un factor suelo de $S=1.00$ con un período predominante de $T_p(s)=0.4$ seg y $T_L(s)=2.5$ seg



Mario Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 16087



7.2. RECOMENDACIONES

- a) El Relleno de las zanjas se recomienda emplear un material de préstamo, consistente en un suelo gravoso de cantera, compactado por capas y/o podrá utilizarse el mismo material natural excavado, retirando las partículas mayores de 3", debidamente compactada por capas.
- b) Se recomienda para profundidades mayores a 2.00 m de excavación de zanja se utilice entibados, esto deberá ser revisado por el Ing. Residente y Supervisor durante la ejecución de la obra.
- c) Las excavaciones de zanjas o de estructuras, para las instalaciones de redes y colectores se recomienda realizar mediante uso de equipo mecánico o explosivos por la presencia de Bloques de Roca hasta de 1.00m de diámetro que cubren aproximadamente 20% de la zona.
- d) Para el caso de las conexiones domiciliarias, las excavaciones de zanjas, deberán realizarse manualmente o mediante uso de equipo mecánico.
- e) Las tuberías estarán apoyadas sobre una cama de afirmado y/o arena, con profundidades para zonas de circulación de vehículos no menor a 1.00m.
- f) El relleno de las zanjas se recomienda emplear un material de préstamo, consistente en un suelo gravoso de cantera, hasta una altura mínima de 0.20m, por encima de la clave del tubo instalada, compactado por capas, posteriormente podrá utilizarse el mismo material natural excavado, retirando las partículas mayores de 3", debidamente o de préstamo, compactada por capas.
- g) Para la conformación de diques se deberá emplear material de préstamo de cantera tipo grava arcillosa con finos plásticos impermeables o elegir un material (o una mezcla). Las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, blandas o desintegrables y sin materia orgánica, con un índice de plasticidad no menor al 4%, este material deberá ser compactado al 100% de la Máxima Densidad Seca del Ensayo de Proctor Modificado (ASTM D-1557), en capas de máximo 0.20 m hasta lograr la altura máximo requerido, luego se deberá impermeabilizar con una geomembrana en todos los lados de los diques para lograr una mayor impermeabilización de las paredes de dichos diques.

Las conclusiones y recomendaciones establecidas son solo válidas para el presente en estudio de mecánica de suelos.



KAE Ingeniería
Miguel Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 15007



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

ANEXO I PERFILES ESTATIGRÁFICOS



Yacat Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 215067

Pje. Fátima - Mz. Y, Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 969785163; Email: kaeingenieria@gmail.com



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS	ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	REGISTRO N°:	EMS-DSA-REG-01
	EN EL CASERIO LOS ANGELES - YAUTAN - ANCASH - 2022	PÁGINA N°:	01 de 01
SOLICITA	PRÍNCIPE GARCÍA, YORDAN ANDONI - VÁSQUEZ CHUQUIZUTA, JHUÑOR JESÚS	PROF. ALCANZADA (m):	1.50
UBICACIÓN	Distrito: Yaután; Provincia: Casma; Departamento: Ancash	NIVEL FREÁTICO (m):	N.P.
FECHA	16/08/2022		

PERFIL ESTRATIGRÁFICO
NTP 339.150

C - 01

PROFUNDIDAD	METROS	TIPO DE EXCAVACIÓN	MUESTRAS OBTENIDAS	HUMEDAD NATURAL (%)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)
0.00		C A L I C A T A	M-1	2.72	⊗	Grava Mal Graduada con Limo y Arena (GP-GM): 49.86% de gravas finas, subangulosas; 40.88% de arena gruesa a fina y 9.26% de finos no plásticos. Condición in situ: Compacidad compacta, ligeramente húmeda y color beige claro.	GP-GM
1.50							

Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 16087



Rev: H.L.V.
Ejec: H.L.D.



TESIS	ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CASERIO LOS ANGELES - YAUTAN - ANCASH - 2022	REGISTRO N°:	EMS-DSA-REG-02
SOLICITA	PRÍNCIPE GARCÍA, YORDAN ANDONI - VÁSQUEZ CHUQUIZUTA, JHUÑOR JESÚS	PÁGINA N°:	01 de 01
UBICACIÓN	Distrito: Yaután; Provincia: Casma; Departamento: Ancash	PROF. ALCANZADA (m):	1.50
FECHA	16/08/2022	NIVEL FREÁTICO (m):	N.P.

PERFIL ESTRATIGRÁFICO
NTP 339.150

C - 02

PROFUNDIDAD	METROS	TIPO DE EXCAVACIÓN	MUESTRAS OBTENIDAS	HUMEDAD NATURAL (%)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)	
0.00								
		C						
		A						
		L						
		I	M-1	4.04			Arena Limosa con Grava (SM): 38.42% de gravas finas, subangulosas; 49.47% de arena gruesa a fina y 12.11% de finos no plásticos. Condición in situ : Compacidad compacta, ligeramente húmeda y color beige claro.	SM
		C						
		A						
		T						
		A						
1.50								

Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 116087



Rev: H.L.V.
Ejec: H.L.D.



TESIS	ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CASERIO LOS ANGELES - YAUTAN - ANCASH - 2022	REGISTRO N°:	EMS-DSA-REG-03
SOLICITA	PRÍNCIPE GARCÍA, YORDAN ANDONI - VÁSQUEZ CHUQUIZUTA, JHUÑOR JESÚS	PÁGINA N°:	01 de 01
UBICACIÓN	Distrito: Yaután; Provincia: Casma; Departamento: Ancash	PROF. ALCANZADA (m):	1.50
FECHA	16/08/2022	NIVEL FREÁTICO (m):	N.P.

PERFIL ESTRATIGRÁFICO
NTP 339.150

C - 03

PROFUNDIDAD	METROS	TIPO DE EXCAVACIÓN	MUESTRAS OBTENIDAS	HUMEDAD NATURAL (%)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)	
0.00								
		C						
		A						
		L						
		I	M-1	2.56			Arena Bien Graduada con Limo y Grava (SW-SM): 41.09% de gravas finas, subangulosas; 51.14% de arena gruesa a fina y 7.77% de finos no plásticos. Condición in situ : Compacidad compacta, ligeramente húmeda y color beige claro.	SW-SM
		C						
1.50		A						



Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CH. N° 16087



Rev: H.L.V.
Ejec: H.L.D.



TESIS	ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	REGISTRO N°:	EMS-DSA-REG-04
	EN EL CASERIO LOS ANGELES - YAUTAN - ANCASH - 2022	PÁGINA N°:	01 de 01
SOLICITA	PRÍNCIPE GARCÍA, YORDAN ANDONI - VÁSQUEZ CHUQUIZUTA, JHUÑOR JESÚS	PROF. ALCANZADA (m):	3.00
UBICACIÓN	Distrito: Yaután; Provincia: Casma; Departamento: Ancash	NIVEL FREÁTICO (m):	2.50
FECHA	16/08/2022		

PERFIL ESTRATIGRÁFICO
NTP 339.150

C - 04

PROFUNDIDAD	METROS	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRAS OBTENIDAS	HUMEDAD NATURAL (%)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)	
0.00								
		C						
		A						
		L						
		I						
9.06		M-1		9.06			Grava Bien Graduada con Arena (GW): 47.74% de gravas finas, subangulosas; 47.68% de arena gruesa a fina y 4.58% de finos no plásticos. Condición in situ : Compacidad compacta, húmeda y color beige claro.	GW
		C						
		A						
		T						
		A						
3.00								

Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 16007



Rev: H.L.V.
Ejec: H.L.D.



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

ANEXO II ENSAYOS DE LABORATORIO


Victor Alfonso Herrera Lazaro
INGENIERO CIVIL
REG. Nº 116067

Pje. Fátima - Mz. Y, Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 969785163; Email: kaeingenieria@gmail.com

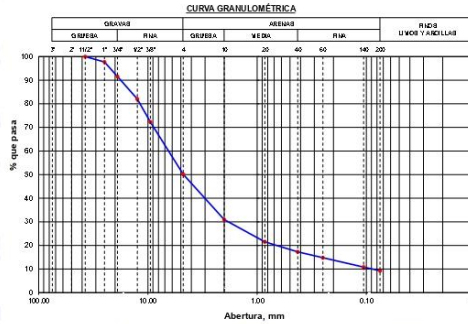


TECNOLOGÍA:	ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	REGISTRO N°:	EMS-DSA-GRA-02
UBICACIÓN:	EN EL CASERIO LOS ANGELES - YAUTAN - ANCASH - 2022	PÁGINA N°:	01 de 01
SOLICITA:	PRÍNCIPE GARCÍA YORDAN ANDONI - VÁSQUEZ CHUQUIZUTA, JHUNOR JESÚS	FECHA:	23/09/2022

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
(ASTM D6913, MTC E107, NTP-339-128)

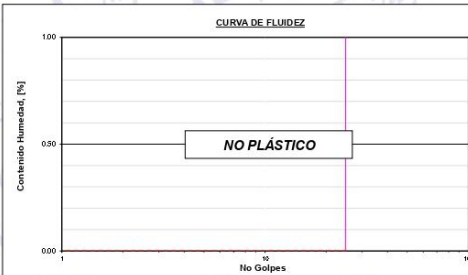
Datos de Muestra	Peso de Muestra	% Gravas, Arena y Finos	Coef. Uniformidad y Curvatura	Clasificación SUCS
Calicata: C-01 Muestra: M-1 Profundidad: 0.00 a 1.50 m.	Peso Inicial Seco (gr) = 2823.9 Peso Mat. < N°4 (gr) = 1415.9 Peso de Fracción (gr) = 500.0	Grava (No.4 < Diam < 3") = 49.86% Arena (No.200 < Diam < No.4) = 40.88% Finos (Diam < No.200) = 9.26%	D60 (mm) = 6.47 D30 (mm) = 1.83 D10 (mm) = 0.09	GP-GM (Grava M) Graduada con Limo y Arena) Clasificación AASHTO A-1-a (0)

ABERTURA (mm)	TAMIZ	PESO RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL%	RETENIDO ACUMULADO %	PASA %
75.000	3"				
50.000	2"				
37.500	1 1/2"	0.0	0.0	0.0	100.00
25.000	1"	64.3	2.3	2.3	97.72
19.000	3/4"	174.1	6.2	8.5	91.55
12.500	1/2"	269.7	9.6	18.0	82.00
9.500	3/8"	273.8	9.7	27.7	72.30
4.750	N° 4	625.8	22.2	49.9	50.14
2.000	N° 10	191.40	19.2	69.1	30.95
0.850	N° 20	93.90	9.4	78.5	21.53
0.425	N° 40	42.50	4.3	82.7	17.27
0.250	N° 60	24.70	2.5	85.2	14.79
0.106	N° 140	39.50	4.0	89.2	10.83
0.075	N° 200	15.70	1.6	90.7	9.26
	FONDO	92.30	9.3	100.0	



ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO
(ASTM D4318, NTP-339-129, MTC E110, MTC E111)

LÍMITE LÍQUIDO			
N° Tarro			
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	gr.		
Peso Tarro + Suelo Seco	gr.		
Peso De Agua	gr.		
Peso Del Tarro	gr.	NO PRESENTA	
Peso Del Suelo Seco	gr.		
Contenido De Humedad	%		
Numero De Golpes	N°		
LÍMITE PLÁSTICO			
N° Tarro			
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	gr.		
Peso Tarro + Suelo Seco	gr.		
Peso De Agua	gr.	NO PLÁSTICO	
Peso Del Tarro	gr.		
Peso Del Suelo Seco	gr.		
Contenido De Humedad	%		



Límite Líquido N.P.
Límite Plástico N.P.
Índice Plasticidad N.P.

CONTENIDO DE HUMEDAD DE MUESTRA INTEGRAL
(ASTM - D2216)

Procedimiento - Metodo "A"	Tara N°	
	T - 02	T - 19
Peso Tara	gr. 45.20	50.30
Peso Tara + Suelo Húmedo	gr. 254.50	316.40
Peso Tara + Suelo Seco	gr. 248.60	309.80
Peso Agua	gr. 5.90	6.60
Peso Suelo Seco	gr. 203.40	259.50
Contenido de Humedad	% 2.90	2.54
Contenido de Humedad Promedio	% 2.72	

Vitor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 116087





Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

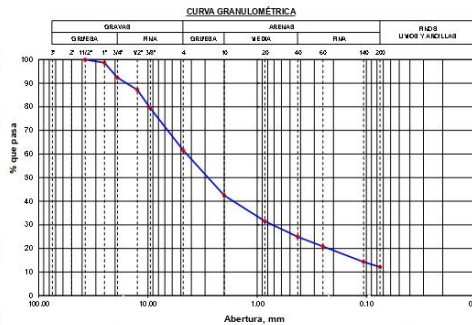
TEJES:	ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	REGISTRO N°:	EMS-DSA-GRA-02
	EN EL CASERIO LOS ANGELES - YAUTAN - ANCASH - 2022	PÁGINA N°:	01 de 01
SOLICITA:	PRÍNCIPE GARCÍA, YORDAN ANDONI - VÁSQUEZ CHUQUIZUTA, JHUÑOR JESÚS	FECHA:	23/09/2022
UBICACIÓN:	Distrito: Yaután, Provincia: Casma, Departamento: Ancash		

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(ASTM D6913, MTC E107, NTP-339-128)

Datos de Muestra		Peso de Muestra		% Gravas, Arena y Finos		Coef. Uniformidad y Curvatura		Clasificación SUCS	
Calicata:	C-02	Peso Inicial Seco (gr) =	2326.6	Grava (No.4 < Diam < 3") =	38.42%	D60 (mm) =	4.43	SM (Arena Limosa con Grava)	
Muestra:	M-1	Peso Mat. < N°4 (gr) =	1432.7	Arena (No.200 < Diam < No.4) =	49.47%	D30 (mm) =	0.72	Clasificación AASHTO	
Profundidad:	0.00 a 1.50 m.	Peso de Fracción (gr) =	500.0	Finos (Diam < No.200) =	12.11%	D10 (mm) =	--	A-1-a (0)	

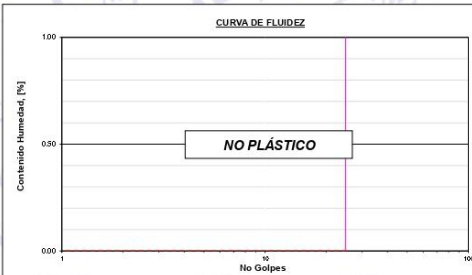
ABERTURA (mm)	TAMIZ	PESO RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL%	RETENIDO ACUMULADO %	PASA %
75.000	3"				
50.000	2"				
37.500	1 1/2"	0.0	0.0	0.0	100.00
25.000	1"	32.3	1.4	1.4	98.61
19.000	3/4"	145.1	6.2	7.6	92.37
12.500	1/2"	121.5	5.2	12.9	87.15
9.500	3/8"	180.7	7.8	20.6	79.38
4.750	N° 4	414.2	17.8	38.4	61.58
2.000	N° 10	155.30	19.1	57.6	42.45
0.850	N° 20	88.60	10.9	68.5	31.54
0.425	N° 40	53.90	6.6	75.1	24.90
0.250	N° 60	32.70	4.0	79.1	20.87
0.106	N° 140	53.50	6.6	85.7	14.28
0.075	N° 200	17.60	2.2	87.9	12.11
	FONDO	98.40	12.1	100.0	



ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO

(ASTM D4318, NTP-339-129, MTC E110, MTC E111)

LÍMITE LÍQUIDO	
N° Tarro	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.
Peso Tarro + Suelo Seco	gr.
Peso De Agua	gr.
Peso Del Tarro	gr.
Peso Del Suelo Seco	gr.
Contenido De Humedad	%
Numero De Golpes	N°
LÍMITE PLÁSTICO	
N° Tarro	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.
Peso Tarro + Suelo Seco	gr.
Peso De Agua	gr.
Peso Del Tarro	gr.
Peso Del Suelo Seco	gr.
Contenido De Humedad	%



Límite Líquido N.P.
Límite Plástico N.P.
Índice Plasticidad N.P.

CONTENIDO DE HUMEDAD DE MUESTRA INTEGRAL

(ASTM - D2216)

Procedimiento - Metodo "A"	Tara N°	
	T - 09	T - 04
Peso Tara	gr. 36.60	52.30
Peso Tara + Suelo Húmedo	gr. 261.30	314.10
Peso Tara + Suelo Seco	gr. 254.10	302.20
Peso Agua	gr. 7.20	11.90
Peso Suelo Seco	gr. 217.50	249.90
Contenido de Humedad	% 3.31	4.76
Contenido de Humedad Promedio	%	4.04

Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 116087



Pje. Fátima - Mz. Y, Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 969785163; Email: kaeingenieria@gmail.com



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

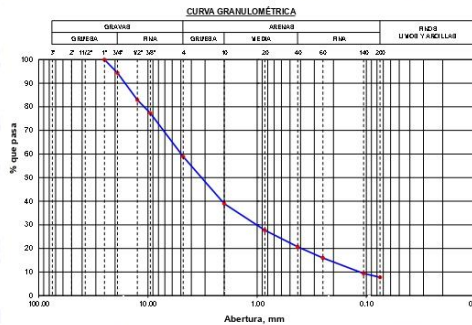
Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TECNOLOGÍA:	ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	REGISTRO N°:	EMS-DSA-GRA-02
UBICACIÓN:	EN EL CASERIO LOS ANGELES - YAUTAN - ANCASH - 2022	PÁGINA N°:	01 de 01
SOLICITA:	PRÍNCIPE GARCÍA, YORDAN ANDONI - VÁSQUEZ CHUQUIZUTA, JHUNOR JESÚS	FECHA:	23/09/2022

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
(ASTM D6913, MTC E107, NTP-339-128)

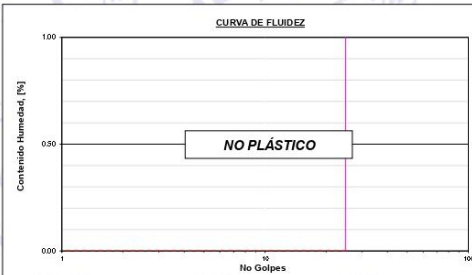
Datos de Muestra	Peso de Muestra	% Gravas, Arena y Finos	Coef. Uniformidad y Curvatura	Clasificación SUCS
Calicata: C-03 Muestra: M-1 Profundidad: 0.00 a 1.50 m.	Peso Inicial Seco (gr) = 2462.9 Peso Mat. < N°4 (gr) = 1450.9 Peso de Fracción (gr) = 500.0	Grava (No.4 < Diam < 3") = 41.09% Arena (No.200 < Diam < No.4) = 51.14% Finos (Diam < No.200) = 7.77%	D60 (mm) = 4.95 D30 (mm) = 1.01 D10 (mm) = 0.42	SW-SM (Arena Bien Graduada con Limo y Grava) Clasificación AASHTO A-1-a (0)

ABERTURA (mm)	TAMIZ	RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL%	RETENIDO ACUMULADO %	PASA %
75.000	3"				
50.000	2"				
37.500	1 1/2"				
25.000	1"	0.0	0.0	0.0	100.00
19.000	3/4"	139.5	5.7	5.7	94.34
12.500	1/2"	281.2	11.4	17.1	82.92
9.500	3/8"	138.6	5.6	22.7	77.29
4.750	N° 4	452.8	18.4	41.1	58.91
2.000	N° 10	169.30	19.9	61.0	38.96
0.850	N° 20	95.40	11.2	72.3	27.72
0.425	N° 40	59.70	7.0	79.3	20.69
0.250	N° 60	40.00	4.7	84.0	15.98
0.106	N° 140	56.10	6.6	90.6	9.37
0.075	N° 200	13.60	1.6	92.2	7.77
	FONDO	65.90	7.8	100.0	



ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO
(ASTM D4318, NTP-339-129, MTC E110, MTC E111)

LÍMITE LÍQUIDO	
N° Tarro	
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	gr.
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.
Peso de Agua	gr.
Peso Del Tarro	gr.
Peso Del Suelo Seco	gr.
Contenido De Humedad	%
Numero De Golpes	N°
LÍMITE PLÁSTICO	
N° Tarro	
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	gr.
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.
Peso de Agua	gr.
Peso Del Tarro	gr.
Peso Del Suelo Seco	gr.
Contenido De Humedad	%



Límite Líquido N.P.
Límite Plástico N.P.
Índice Plasticidad N.P.

CONTENIDO DE HUMEDAD DE MUESTRA INTEGRAL
(ASTM - D2216)

Procedimiento - Metodo "A"	Tara N°	
	T - 16	T - 11
Peso Tara	gr. 52.30	49.90
Peso Tara + Suelo Húmedo	gr. 317.40	285.80
Peso Tara + Suelo Seco	gr. 309.90	280.70
Peso Agua	gr. 7.50	5.10
Peso Suelo Seco	gr. 257.60	230.80
Contenido de Humedad	% 2.91	2.21
Contenido de Humedad Promedio	% 2.56	

Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 116087



Pje. Fátima - Mz. Y, Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 969785163; Email: kaeingenieria@gmail.com



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

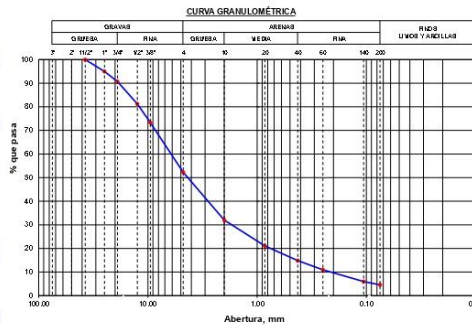
Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TEJES:	ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	REGISTRO N°:	EMS-DSA-GRA-02
	EN EL CASERIO LOS ANGELES - YAUTAN - ANCASH - 2022	PÁGINA N°:	01 de 01
SOLICITA:	PRÍNCIPE GARCÍA YORDAN ANDONI - VÁSQUEZ CHUQUIZUTA, JHUNOR JESÚS	FECHA:	23/09/2022
UBICACIÓN:	Distrito: Yaután, Provincia: Casma, Departamento: Ancash		

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
(ASTM D6913, MTC E107, NTP-339-128)

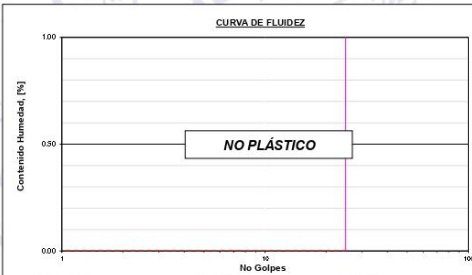
Datos de Muestra	Peso de Muestra	% Gravas, Arena y Finos	Coef. Uniformidad y Curvatura	Clasificación SUCS
Calicata: C-04 Muestra: M-1 Profundidad: 0.00 a 3.00 m.	Peso Inicial Seco (gr) = 2425.2 Peso Mat. < N°4 (gr) = 1267.4 Peso de Fracción (gr) = 500.0	Grava (No.4 < Diam < 3") = 47.74% Arena (No.200 < Diam < No.4) = 47.68% Finos (Diam < No.200) = 4.58%	D60 (mm) = 6.14 D30 (mm) = 1.71 D10 (mm) = 0.21	GW (Grava Bien Graduada con Arena) Clasificación AASHTO A-1-a (0)

ABERTURA (mm)	TAMIZ	PESO RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL%	RETENIDO ACUMULADO %	PASA %
75.000	3"				
50.000	2"				
37.500	1 1/2"	0.0	0.0	0.0	100.00
25.000	1"	121.7	5.0	5.0	94.98
19.000	3/4"	103.5	4.3	9.3	90.71
12.500	1/2"	229.9	9.5	18.8	81.23
9.500	3/8"	192.8	8.0	26.7	73.28
4.750	N° 4	509.7	21.0	47.7	52.26
2.000	N° 10	193.50	20.2	68.0	32.04
0.850	N° 20	104.80	11.0	78.9	21.09
0.425	N° 40	59.70	6.2	85.2	14.85
0.250	N° 60	37.20	3.9	89.0	10.96
0.106	N° 140	47.40	5.0	94.0	6.01
0.075	N° 200	13.70	1.4	95.4	4.58
	FONDO	43.70	4.6	100.0	



ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO
(ASTM D4318, NTP-339-129, MTC E110, MTC E111)

LÍMITE LÍQUIDO	
N° Tarro	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.
Peso Tarro + Suelo Seco	gr.
Peso De Agua	gr.
Peso Del Tarro	gr.
Peso Del Suelo Seco	gr.
Contenido De Humedad	%
Numero De Golpes	N°
LÍMITE PLÁSTICO	
N° Tarro	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.
Peso Tarro + Suelo Seco	gr.
Peso De Agua	gr.
Peso Del Tarro	gr.
Peso Del Suelo Seco	gr.
Contenido De Humedad	%



Límite Líquido N.P.
Límite Plástico N.P.
Índice Plasticidad N.P.

CONTENIDO DE HUMEDAD DE MUESTRA INTEGRAL
(ASTM - D2216)

Procedimiento - Metodo "A"	Tara N°	
	T - 05	T - 19
Peso Tara	gr. 24.60	31.60
Peso Tara + Suelo Húmedo	gr. 285.50	302.50
Peso Tara + Suelo Seco	gr. 265.30	278.50
Peso Agua	gr. 20.20	24.00
Peso Suelo Seco	gr. 240.70	246.90
Contenido de Humedad	% 8.39	9.72
Contenido de Humedad Promedio	%	9.06

Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 116087



Pje. Fátima - Mz. Y, Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 969785163; Email: kaeingenieria@gmail.com



ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(ASTM D3080)

TESIS : ANALISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CASERIO LOS ANGELES - YAUTAN - ANCASH - 2022
SOLICITANTE : PRÍNCIPE GARCÍA, YORDAN ANDONI - VÁSQUEZ CHUQUIZUTA, JHUÑOR JESÚS
UBICACIÓN : Distrito: Yaután; Provincia: Casma; Departamento: Ancash
FECHA : 23/09/2022
Calicata : C-02
Muestra : M-1
Profundidad (m) : 1.50
Estado : Alterado

REGISTRO N° : EMS-DSA-CD-01
PÁGINA N° : 01 de 02
Velocidad (mm/min) : 0.25
Clasificación - SUCS : SM
 (Arena Limosa con Grava)

DATOS DEL ESPECIMEN		ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03	
Esfuerzo Normal	(Kg/cm ²)	0.5		1.0		2.0	
Etapa		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Altura	(cm)	2.05	2.07	2.05	2.12	2.05	2.12
Sección	(cm ²)	36	36	36	36	36	36
Humedad	(%)	5.39	17.64	5.14	16.41	5.35	15.25
Densidad Seca	(g/cm ³)	1.62	1.46	1.62	1.50	1.62	1.53

ETAPA DE ENSAYO								
ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Deform. Tangencial (%)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (Kg/cm ²)	Deform. Tangencial (%)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (Kg/cm ²)	Deform. Tangencial (%)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (Kg/cm ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.05	0.13	0.25	0.05	0.16	0.16	0.05	0.23	0.12
0.10	0.14	0.28	0.10	0.18	0.18	0.10	0.29	0.14
0.20	0.16	0.32	0.20	0.22	0.22	0.20	0.34	0.17
0.35	0.18	0.36	0.35	0.25	0.25	0.35	0.40	0.20
0.50	0.20	0.39	0.50	0.28	0.28	0.50	0.46	0.23
0.75	0.22	0.43	0.75	0.32	0.32	0.75	0.55	0.28
1.00	0.23	0.47	1.00	0.36	0.36	1.00	0.62	0.31
1.25	0.25	0.51	1.25	0.39	0.39	1.25	0.69	0.35
1.50	0.27	0.54	1.50	0.44	0.44	1.50	0.75	0.38
1.75	0.29	0.58	1.75	0.47	0.47	1.75	0.81	0.40
2.00	0.30	0.61	2.00	0.51	0.51	2.00	0.86	0.43
2.25	0.31	0.63	2.25	0.54	0.54	2.25	0.91	0.45
2.50	0.32	0.64	2.50	0.57	0.57	2.50	0.94	0.47
2.75	0.31	0.62	2.75	0.59	0.59	2.75	0.98	0.49
3.00	0.30	0.61	3.00	0.61	0.61	3.00	1.01	0.51
3.50	0.29	0.59	3.50	0.62	0.62	3.50	1.06	0.53
4.00	0.04	0.08	4.00	0.61	0.61	4.00	1.09	0.54
4.50	0.04	0.08	4.50	0.60	0.60	4.50	1.11	0.56
5.00	0.04	0.08	5.00	0.59	0.59	5.00	1.12	0.56
6.00	0.04	0.08	6.00	0.04	0.04	6.00	1.12	0.56
7.00	0.04	0.08	7.00	0.04	0.04	7.00	1.11	0.55
8.00	0.04	0.08	8.00	0.04	0.04	8.00	1.10	0.55
9.00	0.04	0.08	9.00	0.04	0.04	9.00	0.04	0.02
10.00	0.04	0.08	10.00	0.04	0.04	10.00	0.04	0.02
11.00	0.04	0.08	11.00	0.04	0.04	11.00	0.04	0.02
12.00	0.04	0.08	12.00	0.04	0.04	12.00	0.04	0.02
13.00	0.04	0.08	13.00	0.04	0.04	13.00	0.04	0.02
14.00	0.04	0.08	14.00	0.04	0.04	14.00	0.04	0.02

Ingeniero Alfonso Herrera Lazaro
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 16087



Rev. H.L.V.
Ejec. H.L.D.



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

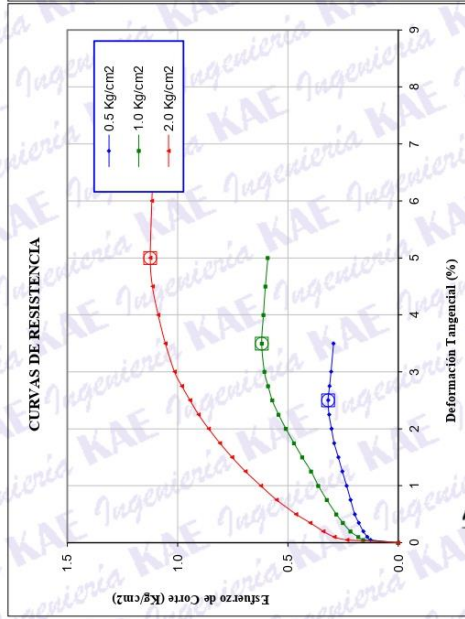
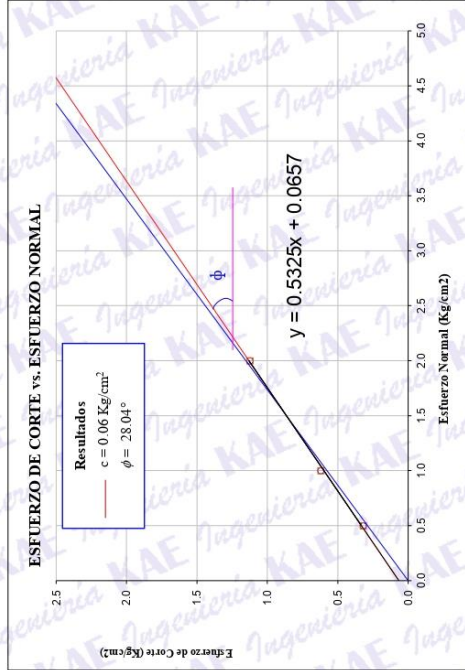
Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(ASTM D3080)

REGISTRO N° : EMS-DSA-CD-01
PÁGINA N° : 02 de 02
PROFUND. (m) : 1.50
CLASIF. SUCS : SM
ESTADO : Alterado

CALICATA : C-02
MUESTRA : M-1

TESIS : ANALISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALcantarillado y Tratamiento de Aguas Residuales
EN EL CASERIO LOS ANGELES - YAUTAN - ANCASH - 2022
SOLICITANTE : PRINCIPE GARCÍA, YORDAN ANDONI - VASQUEZ CHUQUIZUTA, JHUNOR-JESÚS
UBICACIÓN : Distrito: Yaután; Provincia: Casma; Departamento: Ancash
FECHA : 23/09/2022



Rev. H.L.V.
Ejec. H.L.D.



KAE Ingeniería
Hector Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 16087



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(ASTM D3080)**

TESIS	: ANALISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CASERIO LOS ANGELES - YAUTAN - ANCASH - 2022	N° REGISTRO	: EMS-DSA-CD-02
SOLICITANTE	: PRÍNCIPE GARCÍA, YORDAN ANDONI - VÁSQUEZ CHUQUIZUTA, JHUÑOR JESÚS	N° PÁGINA	: 01 de 02
UBICACIÓN	: Distrito: Yaután; Provincia: Casma; Departamento: Ancash	Velocidad (mm/min)	: 0.50
FECHA	: 23/09/2022	Clasificación - SUCS	: GW (Grava Bien Graduada con Arena)
CALICATA	: C-04		
MUESTRA	: M-1		
PROFUNDIDAD (m)	: 2.00		
ESTADO	: Alterado		

DATOS DEL ESPECIMEN		ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03	
Esfuerzo Normal	(Kg/cm ²)	0.5		1.0		2.0	
Etapa		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Altura	(cm)	2.05	2.07	2.05	2.12	2.05	2.12
Sección	(cm ²)	36	36	36	36	36	36
Humedad	(%)	2.50	17.64	2.86	16.41	2.90	15.25
Densidad Seca	(g/cm ³)	1.80	1.58	1.79	1.62	1.79	1.65

ETAPA DE ENSAYO								
ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Deform. Tangencial (%)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (Kg/cm ²)	Deform. Tangencial (%)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (Kg/cm ²)	Deform. Tangencial (%)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (Kg/cm ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.05	0.13	0.25	0.05	0.17	0.17	0.05	0.28	0.14
0.10	0.14	0.28	0.10	0.20	0.20	0.10	0.35	0.18
0.20	0.16	0.32	0.20	0.24	0.24	0.20	0.41	0.21
0.35	0.18	0.36	0.35	0.28	0.28	0.35	0.49	0.24
0.50	0.20	0.39	0.50	0.31	0.31	0.50	0.57	0.28
0.75	0.22	0.43	0.75	0.36	0.36	0.75	0.68	0.34
1.00	0.23	0.47	1.00	0.40	0.40	1.00	0.77	0.38
1.25	0.25	0.51	1.25	0.44	0.44	1.25	0.85	0.43
1.50	0.27	0.54	1.50	0.48	0.48	1.50	0.93	0.46
1.75	0.29	0.58	1.75	0.52	0.52	1.75	1.00	0.50
2.00	0.30	0.61	2.00	0.56	0.56	2.00	1.06	0.53
2.25	0.31	0.63	2.25	0.60	0.60	2.25	1.12	0.56
2.50	0.32	0.63	2.50	0.63	0.63	2.50	1.17	0.58
2.75	0.31	0.62	2.75	0.65	0.65	2.75	1.21	0.61
3.00	0.30	0.61	3.00	0.65	0.65	3.00	1.25	0.63
3.50	0.29	0.59	3.50	0.66	0.66	3.50	1.31	0.65
4.00	0.04	0.08	4.00	0.65	0.65	4.00	1.35	0.67
4.50	0.04	0.08	4.50	0.64	0.64	4.50	1.38	0.69
5.00	0.04	0.08	5.00	0.63	0.63	5.00	1.37	0.69
6.00	0.04	0.08	6.00	0.04	0.04	6.00	1.37	0.68
7.00	0.04	0.08	7.00	0.04	0.04	7.00	1.37	0.69
8.00	0.04	0.08	8.00	0.04	0.04	8.00	1.36	0.68
9.00	0.04	0.08	9.00	0.04	0.04	9.00	0.04	0.02
10.00	0.04	0.08	10.00	0.04	0.04	10.00	0.04	0.02
11.00	0.04	0.08	11.00	0.04	0.04	11.00	0.04	0.02
12.00	0.04	0.08	12.00	0.04	0.04	12.00	0.04	0.02
13.00	0.04	0.08	13.00	0.04	0.04	13.00	0.04	0.02
14.00	0.04	0.08	14.00	0.04	0.04	14.00	0.04	0.02

Alvaro Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERÍA CIVIL
REG. CIP. N° 16087



Rev.: H.L.V.
Ejec.: H.L.D.

Pje. Fátima - Mz. Y, Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 969785163; Email: kaeingenieria@gmail.com



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

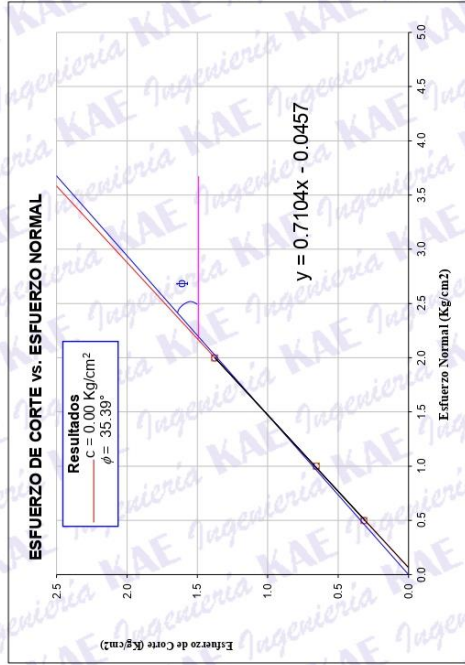
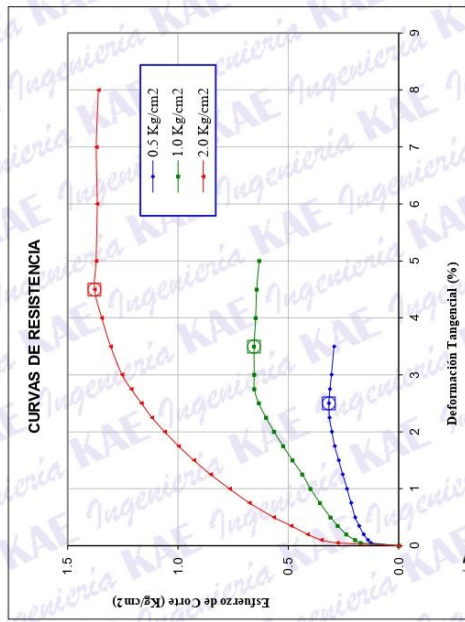
ENSAYO DE CORTE DIRECTO

(ASTM D3080)

TESIS : ANALISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CASERIO LOS ANGELES - YAUTAN - ANCASH - 2022
SOLICITANTE : PRINCIPE GARCÍA, YORDAN ANDONI - VÁSQUEZ CHUJIZUTA, JHUNIOR JESÚS
UBICACIÓN : Distrito: Yaután; Provincia: Casma; Departamento: Ancash
FECHA : 23/09/2022

N° REGISTRO : EMS-DSA-CD-02
N° PAGINA : 02 de 02
PROFUND. (m) : 2.00
CLASIF. SUCS : GW
ESTADO : Alterado

CALICATA : C-04
MUESTRA : M-1



Rev.:HLV.
Ejec.:HLD.

Observaciones:



Alvaro Alvarado Herrera Lázaro
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 116067



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

ANEXO III CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE CON FACTORES DE CARGA


Micael Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. C.O. N° 916067

Pje. Fátima - Mz. Y, Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 969785163; Email: kaeingenieria@gmail.com



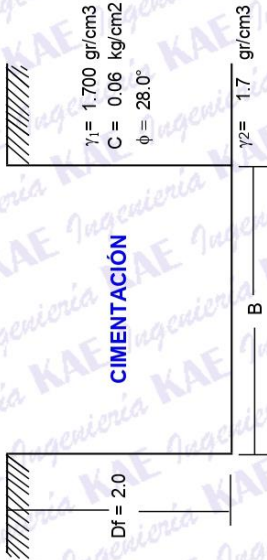
CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE CON FACTORES DE CARGA

Información General

Estructura : Buzon (C02)
Cimentación : Plataea Circular
Tipo de Falla por Corte : General

Datos de Campo

- ϕ : Angulo de Fricción = 28.0 °
- ϕ_c : Angulo de Fricción Corregido = 28.0 °
- C : Cohesión = 0.06 kg/cm2
- γ_1 : P.E. del Suelo por encima del N.C. = 1.70 gr/cm3
- γ_2 : P.E. del Suelo por debajo del N.C. = 1.70 gr/cm3
- B/L : Relación Ancho Largo = 1.00
- Fs : Factor de Seguridad = 3
- Ct : Carga Total = 5 Ton/m
- B : Ancho de Cimiento en m.
- q_u : Capacidad ultima de carga
- q_{adm} : Capacidad admisible de carga
- Df : Profundidad de Cimentación en m



CIMENTACIÓN

Forma	Factores de Capacidad de Carga				Factores de Forma		
	Nc	Ng	Nq	Ns	Sc	Sy	Sq
Circular	25.88	10.28	14.78	1.57	0.60	1.53	

Carga Ultima

$$q_c = 1.3 \cdot Sc \cdot C \cdot N_c + Sq \cdot g \cdot D_f \cdot N_q + 0.4 \cdot S_g \cdot g \cdot B \cdot N_g$$

Determinación de la Capacidad Portante

Tipo de Cimentación	Profundidad (m)	Ancho (m)	Quit (Kg/cm2)	Qadm (kg/cm2)
Circular	2.00	1.50	11.51	3.84
Circular	2.00	1.80	11.63	3.88

Qact (kg/cm2)	Condición Qadm-Qact
0.22	Cumple
0.15	Cumple

Rankine
ka 0.360
kp 2.774
ko 0.530



[Signature]
Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 16087



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE CON FACTORES DE CARGA

Información General

- Estructura : Buzón (C04)
- Cimentación : Placa Circular
- Tipo de Falla por Corte : General

Datos de Campo

- ϕ : Angulo de Fricción = 35.4 °
- ϕ_c : Angulo de Fricción Corregido = 35.4 °
- C : Cohesión = 0.00 kg/cm2
- γ_1 : P.E. del Suelo por encima del N.C. = 1.85 gr/cm3
- γ_2 : P.E. del Suelo por debajo del N.C. = 1.85 gr/cm3
- B/L : Relación Ancho Largo = 1.00
- Fs : Factor de Seguridad = 3
- Ct : Carga Total = 5 Ton/m
- B : Ancho de Cimiento en m.
- q_u : Capacidad ultima de carga
- q_{ad} : Capacidad admisible de carga
- Df : Profundidad de Cimentación en m



CIMENTACIÓN

Forma	Factores de Capacidad de Carga			Factores de Forma		
	Nc	Ng	Nq	Sc	Sy	Sq
Circular	47.80	33.77	34.96	1.73	0.60	1.71

Carga Ultima

$q_c = 1.3 \cdot C_c \cdot N_c + S_q \cdot g \cdot D_f \cdot N_q + 0.4 \cdot S_g \cdot g \cdot B \cdot N_g$

Determinación de la Capacidad Portante

Tipo de Cimentación	Profundidad (m)	Ancho (m)	Quit (Kg/cm2)	Qadm (kg/cm2)
Circular	2.00	1.50	24.39	8.13
Circular	2.00	1.80	24.84	8.28

Qact (kg/cm2)	Condición Qadm-Qact	Rankine
0.22	Cumple	ka 0.267
0.15	Cumple	kp 3.752
		ko 0.421



Atarso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 15087



CÁLCULO DE ASENTAMIENTO - MÉTODO ELÁSTICO

$$S = \Delta q * B (1 - \nu^2) / E_s * I_w$$

Donde :

- S = Asentamiento (cm)
- q = Carga (Ton/m2)
- Δq = Presion de Contacto (Ton/m2)
- B = Ancho de cimentacion (m)
- Es = Modulo de elasticidad (ton/m2)
- μ = Relacion de Poisson
- I_w = Factor de Influencia que depende de la forma y rigidez de la cimentacion

Forma	Valores de Iw (cm/m)				
	Flexible			Rigida	
Ubicación	Centro	Esquina	Medio		
Rectangular	L/B = 2	153	77	130	120
	L/B = 5	210	105	183	170
	L/B = 10	254	127	225	210
Cuadrada		112	56	95	82
Circular		100	64	85	88

Poisson (μ)	Gravas
Módulo de Elasticidad (Es) (tn/m2)	5500

Estructura	Forma de Zapata	Df (m)	B(m)	q (ton/m2)	Δq (ton/m2)	S (cm) Rigida	S (cm) Flexible Centro	S (cm) Flexible Esquina	S (cm) Flexible Medio
BuzonTramo 1	Circular	2.00	1.80	38.77	35.37	0.93	1.05	0.67	0.90
BuzonTramo 2	Circular	2.00	1.80	82.81	79.11	2.07	2.36	1.51	2.00

Si: 2.36 cm Por consiguiente el asentamiento total es menor al asentamiento de 1".

Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 116087





KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE CON FACTORES DE CARGA

Información General

- Estructura : Cámara de Rejas
- Cimentación : Zapata Rectangular
- Tipo de Falla por Corte : General

Datos de Campo

- ϕ Angulo de Fricción = 35.4 °
- ϕ' Angulo de Fricción Corregido = 35.4 °
- C Cohesión = 0.00 kg/cm²
- γ_1 P.E. del Suelo por encima del N.C. = 1.85 gr/cm³
- γ_2 P.E. del Suelo por debajo del N.C. = 1.85 gr/cm³
- B/L Relación Ancho Largo = 0.10
- Fs Factor de Seguridad = 3
- Ct Carga Total = 5 Ton/m
- B Ancho de Cimiento en m.
- q_u Capacidad última de carga
- q_{ad} Capacidad admisible de carga
- Df Profundidad de Cimentación en m



CIMENTACIÓN

Forma	Factores de Capacidad de Carga				Factores de Forma		
	Nc	Ng	Nq	Ns	Sc	Sy	Sq
Rectangular	47.80	33.77	34.96	1.07	1.07	0.96	1.07

Carga Ultima

$$q_c = Sc \cdot C \cdot N_c + S_q \cdot g \cdot D_f \cdot N_q + 0.5 \cdot S_g \cdot g \cdot B \cdot N_g$$

Determinación de la Capacidad Portante

Tipo de Cimentación	Profundidad (m)	Ancho (m)	Quit (Kg/cm ²)	Qadm (kg/cm ²)
Rectangular	2.00	0.50	15.36	5.12
Rectangular	2.00	0.75	16.11	5.37
Rectangular	2.00	1.00	16.86	5.62
Rectangular	2.00	1.25	17.61	5.87
Rectangular	2.00	1.50	18.36	6.12

Rankine	
ka	0.267
kp	3.752
ko	0.421

Qact (kg/cm ²)	Condición Qadm > Qact
0.20	Cumple
0.09	Cumple
0.05	Cumple
0.03	Cumple
0.02	Cumple





KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE CON FACTORES DE CARGA

Información General

- Estructura : Tanque Inhoff
- Cimentación : Zapata Cuadrada
- Tipo de Falla por Corte : General

Datos de Campo

- ϕ Angulo de Fricción = 35.4 °
- ϕ' Angulo de Fricción Corregido = 35.4 °
- C Cohesión = 0.00 kg/cm²
- γ_1 P.E. del Suelo por encima del N.C. = 1.85 gr/cm³
- γ_2 P.E. del Suelo por debajo del N.C. = 1.85 gr/cm³
- B/L Relación Ancho Largo = 1.00
- Fs Factor de Seguridad = 3
- Ct Carga Total = 300 Ton/m
- B Ancho de Cimiento en m.
- q_u Capacidad ultima de carga
- q_{ad} Capacidad admisible de carga
- Df Profundidad de Cimentación en m



CIMENTACIÓN

Forma	Factores de Capacidad de Carga				Factores de Forma		
	Nc	Ng	Nq	Sc	Sy	Sq	
Cuadrada	47.80	33.77	34.96	1.73	0.60	1.71	

Carga Ultima

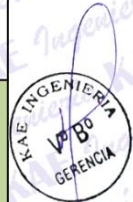
$q_c = 1.3 \cdot Sc \cdot C \cdot N_c + S_q \cdot g \cdot D_f \cdot N_q + 0.4 \cdot S_g \cdot g \cdot B \cdot N_g$

Determinación de la Capacidad Portante

Tipo de Cimentación	Profundidad (m)	Ancho (m)	Quit (Kg/cm ²)	Qadm (kg/cm ²)
Cuadrada	2.00	4.50	28.89	9.63
Cuadrada	2.00	4.75	29.27	9.76
Cuadrada	2.00	5.00	29.64	9.88
Cuadrada	2.00	5.25	30.02	10.01
Cuadrada	2.00	5.50	30.39	10.13

Rankine
ka 0.267
kp 3.752
ko 0.421

Qact (kg/cm ²)	Condición Qadm > Qact
1.48	Cumple
1.33	Cumple
1.20	Cumple
1.09	Cumple
0.99	Cumple



Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 15067



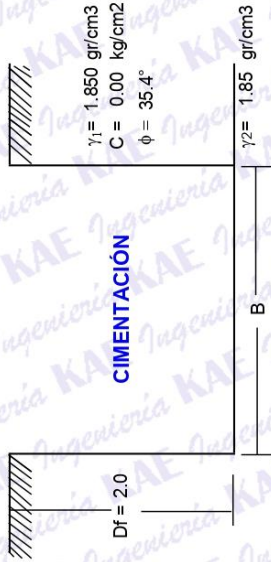
CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE CON FACTORES DE CARGA

Información General

Estructura : Cámara de Cloración
Cimentación : Zapata Rectangular
Tipo de Falla por Corte : General

Datos de Campo

ϕ : Angulo de Fricción = 35.4 °
 ϕ_c : Angulo de Fricción Corregido = 35.4 °
 C : Cohesión = 0.00 kg/cm2
 γ_1 : P.E. del Suelo por encima del N.C. = 1.85 gr/cm3
 γ_2 : P.E. del Suelo por debajo del N.C. = 1.85 gr/cm3
 B/L : Relación Ancho Largo = 0.25
 F_s : Factor de Seguridad = 3
 C_t : Carga Total = 100 Ton/m
 B : Ancho de Cimiento en m.
 q_{lu} : Capacidad última de carga
 q_{ad} : Capacidad admisible de carga
 D_f : Profundidad de Cimentación en m



CIMENTACIÓN

Forma	Factores de Capacidad de Carga				Factores de Forma		
	Nc	Ng	Nq	Sc	Sy	Sq	
Rectangular	47.80	33.77	34.96	1.18	0.90	1.18	

Carga Ultima

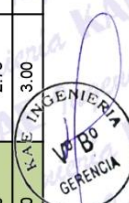
$q_c = S_c.C.N_c + S_q.g.D_f.N_q + 0.5.S_g.g.B.N_g$

Determinación de la Capacidad Portante

Tipo de Cimentación	Profundidad (m)	Ancho (m)	Quit (Kg/cm2)	Qadm (kg/cm2)
Rectangular	2.00	2.00	20.87	6.96
Rectangular	2.00	2.25	21.57	7.19
Rectangular	2.00	2.50	22.27	7.42
Rectangular	2.00	2.75	22.97	7.66
Rectangular	2.00	3.00	23.68	7.89

Empuje Rankine
ka 0.267
kp 3.752
ko 0.421

Gact (kg/cm2)	Condición Qadm>Qact
0.63	Cumple
0.49	Cumple
0.40	Cumple
0.33	Cumple
0.28	Cumple





KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

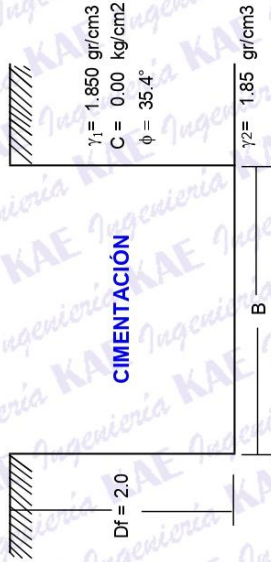
CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE CON FACTORES DE CARGA

Información General

Estructura : Filtro Biológico
Cimentación : Zapata Rectangular
Tipo de Falla por Corte : General

Datos de Campo

ϕ : Angulo de Fricción = 35.4 °
 ϕ : Angulo de Fricción Corregido = 35.4 °
 C : Cohesión = 0.00 kg/cm2
 γ_1 : P.E. del Suelo por encima del N.C. = 1.85 gr/cm3
 γ_2 : P.E. del Suelo por debajo del N.C. = 1.85 gr/cm3
 B/L : Relación Ancho Largo = 0.50
 F_s : Factor de Seguridad = 3
 Ct : Carga Total = 250 Ton/m
 B : Ancho de Cimiento en m.
 q_{lu} : Capacidad última de carga
 q_{adm} : Capacidad admisible de carga
 Df : Profundidad de Cimentación en m



CIMENTACIÓN

Forma	Factores de Capacidad de Carga				Factores de Forma		
	Nc	Ng	Nq	Ns	Sc	Sy	Sq
Rectangular	47.80	33.77	34.96	1.37	0.80	1.36	

Carga Última

$$q_c = S_c \cdot C \cdot N_c + S_q \cdot g \cdot D_f \cdot N_q + 0.5 \cdot S_g \cdot g \cdot B \cdot N_g$$

Determinación de la Capacidad Portante

Tipo de Cimentación	Profundidad (m)	Ancho (m)	Quit (Kg/cm2)	Qadm (kg/cm2)
Rectangular	2.00	4.00	27.54	9.18
Rectangular	2.00	4.25	28.16	9.39
Rectangular	2.00	4.50	28.79	9.60
Rectangular	2.00	4.75	29.41	9.80
Rectangular	2.00	5.00	30.04	10.01

Empuje Rankine
ka 0.267
kp 3.752
ko 0.421

Qact (kg/cm2)	Condición Qadm > Qact
0.78	Cumple
0.69	Cumple
0.62	Cumple
0.55	Cumple
0.50	Cumple

Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. (1997) Nº 116087





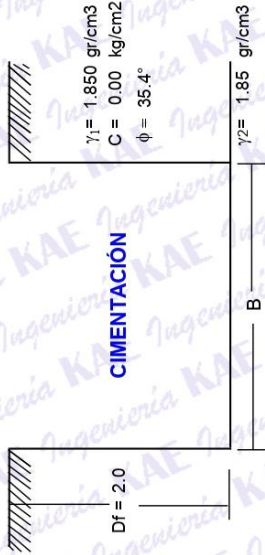
CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE CON FACTORES DE CARGA

Información General

Estructura : Lecho de Secado
Cimentación : Zapata Cuadrada
Tipo de Falla por Corte : General

Datos de Campo

ϕ Angulo de Fricción = 35.4 °
 ϕ' Angulo de Fricción Corregido = 35.4 °
C Cohesión = 0.00 kg/cm²
 γ_1 P.E. del Suelo por encima del N.C. = 1.85 gr/cm³
 γ_2 P.E. del Suelo por debajo del N.C. = 1.85 gr/cm³
B/L Relación Ancho Largo = 1.00
Fs Factor de Seguridad = 3
Ct Carga Total = 80 Ton/m
B Ancho de Cimiento en m.
 q_u Capacidad ultima de carga
 q_{ad} Capacidad admisible de carga
Df Profundidad de Cimentación en m



CIMENTACIÓN

Forma	Factores de Capacidad de Carga				Factores de Forma		
	Nc	Ng	Nq	Sc	Sy	Sq	Sq
Cuadrada	47.80	33.77	34.96	1.73	0.60		1.71

Carga Ultima

$q_c = 1.3 \cdot Sc \cdot C \cdot N_c + S_q \cdot g \cdot D_f \cdot N_q + 0.4 \cdot S_g \cdot g \cdot B \cdot N_g$

Determinación de la Capacidad Portante

Tipo de Cimentación	Profundidad (m)	Ancho (m)	Quit (Kg/cm ²)	Qadm (kg/cm ²)
Cuadrada	2.00	4.00	28.14	9.38
Cuadrada	2.00	4.25	28.52	9.51
Cuadrada	2.00	4.50	28.89	9.63
Cuadrada	2.00	4.75	29.27	9.76
Cuadrada	2.00	5.00	29.64	9.88

Rankine
ka 0.267
kp 3.752
ko 0.421

Qact (kg/cm ²)	Condición Qadm > Qact
0.50	Cumple
0.44	Cumple
0.40	Cumple
0.35	Cumple
0.32	Cumple



Ing. Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
R.E.C. CIV. N° 19067



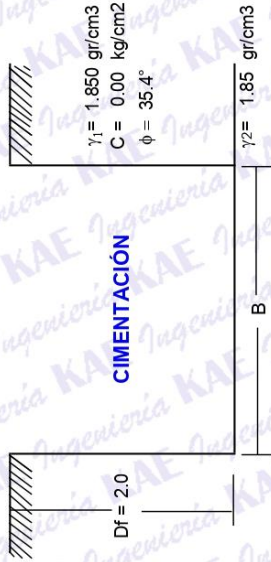
CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE CON FACTORES DE CARGA

Información General

Estructura : Cámara de Distribución
Cimentación : Zapata Cuadrada
Tipo de Falla por Corte : General

Datos de Campo

ϕ : Angulo de Fricción = 35.4 °
 ϕ : Angulo de Fricción Corregido = 35.4 °
 C : Cohesión = 0.00 kg/cm2
 γ_1 : P.E. del Suelo por encima del N.C. = 1.85 gr/cm3
 γ_2 : P.E. del Suelo por debajo del N.C. = 1.85 gr/cm3
 B/L : Relación Ancho Largo = 1.00
 F_s : Factor de Seguridad = 3
 C_t : Carga Total = 10 Ton/m
 B : Ancho de Cimiento en m.
 q_{lu} : Capacidad última de carga
 q_{adm} : Capacidad admisible de carga
 D_f : Profundidad de Cimentación en m



CIMENTACIÓN

Forma	Factores de Capacidad de Carga				Factores de Forma		
	Nc	Ng	Nq	Nγ	Sc	Sγ	Sq
Cuadrada	47.80	33.77	34.96	1.73	0.60	1.71	

Carga Última

$q_c = 1.3 \cdot Sc \cdot C \cdot N_c + Sq \cdot g \cdot D_f \cdot N_q + 0.4 \cdot S\gamma \cdot g \cdot B \cdot N_\gamma$

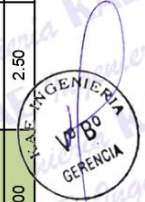
Determinación de la Capacidad Portante

Tipo de Cimentación	Profundidad (m)	Ancho (m)	Quit (Kg/cm2)	Qadm (kg/cm2)
Cuadrada	2.00	1.50	24.39	8.13
Cuadrada	2.00	1.75	24.77	8.26
Cuadrada	2.00	2.00	25.14	8.38
Cuadrada	2.00	2.25	25.52	8.51
Cuadrada	2.00	2.50	25.89	8.63

Empuje Rankine
ka 0.267
kp 3.752
ko 0.421

Qact (kg/cm2)	Condición Qadm > Qact
0.44	Cumple
0.33	Cumple
0.25	Cumple
0.20	Cumple
0.16	Cumple

Vicente Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 15087





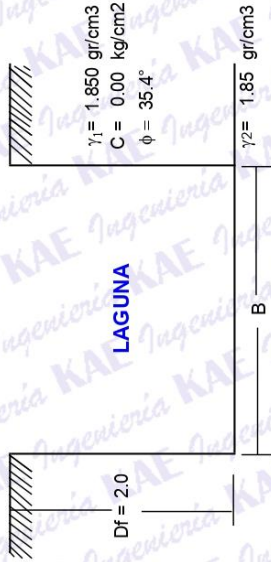
CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE CON FACTORES DE CARGA

Información General

Estructura : Laguna
Cimentación : Fondo
Tipo de Falla por Corte : General

Datos de Campo

- ϕ = 35.4 °
- ϕ_c = 35.4 °
- C = 0.00 kg/cm²
- γ_1 = 1.85 gr/cm³
- γ_2 = 1.85 gr/cm³
- B/L = 0.50
- Fs = 3
- Ct = 50 Ton/m
- B = Ancho de Cimiento en m.
- q_{lu} = Capacidad última de carga
- q_{adm} = Capacidad admisible de carga
- Df = Profundidad de Cimentación en m



Forma	Factores de Capacidad de Carga				Factores de Forma		
	Nc	Ng	Nq	Ns	Sc	Sy	Sq
Rectangular	47.80	33.77	34.96	1.37	0.80	1.36	

Carga Última

$$q_c = S_c.C.N_c + S_q.g.D_f.N_q + 0.5.S_g.g.B.N_g$$

Determinación de la Capacidad Portante

Tipo de Cimentación	Profundidad (m)	Ancho (m)	Quit (Kg/cm ²)	Qadm (kg/cm ²)
Rectangular	2.00	1.00	20.04	6.68
Rectangular	2.00	1.00	20.04	6.68
Rectangular	2.00	1.00	20.04	6.68
Rectangular	2.00	16.00	57.53	19.18
Rectangular	2.00	1.00	20.04	6.68

Qact (kg/cm ²)	Condición Qadm>Qact
2.50	Cumple
2.50	Cumple
2.50	Cumple
0.01	Cumple
2.50	Cumple

Empuje Rankine
ka 0.267
kp 3.752
ko 0.421



Vicente Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 15087



CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE CON FACTORES DE CARGA

Información General

Estructura : Dique de Laguna
Cimentación : Cimiento Corrido
Tipo de Falla por Corte : General

Datos de Campo

ϕ Angulo de Fricción = 35.4 °
 ϕ' Angulo de Fricción Corregido = 35.4 °
 C Cohesión = 0.00 kg/cm2
 γ_1 P.E. del Suelo por encima del N.C. = 1.85 gr/cm3
 γ_2 P.E. del Suelo por debajo del N.C. = 1.85 gr/cm3
 B/L Relación Ancho Largo = 0.10
 Fs Factor de Seguridad = 3
 Ct Carga Total = 100 Ton/m
 B Ancho de Cimiento en m.
 q_u Capacidad ultima de carga
 q_{ad} Capacidad admisible de carga
 Df Profundidad de Cimentación en m



CIMENTACIÓN

Forma	Factores de Capacidad de Carga			Factores de Forma		
	Nc	Ng	Nq	Sc	Sy	Sq
Rectangular	47.80	33.77	34.96	1.07	0.96	1.07

Carga Ultima

$$q_c = S_c \cdot C \cdot N_c + S_q \cdot g \cdot D_f \cdot N_q + 0.5 \cdot S_g \cdot g \cdot B \cdot N_g$$

Determinación de la Capacidad Portante

Tipo de Cimentación	Profundidad (m)	Ancho (m)	Quit (Kg/cm2)	Qadm (kg/cm2)
Rectangular	0.10	3.00	9.70	3.23
Rectangular	0.10	3.50	11.20	3.73
Rectangular	0.10	4.00	12.70	4.23
Rectangular	0.10	4.50	14.20	4.73
Rectangular	0.10	5.00	15.70	5.23

Rankine
ka 0.267
kp 3.752
ko 0.421

Qact (kg/cm2)	Condición Qadm > Qact
0.11	Cumple
0.08	Cumple
0.06	Cumple
0.05	Cumple
0.04	Cumple





CÁLCULO DE ASENTAMIENTO - MÉTODO ELÁSTICO

$$S = \Delta q * B (1 - \nu^2) / E_s * I_w$$

Donde :

- S = Asentamiento (cm)
- q = Carga (Ton/m2)
- Δq = Presion de Contacto (Ton/m2)
- B = Ancho de cimentacion (m)
- Es = Modulo de elasticidad (ton/m2)

- μ = Relacion de Poisson
- I_w = Factor de Influencia que depende de la forma y rigidez de la cimentacion

Forma	Ubicación	Valores de I_w (cm/m)			
		Flexible			Rigida
		Centro	Esquina	Medio	
Rectangular	L/B = 2	153	77	130	120
	L/B = 5	210	105	183	170
	L/B = 10	254	127	225	210
Cuadrada		112	56	95	82
Circular		100	64	85	88

Gravas Densa	
Poisson (μ)	0.30
Módulo de Elasticidad (Es)	10000 tn/m2

Estructura	Forma de Zapata	Df (m)	B(m)	q (ton/m2)	Δq (ton/m2)	S (cm) Rigida	S (cm) Flexible Centro	S (cm) Flexible Esquina	S (cm) Flexible Medio
Camara de Rejas	Rectangular	2.00	1.00	56.21	52.51	1.00	1.21	0.61	1.08
Tanque Inhoff	Cuadrada	2.00	5.00	98.80	95.10	3.55	4.85	2.42	4.11
Camara de Cloracion	Rectangular	2.00	2.00	69.55	65.85	2.04	2.52	1.26	2.19
Filtro Biologico	Rectangular	2.00	4.50	95.96	92.26	4.53	5.78	2.91	4.91
Lecho de Secado	Cuadrada	2.00	4.50	96.31	92.61	3.11	4.25	2.12	3.60
Camara de Distribucion	Cuadrada	2.00	2.00	83.81	80.11	1.20	1.63	0.82	1.39
Laguna	Rectangular	2.00	1.00	66.80	63.10	0.69	0.88	0.44	0.75
Dique de Laguna	Rectangular	0.10	3.00	32.33	32.15	1.05	1.34	0.68	1.14

Si: **5.78** cm Por consiguiente el asentamiento total es menor al asentamiento de 2.5", considerado menor capacidad


Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 15067





KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

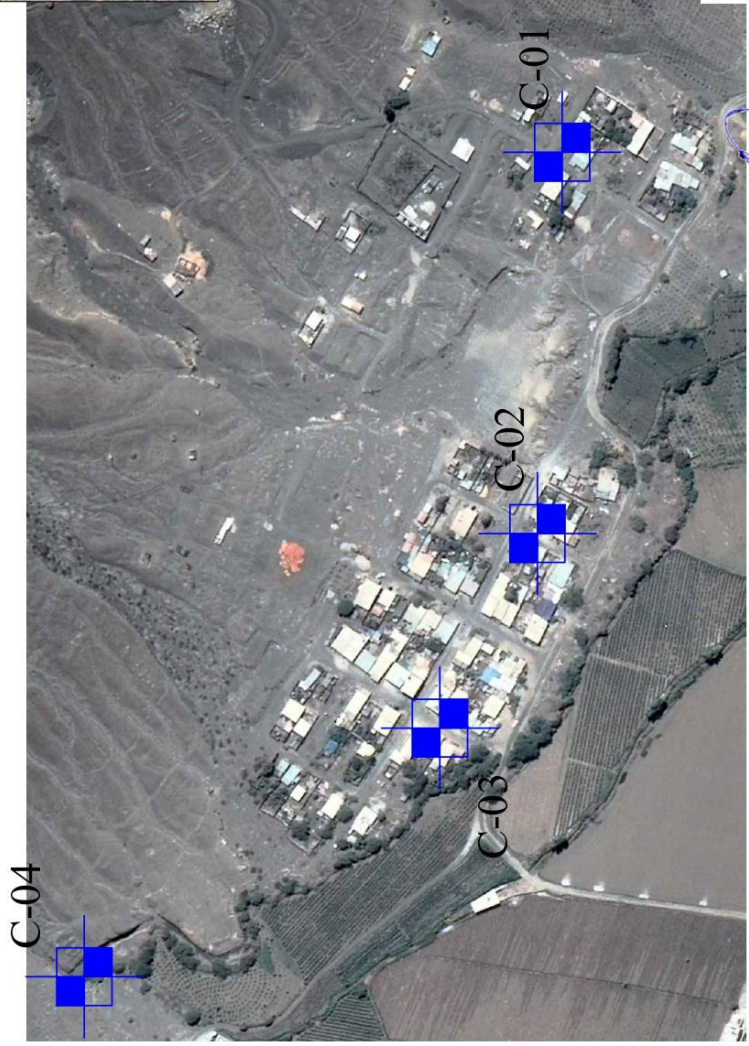
ANEXO IV PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS


KAE Ingeniería
Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 16007

Pje. Fátima - Mz. Y, Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 969785163; Email: kaeingenieria@gmail.com



LOCALIZACIÓN



CALICATAS	PROFUNDIDAD D (m)	CORDENADAS (UTM GSK4)	ESTE (m)	NORTE (m)
C-01	1.50	819802.39	8946028.94	
C-02	1.50	819680.11	8946046.09	
C-03	1.50	819554.68	8946105.15	
C-04	3.00	819411.91	8946314.89	

LEYENDA



Proyecto : ANALISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CASERIO LOS ANGELES - YAUTAM - ANCASH - 2022

Propietario : PRÍNCIPE GARCÍA, YORDAN ANTONI

Plano : VÁSQUEZ CHUQUIZUTA, JHUONOR JESUS

Nº Lámina: G-01

Responsable: UBCACIÓN DE EXPLORACIONES

ING. VICTORIA HERRERA LAZARO
CONSULTORA CIVIL

UBICACIÓN


VICTORIA HERRERA LAZARO
 INGENIERA CIVIL
 REG. CIP Nº 110087

Distrito : YAUTAM
 Provincia : OSHIMA
 Departamento : ANCASH
 Distrito : ILLILE
 Fecha : SEPTIEMBRE 2022



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

ANEXO V PANEL FOTOGRÁFICO



Vicente Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. COP. N° 15087

Pje. Fátima - Mz. Y, Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 969785163; Email: kaeingenieria@gmail.com



PANEL FOTOGRÁFICO



Foto N°01: Vista de ubicación de la C-01, presencia de Grava Mal Graduada con Limo y Arena (GP-GM) de compactidad compacta, ligeramente húmeda y de color beige claro de 0.00 a 1.50m.



Foto N°02: Vista de ubicación de la C-02, presencia de Arena Limosa con Grava (SM) de compactidad compacta, ligeramente húmeda y de color beige claro de 0.00 a 1.50m.


KAE Ingeniería
Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. 017 N° 16087



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

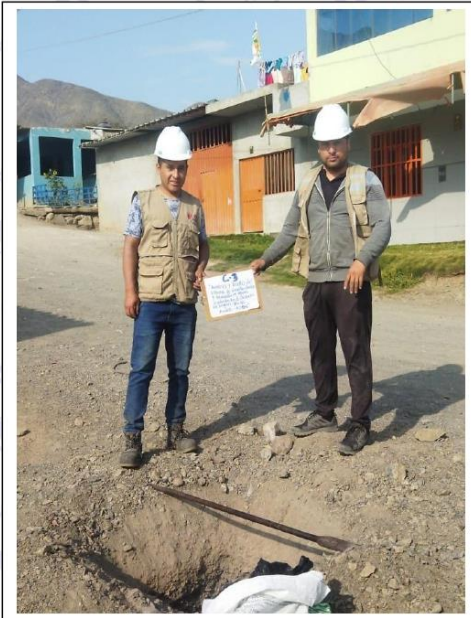


Foto N°03: Vista de ubicación de la C-02, presencia de Arena Bien Graduada con Limo y Grava (SW-SM) de compactación compacta, ligeramente húmeda y de color beige claro de 0.00 a 1.50m.

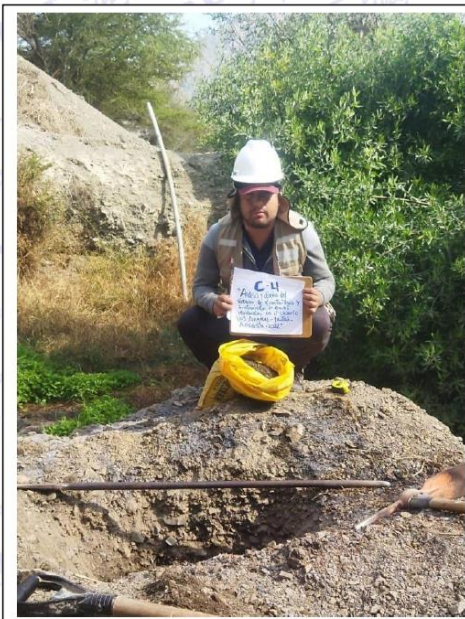


Foto N°04: Vista de ubicación de la C-04, presencia de Grava Bien Graduada con Arena (GW) de compactación compacta, húmeda y de color beige claro de 0.00 a 3.00m. Presencia de filtración de aguas a - 2.50 m.


Alberto Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 18097

Anexo 8. Informe de levantamiento Topográfico

Informe de Topografía

Tesis:
Análisis y diseño del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en el caserío los Ángeles-
Yaután, Ancash-2022

INFORME DE TOPOGRAFÍA

I N D I C E

	Pag.
1 OBJETIVOS	2
2 UBICACIÓN.....	2
3 METODOLOGIA DEL TRABAJO.....	2
3.1 ASPECTOS GENERALES.....	2
3.2 PERSONAL.....	2
3.3 EQUIPOS	2
3.4 MATERIALES.....	3
4 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO.....	3
4.1 TRABAJOS DE CAMPO REALIZADOS.....	3
4.2 PUNTOS DE GEOREFERENCIACION.....	4
4.3 POLIGONAL DE APOYO.....	5
4.3.1 METODOLOGIA.....	5
4.3.2 MEDICIONES DE LA POLIGONAL ABIERTA	5
4.3.3 UBICACIÓN Y MONUMENTACION DE LOS VERTICES DE POLIGONAL.....	6
4.3.4 MEDICION DEL AREA DE DEFENSA RIBEREÑA	6
4.3.5 RESULTADOS	7
4.4 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO.....	7
4.4.1 METODOLOGIA.....	7
4.4.2 TOMA DE DETALLES Y RELLENOS TOPOGRAFICOS.....	7
4.5 TRABAJO DE GABINETE	8
4.5.1 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION DE CAMPO.....	8
4.5.2 DATOS DEL ESTACION TOTAL.....	9
4.5.3 DIBUJO CAD.....	¡Error! Marcador no definido.


SOTELO CASUSOL MARIAM RUBEN
INGENIERO CIVIL
CIP N° 243212

ASPECTOS GENERALES

El presente estudio tiene como objetivo realizar el Levantamiento Topográfico con Estación total en el Caserío de los Ángeles Distrito de Yaután, provincia Casma -Ancash.

1 OBJETIVOS

El principal objetivo es obtener planos topográficos veraces y fidedignos, mientras que el objetivo secundario es obtener Bench Marks o puntos de control en cantidad suficiente a fin de poder verificar las cotas.

El levantamiento Topográfico consiste en el establecimiento de puntos de control horizontal y vertical.

En efecto, se requieren una cantidad suficiente de puntos de control vertical e igualmente puntos de control horizontal para los casos de verificación, supervisión, replanteo del Proyecto y control topográfico durante la Construcción.

En la zona donde se realizó el levantamiento topográfico, se ubicó puntos de control horizontal con coordenadas UTM (vértices de la poligonal electrónica), también se ubicaron puntos de control vertical como son los BMs (msnm).

2 UBICACIÓN

Localidad : Caserío Los Ángeles
Distrito : Yaután
Provincia : Casma
Departamento : Ancash

3 METODOLOGIA DEL TRABAJO

3.1 ASPECTOS GENERALES

El Levantamiento topográfico se desarrolla dentro del marco del trabajo de topografía al detalle.

Los trabajos de control terrestre se llevaron a cabo desarrollando las actividades siguientes:

- Recopilación de información
- Reconocimiento y foto identificación de puntos de control terrestre
- Monumentación de los puntos de control
- Lectura de puntos de control terrestre
-

3.2 PERSONAL

En el presente se trabajó con el siguiente personal:

- 01 topógrafo de Levantamiento.
- 02 ayudante para el trabajo con prisma.


SOTELO CASUSOL MARLÓN RUBEN
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 243212

3.3 EQUIPOS

En el presente trabajo se trabajó con los siguientes equipos:

- 01 estación Total Leica
- 01 trípode de Aluminio.

- 02 prisma de 4.0 m.
- 01 mini prisma.

3.4 MATERIALES

- Spray (Rojo).
- Wincha de 5m.

4 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

El levantamiento topográfico se refiere al establecimiento de puntos de control horizontal y vertical. En efecto, se requiere por una parte una cantidad suficiente de puntos de control vertical e igualmente suficientes puntos de control horizontal para los casos de verificación y replanteo en el desarrollo del proyecto y posterior construcción.

4.1 TRABAJOS DE CAMPO REALIZADOS

En función a la importancia de los estudios a ejecutarse, cómo es la Rehabilitación de la línea de Conducción y Distribución y dar cumplimiento de lo requerido en los términos de referencia; se han empleado equipos electrónicos de alta precisión como son las estaciones totales, en las que se han almacenado información codificada que luego es convertida en datos que se suministran a programas de cómputo para la elaboración de planos sectorizados en sistema CAD.

Para el caso de la poligonal de control se realizó con un equipo de estación total, básicamente para poder obtener niveles de error mínimos. Para ello, se tomaron lecturas de distancia repetida y en modo fino del instrumento lo que significa que, en un intervalo de tiempo de 2 segundos por visada, utilizando de este tiempo el promedio de lecturas computarizadas, cada una de ellas, medidas con rayos infrarrojos de onda corta, el cual se afecta principalmente por la posición y el número de prismas utilizados.

Se ejecutó una poligonal Cerrada, utilizándose para ello estación total marca LEICA de aproximación 2" con colector interno de información, cada medida se realizó en modo fino, en series de 2 visadas cada una, de las cuales el software de cálculo tomo el promedio final, de esta manera se reduce al mínimo el error del operador y logrando errores de cierre dentro de lo permitido por los términos de referencia.


SOTELO CASUSO MARLON RUBEN
INGENIERO CIVIL
CIP N° 243212

Tesis:
Análisis y diseño del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en el caserío los Ángeles-
Yaután, Áncash-2022"



Foto N° 01: Trabajo de campo con Estación Total Leica.

4.2 PUNTOS DE GEOREFERENCIACION

Se ha elaborado la siguiente información sobre los puntos de control oficiales existentes dentro del área de trabajo.

Se establecieron 02 hitos con GPS y estación total.

Cuadro N° 01 – Ubicación de Bms

BM	UTM	17L	COTA (msnm)	DESCRIPCION
BM-1	8945820.17	161074.9554	383.0456	Estación 1
BM-33	8945993.165	161078.9554	400.0373283	Estación 2

Los puntos de BM se encuentran ubicados estratégicamente fuera del área de trabajo, para no ser dañado por el personal ni la maquinaria durante la ejecución de la Obra.

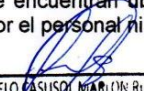

SOTELO CASUSOL MARLON RUBEN
INGENIERO CIVIL
CIP N° 243212



Figura N° 01: Monumentación de la zona de trabajo.

4.3 POLIGONAL DE APOYO

4.3.1 METODOLOGIA


Como actividad de campo, se realizó la marcación de puntos de control (Estación A, Estación B, Estación C y Estación D, ETC.) generándose una poligonal Cerrada, que normalmente se fueron ubicados en lugares estratégicos para posteriormente efectuar con las mediciones.

4.3.2 MEDICIONES DE LA POLIGONAL CERRADA

Se caracteriza por estar constituida por un conjunto de líneas consecutivas, donde el trabajo de campo se reduce a medir ángulos acimutales y longitudes de los lados formados. En este caso se tiene cuatro puntos de referencia y control que son la ubicación de las Estación A, Estación B, Estación C y Estación D, ETC. cuyas coordenadas y longitud fueron tomadas con la Estación Total con 2 repeticiones para reducir el error.

Cuadro N° 02 – Coordenadas de las Estaciones

ESTACION	ESTE	NORTE	ALTURA (m.s.n.m.)
A	8945820.165	161074.925	383.046
B	8945937.143	161127.815	399.926
C	8945920.128	161092.234	394.024
D	8945920.110	161047.432	391.970


SOTELO CASUSOL MARLON RUBEN
INGENIERO CIVIL
CIP N° 243212

4.3.3 UBICACIÓN Y MONUMENTACION DE LOS VERTICES DE POLIGONAL

Reconocimiento del área de trabajo

Para la ubicación de los vértices de la Poligonal se tuvo en cuenta que no existan obstáculos que impidan la total visibilidad entre los puntos adyacentes.

Medición de las distancias

La medición se realizó mediante equipo estación total y la lectura del prisma con rayos infrarrojos de onda corta el cual tiene menos error que un teodolito electrónico. Además, se realizaron los ajustes por temperatura y altura.

La medición de la longitud de la Poligonal Abierta se realizó por repetición con la estación total, para luego hacer el cálculo de las coordenadas.



Figura N° 02: Ubicación de las Estaciones de levantamiento topográfico (poligonal cerrada).

4.3.4 MEDICION DEL AREA DE TRABAJO

De acuerdo con los vértices de la poligonal cerrada se hizo el levantamiento del Terreno del proyecto de Análisis y diseño del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en el caserío los Ángeles- Yaután, Áncash-2022, los hitos dejados en la zona de estudio servirán como control topográfico, de acuerdo a las cotas del terreno se podrá medir las dimensiones de dicho Proyecto.


SOTELO CASCOSOL MARLON RUBEN
INGENIERO CIVIL
CIP N° 243212

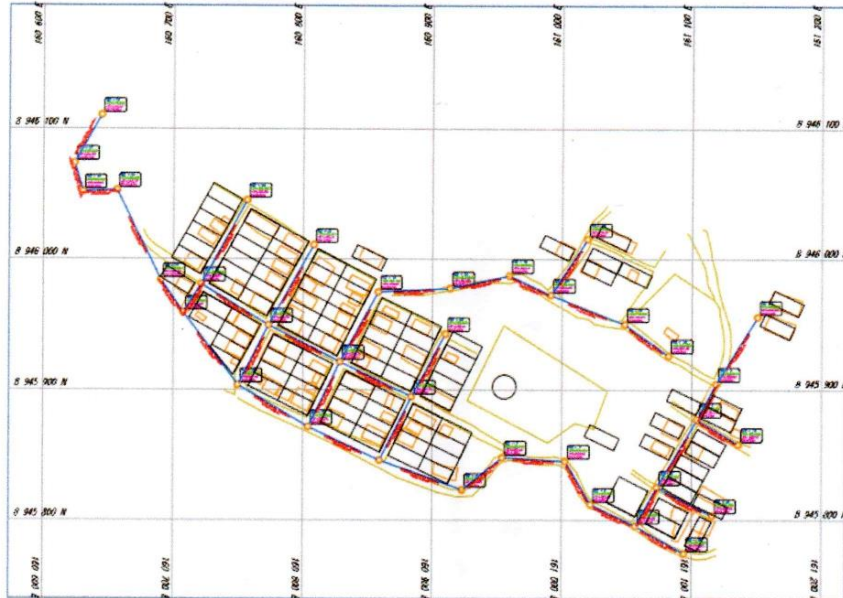


Figura N° 03: Plano en planta de levantamiento .

4.3.5 RESULTADOS

Las coordenadas que figuran en los planos topográficos es el promedio de los vértices de la poligonal.

4.4 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO


4.4.1 METODOLOGIA

Como actividad de campo, se marcaron los vértices de la poligonal abierta en este caso son el punto de la Estación A, Estación B, Estación C y Estación D, para posteriormente realizar con la toma de detalles y relleno topográfico.

4.4.2 TOMA DE DETALLES Y RELLENOS TOPOGRAFICOS

La toma de detalles y rellenos topográficos se realizaron con equipo de estación total por el método de coordenadas.

La toma de datos se realizó con la estación total y el prisma, en aquellas zonas donde el terreno era un mayor pendiente para colocar el prisma se tomó los puntos solo con la estación total con la opción sin prisma donde la luz infrarroja rebota directamente en el objetivo a tomar.


SOTELO CASUSOC MARLON RUBEN
INGENIERO CIVIL
CIR.N° 243212

4.5 TRABAJO DE GABINETE

4.5.1 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION DE CAMPO

Toda información en el campo fue transmitida a la computadora de trabajo a través del programa del LEICA.

Esta información ha sido procesada por el módulo básico haciendo posible tener un archivo de radiaciones sin errores de cálculo, con su respectiva codificación de acuerdo a la ubicación de puntos. Se puede observar en la tabla los datos que transmite el programa donde se observa las coordenadas en UTM (N, E), la altitud (Z) y la descripción de cada punto (D).

Los datos trabajados con la estación y el prisma esta descrito con la secuencia de puntos tomada de acuerdo a su descripción, en el caso del trabajo sin prisma se ha descrito como puntos de referencia.


El procesamiento de toda la información de campo se realizó con el Software de Topografía AutoCAD Civil 3D 2019.


SOTELO CASI / MARLON RUBEN
INGENIERO CIVIL
CIP N° 243212

Tesis:
Análisis y diseño del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en el caserío los Ángeles-
Yaután, Áncash-2022"

4.5.2 DATOS DEL ESTACION TOTAL

PTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1	8945793.17	161055.955	379.0123	CAM
2	8945789.24	161061.521	378.9655	CAM
3	8945786.14	161065.842	380.1348	CAM
4	8945784.53	161069.354	379.9950	CAM
5	8945782.17	161072.955	380.0700	CAM
6	8945780.15	161075.954	379.9677	CAM
7	8945778.31	161079.462	380.0464	CAM
8	8945775.10	161084.325	380.9615	CAM
9	8945773.81	161088.955	381.0650	CAM
10	8945772.32	161091.602	380.9436	CAM
11	8945771.24	161094.955	381.0327	CAM
12	8945770.36	161097.305	380.9563	CAM
13	8945769.17	161100.015	381.0235	CAM
14	8945768.17	161102.955	381.9877	CAM
15	8945769.12	161104.105	382.0345	CAM
16	8945774.42	161105.955	381.8652	CAM
17	8945774.17	161101.955	382.0050	CAM
18	8945775.17	161097.995	381.9300	CAM
19	8945776.62	161094.324	381.0323	CAM
20	8945778.17	161090.025	380.9536	CAM
21	8945780.13	161085.154	381.0385	CAM
22	8945783.17	161079.955	380.9350	CAM
23	8945786.17	161074.164	380.0565	CAM
24	8945789.2	161070.955	379.9673	CAM
25	8945793.17	161064.955	380.0437	CAM
26	8945798.16	161059.955	379.9765	CAM
27	8945805.75	161064.955	381.0123	CAM
28	8945813.54	161069.955	381.9655	CAM
29	8945820.63	161074.955	383.1348	CAM
30	8945832.17	161081.955	384.9950	CAM
31	8945846.17	161089.955	387.0700	CAM
32	8945869.17	161104.955	390.9677	CAM
33	8945864.17	161113.955	391.0464	CAM
34	8945857.17	161126.955	391.9615	CAM
35	8945851.17	161134.955	393.0650	CAM
36	8945846.17	161143.955	392.9436	CAM
37	8945844.17	161144.955	393.0327	CAM
38	8945851.17	161149147	393.9563	CAM
39	8945855.17	161142.955	394.0235	CAM
40	8945859.17	161134.257	393.9877	CAM
41	8945865.17	161124.673	393.0345	CAM
42	8945870.17	161116.321	391.8652	CAM
43	8945875.17	161108.955	392.0050	CAM
44	8945883.17	161113.451	392.9300	CAM
45	8945891.17	161118.123	395.0323	CAM


SOTELO CARLOS MARLON RUBEN
INGENIERO CIVIL
CIP N° 243212

Informe de Topografía

Tesis:
Análisis y diseño del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en el caserío los Ángeles-
Yaután, Áncash-2022"

46	8945900.17	161123.955	395.9536	CAM
47	8945906.17	161127.955	397.0385	CAM
48	8945912.17	161129.955	397.9350	CAM
49	8945917.17	161132.955	399.0565	CAM
50	8945923.17	161133.955	399.9673	CAM
51	8945926.17	161134.955	400.0437	CAM
52	8945932.17	161133.955	399.9765	CAM
53	8945937.17	161133.955	401.0123	CAM
54	8945942.17	161131.955	400.9655	CAM
55	8945949.17	161129.955	402.1348	CAM
56	8945956.17	161128.955	401.9950	CAM
57	8945964.17	161125.955	403.0700	CAM
58	8945975.17	161123.955	402.9677	CAM
59	8945984.17	161121.955	404.0464	CAM
60	8945993.17	161117.955	404.9615	CAM
61	8946006.17	161114.955	406.0650	CAM
62	8946021.17	161110.955	406.9436	CAM
63	8946031.17	161108.955	408.0327	CAM
64	8946041.17	161107.955	408.9563	CAM
65	8946041.17	161103.955	409.0235	CAM
66	8946034.17	161102.955	407.9877	CAM
67	8946021.17	161105.955	406.0345	CAM
68	8946008.17	161108.955	404.8652	CAM
69	8945995.17	161111.955	404.0050	CAM
70	8945985.17	161115.955	403.9300	CAM
71	8945976.17	161116.955	403.0323	CAM
72	8945967.17	161119.955	401.9536	CAM
73	8945960.17	161121.955	402.0385	CAM
74	8945955.17	161122.955	400.9350	CAM
75	8945953.17	161123.955	401.0565	CAM
76	8945949.17	161124.955	400.9673	CAM
77	8945946.17	161125.955	401.0437	CAM
78	8945943.17	161126.955	400.9765	CAM
79	8945937.17	161127.955	400.0123	CAM
80	8945933.17	161127.955	399.9655	CAM
81	8945928.17	161128.955	399.1348	CAM
82	8945924.17	161128.955	398.9950	CAM
83	8945920.17	161128.955	399.0700	CAM
84	8945915.17	161127.955	397.9677	CAM
85	8945912.17	161125.955	397.0464	CAM
86	8945908.17	161122.955	396.9615	CAM
87	8945912.17	161113.955	396.0650	CAM
88	8945915.17	161106.955	394.9436	CAM
89	8945916.17	161100.955	395.0327	CAM
90	8945920.17	161092.955	393.9563	CAM


MARTELLO CASUSO MARLON RUBEN
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 243212

Informe de Topografía

Tesis:
Análisis y diseño del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en el caserío los Ángeles-
Yaután, Áncash-2022"

PTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
91	8945924.17	161085.955	393.0235	CAM
92	8945926.17	161081.955	392.9877	CAM
93	8945930.17	161074.955	393.0345	CAM
94	8945934.17	161068.955	391.8652	CAM
95	8945939.17	161059.955	392.0050	CAM
96	8945945.17	161052.955	391.9300	CAM
97	8945950.17	161047.955	392.0323	CAM
98	8945952.17	161042.955	391.9536	CAM
99	8945952.17	161036.955	391.0385	CAM
100	8945954.17	161032.955	390.9350	CAM
101	8945956.17	161026.955	390.0565	CAM
102	8945959.17	161021.955	389.9673	CAM
103	8945961.17	161016.955	390.0437	CAM
104	8945964.17	161008.955	388.9765	CAM
105	8945967.17	161003.955	389.0123	CAM
106	8945969.17	160999.955	388.9655	CAM
107	8945978.17	161002.955	390.1348	CAM
108	8945986.17	161006.955	390.9950	CAM
109	8945995.17	161011.955	393.0700	CAM
110	8946000.17	161014.955	393.9677	CAM
111	8946004.17	161016.955	394.0464	CAM
112	8946008.17	161020.955	394.9615	CAM
113	8946013.17	161024.955	396.0650	CAM
114	8946020.17	161028.955	396.9436	CAM
115	8946027.17	161032.955	398.0327	CAM
116	8946040.17	161041.955	400.9563	CAM
117	8946046.17	161037.955	401.0235	CAM
118	8946032.17	161029.955	398.9877	CAM
119	8946021.17	161022.955	397.0345	CAM
120	8946013.17	161017.955	394.8652	CAM
121	8946007.17	161014.955	394.0050	CAM
122	8946003.17	161010.955	393.9300	CAM
123	8945998.17	161007.955	393.0323	CAM
124	8945994.17	161005.955	391.9536	CAM
125	8945985.17	161000.955	391.0385	CAM
126	8945970.17	160995.955	388.9350	CAM
127	8945971.17	160992.955	388.0565	CAM
128	8945974.17	160988.955	387.9673	CAM
129	8945976.17	160985.955	388.0437	CAM
130	8945979.17	160982.955	388.9765	CAM


SOTELO CASOSOL MARLON RUBEN
INGENIERO CIVIL
CIP N° 243212

4.5.3 DIBUJO CAD

Concluido los procesamientos de datos se procedió a digitalizar las poligonales en AutoCAD Civil 3D 2019. La edición de los dibujos se realizó con AutoCAD 2019.

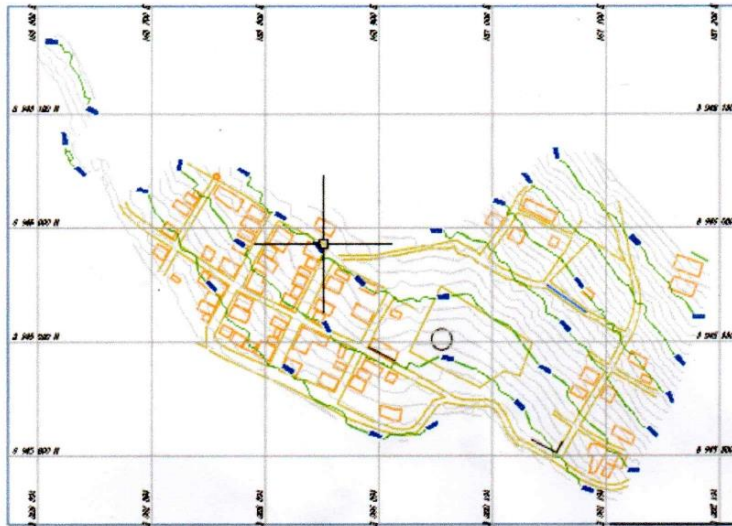
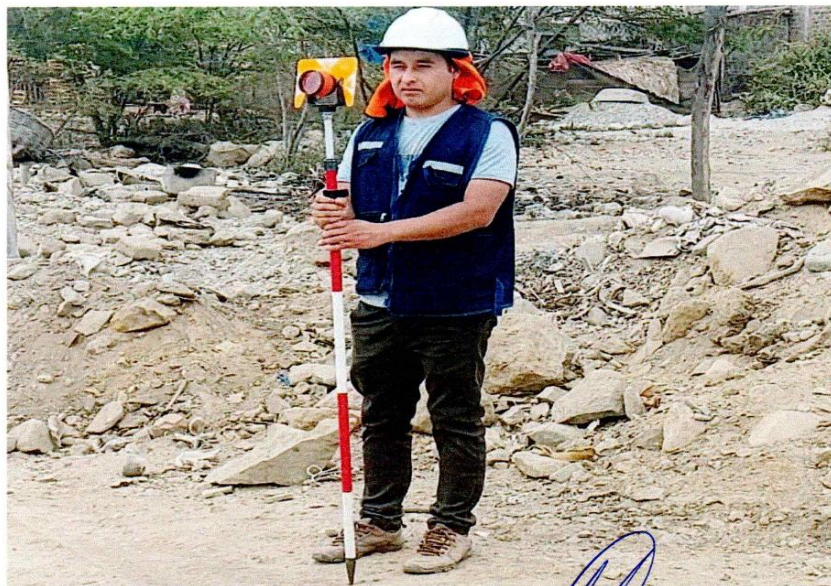



Figura N° 04: Plano topográfico del alcantarillado.

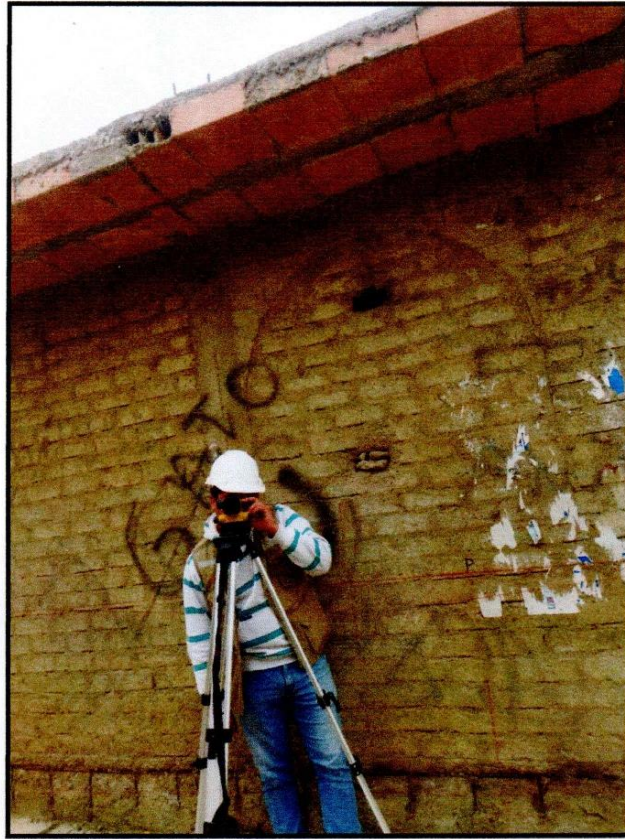

MOTEO CASUSO MARLON RUBEN
INGENIERO CIVIL
CIP N° 243212

ANEXOS




SOTELO CASUSOL MARLON RUBEN
INGENIERO CIVIL
CIP N° 243212

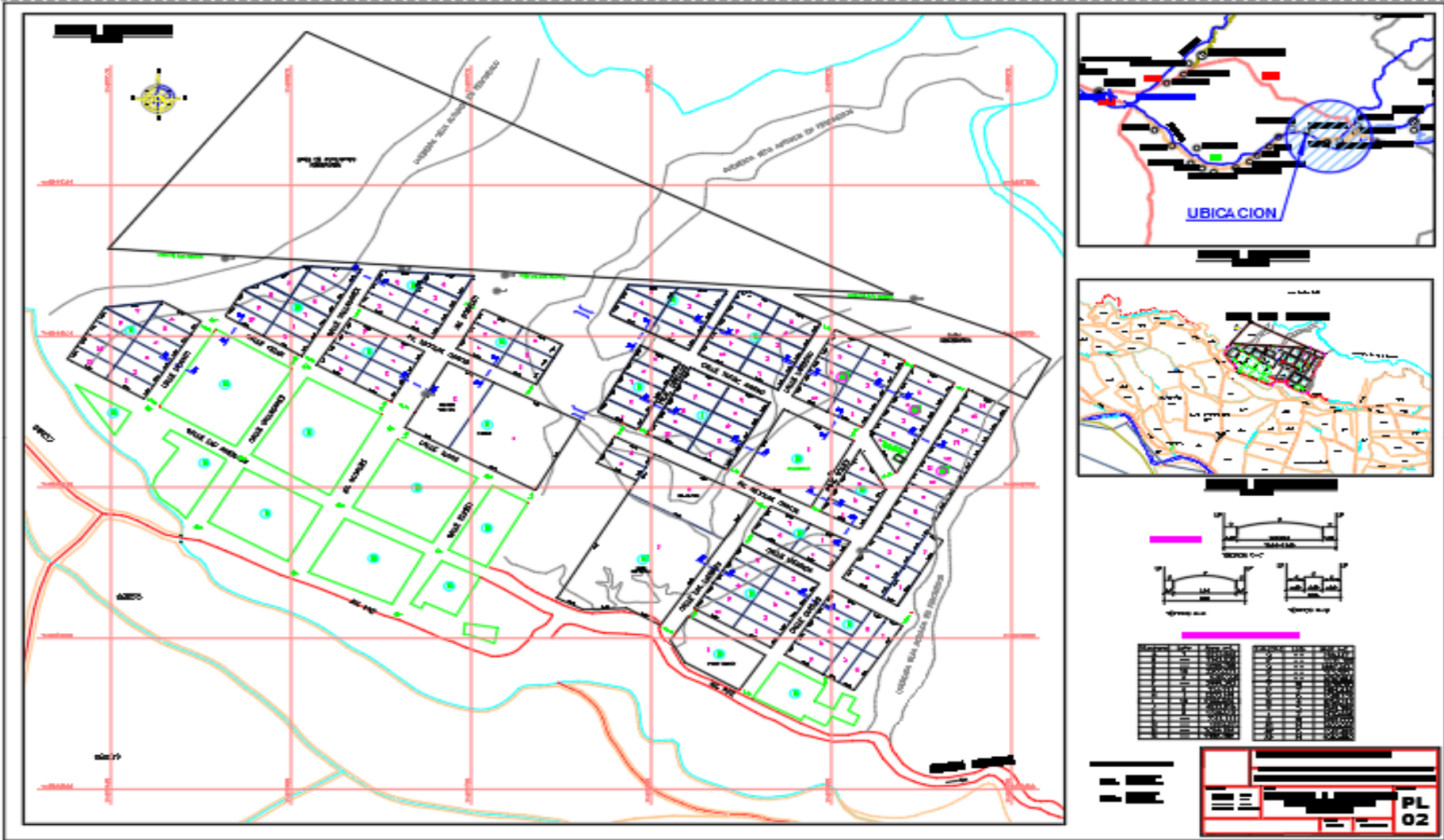
Tesis:
Análisis y diseño del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en el caserío los Ángeles-
Yaután, Áncash-2022"



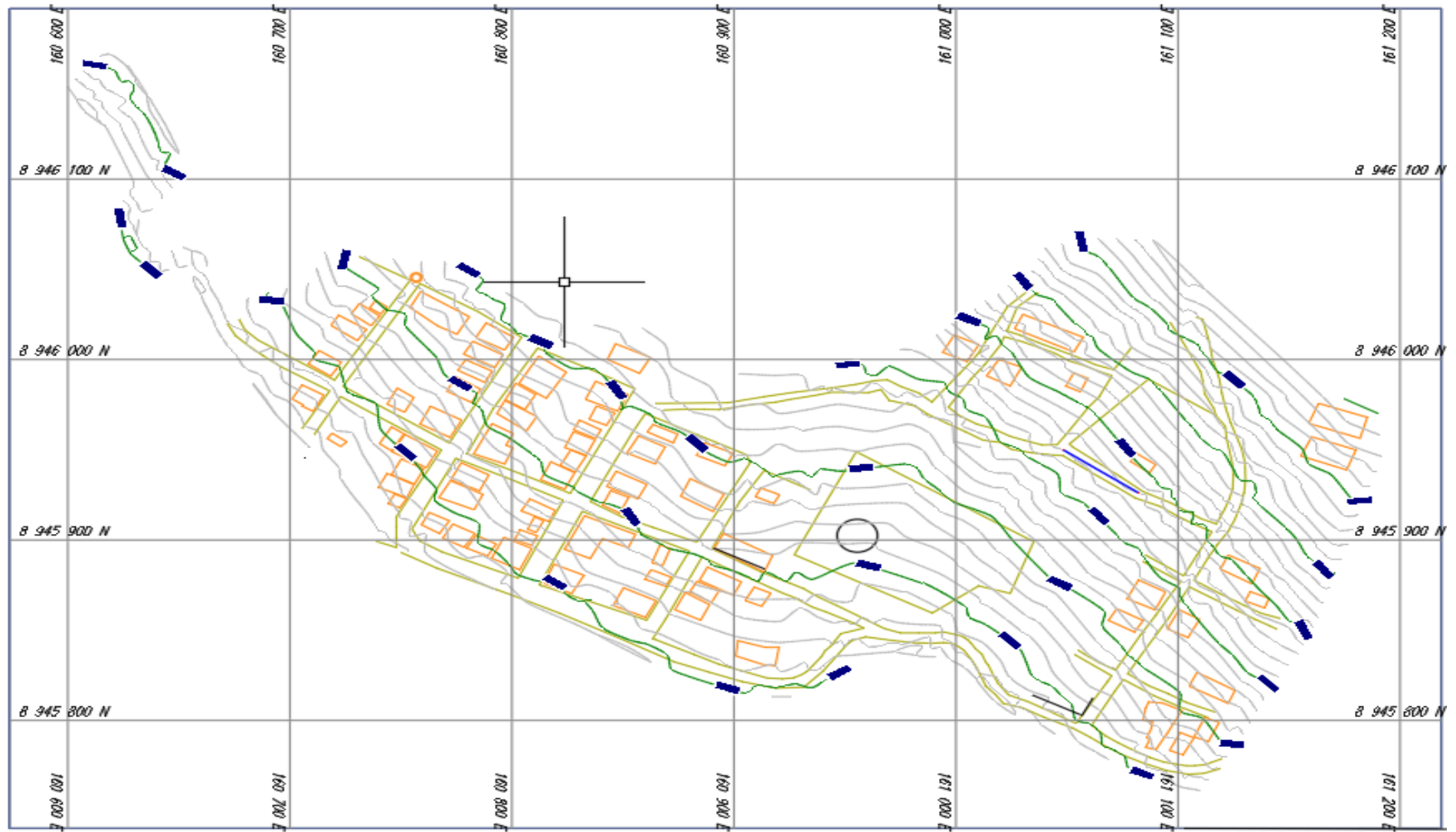

SOTEL... SOL MARLON RUBEN
ING. EN INGENIERIA CIVIL
CIP N° 243212

**PLANOS DE DISEÑO
DE LA RED DE
ALCANTARILLADO**

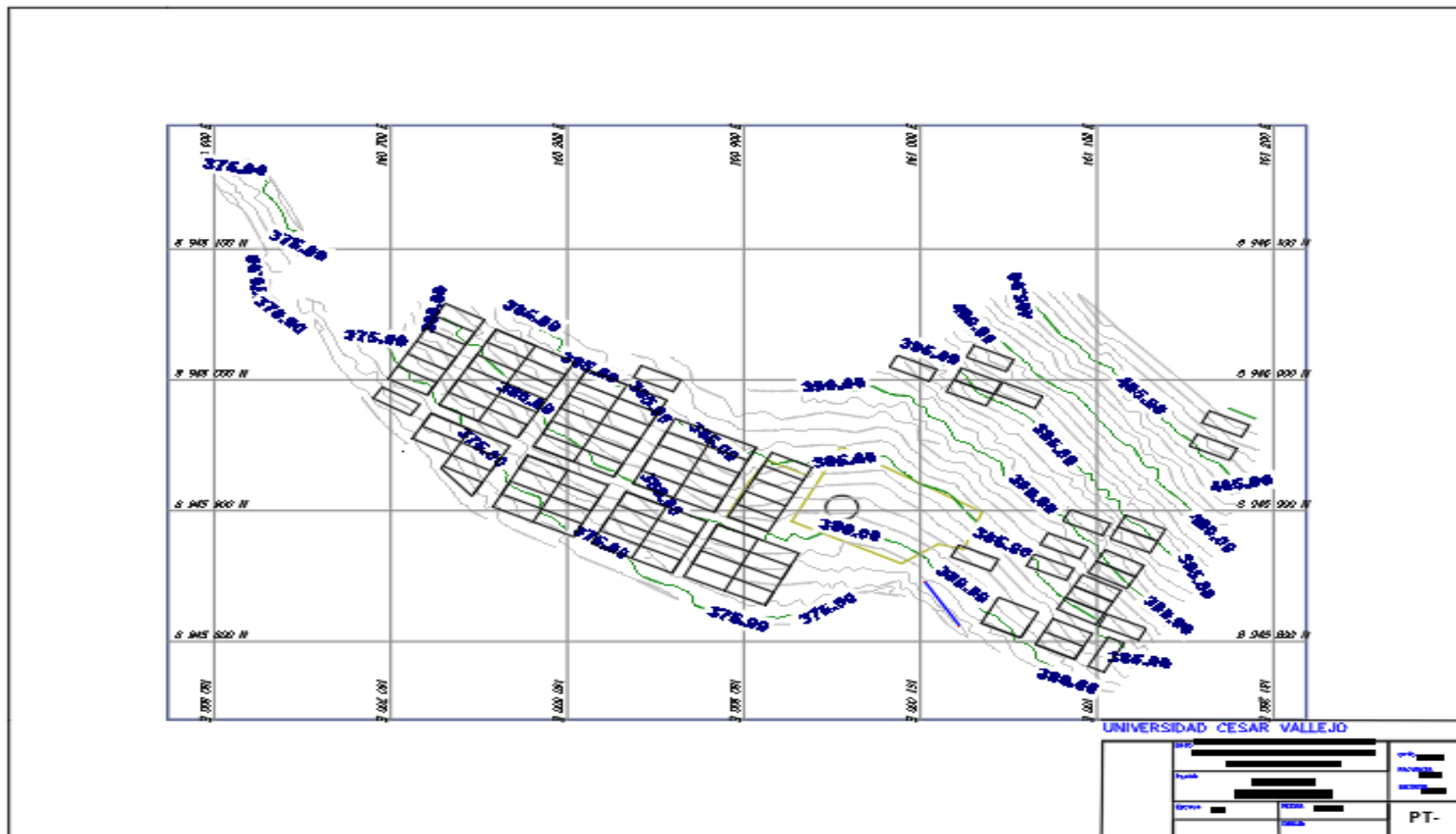
Anexo 9. Plano de Ubicación y Localización



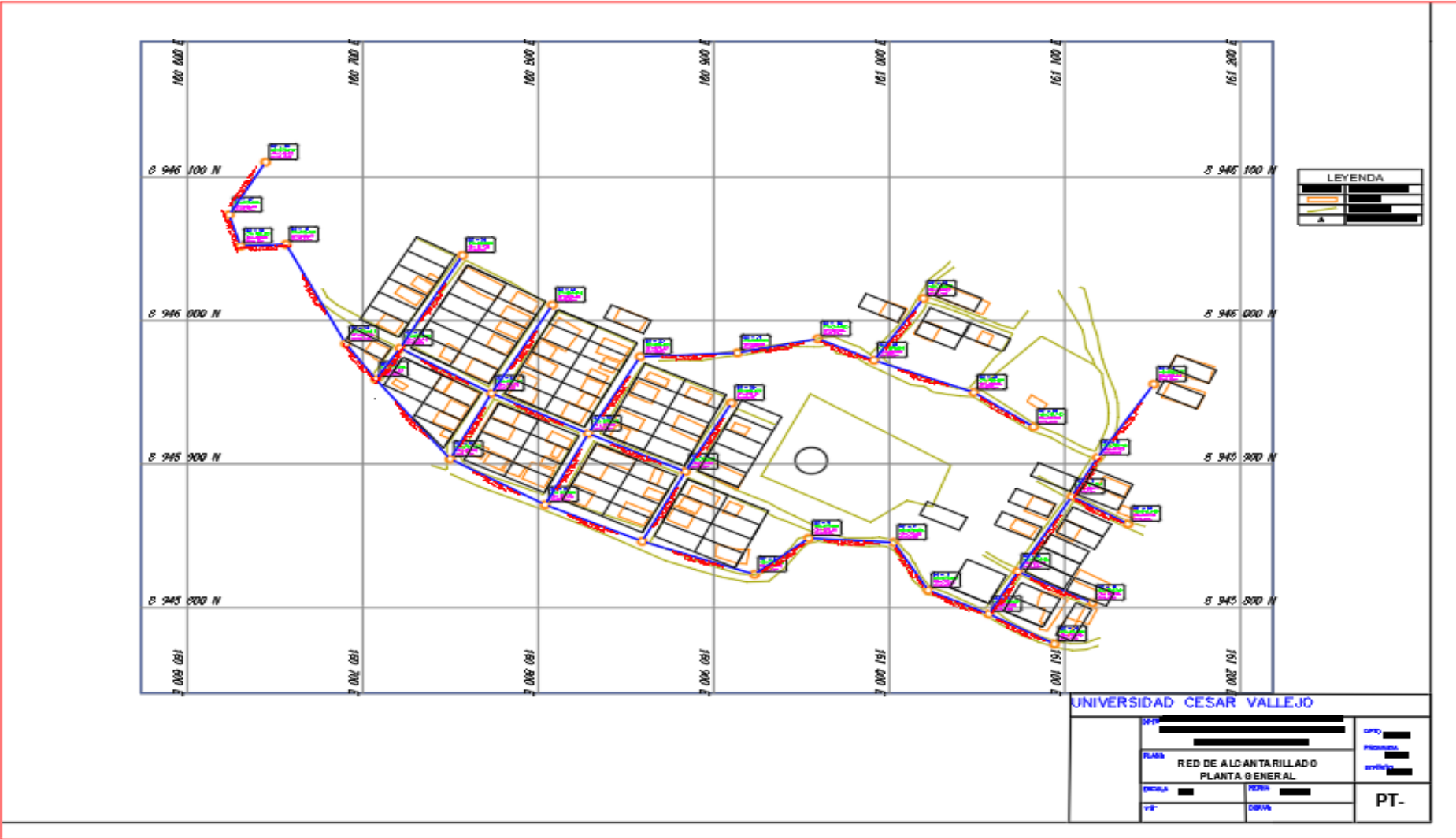
Anexo 10. Plano de levantamento topográfico



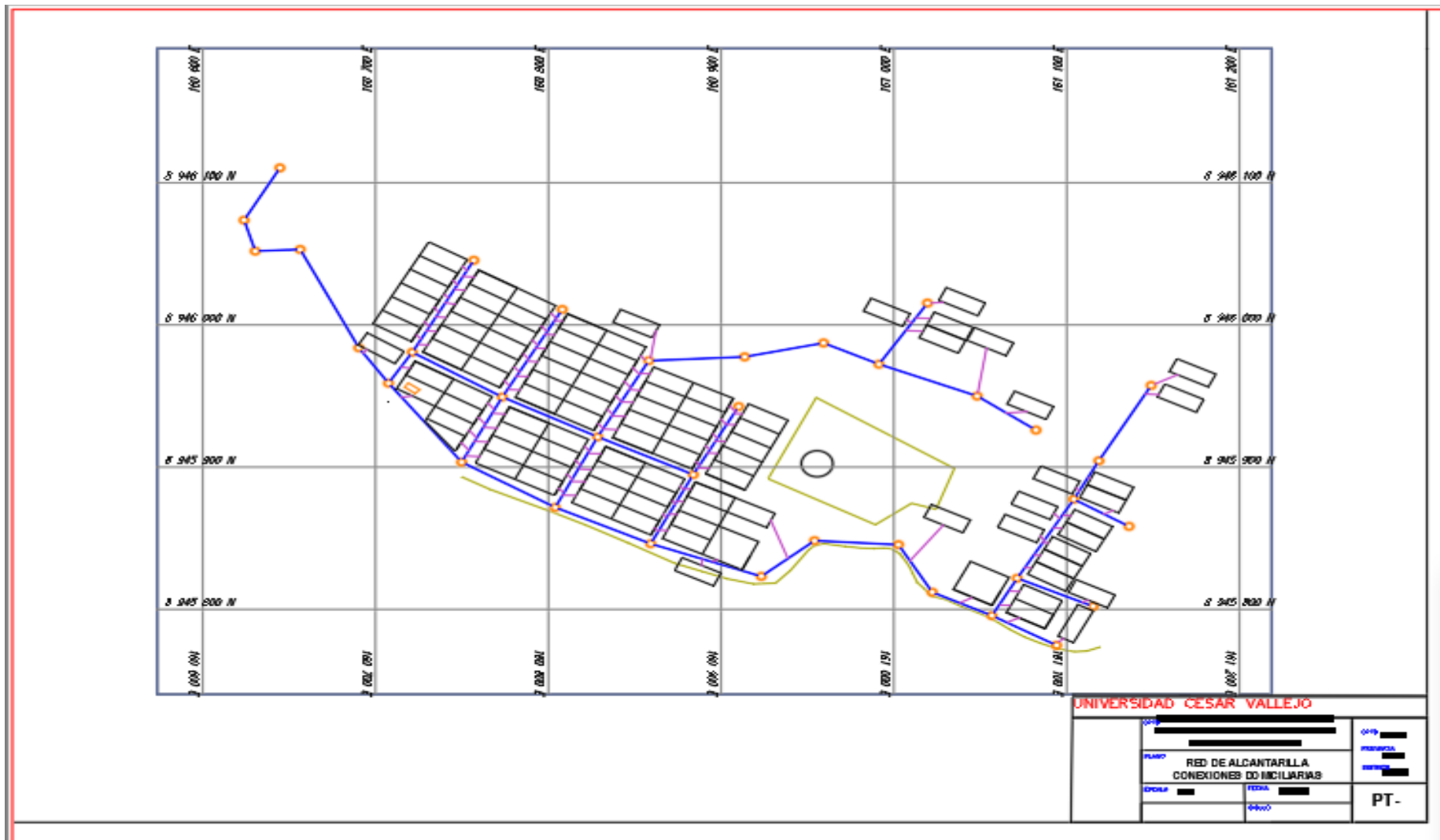
Anexo 11. Plano de Lotización



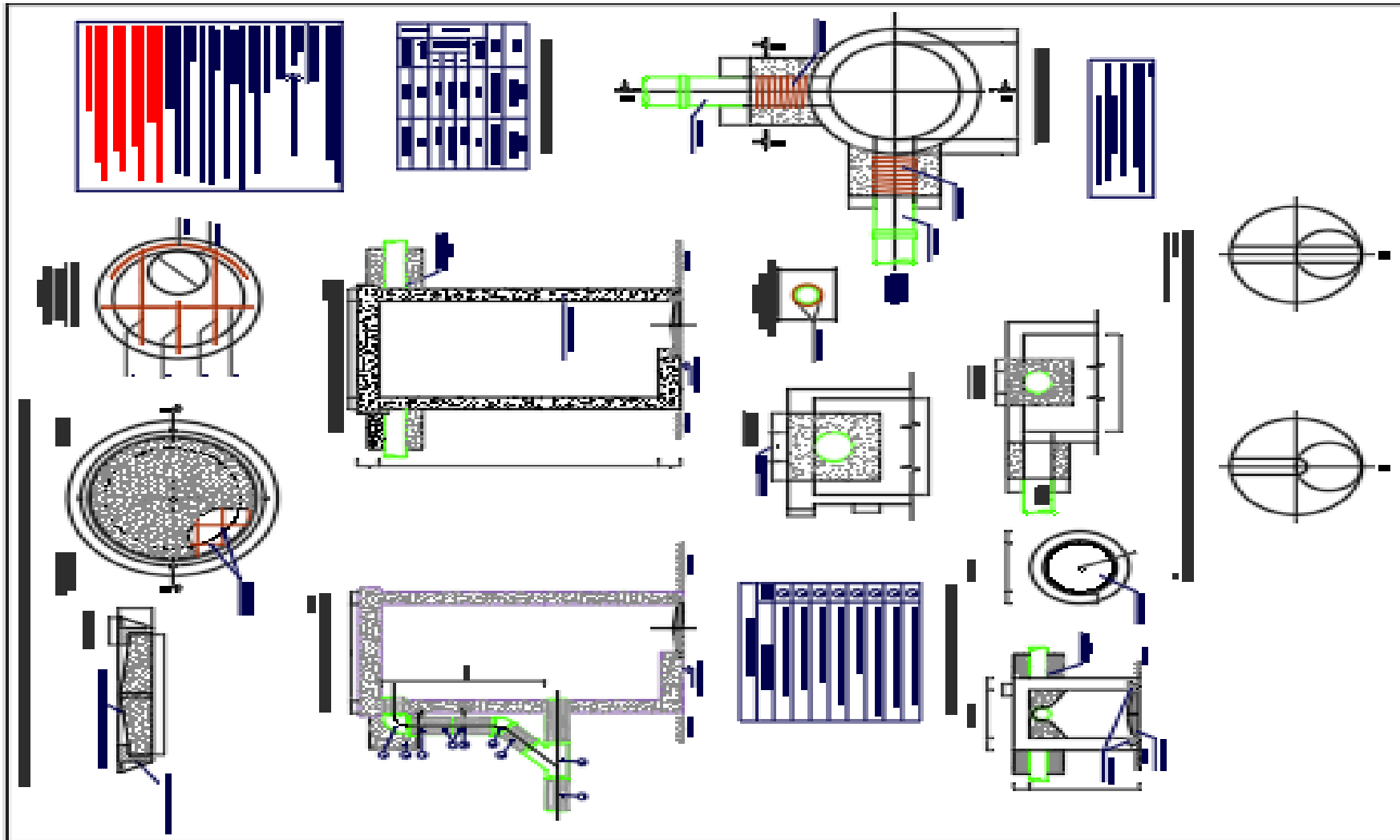
Anexo 12. Plano en Planta de la Red de Alcantarillado



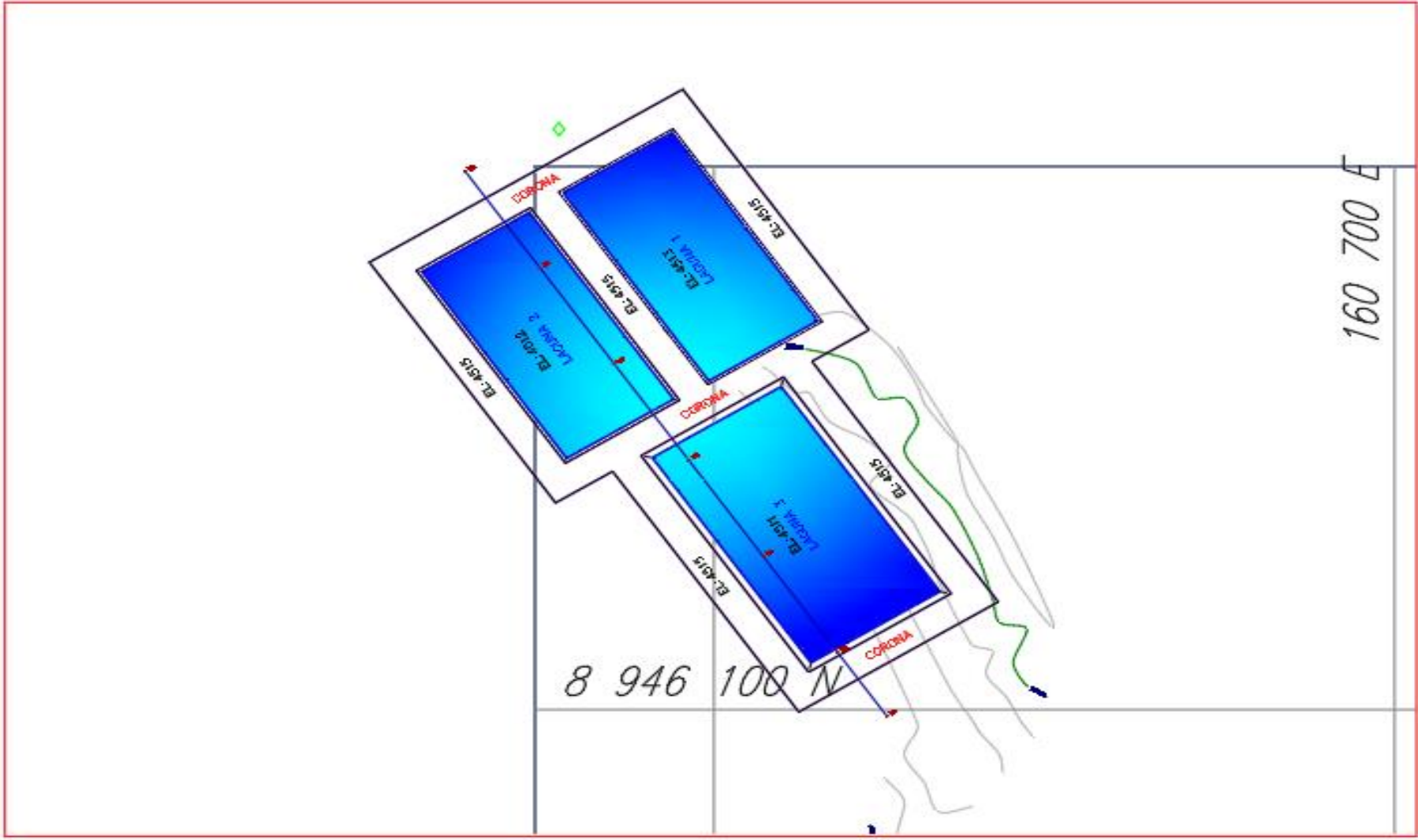
Anexo 13. Plano – Conexiones Domiciliarias



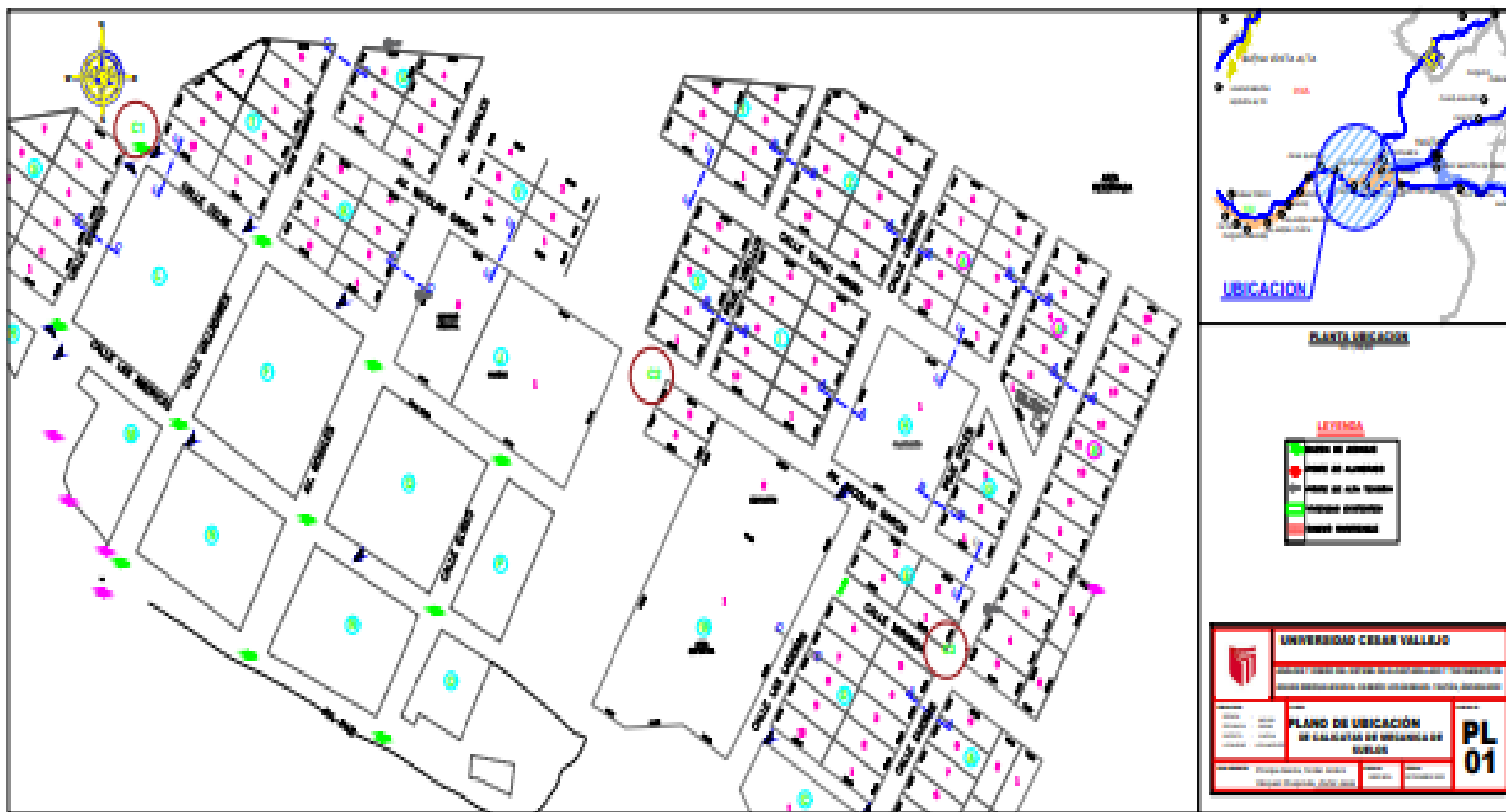
Anexo 14. Plano – Detalhes



Anexo 15. Plano – Laguna de Oxidación



Anexo 16. Plano – Ubicación de calicatas



Anexo 17. Cálculo de Caudal

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA										
4	PROYECTO : Red de Alcantarillado de el caserío los Ángeles- Yaután																																				
5	LOCALIDAD : Cachipampa																																				
6	CAUDAL DE DISEÑO :						1.501	lps		VELOCIDAD MÁXIMA :						3		m/s																			
7	LONGITUD TOTAL COLECTOR :						1512.49	mts.																													
8	COLECTOR :						0.001	lps/m		n		0.009																									
9																																					
10	Tramo	Nº Buzón	Long.	Gasto	Contrib.	Gasto	Cota de Tapa		Profundidad		Cota de Fondo		Uesnive	Pend.	Prof.	Diam.	Diam.	Diam.	Caudal	Veloc.	Qr / QLL	Vr / VLL	Veloc.	h / D	Tirante	DN											
11	o	Arr.	Ab.	Ag. Arr. (LPS)	del tramo (LPS)	Ag. Ab. (Qr) (LPS)	A. Arr. (mts)	A. Ab. (mts)	A. Arr. (mts)	A. Ab. (mts)	A. Arr. (mts)	A. Ab. (mts)	Buzone s (mts)	S	Ag. Abajo (mts)	Calc. (mts)	Calc. (pulg)	Com. (pulg)	(QLL) (m3/s)	(VLL) (m/s)			Real (Vr) (m/s)		Real (mts)	(mm)											
12	1	36	5	42.84	0.000	0.043	0.043	70.950	69.100	1.200	1.200	69.750	67.900	1.85	0.04318	1.20	0.011	0.45	8	0.06483	3.167	0.00066	0.13015	0.412	0.01800	0.0037	200										
13	2	35	4	47.78	0.043	0.047	0.090	69.100	64.950	1.200	1.200	67.900	63.750	4.15	0.08686	1.20	0.013	0.52	8	0.09195	4.492	0.00098	0.15441	0.634	0.02300	0.0047	200										
14	3	34	3	37.19	0.090	0.037	0.127	64.950	67.280	1.200	3.902	63.750	63.378	0.37	0.01000	3.90	0.022	0.88	8	0.03120	1.524	0.00407	0.24066	0.367	0.04525	0.0092	200										
15	4	5	4	33.83	0.000	0.034	0.034	70.500	67.150	2.670	1.200	67.830	65.950	1.88	0.05556	1.20	0.010	0.39	8	0.07354	3.592	0.00046	0.11802	0.424	0.01950	0.0031	200										
16	5	4	3	60.73	0.034	0.060	0.094	67.150	67.280	1.200	3.902	65.950	63.378	2.57	0.04235	3.90	0.015	0.60	8	0.06420	3.136	0.00146	0.17315	0.543	0.02750	0.0056	200										
17	6	3	2	30.73	0.221	0.030	0.251	67.280	61.900	3.902	1.200	63.378	60.700	2.68	0.08716	1.20	0.019	0.76	8	0.09210	4.499	0.00273	0.21477	0.966	0.03800	0.0077	200										
18	7	2	1	60.41	0.000	0.060	0.060	67.150	62.440	1.000	1.200	66.150	61.240	4.91	0.08128	1.20	0.011	0.45	8	0.08895	4.345	0.00067	0.13015	0.565	0.01800	0.0037	200										
19	8	20	31	41.59	0.000	0.041	0.041	63.940	62.440	1.000	1.200	62.940	61.240	1.70	0.04088	1.20	0.011	0.45	8	0.06308	3.081	0.00065	0.13015	0.401	0.01800	0.0037	200										
20	9	31	29	61.09	0.101	0.061	0.162	62.440	61.900	1.200	1.200	61.240	60.700	0.54	0.00884	1.20	0.025	0.99	8	0.02933	1.433	0.00552	0.22681	0.382	0.05300	0.0108	200										
21	10	29	28	51.34	0.413	0.051	0.464	61.900	61.900	1.200	3.456	60.700	54.124	6.58	0.12808	3.46	0.023	0.89	8	0.11660	5.454	0.00416	0.24495	1.336	0.04650	0.0094	200										
22	11	28	32	35.37	0.000	0.035	0.035	62.440	55.880	1.000	1.200	61.440	54.680	6.76	0.19112	1.20	0.008	0.31	8	0.13640	6.663	0.00026	0.10016	0.667	0.01200	0.0024	200										
23	12	32	33	46.35	0.000	0.046	0.046	56.600	55.880	1.000	1.200	55.600	54.680	0.92	0.01985	1.20	0.014	0.53	8	0.04396	2.147	0.00105	0.15441	0.386	0.02300	0.0047	200										
24	13	33	23	55.56	0.081	0.055	0.136	55.880	57.580	1.200	3.456	54.680	54.124	0.56	0.01000	3.46	0.023	0.91	8	0.03120	1.524	0.00437	0.24924	0.380	0.04775	0.0097	200										
25	14	5	6	38.26	0.800	0.038	0.638	57.580	57.800	3.456	3.604	54.124	54.196	-0.07	-0.00186	3.60	#NUM!	#NUM!	8	#NUM!	#####	#NUM!	#NUM!	#NUM!	#NUM!	#####	200										
26	15	6	7	38.68	0.000	0.038	0.038	70.950	66.880	1.200	1.200	69.750	65.880	4.07	0.10522	1.20	0.009	0.36	8	0.10120	4.944	0.00038	0.10589	0.523	0.01300	0.0026	200										
27	16	7	8	48.66	0.000	0.048	0.048	70.500	66.880	2.670	1.200	67.830	65.880	2.15	0.04418	1.20	0.012	0.47	8	0.06558	3.203	0.00074	0.13015	0.417	0.01800	0.0037	200										
28	17	8	9	39.75	0.087	0.039	0.126	66.880	66.280	1.200	1.200	65.680	65.080	0.60	0.01509	1.20	0.021	0.82	8	0.03833	1.872	0.00329	0.22556	0.422	0.04100	0.0083	200										
29	18	9	10	68.01	0.000	0.067	0.067	67.830	66.280	1.000	1.200	66.830	65.080	1.75	0.02573	1.20	0.015	0.58	8	0.05005	2.445	0.00135	0.16378	0.400	0.02525	0.0051	200										
30	19	10	11	60.90	0.194	0.060	0.254	66.280	62.160	1.200	1.200	65.080	60.960	4.12	0.06765	1.20	0.020	0.80	8	0.08115	3.964	0.00313	0.22017	0.873	0.03950	0.0080	200										
31	20	11	12	62.84	0.254	0.062	0.316	62.160	60.210	1.200	1.200	60.960	59.010	1.95	0.03103	1.20	0.026	1.01	8	0.05496	2.685	0.00576	0.27003	0.725	0.05400	0.0110	200										
32	21	12	13	69.79	0.316	0.069	0.386	60.210	61.740	1.200	3.428	59.010	58.312	0.70	0.01000	3.43	0.034	1.34	8	0.03120	1.524	0.01236	0.34169	0.521	0.07775	0.0158	200										
33	22	13	14	30.19	0.386	0.030	0.416	61.740	57.460	3.428	2.574	58.312	54.886	3.43	0.11349	2.57	0.022	0.88	8	0.10511	5.134	0.00395	0.24066	1.236	0.04525	0.0092	200										
34	23	14	15	77.03	0.000	0.076	0.076	69.100	70.500	1.000	3.170	68.100	67.330	0.77	0.01000	3.17	0.019	0.73	8	0.03120	1.524	0.00245	0.20333	0.457	0.03500	0.0071	200										
35	24	15	16	26.03	0.076	0.026	0.102	70.500	67.830	3.170	1.200	67.330	66.630	0.70	0.02688	1.20	0.017	0.68	8	0.05115	2.499	0.00200	0.19189	0.479	0.03200	0.0065	200										
36	25	16	17	22.67	0.102	0.022	0.125	67.830	63.940	1.200	1.200	66.630	62.740	3.89	0.17159	1.20	0.013	0.52	8	0.12924	6.313	0.00097	0.15441	0.975	0.02300	0.0047	200										
37	26	17	18	42.19	0.125	0.042	0.167	63.940	59.820	1.200	1.200	62.740	58.820	4.12	0.09765	1.20	0.016	0.64	8	0.09750	4.763	0.00171	0.18252	0.869	0.02975	0.0060	200										
38	27	13	20	28.13	0.000	0.028	0.028	62.160	59.820	1.000	1.200	61.160	58.820	2.54	0.09030	1.20	0.008	0.33	8	0.09375	4.580	0.00030	0.10589	0.485	0.01300	0.0026	200										
39	28	20	19	71.38	0.195	0.071	0.265	59.820	56.600	1.200	1.200	58.620	55.400	3.22	0.04511	1.20	0.022	0.88	8	0.06626	3.237	0.00401	0.24066	0.779	0.04525	0.0092	200										
40	29	20	22	62.74	0.000	0.062	0.062	60.210	56.600	1.000	1.200	59.210	55.400	3.81	0.06073	1.20	0.012	0.48	8	0.07688	3.756	0.00081	0.14228	0.534	0.02050	0.0042	200										
41	30	12	22	51.42	0.328	0.051	0.379	56.600	57.460	1.200	2.574	55.400	54.886	0.51	0.01000	2.57	0.034	1.33	8	0.03120	1.524	0.01214	0.33959	0.518	0.07700	0.0156	200										
42	31	22	21	69.01	0.794	0.068	0.863	57.460	57.800	2.574	3.604	54.886	54.196	0.69	0.01000	3.60	0.046	1.82	8	0.03120	1.524	0.02766	0.43570	0.664	0.11400	0.0232	200										
43	32	22	24	61.89	0.863	0.061	0.924	70.500	66.880	3.604	0.603	66.896	66.277	0.62	0.01000	0.60	0.047	1.86	8	0.03120	1.524	0.02962	0.44523	0.679	0.11800	0.0240	200										
44	33	11	24	55.37	0.924	0.055	0.979	67.830	66.880	0.603	0.207	67.227	66.673	0.55	0.01000	0.21	0.048	1.90	8	0.03120	1.524	0.03138	0.45171	0.688	0.12075	0.0245	200										
45	34	24	23	62.81	0.979	0.062	1.042	63.940	66.280	0.207	3.175	63.733	63.105	0.63	0.01000	3.18	0.049	1.95	8	0.03120	1.524	0.03338	0.46158	0.703	0.12500	0.0254	200										
46	35	24	26	61.35	1.042	0.061	1.102	59.820	66.280	3.175	10.249	56.645	56.032	0.61	0.01000	10.25	0.051	1.99	8	0.03120	1.524	0.03533	0.46950	0.716	0.12850	0.0261	200										
47	36	10	26	54.51	1.102	0.054	1.156	59.820	62.160	10.249	13.134	49.572	49.026	0.55	0.01000	13.13	0.051	2.03	8	0.03120	1.524	0.03707	0.47526	0.724	0.13100	0.0266	200										
48	37	26	25	54.54	1.156	0.054	1.211	56.600	60.210	13.134	17.289	43.466	42.921	0.55	0.01000	17.29	0.052	2.06	8	0.03120	1.5																

Anexo 18. Metrados

	A	B	C	D
1				
2	HOJA DE METRADOS			
3				
4	PROYECTO	Análisis y diseño del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en el caserío los Ángeles- Yaután, Áncash-2022		
5	FORMULA	: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO		
6	LUGAR	:LOS ANGELES-YAUTAN-CASMA-ANCASH		
7	FECHA			
8				
9	ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO
10	01	OBRAS PROVISIONALES		
11	01.01	OFICINA Y ALMACEN CENTRAL	MES	2.00
12	01.02	CARTEL DE OBRA GIGANTOGRAFIA (3.60M x 2.40M)	UND	1.00
13	01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	UND	1.00
14	01.04	SERVICIOS HIGIENICOS PROVISIONAL DE OBRA	MES	2.00
15	01.05	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADERO (NIVELACION, MATERIAL EXCEDENTE Y COBERTURA)	M2	300.00
16	01.06	POZO DE ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA 6M3	GLB	1.00
17	01.07	PLAN DE DESVIO TRANSITO PEATONAL (Diseño, Carteles, Letreros, Personas)	GLB	1.00
18	02	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO LEY N° 29783		
19	02.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN	UND	1.00
20	02.02	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	MES	2.00
21	02.03	EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA	GLB	1.00
22	02.04	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	1.00
23	02.05	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	1.00
24	03	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DE COVID-19		
25	03.01	COMEDOR PARA EL PERSONAL	MES	2.00
26	03.02	VESTUARIOS DE TRABAJADORES	MES	2.00
27	03.03	TRIAJE DIARIO A LOS TRABAJADORES	DIA	60.00
28	03.04	DESINFECCION DE AREAS DE TRABAJO	DIA	60.00
29	04	SISTEMA DE ALCANTARILLADO		
30	04.01	OBRAS PRELIMINARES		
31	04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL EN REDES DE ALCANTARILLADO	M	2,286.76
32	04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO FINAL EN REDES DE ALCANTARILLADO	M	2,286.76
33	04.01.03	DEMOLICION DE BUZONES EXISTENTES	M3	32.74
34	04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		

34	04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
35	04.02.01	EXCAVACION DE ZANJA, SIN EXPLOSIVOS, EN TERRENO ROCOSO, HASTA 1.20M (CONEXIONES	M3	99.00
36	04.02.02	EXCAVACION DE ZANJA, SIN EXPLOSIVOS, EN TERRENO ROCOSO, HASTA 1.50M (LINEA MATRIA	M3	1,329.78
37	04.02.03	EXCAVACION DE ZANJA, SIN EXPLOSIVOS, EN TERRENO ROCOSO, DE 1.51M HASTA 2.00M (LIN	M3	97.03
38	04.02.04	NIVELACION Y REFINE DE FONDO DE ZANJA	M2	966.65
39	04.02.05	CONFORMACIÓN DE CAMA DE APOYO, CON MATERIAL DE PRÉSTAMO (ARENA GRUESA), H=1	M3	106.84
40	04.02.06	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO (SOBRE CLAVE DE TUBERIA)	M3	860.94
41	04.02.07	RELLENO DE ZANJA C/MATERIAL PROPIO, MANUAL, HASTA 0.70M DE PROF. PROM.	M3	26.46
42	04.02.08	RELLENO DE ZANJA C/MATERIAL PROPIO, MANUAL, DE 0.71M HASTA 1.00M DE PROF. PROM	M3	798.99
43	04.02.09	RELLENO DE ZANJA C/MATERIAL PROPIO, MANUAL, DE 1.01M HASTA 1.50M DE PROF. PROM	M3	66.42
44	04.02.10	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	581.17
45	04.02.11	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km	M3	581.17
46	04.02.12	ACARREO DE MATERIAL A ZONA DE TRABAJO	M3	117.82
47	04.03	TUBERIAS		
48	04.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS		
49	04.03.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC ISO 4435 DN200MM S-20	M	1,807.46
50	04.03.02	ALINEAMIENTO Y AJUSTE		
51	04.03.02.01	ALINEAMIENTO Y AJUSTE DE TUBERIA PVC ISO 4435 DN 200 MM	M	1,807.46
52	04.03.02.02	ALINEAMIENTO Y AJUSTE DE TUBERIA PVC ISO 4435 DN 160 MM	M	423.80
53	04.03.03	DESIVIO DE AGUAS SERVIDAS		
54	04.03.03.01	DESIVIO DE AGUAS SERVIDAS INCL. BOMBEO Y ALQUILER DE TUBO P/MANTENIMIENTO DE S	M	1,807.46
55	04.04	BUZONES		
56	04.04.01	CONCRETO PARA BUZONES		
57	04.04.01.01	CONCRETO F'c=140KG/CM2 PARA MEDIAS CAÑAS	M3	5.97
58	04.04.01.02	CONCRETO F'c=175KG/CM2 PARA CAMARAS DE INSPECCION	M3	29.61
59	04.04.01.03	CONCRETO F'c=210KG/CM2 PARA TECHO DE CAMARA DE INSPECCION	M3	7.72
60	04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CAMARA DE BUZON		
61	04.04.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CAMARA DE INSPECCION	M2	335.99
62	04.04.03	ACERO DE REFUERZO EN BUZONES		
63	04.04.03.01	ACERO DE REFUERZO FY=4,200 KG/CM2	KG	494.83
64	04.04.04	MARCO Y TAPA PARA BUZONES		
65	04.04.04.01	SUMINISTRO DE MARCO DE F°F° Y TAPA DE C°A° PARA CAMARA DE INSPECCION	UND	26.00
66	04.04.05	DADOS DE EMPALME		
67	04.04.05.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE DADOS DE EMPALME	M2	39.00
68	04.04.05.02	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 EN DADOS DE EMPALME	M3	4.87
69	04.05	CONEXIONES DOMICILIARIAS		
70	04.05.01	CONEX. DOMIC. DN 200/160MM ISO4435 S-20, L= 2.50M	UND	84.00
71	04.05.02	CONEX. DOMIC. DN 200/160MM ISO4435 S-20, L= 4.00M	UND	10.00
72	04.05.03	CONEX. DOMIC. DN 200/160MM ISO4435 S-20, L= 6.20M	UND	3.00
73	04.05.04	CONEX. DOMIC. DN 200/160MM ISO4435 S-20, L= 6.50M	UND	2.00
74	04.06	PRUEBAS HIDRAULICAS		
75	04.06.01	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA PVC ISO 4435 DN 200 MM	M	1,807.46
76	04.06.01	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA PVC ISO 4435 DN 160 MM	M	423.80
77	04.07	EMPALME		
78	04.07.01	EMPALME DE TUBERIA DE ALCANTARILLADO PROYECTADA A BUZON EXISTENTE	UND	1.00
79	06	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO		
80	06.01	IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	GLB	1.00
81				

Presupuesto

Presupuesto	1101001	Análisis y diseño del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en el caserío los Ángeles- Yaután, Áncash-2022			
Subpresupuesto	001	ALCANTARILLADO LOS ANGELES			
Cliente		MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE YAUTAN			Costo al 08/11/2022
Lugar		ANCASH - CASMA - YAUTAN			
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				9,128.74
01.01	OFICINA Y ALMACEN CENTRAL	mes	2.00	500.00	1,000.00
01.02	CARTEL DE OBRA	und	1.00	782.74	782.74
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	und	1.00	2,000.00	2,000.00
01.04	SERVICIOS HIGIENICOS PROVISIONAL EN OBRA	mes	2.00	450.00	900.00
01.05	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADERO (NIVELACION, MATERIAL EXCEDENTE Y COBERTURA)	m2	200.00	7.03	1,406.00
01.06	POZO DE ALMACENAMIENTO DE AGUA	glb	1.00	200.00	200.00
01.07	PLAN DE DESVIO TRANSITO PEATONAL	glb	1.00	2,840.00	2,840.00
02	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N°29783				29,017.50
02.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	und	1.00	4,000.00	4,000.00
02.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	mes	2.00	8,222.50	16,445.00
02.03	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00	2,957.50	2,957.50
02.04	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	1.00	3,000.00	3,000.00
02.05	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	1.00	2,615.00	2,615.00
03	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DE COVID-19				11,466.80
03.01	COMEDOR PARA EL PERSONAL	mes	2.00	800.00	1,600.00
03.02	VESTUARIO DE TRABAJADORES	mes	2.00	800.00	1,600.00
03.03	TRIAJE DIARIO A LOS TRABAJADORES	día	60.00	81.88	4,912.80
03.04	DESINFECCION DE AREAS DE TRABAJO	día	60.00	55.90	3,354.00
04	SISTEMA DE ALCANTARILLADO				701,534.80
04.01	OBRAS PRELIMINARES				13,302.07
04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL EN REDES DE ALCANTARILLADO	m	2,286.76	2.59	5,922.71
04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO FINAL EN REDES DE ALCANTARILLADO	m	2,286.76	2.08	4,756.46
04.01.03	DEMOLICION DE BUZONES EXISTENTES	m3	15.00	174.86	2,622.90
04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				383,788.69
04.02.01	EXCAVACION DE ZANJA, SIN EXPLOSIVOS, EN TERRENO ROCOSO, HASTA 1.20M(CONEXIONES DOMICILIARIAS)	m3	99.00	155.04	15,348.96
04.02.02	EXCAVACION DE ZANJA, SIN EXPLOSIVOS, EN TERRENO ROCOSO, HASTA 1.50M(LINEA MATRIZ)	m3	1,329.78	105.27	139,985.94
04.02.03	EXCAVACION DE ZANJA, SIN EXPLOSIVOS, EN TERRENO ROCOSO, DE 1.51 HASTA 2M(LINEA MATRIZ)	m3	97.03	9.21	893.65
04.02.04	NIVELACION Y REFINE DE FONDO DE ZANJA	m2	966.65	2.36	2,281.29
04.02.05	CONFORMACION DE CAMA DE APOYO, CON MATERIAL DE PRESTAMO (ARENA GRUESA), H=10CM	m3	106.84	97.53	10,420.11
04.02.06	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	860.94	98.55	84,845.64
04.02.07	RELLENO DE ZANJA C/MATERIAL PROPIO, MANUAL, HASTA 0.70M DE PROF. PROM.	m3	26.46	58.87	1,557.70
04.02.08	RELLENO DE ZANJA C/MATERIAL PROPIO, MANUAL, DE 0.71M HASTA 1.00M DE PROF. PROM.	m3	798.99	81.05	64,758.14
04.02.09	RELLENO DE ZANJA C/MATERIAL PROPIO, MANUAL, DE 1.01M HASTA 1.50M DE PROF. PROM.	m3	66.42	91.05	6,047.54
04.02.10	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	581.17	17.72	10,298.33
04.02.11	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	581.17	75.09	43,640.06
04.02.12	ACARREO DE MATERIAL A ZONA DE TRABAJO	m3	117.82	31.50	3,711.33

Fecha : 18/11/2022 12:01:48

Presupuesto

Presupuesto 1101001 Análisis y diseño del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en el caserío los Ángeles- Yaután, Áncash-2022

Subpresupuesto 001 ALCANTARILLADO LOS ANGELES
Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE YAUTAN Costo al 08/11/2022
Lugar ANCASH - CASMA - YAUTAN

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
04.03	TUBERIAS				146,949.26
04.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				123,250.70
04.03.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC ISO 4435 DN200MM S-20	m	1,807.46	68.19	123,250.70
04.03.02	ALINEAMIENTO Y AJUSTE				12,456.16
04.03.02.01	ALINEAMIENTO Y AJUSTE DE TUBERIA PVC ISO 4435 DN 200MM	m	1,807.46	5.48	9,904.88
04.03.02.02	ALINEAMIENTO Y AJUSTE DE TUBERIA PVC ISO 4435 DN 160MM	m	423.80	6.02	2,551.28
04.03.03	DESVIO DE AGUAS SERVIDAS				11,242.40
04.03.03.01	DESVIO DE AGUAS SERVIDAS INCL. BOMBEO Y ALQUILER DE TUBO P/MANTENIMIENTO DE SERVICIO	m	1,807.46	6.22	11,242.40
04.04	BUZONES				81,270.73
04.04.01	CONCRETO PARA BUZONES				12,519.69
04.04.01.01	CONCRETO $f_c=140$ kg/cm ² PARA MEDIAS CAÑAS	m ³	5.97	259.04	1,546.47
04.04.01.02	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm ² PARA CAMARAS DE INSPECCION	m ³	29.61	284.90	8,435.89
04.04.01.03	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² PARA TECHO DE CAMARA DE INSPECCION	m ³	7.72	328.67	2,537.33
04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CAMARA DE BUZON				54,060.79
04.04.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CAMARA DE INSPECCION	m ²	335.99	160.90	54,060.79
04.04.03	ACERO DE REFUERZO EN BUZONES				3,968.54
04.04.03.01	ACERO DE REFUERZO $f_y=4,200$ kg/cm ²	kg	494.83	8.02	3,968.54
04.04.04	MARCO Y TAPA PARA BUZONES				5,102.76
04.04.04.01	SUMINISTRO DE MARCO DE F ^{FP} Y TAPA DE C ^A PARA CAMARA DE INSPECCION	und	26.00	196.26	5,102.76
04.04.05	DADOS DE EMPALME				5,618.95
04.04.05.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE DADOS DE EMPALME	m ²	39.00	111.89	4,363.71
04.04.05.02	CONCRETO $f_c=140$ kg/cm ² EN DADOS DE EMPALME	m ³	4.87	257.75	1,255.24
04.05	CONEXIONES DOMICILIARIAS				69,513.80
04.05.01	CONEX. DOMIC. DN 200/160MM ISO4435 S-20, L=2.50M	und	84.00	688.41	57,826.44
04.05.02	CONEX. DOMIC. DN 200/160MM ISO4435 S-20, L=4.00M	und	10.00	748.09	7,480.90
04.05.03	CONEX. DOMIC. DN 200/160MM ISO4435 S-20, L=6.20M	und	3.00	867.96	2,603.88
04.05.04	CONEX. DOMIC. DN 200/160MM ISO4435 S-20, L=6.50M	und	2.00	801.29	1,602.58
04.06	PRUEBAS HIDRAULICAS				6,710.25
04.06.01	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA PVC ISO 4435 DN 200MM	m	1,807.46	3.26	5,892.32
04.06.02	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA PVC ISO 4435 DN 160MM	m	423.80	1.93	817.93
04.07	EMPALME				
05	LAGUNA DE OXIDACION				154,519.05
05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				586.62
05.01.01	LIMPIEZA Y DESCOLMATACION DE TERRENO	m ²	270.00	0.29	78.30
05.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m ²	144.00	3.53	508.32
05.02	OBRAS PRELIMINARES				136,695.52
05.02.01	CERCO DE OBRA CON POSTES Y MALLA RASCHEL	m	432.00	314.11	135,695.52
05.02.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	gib	1.00	1,000.00	1,000.00
05.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				16,503.84
05.03.01	EXCAVACION CON MAQUINARIA D ELAGUNA DE OXIDACION	m ³	288.00	3.43	987.84
05.03.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m ³	144.00	17.72	2,551.68

Fecha : 18/11/2022 12:01:48

Presupuesto

Presupuesto **1101001** **Análisis y diseño del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en el caserío los Ángeles- Yaután, Áncash-2022**

Subpresupuesto **001** **ALCANTARILLADO LOS ANGELES**
 Cliente **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE YAUTAN** Costo al **08/11/2022**
 Lugar **ANCASH - CASMA - YAUTAN**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
05.03.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	144.00	75.09	10,812.96
05.03.04	RELLENO Y PERFILADO CON AFIRMADO	m3	216.00	9.96	2,151.36
05.04	CONEXION DE TUBERIA DE ENTRADA Y SALIDA				733.07
05.04.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA CONEXION DE TUBERIA	m3	2.34	35.43	82.91
05.04.02	CONFORMACION DE ZANJA PARA CONEXION	m3	108.00	0.30	32.40
05.04.03	CONFORMACION Y COMPACTACION DE LAGUNA DE OXIDACION CON MAQUINARIA	m3	216.00	2.86	617.76
	COSTO DIRECTO				905,666.89
	GASTOS GENERALES (10%)				90,566.69
	UTILIDADES (10%)				90,566.69
					=====
	SUB TOTAL				1,086,800.27
	IGV (18%)				195,624.05
					=====
	TOTAL PRESUPUESTO				1,282,424.32

SON : NOVECIENTOS CINCO MIL SEISCIENTOS SESENTISEIS Y 89/100 NUEVOS SOLES

Anexo 20. Panel fotográfico de la excavación de calicatas



Anexo 21. Panel fotográfico de la muestra extraídas de las calicatas



Anexo 22. Panel fotográfico en la excavación de calicatas



Anexo 23. Panel fotográfico de la medición de la profundidad de la calicata



Anexo 24. Difusión del diseño de alcantarillado



Anexo 25. Difusión del diseño de alcantarillado



Anexo 26. Reglamento nacional de edificación

OS.070 REDES DE AGUAS RESIDUALES

OS.070 REDES DE AGUAS RESIDUALES

ÍNDICE

	PÁG.
1. OBJETIVO	2
2. ALCANCES	2
3. DEFINICIONES	2
4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑO	2
4.1 Levantamiento Topográfico	2
4.2 Suelos	3
4.3 Población	3
4.4 Caudal de contribución al Alcantarillado	3
4.5 Caudal de diseño	3
4.6 Dimensionamiento Hidráulico	3
4.7 Ubicación y Recubrimiento de Tuberías	4
4.8 Cámaras de Inspección	6
5. CONEXIÓN PREDIAL	7
5.1 Diseño	7
5.2 Elementos de la Conexión	8
5.3 Ubicación	8
5.4 Diámetro	8
Anexos:	
Anexo 1: Notación y valores guía	9
Anexo 2: Dispositivo de caída dentro del buzón	12
Anexo 3: Esquema de Sistema de Alcantarillado con Tuberías Principales y Ramales Colectores	13
Anexo 4: Caja de Inspección de Alcantarillado y Caja Portamedidor	14

Anexo 27. Folletos

PROBLEMÁTICA

Sabemos que el servicio de Sanamiento es de suma importancia para dar una mejor calidad de vida.

En la actualidad el caserío Los Ángeles-Yaután cuenta con 215 habitantes promedio y 60 viviendas en general, en la actualidad esta en crecimiento a sus alrededores.

El caserío Los Ángeles-Yaután , el servicio de saneamiento es precarios ya que no tiene el diseño y las condiciones para su buen funcionamiento.

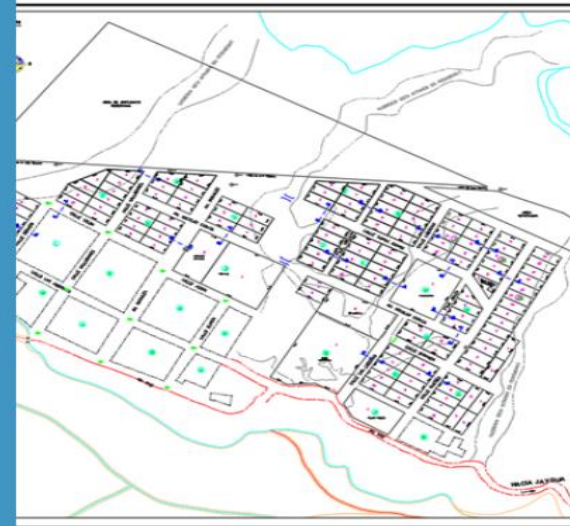
TESIS PRE-GRADO



"Diseño del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en el caserío Los Ángeles- Yautan, Áncash-2022"



**CASERÍO LOS
ÁNGELES-YÁUTAN**





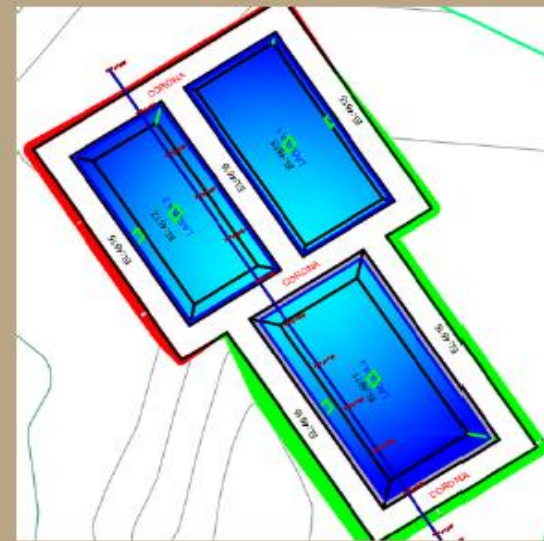
IMPORTANCIA DEL NUEVO DISEÑO DE ALCANTARILLADO

El nuevo diseño propuesto abarca por totalidad de viviendas existentes y a futuro del centro poblado.

Dicho diseño es de gran interés ya que conoce el estado actual en la que viven los pobladores y que con nuestra propuesta les permitirá llevar una mejor calidad de vida en cuanto a sus servicios básicos. Como sabemos es de tal importancia para mejorar la salud y evitar enfermedades que están conlleva incluso a afecciones mortales.

QUE BENEFICIOS TRAERA ESTE NUEVO DISEÑO?

Este nuevo diseño de alcantarillado será beneficiario para el caserío del centro poblado Los Ángeles- Yaután ya que aportara una mejor calidad de vida referente a la salud y creara un impacto positivo favoreciendo en gran escala al medio ambiente, ya que el nuevo diseño realizado conforme a los estudios establecidos permitirá obtener un nuevo sistema que se encargue de hacer desaparecer las aguas negras, los desechos originados por la actividad de la población para luego ser tratadas y depuradas con el fin de contaminar mínimamente el medio ambiente.



BENEFICIOS DE LA LAGUNA DE OXIDACIÓN

El nuevo diseño de laguna de oxidación permitirá depurar las aguas servidas de las viviendas.

Esta laguna está alejado del centro poblado para evitar distintas enfermedades que afecten a la población.

Contara con: Laguna anaeróbica, laguna facultativa y laguna aeróbica, estas lagunas permitirán la correcta depuración de las aguas de saneamiento.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, JOSE PEPE MUÑOZ ARANA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "Análisis y diseño del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en el caserío los Ángeles-Yaután, Áncash-2022", cuyos autores son PRINCIPE GARCIA YORDAN ANDONI, VASQUEZ CHUQUIZUTA JHUÑOR JESUS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

CHIMBOTE, 26 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
JOSE PEPE MUÑOZ ARANA DNI: 32960000 ORCID: 0000-0002-9488-9650	Firmado electrónicamente por: JMUNOZA el 01-12- 2022 11:26:48

Código documento Trilce: TRI - 0455461