



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y
ARQUITECTURA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Evaluación y diseño integral del saneamiento básico para el
centro poblado Tangay Alto, Chimbote, 2022

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniera Civil**

AUTORAS:

García Caballero, Pamela Liseth (orcid.org/0000-0002-7446-2027)

Zavala Risco, Deisy Marilu (orcid.org/0000-0001-7295-6667)

ASESOR:

Mgtr. 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 cambio climático

CHIMBOTE – PERÚ

2023

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios, por bendecirnos todos los días, por iluminar nuestros caminos y guiar nuestras vidas.

Dedicamos nuestra investigación a nuestros padres, hermanos e hijos, quienes, con su amor, paciencia, consejos y su apoyo, son la razón y los pilares fundamentales para culminar nuestra investigación.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por permitirnos haber logrado una importante meta en nuestra vida, dándonos constancia, sabiduría y fortaleza para culminar nuestra investigación.

De la misma manera agradecemos a nuestro asesor, compañeros de estudios y amigos por todo apoyo incondicional.

Por último, agradecemos a todos los ingenieros por su apoyo incondicional para poder lograr los objetivos y seguir avanzando con éxito en nuestra vida profesional.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MUÑOZ ARANA JOSE PEPE, 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: "Evaluación y diseño integral del saneamiento básico para el centro poblado Tangay Alto, Chimbote, 2022

", cuyos autores son GARCIA CABALLERO PAMELA LISETH, ZAVALA RISCO DEISY MARILU, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16.00%, 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, 06 de Julio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MUÑOZ ARANA JOSE PEPE DNI: 32960000 ORCID: 0000-0002-9488-9650	Firmado electrónicamente por: JMUNOZA el 12-07- 2023 23:38:22

Código documento Trilce: TRI - 0574604

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, GARCIA CABALLERO PAMELA LISETH, ZAVALA RISCO DEISY MARILU estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Evaluación y diseño integral del saneamiento básico para el centro poblado Tangay Alto, Chimbote, 2022

", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Nombres y Apellidos	Firma
GARCIA CABALLERO PAMELA LISETH DNI: 73374565 ORCID: 0000-0002-7446-2027	Firmado electrónicamente por: PAGARCIA el 12-07-2023 11:43:42
ZAVALA RISCO DEISY MARILU DNI: 76204829 ORCID: 0000-0001-7295-6667	Firmado electrónicamente por: DZAVALAR18 el 12-07-2023 11:39:23

Código documento Trilce: INV - 1279835



ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	10
3.1 Tipo y diseño de investigación	10
3.2 Variables y operacionalización	10
3.3 Población, muestra y muestreo	12
3.4 Técnicas e instrumento de recolección de datos.....	13
3.5 Procedimiento	14
3.6 Método de análisis de datos	15
3.7 Aspectos éticos	16
IV. RESULTADOS.....	17
V.DISCUSIÓN	39
VI. CONCLUSIONES.....	43
VII. RECOMENDACIONES.....	44
VIII. PROPUESTA.....	45
REFERENCIAS	47
ANEXOS.....	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Ensayos de laboratorio	14
Tabla 2 - Prestación de agua tratada	17
Tabla 4 - Calidad del agua	18
Tabla 5 - Características del agua.....	19
Tabla 6 - Desinfección del agua	20
Tabla 7 - Servicio de alcantarillado	21
Tabla 8 - Cantidad de aparatos sanitarios	21
Tabla 9 - Sistema de evacuación	22
Tabla 10 - Enfermedades por agua no potable	23
Tabla 11 - Coordenadas.....	25
Tabla 12 - Estaciones del equipo	26
Tabla 13 - Clasificación del suelo en calicatas	27
Tabla 14 - Periodo de diseño.....	28
Tabla 15 - Diseño de caudales	29
Tabla 16 - Población futura de diseño.....	29
Tabla 17- Población proyectada en años.....	30
Tabla 18 - Población actual y futura	30
Tabla 19 - Parámetros de diseño	31
Tabla 20 - Proyección de demanda de agua.....	31
Tabla 21 - Proyección de demanda de desagüe	33
Tabla 22 - Oferta de agua	34
Tabla 23 - Oferta de aguas servidas	34
Tabla 24 - Oferta y demanda de agua potable	34
Tabla 25 - Oferta y demanda desagüe.....	35
Tabla 26 - Dotación	37

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1 - Prestación de agua tratada.....	17
Figura 2 - Tipo de suministro de agua.....	18
Figura 3 - Calidad del agua.....	19
Figura 4 - Características del agua	20
Figura 5 - Desinfección del agua	20
Figura 6 - Servicio de alcantarillado	21
Figura 7 - Aparatos sanitarios	22
Figura 8 - Eliminación de residuos sólidos.....	23
Figura 9 - Enfermedades causadas por el agua no potable.....	24
Figura 10 - Plano topográfico de tangay alto	25
Figura 11 - Población y tasa de crecimiento.....	30
Figura 12 - Pozo tubular	45

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo general, evaluar y diseñar el saneamiento básico en el centro poblado Tangay Alto (Las Flores). La metodología empleada es de tipo aplicada y su diseño es no experimental de corte transversal y un nivel propositivo. El centro poblado Tangay Alto (Las Flores) cuenta aproximadamente con 1200 habitantes, la técnica aplicada es la observación. Se concluye que el centro poblado Tangay Alto (Las Flores), no cuenta con un adecuado sistema de agua potable ni alcantarillado lo que provoca enfermedades en los más vulnerables como niños y adultos mayores, esto nos llevó a realizar el diseño del saneamiento básico el cual cuenta con una línea de impulsión; un reservorio apoyado; así mismo se diseñó una línea de aducción, para el diseño de la red de distribución se utilizó una tubería PVC de 110 y de 90, la tubería principal es de 1" y 2"; como tubería secundaria de 3/4" y 1" y como tuberías de conexiones domiciliaria tenemos de 1/2".

Palabras clave: Saneamiento básico, agua, alcantarillado, centro poblado

ABSTRACT

The present investigation has as a general objective, to evaluate and design the basic sanitation in the Tangay Alto populated center (Las Flores). The methodology used is of an applied type and its design is not cross-sectional experimental and a propositional level. The Tangay Alto (Las Flores) populated center has approximately 1200 inhabitants, the applied technique is observation. It is concluded that the Tangay Alto (Las Flores) populated center does not have an adequate drinking water or sewage system, which causes diseases in the most vulnerable such as children and the elderly, this led us to carry out the design of basic sanitation which it has a drive line; a supported reservoir; Likewise, an adduction line was produced, for the design of the distribution network, a PVC pipe of 110 and 90 was obtained, the main pipe is 1 "and 2"; as secondary pipe of 3/4 "and 1" and as home connection pipes we have 1/2 ".

Keywords: Basic sanitation, water, sewerage, populated center

I. INTRODUCCIÓN

El saneamiento básico es un desafío interdisciplinario y multiinstitucional, con limitados recursos, por ello se debe proponer soluciones que perfeccionen la calidad de vida e incluyen diversas técnicas, económicas, sociales y ambientales que mejoren el desarrollo sostenible. Las autoridades locales tienen la responsabilidad de prevenir los riesgos que puedan perjudicar la salud debido a la ausencia o falta de condiciones sanitarias básicas.

Asimismo, Dianderas (2022) nos indicó, en el Perú el saneamiento en los ámbitos urbano y rural está bajo responsabilidad del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS). Este sector posee un rol valioso en el crecimiento de nuestro país, pues tiene repercusión real en el logro de indicadores positivos de nutrición, salud, ambiente y/o educación. Además, este sector posee un rol activo en el potencial del país, siendo el desenlace colaborar al progreso sustentable de la calidad de vida de la población (p.26).

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) dispuso que entre el 2017 y 2018 aproximadamente el 10.6 % de los ciudadanos de nuestro país no poseen una red de agua potable, por ende, el 1,2% se abastecen por camión cisterna, 2% pozo, 4% manantial, acequia, río y 3.3% de otras maneras. A su vez la zona rural tiene acceso a una red de agua en un 5.6%.

Organización Mundial de la Salud (2019). Alrededor del planeta los habitantes carecen del servicio de agua potable, el saneamiento y la higiene, además existen aproximadamente 2.200 millones de habitantes que no poseen una adecuada gestión de sus servicios que les avalen su seguridad, a su vez alrededor de 4.200 millones de habitantes no poseen el servicio de saneamiento básico.

El centro poblado Tangay Alto (Las Flores); cuenta con una población de 1200 habitantes, por ende, su densidad es de 4 pobladores aproximadamente por vivienda, teniendo el acceso limitado a los servicios de agua potable y alcantarillado desencadenando ciertos problemas de salud en los pobladores.

Por ende, surgen diversos problemas ambientales y de salud que perjudican al centro poblado de Tangay Alto, por ello se planteó ciertas preguntas: ¿Cuál es la evaluación y diseño integral del saneamiento básico para el centro poblado Tangay Alto (Las Flores)?, planteando las específicas que son: ¿Cuál es la evaluación del estado del saneamiento básico del centro poblado Tangay Alto (Las Flores)?; ¿Cuál es el resultado del estudio de impacto ambiente en el centro poblado Tangay Alto (Las Flores)?; ¿Es necesario realizar un levantamiento topográfico para el centro poblado Tangay Alto (Las Flores)?; ¿Cuáles son los estudios básicos para un adecuado saneamiento básico? Y por último ¿Cuál es el resultado de los cálculos y el análisis matemático para el diseño de saneamiento básico en el centro poblado Tangay Alto (Las Flores)?

Buscando dar solución al problema de investigación se justifica técnicamente, debido a que el centro poblado Tangay Alto posee diversos indicadores desfavorables en los servicios de saneamiento básico no permitiendo su desarrollo, por ello el Decreto Legislativo N° 1280 promulgado el 29 de diciembre del 2016, indica la necesidad pública y de beneficio nacional la asistencia a los servicios de agua potable y alcantarillado en el país, la norma busca que los habitantes accedan a los servicios básicos de saneamiento, cuidando el planeta tierra y el bienestar de los habitantes. La investigación a su vez presenta la justificación social donde lo que se busca es beneficiar a los pobladores ya que no cuentan con un adecuado sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado, siendo el causante de diversas enfermedades.

La investigación presenta su justificación económica, priorizando los servicios básicos de saneamiento para la población, ya que los habitantes de Tangay tienen que comprar agua para su uso doméstico por que el agua con la que cuentan solo es usada para lavar su ropa y regar sus jardines de esta manera la economía de los pobladores se ve afectada ya que deben de comprar el bidón de agua a 6 soles. Por último, se presenta la justificación metodológica donde nos basamos en la Resolución Ministerial N.º 192-2018 VIVIENDA, y las normativas usadas son: OS. 010, OS. 020, OS. 040, OS. 070.

Por ello, el objetivo general de la presente investigación es; evaluar y diseñar el saneamiento básico en el centro poblado Tangay Alto (Las Flores); proponiendo los objetivos específicos:(a) realizar una evaluación del estado del saneamiento básico en el centro poblado Tangay Alto (Las Flores); (b) elaborar el estudio de impacto ambiental del centro poblado Tangay alto (Las Flores); (c) realizar el levantamiento topográfico del centro poblado Tangay Alto (Las Flores); (d) ejecutar el estudio de mecánica de suelos en el centro poblado Tangay Alto(Las Flores); (e) efectuar los cálculos y el análisis matemático para el diseño de saneamiento básico en el centro poblado Tangay Alto (Las Flores).

II. MARCO TEÓRICO

En la investigación se revisaron las siguientes tesis tales como: Argandoña (2021), su objetivo principal fue analizar la inversión pública frente a los proyectos de agua potable y saneamiento básico en la cobertura de estos servicios por parte del municipio de La Paz. Su método de investigación es inductivo, el cual parte de premisas particulares para obtener conclusiones generales; la investigación desarrollada es descriptiva porque pretende describir el fenómeno estudiado y la interacción de las variables definidas previamente. La misma que finaliza determinando que la inversión pública en proyectos de agua potable y saneamiento básico tienen un impacto positivo en la cobertura de los servicios.

Asimismo, Celis (2014), analiza la realidad política de alcantarillado y agua potable en los sectores rurales. Presento un método de investigación cualitativo, el mismo que detalla la realidad problemática de los habitantes en el sector rural de Colombia. Se concluye que hubo grandes avances en los aspectos políticos a su vez aún existen limitaciones normativas que afectan el cumplimiento de las brechas rurales, el gran inconveniente es la poca capacidad de las autoridades para determinar las demandas de los pobladores con respecto a la asignación de servicios básicos como el agua y alcantarillado por ello es necesario la creación de instituciones para que puedan brindar el apoyo necesario a las autoridades y así favorecer el desarrollo urbano de los sectores rurales de Colombia.

Asimismo, Tapia (2014), diseña un modelo de mejoramiento justificado en gestión y promulgar alguna ordenanza para la normalización de los servicios de agua potable y alcantarillado dados por la EPMAPA-SD. La metodología empleada es explícita ya que busca generar nuevas estrategias. Como conclusión nos dice que los servicios de saneamiento no cumplen las expectativas correspondientes ya que Quito es una ciudad con un alto índice poblacional, a la vez se verificó que el sistema de alcantarillado sigue trabajando con tuberías que se encuentran en mal y los desechos son enviados directamente al mar y ríos; por ello se propone establecer un ente que se ocupe de la regulación del alcantarillado.

Por otro lado, GORMAZ, (2020), sus objetivos fueron crear un padrón de perfeccionamiento para la modelación de redes de agua en las zonas de escasez hídrica y a su vez indagar sobre los procedimientos de tratamiento de agua respectivamente. La metodología empleada es la recopilación de datos. Como conclusiones se logró identificar las zonas geográficas con alto porcentaje de escasez hídrica siendo Antofagasta y Atacama, se diseñó el modelamiento de la red de agua y se comenzó con la planificación del modelo matemático de la red, estableciendo los balances volumétricos, capacidades máximas, límite de flujos, costos y restricciones ambientales para lo cual se realizó encuestas; fue así que se logró crear el modelo de optimización que favorece las redes de agua. Adicionalmente la investigación puede ser aplicada a diversas regiones del país de Chile siempre que se pueda mejorar la cuantificación de los parámetros establecidos.

Según el artículo agua y saneamiento: Radiografía de un sector prioritario en el Perú, determina que 16% de habitantes no cuentan con agua potable y más del 35% de los habitantes adolece de un servicio básico, como lo es el alcantarillado. Esto gracias a ciertos factores de tal forma como el mal manejo del plan de gestión urbano, inadecuada institucionalidad sectorial y el desdén por parte del gobierno hacia la población más vulnerable del país.

Con respecto a las investigaciones a nivel nacional: García (2021), plantearon como objetivo general, realizar el modelamiento del sistema de saneamiento rural en el caserío de Santa Rosa, elaborando un informe sobre su diagnóstico situacional, topográfico, análisis de suelos e impacto ambiental. El diseño de investigación es no experimental puesto que se realiza un diagnóstico del sistema para luego realizar un diseño óptimo respetando lo estipulado en el RNE. Como conclusión se determinó que los procedimientos de captación de agua para el consumo son de bajo rendimiento, mientras que sus fuentes de agua son establecidas dentro de los parámetros referenciales para el uso de agua.

Por otro lado, Zelada (2019), en su proyecto su objetivo es modelar un sistema integral de agua potable y alcantarillado, realizando un modelamiento

topográfico y mecánica de suelos, considerando los diseños de los componentes de abastecimiento de agua.

Por su parte, Jiménez (2028), sostiene como objetivo de investigación efectuar el diseño de saneamiento básico rural. La cual fue una investigación descriptiva-aplicada ya que se recaudó información acerca del proyecto buscando el bienestar del centro poblado, cabe recalcar que no se llegó a trabajar con ninguna muestra, y la población se determinó a base de los 5 centros poblados siendo 800 habitantes y 192 viviendas. Según los resultados se concluyó que, los servicios básicos son inadecuados y no se encuentran en condiciones óptimas para su uso; a su vez se efectuó el levantamiento de la nueva red, ubicando la captación en la cota 1893.94msnm en el km 0+000. Proponiendo un sistema de agua potable por gravedad para su correcto funcionamiento, para el saneamiento se recomendó realizarlo mediante los UBS ya que la población se encuentra dispersa en varios puntos de los centros poblados.

Asimismo, Pachas (2020), expuso que su objetivo general es examinar el sistema de saneamiento básico, el proyecto realizado es de tipo cualitativo no experimental de corte transversal ya que se evaluó mediante fichas técnicas, cómo se encontraban los componentes de saneamiento básico. Los resultados encontrados fueron que el sistema de saneamiento básico se halla en una situación media, siendo realizado aproximadamente once años, por ende se encuentra en su ciclo de vida regular, teniendo en cuenta esas consideraciones el proyecto expone las fallas encontradas, el reservorio carece de un sistema de cloración y en la planta de tratamiento de aguas residuales el pozo percolador se encuentra obstruido por el suelo poco impermeable, por la ausencia de ejecución y conservación del sistema de saneamiento básico. La captación y el diseño de muros para la derivación del agua son las propuestas que se plantearon en la investigación.

Según Martínez (2021), determino como principal objetivo, realizar el modelamiento del sistema integral de saneamiento básico aportando a restablecer la calidad de vida de los pobladores, por ello la metodología utilizada es de tipo aplicada, el diseño fue no experimental, la población tomada como muestra fue del mismo sector de Talavera. El diseño de alcantarillado y agua

potable fue determinado en 1178.10 ml, por ello se llegó a la conclusión que realizando el correcto diseño se obtiene el dimensionamiento adecuado de redes de distribución y agua potable respetando las normas vigentes; según los estudios el terreno es favorable y el agua es óptima para ser consumida; para finalizar, se determinó que la salud de la población depende y mejora de acuerdo al sistema de saneamiento.

Por otro lado, Flores (2021) en su investigación tuvo como objetivo ejecutar el mejoramiento del diseño de agua potable y alcantarillado, determinando el volumen de almacenamiento del reservorio para lograr dicho objetivo se realizó el levantamiento topográfico, los estudios de mecánica y el estudio de impacto ambiental de suelos siguiendo los lineamientos correspondientes. Su investigación es de tipo aplicada, ya que se buscó dar solución a la problemática en cuestión, y su diseño es no experimental, transversal descriptivo simple. Se concluyó que el reservorio con el que cuenta el sector tiene una capacidad de 280 m³ de capacidad con un caudal de 3.20 l/s, la cual es suficiente para el abastecimiento de la población; como población de diseño se tuvo a 704 individuos siendo su demanda de consumo de 0.810 l/s; a su vez para el diseño de saneamiento básico lo conforman los PTAR y el sistema de alcantarillado permitiendo así la correcta deposición de las aguas residuales de la población.

Entre las investigaciones regionales tenemos a: Llaure y Vega (2020), sostienen como objetivo principal, diseñar el abastecimiento de agua potable en Tangay. Su investigación es no experimental – descriptivo ya que está basado en las cualidades de la población. El levantamiento topográfico arrojó que la cota alta se encuentra a 149.98 msnm (área de reservorio) y la cota más baja se encuentra a 94.236 msnm (área de reservorio). Asimismo, se concluyó con el diseño de agua potable la cual posee una línea de impulsión de 516.89m, una línea de aducción de tubería de pvc c 7.5 de longitud de 124.27m y un reservorio de 50m³.

Por otra parte, Gonzales y Hervías (2022), presentaron como objetivo general evaluar y diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable; su investigación es de tipo correlacional ya que no cambia el orden de las variables. Se concluye que el grado de turbidez del agua consumida por la población de Santo Domingo

no supera los 5 UNT, por ende, está permitido su consumo de tal forma se procedió a efectuar el diseño de abastecimiento de agua potable el cual costa de 800 metros a gravedad, su caudal de aforo de 1.02 lt/s, un reservorio de 5m³ para 38 viviendas.

A la vez para poder entender el tema tratado no vemos en la necesidad de realizar definiciones básicas, siendo las siguientes:

Por ello en el R.N.E a través de O.S. 0.10, implementa sustentos técnicos para el diseño correspondiente sobre un saneamiento adecuado de agua potable, líneas de conducción y obras de drenaje por medio de las ecuaciones de Hazen y Williams con la participación de aspectos éticos y de calidad examinar para cada estructura con accesorios, siendo las válvulas de aire y de purga para su sencillo cálculo. (RNE 2021)

Según, García (2019) nos mencionó que el saneamiento básico es el crecimiento sostenible de los centros poblados, por ello es importante tener en cuenta que este tema fue abordado por todos los países del mundo y fue destituido en el 2020 por la pandemia que perjudico a todo el planeta tierra (p.10).

A su vez Batres, Flores y Quintanilla (2010) indicaron que el procedimiento de abastecimiento de agua potable es parte de la obra que genera que la población logre alcanzar el agua con fines de servicios públicos, consumo doméstico, industrial. Puesto que dicho líquido debe ser distribuido en gran proporción y de buena calidad; desde lo físico y químico (p.7).

Por otro lado, Hilares (2017) nos dice que el saneamiento es fundamental para proteger la salud. Para no diferir a los residuos que producimos, es esencial perfeccionar el procedimiento a servicios de saneamiento básico en las viviendas. El saneamiento es vital para prevenir diversas molestias que padecen cierto porcentaje de ciudadanos, como vómitos y/o diarreas (p.15).

A su vez, Mozombite (2019) nos mencionó que el saneamiento son aquellos sistemas diseñados a través de puntos de vista de ingeniería determinados y admitidos, con un resultado exacto para un adecuado servicio, dados a través

de las viviendas por conexiones domiciliarias o a nivel comunitario con piletas públicas (p. 18).

Para la autoridad nacional del agua (2022); el agua potable es aquella que es consumida sin restricción y a su vez cumple con las normas de calidad establecidas en los decretos.

En consecuencia, la calidad del agua está establecida por sus características químicas y físicas; determinando si debe ser consumida por parte de los pobladores, sin alterar su bienestar (RNE, 2021, p.203).

Por otro lado, las unidades básicas de saneamiento (UBS), son estructuras que permiten que las excretas se fermenten y generen el gas llamado biogás, el cual puede ser usado como fertilizante en la agricultura a su vez se emplea para cocinar (p.03).

Por otro lado, Pereira; Moita y Luz (2022), nos indican que deben existir entes reguladores, los cuales permitan cumplir las metas sobre saneamiento básico y no minimicen los problemas que estos generan cuando no son gestionados correctamente.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación: es aplicada, ya que se determina en base al aprendizaje, obtenidos durante nuestra vida universitaria para el diseño integral de saneamiento básico del centro poblado (Borja, 2012, p. 10).

3.1.2 Diseño de investigación: el diseño es no experimental de corte transversal y un nivel propositivo, contado con dos variables, independiente y dependiente, el diseño del saneamiento básico no deberá ser adulterado (Fernández, Hernández y Batista, 2014, p. 152)

$$M \longrightarrow X \longrightarrow Y$$

Dónde:

M: muestra centro poblado rural Tangay Alto

X: evaluación del sistema de saneamiento

Y: diseño básico de saneamiento

3.2 Variables y operacionalización

Las variables son importantes en la organización de la investigación ya que aparecen como justificación a los resultados alcanzados. Según Espinoza (2018, p.12).

Para Hernández (2018, p.105) la definición operacional es aquella que analiza las variables. En consecuencia, la investigación está determinada por dos variables: una dependiente; diseño básico de saneamiento y una independiente; evaluación del sistema de saneamiento

(a) Variable independiente: Evaluación del sistema de saneamiento

Según Arias y Covinos (2021, p. 47) nos indica que la variable independiente es la cual establece el valor de la variable dependiente.

- **Definición conceptual:**

Por ello la evaluación dará el diagnóstico en el que se encuentra el saneamiento en el centro poblado, para con ello poder realizar el diseño.

- **Definición operacional:**

Se realizó la evaluación mediante la encuesta en la cual se recolectaron información, las mismas que dieron a conocer el estado actual que presenta el saneamiento básico, en la zona de estudio.

- **Dimensiones:**

La variable independiente, da respuesta a los objetivos planteados de manera confiable, siendo la encuesta la principal fuente de toma de datos.

- **Indicadores:**

Los indicadores de la investigación fueron: condición del agua potable, condición del alcantarillado y condición de la salud.

- **Escala de medición:**

La escala es nominal.

(b) Variable dependiente: Diseño básico de saneamiento

Para, Arias y Covinos (2021, p.47), la variable dependiente es aquella que suele ser modificada en relación a la variable independiente.

- **Definición conceptual:**

Constituye los sistemas de alcantarillado y agua potable, por ello se determinó un menor tiempo de vida de los elementos que son integrados, considerando un plan de conservación preventivo. (O.S, 2018, p.30)

- **Definición operacional:**

El estudio de saneamiento básico se elaboró mediante estudios topográficos, mecánica de suelos, etc. La indagación de la información se realizó mediante los parámetros y normas establecidas para realizar un correcto diseño.

- **Dimensiones:**

La variable dependiente, da respuesta a los objetivos planteados de manera confiable; siendo el levantamiento topográfico, estudio de suelos, diseño de red de agua y alcantarillado e impacto ambiental.

- **Indicadores:**

Los indicadores de la investigación fueron: curvas de nivel, granulometría, límites de consistencia, contenido de humedad.

- **Escala de medición:**

La escala es el intervalo y razón.

Variable independiente – evaluación

3.3 Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población:

La población es un grupo de elementos que se pueden agrupar en función a características como edad, raza y sexo. Según Moreno (2018, p.185)

Según el INEI, población es un sector de personas que habitan en un área geográfica. Para el estudio se tomó como población al centro poblado Tangay Alto (Las Flores) que consta de 1200 pobladores.

- **Criterio de inclusión:** se contempló todas las viviendas del centro poblado, considerando viviendas habitadas y no habitadas para contar con el servicio de abastecimiento de agua y alcantarillado.
- **Criterio de exclusión:** ninguna vivienda del centro poblado Tangay Alto (Las Flores) fue excluida.

3.3.2 Muestra:

Según Ventura (2017, p.25), indica que la muestra se determina en base a la población. Para nuestro estudio se tomó 300 viviendas del centro poblado Tangay Alto (Las Flores), las cuales fueron la muestra.

3.3.3 Muestreo:

Para Hernández (2014, p.176), en la investigación se determinó que el muestro es no probabilístico, por conveniencia de los investigadores.

3.4 Técnicas e instrumento de recolección de datos

Con el propósito de realizar un adecuado progreso en la investigación, se consideró lo siguiente:

3.4.1 Técnica:

La técnica usada es la observación, es un procedimiento de indagación que se fundamenta en la verificación de datos del fenómeno en investigación. (Arias, 2020, p.28).

Mediante la encuesta se logró determinar la evaluación del saneamiento básico con el propósito de realizar el diagnostico de agua y alcantarillado en la actualidad para Tangay Alto. Según Yuni y Urbano (2014, p.26), el cuestionario es un método usado para la recolección de información, dicho cuestionario se realiza direccionándolo a la conveniencia para la obtención de datos según la variable que se investigó.

De la misma manera se realizó las visitas correspondientes a Tangay Alto (Las Flores), donde se efectuaron los estudios de topografía, de suelos, estudio del agua y por último el estudio de impacto ambiental. Los estudios se realizaron con el fin de determinar los cálculos y el diseño de agua potable y alcantarillado.

3.4.2 Instrumento:

Según Sánchez, Fernández y Díaz (2021, p.119) los instrumentos son aquellos medios y formas que ayudan a la recolección de datos.

Para realizar los estudios se realizó lo siguiente:

Estudio topográfico:

- Estación total
- GPS

- Wincha
- Libreta

Laboratorio de mecánica de suelos:

- Estufa
- Balanza eléctrica
- Horno
- Tamices

Validez y confiabilidad

El instrumento (encuesta) fue validado por 2 ingenieros especialistas en la materia siendo la Ing. Garay Sánchez Alicia Azucena y el Ing. Ardiles Quiñonez Gian Carlos.

Según Oluwatayo (2012. p.394) la confiabilidad y validez nos brindan resultados con mayor exactitud, conociendo si se cumple adecuadamente el instrumento.

Asimismo, para la validez y confiabilidad se tuvo que seguir los lineamientos de la norma para tener resultado favorables.

Tabla 1 - Ensayos de laboratorio

Ensayos	Normas
Contenido de humedad	MTC E 108(ASTM D 2216)
Análisis granulométrico	MTC E 107(ASTM D 422)

3.5 Procedimiento

El procedimiento se determinó siguiendo ciertos parámetros:

Para el desarrollo de la investigación, se eligió el centro poblado Tangay Alto (Las Flores), donde se realizaron las visitas para identificar la zona, asimismo se coordinó con la población la visita a sus viviendas para el

llenado de la encuesta, la cual brindó la evaluación del estado en que se encontraba el agua y alcantarillado. Para determinar la población se tomó datos referenciales del INEI, considerando 1200 pobladores, a su vez se revisó la normativa vigente sobre saneamiento básico OS. 020, OS.030. Siguiendo los objetivos estipulados se efectuó el estudio de impacto ambiental el cual nos permitió tomar medidas frente a los impactos ambientales y así cuidar el medio ambiente.

Posteriormente a ello se realizó los estudios básicos al centro poblado Tangay alto (Las Flores), siendo el levantamiento topográfico para poder conocer las curvas de nivel de la zona determinada; también se efectuó el estudio de suelos, realizado por el laboratorio (GEOLAB), para ello se determinó los puntos para efectuar las 10 calicatas de 1.50m, luego las muestras fueron llevadas al laboratorio para sus respectivos ensayos como: análisis granulométrico, límite de consistencia, límite líquido – plástico, contenido de humedad, peso específico.

Para terminar, se realizó los cálculos del diseño de agua potable y alcantarillado usando principalmente tablas de Excel; para el modelamiento de agua potable se utilizó el programa watercad y para el alcantarillado se usó el programa AutoCAD 2019, el diseño se realizó basándose en la normativa vigente de saneamiento básico OS. 020, OS.030.

3.6 Método de análisis de datos

Con el propósito de realizar el análisis de datos se determinó ciertos métodos como:

- Se realizará la recopilación de los datos topográficos en el software AutoCAD civil 3D versión 2018.
- Para procesar los datos del estudio de mecánica de suelos se utilizó algunos formatos de Excel, así mismo se detalló los resultados correctamente en forma ordenada y/o entendible.

- Asimismo, para llevar a cabo el diseño de agua potable se utilizó hojas de Excel y programa WaterCAD donde se logró realizar el correcto modelamiento; por otro lado, para el diseño del alcantarillado se realizó mediante hojas de cálculos de Excel y el software AutoCAD 2019.

3.7 Aspectos éticos

Se aplicó el código de ética de la UCV, mediante la Ley 30220, dispuesta en la resolución de consejo universitario N.º 0126-2017/UCV, donde se precisan ciertos principios éticos, de bienestar y autonomía de los tesisistas. Por ello se respetó con autenticidad los resultados según lo establecido en la normativa vigentes, priorizando la buena calidad de vida de los pobladores de Tangay Alto (Las Flores).

Los aspectos éticos son los siguientes:

Beneficencia: ya que la población será la principal beneficiaria del proyecto, teniendo una mejor calidad de vida tanto ellos como para su futura generación.

Autonomía: la investigación se desarrolló con el consentimiento de la municipalidad y la población del centro poblado Tangay Alto, asimismo los tesisistas estuvieron involucrados completamente con el desarrollo del diseño de saneamiento para lograr resultados favorables.

Justicia: el desarrollo de la investigación respeta la autoría de las investigaciones realizadas por ello, citamos correctamente cada párrafo de los autores mencionados, además la investigación está bajo la evaluación anti plagio (turnitin) de la Universidad Cesar Vallejo, para evitar plagio de otras investigaciones.

IV. RESULTADOS

4.1. Resultado del primer objetivo específico: Realizar la evaluación del estado del saneamiento básico en el centro poblado Tangay Alto (Las Flores). Para el desarrollo de la evaluación se tomó en cuenta la recolección de información mediante una encuesta, eligiendo a 300 viviendas como muestra.

4.1.1. Diagnostico

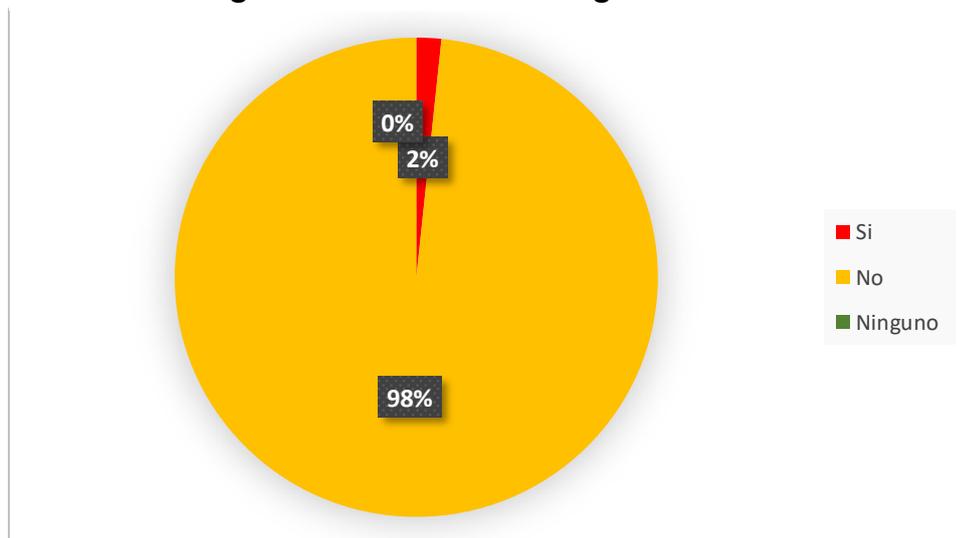
Mediante la encuesta, se llevó a cabo la una evaluación del estado del saneamiento básico en Tangay Alto (Las Flores).

¿Tangay Alto cuenta con la prestación de agua tratada para el consumo humano?

Tabla 2 - Prestación de agua tratada

Prestación de agua tratada	Si	No	Ninguno	Total
	5	295	0	300

Figura 1 - Prestación de agua tratada



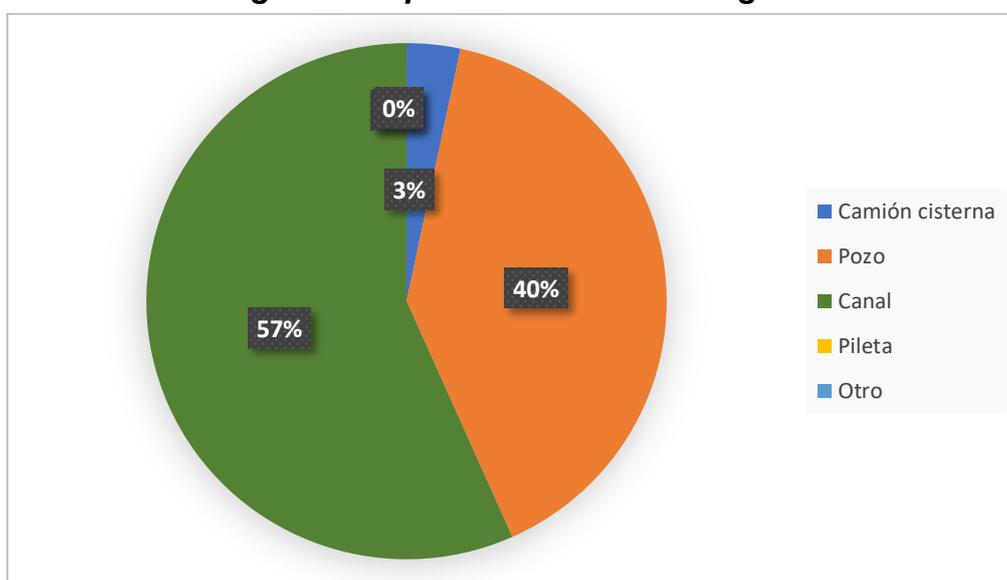
Interpretación: En la figura 1, se visualiza que un 98% de los pobladores del centro poblado Tangay Alto (Las Flores), no poseen la prestación de agua potable, mientras que un 2% indica que si cuenta con el servicio.

¿Con que tipo de suministro de agua cuentan?

Tabla 3 - Tipo de suministro

Tipo de suministro de agua	Camión cisterna	Pozo	Canal	Pileta	Otro	Total
	10	120	170	0	0	300

Figura 2 - Tipo de suministro de agua



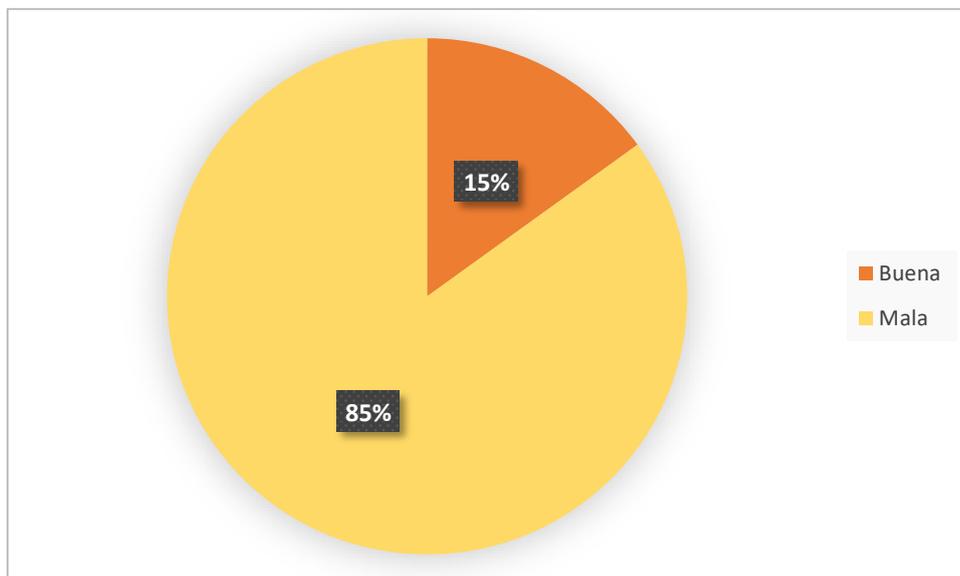
Interpretación: En la figura 3 se visualiza que un 57% de los pobladores cuentan con el suministro que proviene de un canal. Mientras que el 40% tiene como suministro, al agua proveniente del pozo y un 3% indica que tiene que comprar agua de los camiones cisterna.

¿Cómo considera la calidad del agua?

Tabla 4 - Calidad del agua

Calidad del agua	Buena	Mala	Total
	45	255	300

Figura 3 - Calidad del agua



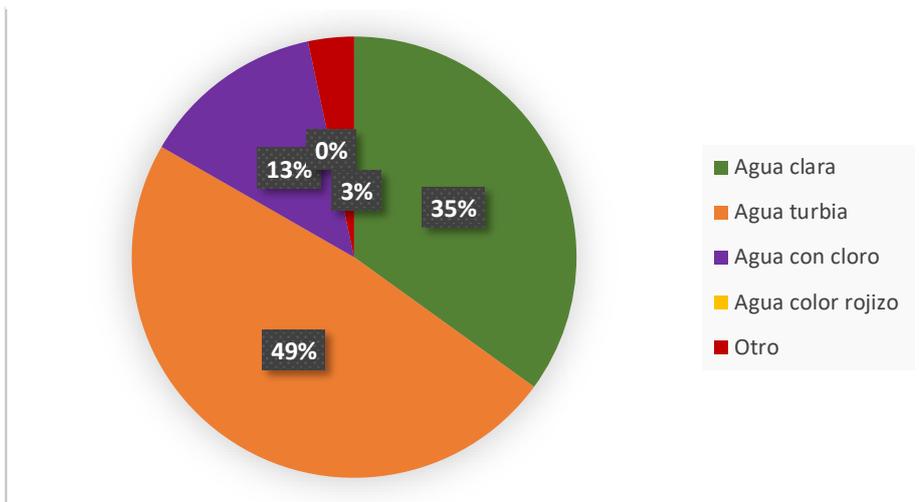
Interpretación: Según el gráfico se puede observar que un 85% de ciudadanos considera que el agua que consumen es de muy mala calidad. Mientras que el 15% califica de buena calidad al agua que consume.

¿Qué características presenta el agua que consume?

Tabla 5 - Características del agua

Características del agua	Agua clara	Agua turbia	Agua con cloro	Agua color rojizo	Otro	Total
	105	145	40	0	10	300

Figura 4 - Características del agua



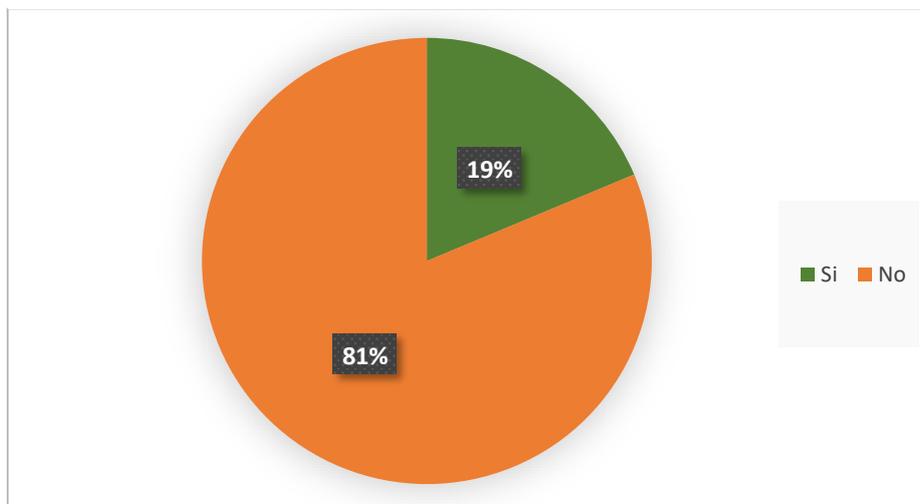
Interpretación: En figura se observa que un 49% de ciudadanos considera que el agua que consumen es agua turbia; el 35% considera que el agua es clara, mientras que el 13% considera que el agua tiene cloro por último el 3% nos indica que el agua tiene otras características.

¿Realiza la desinfección del agua que consume?

Tabla 6 - Desinfección del agua

Desinfección del agua	Si	No	Total
	56	244	300

Figura 5 - Desinfección del agua



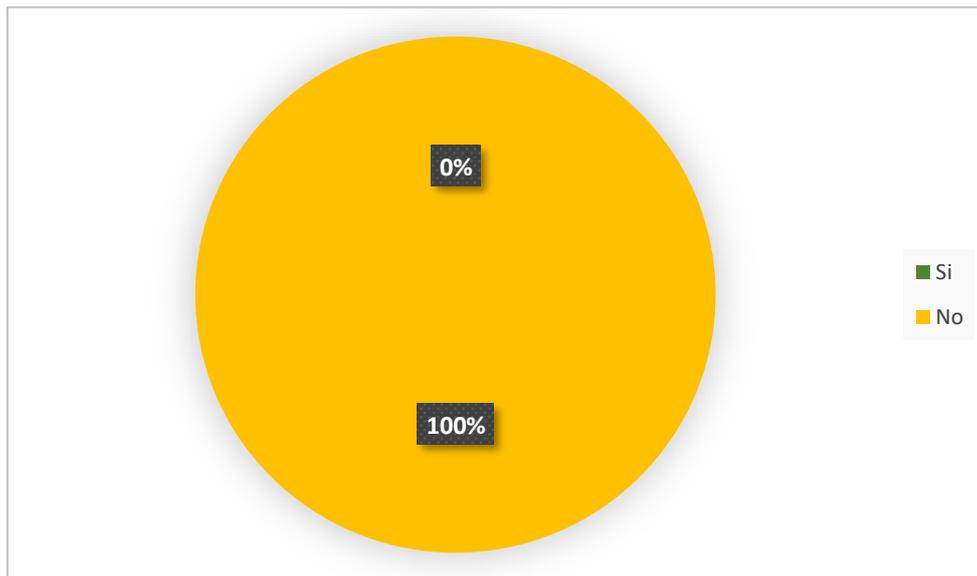
Interpretación: en la figura 5 se logra evidenciar que el 81% no desinfecta el agua para su consumo mientras solo un 19% si desinfecta el elemento líquido para su consumo.

¿Cuenta con el servicio de alcantarillado?

Tabla 7 - Servicio de alcantarillado

Servicio de alcantarillado	Si	No	Total
	0	300	300

Figura 6 - Servicio de alcantarillado



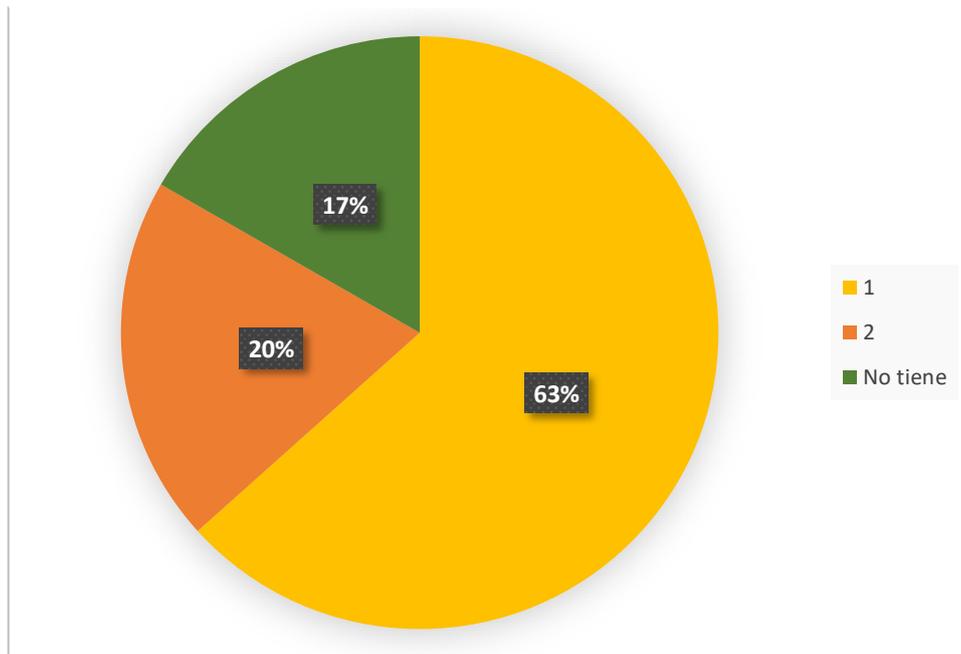
Interpretación: en la figura 6 se da a conocer que el 100% de los habitantes de Tangay Alto (Las Flores), no tienen el servicio de alcantarillado.

¿Con cuántos aparatos sanitarios cuenta su vivienda?

Tabla 8 - Cantidad de aparatos sanitarios

Cantidad de aparatos sanitarios	1	2	No tiene	Total
	190	60	50	300

Figura 7 - Aparatos sanitarios



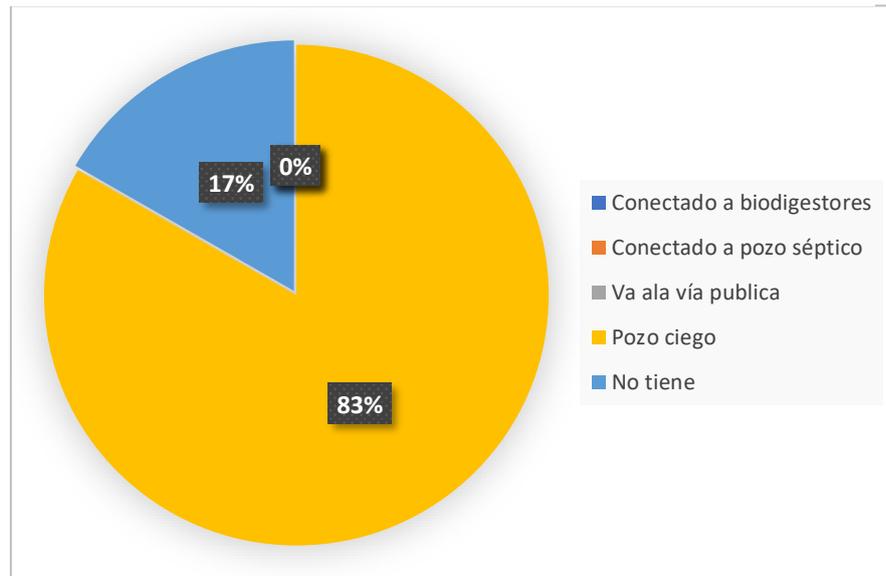
Interpretación: en la figura 7 se constata que un 63% de los pobladores solo cuenta con un baño en su vivienda, mientras que el 20% de los pobladores tiene 2 baño en su vivienda, por último, el 17% no posee ningún baño.

¿Cuál es el sistema de evacuación de los residuos?

Tabla 9 - Sistema de evacuación

Sistema de evacuación	Conectado a biodigestores	Conectado a pozo séptico	Va a la vía pública	Pozo ciego	No tiene	Total
	0	0	0	250	50	300

Figura 8 - Eliminación de residuos sólidos



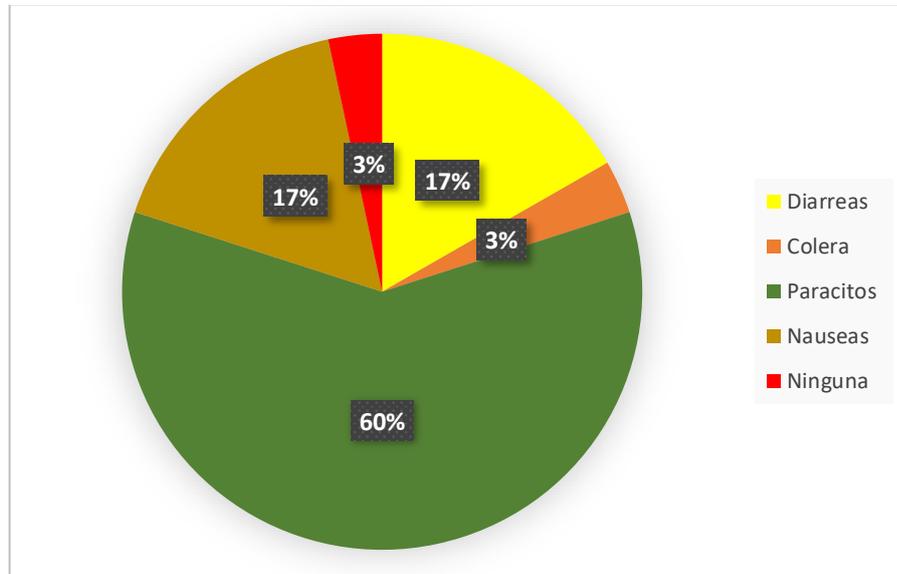
Interpretación: en la figura 8 se determina como es el sistema de evacuación de los residuos, se detalló que el 83% cuenta con pozo ciego para la evacuación de residuos, el 17% no cuenta con ningún sistema de evacuación de residuos.

¿Qué enfermedades cree que ha tenido a consecuencia de tomar agua no tratada?

Tabla 10 - Enfermedades por agua no potable

Enfermedades	Diarreas	Colera	Parásito	Nauseas	Ninguna	Total
	50	10	180	50	10	300

Figura 9 - Enfermedades causadas por el agua no potable



Interpretación: en la figura 9 nos indica que el 60% de los pobladores ha sufrido de parásitos a causa del consumo de agua sin tratar; un 17% tubo diarreas frecuentes; el otro 17% sufrió de nausea; el 3% sufrieron de colera por último el otro 3% no sufrieron de ninguna enfermedad.

4.1. Resultados del segundo objetivo específico: Elaborar el estudio de impacto ambiental del centro poblado Tangay Alto (Las Flores)

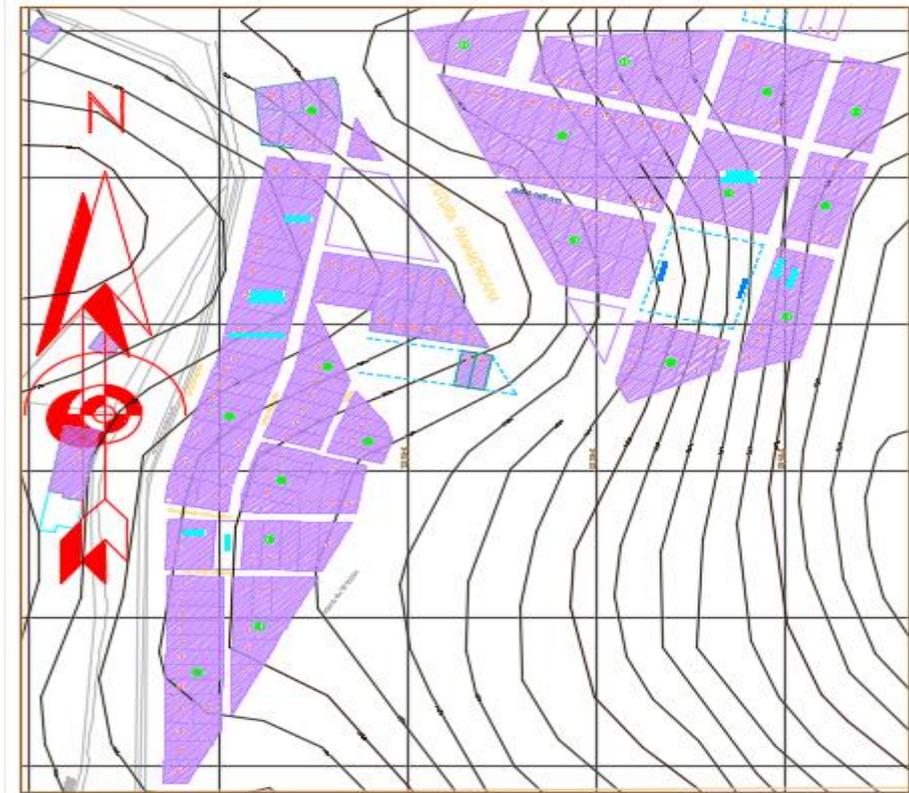
El desarrollo de la investigación determina la participación ciudadana, la prevención y mitigación de los daños posibles. Asimismo, se busca que la fase de ejecución del proyecto genere los mínimos daños al medio ambiente en el centro poblado Tangay Alto (Las Flores). A su vez se realizará la reforestación de la zona de estudio y así poder crear una cultura ambiental entre los pobladores, respetando su medio ambiente.

4.3. Resultados del tercer objetivo específico: realizar el levantamiento topográfico del centro poblado Tangay Alto (Las Flores)

Se determino la ubicación, la longitud, el tipo y presiones de las tuberías, de igual manera se logró delimitar la ruta corta desde el canal al centro poblado y a si reducir los costos para la línea de impulsión y aducción. Para

poder realizar el diseño de la red de distribución se tomó los puntos topográficos de todas las viviendas.

Figura 10 - Plano topográfico de Tangay alto



Fuente: AutoCAD

- **BM para control**

Tabla 11 - Coordenadas

Coordenadas			
Código	Norte	Este	Cota
BM-1	8996564.2	769571.50	120.00
BM-2	8999011.0	771569.00	115.16

Tabla 12 - Estaciones del Equipo

Coordenadas UTM (DATUMGWS 84)							
N.º	Cota	Este	Norte	N.º	Cota	Este	Norte
0	120,00	769571,5083	8996564,2406	27	96,65	769778,3288	8998665,4311
1	130,00	769578,848	8996588,1390	28	99,30	769787,9087	8998755,9254
2	123,02	769581,0649	8996693,1156	29	96,78	769795,0893	8998845,6385
3	120,13	769583,2818	8996798,0921	30	96,75	769844,5835	8998917,0753
4	118,02	769585,4987	8996903,0687	31	96,80	769889,5229	8998903,3110
5	117,07	769587,7083	8997007,6999	32	96,44	769961,2346	8998881,347
6	117,41	769598,8449	8997072,7535	33	96,17	770061,1640	8998877,5902
7	118,92	769606,3775	8997167,4544	34	96,24	770161,1637	8998877,8506
8	121,37	769620,5838	8997266,4402	35	96,59	770236,0362	8998873,4807
9	115,82	769631,6949	8997355,7517	36	96,34	770256,3335	8998941,5176
10	111,89	769640,8323	8997450,3112	37	96,09	770276,6308	8999009,5545
11	115,01	769650,4836	8997539,7922	38	99,87	770271,6711	8999109,4314
12	114,61	769658,1208	8997629,4676	39	107,63	770266,8324	8999179,2640
13	108,91	769659,3250	8997707,4583	40	112,00	770378,8857	8999164,6673
14	106,10	769680,7377	8997774,1028	41	116,00	770478,0470	8999151,7428
15	104,72	769722,5356	8997864,9485	42	120,00	770577,2081	8999138,8169
16	103,36	769766,2107	8997937,8696	43	126,44	770676,3693	8999125,8925
17	102,68	769812,3499	8998026,5893	44	115,85	770775,5307	8999112,9688
18	101,25	769860,4939	8998100,2517	45	119,06	770874,6566	8999099,7754
19	99,57	769872,8041	8998184,3556	46	134,06	770973,8535	8999087,1276
20	98,24	769885,1143	8998268,4594	47	128,39	771073,0156	8999061,2094
21	96,66	769848,6690	8998347,4578	48	134,16	771172,1777	8999061,2915
22	96,49	769812,2238	8998426,4562	49	131,54	771271,3388	8999048,3657
23	96,45	769775,7786	8998505,4546	50	132,59	771370,4994	8999035,4359
24	96,55	769777,8593	8998605,4329	51	127,84	771469,7114	8999022,9070
25	96,32	769740,3335	8998621,9501	52	115,16	771569,0000	8999011,0000
26	96,37	769650,3336	8998622,0257				

Interpretación: se realizó el levantamiento topográfico el cual nos facilita la lectura de las coordenadas cartográficas ENZ; E representa el este, el N, el norte y Z la cota. Dichos puntos se trabajaron con el software civil 3D para tener las características del área estudiada. El cual sirvió de apoyo para efectuar el diseño de abastecimiento de agua y el sistema de alcantarillado.

4.4. Resultados del cuarto objetivo específico: Ejecutar el estudio de suelos en el centro poblado Tangay Alto (Las Flores)

Tabla 13 - Clasificación del suelo en calicatas

Muestra	Clasificación					
	Estrato	Altura	Limite liquido	Limite plástico	Contenido de humedad (%)	Sucs
C1	M - 1	1,50	NP	NP	21.45	SP
C2	M - 1	1,50	NP	NP	2.10	SP
C3	M-1	1,50	NP	NP	4.61	SP
	M - 2	1,50	NP	NP	3.80	SP
C4	M - 1	1.50	NP	NP	3.13	SP
	M - 2	1,50	NP	NP	2.12	SP
C5	M - 1	1,50	NP	NP	3.69	SP
	M - 2	1,50	NP	NP	3.25	SP
C6	M - 1	1,50	NP	NP	4.61	SP
	M - 2	1,50	NP	NP	3.11	SP
C7	M - 1	1,50	NP	NP	3.23	SP
C8	M - 1	1,50	NP	NP	4.08	SP
C9	M - 1	1,50	NP	NP	5.26	SP
	M - 2	1,50	NP	NP	4.42	SP
C10	M - 1	1,50	NP	NP	5.14	SP
	M - 2	1,50	NP	NP	3.02	SP

Fuente: Resultado de laboratorio

Interpretación: en la tabla, se especifica el número de calicatas (10) teniendo una profundidad de 1,5m, a su vez el terreno estudiado no presenta limite liquido ni plástico, el porcentaje de humedad varía entre los 2.10 a 21.45; para la clasificación de suelos (SUCS) tenemos arenas pobremente graduadas.

4.5 Resultados del quinto objetivo específico: Efectuar los cálculos y el análisis matemático para el diseño de saneamiento básico en el centro poblado Tangay Alto (Las Flores).

Calculo Hidráulico

Se realizó el diseño de los componentes del sistema de agua potable en el centro poblado Tangay Alto (Las Flores).

La misma que fue diseñada por el sistema de bombeo, ya que, al realizar el estudio topográfico, es el diseño más óptimo para mejorar la condición de vida.

Periodo de diseño.

Tabla 14 - Periodo de diseño

PERIODO DE DISEÑO	
COMPONENTE	AÑO
Captación	20
Pozo tubular	20
Línea de conducción	20
Reservorio	20
Línea de aducción	20
Redes de distribución de agua potable	20
Sistema de alcantarillado	20
Estación de bombeo de aguas servidas	20
Línea de impulsión de desagüe	20

Fuente: Resolución Ministerial N^o – 192 – 2018 – VIVIENDA

Caudal de Aforo

Se dispuso que la fuente es superficial (canal).

Tabla 15 - Diseño de caudales

DISEÑO DE CAUDALES		
Parámetro	Formula	Resultado
Caudal prom. (lt/seg.)	$Q_p = P_f \times \text{Dotación} / 86,400$	3.03
Caudal Máximo Diario (lt/seg.)	$Q_{md} = 1.3 \times Q_p$	3.94
Caudal Máximo Horario (lt/seg.)	$Q_{mdh} = 2.5 \times Q_p$	7.57

Tasa de crecimiento:

En las siguientes tablas mostramos la tasa de crecimiento del centro poblado Tangay Alto.

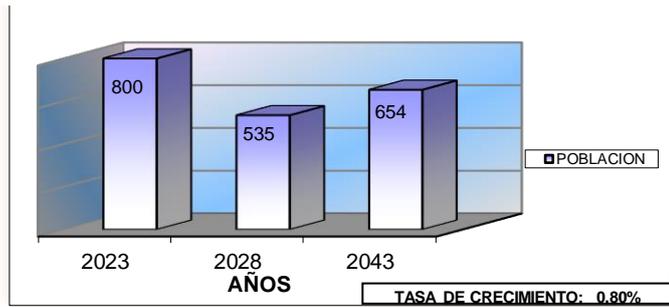
Tabla 16 - Población futura de diseño

CENTRO POBLADO TANGAY ALTO	
POBLACIÓN PROYECTADA D	
Población actual	1200
Tasa de variación demográfica (crecimiento)	1.35%
Población muestra	300
Número de viviendas del año base	300
COBERTURA DE SERVICIOS BÁSICOS	
Población con agua potable	0.0%
Población con desagüe	0%
Población con electricidad	85%

Tabla 17- Población proyectada en años

POBLACIÓN PROYECTADA AÑO- 2023 - 2043	
AÑO	POBLACIÓN
2023	1200
2024	1216
2025	1233
2026	1249
2027	1266
2028	1283
2029	1301
2030	1318
2031	1336
2032	1354
2033	1372
2034	1391
2035	1410
2036	1429
2037	1448
2038	1467
2039	1487
2040	1507
2041	1528
2042	1548
2043	1569

Figura 11 - Población y tasa de crecimiento



Población de diseño

Se realizó el cálculo de la población actual, así como el cálculo de la población futura, los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 18 - Población actual y futura

POBLACIÓN ACTUAL Y FUTURA	
Tasa de crecimiento	1.35%
Densidad poblacional (habitantes / vivienda)	4.00
Población actual	1,200.00
Horizonte del proyecto	20
Población futura	1,569.00
% de cobertura de alcantarillado	85.00%
Nº de viviendas conectadas al servicio Actual	204.00

Tras encontrar los datos expuestos en la tabla anterior podemos obtener la información base, así como los parámetros de diseño.

Tabla 19 - Parámetros de diseño

PARÁMETROS DE DISEÑO	
Población actual	1,200.00
Tasa de crecimiento anual	1.35%
Densidad poblacional por lote	4.00
Dotación de consumo por conex. (litros / habitante-día)	200
% de Aporte de agua residuales	80.00%
Dotación de aporte de agua residuales por conex. (litros / habitante-día)	160.00
Población actual conectada al servicio de agua potable	1,020.00
Viviendas actuales conectada al servicio	255.00
Población actual conectadas al servicio de alcantarillado	816.00
Viviendas actuales conectadas al servicio de alcantarillado	204.00

Proyección de la demanda de agua potable y alcantarillado.

En las siguientes tablas se mostrará la proyección de la demanda de agua potable y alcantarillado, teniendo como rango la población total en el periodo de tiempo de 20 años.

Tabla 20 - Proyección de demanda de agua

AÑO	POBLACIÓN TOTAL	COBER	DOTACIÓN DE AGUA POTABLE	VOLUMEN DE AGUA PROYECTADAS		Caudal Prom. (lt/seg)	Caudal Max. Diario. (lt/seg)	Caudal Max. Horario. (lt/seg)
				Lts./día	M3/Año			
0	1,200.00	0.00%	200.00	-	-			
1	1,216.00	90.00%	200.00	218,880	79,891	2.53	3.29	6.33
2	1,233.00	90.00%	200.00	221,940	81,008	2.57	3.34	6.42
3	1,249.00	90.00%	200.00	224,820	82,059	2.60	3.38	6.51
4	1,266.00	90.00%	200.00	227,880	83,176	2.64	3.43	6.59
5	1,283.00	90.00%	200.00	230,940	84,293	2.67	3.47	6.68
6	1,301.00	90.00%	200.00	234,180	85,476	2.71	3.52	6.78
7	1,318.00	90.00%	200.00	237,240	86,593	2.75	3.57	6.86
8	1,336.00	90.00%	200.00	240,480	87,775	2.78	3.62	6.96
9	1,354.00	90.00%	200.00	243,720	88,958	2.82	3.67	7.05
10	1,372.00	95.00%	200.00	260,680	95,148	3.02	3.92	7.54
11	1,391.00	95.00%	200.00	264,290	96,466	3.06	3.98	7.65
12	1,410.00	95.00%	200.00	267,900	97,784	3.10	4.03	7.75
13	1,429.00	95.00%	200.00	271,510	99,101	3.14	4.09	7.86
14	1,448.00	95.00%	200.00	275,120	100,419	3.18	4.14	7.96
15	1,467.00	100.00%	200.00	293,400	107,091	3.40	4.41	8.49
16	1,487.00	100.00%	200.00	297,400	108,551	3.44	4.47	8.61
17	1,507.00	100.00%	200.00	301,400	110,011	3.49	4.53	8.72
18	1,528.00	100.00%	200.00	305,600	111,544	3.54	4.60	8.84
19	1,548.00	100.00%	200.00	309,600	113,004	3.58	4.66	8.96

20	1,569.00	100.00%	200.00	313,800	114,537	3.63	4.72	9.08
----	----------	---------	--------	---------	---------	------	------	------

Tabla 21 - Proyección de demanda de desagüe

AÑO	POBLACIÓN	COBERTURA	APORTE DE AGUAS RESIDUALES	VOLUMEN DE AGUAS SERVIDAS PROYECTADAS		Desagüe lt/seg
				Lts./día	M3/Año	
0	1,200.00	0.00%	160.00	-	-	
1	1,216.00	95.00%	160.00	184,832	67,464	2.14
2	1,233.00	95.00%	160.00	187,416	68,407	2.17
3	1,249.00	95.00%	160.00	189,848	69,295	2.20
4	1,266.00	95.00%	160.00	192,432	70,238	2.23
5	1,283.00	95.00%	160.00	195,016	71,181	2.26
6	1,301.00	95.00%	160.00	197,752	72,179	2.29
7	1,318.00	95.00%	160.00	200,336	73,123	2.32
8	1,336.00	95.00%	160.00	203,072	74,121	2.35
9	1,354.00	95.00%	160.00	205,808	75,120	2.38
10	1,372.00	100.00%	160.00	219,520	80,125	2.54
11	1,391.00	100.00%	160.00	222,560	81,234	2.58
12	1,410.00	100.00%	160.00	225,600	82,344	2.61
13	1,429.00	100.00%	160.00	228,640	83,454	2.65
14	1,448.00	100.00%	160.00	231,680	84,563	2.68
15	1,467.00	100.00%	160.00	234,720	85,673	2.72
16	1,487.00	100.00%	160.00	237,920	86,841	2.75

17	1,507.00	100.00%	160.00	241,120	88,009	2.79
18	1,528.00	100.00%	160.00	244,480	89,235	2.83
19	1,548.00	100.00%	160.00	247,680	90,403	2.87
20	1,569.00	100.00%	160.00	251,040	91,630	2.91

Balance de la oferta del sistema de agua potable y desagüe

Tabla 22 - Oferta de agua

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	AÑO
		2023
Población total	Hab.	1,200.00
% Población con conexión	%	85.00%
Población servida	Hab.	1,020.00
Cobertura actual del servicio (*)	%	85.00%
Consumo actual por habitante	lt/hab/día	170.00
Consumo total de acuerdo al RNE (2.01 lps)	lt/día	173,400.00
Consumo total de acuerdo al RNE (2.36 lps)	lt/día	204,000.00

(*) en esta zona el 75% de la población se encuentra abastecida con piletas de forma restringida

Tabla 23 - Oferta de aguas servidas

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	AÑO
		2023
Población total	hab.	1,200.00
% población con conexión domiciliaria desagüe	%	85.00%
Población servida	hab.	1,020.00
Consumo total de acuerdo al RNE (1.61 lps)	lt/día	138,720.00

Tabla 24 - Oferta y demanda de agua potable

AÑO	SIN PROYECTO (miles)	CON PROYECTO (miles)	DÉFICIT (miles m3)
0	63.00	-	63.00
1	63.00	80.00	(17.00)
2	63.00	81.00	(18.00)
3	63.00	82.00	(19.00)
4	63.00	83.00	(20.00)
5	63.00	84.00	(21.00)
6	63.00	85.00	(22.00)
7	63.00	87.00	(24.00)
8	63.00	88.00	(25.00)
9	63.00	89.00	(26.00)
10	63.00	95.00	(32.00)
11	63.00	96.00	(33.00)
12	63.00	98.00	(35.00)
13	63.00	99.00	(36.00)
14	63.00	100.00	(37.00)
15	63.00	107.00	(44.00)
16	63.00	109.00	(46.00)
17	63.00	110.00	(47.00)
18	63.00	112.00	(49.00)

Tabla 25 - Oferta y demanda desagüe

AÑO	SIN PROYECTO (miles)	CON PROYECTO (miles)	DÉFICIT (miles m3)
0	51.00	-	51.00
1	51.00	67.00	(16.00)
2	51.00	68.00	(17.00)
3	51.00	69.00	(18.00)
4	51.00	70.00	(19.00)
5	51.00	71.00	(20.00)
6	51.00	72.00	(21.00)
7	51.00	73.00	(22.00)
8	51.00	74.00	(23.00)
9	51.00	75.00	(24.00)
10	51.00	80.00	(29.00)
11	51.00	81.00	(30.00)
12	51.00	82.00	(31.00)
13	51.00	83.00	(32.00)
14	51.00	85.00	(34.00)
15	51.00	86.00	(35.00)
16	51.00	87.00	(36.00)
17	51.00	88.00	(37.00)
18	51.00	89.00	(38.00)

Tabla 26 - Dotación

	POBLACIÓN	COBERTURA DE AGUA (%)		POBLACIÓN SERVIDA	VIVIENDA SERVIDAS	N° DE CONEXIONES			CONEX. NUEVAS	MICROMEDIDOR (%)	CONSUMO DE AGUA PROMEDIO (LT)	PERDIDA (%)	DEMANDA PROMEDIO		CAUDAL MAX. DIARIO Qmd (l/s)	CAUDAL MAX. HORARIO Qmd (l/s)	DEMANDA DE ALMACENAMIENTO
		CONEX.	OTROS			C/MED	S/MED	TOTAL					L/S	M3/DIA			
0	1200	65.0%	35.0%	780	240	0	156	156		0	0.40	25.0%	0.53	45.76	0.69	1.32	57.20
1	1216	95.0%	5.0%	1155	243	0	231	231	75	0	0.59	25.0%	0.78	67.78	1.02	1.96	84.73
2	1233	95.0%	5.0%	1171	247	0	234	234	3	0	0.60	25.0%	0.80	68.70	1.03	1.99	85.87
3	1249	95.0%	5.0%	1187	250	0	237	237	3	0	0.60	25.0%	0.81	69.63	1.05	2.01	87.03
4	1266	95.0%	5.0%	1203	253	0	241	241	3	0	0.61	25.0%	0.82	70.57	1.06	2.04	88.21
5	1283	95.0%	5.0%	1219	257	0	244	244	3	0	0.62	25.0%	0.83	71.52	1.08	2.07	89.40
6	1301	95.0%	5.0%	1236	260	0	247	247	3	0	0.63	25.0%	0.84	72.48	1.09	2.10	90.60
7	1318	95.0%	5.0%	1252	264	0	250	250	3	0	0.64	25.0%	0.85	73.46	1.11	2.13	91.83
8	1336	95.0%	5.0%	1269	267	0	254	254	3	0	0.65	25.0%	0.86	74.45	1.12	2.15	93.07
9	1354	95.0%	5.0%	1286	271	0	257	257	3	0	0.66	25.0%	0.87	75.46	1.14	2.18	94.32
10	1372	95.0%	5.0%	1304	274	0	261	261	3	0	0.66	25.0%	0.89	76.48	1.15	2.21	95.60
11	1391	95.0%	5.0%	1321	278	0	264	264	4	0	0.67	25.0%	0.90	77.51	1.17	2.24	96.89

12	1410	95.0%	5.0%	1339	282	0	268	268	4	0	0.68	25.0%	0.9 1	78.56	1.18	2.27	98.20
13	1429	95.0%	5.0%	1357	286	0	271	271	4	0	0.69	25.0%	0.9 2	79.62	1.20	2.30	99.52
14	1448	95.0%	5.0%	1375	290	0	275	275	4	0	0.70	25.0%	0.9 3	80.69	1.21	2.33	100.86
15	1467	95.0%	5.0%	1394	293	0	279	279	4	0	0.71	25.0%	0.9 5	81.78	1.23	2.37	102.23
16	1487	95.0%	5.0%	1413	297	0	283	283	4	0	0.72	25.0%	0.9 6	82.89	1.25	2.40	103.61
17	1507	95.0%	5.0%	1432	301	0	286	286	4	0	0.73	25.0%	0.9 7	84.00	1.26	2.43	105.01
18	1528	95.0%	5.0%	1451	306	0	290	290	4	0	0.74	25.0%	0.9 9	85.14	1.28	2.46	106.42
19	1548	95.0%	5.0%	1471	310	0	294	294	4	0	0.75	25.0%	1.0 0	86.29	1.30	2.50	107.86
20	1569	95.0%	5.0%	1491	314	0	298	298	4	0	0.76	25.0%	1.0 1	87.45	1.32	2.53	109.32

V. DISCUSIÓN:

5.1. Para determinar la evaluación del estado de la condición sanitaria del centro poblado Tangay (Las Flores), se concluye con los resultados de la encuesta, donde se detalla la pésima condición del agua ya que el 57% de la población consume agua del canal, el 40% del pozo y el 3% se abastece del camión cisterna, asimismo se determinó que el 81% no desinfecta el agua que consume del canal; para la eliminación de las excretas el 100% solo cuenta con un pozo ciego fuera de su vivienda. Lo que conlleva a que la población contraiga enfermedades como parásitos, dolor de estómago, diarreas, vómitos y dolor de cabeza generando un foco infeccioso.

De manera semejante Martínez (2021), al realizar su evaluación logró diagnosticar que el distrito de Talavera cuenta con aproximadamente 108 viviendas, de las cuales el 58.30% tienen acceso a los servicios básicos de saneamiento, pero se encuentran deterioradas ya que son usadas hace 20 años mientras que el 41.60% son nuevas construcciones que carecen del acceso de agua potable y alcantarillado. Del mismo modo se determinó que producto del mal estado de los servicios la población en especial niños y adultos mayor, sufren frecuentemente de enfermedades gastrointestinales.

De igual modo Tapia, en su tesis indica que los servicios de saneamiento no cumplen las expectativas correspondientes ya que Quito es una ciudad con un alto índice poblacional, a la vez se verificó que el sistema de alcantarillado sigue trabajando con tuberías que se encuentran en mal y los desechos son enviados directamente al mar y ríos; por ello propone establecer un ente que se ocupe de la regulación del alcantarillado. Recalcando que las tres investigaciones fueron realizadas en lugares distintos, se obtuvieron resultados semejantes por lo que se concluye que no hay un buen manejo por parte de las entidades para que los pobladores tengan una buena calidad de vida.

5.2. Se realizó la evaluación de impacto ambiental, del mismo modo, García (2021); determina la participación de la población para la prevención y mitigación de los daños posibles. Asimismo, se busca que la fase de ejecución del proyecto genere los mínimos daños al medio ambiente en el centro poblado

Tangay Alto (Las Flores), con ello se realizará la reforestación de la zona de estudio y así poder crear una cultura ambiental entre los pobladores, respetando su medio ambiente.

Por otro lado, Jiménez (2018), en su investigación recomienda capacitaciones diarias de 5 minutos, a todo el representante encargado de llevar a cabo la obra, las capacitaciones deben de ser sobre la protección del medio ambiente. A su vez se implementará el PMA para afrontar los efectos negativos al ejecutarse el proyecto, sin dejar de lado la reforestación en las áreas determinadas lo que conlleva a una inversión de S/3014.24 soles.

5.3. Además, se efectuó el levantamiento topográfico donde se determinó un terreno agreste en el cual hay zonas llanas y zonas con desniveles bien pronunciados. Asu vez se verifico que existen parcelas agrícolas continuas a la zona de estudio. En el mismo contesto Flores (2021), nos indica, a través del estudio topográfico que la cota del reservorio está ubicado a 2213.54 msnm por consiguiente las casas están dispersas en cotas menores por esa razón se permitió un sistema de suministro de agua por gravedad; de igual forma Llaure y Vega (2020), al realizar el levantamiento topográfico les arrojó que la cota alta se encuentra a 149.98 msnm (área de reservorio) y la cota más baja se encuentra a 94.236 msnm (área de reservorio), por ello su diseño del suministro de agua a las viviendas se realizó mediante el sistema de gravedad.

Por otro lado, Jiménez (2018), en su investigación especifica que se realizó un reconocimiento a la red ya existente, con ello se detalló la red de conducción en la cota 1795,0620msnm, el reservorio con su capacidad de 11m³ en la cota 1670,93. Luego se realizó el levantamiento de la nueva red, ubicando la captación en la cota 1893.94msnm en el km 0+000.

5.4. En base al estudio de suelos, se considerando 10 calicatas teniendo una profundidad de 1,5m, a su vez el terreno estudiado no presenta limite liquido ni plástico, el porcentaje de humedad varía entre los 2.10 a 21.45; para la clasificación de suelos (SUCS) tenemos arenas pobremente graduadas. Del mismo modo Llaure y Vega (2020), realizaron 10 calicatas la cual presento una clasificación de suelos (SUCS), arenas pobremente graduadas (SP), arena

bien graduada (SW), grava bien graduada (GW); correspondiente al grupo A-1-a, A-1-b, A-3. Los ensayos fueron realizados en el mismo lugar por ello se tiene cierta similitud en sus resultados.

Por su lado, Martínez (2021), indico que el Distrito de Talavera posee un terreno de tipo A-6 (suelos arcillosos) según ASSTHO y un terreno tipo CL (arcillas Inorgánicas de baja plasticidad, arcilla con grava, arcillas arenolimosas), según la clasificación de SUCS. También considero la norma ASTM D 3080 sobre el ensayo de corte directo donde refleja que la cohesión es 0.09 kg/cm² y el valor del ángulo de fricción es de 6.1°.

Cabe indicar, que las dos investigaciones antes mencionadas consideraron el método ASSTHO y SUCS para determinar su tipo de terreno, mientras que nuestra investigación solo considero el método de SUCS.

5.5 Se efectuó los cálculos y el análisis matemático para el diseño de saneamiento básico en el centro poblado Tangay Alto (Las Flores), teniendo como resultado un sistema de succión mediante un pozo tubular, con inyección de cloro para la potabilización, así cuenta con una línea de impulsión; un reservorio apoyado ; así mismo se diseñó una línea de aducción, en cuanto para el diseño de la red de distribución se utilizó una tubería PVC de 110 y de 90, la tubería principal es de 1" y 2"; como tubería secundaria de 3/4" y 1" y como Tuberías de conexiones domiciliaria tenemos de 1/2".

A su vez Flores (2021), concluyo que el reservorio con el que cuenta el sector tiene una capacidad de 280 m³ de capacidad con un caudal de 3.20 l/s, la cual es suficiente para el abastecimiento de la población; como población de diseño se tuvo a 704 individuos siendo su demanda de consumo de 0.810 l/s; a su vez para el diseño de saneamiento básico lo conforman los PTAR y el sistema de alcantarillado permitiendo así la correcta deposición de las aguas residuales de la población.

Por otro lado, Llaure y Vega diagnosticaron un barraje fijo teniendo un canal de derivación con un caudal de 2.037 lt/s, tubería de 2.5". Asimismo, posee

una línea de impulsión de 516.89m, una línea de aducción de tubería de PVC C 7.5 de longitud de 124.27m y un reservorio de 50m³.

A su vez, Gonzales y Herbías determinaron el diseño hidráulico donde se estableció las dimensiones de captación, línea de conducción de 1", un reservorio de 5m³ para 38 viviendas, una red domiciliaria con tuberías de 1" y ¾", también se determinó su caudal de aforo de 1.02 lt/s.

Cabe recalcar, que antes de realizar el diseño de agua potable y alcantarillado, se debe de efectuar una evaluación del centro poblado para tener conocimiento del estado situacional en la que se encuentran los servicios básicos, y así determinar si se realiza un nuevo diseño o se procede a mejorar el diseño existente.

De tal manera, la metodología de la investigación no es propia de los investigadores, siendo adoptada de otros investigadores para cumplir con los fines de la investigación.

De lo anterior, se desprende que una de las fortalezas de la investigación fue contar con todos los parámetros que menciona las normas OS. 010, OS. 020, OS. 040, OS. 070, considerando las dotaciones, población futura, diseños, y el bienestar socio económico de la población, para ello se tuvo en cuenta los datos tomados en campo de los pobladores de Tangay Alto (Las Flores).

Cabe mencionar, que una de las debilidades de la investigación son los daños ocasionados al medio ambiente, considerando que en la actualidad Tangay Alto (Las Flores), no cuenta con un sistema de aguas residuales ocasionando un deterioro a la contaminación del suelo lo que conlleva a causar daños a la salud, ya que Tangay Alto (Las Flores), cuenta con diversas zonas agrícolas y campestres.

Asimismo, recalcamos que los datos, el análisis y el diseño de saneamiento solo son adecuados y viables para el centro poblado Tangay Alto (Las Flores), ya que cuentan con demografías, población y geografías diversas a otras investigaciones.

VI. CONCLUSIONES

6.1 Se logro realizar el diseño del saneamiento básico del centro poblado Tangay Alto (Las Flores), teniendo en cuenta los parámetros de las normas OS. 010, OS. 020, OS. 040, OS. 070 y la Resolución Magisterial 192-2018 Vivienda.

6.2 Se realizo la evaluación del estado del saneamiento básico de Tangay Alto (Las Flores), mediante una encuesta, donde se detalla la pésima condición del agua ya que el 57% de la población consume agua del canal, el 40% del pozo y el 3% se abastece del camión cisterna , asimismo se determinó que el 81% no desinfecta el agua que consume del canal; y para la eliminación de las excretas el 100% solo cuenta con un pozo ciego fuera de su vivienda lo que genera diversas enfermedades en niños y adultos mayor.

6.3 Se realizo la ficha técnica para el estudio de impacto ambiental recalcando la prevención y mitigación de los daños posibles. Buscando que la fase de ejecución del proyecto genere los mínimos daños al medio ambiente en el centro poblado Tangay Alto (Las Flores).

6.4 Se establecieron los resultados del levantamiento topográfico donde se determinó un terreno agreste en el cual hay zonas llanas y zonas con desniveles bien pronunciados. Asu vez se verifico que existen parcelas agrícolas continuas a la zona de estudio.

6.5 Al efectuar el estudio de suelos en Tangay Alto (Las Flores), donde se realizó 10 calicatas teniendo una profundidad de 1,5m, a su vez el terreno estudiado no presenta limite liquido ni plástico, el porcentaje de humedad varía entre los 2.10 a 21.45; para la clasificación de suelos (SUCS) tenemos arenas pobremente graduadas.

6.6 El centro poblado cuenta con una línea de impulsión; un reservorio apoyado; así mismo se diseñó una línea de aducción, para el diseño de la red de distribución se utilizó una tubería PVC de 110 y de 90, la tubería principal es de 1" y 2"; como tubería secundaria de 3/4" y 1" y como Tuberías de conexiones domiciliaria tenemos de 1/2".

VII. RECOMENDACIONES

7.1 Se sugiere al Gobierno Regional de Ancash y a las Municipalidades, gestionar nuevos proyectos sobre saneamiento básico para los centros poblados ya que muchos no cuentan con una adecuada captación de agua para el consumo de la población y su sistema de eliminación de excretas se encuentra en pésimas condiciones generando enfermedades y reduciendo su desarrollo como comunidad.

7.2 De igual manera se recomienda a los diversos centros poblados de nuestro país, que tengan acceso a los servicios de saneamiento básico, a tomar medidas preventivas para no afectar su salud como desinfectar el agua antes de ser consumida, lavarse las manos continuamente y realizar un manejo adecuado de los residuos sólidos.

7.3 A los futuros tesisistas se les recomienda verificar que el equipo para el levantamiento topográfico cuente con su adecuada calibración para poder obtener resultados concretos y confiables. Asimismo, para el ensayo de suelos se debe seguir los lineamientos de las normas estipuladas, a su vez estos ensayos deben ser realizados en laboratorios reconocidos y certificados con ello se tendrá mayor validez de los procesos realizados.

7.4 Para futuros proyectos que sigan nuestra línea de investigación, recomendamos realizar el estudio de impacto ambiental, donde se identifica los impactos del proyecto y así se puedan realizar acciones para mitigar y reducir los daños causados al ambiente.

7.5 Se recomienda a los ingenieros a usar el programa watercad, ya que este programa nos va a permitir realizar la modelación de la red de abastecimiento para tener una mayor precisión.

VIII. PROPUESTA

El centro poblado Tangay Alto (Las Flores), no tiene acceso al sistema de abastecimiento de agua ni alcantarillado. Por ello en la tesis proponemos el diseño integral del saneamiento básico el cual permitirá a la población poseer una mejor calidad de vida.

Según los estudios realizados, nos permitió conocer el tipo de terreno el cual no presenta limite liquido ni plástico, el porcentaje de humedad varía entre los 2.10 a 21.45; para la clasificación de suelos (SUCS) tenemos arenas pobremente graduadas. También se realizó el diseño de los componentes del sistema de agua potable en el centro poblado Tangay Alto (Las Flores), la misma que fue diseñada por el sistema de bombeo, ya que, al realizar el estudio topográfico, es el diseño más óptimo para mejorar la condición de vida.

Para el tratamiento del agua se plantea la creación de un pozo tubular por la captación del agua mediante una fuente subterránea, así como la captación del agua por el canal aledaño y su almacenamiento en un reservorio, lo mismo que será potabilizado con inyecciones de cloro y contará con una cámara de cloración, caseta de bombeo, línea de impulsión, cerco perimétrico.

Figura 12 - Pozo tubular



En cuanto al sistema de alcantarillado complementario para el buen diseño del sistema de saneamiento básico, se realizó el diseño de las redes de alcantarillado, primarias, secundarias y domiciliarias, así como el diseño de la cámara de inspección (buzones), para que el centro poblado cuente con un buen sistema de alcantarillado y a futuro se plantea el diseño de una cámara de rebombeo, que impulse los residuos a una laguna de oxidación.

Asimismo, se presenta el modelamiento de la red de agua potable en el programa watercad, en el cual se logra apreciar las líneas de impulsión y la red de distribución de agua potable, asimismo se realizó el diseño de alcantarillado en Excel. En la investigación se presenta los planos del proyecto.

REFERENCIAS:

1. ARIAS, José y COVINOS, Mitsuo. Diseño y metodología de investigación [en línea]. Perú: Deposito Legal de la Biblioteca Nacional del Perú, 2021. [Fecha de consulta: 1 de abril de 2023].
Disponible en: <https://n9.cl/7w2u6>
ISBN: 978-612-484444-2-3
2. ARIAS, Jesús, VILLASIS, Miguel y MIRANDA, María. El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México* [en línea]. Abril – junio 2016, vol. 63, n.º 2. [Fecha de consulta: 30 de marzo de 2023].
Disponible en: <https://n9.cl/7w2u6>
ISBN: 978-612-484444-2-3
3. ARGANDOÑA, Fabiana. Los proyectos de agua potable y saneamiento básico en el desarrollo sostenible del municipio de la paz [en línea]. Tesis (título para ingeniero civil). Bolivia: Universidad Mayor de san Andrés, 2021.
Disponible en: <https://n9.cl/w61y2>
4. Autoridad Nacional del Agua. Lima, 2022.
Disponible en: <https://www.gob.pe/ana>
5. Batres, J., Flores, D., & Quintanilla, A. (2010). Rediseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, Diseño de Alcantarillado Sanitario y de Aguas Lluvias para el Municipio San Luis del Carmen, Departamento de Chalatenango. [en línea]. Tesis (título para ingeniero civil) El Salvador: Universidad del salvador, 2010. 318pp. [fecha de consulta: 11 de octubre].
Disponible en: <https://n9.cl/d770u>
6. BORJA, Manuel. Metodología de la investigación científica para Ingenieros. Chiclayo, Perú, 2012.
7. CELIS, Liliana. Análisis de la política pública de agua potable y saneamiento básico para el sector rural en Colombia [en línea]. Tesis (título para ingeniero civil). Colombia: Pontificia Universidad Javeriana, 2014.
Disponible en: <https://n9.cl/hlt30>
8. CHAVEZ, Rudy. Agua y saneamiento: radiografía de un sector prioritario en el Perú. *Revista Stakeholders* [en línea]. Agosto 2019, n.º100. [fecha

de consulta 23 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://n9.cl/vp4f7>

9. DIANDERAS, Agusta. El sector saneamiento. Revista gobierno y gestión pública [en línea]. Junio 2022, vol. 9, n.º2. [fecha de consulta: 20 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://n9.cl/3p764>

10. ESPINOZA, Eudaldo. Variables and their operationalization in educational research. Part I. *Revista Conrado* [en línea]. Octubre-diciembre 2018, Vol.14, nº1. [fecha de consulta: 20 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://cutt.ly/UJVhVqk>

ISSN: 1990-8644

11. FERNANDEZ, Carlos; HERNANDEZ, Roberto y BATISTA, María. Metodología de la Investigación [en línea]. 6.ºed. México: McGRAW-WILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A, 2014. 152pp. [Fecha de consulta: 1 de noviembre de 2022].

Disponible en: <https://n9.cl/l0j5h>

ISBN: 978-1-4562-2396-0

12. FLORES, Víctor. Diseño de saneamiento básico del sector Chambac Alto y Bajo, distrito de Santa Cruz, Cajamarca, 2019. Tesis (título de ingeniería civil). Cajamarca: Universidad Cesar Vallejo, 2020.

Disponible en: <https://n9.cl/4fdu5>

13. GARCÍA, Máximo. Diseño de saneamiento básico rural del caserío Santa Rosa y anexo El Naranjo, distrito de Cañaris, Lambayeque. Tesis (título de ingeniero civil). Chiclayo: Universidad Cesar Vallejo, 2021.

Disponible en: <https://n9.cl/yI52r6>

14. GARCIA, [et al]. Dry toilets: a means off alternative sanitation. [en línea]. 1º ed. Salud pública. 2014. 637 pp. [Fecha de consulta: 015 de noviembre de 2022].

Disponible en: <https://n9.cl/w8za1>

15. GONZALES, Kimberly y HERBIAS, Jean. Evaluación y diseño de abastecimiento de agua potable del caserío Santo Domingo, Cáceres del Perú, Ancash-2022. Tesis (título de ingeniero civil). Chimbote: Universidad Cesar Vallejo, 2022.

- Disponible en: <https://n9.cl/a9z12>
16. GORMAZ, Daniela. Nuevas redes de agua para ciudades con escasez hídrica: un acercamiento desde la optimización [en línea]. Tesis (título para ingeniero civil) Chile: Universidad de Chile, 2020.
- Disponible en: <https://n9.cl/b7z1p>
17. HERNÁNDEZ, Arturo [et al]. Metodología de la investigación científica [en línea]. 1º ed. Els Alzamora. 2018.105 pp. [Fecha de consulta: 08 de noviembre de 2022].
- Disponible en: <https://n9.cl/bdb1o>
- ISBN: 978-84-948257-0-5
18. HILARES, Maritza. Saneamiento básico rural y la sostenibilidad en los pobladores de la comunidad de Marcahuasi, Abancay, 2017. Tesis (Título de ingeniería civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2018. 99pp. [fecha de consulta: 30 de octubre de 2022].
- Disponible en: <https://n9.cl/24a4b>
19. Instituto Nacional de Estadísticas e Informáticas (INEI).
20. JIMENEZ, Yanina. Diseño del saneamiento básico rural en los centros poblados del Alto Potrerillo, Los Lirios y la avenida, San Ignacio, Cajamarca-2018. Tesis (título de ingeniería civil). Chiclayo: Universidad Cesar Vallejo, 2019
- Disponible en: <https://n9.cl/6fxqm>
21. YUNI, José y URBANO, Claudio. Recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación [en línea]. 2º ed. Editorial Brujas. 2006. 118 pp. [Fecha de consulta: 15 de noviembre de 2022].
- ISBN: 987-591-019-8
22. Ley n°26338. Diario oficial El Peruano, Lima, Perú, 29 de diciembre de 2016.
- Disponible: <https://cdn.www.gob.pe20>
23. Manual de Ensayo de Materiales, Sección 05. [en línea]. Perú. INN, 2016. 1269 pp. [Fecha de consulta: 18 de octubre del 2022].
- Disponible en: <https://n9.cl/apl74>
24. MARTINEZ, Narly. Diseño del sistema integral de saneamiento básico aportando a perfeccionar la calidad de vida del distrito de Talavera,

- Andahuaylas, Apurímac. Tesis (título de ingeniería civil). Apurímac: Universidad Cesar Vallejo, 2021.
Disponible en: <https://n9.cl/riu7e>
25. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2017). Plan Nacional de Saneamiento 2017 – 2021, Decreto Supremo N°018-2017-VIVIENDA.
Disponible en: <https://www.minam.gob.pe/>
26. LLAURE, Gimer y Vega, Yanella. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el Centro Poblado Las Flores-Tangay, Nuevo Chimbote, Santa, Ancash-2021. Tesis (título de ingeniería civil). Chimbote: Universidad Cesar Vallejo, 2020.
Disponible en: <https://n9.cl/r81mz>
27. OLUWATAYO, James. Validity and Reliability Issues in Educational Research. Richtmann Publishing [en línea]. Mayo 2012, vol. 2, n.º 2. [Fecha de consulta: 1 de junio de 2023].
Disponible en: <https://acortar.link/d3Q5E6>
ISSN: 2240-0524
28. Organización de la salud, 2021.
Disponible: <https://www.who.int/es>
29. PACHAS, Elsa. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro Poblado de Malluash, distrito de Tarica, provincia de Huaraz, departamento de Ancash”. Tesis (Título de ingeniero civil). Ancash: Universidad Uladech católica, 2020.
Disponible en: <https://n9.cl/g7qjk>
30. PEREIRA, Carlos; MOITA, José y LUZ, Ana. Newlegal framework for basic sanitation: changes and perspectives. Eng Sanit Ambient. [en línea]. 2022, n.º1. [Fecha de consulta: 1 de noviembre de 2022].
Disponible en: <https://n9.cl/5i04f>
31. Reglamento Nacional de Edificaciones (Perú). OS.010: Captación y conducción de agua para consumo humano. Lima, 2018.
32. Reglamento Nacional de Edificaciones (Perú). OS.060: Drenaje pluvial urbano. Lima, 2018.
33. Reglamento de la calidad del agua para consumo humano, Lima, Peru, 2011.

- Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/1590.pdf>
34. REVISTA Peruana Caretas [en línea]. Lima, 2022[fecha de consulta: 10 de octubre de 2022].
Disponible en: <https://n9.cl/1985kx>
35. Revisiones Sistemáticas: definición y nociones básicas por Moreno Begoña [et al.]. *Revista Clin. Priodoncia Implantol. Rehabil. Oral* [en línea]. 2018, vol. 11, n. °3. [Fecha de consulta: 18 junio de 2023].
Disponible en: <https://n9.cl/ez7lr>
ISSN: 0719-0107
36. SÁNCHEZ, Maream, FERNÁNDEZ, Mariela y DÍAZ, Juan. Técnicas e instrumentos de recolección de información: análisis y procesamiento realizado por el investigador cualitativo. *Revista UISRAEL* [en línea]. Octubre 2021, vol. 8, n°. 1. [Fecha de consulta: 01 junio de 2023].
Disponible en: <https://n9.cl/i5vwt>
ISSN: 2631-2786
37. TAPIA, José. Propuesta de mejoramiento y organización de los servicios de alcantarillado y agua potable para la ciudad de Santo Domingo, Quito, Ecuador [en línea]. Tesis (título para ingeniero civil) Ecuador: Universidad Central del Ecuador, 2014.
Disponible en: <https://n9.cl/t12v>
38. VENTURA, José. El coeficiente omega: un método alternativo para la estimación de la confiabilidad. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales*. [en línea]. 2017, n.°1. [Fecha de consulta: 15 de noviembre de 2022].
Disponible en: <https://n9.cl/czf5h>
ISSN: 1561-3127
39. ZAMBRANO, Juan. Drinking wáter and basic rural sanitation as a policy in territories with poverty and violence. *Engineering magazine* [en línea]. 2020; 75(13). [Fecha de consulta: 1 de octubre del 2022].
Disponible en: <https://n9.cl/a8gdb>
40. ZELADA. "Diseño de Sistema Integral de Agua Potable y Alcantarillado en el Caserío San José De Japaiame, distrito de Nieva, provincia de

Condorcanqui". Tesis (Título de ingeniero civil). Amazonas: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2019.

Disponible en: <https://n9.cl/6mcfu>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de operacionalización de las variables

Variable de Estudio	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Variable dependiente: Diseño básico de Saneamiento	Constituye los sistemas de alcantarillado y agua potable, por ello se determinó un menor tiempo de vida de los elementos que son integrados, considerando un plan de conservación preventivo. (O.S, 2018, p.30)	El estudio del saneamiento es elaborado mediante estudios topográficos, mecánica de suelo, etc. La indagación se llevó a cabo por medio de los parámetros y normas establecidas para realizar un correcto diseño.	Levantamiento topográfico	Curvas de nivel	Razón/Intervalo
			Estudio de mecánica de suelos	Contenido de humedad	Razón
				Granulometría	
				Límite de consistencia	
			Diseño de red de agua potable y alcantarillado	Caudal	m ³ /s
				Presión	Pa
				Diámetro	Mm
Velocidad	m/s				
Impacto ambiental	Positivo y negativo	(-) y (+)			
Variable independiente: Evaluación del sistema de saneamiento	La evaluación dará el diagnóstico en el que se encuentra el saneamiento en el centro poblado, para con ello poder realizar el diseño.	Se realizó la evaluación mediante la encuesta en la cual se recolectaron información, las mismas que dieron a conocer el estado actual que presenta el saneamiento básico, en la zona de estudio.	Encuesta	Condición del agua potable	Nominal
				Condición de alcantarillado	Nominal
				Condición de salud	Nominal

Anexo 2: Matriz de consistencia

TITULO: Evaluación y diseño integral del saneamiento básico para el centro poblado Tangay Alto, Chimbote, 2022						
PROBLEMAS	OBJETIVOS	VARIABLES DE ESTUDIO	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA	
Problema general: ¿Cuál es el análisis y diseño integral de saneamiento básico para el centro poblado Tangay Alto (Las Flores)?	Objetivo general: evaluar y diseñar el saneamiento básico en el centro poblado Tangay Alto (Las Flores)	Variable independiente: evaluación del sistema de saneamiento	Encuesta	Condición del agua potable	Tipo de investigación: Aplicada	
				Condición de alcantarillado		Diseño de investigación: No experimental de corte transversal
				Condición de salud		
Problemas específicos: ¿Cuál es la evaluación del estado del saneamiento básico del centro poblado Tangay Alto (Las Flores)?; ¿Cuál es el resultado del estudio de impacto ambiente en el centro poblado Tangay Alto (Las Flores)?; ¿Es necesario realizar un levantamiento topográfico para el centro poblado Tangay Alto (Las Flores)?; ¿Cuáles son los estudios básicos para un adecuado saneamiento básico? Y por último ¿Cuál es el resultado de los cálculos y el análisis matemático para el diseño de saneamiento básico en el centro poblado Tangay Alto (Las Flores)?.	Objetivos específicos: (a) realizar una evaluación del estado del saneamiento básico en el centro poblado Tangay Alto (Las Flores); (b) elaborar el estudio de impacto ambiental del centro poblado Tangay alto (Las Flores); (c) realizar el levantamiento topográfico del centro poblado Tangay Alto (Las Flores); (d) ejecutar el estudio de mecánica de suelos en el centro poblado Tangay Alto(Las Flores); (e) efectuar los cálculos y el análisis matemático para el diseño de saneamiento básico en el centro poblado Tangay Alto (Las Flores).	Variable dependiente: Diseño básico de saneamiento	Levantamiento topográfico	Curvas de nivel	M → X → Y	
			Estudio de mecánica de suelos	Contenido de humedad		Población: Centro poblado Tangay Alto (Las Flores), 1200 pobladores
				Granulometría		
				Limite de consistencia		
			Diseño de agua potable y alcantarillado	Caudal	Muestra: 300 viviendas de Tangay Alto (Las Flores)	
				Presión		
				Diámetro		
			Impacto Ambiental	Velocidad	Muestreo: No probabilístico por conveniencia	
				Positivo		
				Negativo		

Anexo 3: Instrumento de recolección de datos

ENCUESTA

I. DATOS DE ENTREVISTADO

PROPIETARIO		DNI	CELULAR	CORREO
CONDICION	ACTIVIDAD	UNIDAD DE USO		CANTIDAD DE HABITANTES A DETALLAR
PROPIETARIO	DOMESTICO			
INQUILINO	COMERCIAL			
LOTE EN CONSTRUCCION	INDUSTRIAL			
OTRO	SOCIAL			
	ESTATAL			
	OTRO			

II. DATOS DE LA VIVIENDA

AH/URB/PJ/HUP/OTROS	CALLE/JIRON/AVENIDA/PSJE/OTRO	MZ	LT	NUMERO	TIPO DE CONSTRUCCION
					TERRENO
REGION	PROVINCIA	DISTRITO		LOCALIDAD	CASA
					LOTE

III. DATOS DEL CENTRO POBLADO SISTEMA DE AGUA

EL CENTRO POBLADO	Cantidad
a. ¿Cuántas Viviendas en total existen?	
b. ¿Cuál es la población total?	
c. ¿Cuántas viviendas habitadas con conexión hay?	
d. ¿Cuántas viviendas no habitadas con conexión hay?	
e. ¿Cuál es la población atendida?	
f. ¿Cuántas Viviendas son abastecidas por pileta?	

IV. DATOS DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

CUENTA CON SERVICIO DE AGUA POTABLE	ABASTECIMIENTO	ALMACENAMIENTO	TIPO DE SERVICIO (DETALLAR)	COMO ES EL AGUA QUE CONSUMEN
SI	CANION CISTERNA	NINGUNO		AUA CLARA TODO EL AÑO
NO	POZO	CISTERNA		AGUA TURBIA
	RIO, ACEQUIA, MANANTIAL O SIMILAR	TANQUE ELEVADO		AGUA CON CLORO
	CENTRO POBLADO VECINO	CISTERNA MAS TANQUE ELEVADO		AGUA CON COLOR (ROJIZO, PLOMO, AMARILLO, ETC.)
	PILETA	OTRO		
	NO TIENE			
	OTRO			

V. SISTEMA DEL AGUA POTABLE

¿CUAL ES LA CONTINUIDAD DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE?			
EPOCA	HORA AL DIA	DIA A LA SEMANA	% FAMILIA
Si en todas las preguntas: col. B=24 horas; col. C=7 días y col. D=100% entonces pase a 306, sino continúe con 303			

¿POR QUE EL SERVICIO DE AGUA NO ES CONTINUO?	SI	NO
a. ¿Por rendimiento de fuente?		
b. ¿Por ampliación del sistema?		
c. ¿Por accesorios malogrados?		
d. ¿Por infraestructura deteriorada?		
e. ¿Por infraestructura inconclusa?		
f. ¿Por tuberías deterioradas?		
g. ¿Por capacidad de pago?		
h. ¿Por fugas de agua?		
i. ¿Por inadecuado uso del agua (riego, adobes, etc.)		
j. Otro: ¿Cuál?		
k. No sabe / No precisa		

VI. DESINFECCION DEL AGUA POTABLE

REALIZAN DESINFECCION AL AGUA		PARA DESINFECCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA, ¿UTILIZA CLORO/LEJÍA?		TIEMPO DE DESINFECCION		QUE MEDIO UTILIZA PARA LA DESINFECCION DEL AGUA		PORQUE NO DESINFECTA EL AGUA	
	SI		SI (CANTIDAD DE CLORO)	1 VEZ CADA 15 DIAS		LEGIA LIQUIDA		Por el sabor desagradable	
	NO		NO	1 VEZ AL MES		CLORO		El agua clorada causa enfermedad	
				2 VECES AL MES		PONER EL AGUA AL SOL		Falta dinero/no alcanza el dinero	
								Desconoce el uso del cloro	
								Los cultivos se malogran	
								Provoca enfermedad a nuestros animales	
								No tiene cloro	
								Otro	

VII. CARACTERISTICAS DE FUENTE DE AGUA

SUBTERRANEA		SUPERFICIAL		¿CON QUÉ TIPO DE SISTEMA DE AGUA CUENTA?	
	Manantial de ladera		Lago/laguna	Gravedad sin tratamiento	
	Manantial de fondo		Canal	Gravedad con tratamiento	
	Galería filtrante		Río/quebrada/riachuelo	Bombeo sin tratamiento	

Pozo excavado	Bombeo con tratamiento
Pozo perforado/ entubado	Otros:

VIII. DATOS DEL SECTOR POBLADO DE ELIMINACION DE EXCRETAS

¿QUÉ TIPO DE SISTEMA DE ELIMINACIÓN DE EXCRETAS UTILIZAN LAS FAMILIAS EN ESTA COMUNIDAD? (Respuesta múltiple)	
<input type="checkbox"/>	Sistema de alcantarillado con PTAR
<input type="checkbox"/>	Sistema de alcantarillado sin PTAR
<input type="checkbox"/>	Arrastre hidráulico con tanque séptico
<input type="checkbox"/>	Arrastre hidráulico con biodigestor
<input type="checkbox"/>	Ecológico o compostera
<input type="checkbox"/>	Compostaje continuo
<input type="checkbox"/>	Hoyo seco ventilado
<input type="checkbox"/>	Otros

EN ESTE CENTRO POBLADO, ¿Cuántas	
¿Viviendas tienen conexión a alcantarillado?	
¿Viviendas tienen baños con arrastre hidráulico?	
¿Letrinas composteras hay?	
¿Letrinas de hoyo seco ventilado hay?	

IX. DATOS DE SERVICIO DE EXCRETAS

CUENTA CON SERVICIO DE EXCRETAS		TIPO DE SERVICIO SANITARIOS	CANTIDAD DE APARATOS SANITARIOS	UBICACIÓN DE LA ESTRUCTURA		
SI	NO TIENE		NO TIENEN	FUERA DE VIVIENDA		
NO	CONECTADO A BIODIGESTOS		INODORO	DENTRO DE LA VIVIENDA		
TIPO DE ESTRUCTURA DE RECOLECCION		CONECTADO A POSO SEPTICO	LAVAMANOS			
NO TIENE	VA A LA VIA PUBLICA	LAVADERO DE COCINA				
TANQUE DE CONCRETO	LETRINA O POZO CIEGO	LAVADERO PARA ROPA				
BIODIGESTOR	OTRO	DUCHA				
POZO SEPTICO		OTRO (CUAL)				

X. DATOS DEL TIPO DE TERRENO

TIPO DE SUELO		ESTADO DE CONSERVACION	
	ARCILLA		MUY MALO
	LIMO		MALO
	ARENA		REGULAR
	GRAVA		BUENO

XI. SALUD

ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR LA MALA CALIDAD DEL AGUA	PERIODO DE MES				
	1 SE	15 DIAS	1 MES	2 MES	3 MES
DIARREAS					
DERMICAS					
COLERA					
GASTRO INTESTINALES					
PARACITOSIS					
OTRAS					

XII. DATOS DEL ENCUESTADO

ENCUESTADO	ENCUESTADOR
NOMBRE Y APELLIDOS	NOMBRE Y APELLIDOS
DNI	DNI
FIRMA	FIRMA

Anexo 4: Validación del instrumento

OFICINA ACADEMICA DE INVESTIGACION

Estimado Validador:

Me es grato dirigirme a Usted, a fin de solicitarle su inapreciable colaboración como experto para validar la ficha técnica, el cual será aplicado ha: las viviendas que no cumplen con un adecuado sistema de abastecimiento de saneamiento básico en el centro poblado rural TANGAY ALTO, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad. El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado:

“PROPUESTA INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BASICO EN EL CENTRO POBLADO RURAL TANGAY ALTO, CHIMBOTE – 2022”

Esto como objeto de presentarla como requisito para obtener: El grado de Bachiller en Ingeniería Civil. Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte, se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte.

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente B = Bueno M = Mejorar X = Eliminar C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
N°	ITEM		
1	DATOS ENTREVISTADO	B	
2	DATOS DE VIVIENDA	B	
3	DATOS DEL CENTRO POBLADO SISTEMA DE AGUA	B	
4	DATOS DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE	B	
5	SISTEMA DEL AGUA POTABLE	B	
6	DESINFECCION DEL AGUA POTABLE	B	
7	CARACTERISTICAS DE FUENTE DE AGUA	B	
8	DATOS DEL SECTOR POBLADO DE ELIMINACION DE EXCRETAS	B	
9	DATOS DE SERVICIO DE EXCRETAS	B	
10	DATOS DEL TIPO DE TERRENO	B	
11	SALUD	B	
12	DATOS DEL ENCUESTADO	B	

Evaluated por:

Nombre y Apellido:

Alina Azucena Garay Sánchez

DNI:

47378856

Firma:


ALINA AZUCENA
GARAY SANCHEZ
INGENIERA SANITARIA
Reg. CIP N° 224177

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Alina Azucena Garay Sánchez, titular del
DNI N° 97378856, de profesión Ingeniera Sanitaria,
ejerciendo
actualmente como Supervisora de Redes y Sectorización, en la Institución
E.P.S. Sedachimbote S.A..

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en: la Universidad Cesar Vallejo, en la facultad de Ingeniería y Arquitectura, carrera profesional de Ingeniería Civil, con nombres:

- GARCIA CABALLERO, PAMELA LISETH
- ZAVALA RISCO, DEISY MARILU

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems		✓		
Amplitud de conocimiento			✓	
Redacción de ítems			✓	
Claridad y precisión			✓	
pertinencia			✓	

En Nuevo Chimbote, a los 15 días del mes de noviembre del 2022



ALINA AZUCENA
GARAY SANCHEZ
INGENIERA SANITARIA
Reg. CIP N° 224177

OFICINA ACADEMICA DE INVESTIGACION

Estimado Validador:

Me es grato dirigirme a Usted, a fin de solicitarle su inapreciable colaboración como experto para validar la ficha técnica, el cual será aplicado ha: las viviendas que no cumplen con un adecuado sistema de abastecimiento de saneamiento básico en el centro poblado rural TANGAY ALTO, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad. El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado:

**“PROPUESTA INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BASICO EN EL CENTRO POBLADO RURAL
TANGAY ALTO, CHIMBOTE – 2022”**

Esto como objeto de presentarla como requisito para obtener: El grado de Bachiller en Ingeniería Civil. Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte, se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte.

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente B = Bueno M = Mejorar X = Eliminar C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
N°	ITEM		
1	DATOS ENTREVISTADO	B	
2	DATOS DE VIVIENDA	B	
3	DATOS DEL CENTRO POBLADO SISTEMA DE AGUA	B	
4	DATOS DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE	B	
5	SISTEMA DEL AGUA POTABLE	B	
6	DESINFECCION DEL AGUA POTABLE	B	
7	CARACTERISTICAS DE FUENTE DE AGUA	B	
8	DATOS DEL SECTOR POBLADO DE ELIMINACION DE EXCRETAS	B	
9	DATOS DE SERVICIO DE EXCRETAS	B	
10	DATOS DEL TIPO DE TERRENO	B	
11	SALUD	B	
12	DATOS DEL ENCUESTADO	B	

Evaluado por:

Nombre y Apellido: Giancarlo Ardiles Quiñones

DNI: 44137796

Firma: 
Giancarlo Gilbert Ardiles Quiñones
ING. CIVIL
R. CIP. N° 180469

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Giancarlo Ardiles Quiñones, titular del
DNI N° 44137796, de profesión Ing. Civil,
ejerciendo
actualmente como Supervisor Catastro Técnico, en la Institución
EPS SEDA CHIMBOTE S.A.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en: la Universidad Cesar Vallejo, en la facultad de Ingeniería y Arquitectura, carrera profesional de Ingeniería Civil, con nombres:

- GARCIA CABALLERO, PAMELA LISETH
- ZAVALA RISCO, DEISY MARILU

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			✓	
Amplitud de conocimiento			✓	
Redacción de ítems			✓	
Claridad y precisión			✓	
pertinencia			✓	

En Nuevo Chimbote, a los 15 días del mes de noviembre del 2022


Giancarlo Gilbert Ardiles Quiñones
ING. CIVIL
R. CIP. N° 100469
Firma

Anexo 5: Normas



REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (DS N° 011-2006-VIVIENDA)

TITULO II HABILITACIONES URBANAS

II.3. OBRAS DE SANEAMIENTO

- OS.010 Captación y conducción de agua para consumo humano
- OS.020 Plantas de tratamiento de agua para consumo humano
- OS.030 Almacenamiento de agua para consumo humano
- OS.040 Estaciones de bombeo de agua para consumo humano
- OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano
- OS.060 Drenaje pluvial urbano
- OS.070 Redes de aguas residuales
- OS.080 Estaciones de bombeo de aguas residuales
- OS.090 Plantas de tratamiento de aguas residuales
- OS.100 Consideraciones básicas de diseño de infraestructura Sanitaria

TITULO III EDIFICACIONES

III.3. INSTALACIONES SANITARIAS

- IS.010 Instalaciones sanitarias para edificaciones
- IS.020 Tanques sépticos

**PERÚ****Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento****Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento****Dirección
Nacional de Saneamiento**

II.3. OBRAS DE SANEAMIENTO

NORMA OS.010 CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. OBJETIVO

Fijar las condiciones para la elaboración de los proyectos de captación y conducción de agua para consumo humano.

2. ALCANCES

Esta Norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de captación y conducción de agua para consumo humano, en localidades mayores de 2000 habitantes.

3. FUENTE

A fin de definir la o las fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano, se deberán realizar los estudios que aseguren la calidad y cantidad que requiere el sistema, entre los que incluyan: identificación de fuentes alternativas, ubicación geográfica, topografía, rendimientos mínimos, variaciones anuales, análisis físico químicos, vulnerabilidad y microbiológicos y otros estudios que sean necesarios.

La fuente de abastecimiento a utilizarse en forma directa o con obras de regulación, deberá asegurar el caudal máximo diario para el período de diseño. La calidad del agua de la fuente, deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Legislación vigente en el País.

4. CAPTACIÓN

El diseño de las obras deberá garantizar como mínimo la captación del caudal máximo diario necesario protegiendo a la fuente de la contaminación. Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones generales:

4.1. AGUAS SUPERFICIALES

- a) Las obras de toma que se ejecuten en los cursos de aguas superficiales, en lo posible no deberán modificar el flujo normal de la fuente, deben ubicarse en zonas que no causen erosión o sedimentación y deberán estar por debajo de los niveles mínimos de agua en periodos de estiaje.
- b) Toda toma debe disponer de los elementos necesarios para impedir el paso de sólidos y facilitar su remoción, así como de un sistema de regulación y control. El exceso de captación deberá retornar al curso original.
- c) La toma deberá ubicarse de tal manera que las variaciones de nivel no alteren el funcionamiento normal de la captación.

4.2. AGUAS SUBTERRÁNEAS

El uso de las aguas subterráneas se determinará mediante un estudio a través del cual se evaluará la disponibilidad del recurso de agua en cantidad, calidad y oportunidad para el fin requerido.

4.2.1. Pozos Profundos

- a) Los pozos deberán ser perforados previa autorización de los organismos competentes del Ministerio de Agricultura, en concordancia con la Ley General de Aguas vigente. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.
- b) La ubicación de los pozos y su diseño preliminar serán determinados como resultado del correspondiente estudio hidrogeológico específico a nivel de diseño de obra. En la ubicación no sólo se considerará las mejores condiciones hidrogeológicas del acuífero sino también el suficiente distanciamiento que debe existir con relación a otros pozos vecinos existentes y/ o proyectados para evitar problemas de interferencias.
- c) El menor diámetro del forro de los pozos deberá ser por lo menos de 8 cm mayor que el diámetro exterior de los impulsores de la bomba por instalarse.
- d) Durante la perforación del pozo se determinará su diseño definitivo, sobre la base de los resultados del estudio de las muestras del terreno extraído durante la perforación y los correspondientes registros geofísicos. El ajuste del diseño se refiere sobre todo a la profundidad final de la perforación, localización y longitud de los filtros.
- e) Los filtros serán diseñados considerando el caudal de bombeo; la granulometría y espesor de los estratos; velocidad de entrada, así como la calidad de las aguas.
- f) La construcción de los pozos se hará en forma tal que se evite el arenamiento de ellos, y se obtenga un óptimo rendimiento a una alta eficiencia hidráulica, lo que se conseguirá con uno o varios métodos de desarrollo.
- g) Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento a caudal variable durante 72 horas continuas como mínimo, con la finalidad de determinar el caudal explotable y las condiciones para su equipamiento. Los resultados de la prueba deberán ser expresados en gráficos que relacionen la depresión con los caudales, indicándose el tiempo de bombeo.
- h) Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.

**PERÚ****Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento****Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento****Dirección
Nacional de Saneamiento**

4.2.2. Pozos Excavados

- a) Salvo el caso de pozos excavados para uso doméstico unifamiliar, todos los demás deben perforarse previa autorización del Ministerio de Agricultura. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.
- b) El diámetro de excavación será aquel que permita realizar las operaciones de excavación y revestimiento del pozo, señalándose a manera de referencia 1.50 m.
- c) La profundidad del pozo excavado se determinará en base a la profundidad del nivel estático de la napa y de la máxima profundidad que técnicamente se pueda excavar por debajo del nivel estático.
- d) El revestimiento del pozo excavado deberá ser con anillos ciego de concreto del tipo deslizante o fijo, hasta el nivel estático y con aberturas por debajo de él.
- e) En la construcción del pozo se deberá considerar una escalera de acceso hasta el fondo para permitir la limpieza y mantenimiento, así como para la posible profundización en el futuro.
- f) El motor de la bomba puede estar instalado en la superficie del terreno o en una plataforma en el interior del pozo, debiéndose considerar en este último caso las medidas de seguridad para evitar la contaminación del agua.
- g) Los pozos deberán contar con sellos sanitarios, cerrándose la boca con una tapa hermética para evitar la contaminación del acuífero, así como accidentes personales. La cubierta del pozo deberá sobresalir 0.50 m como mínimo, con relación al nivel de inundación.
- h) Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento, para determinar su caudal de explotación y las características técnicas de su equipamiento.
- i) Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.

4.2.3. Galerías Filtrantes

- a) Las galerías filtrantes serán diseñadas previo estudio, de acuerdo a la ubicación del nivel de la napa, rendimiento del acuífero y al corte geológico obtenido mediante excavaciones de prueba.
- b) La tubería a emplearse deberá colocarse con juntas no estancas y que asegure su alineamiento.
- c) El área filtrante circundante a la tubería se formará con grava seleccionada y lavada, de granulometría y espesor adecuado a las características del terreno y a las perforaciones de la tubería.
- d) Se proveerá cámaras de inspección espaciadas convenientemente en función del diámetro de la tubería, que permita una operación y mantenimiento adecuado.
- e) La velocidad máxima en los conductos será de 0.60 m/s.
- f) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.
- g) Durante la construcción de las galerías y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y la conveniencia de utilización.

4.2.4. Manantiales

- a) La estructura de captación se construirá para obtener el máximo rendimiento del afloramiento.
- b) En el diseño de las estructuras de captación, deberán preverse válvulas, accesorios, tubería de limpieza, rebose y tapa de inspección con todas las protecciones sanitarias correspondientes.
- c) Al inicio de la tubería de conducción se instalará su correspondiente canastilla.
- d) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas.
- e) Deberá tener canales de drenaje en la parte superior y alrededor de la captación para evitar la contaminación por las aguas superficiales.

5. CONDUCCIÓN

Se denomina obras de conducción a las estructuras y elementos que sirven para transportar el agua desde la captación hasta al reservorio o planta de tratamiento. La estructura deberá tener capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario.

5.1. CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD

5.1.1. Canales

- a) Las características y material con que se construyan los canales serán determinados en función al caudal y la calidad del agua.
- b) La velocidad del flujo no debe producir depósitos ni erosiones y en ningún caso será menor de 0.60 m/s
- c) Los canales deberán ser diseñados y construidos teniendo en cuenta las condiciones de seguridad que garanticen su funcionamiento permanente y preserven la cantidad y calidad del agua.

**PERÚ****Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento****Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento****Dirección
Nacional de Saneamiento****5.1.2. Tuberías**

- a) Para el diseño de la conducción con tuberías se tendrá en cuenta las condiciones topográficas, las características del suelo y la climatología de la zona a fin de determinar el tipo y calidad de la tubería.
- b) La velocidad mínima no debe producir depósitos ni erosiones, en ningún caso será menor de 0.60 m/s
- c) La velocidad máxima admisible será:
 - En los tubos de concreto = 3 m/s
 - En tubos de asbesto-cemento, acero y PVC = 5 m/s
 Para otros materiales deberá justificarse la velocidad máxima admisible.
- d) Para el cálculo hidráulico de las tuberías que trabajen como canal, se recomienda la fórmula de Manning, con los siguientes coeficientes de rugosidad:
 - Asbesto-cemento y PVC = 0,010
 - Hierro Fundido y concreto = 0,015
 Para otros materiales deberá justificarse los coeficientes de rugosidad.
- e) Para el cálculo de las tuberías que trabajan con flujo a presión se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la Tabla N° 1. Para el caso de tuberías no consideradas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado.

**TABLA N°1
COEFICIENTES DE FRICCIÓN «C» EN LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS**

TIPO DE TUBERIA	«C»
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno, Asbesto Cemento	140
Poli(cloruro de vinilo)(PVC)	150

5.1.3. Accesorios

- a) Válvulas de aire

En las líneas de conducción por gravedad y/o bombeo, se colocarán válvulas extractoras de aire cuando haya cambio de dirección en los tramos con pendiente positiva. En los tramos de pendiente uniforme se colocarán cada 2.0 km como máximo.

Si hubiera algún peligro de colapso de la tubería a causa del material de la misma y de las condiciones de trabajo, se colocarán válvulas de doble acción (admisión y expulsión).

El dimensionamiento de las válvulas se determinará en función del caudal, presión y diámetro de la tubería.
- b) Válvulas de purga

Se colocará válvulas de purga en los puntos bajos, teniendo en consideración la calidad del agua a conducirse y la modalidad de funcionamiento de la línea. Las válvulas de purga se dimensionarán de acuerdo a la velocidad de drenaje, siendo recomendable que el diámetro de la válvula sea menor que el diámetro de la tubería.
- c) Estas válvulas deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

5.2. CONDUCCIÓN POR BOMBEO

- a) Para el cálculo de las líneas de conducción por bombeo, se recomienda el uso de la fórmula de Hazen y Williams. El dimensionamiento se hará de acuerdo al estudio del diámetro económico.
- b) Se deberá considerar las mismas recomendaciones para el uso de válvulas de aire y de purga del numeral 5.1.3

5.3. CONSIDERACIONES ESPECIALES

- a) En el caso de suelos agresivos o condiciones severas de clima, deberá considerarse tuberías de material adecuado y debidamente protegido.
- b) Los cruces con carreteras, vías férreas y obras de arte, deberán diseñarse en coordinación con el organismo competente.
- c) Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio, ó válvula, considerando el diámetro, la presión de prueba y condición de instalación de la tubería.
- d) En el diseño de toda línea de conducción se deberá tener en cuenta el golpe de ariete.



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

GLOSARIO

ACUIFERO.- Estrato subterráneo saturado de agua del cual ésta fluye fácilmente.

AGUA SUBTERRANEA.- Agua localizada en el subsuelo y que generalmente requiere de excavación para su extracción.

AFLORAMIENTO.- Son las fuentes o surgencias, que en principio deben ser consideradas como aliviaderos naturales de los acuíferos.

CALIDAD DE AGUA.- Características físicas, químicas, y bacteriológicas del agua que la hacen aptas para el consumo humano, sin implicancias para la salud, incluyendo apariencia, gusto y olor.

CAUDAL MAXIMO DIARIO.- Caudal más alto en un día, observado en el periodo de un año, sin tener en cuenta los consumos por incendios, pérdidas, etc.

DEPRESION.- Entendido como abatimiento, es el descenso que experimenta el nivel del agua cuando se está bombeando o cuando el pozo fluye naturalmente. Es la diferencia, medida en metros, entre el nivel estático y el nivel dinámico.

FILTROS.- Es la rejilla del pozo que sirve como sección de captación de un pozo que toma el agua de un acuífero de material no consolidado.

FORRO DE POZOS.- Es la tubería de revestimiento colocada unas veces durante la perforación, otras después de acabada ésta. La que se coloca durante la perforación puede ser provisional o definitiva. La finalidad más frecuente de la primera es la de sostener el terreno mientras se avanza con la perforación. La finalidad de la segunda es revestir definitivamente el pozo.

POZO EXCAVADO.- Es la penetración del terreno en forma manual. El diámetro mínimo es aquel que permite el trabajo de un operario en su fondo.

POZO PERFORADO.- Es la penetración del terreno utilizando maquinaria. En este caso la perforación puede ser iniciada con un antepozo hasta una profundidad conveniente y, luego, se continúa con el equipo de perforación.

SELLO SANITARIO.- Elementos utilizados para mantener las condiciones sanitarias óptimas en la estructura de ingreso a la captación.

TOMA DE AGUA.- Dispositivo o conjunto de dispositivos destinados a desviar el agua desde una fuente hasta los demás órganos constitutivos de una captación.

**PERÚ****Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento****Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento****Dirección
Nacional de Saneamiento**

NORMA OS.020

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. OBJETIVO

El objeto de la norma es, el de establecer criterios básicos de diseño para el desarrollo de proyectos de Plantas de tratamiento de agua para consumo humano.

2. ALCANCE

La presente norma es de aplicación a nivel nacional.

3. DEFINICIONES

Los términos empleados en esta norma tienen el significado que se expresa:

- 3.1. **Absorción**
Fijación y concentración selectiva de sólidos disueltos en el interior de un material sólido, por difusión.
- 3.2. **Adsorción**
Fenómeno fisicoquímico que consiste en la fijación de sustancias gaseosas, líquidas o moléculas libres disueltas en la superficie de un sólido.
- 3.3. **Afluente**
Agua que entra a una unidad de tratamiento, o inicia una etapa, o el total de un proceso de tratamiento.
- 3.4. **Agua Potable**
Agua apta para el consumo humano.
- 3.5. **Alguicida**
Compuesto químico utilizado para controlar las algas y prevenir cambios en el olor del agua, debido al crecimiento desmedido de ciertos tipos microscópicos de algas.
- 3.6. **Bolas de lodo**
Resultado final de la aglomeración de granos de arena y lodo en un lecho filtrante, como consecuencia de un lavado defectuoso o insuficiente.
- 3.7. **Caja de filtro**
Estructura dentro de la cual se emplaza la capa soporte y el medio filtrante, el sistema de drenaje, el sistema colector del agua de lavado, etc.
- 3.8. **Carga negativa o Columna de agua negativa**
Pérdida de carga que ocurre cuando la pérdida de carga por colmatación de los filtros supera la presión hidrostática y crea un vacío parcial.
- 3.9. **Carrera de filtro**
Intervalo entre dos lavados consecutivos de un filtro, siempre que la filtración sea continua en dicho intervalo. Generalmente se expresa en horas.
- 3.10. **Clarificación por contacto**
Proceso en el que la floculación y la decantación, y a veces también la mezcla rápida, se realizan en conjunto, aprovechando los flóculos ya formados y el paso del agua a través de un manto de lodos.
- 3.11. **Coagulación**
Proceso mediante el cual se desestabiliza o anula la carga eléctrica de las partículas presentes en una suspensión, mediante la acción de una sustancia coagulante para su posterior aglomeración en el floculador.
- 3.12. **Colmatación del filtro**
Efecto producido por la acción de las partículas finas que llenan los intersticios del medio filtrante de un filtro o también por el crecimiento biológico que retarda el paso normal del agua.
- 3.13. **Efluente**
Agua que sale de un depósito o termina una etapa o el total de un proceso de tratamiento.
- 3.14. **Filtración**
Es un proceso terminal que sirve para remover del agua los sólidos o materia coloidal más fina, que no alcanzó a ser removida en los procesos anteriores.
- 3.15. **Floculación**
Formación de partículas aglutinadas o flóculos. Proceso inmediato a la coagulación.
- 3.16. **Floculador**
Estructura diseñada para crear condiciones adecuadas para aglomerar las partículas desestabilizadas en la coagulación y obtener flóculos grandes y pesados que decanten con rapidez y que sean resistentes a los esfuerzos cortantes que se generan en el lecho filtrante.
- 3.17. **Flóculos**
Partículas desestabilizadas y aglomeradas por acción del coagulante.
- 3.18. **Levantamiento sanitario**
Evaluación de fuentes de contaminación existentes y potenciales, en términos de cantidad y calidad, del área de aporte de la cuenca aguas arriba del punto de captación.
- 3.19. **Medidor de pérdida de carga o Columna de agua disponible**
Dispositivo de los filtros que indica la carga consumida o la columna de agua disponible durante la operación de los filtros.



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

- 3.20. Mezcla rápida
Mecanismo por el cual se debe obtener una distribución instantánea y uniforme del coagulante aplicado al agua.
- 3.21. Pantallas (Baffles o placas)
Paredes o muros que se instalan en un tanque de floculación o sedimentación para dirigir el sentido del flujo, evitar la formación de cortocircuitos hidráulicos y espacios muertos.
- 3.22. Partículas discretas
Partículas en suspensión que al sedimentar no cambian de forma, tamaño ni peso.
- 3.23. Partículas floculentas
Partículas en suspensión que al descender en la masa de agua, se adhieren o aglutinan entre sí y cambian de tamaño, forma y peso específico.
- 3.24. Presedimentadores
Unidad de sedimentación natural (sin aplicación de sustancias químicas) cuyo propósito es remover partículas de tamaño mayor a 1 μ .
- 3.25. Sedimentación
Proceso de remoción de partículas discretas por acción de la fuerza de gravedad.
- 3.26. Tasa de aplicación superficial
Caudal de agua aplicado por unidad de superficie.
- 3.27. Tasa constante de filtración
Condición de operación de un filtro en la que se obliga a éste a operar a un mismo caudal a pesar de la reducción de la capacidad del filtro por efecto de la colmatación.
- 3.28. Tasa declinante de filtración
Condición de operación de un filtro en el que la velocidad de filtración decrece a medida que se colmata el filtro.
- 3.29. Tratamiento de agua
Remoción por métodos naturales o artificiales de todas las materias objetables presentes en el agua, para alcanzar las metas especificadas en las normas de calidad de agua para consumo humano.
- 3.30. Turbiedad de origen coloidal
Turbiedad medida en una muestra de agua luego de un período de 24 horas de sedimentación.
- 3.31. Planta Desalinizadora para Tratamiento de Agua para Consumo Humano
Es aquella planta que utiliza procesos que extraen las sales que se encuentran disueltas en el agua de mar, salinas o salobre, hasta lograr una calidad de agua apta para el consumo humano que cumpla con las Normas Nacionales de Calidad de Agua para Consumo Humano vigentes en el país aprobadas por la Autoridad Competente.
- 3.32. Agua de Salmuera o Agua de Retorno
Es aquella agua con alto contenido de sales y componentes concentrados propios de agua de mar o agua salobre, derivada del rechazo en los procesos de tratamiento por desalinización de agua de mar o salobre, cuya descarga al mar u otro cuerpo receptor debe darse de tal manera que no afecte la flora, fauna, biomasa, uso recreacional o cualquier tipo de actividad humana desarrollada en ella.

4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1. OBJETIVO DEL TRATAMIENTO

El objetivo del tratamiento es la remoción de los contaminantes fisicoquímicos y microbiológicos del agua de bebida hasta los límites establecidos en las NORMAS NACIONALES DE CALIDAD DE AGUA vigentes en el país.

4.2. GENERALIDADES

4.2.1. Alcance

Esta norma establece las condiciones que se deben exigir en la elaboración de proyectos de plantas de tratamiento de agua potable de los sistemas de abastecimiento público.

4.2.2. Requisitos

4.2.2.1. Tratamiento

Deberán someterse a tratamiento las aguas destinadas al consumo humano que no cumplan con los requisitos del agua potable establecidos en las NORMAS NACIONALES DE CALIDAD DE AGUA vigentes en el país. En el tratamiento del agua no se podrá emplear sustancias capaces de producir un efluente con efectos adversos a la salud.

4.2.2.2. Calidad del agua potable

Las aguas tratadas deberán cumplir con los requisitos establecidos en las NORMAS NACIONALES DE CALIDAD DE AGUA vigentes en el país.

4.2.2.3. Ubicación

La planta debe estar localizada en un punto de fácil acceso en cualquier época del año. Para la ubicación de la planta, debe elegirse una zona de bajo riesgo sísmico, no inundable, por encima del nivel de máxima creciente del curso de agua. En la selección del lugar, se debe tener en cuenta la factibilidad de construcción o disponibilidad de vías de acceso, las facilidades de aprovisionamiento de energía eléctrica, las disposiciones relativas a la fuente y al centro de consumo, el cuerpo



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

receptor de descargas de agua y la disposición de las descargas de lodos. Se debe dar particular atención a la naturaleza del suelo a fin de prevenir problemas de cimentación y construcción, y ofrecer la posibilidad de situar las unidades encima del nivel máximo de agua en el subsuelo.

No existiendo terreno libre de inundaciones, se exigirá por lo menos, que:

Los bordes de las unidades y los pisos de los ambientes donde se efectuará el almacenamiento de productos químicos, o donde se localizarán las unidades básicas para el funcionamiento de la planta, estén situados por lo menos a 1 m por encima del nivel máximo de creciente.

La estabilidad de la construcción será estudiada teniendo en cuenta lo estipulado en la Norma E.050 Suelos y Cimentaciones.

Las descargas de aguas residuales de los procesos de tratamiento (aguas de limpieza de unidades, aguas de lavado de filtros, etc.), de la planta, deberá considerarse en el proyecto, bajo cualquier condición de nivel de crecida.

4.2.2.4. **Capacidad**

La capacidad de la planta debe ser la suficiente para satisfacer el gasto del día de máximo consumo correspondiente al período de diseño adoptado.

Se aceptarán otros valores al considerar, en conjunto, el sistema planta de tratamiento, tanques de regulación, siempre que un estudio económico para el período de diseño adoptado lo justifique.

En los proyectos deberá considerarse una capacidad adicional que no excederá el 5% para compensar gastos de agua de lavado de los filtros, pérdidas en la remoción de lodos, etc.

4.2.2.5. **Acceso**

a) El acceso a la planta debe garantizar el tránsito permanente de los vehículos que transporten los productos químicos necesarios para el tratamiento del agua.

b) En el caso de una planta en que el consumo diario global de productos químicos exceda de 500 Kg, la base de la superficie de rodadura del acceso debe admitir, por lo menos, una carga de 10 t por eje, es decir 5 t por rueda, y tener las siguientes características:

- Ancho mínimo : 6 m
- Pendiente máxima : 10%
- Radio mínimo de curvas : 30 m

c) En el caso de que la planta esté ubicada en zonas inundables, el acceso debe ser previsto en forma compatible con el lugar, de modo que permita en cualquier época del año, el transporte y el abastecimiento de productos químicos.

4.2.2.6. **Área**

a) El área mínima reservada para la planta debe ser la necesaria para permitir su emplazamiento, ampliaciones futuras y la construcción de todas las obras indispensables para su funcionamiento, tales como portería, estaciones de bombeo, casa de fuerza, reservorios, conducciones, áreas y edificios para almacenamiento, talleres de mantenimiento, patios para estacionamiento, descarga y maniobra de vehículos y vías para el tránsito de vehículos y peatones.

b) El área prevista para la disposición del lodo de la planta no forma parte del área a la que se refiere el párrafo anterior.

c) Cuando sean previstas residencias para el personal, éstas deben situarse fuera del área reservada exclusivamente para las instalaciones con acceso independiente.

d) Toda el área de la planta deberá estar cercada para impedir el acceso de personas extrañas. Las medidas de seguridad deberán ser previstas en relación al tamaño de la planta.

4.2.2.7. **Construcción por etapas**

Las etapas de ejecución de las obras de construcción en los proyectos que consideren fraccionamiento de ejecución, deberá ser, por lo menos, igual a la mitad de la capacidad nominal, y no mayores de 10 años.

4.2.3. **Definición de los procesos de tratamiento**

4.2.3.1. Deberá efectuarse un levantamiento sanitario de la cuenca

4.2.3.2. Para fines de esta norma, se debe considerar los siguientes tipos de aguas naturales para abastecimiento público.

Tipo I: Aguas subterráneas o superficiales provenientes de cuencas, con características básicas definidas en el cuadro 1 y demás características que satisfagan los patrones de potabilidad.

Tipo II-A: Aguas subterráneas o superficiales provenientes de cuencas, con características básicas definidas en el Cuadro N° 1 y que cumplan los patrones de potabilidad mediante un proceso de tratamiento que no exija coagulación.



PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Viceministerio de Construcción y Saneamiento

Dirección Nacional de Saneamiento

Tipo II-B: Aguas superficiales provenientes de cuencas, con características básicas definidas en el cuadro 1 y que exijan coagulación para poder cumplir con los patrones de potabilidad.

Cuadro N° 1

Parámetro	TIPO I	TIPO II - A	TIPO II - B
DBO _{media} (mg/L)	0 - 1,5	1,5 - 2,5	2,5 - 5
DBO _{maxima} (mg/L)	3	4	5
* Coliformes totales	< 8,8	< 3000	< 20000
* Coliformes termoresistentes (+)	0	< 500	< 4000

* En el 80% de un número mínimo de 5 muestras mensuales.

(+) Anteriormente denominados coliformes fecales.

4.2.3.3. El tratamiento mínimo para cada tipo de agua es el siguiente:

Tipo I: Desinfección

Tipo II-A: Desinfección y además:

- a) Decantación simple para aguas que contienen sólidos sedimentables, cuando por medio de este proceso sus características cumplen los patrones de potabilidad, o
- b) Filtración, precedida o no de decantación para aguas cuya turbiedad natural, medida a la entrada del filtro lento, es siempre inferior a 40 unidades nefelométricas de turbiedad (UNT), siempre que sea de origen coloidal, y el color permanente siempre sea inferior a 40 unidades de color verdadero, referidas al patrón de platino cobalto.

Tipo II-B: Coagulación, seguida o no de decantación, filtración en filtros rápidos y desinfección.

4.2.4. Disposición de las unidades de tratamiento y de los sistemas de conexión.

4.2.4.1. Las unidades deben ser dispuestas de modo que permitan el flujo del agua por gravedad, desde el lugar de llegada del agua cruda a la planta, hasta el punto de salida del agua tratada.

4.2.4.2. Cualquier unidad de un conjunto agrupado en paralelo debe tener un dispositivo de aislamiento que permita flexibilidad en la operación y mantenimiento. No se permitirá diseños con una sola unidad por proceso. Podrá exceptuarse de esta restricción los procesos de mezcla rápida y floculación.

4.2.4.3. El número de unidades en paralelo deberá calcularse teniendo en cuenta la sobrecarga en cada una de las restantes, cuando una de ellas quede fuera de operación.

4.2.4.4. Las edificaciones del centro de operaciones deben estar situadas próximas a las unidades sujetas a su control.

4.2.4.5. El acceso a las diferentes áreas de operación o de observación del desarrollo de los procesos debe evitar al máximo escaleras o rampas pronunciadas. Estos deberán permitir el rápido y fácil acceso a cada una de las unidades.

4.2.4.6. El proyecto debe permitir que la planta pueda ser construida por etapas, sin que sean necesarias obras provisionales de interconexión y sin que ocurra la paralización del funcionamiento de la parte inicialmente construida.

4.2.4.7. La conveniencia de la ejecución por etapas se debe fijar, teniendo en cuenta factores técnicos, económicos y financieros.

4.2.4.8. El dimensionamiento hidráulico debe considerar caudales mínimos y máximos para los cuales la planta podría operar, teniendo en cuenta la división en etapas y la posibilidad de admitir sobrecargas.

4.3. DETERMINACIÓN DEL GRADO DE TRATAMIENTO

4.3.1. Alcance

Establece los factores que se deberán considerar para determinar el grado de tratamiento del agua para consumo humano.

4.3.2. Estudio del agua cruda

Para el análisis de las características del agua cruda se deberán tomar en cuenta lo siguientes factores:

4.3.2.1. Estudio de la cuenca en el punto considerado, con la apreciación de los usos industriales y agrícolas que puedan afectar la cantidad o calidad del agua.

4.3.2.2. Usos previstos de la cuenca en el futuro, de acuerdo a regulaciones de la entidad competente.

4.3.2.3. Régimen del curso de agua en diferentes períodos del año.

4.3.2.4. Aportes a la cuenca e importancia de los mismos, que permita realizar el balance hídrico.



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

NORMA OS.030 ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. ALCANCE

Esta Norma señala los requisitos mínimos que debe cumplir el sistema de almacenamiento y conservación de la calidad del agua para consumo humano.

2. FINALIDAD

Los sistemas de almacenamiento tienen como función suministrar agua para consumo humano a las redes de distribución, con las presiones de servicio adecuadas y en cantidad necesaria que permita compensar las variaciones de la demanda. Asimismo deberán contar con un volumen adicional para suministro en casos de emergencia como incendio, suspensión temporal de la fuente de abastecimiento y/o paralización parcial de la planta de tratamiento.

3. ASPECTOS GENERALES

- 3.1. Determinación del volumen de almacenamiento
El volumen deberá determinarse con las curvas de variación de la demanda horaria de las zonas de abastecimiento ó de una población de características similares.
- 3.2. Ubicación
Los reservorios se deben ubicar en áreas libres. El proyecto deberá incluir un cerco que impida el libre acceso a las instalaciones.
- 3.3. Estudios Complementarios
Para el diseño de los reservorios de almacenamiento se deberá contar con información de la zona elegida, como fotografías aéreas, estudios de: topografía, mecánica de suelos, variaciones de niveles freáticos, características químicas del suelo y otros que se considere necesario.
- 3.4. Vulnerabilidad
Los reservorios no deberán estar ubicados en terrenos sujetos a inundación, deslizamientos ú otros riesgos que afecten su seguridad.
- 3.5. Caseta de Válvulas
Las válvulas, accesorios y los dispositivos de medición y control, deberán ir alojadas en casetas que permitan realizar las labores de operación y mantenimiento con facilidad.
- 3.6. Mantenimiento
Se debe prever que las labores de mantenimiento sean efectuadas sin causar interrupciones prolongadas del servicio. La instalación debe contar con un sistema de «by pass» entre la tubería de entrada y salida ó doble cámara de almacenamiento.
- 3.7. Seguridad Aérea
Los reservorios elevados en zonas cercanas a pistas de aterrizaje deberán cumplir las indicaciones sobre luces de señalización impartidas por la autoridad competente.

4. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

El volumen total de almacenamiento estará conformado por el volumen de regulación, volumen contra incendio y volumen de reserva.

- 4.1. Volumen de Regulación
El volumen de regulación será calculado con el diagrama masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda.
Cuando se comprueba la no disponibilidad de esta información, se deberá adoptar como mínimo el 25% del promedio anual de la demanda como capacidad de regulación, siempre que el suministro de la fuente de abastecimiento sea calculado para 24 horas de funcionamiento. En caso contrario deberá ser determinado en función al horario del suministro.
- 4.2. Volumen Contra Incendio
En los casos que se considere demanda contra incendio, deberá asignarse un volumen mínimo adicional de acuerdo al siguiente criterio:
 - 50 m³ para áreas destinadas netamente a vivienda.
 - Para áreas destinadas a uso comercial o industrial deberá calcularse utilizando el gráfico para agua contra incendio de sólidos del anexo 1, considerando un volumen aparente de incendio de 3,000 metros cúbicos y el coeficiente de apilamiento respectivo.
Independientemente de este volumen los locales especiales (Comerciales, Industriales y otros) deberán tener su propio volumen de almacenamiento de agua contra incendio.
- 4.3. Volumen de Reserva
De ser el caso, deberá justificarse un volumen adicional de reserva.



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

NORMA OS.040

ESTACIONES DE BOMBEO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. ALCANCE

Esta Norma señala los requisitos mínimos que deben cumplir Los sistemas hidráulicos y electromecánicos de bombeo de agua para consumo humano.

2. FINALIDAD

Las estaciones de bombeo tienen como función trasladar el agua mediante el empleo de equipos de bombeo.

3. ASPECTOS GENERALES

3.1. Diseño

El proyecto deberá indicar los siguientes datos básicos de diseño:

- Caudal de bombeo.
- Altura dinámica total.
- Tipo de energía.

3.2. Estudios Complementarios

Deberá contarse con los estudios geotécnicos y de impacto ambiental correspondiente, así como el levantamiento topográfico y el plano de ubicación respectivo.

3.3. Ubicación

Las estaciones de bombeo estarán ubicadas en terrenos de libre disponibilidad.

3.4. Vulnerabilidad

Las estaciones de bombeo no deberán estar ubicadas en terrenos sujetos a inundación, deslizamientos u otros riesgos que afecten su seguridad. Cuando las condiciones atmosféricas lo requieran, se deberá contar con protección contra rayos.

3.5. Mantenimiento

Todas las estaciones deberán estar señalizadas y contar con extintores para combatir incendios.

Se deberá contar con el espacio e iluminación suficiente para que las labores de operación y mantenimiento se realicen con facilidad.

3.6. Seguridad

Se deberá tomar las medidas necesarias para evitar el ingreso de personas extrañas y dar seguridad a las instalaciones.

4. ESTACION DE BOMBEO

Las estaciones deberán planificarse en función del período de diseño.

El caudal de los equipos deberá satisfacer como mínimo la demanda máxima diaria de la zona de influencia del reservorio. En caso de bombeo discontinuo, dicho caudal deberá incrementarse en función del número de horas de bombeo diario.

La estación de bombeo, podrá contar o no con reservorio de succión. Cuando exista este, se deberá permitir que la succión, se efectúe preferentemente con carga positiva. El ingreso de agua se ubicará en el lado opuesto a la succión para evitar la incorporación de aire a la línea de impulsión y el nivel de sumergencia de la línea de succión no debe permitir la formación de vórtices.

Cuando el nivel de ruido previsto supere los valores máximos permitidos y/o cause molestias al vecindario, deberá contemplarse soluciones adecuadas.

La sala de máquinas deberá contar con sistema de drenaje.

Cuando sea necesario, se deberá considerar una ventilación forzada de 10 renovaciones por hora, como mínimo.

El diseño de la estación deberá considerar las facilidades necesarias para el montaje y/o retiro de los equipos.

La estación contará con servicios higiénicos para uso del operador de ser necesario.

- La selección de las bombas se hará para su máxima eficiencia, debiéndose considerar:

- Caudales de bombeo (régimen de bombeo).
- Altura dinámica total.
- Tipo de energía a utilizar.
- Tipo de bomba.
- Número de unidades.
- En toda estación deberá considerarse como mínimo una bomba de reserva, a excepción del caso de pozos tubulares.
- Deberá evitarse la cavitación, para lo cual la diferencia entre el NPSH requerido y el disponible será como mínimo 0,50 m.
- La tubería de succión deberá ser como mínimo un diámetro comercial superior a la tubería de impulsión.
- De ser necesario la estación deberá contar con dispositivos de protección contra el golpe de ariete, previa evaluación.



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

NORMA OS.050 REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. OBJETIVO

Fijar las condiciones exigibles en la elaboración de los proyectos hidráulicos de redes de agua para consumo humano.

2. ALCANCES

Esta Norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de redes de distribución de agua para consumo humano en localidades mayores de 2000 habitantes.

3. DEFINICIONES

Conexión predial simple. Aquella que sirve a un solo usuario

Conexión predial múltiple. Es aquella que sirve a varios usuarios

Elementos de control. Dispositivos que permiten controlar el flujo de agua.

Hidrante. Grifo contra incendio.

Redes de distribución. Conjunto de tuberías principales y ramales distribuidores que permiten abastecer de agua para consumo humano a las viviendas.

Ramal distribuidor. Es la red que es alimentada por una tubería principal, se ubica en la vereda de los lotes y abastece a una o más viviendas.

Tubería Principal. Es la tubería que forma un circuito de abastecimiento de agua cerrado y/o abierto y que puede o no abastecer a un ramal distribuidor.

Caja Portamedidor. Es la cámara en donde se ubicará e instalará el medidor

Profundidad. Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz inferior interna de la tubería (clave de la tubería).

Recubrimiento. Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz superior externa de la tubería (clave de la tubería).

Conexión Domiciliaria de Agua Potable. Conjunto de elementos sanitarios incorporados al sistema con la finalidad de abastecer de agua a cada lote.

Medidor. Elemento que registra el volumen de agua que pasa a través de él.

4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑO

4.1. Levantamiento Topográfico

La información topográfica para la elaboración de proyectos incluirá:

- Plano de lotización con curvas de nivel cada 1 m. indicando la ubicación y detalles de los servicios existentes y/o cualquier referencia importante.
- Perfil longitudinal a nivel del eje del trazo de las tuberías principales y/o ramales distribuidores en todas las calles del área de estudio y en el eje de la vía donde técnicamente sea necesario.
- Secciones transversales de todas las calles. Cuando se utilicen ramales distribuidores, mínimo 3 cada 100 metros en terrenos planos y mínimo 6 por cuadra donde exista desnivel pronunciado entre ambos frentes de calle y donde exista cambio de pendiente. En Todos los casos deben incluirse nivel de lotes.
- Perfil longitudinal de los tramos que sean necesarios para el diseño de los empalmes con la red de agua existente.
- Se ubicará en cada habilitación un BM auxiliar como mínimo y dependiendo del tamaño de la habilitación se ubicarán dos o más, en puntos estratégicamente distribuidos para verificar las cotas de cajas a instalar.

4.2. Suelos

Se deberá realizar el reconocimiento general del terreno y el estudio de evaluación de sus características, considerando los siguientes aspectos:

- Determinación de la agresividad del suelo con indicadores de pH, sulfatos, cloruros y sales solubles totales.
- Otros estudios necesarios en función de la naturaleza del terreno, a criterio del consultor.

4.3. Población

Se deberá determinar la población y la densidad poblacional para el periodo de diseño adoptado.

La determinación de la población final para el periodo de diseño adoptado se realizará a partir de proyecciones, utilizando la tasa de crecimiento distrital y/o provincial establecida por el organismo oficial que regula estos indicadores.

4.4. Caudal de diseño

La red de distribución se calculará con la cifra que resulte mayor al comparar el gasto máximo horario con la suma del gasto máximo diario más el gasto contra incendios para el caso de habilitaciones en que se considere demanda contra incendio.

4.5. Análisis hidráulico

Las redes de distribución se proyectarán, en principio y siempre que sea posible en circuito cerrado formando malla. Su dimensionamiento se realizará en base a cálculos hidráulicos que aseguren caudal



NORMA OS.070 REDES DE AGUAS RESIDUALES

1. OBJETIVO

Fijar las condiciones exigibles en la elaboración del proyecto hidráulico de las redes de aguas residuales funcionando en lámina libre. En el caso de conducción a presión se deberá considerar lo señalado en la norma de líneas de conducción.

2. ALCANCES

Esta Norma contiene los requisitos mínimos a los cuales deben sujetarse los proyectos y obras de infraestructura sanitaria para localidades mayores de 2,000 habitantes.

3. DEFINICIONES

Redes de recolección. Conjunto de tuberías principales y ramales colectores que permiten la recolección de las aguas residuales generadas en las viviendas.

Ramal Colector. Es la tubería que se ubica en la vereda de los lotes, recolecta el agua residual de una o más viviendas y la descarga a una tubería principal.

Tubería Principal. Es el colector que recibe las aguas residuales provenientes de otras redes y/o ramales colectores.

Tensión Tractiva. Es el esfuerzo tangencial unitario asociado al escurrimiento por gravedad en la tubería de alcantarillado, ejercido por el líquido sobre el material depositado.

Pendiente Mínima. Valor mínimo de la pendiente determinada utilizando el criterio de tensión tractiva que garantiza la autolimpieza de la tubería.

Profundidad. Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz inferior interna de la tubería.

Recubrimiento. Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz superior externa de la tubería (clave de la tubería).

Conexión Domiciliaria de Alcantarillado. Conjunto de elementos sanitarios instalados con la finalidad de permitir la evacuación del agua residual proveniente de cada lote.

4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑOS

4.1. Levantamiento Topográfico

La información topográfica para la elaboración de proyectos incluirá:

- Plano de lotización del área de estudio con curvas de nivel cada 1 m, indicando la ubicación y detalles de los servicios existentes y/o cualquier referencia importante.
- Perfil longitudinal a nivel del eje del trazo de las tuberías principales y/o ramales colectores en todas las calles del área de estudio y en el eje de la vía donde técnicamente sea necesario.
- Secciones transversales de todas las calles. Cuando se utilicen ramales colectores, mínimo 3 cada 100 metros en terrenos planos y mínimo 6 por cuadra, donde exista desnivel pronunciado entre ambos frentes de calle y donde exista cambio de pendiente. En Todos los casos deben incluirse nivel de lotes.
- Perfil longitudinal de los tramos que se encuentren fuera del área de estudio, pero que sean necesarios para el diseño de los empalmes con las redes del sistema de alcantarillado existentes.
- Se ubicará en cada habilitación un BM auxiliar como mínimo y dependiendo del tamaño de la habilitación se ubicarán dos o más, en puntos estratégicamente distribuidos para verificar las cotas de cajas de inspección y/o buzones a instalar.

4.2. Suelos

Se deberá contemplar el reconocimiento general del terreno y el estudio de evaluación de sus características, considerando los siguientes aspectos:

- Determinación de la agresividad del suelo con indicadores de pH, sulfatos, cloruros y sales solubles totales.
- Otros estudios necesarios en función de la naturaleza del terreno, a criterio del proyectista.

4.3. Población

Se deberá determinar la población y la densidad poblacional para el periodo de diseño adoptado.

La determinación de la población final para el periodo de diseño adoptado se realizará a partir de proyecciones, utilizando la tasa de crecimiento por distritos y/o provincias establecida por el organismo oficial que regula estos indicadores.

4.4. Caudal de Contribución al Alcantarillado

El caudal de contribución al alcantarillado debe ser calculado con un coeficiente de retorno (C) del 80 % del caudal de agua potable consumida.

4.5. Caudal de Diseño

Se determinarán para el inicio y fin del periodo de diseño. El diseño del sistema de alcantarillado se realizará con el valor del caudal máximo horario.

4.6. Dimensionamiento Hidráulico

- En todos los tramos de la red deben calcularse los caudales inicial y final (Q_i y Q_f). El valor mínimo del caudal a considerar será de 1.5 l/s.

Anexo 6: Licencia de funcionamiento

 **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVO CHIMBOTE**

LICENCIA MUNICIPAL DE FUNCIONAMIENTO N° 001652

LICENCIA N° 485 - 2020

EXPEDIENTE N° 13135 - 2020

CERTIFICADO DE ZONIFICACIÓN N° 002553 - 2020

RAZÓN SOCIAL: GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

PARA: “GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.” – OFICINA ADMINISTRATIVA
SERVICIOS DE ASESORIAS, CONSULTORIAS Y TRAMITES ADMINISTRATIVOS

UBICADO EN: PSJE. 10 P.J. 03 DE OCTUBRE MZ. C LT. 06

HORARIO DE ATENCIÓN: 07:00 AM – 11:00 PM

ÁREA: 36.00 M2

Nuevo Chimbote, **03** de **NOVIEMBRE** del 2020


Lic. Carolina Peláez Solís
SUB GERENTE DE COMERCIALIZACIÓN Y PROMOCIÓN EMPRESARIAL


Lic. E. R. C. V. M. C. E. D. C.
GERENTE DE DESARROLLO ECONÓMICO

OBSERVACIONES: Mantener esta Licencia en lugar visible en los siguientes casos:
A) CAMBIO DE DOMICILIO B) CAMBIO DE GIRO C) CAMBIO DE RAZÓN SOCIAL
D) AMPLIACIÓN DE GIRO E) AMPLIACIÓN DE ÁREA

El titular de esta Licencia, está obligado a efectuar el pago para el trámite correspondiente.

Anexo 7: Calibración de equipos



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0093-COE-2022

Página 1 de 3

Fecha de emisión : 2022/09/05

Solicitante : GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

Dirección : JR. TANGAY MZA. B LOTE. 7 P.J. 3 DE OCTUBRE (CERCA A OVALO LAS AMERICAS) ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE

Instrumento de medición : CORTE DIRECTO CON CELDA DE CARGA

Identificación : NO INDICA

Marca Corte Directo : C & M

Modelo : NO INDICA

Serie : CD-01

Marca Celda : ZEMIC

Serie : 1908309

Capacidad : 500 kg

Marca Indicador : CONTRONIX

Modelo : NO INDICA

Serie : NO INDICA

Procedencia : PERÚ

Ubicación : LABORATORIO DE SUELOS

Fecha de calibración : 2022/09/05

Método/Procedimiento de calibración
El procedimiento toma como referencia a la norma ISO 7500-1 "Metallic materials - Verification of static uniaxial testing machines". Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

Firmado digitalmente
por Diego Moreno
Prado
Fecha: 2022-05-30
13:49:57

Gerente General

"PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO"

Capacitación y Desarrollo de Nueva Tecnología S.A.C. - Metrología
Laboratorio: Jr. Llumpa 1352 Urb. Parque Naranjal - Los Olivos Telf.: 627-6601
Ventas: Av. Defensores del Morro 2435 - Chorrillos Telf.: 627-6600

ventas@cadentsac.com.pe

cadentsacperu@hotmail.com

operaciones@cadentsac.com.pe

web: www.cadentsac.com.pe

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0093-COE-2022

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ	Celda de Carga de 100 TN	INF-LE N° 175-21

Página 2 de 3

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental Inicial: 26,3 °C Final: 24,8 °C
 Humedad Relativa Inicial: 60 %hr Final: 61 %hr

Resultados

TABLA N° 01
CALIBRACION DE ANILLO DE CARGA

SISTEMA DIGITAL "A" kg	SERIES DE VERIFICACIÓN PATRON (kg)				PROMEDIO "B" Kg	ERROR		RPTBLD Rp %
	SERIE (1) kg	SERIE (2) kg	ERROR %	ERROR (2) %		Ep %	Rp %	
50	50,1	50,1	0,20	0,20	50,1	0,2	0,00	
100	99,6	99,8	-0,40	-0,20	99,7	-0,30	0,14	
150	150,6	150,4	0,4	0,27	150,5	0,33	0,09	
200	200,1	199,8	0,05	-0,10	200,0	-0,03	0,11	
250	248,9	248,6	-0,44	-0,56	248,8	-0,50	0,09	
300	301,6	300,5	0,53	0,17	301,1	0,35	0,26	
350	351,3	352,1	0,37	0,60	351,7	0,49	0,16	
400	401,1	400,9	0,28	0,22	401,0	0,25	0,04	

NOTAS SOBRE CALIBRACION

- La Calibración se hizo según la norma ISO 7500-1
- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:
 $Ep = ((A-B) / B) * 100$ $Rp = Error(2) - Error(1)$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el +/- 1.0 %

"PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO"

Capacitación y Desarrollo de Nueva Tecnología S.A.C. - Metrología
 Laboratorio: Jr. Llumpa 1352 Urb. Parque Naranjal - Los Olivos Telf.: 627-6601
 Ventas: Av. Defensores del Morro 2435 - Chorrillos Telf.: 627-6600

ventas@cadentsac.com.pe

cadentsacperu@hotmail.com

operaciones@cadentsac.com.pe

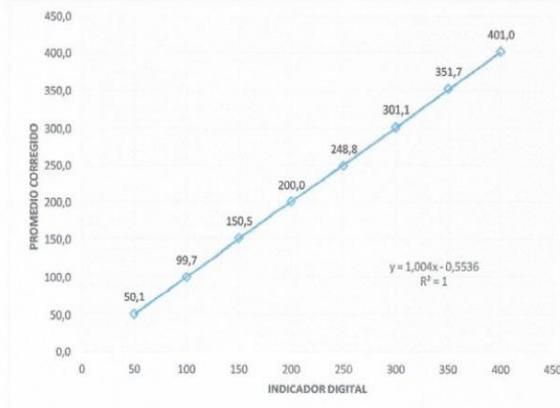
web: www.cadentsac.com.pe

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0093-COE-2022

Página 3 de 3

Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)

GRAFICO N° 01



Ecuación de ajuste:

Donde: $y = 1,004x - 0,5536$

Coefficiente Correlación: $R^2 = 1$

X : Lectura de la pantalla (kg)

Y : fuerza promedio (kg)

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura $k=2$.
3. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

"PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO"

Capacitación y Desarrollo de Nueva Tecnología S.A.C. - Metrología
Laboratorio: Jr. Llumpa 1352 Urb. Parque Naranjal - Los Olivos Telf.: 627-6601
Ventas: Av. Defensores del Morro 2435 - Chorrillos Telf.: 627-6600

ventas@cadentsac.com.pe

cadentsacperu@hotmail.com

operaciones@cadentsac.com.pe

web: www.cadentsac.com.pe

Fecha de emisión : 2022/09/05

Solicitante : GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

Dirección : JR. TANGAY MZA. B LOTE. 7 P.J. 3 DE OCTUBRE
(CERCA A OVALO LAS AMERICAS) ANCASH - SANTA -
NUEVO CHIMBOTE

Instrumento de medición: PRENSA CBR CON CELDA DE CARGA

Identificación : NO INDICA

Marca Prensa : C & M

Modelo : NO INDICA

Serie : PRCBR-01

Capacidad : 5 t

Celda de carga : ZEMIC

Indicador : HIGH WEIGHT

Modelo : 315-X5

Serie : NO INDICA

Ubicación : LABORATORIO DE SUELOS

Fecha de calibración : 2022/09/05

Método/Procedimiento de calibración

El procedimiento toma como referencia a la norma ISO 7500-1 "Metallic materials - Verification of static uniaxial testing machines", Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.



Firmado digitalmente
por Diego Moreno
Prado
Fecha: 2022-03-30
13:49:57

Gerente General

"PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO"

Capacitación y Desarrollo de Nueva Tecnología S.A.C. - Metrología
Laboratorio: Jr. Llumpá 1352 Urb. Parque Naranjal - Los Olivos Telf.: 627-6601
Ventas: Av. Defensores del Morro 2435 - Chorrillos Telf.: 627-6600

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0095-COE-2022

Página 2 de 3

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de PUCP	Celda de Carga 100 t	INF-LE N° 175-21

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 25,1 °C	Final: 25,6 °C
Humedad Relativa	Inicial: 61 %hr	Final: 62 %hr

Resultados

TABLA N° 01
CALIBRACION DE CELDA DE CARGA

SISTEMA DIGITAL "A" Kg	SERIES DE VERIFICACIÓN PATRON (Kg)				PROMEDIO "B" Kg	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE (1) Kg	SERIE (2) Kg	ERROR %	ERROR (2) %			
500	495,9	496,8	-0,82	-0,64	496,4	-0,73	0,13
1000	998,3	998,6	-0,17	-0,14	998,5	-0,15	0,02
1500	1492,5	1493,6	-0,50	-0,43	1493,1	-0,46	0,05
2000	1996,8	1995,2	-0,16	-0,24	1996,0	-0,20	0,06
2500	2493,9	2494,3	-0,24	-0,23	2494,1	-0,24	0,01
3000	2998,8	2999,1	-0,04	-0,03	2999,0	-0,04	0,01
3500	3498,3	3499,6	-0,05	-0,01	3499,0	-0,03	0,03
4000	3989,9	3994,3	-0,25	-0,14	3992,1	-0,20	0,08

NOTAS SOBRE CALIBRACION

- La Calibración se hizo según el Método C de la norma ISO 7500-1
- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = \frac{(A-B)}{B} * 100 \quad Rp = \frac{Error(2) - Error(1)}{B} * 100$$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el +/- 1.0 %

"PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO"

Capacitación y Desarrollo de Nueva Tecnología S.A.C. - Metrología
Laboratorio: Jr. Llumpa 1352 Urb. Parque Naranjal - Los Olivos Telf.: 627-6601
Ventas: Av. Defensores del Morro 2435 - Chorrillos Telf.: 627-6600

ventas@cadentsac.com.pe

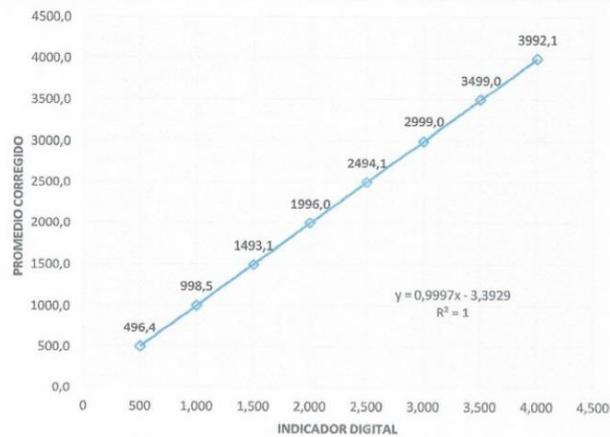
cadentsacperu@hotmail.com

operaciones@cadentsac.com.pe

web: www.cadentsac.com.pe

Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)

GRAFICO N° 01



Ecuación de ajuste:

Donde: $y = 0,9997 - 3,3929$

Coefficiente Correlación $R^2 = 1$

X : Lectura de la pantalla (kg)

Y : fuerza promedio (kg)

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 %
3. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

"PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO"

Capacitación y Desarrollo de Nueva Tecnología S.A.C. - Metrología
 Laboratorio: Jr. Llumpa 1352 Urb. Parque Naranjal - Los Olivos Telf.: 627-6601
 Ventas: Av. Defensores del Morro 2435 - Chorrillos Telf.: 627-6600

ventas@cadentsac.com.pe

cadentsacperu@hotmail.com

operaciones@cadentsac.com.pe

web: www.cadentsac.com.pe

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0094-COE-2022

Página 1 de 3

Fecha de emisión : 2022/09/05

Solicitante : **GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.**

Dirección : JR. TANGAY MZA. B LOTE. 7 P.J. 3 DE OCTUBRE
(CERCA A OVALO LAS AMERICAS) ANCASH - SANTA -
NUEVO CHIMBOTE

Instrumento de medición : **PRENSA HIDRAULICA PARA ROTURA DE CONCRETO**
4

Identificación : NO INDICA

Marca : ARSOU

Modelo : PR403

Serie : 10152020

Capacidad : 120,000 kgf

Indicador : HIGH WEIGHT

Bomba : ELECTRICA

Procedencia : PERÚ

Ubicación : LABORATORIO DE CONCRETO

Fecha de calibración : 2022/09/05

Método/Procedimiento de calibración

El procedimiento toma como referencia a la norma ISO 7500-1 "Metallic materials - Verification of static uniaxial testing machines", Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.



Firmado digitalmente
por Diego Moreno
Prado
Fecha: 2022-03-30
13:49:57

Gerente General

"PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO"
Capacitación y Desarrollo de Nueva Tecnología S.A.C. - Metrología
Laboratorio: Jr. Llumpa 1352 Urb. Parque Naranjal - Los Olivos Telf.: 627-6601
Ventas: Av. Defensores del Morro 2435 - Chorrillos Telf.: 627-6600

ventas@cadentsac.com.pe

cadentsacperu@hotmail.com

operaciones@cadentsac.com.pe

web: www.cadentsac.com.pe

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de PUCP	Celda de Carga de 100 t	INF-LE N° 175-21

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 26,3 °C	Final: 26,5 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 62 %hr

Resultados

TABLA N° 01
CALIBRACIÓN DE PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO

SISTEMA DIGITAL "A" kg	SERIES DE VERIFICACIÓN PATRON (Kg)				PROMEDIO "B" kg	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE (1) kg	SERIE (2) kg	ERROR %	ERROR (2) %			
10000	9989,6	9984,3	-0,1	-0,2	9987,0	-0,1305	0,04
20000	19968,3	19974,3	-0,2	-0,1	19971,3	-0,14	0,02
30000	29899,6	29896,6	-0,3	-0,3	29898,1	-0,34	0,01
40000	39857,2	39846,3	-0,4	-0,4	39851,8	-0,37	0,02
50000	49989,3	49996,6	0,0	0,0	49993,0	-0,01	0,01
60000	59876,6	59871,2	-0,2	-0,2	59873,9	-0,21	0,01
70000	69781,7	69789,3	-0,3	-0,3	69785,5	-0,31	0,01
80000	79668,3	79669,6	-0,4	-0,4	79669,0	-0,41	0,00

NOTAS SOBRE CALIBRACION

- La Calibración se hizo según el Método C de la norma ISO 7500-1
- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = Error(2) - Error(1)$$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el +/- 1.0 %
- Incertidumbre expandida del Error (Ep) = 0,12 % (0,16 kg)

"PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO"

Capacitación y Desarrollo de Nueva Tecnología S.A.C. - Metrología
Laboratorio: Jr. Llumpa 1352 Urb. Parque Naranjal - Los Olivos Telf.: 627-6601
Ventas: Av. Defensores del Morro 2435 - Chorrillos Telf.: 627-6600

ventas@cadentsac.com.pe

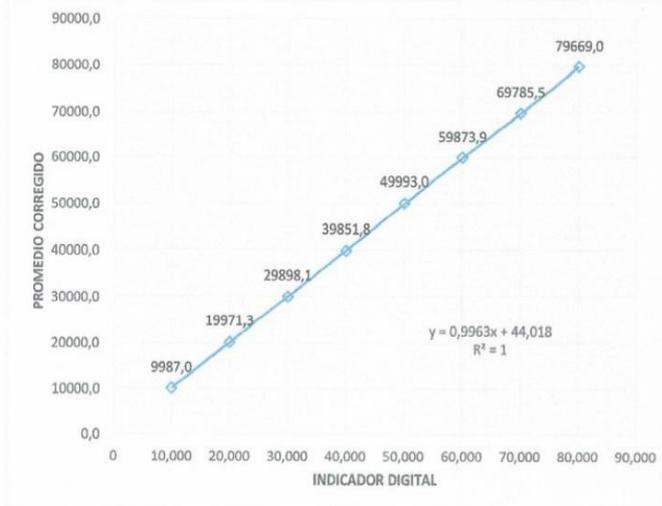
cadentsacperu@hotmail.com

operaciones@cadentsac.com.pe

web: www.cadentsac.com.pe

Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)

GRAFICO N° 01



Ecuación de ajuste:

Donde: $y = 0,9963x + 44,018$

Coefficiente Correlación $R^2 = 1$

X : Lectura de la pantalla (kg)

Y : fuerza promedio (kg)

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura $k=2$.
3. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

"PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO"

Capacitación y Desarrollo de Nueva Tecnología S.A.C. - Metrología
Laboratorio: Jr. Llumpa 1352 Urb. Parque Naranjal - Los Olivos Telf.: 627-6601
Ventas: Av. Defensores del Morro 2435 - Chorrillos Telf.: 627-6600



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMA-042-2022

Página 1 de 3

Fecha de emisión 2022/09/05

Solicitante GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

Dirección JR. TANGAY MZ. B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE
ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE

Instrumento de medición **BALANZA**

Identificación BAL-01

Intervalo de indicación 40000 g

División de escala Resolución 5 g

División de verificación (e) 5 g

Tipo de indicación Digital

Marca / Fabricante CODE SCALE

Modelo NO INDICA

N° de serie NO INDICA

Procedencia NO INDICA

Ubicación LABORATORIO DE SUELOS

Lugar de calibración P.J.3 DE OCTUBRE PSJ 10 Nro /C1-LOTE 5 y 6 NUEVO
CHIMBOTE/SANTA/ANCASH

Fecha de calibración 2022/09/05

Método/Procedimiento de calibración

"Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII" (PC-001) del SNM-INDECOP, 3era edición Enero 2009 y la Norma Metroológica Peruana "Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático (NMP 003:2009)

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.





Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1mg a 1kg	0575-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1g a 1kg	0576-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa Patrón	0688-LM-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa Patrón	0689-LM-2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental Inicial: 17,8 °C Final: 16,8 °C
Humedad Relativa Inicial: 50 %hr Final: 49 %hr

Resultados

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 20000 g			Carga L1= 40000 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	19990,0	0,07	-0,12	39965	0,05	-0,1
2	19990,0	0,07	-0,15	39965	0,04	-0,12
3	19990,0	0,08	-0,12	39965	0,05	-0,13
4	19990,0	0,06	-0,11	39965	0,04	-0,1
5	19990,0	0,07	-0,12	39965	0,03	-0,11
6	19990,0	0,07	-0,13	39965	0,05	-0,12
7	19990,0	0,06	-0,11	39965	0,04	-0,13
8	19990,0	0,07	-0,12	39965	0,05	-0,1
9	19990,0	0,09	-0,12	39960	0,04	-0,11
10	19990,0	0,08	-0,1	39960	0,05	-0,12
Carga (g)	Diferencia Máxima Encontrada (g)		Error Máximo Permitido (g)			
19990	0		1			
39960	0		5			





ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación de E ₀				
	Carga Min ⁽¹⁾ (g)	I (kg)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1	1	0,04	-0,09	500	500	0,07	-0,02	0,07
2		1	0,07	-0,02		500	0,07	-0,02	0
3		1	0,05	0		500	0,08	-0,03	-0,03
4		1	0,02	0,03		500	0,07	0,08	0,05
5		1	0,07	-0,02		500	0,06	0,19	0,21

⁽¹⁾ Valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	Crecientes				Decrecientes				EMP ⁽²⁾ (±g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
10	10,0	0,07	-0,02						1
50	50,0	0,04	0,01	0,01	50	0,04	0,01	0,03	1
100	100,0	0,03	-0,01	0,01	100	0,04	-0,03	-0,05	1
500	500,0	0,05	0,05	0,01	500	0,02	-0,07	-0,05	1
1000	100,0	0,04	0,01	0,03	100	0,06	-0,04	0,01	1
5000	4995,0	0,04	0,01	0,01	4995	0,06	-0,01	0,01	1
10000	9990,0	0,06	-0,02	0,02	9990	0,03	0	0,02	1
15000	14985,0	0,07	-0,05	0,03	9985	0,06	-0,3	-0,05	1
20000	19990,0	0,09	0,01	0,01	14990	0,15	0,43	0,18	5
30000	29970,0	0,05	0,09	0,03	29970	0,07	-0,12	0,01	5
40000	39985,0	0,08	0,15	0,18	39980	0,07	-0,25	-0,21	5

Leyenda

I: Indicación de la balanza

ΔL: Carga Incrementada

E: Error encontrado

E₀: Error en cero

E_c: Error corregido

EMP: Error máximo permitido

INCERTIDUMBRE EXPANDIDA Y LECTURA CORREGIDA

$$\text{Incertidumbre expandida de medición } U_R = 2 \cdot \sqrt{0.16677 \text{ g}^2 + 0.0000000034161 \text{ R}^2}$$

$$\text{Lectura Corregida } R_{\text{corregida}} = R + 3.208447087 \text{ R}$$

R: Indicación de lectura de balanza : (g)



Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. Los EMP para esta balanza, corresponden para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II según la Norma Metroológica Peruana NMP 003:2009
3. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura k=2.
4. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
5. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMA-044-2021

Página 1 de 3

Arso Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2022/09/05

Solicitante **GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.**

Dirección JR. TANGAY MZA. B LOTE. 7 P.J. 3 DE OCTUBRE (CERCA A OVALO LAS AMERICAS) ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE

Instrumento de medición **BALANZA**

Identificación BAL-03

Intervalo de indicación 2000 g

División de escala 0.01 g

Resolución

División de verificación (e) 0.01 g

Tipo de indicación Digital

Marca / Fabricante HENKEL

Modelo NO INDICA

N° de serie 2020065608

Procedencia CHINA

Ubicación LABORATORIO DE SUELOS

Lugar de calibración PJ.3 DE OCTUBRE PSJ 10 Nro /C1-LOTE 5 y 6 NUEVO CHIMBOTE/SANTA/ANCASH

Fecha de calibración 2022/09/05

Método/Procedimiento de calibración

"Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII" (PC-001) del SNM-INDECOPI, 3era edición Enero 2009 y la Norma Metrológica Peruana "Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático (NMP 003:2009)

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMA-044-2021

Página 2 de 3

Arso Group

Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1mg a 1kg	0575-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1g a 1kg	0576-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa Patrón	0688-LM-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa Patrón	0689-LM-2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental Inicial: 26,1 °C Final: 25,9 °C
Humedad Relativa Inicial: 57 %hr Final: 57 %hr

Resultados

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 1000 g			Carga L1= 2000 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	999,78	0,001	-0,001	1999,38	0,005	-0,002
2	999,78	0,002	-0,004	1999,37	0,004	-0,004
3	999,76	0,004	-0,005	1999,36	0,006	-0,004
4	999,78	0,003	-0,007	1999,37	0,003	-0,009
5	999,79	0,003	-0,009	1999,38	0,005	-0,012
6	999,77	0,004	-0,001	1999,39	0,007	-0,014
7	999,77	0,004	-0,004	1999,36	0,003	-0,01
8	999,79	0,007	-0,008	1999,38	0,005	-0,009
9	999,77	0,006	-0,004	1999,37	0,004	-0,007
10	999,77	0,005	-0,003	1999,36	0,004	-0,008

Carga (g)	Diferencia Máxima Encontrada (g)	Error Máximo Permitido (g)
1000	0	0,2
1999,36	0	0,8



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación de E ₀				
	Carga Min ⁽¹⁾ (g)	I (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1	0,96	0,004	-0,001	500	500,03	0,006	-0,001	0,001
2		0,99	0,006	-0,004		500,05	0,003	-0,001	0,004
3		0,98	0,005	0,004		499,95	0,004	-0,002	-0,005
4		0,98	0,007	0,001		499,89	0,001	0,004	0,003
5		0,99	0,009	-0,002		499,95	0,004	0,004	0,002

⁽¹⁾ Valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	Crecientes				Decrecientes				EMP ⁽²⁾ (±g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
0,05	0,04	0,004	-0,001						0,1
0,1	0,09	0,006	0,004	0,004	0,10	0,006	0,001	0,004	0,1
0,5	0,50	0,002	-0,005	0,003	0,50	0,005	0,004	-0,003	0,1
1,00	1,00	0,002	0,004	0,005	1,00	0,009	-0,003	-0,003	0,1
5,00	4,99	0,005	0,004	0,008	5,00	0,005	0,005	0,001	0,1
50,00	50,01	0,004	0,008	0,002	49,98	0,004	-0,004	0,003	0,1
100,00	100,00	0,005	0,008	0,003	99,96	0,007	0,004	0,004	0,1
200,00	199,98	0,004	0,004	0,005	199,97	0,005	-0,03	-0,002	0,1
500,00	499,92	0,009	0,004	0,004	499,89	0,003	-0,008	-0,01	0,1
1000,00	999,79	0,015	0,002	0,001	999,77	0,016	-0,014	-0,01	0,8
2000,00	1999,34	0,17	0,006	0,005	1999,37	0,02	-0,015	-0,018	0,8

Leyenda

I: Indicación de la balanza

ΔL: Carga Incrementada

E: Error encontrado

E₀: Error en cero

E_c: Error corregido

EMP: Error máximo permitido

INCERTIDUMBRE EXPANDIDA Y LECTURA CORREGIDA

$$\text{Incertidumbre expandida de medición } U_R = 2^* \sqrt{0.00002 \text{ g}^2 + 0.0000054019412 \text{ R}^2}$$

$$\text{Lectura Corregida } R_{\text{corregida}} = R + 211.420922081 \text{ R}$$

R: Indicación de lectura de balanza : (g)

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. Los EMP para esta balanza, corresponden para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II según la Norma Metrología Peruana NMP 003:2009
3. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura k=2 .
4. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
5. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LBS-059-2022

Página 1 de 2

Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2022/09/05
Solicitante	GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
Dirección	JR. TANGAY MZA. B LOTE. 7 P.J. 3 DE OCTUBRE (CERCA A OVALO LAS AMERICAS) ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE
Instrumento de medición	CONO PARA DENSIDAD DE CAMPO
Identificación	NO INDICA
Marca	NO INDICA
Modelo	NO INDICA
Serie	205120
Estructura	BRONCE
Procedencia	PERÚ
Ubicación	Laboratorio de Suelos.
Lugar de calibración	PJ.3 DE OCTUBRE PSJ 10 Nro /C1-LOTE 5 y 6 NUEVO CHIMBOTE/SANTA/ANCASH
Fecha de calibración	2022/09/05

Método/Procedimiento de calibración

La calibración se efectuó por comparación directa tomando como referencia el procedimiento PC-012 5ta. Ed., "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey", del SNM-INDECOPI y la Norma del MTC 117 – Ensayo para determinar la densidad de los suelos en el campo por el método de cono de arena.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyña, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
DSI AUTOMATION E.I.R.L.	Pie de Rey digital	L-0031-2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 16,2 °C	Final: 17,2 °C
Humedad Relativa	Inicial: 48 %hr	Final: 51 %hr

Resultados

IMAGEN N° 01

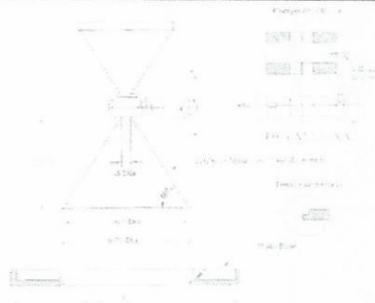


TABLA N° 01

VERIFICACIÓN

	Dato Prom. (n Dato Normado		Resultado
	(mm)	(mm)	
Altura de Caída de Arena	154,4	136,525	OK
Diámetro de Base	165,2	165,1	OK
Agujero de Válvula	11,3	12,7	OK
Base Cuadrada	176	304,8	OK

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C.
Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arcevaldo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2022/09/05
Solicitante GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
Dirección JR. TANGAY MZA. B LOTE. 7 P.J. 3 DE OCTUBRE (CERCA A OVALO LAS AMERICAS) ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE
Instrumento de medición CONO PARA DENSIDAD DE CAMPO
Identificación NO INDICA
Marca NO INDICA
Modelo NO INDICA
Serie NO INDICA
Estructura BRONCE
Procedencia PERÚ
Ubicación Laboratorio de Suelos.
Lugar de calibración P.J.3 DE OCTUBRE PSJ 10 Nro /C1-LOTE 5 y 6 NUEVO CHIMBOTE/SANTA/ANCASH
Fecha de calibración 2022/09/05

Método/Procedimiento de calibración

La calibración se efectuó por comparación directa tomando como referencia el procedimiento PC-012 Sta. Ed., "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey", del SNM-INDECOPI y la Norma del MTC 117 – Ensayo para determinar la densidad de los suelos en el campo por el método de cono de arena.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Mza. E Lote 2 Urb. La virreyña, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
DSI AUTOMATION E.I.R.L.	Pie de Rey digital	L-0031-2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 16,2 °C	Final: 17,2 °C
Humedad Relativa	Inicial: 48 %hr	Final: 51 %hr

Resultados

IMAGEN N° 01

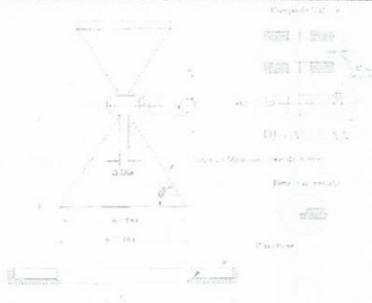


TABLA N° 01

VERIFICACIÓN

Dato Prom. (n Dato Normado)

- Altura de Caída de Arena
- Diametro de Base
- Agujero de Válvula
- Base Cuadrada

(mm)	(mm)	Resultado
141,7	136,525	OK
161,7	165,1	OK
12,5	12,7	OK
175,3	304,8	OK

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2022/09/05
Solicitante	GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
Dirección	JR. TANGAY MZA. B LOTE. 7 P.J. 3 DE OCTUBRE (CERCA A OVALO LAS AMERICAS) ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE
Instrumento de medición	CONO PARA DENSIDAD DE CAMPO
Identificación	NO INDICA
Marca	NO INDICA
Modelo	NO INDICA
Serie	050
Estructura	BRONCE
Procedencia	PERÚ
Ubicación	Laboratorio de Suelos.
Lugar de calibración	PJ.3 DE OCTUBRE PSJ 10 Nro /C1-LOTE 5 y 6 NUEVO CHIMBOTE/SANTA/ANCASH
Fecha de calibración	2022/09/05

Método/Procedimiento de calibración

La calibración de efectuó por comparación directa tomando como referencia el procedimiento PC-012 5ta. Ed., "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey", del SNM-INDECOPI y la Norma del MTC 117 – Ensayo para determinar la densidad de los suelos en el campo por el método de cono de arena.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Mza. E Lote 2 Urb. La virreyña, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carniel
METROLOGÍA



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
DSI AUTOMATION E.I.R.L.	Pie de Rey digital	L-0031-2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 16,2 °C	Final: 17,2 °C
Humedad Relativa	Inicial: 48 %hr	Final: 51 %hr

Resultados

IMAGEN N° 01

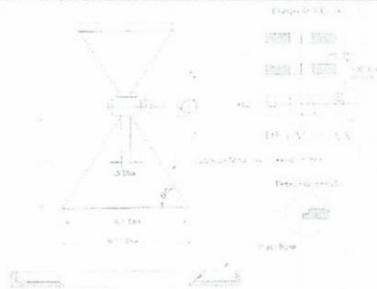


TABLA N° 01
VERIFICACIÓN

	Dato Prom. (n Dato Normado)		
	(mm)	(mm)	Resultado
Altura de Caída de Arena	136,4	136,525	OK
Diametro de Base	163,1	165,1	OK
Agujero de Válvula	12,7	12,7	OK
Base Cuadrada	176,6	304,8	OK

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"





Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LBS-065-2022

Página 1 de 3

Fecha de emisión 2022/09/05
Solicitante GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
Dirección JR. TANGAY MZA. B LOTE. 7 P.J. 3 DE OCTUBRE
(CERCA A OVALO LAS AMERICAS) ANCASH - SANTA -
NUEVO CHIMBOTE
Instrumento de medición MOLDE PROCTOR DE 6"
Identificación GEOP-06B
Marca NO INDICA
Modelo NO INDICA
Serie NO INDICA
Estructura FIERRO
Acabado ZINCADO
Procedencia PERÚ

Ubicación LABORATORIO DE SUELOS
Lugar de calibración P.J.3 DE OCTUBRE PSJ 10 Nro /C1-LOTE 5 y 6 NUEVO
CHIMBOTE/SANTA/ANCASH

Fecha de calibración 2022/09/05

Método/Procedimiento de calibración

La calibración se efectuó por comparación directa tomando como referencia el procedimiento PC-012 5ta Ed. 2012., "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey", del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma ASTM D 1557 y MTC E 115 Compactación de Suelos en Laboratorio utilizando una energía modificada (56 000 pie-lb/pie³ [2 700 kN-m/m³]).

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0031-2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19,9 °C	Final: 19,9°C
Humedad Relativa	Inicial: 57 %hr	Final: 59 %hr

Resultados

TABLA N° 01

DIÁMETRO INTERIOR

PUNTO	MEDICIÓN	DIÁMETRO ESPECIFICADO	EMP
N° 1	151,89	152,4	+/- 0,66mm
N° 2	151,90	152,4	+/- 0,66mm
N° 3	151,90	152,4	+/- 0,66mm
N° 4	151,80	152,4	+/- 0,66mm

PROMEDIO	151,87	:	OK
----------	--------	---	----

TABLA N° 02

ALTURA MEDIDO

PUNTO	MEDICIÓN	ALTURA ESPECIFICADO	EMP
N° 1	115,98	116,43	+/- 0,5mm
N° 2	115,98	116,43	+/- 0,5mm
N° 3	116,00	116,43	+/- 0,5mm
N° 4	116,30	116,43	+/- 0,5mm

PROMEDIO	116,07	:	OK
----------	--------	---	----





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LBS-065-2022

Página 3 de 3

Arsou Group
Laboratorio de Metrología

TABLA N° 03

VOLUMEN

PUNTO	MEDICIÓN	VOLUMEN ESPECIFICADO	EMP
N° 1	2103	2124	+/- 25 cc

PROMEDIO	2103	:	OK
----------	------	---	----

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LBS-066-2022

Página 1 de 3

Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2022/09/05
Solicitante	GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
Dirección	JR. TANGAY MZA. B LOTE. 7 P.J. 3 DE OCTUBRE (CERCA A OVALO LAS AMERICAS) ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE
Instrumento de medición	MOLDE PROCTOR DE 4"
Identificación	GEOP-04
Marca	NO INDICA
Modelo	NO INDICA
Serie	NO INDICA
Estructura	FIERRO
Acabado	ZINCADO
Procedencia	PERÚ
Lugar de calibración	LABORATORIO DE SUELOS P.J.3 DE OCTUBRE PSJ 10 Nro /C1-LOTE 5 y 6 NUEVO CHIMBOTE/SANTA/ANCASH
Fecha de calibración	2022/09/05

Método/Procedimiento de calibración

La calibración se efectuó por comparación directa tomando como referencia el procedimiento PC-012 5ta Ed. 2012., "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey", del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma ASTM D 1557 y MTC E 115 Compactación de Suelos en Laboratorio utilizando una energía modificada (56 000 pie-lb/pie³ [2 700 kN-m/m³]).

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA

Anexo 8: Informe del estudio de mecanica de suelos



ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

TESIS:

**“EVALUACIÓN Y DISEÑO INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BÁSICO
PARA EL CENTRO POBLADO TANGAY ALTO, CHIMBOTE-2023”**

TESISTAS:

- **García Caballero, Pamela Liseth**
- **Zavala Risco, Deisy Marilu**

UBICACIÓN:

DISTRITO : CHIMBOTE
PROVINCIA : SANTA
REGIÓN : ANCASH

CHIMBOTE, MAYO DEL 2023

Dirección: 03 De Octubre Psje 10, Mz C1- Lte 6, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124
E-mail: wilze822@hotmail.com.
INFORME EN CARPETA N° 003-2023/GIC/ TESIS TANGAY

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
Ing. Wilson J. Zelaya Santos
CIP 195374 - CONSULTOR C-12777a
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



- 1.00 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS.
 - 1.1. - Generalidades
 - 1.2.- Metodología y plan de trabajo
 - 1.3.- Plan de trabajo
 - 2.0.- Ubicación del área de estudio
 - 2.1.- CLIMA Y TEMPERATURA:
 - 3.0.- GEOLOGIA DEL AREA EN ESTUDIO
 - 3.1. GEOMORFOLOGIA
 - 3.2. SUPER UNIDAD SANTA ROSA
 - 3.3.- geología LOCAL:
 - 4.0.- geología regional:
 - 4.1.- Tectonismo
 - 5.0.- Trabajo de campo
 - 5.1.- Muestreo:
 - 6.0.- Ensayos de laboratorio.-
 - 6.1.- Ensayos químicos de suelos
 - 7.0.- ENSAYOS ESTARDAR:
 - 7.1.- ENSAYOS ESPECIALES: se realizó el siguiente ensayo
 - 8.0.- CLASIFICACION DE SUELO
 - 9.0.- CARACTERISTICAS DEL TERRENO DE FUNDACION.-
 - 10.- Angulo de fricción mediante ensayo de Corte Directo
 - 11.- CALCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE
 - 12.- CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE
 13. PARAMETROS BASICOS DE SUELOS
 - 13.1 Coeficiente de Poisson
 - 13.2.- Modulo de Elasticidad
 - 14.- AGRESIVIDAD DEL SUELO.
 - 15.- DETERMINACION DEL POTENCIAL DE EXPANSIÓN.
 - 16.0.- De los terrenos colindantes
 - 17.0- DATOS GENERALES DE LA ZONA.
 - 18.0- EFECTO DE SISMO
 - 19.0- DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO
 - 20.0 CLASIFCACION DE MATERIALES CON FINES DE EXCAVACION
 21. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES
 - 21.1- CONCLUSIONES
 - 22.0.-RECOMENDACIÓN PARA MEJORAMIENTO DEL CANAL.
- ANEXOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



INFORME TECNICO

1.00 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS.

1.1. - GENERALIDADES

Objetivos

El objetivo principal del presente estudio consiste en realizar el estudio de geotecnia y mecánica de suelos, para la tesis "EVALUACIÓN Y DISEÑO INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL CENTRO POBLADO TANGAY ALTO, CHIMBOTE-2023"

El estudio de suelos está orientado a determinar las características físico-mecánicas y químicas del suelo en las áreas donde se emplazará la obra hidráulica, con el propósito de estimar su comportamiento así como sus propiedades de esfuerzo y deformación, proporcionándose las condiciones mínimas, capacidad portante admisible, asentamientos diferenciales y las recomendaciones necesarias.

Para alcanzar el objetivo principal, se requiere alcanzar los siguientes objetivos secundarios:

- Elaboración de un estudio geológico que sirva de marco para las investigaciones geotécnicas.
- Ejecución de prospecciones geotécnicas de campo.
- Realización de los ensayos de laboratorio de mecánica de suelos y ensayos químicos en suelos.
- Interpretación de los resultados de las investigaciones geotécnicas de campo y los ensayos de laboratorio.
- Elaboración de los perfiles estratigráficos y establecimiento de las consideraciones geotécnicas.
- Elaboración de las recomendaciones técnicas y diseño estructural.

Los objetivos secundarios fueron alcanzados mediante la implementación de una metodología de estudio adecuada y la ejecución de un plan de trabajo, que



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



guardaron correspondencia con los términos de referencia establecidos para el presente estudio.

1.2.- Metodología y plan de trabajo

Metodología

El conjunto de actividades de campo, laboratorio y gabinete contemplados en la ejecución de las investigaciones geotécnicas, ha sido implementado en tres fases:

a) Fase preliminar

Esta fase de trabajo estuvo programada para desarrollarse en un lapso de cinco días, durante el cual se realizaron las siguientes actividades:

- Recopilación de información básica existente.
- Planeamiento de las distintas actividades de campo y laboratorio de mecánica de suelos, incluyendo el desplazamiento e instalación del personal técnico, equipos de laboratorio y el apoyo logístico correspondiente.

b) Fase de campo y ensayos de laboratorio

- Exploración de campo para el estudio geológico del área de estudio con fines geotécnicos.
- Programación de las actividades a ejecutarse por las brigadas de calicateros en las áreas de estudio.

Clasificación visual manual de las muestras, Se tomaron muestras alteradas y disturbadas para su análisis en el laboratorio anotando en una libreta sus propiedades físicas observables para complementar los resultados que se obtengan en el laboratorio para los correspondientes ensayos de mecánica de suelos y químicos.

Los resultados tanto de laboratorio como de campo son plasmados en un perfil estratigráfico que representa la variabilidad de los suelos que conforman el terreno de fundación.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



De los materiales encontrados en los diversos estratos (capas), se tomaron muestras selectivas en forma representativa, las cuales se colocaron en bolsas de polietileno (doble), las que fueron descritas e identificadas siguiendo la norma ASTM D-2488 "Practica Recomendable para la Descripción de Suelos", para posteriormente ser trasladados al laboratorio.

c) Fase de gabinete

Interpretación de los resultados de las investigaciones geotécnicas de campo, ensayos de laboratorio de mecánica de suelos y ensayos químicos.

- Elaboración de los perfiles geotécnicos representativos del suelo donde se emplazará la obra en mención. Asimismo, la presentación de las profundidades de las napas freáticas encontradas (en caso de presentarse), agresividad química de los suelos y otros parámetros físicos de suelos.
- Recomendaciones técnicas, diseño estructural, consideraciones constructivas y sismoresistes de las obras.
- Conclusiones y recomendaciones del estudio geotécnico.

1.3.- Plan de trabajo

a) Planteamiento del estudio

El planeamiento del estudio geotécnico, ha sido realizado como una parte del sistema interno de control de calidad. Esto incluyó:

- La definición del área del estudio.
- Identificación de las tareas de campo, laboratorio y gabinete a ser emprendidas, y los alcances de las mismas.
- Elaboración de metodologías para cada una de las actividades de campo, laboratorio y trabajos de gabinete.
- Establecimiento de la secuencia de actividades y la interdependencia de las mismas.
- Procedimientos de interpretación y discusión de los resultados de campo y laboratorio.
- Estimación de los recursos requeridos para el cumplimiento de cada una de las tareas, y determinación de las tareas críticas en cuanto al tiempo y recursos que demanden.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Para el estudio geotécnico, las actividades han sido agrupadas en dos frentes de trabajo:

- _ Frente de excavaciones de calicatas (1.50 m de profundidad promedio).
- Frente de ensayos de laboratorio de mecánica de suelos (granulometría, límites de consistencia, contenido de humedad, peso específico). También se incluyen los ensayos de laboratorio de química de suelos (contenido de sales solubles totales y pH).

El planteamiento del estudio ha sido basado en los mejores datos disponibles en la literatura técnica, normas y manuales técnicos, y la experiencia de los integrantes del equipo técnico.

b) Programa de actividades y recursos logísticos

En principio, el programa de actividades ha conservado la estructura inicialmente planteada en la propuesta técnico-económica para este estudio, no obstante, hubo ampliación del tiempo de ejecución del estudio por mutuo acuerdo entre las partes.

La empresa, ha cumplido con los recursos humanos y logísticos ofrecidos en su propuesta técnica-económica, es decir, se ha mantenido el staff de ingenieros y personal técnico, así como los recursos logísticos ofrecidos y obrero en su totalidad.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



2.0.- Ubicación del área de estudio

El presente proyecto se ejecutará en el Distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash, Región Ancash. Específicamente el proyecto comprende la construcción de "EVALUACIÓN Y DISEÑO INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL CENTRO POBLADO TANGAY ALTO, CHIMBOTE-2023"

Ubicación del Proyecto



Dirección: 03 De Octubre Psje 10, Mz C1- Lte 6, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124
E-mail: wize822@hotmail.com
INFORME EN CARPETA N° 003-2023/GIC/ TESIS TANGAY

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
Ing. Wilson J. Zelaya Santos
CIP 195374 - CONSULTOR C-127796
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Ubicación



2.1.- CLIMA Y TEMPERATURA:

Dirección: 03 De Octubre Psje 10, Mz C1- Lte 6, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124
E-mail: wilze822@hotmail.com.
INFORME EN CARPETA N° 003-2023/GIC/ TESIS TANGAY

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
Ing. Wilze [illegible] Zelaya Santos
CIP 39533 CONSULTOR C-123796
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



La Ciudad de Chimbote presenta un clima moderado. Las temperaturas en el área varían entre 23°C a 27°C en promedio durante los meses de verano (Noviembre a Abril) y a una temperatura promedio mínima de 14 °C durante los meses de invierno (Mayo a Octubre). El promedio de temperatura en verano es de 24°C y el promedio en invierno es de 19°C.

PRECIPITACION:

Muy raras veces llueve en la región y se sabe de décadas que transcurren sin ella. El régimen de lluvias en la cuenca es relativamente homogéneo, conteniendo en el año dos épocas definidas, una humedad correspondiente a los meses de verano y otra seca ocurriendo básicamente en los meses restantes se pueden considerar como transición entre estas épocas. Se ha observado que el mes de máximas precipitaciones en todas las estaciones analizadas es el mes de marzo y el de mínimas precipitaciones es el mes de Julio.

HUMEDAD ATMOSFÉRICA:

Como es normal para las zonas costeras, se considera que la ciudad de Chimbote está en una zona húmeda. El vapor de agua desempeña un rol importante en la evolución de los fenómenos atmosféricos y en las características fundamentales del clima. Una de las formas de expresar el contenido de vapor de agua del aire es por medio de la humedad relativa en las cuatro estaciones meteorológicas ubicadas en Chimbote. La humedad relativa media mensual histórica es de 73%

Se dispone de información de horas de sol en las estaciones del Puerto de Chimbote y Rinconada en las cuales se establece que el promedio.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



3.0.- GEOLOGIA DEL AREA EN ESTUDIO

3.1. GEOMORFOLOGIA

3.1.1 PRINCIPALES AGENTES MODELADORES

Dentro de los principales que han dado origen a las geoformas actuales, se tiene el agua y el viento como los que han jugado un papel muy importante. Las intensas lluvias que se producen en la región costanera después de largos periodos de sequía, origina grandes torrentes que descienden por las diversas quebradas, los materiales acarreados por dichos torrentes se han acumulado en las planicies bajas en formas de grandes abanicos.

3.1.2. UNIDADES GEOMORFOLOGICAS.

Las unidades geomorfológicas mayores son la faja costanera, los valles de la vertiente pacífica y las estribaciones de la cordillera occidental, dentro de las cuales se pueden identificar en la zona las siguientes unidades menores.

Cuadrangulo de Chimbote, los afloramientos de gabros y rocas asociados se encuentran en la Isla Blanca, cerro señal Taricay y cerro Tambo. Los afloramientos de gabros tienen coloraciones oscuras que se diferencian de las rocas adyacentes por su mayor resistencia a la erosión. En algunos casos tienen morfología resaltante, como el caso del Cerro Tortugas, Cerro Prieto, Cerro Samanco, etc.

Los componentes intrusivos iniciales del Batolito de la costa Varian en un rango desde gabro a diorita, según sus características petrográficas se han separado en los mapas geológicos respectivos cuerpos de gabro, diorita, microdiorita a diabasa y un complejo de diques, cada uno de ellos tiene una forma y distribución espacial.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



3.2. SUPER UNIDAD SANTA ROSA

El lado Oeste del Batolito esta compuesto por un complejo muy variado de tonalita acida. Las características petrográfica y de campo de este complejo son muy similares a las del complejo de la región Chancay – Huaura (Cobbing yPitcher, 1972). Ya que el complejo de la tonalita acida de la región de Casma representa claramente la continuación hacia el norte, del Complejo Tonalita Santa Rosa de Cobbing y Pitcher; Child R. (1976) prefiere mantener el nombre y sin embargo cambia la denominación de "Complejo" por la de "Super Unidad"

La súper unidad Santa Rosa es la más amplia de las unidades intrusivas que forman el Batolito cubriendo aproximadamente el 60% del área total, correspondiente a las rocas intrusivas. Aflora en una extensa franja que va desde Chimbote en el Norte, hasta la quebrada Bema Puquio en el Sur (Culebras) y se prolonga más hacia el Sur a los Cuadrangulos adyacentes.

3.2.1. DEPOSITOS CUATERNARIOS

La evidencia del levantamiento y erosión de la región se sustenta en la presencia de terrazas marinas levantadas, depósitos marinos recientes, terrazas aluviales levantadas, depósitos aluviales recientes, depósitos eólicos estabilizados y acumulaciones eólicas en actividad, etc. Todos estos depósitos fluvio-aluviales depósitos residuales y aun los deslizamientos constituyen la cobertura del material reciente que recubren gran parte del area de estudio y por simplificación de le ha agrupado como depósitos marinos, eólicos y aluviales.

3.2.2. DEPOSITOS MARINOS

Se encuentran distribuidos a lo largo del litoral, especialmente en las bahías y efirantes; consiste de arenas semiconsolidadas con estratificación sesgada, cuyos componentes son cuarzo de 1 a 3 milímetros, granos oscuros de rocas volcánicas finas en algunos casos con fragmentos de conchas en una matriz de arena gruesa. Los remanentes de depósitos marinos levantados en general se inclinan suavemente hacia el Oeste.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



3.2.3. DEPOSITOS EOLICOS

Se pueden distinguir dos tipos de arenas eólicas; los montículos de arenas eólicas; los montículos de arena estabilizadas y depósitos de arena en movimiento o continua evolución.

Las arenas estabilizadas se observan al Este de la ciudad de Chimbote, al Sur de Samanco, etc.

Los procesos eólicos retrabajan rápidamente las arenas y cubren los depósitos de playas, estos últimos representan la fuente principal del material eólico que se transporta hacia el continente, El avance continuo de las arenas ha definido cuerpos alargados, longitudinales conocidos como médanos que avanzan hacia el continente sobre yaciendo a rocas cretáceas.

3.2.4 DEPOSITOS ALUVIALES

Como se observa en los mapas geológicos los depósitos aluviales son más abundantes en el cuadrángulo de Casma, en estrecha relación con la mayor extensión de rocas plutónicas, las cuales son más fácilmente erosionables, originando depósitos arenosos gruesos y limoarcillas

En los depósitos aluviales se incluyen la terrazas los rellenos de quebradas y valles, así como los depósitos recientes que constituyen las pampas o llanuras aluviales, las terrazas están formadas por gravas arenas y limos que en algunos casos sobreyacen directamente al basamento rocosos, en otros casos constituyen una secuencia gruesa de depósitos aluviales mal seleccionados con clastos de litologías diversas.

En general los depósitos aluviales son más gruesos a heterogéneos hacia el Este, en cambio hacia el Oeste son de fragmentometría más fina y características más homogéneas, por lo que son explotados como agregados y material de construcción.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



3.3.- GEOLOGÍA LOCAL:

La ciudad de Chimbote y sus alrededores está enmarcada dentro de las siguientes geomorfologías:

- Unidad de playas.
- Unidad de pantano.
- Unidad de depósitos aluviales de Lacramarca.
- Unidad de colinas.
- Unidad de dunas.

c) Unidad de playas

Se ubica a lo largo de la costa de la bahía de Chimbote y Nuevo Chimbote, con un ancho promedio de 10 a 30 m. Está constituido de arenas gruesas, arenas finas y conchas marinas, con intercalaciones de arcillas en los laterales.

d) Unidad de pantanos

Limitada por la unidad de playas y ubicada dentro del gran abanico aluvial de Nuevo Chimbote, presentándose con nivel freático casi superficial y en las áreas distantes del cono aluvial a consecuencia de la crecida del río Lacramarca, cuyas aguas se infiltran y fluyen subterráneamente hacia el mar.

En épocas de ocurrencia del Fenómeno "El Niño", el área de pantanos aumenta de extensión superficial, provocando inestabilidades.

e) Unidad de depósitos aluviales del río Lacramarca

Se encuentra a lo largo del cono aluvial, ensanchándose cerca a la desembocadura del río Lacramarca en el Océano Pacífico. Los depósitos aluviales se extienden desde Chimbote hasta Nuevo Chimbote.

Dentro de esta unidad se encuentra el cauce fluvial del río Lacramarca, que en épocas de crecidas produce la erosión local y general del cauce e inundación de las planicies inundables, comprometiendo la seguridad de las obras de ingeniería emplazadas en el cauce y faja marginal del río.

Dicha unidad está constituida de arenas, limos y gravas en profundidades de 5 m a 10 m. El nivel freático varía desde 0,00 m (pantano) hasta 1.50 m de profundidad (áreas limítrofes del abanico).



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



f) Unidad de colinas

Es parte de la vertiente andina, constituida de rocas graníticas cubiertas superficialmente con arenas eólicas, formando colinas suaves y onduladas cuyas pendientes varían de 3° a 10°, como se observa en el reservorio R-III y alrededores. En esta unidad se aprecian depósitos coluviales y proluviales, de granulometría heterométrica.

g) Unidad de dunas

Son depósitos eólicos ubicados en la margen derecha del río Lacramarca tienen un espesor de 10 m a 20 m aproximadamente.

4.0.- GEOLOGÍA REGIONAL:

Geológicamente, a nivel regional se han reconocido las siguientes unidades estratigráficas:

a) Cretáceo.-

Grupo Casma

Es una secuencia volcánica andesítica, conformada por lavas y brechas, de composición básicamente de andesita y porfírica que presentan fenocristales de plagioclasas anfíboles y en menor proporción piroxenos. También se observan alteraciones de tipo propilítico, cloritización y silicificación incipiente.

En la ciudad de Chimbote el volcánico se encuentra expuesto principalmente en el extremo norte por los cerros Chimbote y Tambo Real, y en el extremo Sur-Este por los cerros Península y División.

La edad de los depósitos anteriores ha sido ubicada a fines del periodo jurásico y cretácico superior.

b) Intrusivos.-

Este segundo tipo de afloramiento existente en la zona se encuentra representado por formaciones de granodiorita, cuya coloración oscila entre gris oscuro y gris claro, su grano varía entre medio y grueso; teniendo su mejor exposición en el lado Este de la ciudad, en las colinas de las Pampas de Chimbote.

c) Cuaternario.-



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Son los más predominantes en el área de estudio, formada por extensos depósitos la arena eólica, formando muchas veces colinas de poca elevación. Se nota la presencia de materiales aluvionales y fluviales formando depósitos a lo largo del lecho antiguo del Río Lacramarca, así como en el extremo Norte de la ciudad, conocidos como Cascajal, La Mora, etc. y están constituidos principalmente por los siguientes depósitos:

4.1.- Tectonismo

Esta región es considerada como un área de concentración sísmica caracterizada por movimientos con hipocentros entre 40 y 70 Km. de profundidad frente al litoral de Chimbote y en la falla de Cerro península en Samanco, con relación a los focos sísmicos indicados se estima que en 70 años se puede alcanzar una magnitud de 6.9 mb y una aceleración de 0.28g para condiciones medidas de cimentación en material blando.

5.0.- Trabajo de campo

Trabajos de Campo

Con la finalidad de identificar y realizar la evaluación geotécnica del suelo de la sub rasante existente a lo largo del trazo, se llevó a cabo un programa de exploración de campo, excavación de calicatas y recolección de muestras para ser ensayadas en el laboratorio. En total se excavaron 10 calicatas "a cielo abierto", los que se denominan C-1 al C-10. La ubicación (progresiva, lado), número de muestras, profundidad y descripción de las calicatas ejecutadas se presentan en el Anexo denominado "plano de ubicación de Calicatas"

La profundidad alcanzada en las perforaciones mencionadas es de 1.50 m., por debajo de la sub rasante.

El plano mostrando la ubicación de las calicatas efectuadas, se presenta en el Anexo "Plano de Ubicación de Calicata".

- La relación resumida de las prospecciones realizadas así como los registros de excavaciones se incluyen en el Anexo "Registro de Sondaje"



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



5.1.- Muestreo: se tomaron muestras alteradas o disturbadas de cada estrato, las cuales fueron guardadas y selladas y enviadas al laboratorio, realizándose ensayos con fines de identificación y clasificación.

6.0.- Ensayos de laboratorio.-

Ensayos de laboratorio de mecánica de suelos

Con las muestras alteradas obtenidas de las calicatas realizadas, se han ejecutado los siguientes ensayos estándar: 04 ensayos de análisis granulométrico por tamizado, 04 ensayos de límite líquido y límite plástico, 04 ensayos de sales solubles totales, 02 ensayos de Ion cloruros, 02 ensayos de Ion Sulfato y 03 ensayos de Ph, Las muestras fueron ensayadas en el laboratorio de la Empresa GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L., han sido clasificadas utilizando el Sistema Unificado de Clasificación (SUCS) y American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO); Los ensayos anteriormente mencionados se realizaron en el Laboratorio de Mecánica de Suelos instalado en la ciudad de Nuevo Chimbote, Los ensayos fueron realizados de acuerdo a las Normas Peruanas E.050 de Mecánica de Suelos, American Society for Testing and Materials (ASTM), American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).

6.1.- Ensayos químicos de suelos

Para estimar la agresividad de los suelos sobre las estructuras proyectadas, se han ejecutado los siguientes ensayos químicos sobre muestras de suelo obtenidas: 02 ensayos de contenido de sales solubles totales 02 ensayos para la determinación del pH (ASTM D- 4792), 02 ensayos de Ion Cloruro y 02 ensayos de Ion sulfato.

7.0.- ENSAYOS ESTANDAR: con las muestras representativas extraídas se realizaron los siguientes ensayos:

1. Análisis Granulométrico. ASTM D 422
2. Contenidos de Humedad. ASTM D 2216
3. Límites de Consistencia. ASTM D 4318
4. Clasificación de los suelos SUCS, ASTM D 2487
5. Peso Volumétrico. ASTM D 4254
6. Descripción visual de los suelos ASTM D 2487

Dirección: 03 De Octubre Psje 10, Mz C1- Lte 6, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Arequipa.

Celular: 954877150 - 945417124

E-mail: wilze822@hotmail.com.

INFORME EN CARPETA N° 003-2023/GIC/ TESIS TANGAY

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
Ing. Wilmer J. Zelaya Santos
CIP. 39537 - CONSULTOR C-127796
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



7.1.- ENSAYOS ESPECIALES: se realizó el siguiente ensayo

Corte Directo ASTM D 3080
Sales solubles totales NTP 339.152
Ph ASTM D- 4792
Cloruros NTP 339.177
Sulfatos NTP339.178

8.0.- CLASIFICACION DE SUELO

Las muestras ensayadas se han clasificado de acuerdo a American Association of State Highway Oficial (AASHTO) y al Sistema Unificado de Clasificación de Suelo (SUCCS).

Perfiles estratigráficos

Los perfiles estratigráficos del subsuelo para el proyecto, ha sido elaborado en base a lo siguiente:

- Un conjunto de calicatas distribuidas convenientemente en el emplazamiento de la obra.
- Registro de excavaciones del conjunto de calicatas distribuidas en el emplazamiento de la obra.

Una apropiada inferencia de los diferentes estratos constitutivos del subsuelo del lugar del emplazamiento de la obra

9.0.- CARACTERISTICAS DEL TERRENO DE FUNDACION.-

De acuerdo al análisis efectuado de la estratigrafía del subsuelo y a los ensayos de laboratorio realizados, se concluye que el suelo natural más desfavorable encontrado en el área de estudio, es del tipo A-2-4 (0), está conformado por un material que presenta las siguientes características:

- | | |
|-----------------------------------|-----------|
| -Permeabilidad | - Alta |
| - Expansión | - Baja |
| - Valor como terreno de fundación | - Malo |
| - Característica de Drenaje | - Regular |

10.- Angulo de fricción mediante ensayo de Corte Directo



- ✓ El Angulo de fricción , tiene los siguientes valores:

Zona de calicata C05

- ✓ Calicata C-05, presenta un Angulo de fricción obtenido mediante el ensayo de corte directo de $\phi = 28.20^\circ$
Se tomara como ángulo de fricción $\phi = 28^\circ$

11.- CALCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA ÚLTIMA

En el análisis y cálculo de capacidad de carga se ha tenido en consideración las características encontradas del suelo de fundación, se tomó como referencia los resultados de la calicata C-02

La capacidad de carga última se ha determinado en base a la fórmula de Terzaghi además para el cumplimiento de la NTE E .050, los factores de seguridad frente a una falla por corte serán:

F= 3; Aplicable Para análisis estáticos

12.- CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



a) FORMULA PARA HALLAR LA CAPACIDAD PORTANTE

Fórmula de TERZAGHI, zapata cuadrada

$$q_c = 1.3c.N'_c + \gamma.D_f.N'_q + 0.4\gamma.B.N'\gamma$$

- qad = Capacidad admisible de carga
- Fc = Factor de seguridad
- γ = Peso específico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- Df = Profundidad de Cimentación en m.
- C = Cohesion
- ϕ = Angulo de fricción Interna

Fórmula de Terzhagi, para cimiento corrido

$$q_c = c.N_c + \gamma.D_f.N_q + 0.5\gamma.B.N\gamma$$

- qad = Capacidad admisible de carga
- Fc = Factor de seguridad
- γ = Peso específico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- Df = Profundidad de Cimentación en m.
- C = Cohesión
- ϕ = Angulo de fricción Interna

FACTORES DE CARGA TERZAGHI MODIFICADOS



✚ **CAPACIDAD PORTANTE**

Cuadro de Valores de Capacidad Portante para Zapatas Cuadradas

qad = Capacidad. Admisible Kg/cm ²	"B" ANCHO DE ZAPATA								
	0,8 m.	0,9 m.	1,0 m.	1,1 m.	1,2 m.	1,3 m.	1,4 m.	1,5 m.	
"DF" PROF. de Cimentacion.	0,8 m.	0,97	1,00	1,03	1,05	1,08	1,11	1,14	1,17
	1,0 m.	1,15	1,18	1,21	1,24	1,27	1,30	1,33	1,35
	1,2 m.	1,34	1,37	1,40	1,42	1,45	1,48	1,51	1,54
	1,3 m.	1,43	1,46	1,49	1,52	1,55	1,57	1,60	1,63
	1,4 m.	1,52	1,55	1,58	1,61	1,64	1,67	1,70	1,72
	1,5 m.	1,62	1,65	1,67	1,70	1,73	1,76	1,79	1,82

Cuadro de Valores de Capacidad Portante para Cimientos Corridos

qad = Capacidad. Admisible Kg/cm ²	"B" ANCHO DE CIMIENTO								
	0,8 m.	0,9 m.	1,0 m.	1,1 m.	1,2 m.	1,3 m.	1,4 m.	1,5 m.	
"DF" PROF. de Cimentacion.	0,8 m.	1,03	1,06	1,10	1,13	1,17	1,20	1,24	1,28
	1,0 m.	1,21	1,25	1,28	1,32	1,35	1,39	1,42	1,46
	1,2 m.	1,40	1,43	1,47	1,50	1,54	1,57	1,61	1,65
	1,3 m.	1,49	1,52	1,56	1,60	1,63	1,67	1,70	1,74
	1,4 m.	1,58	1,62	1,65	1,69	1,72	1,76	1,80	1,83
	1,5 m.	1,67	1,71	1,75	1,78	1,82	1,85	1,89	1,92

13. PARAMETROS BASICOS DE SUELOS

13.1 Coeficiente de Poisson

Todo material incluyendo al suelo, cuando es sometido a esfuerzos sufre deformaciones. Si se sigue aumentando los esfuerzos se llegará a alcanzar un punto en el cual el material falla al no poder resistir un nuevo incremento de esfuerzos.

En ese punto de falla todo material reacciona de diferentes maneras, unos se desintegran y otros sólo se deforman. En el caso específico de los suelos que de naturaleza granular y que están compuestos de tres fases, presentan una amplia variedad de deformaciones muy características y la falla que se produce es mucho más compleja que cualquier otro tipo de material.

Los incrementos de esfuerzos a parte de la falla, también producen una deformación o combadura en las direcciones laterales en el sentido del eje X y el eje Y, siendo dichas deformaciones laterales correspondientes y la deformación vertical Z. a la relación entre las deformaciones laterales y la vertical directa ϵ_z es lo que se denomina módulo o coeficiente de Poisson. este coeficiente de Poisson se puede asumir mediante la Tabla N° 14⁰¹ planteada y que se pone a consideración, su valor depende del tipo de suelo.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Tabla N° 4.01

Tipo de Suelo	Coefficiente de Poisson
Arcillas y arenas sueltas debajo del N.F	0.50
Arcillas casi saturadas, encima del N.F	0.40
Arenas limosas húmedas (Dr = 50 a 90%)	0.35
Arenas secas, arcilla rígidas y rocas	0.25

01 GAZETAS (1991) Planteo Tabla 4.01

13.2.- Modulo de Elasticidad

El módulo de elasticidad del suelo, también se conoce como módulo del suelo o el módulo de Young, es una característica del suelo que mide cuánto se puede estirar o exprimir y se debe tomar en cuenta, sobre todo en proyectos de construcción, ingeniería y paisajismo. Varios factores influyen en módulos de suelo y diferentes tipos de suelo presentan diferentes módulos.

Factores que influncian el módulo del suelo

Suelo con partículas estrechamente empaquetadas tiende a tener un módulo más alto. Esto puede determinarse mirando la densidad o porosidad seca del suelo. Sin embargo, dos muestras de suelo pueden tener la misma densidad en seco pero diferentes estructuras, como suelta o densa, y por lo tanto tienen diferentes módulos.

El contenido de agua también afecta a los módulos. A bajos contenidos de agua el agua une las partículas, aumenta el estrés y la succión entre las partículas y da lugar a un alto módulo de suelo. Esto es especialmente evidente cuando se considera la rigidez de arcilla seca. Sin embargo, esto no es cierto para los suelos de grano grueso. Si el contenido de agua se eleva demasiado, las partículas son empujadas aparte y el módulo se reduce.

Si el suelo ha sido sometido a un estiramiento en el pasado, tendrá un impacto en el



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



módulo. Un suelo consolidado tendrá generalmente un módulo más alto que en el mismo suelo normalmente consolidado.

Los suelos pueden ver cementación, o un efecto de cola, entre las partículas de cualquiera de bajo contenido de agua o la cementación química desarrollada en los contactos. Esta cementación conduce a un aumento en el módulo.

Módulo típico de varios suelos

El módulo típico de elasticidad de los suelos limosos es 35 a 150 MPa o 5.000 a 20.000 psi; suelos de arcilla es de 35 a 100 MPa o 5.000 a 15.000 psi, y de piedra triturada es de 150 a 300 MPa o 20.000 a 40.000 psi.

El Modulo de elasticidad se puede asumir mediante la Tabla N° 4.02 planteada y que se pone a consideración, su valor depende del tipo de suelo.

Tabla N° 13.2

TIPO DE SUELO	Es (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 LIMOSA	500 - 2000	ROCA	0.1 - 0.4
ARENA : SUELTA	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		
LIMOS	200 - 2000		

FORMA DE LA ZAPATA	VALORES DE I (cm ⁴)			
	C/M FLEXIBLE			RIGIDA
UBICACION	CENTRO	ESQ.	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

FORMULAS : PARA ESTIMAR Es:

ARENAS: $Es = 50 (N + 15) \text{ ton/m}^2$

ARENA ARCILLOSA $Es = 30 (N + 5) \text{ ton/m}^2$

ARCILLAS SENSIBLES NORMALMENTE CONSOLIDADAS $Es = (125 - 250) q_u$

ARCILLAS POCO SENSIBLES $Es = 500 q_u$

N : SPT

q_u : COMPRESION SIMPLE (ton/m²)

02 CIMENTACIONES SUPERFICIALES - Dr. Jorge E. Alva Hurtado

14.- AGRESIVIDAD DEL SUELO.

Dirección: 03 De Octubre Psje 10, Mz C1- Lte 6, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.

Celular: 954877150 - 945417124

E-mail: wilze822@hotmail.com.

INFORME EN CARPETA N° 003-2023/GIC/ TESIS TANGAY

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
Ing. Wilzeir J. Zelaya Santos
CIP 195375 - CONSULTOR C-12779a
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Se ha verificado de los ensayos químicos, que el tipo de suelo encontrado presenta mayores porcentajes a los admisibles de sales solubles en suelos, se concluye que estas representan un problema y afectaran las estructuras debido a la moderada agresividad de sales en el suelo.

ELEMENTOS QUIMICOS NOCIVOS PARA LA CIMENTACION

PRESENCIA EN EL SUELO DE:	P.P.M.	GRADO DE ALTERACION	OBSERVACION
SULFATOS	0 – 1,000 1,000 – 2,000 2,000 – 20,000 > 20,000	Leve Moderado Severo Muy severo	Ocasiona un ataque químico al Concreto de la cimentación.
CLORUROS	> 6,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras y elementos metálicos.
SALES SOLUBLES TOTALES	> 15,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia por lixiviación.

TABLA N° 2

TIPO DE CEMENTO REQUERIDO PARA EL CONCRETO EXPUESTO

AL ATAQUE DE LOS SULFATOS

GRADO DE ATAQUE DE LOS SULFATOS	PORCENTAJE DE SULFATOS SOLUBLES (SO ₄) EN LA MUESTRA DE SUELO (%)	PARTES POR MILLON DE SULFATOS (SO ₄) EN AGUA (p.p.m.)	TIPO DE CEMENTO	RELACION AGUA/CEMENTO MAXIMA (concreto normal)
Despreciable	0 a 0.10	0 a 150	I	
Moderado	0.10 a 0.20	150 a 1,500	II	0.50
Agresivo	0.20 a 2.00	1,500 a 10,000	V	0.45
Muy Agresivo	> de 2.00	> 10,000	V + puzolana	0.45

P.C.A. Asociación Cemento Portland

RESUMEN DE CÁLCULO DE ASENTAMIENTO

Dirección: 03 De Octubre Psje 10, Mz C1- Lte 6, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124
E-mail: wilze822@hotmail.com.
INFORME EN CARPETA N° 003-2023/GIC/ TESIS TANGAY

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
Ing. Wilze J. Zelaya Santos
CIP. 375375 - CONSULTOR C-127796
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

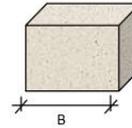


CALCULO DE ASENTAMIENTO PARA ZAPATAS CUADRADAS

Donde:

S = Asentamiento Total en cm.
qad = Capacidad admisible de carga en Ton/m²
E = Modulo de elasticidad
μ = Modulo de Poisson
B = Ancho de Zapata en m.
Iw = factor de Influencia
df = Profundidad

$$S = \frac{qad \cdot B(1 - \mu^2)}{E} \cdot Iw$$



Si:

μ = 0,30
E = 2800 Ton/m²
Iw = 112 cm/m
df = 1,5 m.

S =	"B" ANCHO DE ZAPATA							
	0,6 m.	0,8 m.	1,0 m.	1,2 m.	1,4 m.	1,5 m.	1,6 m.	1,8 m.
qad	1,62	1,65	1,67	1,70	1,73	1,76	1,79	1,82
Asentamiento	0,353 cm.	0,479 cm.	0,609 cm.	0,744 cm.	0,882 cm.	0,961 cm.	1,041 cm.	1,190 cm.

CALCULO DE ASENTAMIENTO PARA ZAPATAS RECTANGULARES (Cimientos Corridos)

Donde:

S = Asentamiento Total en cm.
qad = Capacidad admisible de carga en Ton/m²
E = Modulo de elasticidad
μ = Modulo de Poisson
B = Ancho de Zapata en m.
Iw = factor de Influencia
df = Profundidad

$$S = \frac{qad \cdot B(1 - \mu^2)}{E} \cdot Iw$$



Si:

μ = 0,30
E = 2800 Ton/m²
Iw = 112 cm/m
df = 1,5 m.

S =	"B" ANCHO DE ZAPATA							
	0,6 m.	0,8 m.	1,0 m.	1,2 m.	1,4 m.	1,5 m.	1,6 m.	1,8 m.
qad	1,67	1,71	1,75	1,78	1,82	1,85	1,89	1,92
Asentamiento	0,366 cm.	0,498 cm.	0,635 cm.	0,778 cm.	0,926 cm.	1,011 cm.	1,099 cm.	1,260 cm.

CONCLUSIONES

Del Análisis Tanto de Zapatas Cuadradas y Rectangulares no se Esperan Asentamiento, ya que es Inferior a lo Permissible **2.50 cm.**

14.1 CONFORMACION DE RELLENOS.

Comprende el uso del material de préstamo para la conformación de rellenos controlados, de acuerdo a los niveles establecidos en los planos. Comprende el uso de material de préstamo para la conformación de relleno sobre el terreno perfilado y compactado.

- En el caso de las zonas de estudio donde el material está conformado de Material de relleno no controlados (mezcla de arenas, limos restos de concreto, materia orgánica e inorgánica), se recomienda que estos se tendrán que reemplazar con material de préstamo, seleccionado de cantera.

14.1.1 TRATAMIENTO DEL RELLENOS

Dirección: 03 De Octubre Psje 10, Mz C1- Lte 6, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Arequipa.
Celular: 954877150 - 945417124
E-mail: wilze822@hotmail.com.
INFORME EN CARPETA N° 003-2023/GIC/ TESIS TANGAY

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing. Wilze J. Zelaya Santos
CIP: 54535 - CONSULTOR C-127796
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



- El material para la conformación de rellenos debe provenir prioritariamente del material de excavaciones para estructuras y de los excedentes de excavaciones de explanaciones, retirando las partículas mayores de 2", zarandeando el material y eliminando toda materia orgánica e inorgánica, en el caso de los estratos que están conformado de material de rellenos no controlados estos se tendrán que cortar hasta eliminar luego se tendrá que realizar los rellenos con material de préstamo teniendo como requisito que el Angulo de fricción del material de relleno no debe de ser inferior a $\phi = 30^\circ$ y presentar un CBR no menor al 10% al 100% de MDS y 0.1" de penetración, se deberá compactar el material al 95% de su máxima densidad seca del proctor modificado.
- **Materiales seleccionados:** se tendrá que utilizar material granular de préstamo seleccionado de cantera de la clasificación AASHTO: A1-a (0), A1 -b (0) y/o A-2-4, debidamente compactado y/o todo tipo de suelo compactable, con partículas no mayores de 7,5 cm (3"), con 30% o menos de material retenido en la malla $\frac{3}{4}$ ", con un contenido de material que pasa la malla 200 menor al 50%, con IP no mayor a 6 y sin elementos distintos de los suelos naturales.
- El Material Seleccionado con el que se debe construir el Relleno Controlado deberá ser compactado de la siguiente manera:
 - Si tiene más de 12% de finos, deberá compactarse a una densidad mayor o igual del 90% de la máxima densidad seca del método de ensayo Proctor Modificado, NTP 339.141 (ASTM D 1557), en todo su espesor.
 - Si tiene igual o menos de 12% de finos, deberá compactarse a una densidad no menor del 95% de la máxima densidad seca del método de ensayo Proctor Modificado, NTP 339.141 (ASTM D 1557), en todo su espesor.
- En todos los casos deberán realizarse controles de compactación en todas las capas compactadas, a razón necesariamente, de un control por cada 250 m² con un mínimo de tres controles por capa. En áreas pequeñas (igual o menores a 25 m²) se aceptará un ensayo como mínimo. En cualquier caso, el espesor máximo a controlar será de 0,30 m de espesor.
- Los Resultados y ensayos realizados solamente son para la zona en estudio



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



15.- DETERMINACION DEL POTENCIAL DE EXPANSIÓN.

De acuerdo a Seed, Woodward y Lundgren, establecieron la siguiente tabla de potencial de expansión determinada en laboratorio

INDICE DE PLASTICIDAD	POTENCIAL DE EXPANSION
0 -15	BAJO
15 -35	MEDIO
35 – 55	ALTO
>55	MUY ALTO

Se ha estimado el potencial de expansión para cada uno de los puntos de investigación del área en estudio, según los ensayos realizados se desprende que hay presencia de suelos poco expansivos.

16.0.- De los terrenos colindantes

— En el área del proyecto no se ha podido verificar otros estudios similares al Presente.

• De las cimentaciones adyacentes

— Se ha verificado que la mayoría de las edificaciones adyacentes son de material noble de 01 a 2 piso. Por la ubicación de las obras previstas en el proyecto, las edificaciones adyacentes no afectara a la construcción a realizarse.

Dirección: 03 De Octubre Psje 10, Mz C1- Lte 6, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.

Celular: 954877150 - 945417124

E-mail: wilze822@hotmail.com.

INFORME EN CARPETA N° 003-2023/GIC/ TESIS TANGAY

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
Ing. Wilze J. Zelaya Santos
CIP. 195371 - CONSULTOR C-123796
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



17.0- DATOS GENERALES DE LA ZONA.

a) Geodinámica Externa.– Respecto a este fenómeno lo que se puede anotar es que la zona en estudio se encuentra dentro de la región Media de Sismicidad en el Perú en la Zona 4 cuyo factor es $Z = 0.45$, el cual se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

Como un antecedente relativamente cercano tenemos el terremoto del 31 de Mayo de 1970, el cual fue uno de los más catastróficos de la Historia, su epicentro fue localizado a 9.4° Latitud Sur y 79.3° Longitud Oeste, el cual produjo una aceleración de $0.24g$. La magnitud calculada fue de 7.5° en la escala de Richter, la cual fue menor al Sismo del 26 de febrero de 1619 que alcanzó 7.8° en la escala de Richter.

ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

Fuente: Norma Técnica E.030 "Diseño Sismorresistente" Del Reglamento Nacional De Edificaciones 2016.

18.0- EFECTO DE SISMO

Dirección: 03 De Octubre Psje 10, Mz C1- Lte 6, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124
E-mail: wilze822@hotmail.com.
INFORME EN CARPETA N° 003-2023/GIC/ TESIS TANGAY

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
Ing. Wilson J. Zelaya Santos
CIP. 395372 - CONSULTOR C - 127796
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



La zona de estudio corresponde al distrito de Chimbote, en el departamento de Ancash, la cual se encuentra dentro de la zona 4 del mapa de zonificación sísmica del Perú de acuerdo a la Norma de Diseño Sismorresistente E-030 del Reglamento Nacional de Edificaciones (2018) como se puede observar en la figura 1.

En la figura 2 se muestra el mapa de distribución de máximas intensidades en el Perú.

Las fuerzas sísmicas horizontales pueden calcularse de acuerdo a las normas de diseño Sismorresistente según la siguiente relación:

$$V = \frac{ZUCS}{R} P$$

- Para la zona donde se cimentara, el suelo de cimentación es arena mal gradada el cual tendrá los siguientes parámetros sísmicos: S es el factor Suelo con un valor de $S=1.05$, para un periodo predominante de $T_p= 0.60$ s, $T_L= 2.00$ s y Z es el factor de la zona 4 resultando $Z=0.45$ g.

Para el análisis pseudo estático se ha empleado una aceleración máxima de $0.42g$, y según la literatura técnica internacional para la selección del coeficiente del análisis pseudo estático se ha considerado la mitad de la aceleración máxima de la zona y cuyo valor es 0.21 .



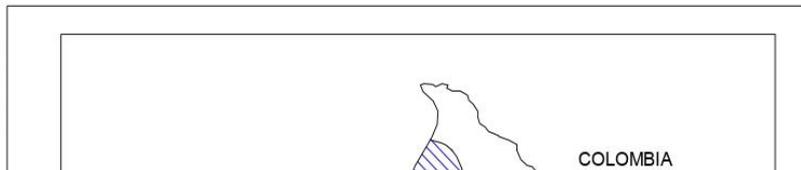
GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



FIGURA N° 1: Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, según el Reglamento Nacional de Edificaciones (2018)

Dirección:
Celular:
E-mail: v
INFORMI



OS CONSULTORES E.I.R.L.
LOS CONCRETO Y PAVIMENTO
Dr. Zelaya Santos
CONSULTOR C-127796
UNICA DE SUELOS Y DE TECNICIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



FIGURA N° 2: Mapa de distribución de máximas intensidades sísmicas (Alva et., al, 1984)

Dirección: 03 De Octubre Psje 10, Mz C1- Lte 6, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124
E-mail: wilze822@hotmail.com.
INFORME EN CARPETA N° 003-2023/GIC/ TESIS TANGAY

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
Ing. Wilze822, Zelaya Santos
CIP. 385375 - CONSULTOR C - 12779A
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

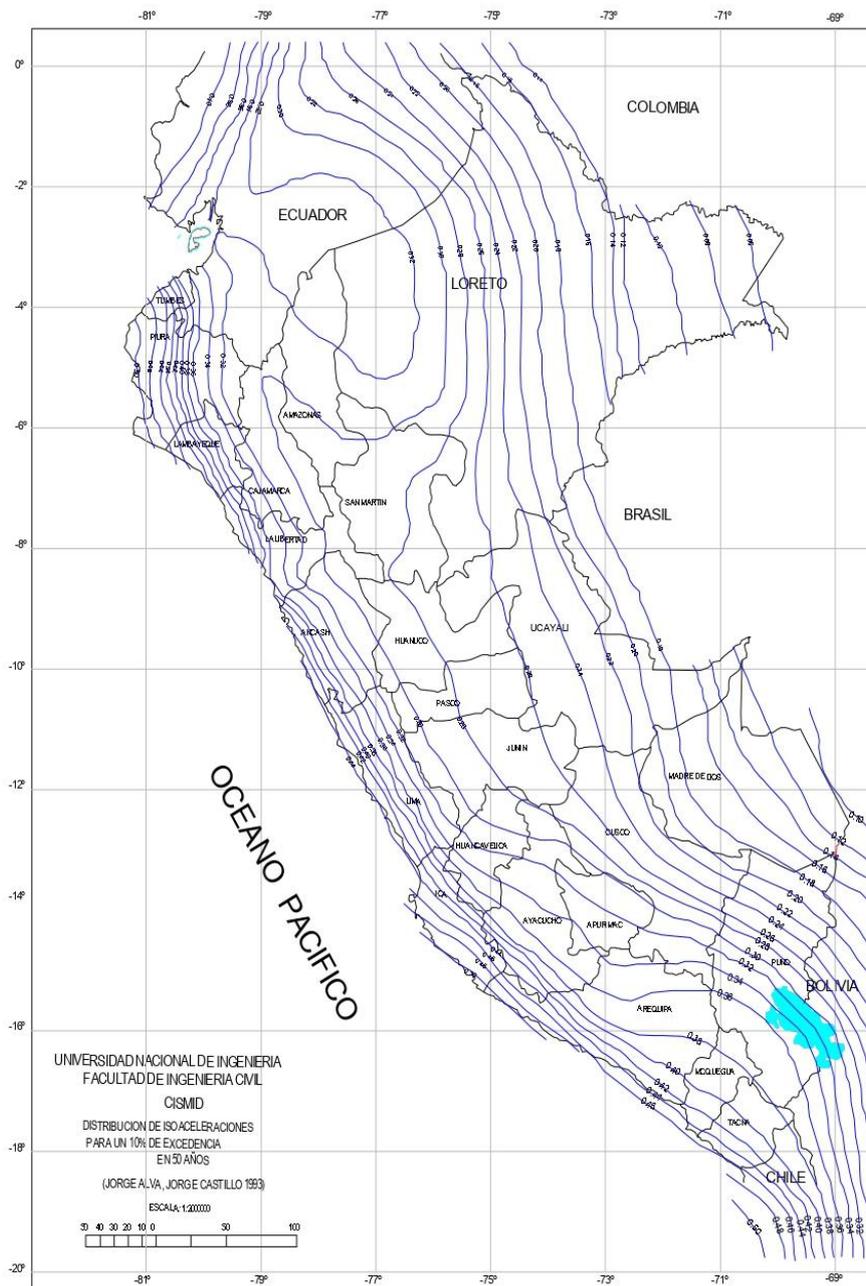


Figura 3. Mapa de Isoaceleraciones para 475 años de Periodo de Retorno

Dirección: 03 De Octubre Psje 10, Mz C1- Lte 6, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124
E-mail: wilze822@hotmail.com.
INFORME EN CARPETA N° 003-2023/GIC/ TESIS TANGAY

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
Ing. Wilson J. Zelaya Santos
CIP. 895375 - CONSULTOR C-127796
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



19.0- DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO.

En base a los ensayos de campo se deduce la siguiente conformación:

La calicata N° 01, No presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m, conformado por una capa de 0.20 m de espesor de Material de relleno no controlado con materia orgánica (plantas y raíces) Suelo poco firme y suelto, Terreno no apto para construcción y debe ser retirado; seguido de un estrato (M-1) de 1.30 m de espesor conformado de Arena Mal Graduada (SP): de grano fino de forma subredondeada de color beige oscuro con presencia de finos no plásticos Condición in situ : Medianamente suelto y ligeramente húmedo.

La calicata N° 02, No presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m, conformado por una capa de 0.30 m de espesor de Material de relleno no controlado (arenas mezcladas con restos de concreto, cascajos de ladrillos, bolsas y materia orgánica) Suelo poco firme y suelto, Terreno no apto para construcción y debe ser retirado; seguido de un estrato (M-1) de 1.20 m de espesor conformado de Arena Mal Graduada (SP): de grano fino de forma subredondeada de color beige oscuro con presencia de finos no plásticos, Condición in situ: Medianamente compacto y ligeramente húmedo.

La calicata N° 03, No presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m, conformado por un estrato (M-1) de 0.40 m de espesor conformado de Arena contaminada de materia orgánica (plantas y raíces) Suelo poco firme y suelto, Terreno no apto para construcción y debe ser retirado.; seguido de un estrato (M-1) de 1.10 m de espesor conformado de Arena Mal Graduada (SP): de grano fino de forma subredondeada de color beige oscuro con presencia de finos no plásticos, Condición in situ : Medianamente compacto y ligeramente húmedo.

La calicata N° 04, No presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m, conformado por un estrato (M-1) de 0.40 m de espesor conformado de Arena Mal Graduada (SP): de grano fino de forma subredondeada de color beige oscuro con presencia de finos no plásticos, Condición in situ : Medianamente suelto y húmedo; seguido de un estrato (M-1) de 1.10 m de espesor conformado de Arena Mal Graduada (SP): de grano fino de forma subredondeada de color gris oscuro con presencia de finos no plásticos, Condición in situ : Medianamente compacto y ligeramente húmedo.

La calicata N° 05, No presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m, conformado



por un estrato (M-1) de .80 m de espesor conformado de Arena Mal Graduada con Limo (SP-SM): de grano fino de forma subredondeada de color beige oscuro con presencia de finos no plásticos, Condición in situ : Medianamente suelto y húmedo; seguido de un estrato (M-1) de 0.70 m de espesor conformado de Arena Mal Graduada (SP): de grano fino de forma subredondeada de color beige oscuro con presencia de finos no plásticos, Condición in situ : Medianamente compacto y ligeramente húmedo.

La calicata Nº 06, No presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m, conformado por un estrato (M-1) de 0.75 m de espesor conformado de Arena Mal Graduada (SP): de grano fino de forma subredondeada de color beige oscuro con presencia de finos no plásticos, Condición in situ : Medianamente suelto y húmedo; seguido de un estrato (M-1) de 0.75 m de espesor conformado de Arena Mal Graduada con limo (SP -SM): de grano fino de forma subredondeada de color beige oscuro con presencia de finos no plásticos, Condición in situ : Medianamente compacto y ligeramente húmedo.

La calicata Nº 07, No presenta nivel freático a la profundidad de 1.50, conformado por una capa de 0.60 m de espesor de Material de relleno no controlado (arenas mezcladas con restos de concreto, cascajos de ladrillos, bolsas y materia orgánica) Suelo poco firme y suelto, Terreno no apto para construcción y debe ser retirado; seguido de un estrato (M-1) de 0.90 m de espesor conformado de Arena Mal Graduada (SP): de grano fino de forma subredondeada de color beige oscuro con presencia de finos no plásticos, Condición in situ : Medianamente compacto y ligeramente húmedo.

La calicata Nº 08, No presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m, conformado por una capa de 0.40 m de espesor de Material de relleno no controlado (arenas mezcladas con restos de concreto, cascajos de ladrillos, bolsas y materia orgánica) Suelo poco firme y suelto, Terreno no apto para construcción y debe ser retirado; seguido de un estrato (M-1) de 1.10 m de espesor conformado de Arena Mal Graduada (SP): de grano fino de forma subredondeada de color beige oscuro con presencia de finos no plásticos, Condición in situ : Medianamente compacto y ligeramente húmedo.

La calicata Nº 09, No presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m, conformado por un estrato (M-1) de 0.60 m de espesor conformado de Arena Mal Graduada (SP):



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



de grano fino de forma subredondeada de color beige oscuro con presencia de finos no plásticos, Condición in situ : Medianamente suelto y húmedo a saturado; seguido de un estrato (M-2) de 0.90 m de espesor conformado de Arena Mal Graduada (SP): de grano fino de forma subredondeada de color gris oscuro con presencia de finos no plásticos, Condición in situ : Medianamente compacto y ligeramente húmedo.

La calicata N° 10, No presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m, conformado por un estrato (M-1) de 0.55 m de espesor conformado de Arena Mal Graduada (SP): de grano fino de forma subredondeada de color beige oscuro con presencia de finos no plásticos, Condición in situ : Medianamente suelto y húmedo a saturado; seguido de un estrato (M-1) de 0.95 m de espesor conformado de Arena Mal Graduada (SP): de grano fino de forma subredondeada de color gris oscuro con presencia de finos no plásticos, Condición in situ : Medianamente compacto y ligeramente húmedo.

20.0 CLASIFICACION DE MATERIALES CON FINES DE EXCAVACION

Los materiales presentes en los diversos lugares explorados, se han clasificado con respecto al grado de dificultad para fines de excavación. Para tal efecto se ha tomado como referencia las siguientes especificaciones para excavaciones en obras de canal de regadío, los materiales se han agrupado en los siguientes tipos de terreno considerando el grado de dificultad ante la excavación:

Terreno Normal

Conformado por materiales sueltos tales como: arena, limo, arena limosa, gravillas, etc. y terrenos consolidados como materiales granulares, afirmado o mezcla de ellos, etc. los cuales pueden ser excavados sin dificultad con herramientas manuales y / ó equipo mecánico.

En este grupo se ha considerado además, los materiales de relleno que pueden ser excavados sin dificultad.

Terreno Semirocoso

Conformado por el terreno normal descrito en el ítem anterior, pero que está mezclado con fragmentos del tipo "bolonería" de diámetro de 8" (20 cm.) hasta 20" (51cm.) cuando la extracción se realiza con mano de obra y a pulso ó hasta 30" (76 cm) cuando la extracción se realiza con cargador frontal o equipo similar.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



De igual forma, se considera terreno semirocoso a la roca fragmentada o intemperizada para cuya extracción no se requiere el empleo de equipos de rotura o explosivos.

Por lo general, los terrenos semirocosos son aquellos mantos rocosos en pleno proceso de alteración por intemperismo y presenta matriz de material fino proveniente de la desintegración de la roca madre.

Terreno Rocoso

Está conformado por roca fija, y/o roca descompuesta, y/o fragmentos del tipo "bolonería" mayores de 30", para cuya extracción se requiere necesariamente la utilización de equipos de rotura y/o explosivos.

La clasificación de los materiales ubicados en las calicatas C-01 a C-12 bajo este criterio, se indica en el cuadro N°1 "CLASIFICACION DE MATERIALES PARA EXCAVACIÓN", donde se resume la clasificación de los materiales en base a su clasificación SUCS y a la estratigrafía observada in situ.

CUADRO N° 01

Cuadro de Clasificaciones

CALICATA	PROF. (m)	TIPO
C-1	1.50	TIPO I – NORMAL
C-2	1.50	TIPO I – NORMAL
C-3	1.50	TIPO I – NORMAL
C-4	1.50	TIPO I – NORMAL
C-5	1.50	TIPO I – NORMAL
C-6	1.50	TIPO I – NORMAL
C-7	1.50	TIPO I – NORMAL
C-8	1.50	TIPO I – NORMAL
C-9	1.50	TIPO I – NORMAL
C-10	1.50	TIPO I – NORMAL

21. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

21.1- CONCLUSIONES

Dirección: 03 De Octubre Psje 10, Mz C1- Lte 6, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Arequipa.

Celular: 954877150 - 945417124

E-mail: wilze822@hotmail.com.

INFORME EN CARPETA N° 003-2023/GIC/ TESIS TANGAY

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
Ing. Wilze J. Zelaya Santos
CIP: 395374 - CONSULTOR C - 127796
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Basándose en los trabajos de campo y ensayos de laboratorio realizados, así como el análisis efectuado, se puede concluir lo siguiente:

El zona en estudio del está conformado geomorfológicamente por un primer estrato de Material de relleno no controlado (arenas mezcladas con restos de concreto, cascajos de ladrillos, bolsas y materia orgánica) Suelo poco firme y suelto, Terreno no apto para construcción y debe ser retirado; seguido de un estrato (M-1) conformado de Arena Mal Graduada (SP): de grano fino de forma subredondeada de color beige oscuro con presencia de finos no plásticos, Condición in situ: Medianamente compacto y ligeramente húmedo..

- La capacidad portante para las calicatas se ha realizado en base al ángulo de fricción obtenido mediante el ensayo de corte directo cuyo valor es de 28°, señalamos que el tipo de suelo predominante a partir de los 0.50 m de profundidad es del tipo arena mal graduada (SP), En resumen se presenta el siguiente cuadro de la capacidad portante calculada para diferentes profundidades y diferentes anchos de cimentación:

➤ Cuadro de Valores de Capacidad Portante para Zapatas Cuadradas

qad = Capacidad. Admisible Kg/cm ²	"B" ANCHO DE ZAPATA								
	0,8 m.	0,9 m.	1,0 m.	1,1 m.	1,2 m.	1,3 m.	1,4 m.	1,5 m.	
"DF" PROF. de Cimentacio n.	0,8 m.	0,97	1,00	1,03	1,05	1,08	1,11	1,14	1,17
	1,0 m.	1,15	1,18	1,21	1,24	1,27	1,30	1,33	1,35
	1,2 m.	1,34	1,37	1,40	1,42	1,45	1,48	1,51	1,54
	1,3 m.	1,43	1,46	1,49	1,52	1,55	1,57	1,60	1,63
	1,4 m.	1,52	1,55	1,58	1,61	1,64	1,67	1,70	1,72
	1,5 m.	1,62	1,65	1,67	1,70	1,73	1,76	1,79	1,82

➤ Cuadro de Valores de Capacidad Portante para Cimientos Corridos

qad = Capacidad. Admisible Kg/cm ²	"B" ANCHO DE CIMIENTO								
	0,8 m.	0,9 m.	1,0 m.	1,1 m.	1,2 m.	1,3 m.	1,4 m.	1,5 m.	
"DF" PROF. de Cimentacio n.	0,8 m.	1,03	1,06	1,10	1,13	1,17	1,20	1,24	1,28
	1,0 m.	1,21	1,25	1,28	1,32	1,35	1,39	1,42	1,46
	1,2 m.	1,40	1,43	1,47	1,50	1,54	1,57	1,61	1,65
	1,3 m.	1,49	1,52	1,56	1,60	1,63	1,67	1,70	1,74
	1,4 m.	1,58	1,62	1,65	1,69	1,72	1,76	1,80	1,83
	1,5 m.	1,67	1,71	1,75	1,78	1,82	1,85	1,89	1,92

- Para el caso de **cimentaciones**, se recomienda adoptar las capacidades de carga admisibles más crítica que es por asentamiento cuyo valor es el siguientes: qad = 1.54 kg/cm² para la Arena mal graduada. Se recomienda utilizar el tipo de cimentación por medio de zapatas conectadas, se recomienda por el tipo de suelo



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



encontrado arena mal graduada de compactación media y ligeramente húmedo, que se deberá compactar el fondo de cimentación hasta alcanzar un 95% de compactación con relación de su proctor modificado, seguido de un solado de 1:12 cemento hormigón, de 0.10 m de espesor.

- Del análisis químico el suelo no será agresivo a las estructuras de concreto y acero expuestas al suelo. Se recomienda uso de cemento Portland Tipo I en las estructuras expuestas al suelo.
- Para el ancho de zanja podrá usarse cualquier ancho en la parte superior de la zanjó, pero siempre que el ancho al nivel de la tubería. No exceda los límites recomendados en la siguiente tabla:

Tabla N° 15.1

DIÁMETRO DEL TUBO (mm)	ANCHO MÍNIMO (cm)	ANCHO MÁXIMO (cm)
100 - 200	40	80
250 - 300	50	90
350 - 400	75	110
450 - 630	90	120

Fuente. NTP ISO 4435

- Se recomienda que las excavaciones no deberán efectuarse con demasiada anticipación a la instalación de tuberías, para evitar derrumbes y accidentes.
- Se nivelará y refinará el fondo de zanja y luego se deberá colocar una cama de apoyo con material tipo arena gruesa en un espesor de 0.10 m, teniendo en cuenta las características estratigráficas de la zona.
- Se recomienda compactar el material de relleno en capas de 0,30 m de espesor, hasta alcanzar una densidad mínima del 95% de la máxima densidad seca, obtenida con el ensayo Proctor Modificado.
- Para los buzones se colocará un solado de cemento - hormigón 1:12, e = 0.10 m., y así poder recibir el nivel de fondo de buzón.
- De acuerdo al tipo de suelo encontrado para la zona conformado por suelos granulares de arenas mal graduadas de grano medio a fino, de compactación semi compacto, se recomienda para las excavaciones usar entibados para la protección de las paredes durante los trabajos de excavación de zanjas para instalación de tuberías y construcción de buzones, desde el nivel de la superficie.
- En las zonas que están contaminado con material de relleno no calificado se recomienda que estos se tendrán que cortar hasta eliminar luego reemplazarlo



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



con material de préstamo granular sin finos plásticos ($IP=0$), seleccionado de cantera de la clasificación AASHTO: A1-a (0), A1 -b (0) y/o A-2-4, debidamente compactado, con un porcentaje mínimo del 95% con respecto a su Proctor modificado.

- Por los resultados de los ensayos de sales solubles en suelo se recomienda el uso de cemento tipo II o su similar (MS), para cualquier estructura de concreto usada en la obra, llámese cámaras de inspección, dados de concreto u otros accesorios.
- Los Resultados y ensayos realizados solamente son para la zona en estudio

14.1 TRATAMIENTO DEL RELLENO DE ZANJAS

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

- 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 los rellenos no controlados estos serán reemplazados por un material granular seleccionado de cantera, debidamente compactado por capas.
- El material de préstamo para rellenos de zanjas, consistiría en un suelo gravoso sin finos plásticos seleccionado de cantera de la clasificación AASHTO A1-(0) y/o A1-b(0), 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 tipo AASHTO T-11 Y T-27 (ABERTURA CUADRADA)	Porcentaje en peso que pasa			
	Gradación A	Gradación B	Gradación C	Gradación D
2 pulg.	100	100	---	---
1 pulg.	--	75 - 97	100	100
3/8 pulg	30 - 65	40 - 75	50 - 85	60 - 100
Nº4-(4.76 mm.)	25 - 55	30 - 60	35 - 65	50 - 85
Nº10-(2.00 mm.)	15 - 40	20 - 45	25 - 50	40 - 70
Nº40-(0.420 mm.)	8 - 20	15 - 30	15 - 30	25 - 45
Nº200-(0.074 mm.)	2 - 8	5 - 20	5 - 15	5 - 20

- 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 Nº 200, no debe exceder de 1/2,



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



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.
- Los Resultados y ensayos realizados solamente son para la zona en estudio

- ✓ El material utilizado para Bases y Sub-Bases deberán cumplir los valores establecidos por la norma del M.T.C. siguiente:

Tabla 303-1

Dirección: 03 De Octubre Psje 10, Mz C1- Lte 6, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124
E-mail: wilze822@hotmail.com.
INFORME EN CARPETA N° 003-2023/GIC/ TESIS TANGAY

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
Ing. Wilson I. Zelaya Santos
CIP 195371 - CONSULTOR C-127196
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y DE TECNICIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Requerimientos Granulométricos para Sub-Base Granular

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación A (1)	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	---	---
25 mm (1")	---	75 – 95	100	100
9.5 mm (3/8")	30 – 65	40 – 75	50 – 85	60 – 100
4.75 mm (Nº 4)	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85
2.0 mm (Nº 10)	15 – 40	20 – 45		40 – 70
4.25 um (Nº 40)	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
75 um (Nº 200)	2 – 8	5 – 15	5 – 15	8 – 15

Fuente: ASTM D 1241

Sub-Base Granular

Requerimientos de Ensayos Especiales

Ensayo	Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO	Requerimiento	
				< 3000 msnm	≥ 3000 msnm
Abrasión	MTC E 207	C 131	T 96	50 % máx	50 % máx
CBR (1)	MTC E 132	D 1883	T 193	40 % mín	40 % mín
Límite Líquido	MTC E 110	D 4318	T 89	25% máx	25% máx
Índice de Plasticidad	MTC E 111	D 4318	T 89	6% máx	4% máx
Equivalente de Arena	MTC E 114	D 2419	T 176	25% mín	35% mín
Sales Solubles	MTC E 219			1% máx.	1% máx.
Partículas Chatas y Alargadas (2)	MTC E 211	D 4791		20% máx	20% máx

Tabla 305-1

Requerimientos Granulométricos para Base Granular

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso
-------	-----------------------------

Dirección: 03 De Octubre Psje 10, Mz C1- Lte 6, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124
E-mail: wilze822@hotmail.com.
INFORME EN CARPETA N° 003-2023/GIC/ TESIS TANGAY

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
Ing. Wilze J. Zelaya Santos
CIP. 195375 - CONSULTOR C-127796
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECHNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



	Gradación A	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	---	---
25 mm (1")	---	75 – 95	100	100
9.5 mm (3/8")	30 – 65	40 – 75	50 – 85	60 – 100
4.75 mm (Nº 4)	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85
2.0 mm (Nº 10)	15 – 40	20 – 45	25 – 50	40 – 70
4.25 um (Nº 40)	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
75 um (Nº 200)	2 – 8	5 – 15	5 -15	8 – 15
Valor Relativo de Soporte, CBR (1)	Tráfico Ligero y Medio		Mín 80%	
	Tráfico Pesado		Mín 100%	

Tabla 305-2

Requerimientos Agregado Grueso

Ensayo	Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO	Requerimientos	
				Altitud	
				< Menor de 3000 msnm	≥ 3000 msnm
Partículas con una cara fracturada	MTC E 210	D 5821		80% min.	80% min.
Partículas con dos caras fracturadas	MTC E 210	D 5821		40% min.	50% min.
Abrasión Los Angeles	MTC E 207	C 131	T 96	40% máx	40% max
Partículas Chatas y Alargadas (1)	MTC E 221	D 4791		15% máx.	15% máx.
Sales Solubles Totales	MTC E 219	D 1888		0.5% máx.	0.5% máx.
Pérdida con Sulfato de Sodio	MTC E 209	C 88	T 104	--	12% máx.
Pérdida con Sulfato de Magnesio	MTC E 209	C 88	T 104	--	18% máx.

Tabla 305-2

Requerimientos Agregado Fino

Dirección: 03 De Octubre Psje 10, Mz C1- Lte 6, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Arequipa.
Celular: 954877150 - 945417124
E-mail: wilze822@hotmail.com.
INFORME EN CARPETA N° 003-2023/GIC/ TESIS TANGAY

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
Ing. Wilze822, Zelaya Santos
CIP: 495325 - CONSULTOR C-127796
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Ensayo	Norma	Requerimientos	
		< 3 000 m.s.n.m.	> 3 000 m.s.n.m
Indice Plástico	MTC E 111	4% máx	2% máx
Equivalente de arena	MTC E 114	35% mín	45% mín
Sales solubles totales	MTC E 219	0,55% máx	0,5% máx
Indice de durabilidad	MTC E 214	35% mín	35% mín

Dirección: 03 De Octubre Psje 10, Mz C1- Lte 6, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Arequipa.

Celular: 954877150 - 945417124

E-mail: wilze822@hotmail.com.

INFORME EN CARPETA N° 003-2023/GIC/ TESIS TANGAY

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
Ing. Wilze J. Zelaya Santos
CIP. 49537 - CONSULTOR C-127796
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



**ANEXO
ENSAYO CORTE DIRECTO**

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing. Wilson J. Zelaya Santos
CIP 195371 - CONSULTOR C-127796
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TÉCNICOS, SUPERVISIÓN, RESIDENCIAS,
 LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS



OFICINA: MZ. C LOTE 6, PR. JI. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - RUC: 20604190640
 CELULAR: 954877150 - 945417124 e-mail: wlrz822@hotmail.com

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO
 ASTM D-3080**

TESIS: EVALUACIÓN Y DISEÑO INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL CENTRO
 POBLADO TANGAY ALTO, CHIMBOTE-2023

TESISTAS: - García Caballero, Pamela Liseth - Zavala Risco, Deisy Marilu

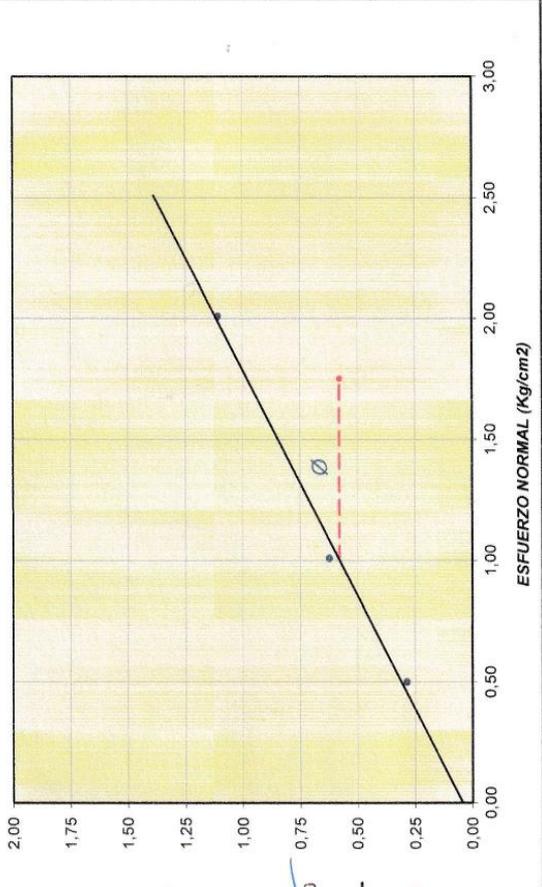
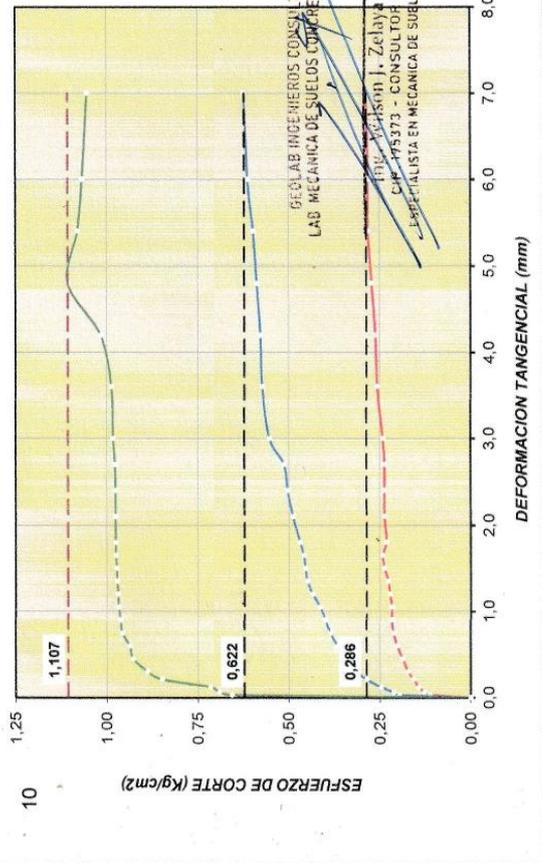
UBICACIÓN: DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH

MUESTRA: 01 PROF. (m): 0,50 - 2,00

PROCEDENCIA: TÉCNICO : mayo-2023

CLASIF. SUCS: L.L.: - I.P.: % MENOR QUE MALLA N° 200:

MUESTRA N°	AREA (cm ²)	CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPESÍMENES		ESFUERZOS (kg/cm ²)	
		CONT. HUM. (%)	DENS. SECA (g/cm ³)	TANGENCIAL	NORMAL
01	20,26	1,56	1,616	0,286	0,5
02	20,26	1,56	1,659	0,622	1,0
03	20,26	1,56	1,625	1,107	2,0



OBSERVACIONES: MUESTRA ENSAYADA EN CONDICIONES CONSOLIDADA DRENADA
 TAMIZADO POR LA MALLA N° 4 (4,76mm)
 Remoldeado (material < Tamiz N°4)

RESULTADOS DE ENSAYOS		
COHESIÓN (kg/cm ²)	0,04	ÁNGULO DE FRICCIÓN (°)
		28,2



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



**Anexo
Capacidad portante**

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing. Wilson J. Zelaya Santos
CIP. 195373 - CONSULTOR C-127796
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
 LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO

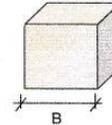
TESIS: EVALUACIÓN Y DISEÑO INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL CENTRO POBLADO TANGAY ALTO, CHIMBOTE-2023
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
TESISTAS: García Caballero, Pamela Liseth
 Zavala Risco, Deisy Marilu
FECHA: MAYO DEL 2023

Capacidad Admisible de Carga por Limitacion de Esfuerzo Cortante para Zapata Cuadrada

Donde:

- q_c = Capacidad ultima de carga
- q_{ad} = Capacidad admisible de carga
- F_c = Factor de seguridad
- γ = Peso especifico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- D_f = Profundidad de Cimentacion en m.
- C = Cohesion
- ϕ = Angulo de friccion Interna

$$q_{ad} = \frac{q_c}{F_c}$$



$$q_c = 1.3c.N_c + \gamma.D_f.N_q + 0.4\gamma.B.N_\gamma$$

Si:

- γ = 1,56 kg/cm³
- ϕ = 28 °
- N_q = 17,8
- N_c = 31,6
- N_γ = 13,7
- C = 0,00
- F_c = 3,00

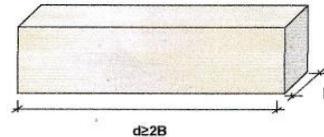
qad = Capacidad Admisible Kg/cm ²	"B" ANCHO DE ZAPATA								
	0,8 m.	0,9 m.	1,0 m.	1,1 m.	1,2 m.	1,3 m.	1,4 m.	1,5 m.	
"DF" PROF. de Cimentacion n.	0,8 m.	0,97	1,00	1,03	1,05	1,08	1,11	1,14	1,17
	1,0 m.	1,15	1,18	1,21	1,24	1,27	1,30	1,33	1,35
	1,2 m.	1,34	1,37	1,40	1,42	1,45	1,48	1,51	1,54
	1,3 m.	1,43	1,46	1,49	1,52	1,55	1,57	1,60	1,63
	1,4 m.	1,52	1,55	1,58	1,61	1,64	1,67	1,70	1,72
1,5 m.	1,62	1,65	1,67	1,70	1,73	1,76	1,79	1,82	

Capacidad Admisible de Carga por Limitacion de Esfuerzo Cortante para Zapata Rectangular (Cimientos Corridos)

Donde:

- q_c = Capacidad ultima de carga
- q_{ad} = Capacidad admisible de carga
- F_c = Factor de seguridad
- γ = Peso especifico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- D_f = Profundidad de Cimentacion en m.
- C = Cohesion
- ϕ = Angulo de friccion Interna

$$q_{ad} = \frac{q_c}{F_c}$$



$$q_c = c.N_c + \gamma.D_f.N_q + 0.5\gamma.B.N_\gamma$$

Si:

- γ = 1,56 kg/cm³
- ϕ = 28 °
- N_q = 17,81
- N_c = 31,6
- N_γ = 13,7
- C = 0,00
- F_c = 3

qad = Capacidad Admisible Kg/cm ²	"B" ANCHO DE CIMENTO								
	0,8 m.	0,9 m.	1,0 m.	1,1 m.	1,2 m.	1,3 m.	1,4 m.	1,5 m.	
"DF" PROF. de Cimentacion n.	0,8 m.	1,03	1,06	1,10	1,13	1,17	1,20	1,24	1,28
	1,0 m.	1,21	1,25	1,28	1,32	1,35	1,39	1,42	1,46
	1,2 m.	1,40	1,43	1,47	1,50	1,54	1,57	1,61	1,65
	1,3 m.	1,49	1,52	1,56	1,60	1,63	1,67	1,70	1,74
	1,4 m.	1,58	1,62	1,65	1,69	1,72	1,76	1,80	1,83
1,5 m.	1,67	1,71	1,75	1,78	1,82	1,85	1,89	1,92	

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing. Wilson J. Zelaya Santos
 CIP 195373 - CONSULTOR C-127796
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



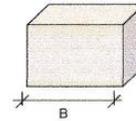
CALCULO DEL ASENTAMIENTO DE CIMENTACIONES

TESIS: EVALUACIÓN Y DISEÑO INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL CENTRO POBLADO TANGAY ALTO,
UBICACIÓN: CHIMBOTE-2023
DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
TESISTAS: García Caballero, Pamela Liseth
Zavala Risco, Deisy Marilu
FECHA: MAYO DEL 2023

CALCULO DE ASENTAMIENTO PARA ZAPATAS CUADRADAS

Donde:
S = Asentamiento Total en cm.
qad = Capacidad admisible de carga en Ton/m²
E = Modulo de elasticidad
μ = Modulo de Poisson
B = Ancho de Zapata en m.
lw = factor de Influencia
df = Profundidad

$$S = \frac{qad \cdot B(1 - \mu^2)}{E} \cdot lw$$



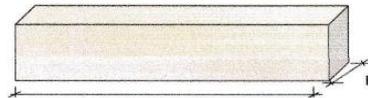
Si:
μ = 0,30
E = 2800 Ton/m²
lw = 112 cm/m
Df = 1,5 m.

S =	"B" ANCHO DE ZAPATA							
	0,6 m.	0,8 m.	1,0 m.	1,2 m.	1,4 m.	1,5 m.	1,6 m.	1,8 m.
Asentamiento	1,62	1,65	1,67	1,70	1,73	1,76	1,79	1,82
Asentamiento	0,353 cm.	0,479 cm.	0,609 cm.	0,744 cm.	0,882 cm.	0,961 cm.	1,041 cm.	1,190 cm.

CALCULO DE ASENTAMIENTO PARA ZAPATAS RECTANGULARES (Cimientos Corridos)

Donde:
S = Asentamiento Total en cm.
qad = Capacidad admisible de carga en Ton/m²
E = Modulo de elasticidad
μ = Modulo de Poisson
B = Ancho de Zapata en m.
lw = factor de Influencia
df = Profundidad

$$S = \frac{qad \cdot B(1 - \mu^2)}{E} \cdot lw$$



Si:
μ = 0,30
E = 2800 Ton/m²
lw = 112 cm/m
Df = 1,5 m.

S =	"B" ANCHO DE ZAPATA							
	0,6 m.	0,8 m.	1,0 m.	1,2 m.	1,4 m.	1,5 m.	1,6 m.	1,8 m.
Asentamiento	1,67	1,71	1,75	1,78	1,82	1,85	1,89	1,92
Asentamiento	0,366 cm.	0,499 cm.	0,635 cm.	0,778 cm.	0,926 cm.	1,011 cm.	1,099 cm.	1,260 cm.

CONCLUSIONES

Del Análisis Tanto de Zapatas Cuadradas y Rectangulares no se Esperan Asentamiento, ya que es Inferior a lo Permissible **2.50 cm.**

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing. Wilson J. Zelaya Santos
CIP. 195373 - CONSULTOR C-127796
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Anexo

Registro de Sondaje

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing. Wilson J. Zelaya/Santos
CIP. 195373 - CONSULTOR C-127796
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877150 - 945417124 e-mail: Wlize822@hotmail.com

TESIS: EVALUACIÓN Y DISEÑO INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL CENTRO POBLADO TANGAY ALTO, CHIMBOTE-2023

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTAS: Garcia Caballero, Pamela Liseth
Zavala Risco, Deisy Marilu

FECHA: MAYO DEL 2023

Profundidad Alcanzada (m) : 1.50
Nivel Freatico (m) NP

Calicata : C-01

PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRAS OBTENIDAS	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUELO)
			DN, g/cm ³	HN, %			
0.00						Materia orgánica (plantas y raíces) Suelo poco firme y suelto, Terreno no apto para construcción y debe ser retirado	
0.20	C						
	A					Arena Mal Graduada (SP): de grano fino de forma subredondeada de color beige oscuro con presencia de finos no plasticos Condición in situ : Medianamente suelto y húmedo a saturado Gravas % 0,00 Arenas% 96,28 finos% 3,72 Limite Liquido NP Indice de Plasticidad NP	SP
	L						
	I						
	C						
	M-1						
	A						
	T						
	A						
1.50							

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing. Wilson J. Zelaya Santos
CIP. 195373 - CONSULTOR C-127796
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
 LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
 Teléfono: 954877150-945417124 e-mail. Wilze822@hotmail.com

TESIS: EVALUACIÓN Y DISEÑO INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL CENTRO POBLADO TANGAY ALTO, CHIMBOTE-2023

UBICACIÓN : DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTAS: García Caballero, Pamela Liseth
 Zavala Risco, Deisy Marilu

FECHA MAYO DEL 2023 **Profundidad Alcanzada (m) : 1.50**
Calicata : C-02 **Nivel Freatico (m) NP**

PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE EXCAVACIÓN	MUESTRAS OBTENIDAS	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			DN, g/cm ³	HN, %			
0.00	C					Material de relleno no controlado (arenas mezcladas con restos de concreto, cascajos de ladrillos, bolsas y materia organica) Suelo poco firme y suelto, Terreno no apto para construcción y debe ser retirado	
0.30	A						
	L					Arena Mal Graduada (SP): de grano fino de forma subredondeada de color beige oscuro con presencia de finos no plasticos Condición in situ : Medianamente suelto y húmedo a saturado Gravas % 0.00 Arenas% 95.69 finos% 4.31 Limite Liquido NP Indice de Plasticidad NP	SP
	I						
	C						
	M-1						
	A						
	T						
	A						
1.50							

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing. Wilson J. Zelaya Santos
 CIP. 195273 - CONSULTOR C-127796
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877150 - 945417124 e-mail: Wilze822@hotmail.com

TESIS: EVALUACIÓN Y DISEÑO INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL CENTRO POBLADO TANGAY ALTO, CHIMBOTE-2023

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTAS: García Caballero, Pamela Liseth
Zavala Risco, Deisy Marilu

FECHA: MAYO DEL 2023

Calicata: C-03

Profundidad Alcanzada (m) : 1.50
Nivel Freático (m) : NP

PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRAS OBTENIDAS	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			DN, g/cm3	LN, %			
0.00	C	M-1				Arena contaminada de materia orgánica (plantas y raíces) Suelo poco firme y suelto, Terreno no apto para construcción y debe ser retirado Gravas % 0,00 Arenas% 95,45 finos% 4,55 Límite Líquido NP Índice de Plasticidad NP	SP
0.40	A						
	L					Arena Mal Graduada (SP): de grano fino de forma subredondeada de color beige oscuro con presencia de finos no plasticos Condición in situ : Medianamente suelto y húmedo a saturado Gravas % 0,00 Arenas% 96,51 finos% 3,49 Límite Líquido NP Índice de Plasticidad NP	SP
	I						
	C						
	A	M-2					
	A						
	T						
	A						
1.50							

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing. Wilson J. Zelaya Santos
CIP 195373 CONSULTOR C-127796
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877150 - 945417124 e-mail: Wilze822@hotmail.com



TESIS: EVALUACIÓN Y DISEÑO INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL CENTRO POBLADO TANGAY ALTO, CHIMBOTE-2023

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTAS: García Caballero, Pamela Liseth
Zavala Risco, Deisy Marilu

FECHA: MAYO DEL 2023

Profundidad Alcanzada (m) : 1.50
Nivel Freatico (m) : NP

Calicata: C-04

PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRAS OBTENIDAS	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			DN, g/cm ³	LN, %			
0.00	C	M-1				Arena Mal Graduada con limo (SP-SM): de grano fino de forma subredondeada de color beige oscuro con presencia de finos no plasticos Condición in situ : Medianamente suelto y húmedo Gravas % 0,00 Arenas% 90,09 finos% 9,91 Limite Liquido NP Indice de Plasticidad NP	SP
0.40	A					Arena Mal Graduada (SP): de grano fino de forma subredondeada de color gris oscuro con presencia de finos no plasticos Condición in situ : Medianamente suelto y húmedo a saturado Gravas % 0,00 Arenas% 96,03 finos% 3,97 Limite Liquido NP Indice de Plasticidad NP	SP
	L						
	I						
	C						
	A	M-2					
	T						
	A						
1.50							

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing. Wilson J. Zelaya Santos
CIP. 195373 - CONSULTOR C-127796
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Anexo

Registro de Sondaje

Dirección: 03 De Octubre Psje 10, Mz C1- Lte 6, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124
E-mail: wilze82@hotmail.com.
INFORME EN CARPETA N° 003-2023/GIC/ TESIS TANGAY

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
Ing. Wilze J. Zelaya Santos
CIP. 195375 - CONSULTOR C-127796
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877150 - 945417124 e-mail: Wilze822@hotmail.com



TESIS: EVALUACIÓN Y DISEÑO INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL CENTRO POBLADO TANGAY ALTO, CHIMBOTE-2023

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTAS: García Caballero, Pamela Liseth
Zavala Risco, Deisy Mariu

FECHA: MAYO DEL 2023 **Profundidad Alcanzada (m)** : 1.50
Calicata : C-05 **Nivel Freático (m)** NP

PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRAS OBTENIDAS	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)	
			DN, g/cm ³	HN, %				
0.00	C A L I	M-1			[Symbol: Fine sand with clay]	Arena Mal Graduada con Limo (SP-SM): de grano fino de forma subredondeada de color beige oscuro con presencia de finos no plasticos Condición in situ : Medianamente suelto y húmedo Gravas % 0,00 Arenas% 89,94 finos% 10,06 Limite Liquido NP Indice de Plasticidad NP	SP-SM	
0.80					[Symbol: Fine sand]	Arena Mal Graduada (SP): de grano fino de forma subredondeada de color beige oscuro con presencia de finos no plasticos Condición in situ : Medianamente suelto y húmedo a saturado Gravas % 0,00 Arenas% 95,44 finos% 4,56 Limite Liquido NP ndice de Plasticidad NP	SP	
			C	M-2				
			A					
			T					
1.50	A							

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing. Wilson J. Zelaya Santos
CIP-195373 - CONSULTOR C-127796
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

*Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877150-945417124 e-mail: Wilze822@hotmail.com*

TESIS: EVALUACIÓN Y DISEÑO INTEGRAL DEL SANBAMIENTO BÁSICO PARA EL CENTRO POBLADO TANGAY ALTO, CHIMBOTE-2023

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTAS: García Caballero, Pamela Liseth
Zavala Risco, Deisy Mariu

FECHA: MAYO DEL 2023 **Profundidad Alcanzada (m)** : 1.50

Calicata: : C-06 **Nivel Freático (m)** NP

PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRAS OBTENIDAS	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUS)
			DN, g/cm ³	FN, %			
0.00	C	M-1			[Diagrama de muestra de arena mal graduada]	Arena Mal Graduada (SP): de grano fino de forma subredondeada de color beige oscuro con presencia de finos no plasticos contaminado con materia organica (raices) Condición in situ: Medianamente suelto y húmedo Gravas % 0,00 Arenas% 95,32 finos% 4,68 Limite Liquido NP Indice de Plasticidad NP	SP
	A						
	L						
	I						
0,75	C	M-2			[Diagrama de muestra de arena mal graduada con limo]	Arena Mal Graduada con limo (SP-SM): de grano fino de forma subredondeada de color beige oscuro con presencia de finos no plasticos Condición in situ: Medianamente suelto y húmedo a saturado Gravas % 31,11 Arenas% 62,89 finos% 6,00 Limite Liquido NP ndice de Plasticidad NP	SP-SM
	A						
	T						
	A						
1.50							

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing. Wilson J. Zelaya Santos
CIP 195374 CONSULTOR C-127796
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECHIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877150 - 945417124 e-mail: Wlize822@hotmail.com



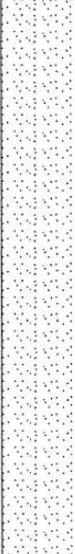
TESIS: EVALUACIÓN Y DISEÑO INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL CENTRO POBLADO TANGAY ALTO, CHIMBOTE-2023

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTAS: Garcia Caballero, Pamela Liseth
Zavala Risco, Deisy Maritu

FECHA: MAYO DEL 2023

Calicata: C-07 **Profundidad Alcanzada (m)** : 1.50
Nivel Freatico (m) : NP

PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRAS OBTENIDAS	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			DN, g/cm ³	HN, %			
0.00	C					Material de relleno no controlado (arenas mezcladas con restos de concreto, cascajos de ladrillos, bolsas y materia organica) Suelo poco firme y suelto, Terreno no apto para construcción y debe ser retirado.	
0.60	A L						
1.50	I C A T A	M-1				Arena Mal Graduada (SP): de grano fino de forma subredondeada de color beige oscuro con presencia de finos no plasticos Condición in situ : Medianamente suelto y húmedo Gravas % 3,30 Arenas% 92,38 finos% 4,32 Limite Líquido NP Índice de Plasticidad NP	SP

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing. Wilson J. Zelaya Santos
CIP. 195373 CONSULTOR C-127796
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
 LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
 Teléfono: 954877150-945417124 e-mail: Wilza822@hotmail.com

TESIS: EVALUACIÓN Y DISEÑO INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL CENTRO POBLADO TANGAY ALTO, CHIMBOTE-2023

UBICACIÓN : DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTAS: García Caballero, Pamela Liseth
 Zavala Risco, Deisy Marilu

FECHA MAYO DEL 2023
Calicata : C-08 **Profundidad Alcanzada (m)** : 1.50
Nivel Freatico (m) NP

PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRAS OBTENIDAS	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			DN, g/cm ³	LN, %			
0,00	C					Material de relleno no controlado (arenas mezcladas con restos de concreto, cascajos de ladrillos, bolsas y materia organica) Suelo poco firme y suelto, Terreno no apto para construcción y debe ser retirado	-
0,40	A					Arena Mal Graduada (SP): de grano fino de forma subredondeada de color beige oscuro con presencia de finos no plasticos Condición in situ : Medianamente suelto y húmedo a saturado Gravas % 3,68 Arenas% 91,74 finos% 4,57 Limite Liquido NP Indice de Plasticidad NP	SP
1,50	A	M-1					

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing. Wilson J. Zelaya Santos
 CIP 195373 - CONSULTOR C-127796
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877150 - 945417124 e-mail: Wilze822@hotmail.com



TESIS: EVALUACIÓN Y DISEÑO INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL CENTRO POBLADO TANGAY ALTO, CHIMBOTE-2023

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTAS: García Caballero, Pamela Liseth
Zavala Risco, Deisy Marilu

FECHA: MAYO DEL 2023

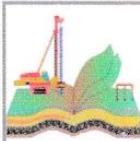
Calicata: - C-09

Profundidad Alcanzada (m) : 1.50
Nivel Freático (m) : NP

PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRAS OBTENIDAS	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			DN, g/cm ³	HN, %			
0.00	C	M-1			[Symbol: Dotted pattern]	Arena Mal Graduada (SP): de grano fino de forma subredondeada de color beige oscuro con presencia de finos no plasticos Condición in situ : Medianamente suelto y húmedo a saturado Gravas % 2,57 Arenas% 82,53 finos% 4,89 Limite Líquido NP Indice de Plasticidad NP	SP
0,60	L				[Symbol: Dotted pattern]		
	I				[Symbol: Dotted pattern]	Arena Mal Graduada (SP): de grano fino de forma subredondeada de color gris oscuro con presencia de finos no plasticos Condición in situ : Medianamente suelto y húmedo a saturado Gravas % 6,54 Arenas% 88,95 finos% 4,51 Limite Líquido NP Indice de Plasticidad NP	SP
	C				[Symbol: Dotted pattern]		
	M-2				[Symbol: Dotted pattern]		
	A				[Symbol: Dotted pattern]		
	T				[Symbol: Dotted pattern]		
	A				[Symbol: Dotted pattern]		
1,50					[Symbol: Dotted pattern]		

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing. Wilson J. Zelaya Santos
CIP: 195373 - CONSULTOR C-127796
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
 LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
 Teléfono: 954877150 -945417124 e-mail. Wüze822@hotmail.com

TESIS:	EVALUACIÓN Y DISEÑO INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL CENTRO POBLADO TANGAY ALTO, CHIMBOTE-2023	
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH	
TESISTAS:	García Caballero, Pamela Liseth Zavala Risco, Deisy Marilu	
FECHA	MAYO DEL 2023	Profundidad Alcanzada (m) : 1.50
Calicata	: C-10	Nivel Freático (m) NP

PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRAS OBTENIDAS	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			DN, µcm3	DN, %			
0.00	C A	M-1			[Symbol: Dotted pattern]	Arena Mal Graduada (SP): de grano fino de forma subredondeada de color beige oscuro con presencia de finos no plasticos Condición in situ : Medianamente suelto y húmedo a saturado Gravas % 0,00 Arenas% 94,22 finos% 5,78 Limite Líquido NP Índice de Plasticidad NP	SP
0.55							
1.50	L	M-2			[Symbol: Dotted pattern]	Arena Mal Graduada (SP): de grano fino de forma subredondeada de color gris oscuro con presencia de finos no plasticos Condición in situ : Medianamente suelto y húmedo a saturado Gravas % 2,75 Arenas% 93,09 finos% 4,17 Limite Líquido NP Índice de Plasticidad NP	SP
	I						
	C						
	A						
	T						
	A						

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing. Wilson J. Zelaya Santos
 CIP 195372 - CONSULTOR C-127796
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Anexo 03

Ensayo Analisis Granulométrico

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing. Wilson J. Zelaya Santos
CIP. 195378 - CONSULTOR C-127796
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA

TESIS EVALUACIÓN Y DISEÑO INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL CENTRO POBLADO TANGAY ALTO, CHIMBOTE-2023

UBICACIÓN DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTA - García Caballero, Pamela Liseth
- Zavala Risco, Deisy Marilu

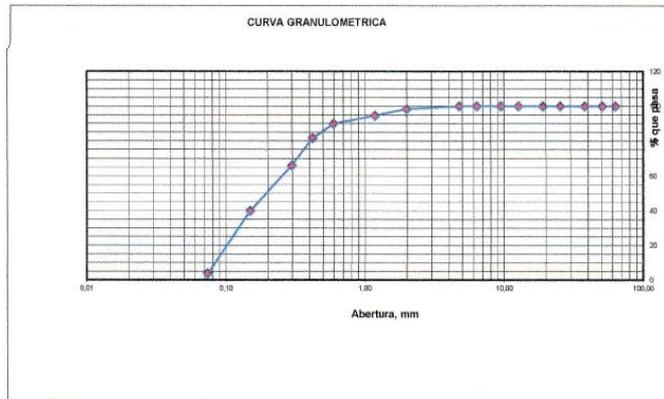
FECHA MAYO DEL 2023

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 01 **MUESTRA** .01 Prof. = 20 - 150 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	634,300		
Peso Lavado y Seco, [gr]	469,100		
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
2 1/2"	63,500	0,000	100,00
2"	50,800	0,000	100,00
1 1/2"	38,100	0,000	100,00
1"	25,400	0,000	100,00
3/4"	19,000	0,000	100,00
1/2"	12,700	0,000	100,00
3/8"	9,510	0,000	100,00
1/4"	6,350	0,000	100,00
Nº 4	4,760	0,000	100,00
Nº 10	2,000	10,500	98,34
Nº 16	1,180	23,600	94,62
Nº 30	0,595	30,200	89,86
Nº 40	0,420	52,800	81,57
Nº 50	0,297	98,500	66,04
Nº 100	0,149	165,200	40,00
Nº 200	0,074	230,100	3,72
< Nº 200		23,600	0,00



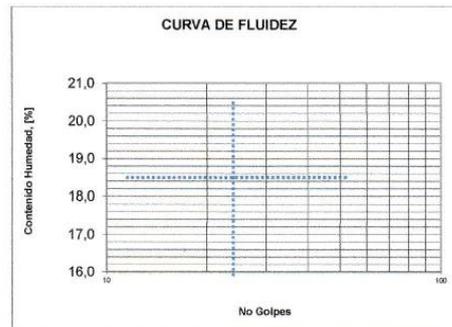
2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		NP	
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NP	
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	23,50
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	119,20
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	102,30
4. Peso Agua, [gr]	16,90
5. Peso Suelo Seco, [gr]	78,80
6. Contenido de Humedad, [%]	21,45

Grava(%)	0,00
Arena (%)	96,28
Finos(%)	3,72
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A - 2 - 4 (0)
Contenido de Humedad	21,45
Peso específico	2,64
Índice de Grupo	0

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 Ing. Wilson J. Zelaya Santos
 CIP. 195375 - CONSULTOR C-127796
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877150-945417124 e-mail: Wilze822@hotmail.com



TESIS EVALUACIÓN Y DISEÑO INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL CENTRO POBLADO TANGAY ALTO, CHIMBOTE-2023

UBICACIÓN DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTA - García Caballero, Pamela Liseth
-Zavala Risco, Deisy Marilu

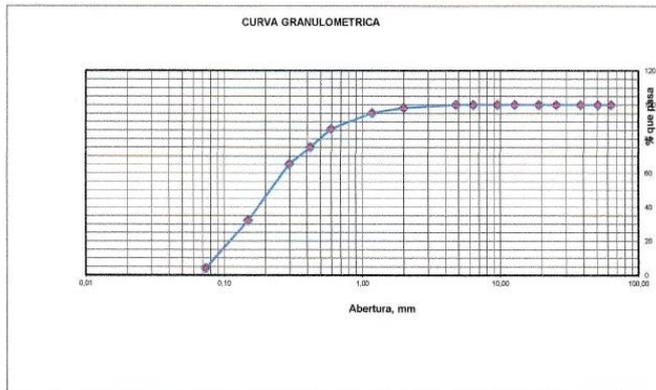
FECHA MAYO DEL 2023

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 02 MUESTRA .01 Prof. = 30 - 150 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	701,100		
Peso Lavado y Seco, [gr]	670,900		
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
2 1/2"	63,500	0,000	100,00
2"	50,800	0,000	100,00
1 1/2"	38,100	0,000	100,00
1"	25,400	0,000	100,00
3/4"	19,000	0,000	100,00
1/2"	12,700	0,000	100,00
3/8"	9,510	0,000	100,00
1/4"	6,350	0,000	100,00
Nº 4	4,760	0,000	100,00
Nº 10	2,000	12,500	98,22
Nº 16	1,180	21,400	95,16
Nº 30	0,595	65,200	85,87
Nº 40	0,420	75,200	75,14
Nº 50	0,297	68,200	65,41
Nº 100	0,149	233,200	32,15
Nº 200	0,074	195,200	4,31
< Nº 200		30,200	0,00



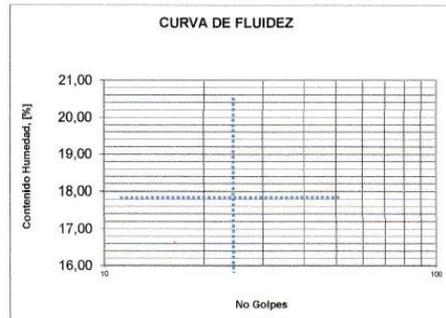
2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		NP	
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

B. LIMITE PLASTICO

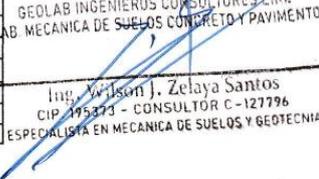
Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NP	
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	23,80
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	116,20
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	114,30
4. Peso Agua, [gr]	1,90
5. Peso Suelo Seco, [gr]	90,50
6. Contenido de Humedad, [%]	2,10

Grava(%)	0,00
Arena (%)	95,69
Finos(%)	4,31
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A - 2 - 4 (0)
Contenido de Humedad	2,10
Peso específico	-
Índice de Grupo	0

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

 Ing. Wilson J. Zelaya Santos
 CIP 175373 - CONSULTOR C-127796
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Telefono: 954877150 - 945417124 e-mail: Wilze822@hotmail.com



TESIS EVALUACIÓN Y DISEÑO INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL CENTRO POBLADO TANGAY ALTO, CHIMBOTE-2023

UBICACIÓN DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTA - García Caballero, Pamela Liseth
-Zavala Risco, Deisy Marilu

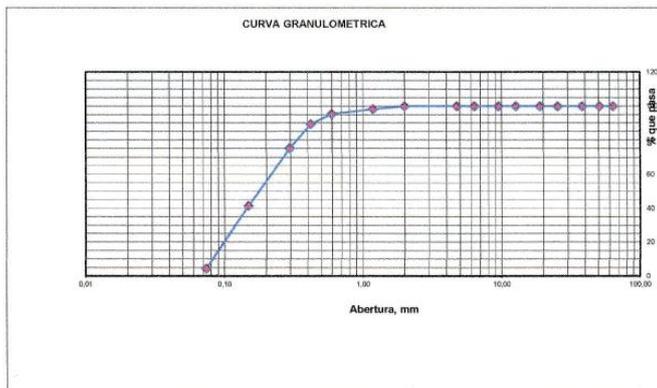
FECHA MAYO DEL 2023

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 03 **MUESTRA** .01 Prof. = 0.00 - 40 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

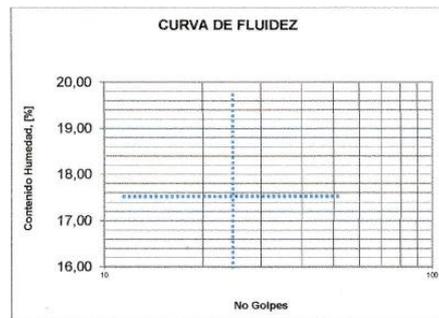
Peso Inicial Seco, [gr]		722,600	
Peso Lavado y Seco, [gr]		689,700	
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
2 1/2"	63,500	0,000	100,00
2"	50,800	0,000	100,00
1 1/2"	38,100	0,000	100,00
1"	25,400	0,000	100,00
3/4"	19,000	0,000	100,00
1/2"	12,700	0,000	100,00
3/8"	9,510	0,000	100,00
1/4"	6,350	0,000	100,00
Nº 4	4,760	0,000	100,00
Nº 10	2,000	0,000	100,00
Nº 16	1,180	12,500	98,27
Nº 30	0,595	20,500	95,43
Nº 40	0,420	43,600	89,40
Nº 50	0,297	102,500	75,21
Nº 100	0,149	244,100	41,43
Nº 200	0,074	266,500	4,55
< Nº 200		32,900	0,00



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			



B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		

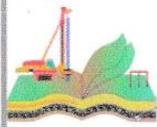
3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	27,41
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	130,50
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	125,96
4. Peso Agua, [gr]	4,54
5. Peso Suelo Seco, [gr]	98,55
6. Contenido de Humedad, [%]	4,61

Grava(%)	0,00
Arena (%)	95,45
Finos(%)	4,55
Limite Liquido	NP
Limite Plastico	NP
Indice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A - 2 - 4 (0)
Contenido de Humedad	4,61
Peso especifico	2,61
Indice de Grupo	0

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing. Wilson J. Zelaya Santos
CIP. 175573 - CONSULTOR C-127796
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
 LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Oficina: P.I. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
 Teléfono: 954877150-945417124 e-mail: Wilze822@hotmail.com

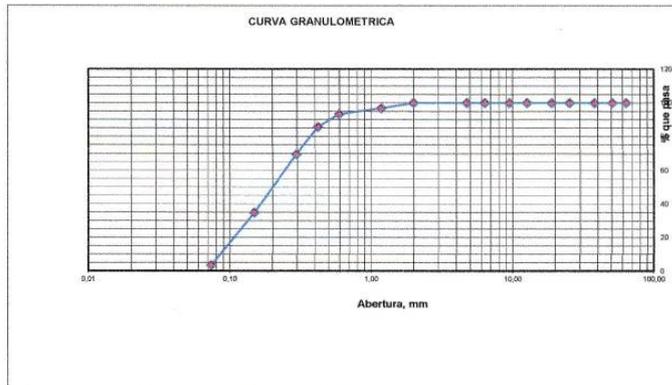
TESIS EVALUACIÓN Y DISEÑO INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL CENTRO POBLADO TANGAY ALTO, CHIMBOTE-2023
UBICACIÓN DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
TESISTA - García Caballero, Pamela Liseth
 -Zavala Risco, Deisy Marilu
FECHA MAYO DEL 2023

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 03 **MUESTRA** .02 Prof. = 40 - 150 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
2 1/2"	63,500	0,000	100,00
2"	50,800	0,000	100,00
1 1/2"	38,100	0,000	100,00
1"	25,400	0,000	100,00
3/4"	19,000	0,000	100,00
1/2"	12,700	0,000	100,00
3/8"	9,510	0,000	100,00
1/4"	6,350	0,000	100,00
Nº 4	4,760	0,000	100,00
Nº 10	2,000	0,000	100,00
Nº 16	1,180	21,300	96,84
Nº 30	0,595	23,600	93,34
Nº 40	0,420	51,200	85,74
Nº 50	0,297	109,600	69,47
Nº 100	0,149	234,100	34,72
Nº 200	0,074	210,400	3,49
< Nº 200		23,500	0,00



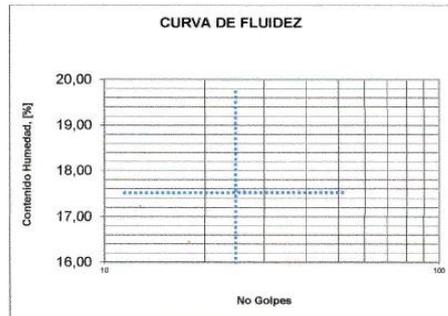
2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			NP
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		NP
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		

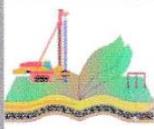


3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	23,40
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	105,30
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	102,30
4. Peso Agua, [gr]	3,00
5. Peso Suelo Seco, [gr]	78,90
6. Contenido de Humedad, [%]	3,80

Grava(%)	0,00
Arena (%)	96,51
Finos(%)	3,49
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A - 2 - 4 (0)
Contenido de Humedad	3,80
Peso específico	2,61
Índice de Grupo	0

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
 Ing. Wilson J. Zelaya Santos
 CIP 195273 - CONSULTOR C-127796
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877150-945417124 e-mail: Wilze822@hotmail.com

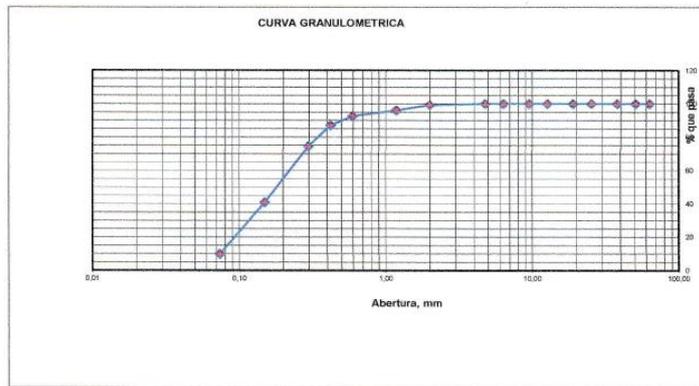
TESIS EVALUACIÓN Y DISEÑO INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL CENTRO POBLADO TANGAY ALTO, CHIMBOTE-2023
UBICACIÓN DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
TESISTA - García Caballero, Pamela Liseth
-Zavala Risco, Deisy Marilu
FECHA MAYO DEL 2023

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 04 MUESTRA .01 Prof. = 0.00 - 40 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

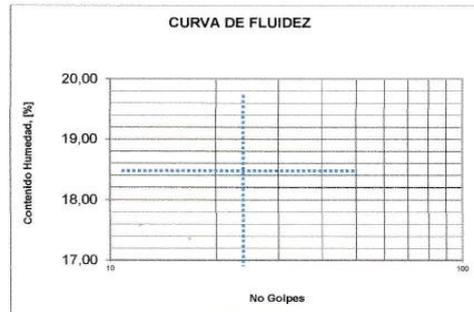
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
2 1/2"	63,500	0,000	100,00
2"	50,800	0,000	100,00
1 1/2"	38,100	0,000	100,00
1"	25,400	0,000	100,00
3/4"	19,000	0,000	100,00
1/2"	12,700	0,000	100,00
3/8"	9,510	0,000	100,00
1/4"	6,350	0,000	100,00
Nº 4	4,760	0,000	100,00
Nº 10	2,000	4,500	99,28
Nº 16	1,180	20,300	96,05
Nº 30	0,595	21,400	92,65
Nº 40	0,420	35,200	87,05
Nº 50	0,297	78,320	74,58
Nº 100	0,149	211,200	40,98
Nº 200	0,074	195,200	9,91
< Nº 200		62,300	0,00



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			



B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	23,70
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	127,10
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	123,96
4. Peso Agua, [gr]	3,14
5. Peso Suelo Seco, [gr]	100,26
6. Contenido de Humedad, [%]	3,13

Grava(%)	0,00
Arena (%)	90,09
Finos(%)	9,91
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plástico	NP
Clasif. SUCS	SP - SM
Clasif. AASHTO	A - 2 - 4 (0)
Contenido de Humedad	3,13
Peso específico	2,64
Índice de Grupo	0

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
Ing. Wilson J. Zelaya Santos
CIP 195373 - CONSULTOR C-127796
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877150 - 945417124 e-mail: Wilze822@hotmail.com



TESIS EVALUACIÓN Y DISEÑO INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL CENTRO POBLADO TANGAY ALTO, CHIMBOTE-2023

UBICACIÓN DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTA - García Caballero, Pamela Liseth
-Zavala Risco, Deisy Marilu

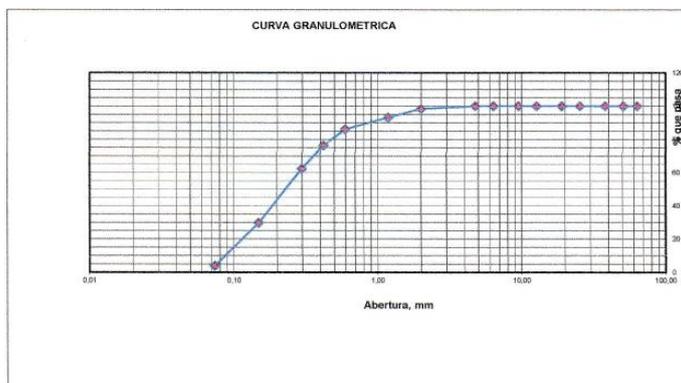
FECHA MAYO DEL 2023

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 04 **MUESTRA** .02 Prof. = 40 - 150 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
2 1/2"	63,500	0,000	100,00
2"	50,800	0,000	100,00
1 1/2"	38,100	0,000	100,00
1"	25,400	0,000	100,00
3/4"	19,000	0,000	100,00
1/2"	12,700	0,000	100,00
3/8"	9,510	0,000	100,00
1/4"	6,350	0,000	100,00
Nº 4	4,760	0,000	100,00
Nº 10	2,000	10,500	98,35
Nº 16	1,180	32,600	93,23
Nº 30	0,595	45,290	86,12
Nº 40	0,420	62,300	76,34
Nº 50	0,297	89,300	62,32
Nº 100	0,149	200,500	29,91
Nº 200	0,074	165,200	3,97
< Nº 200		25,300	0,00



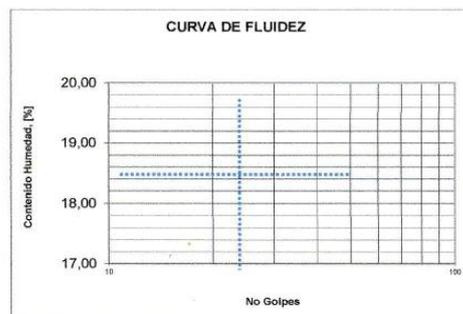
2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

B. LIMITE PLASTICO

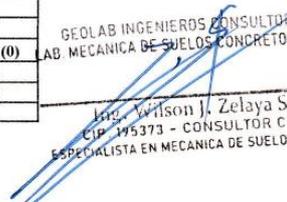
Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		

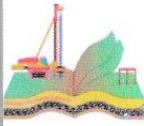


3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	20,40
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	116,20
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	114,21
4. Peso Agua, [gr]	1,99
5. Peso Suelo Seco, [gr]	93,81
6. Contenido de Humedad, [%]	2,12

Grava(%)	0,00
Arena (%)	96,03
Finos(%)	3,97
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHITO	A - 2 - 4 (0)
Contenido de Humedad	2,12
Peso específico	2,64
Índice de Grupo	0


 GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
 Ing. Wilson J. Zelaya Santos
 CIP 145373 - CONSULTOR C-127796
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877150 - 945417124 e-mail: Wilze822@hotmail.com



TESIS EVALUACIÓN Y DISEÑO INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL CENTRO POBLADO TANGAY ALTO, CHIMBOTE-2023

UBICACIÓN DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTA - Garcia Caballero, Pamela Liseth
-Zavala Risco, Deisy Marilu

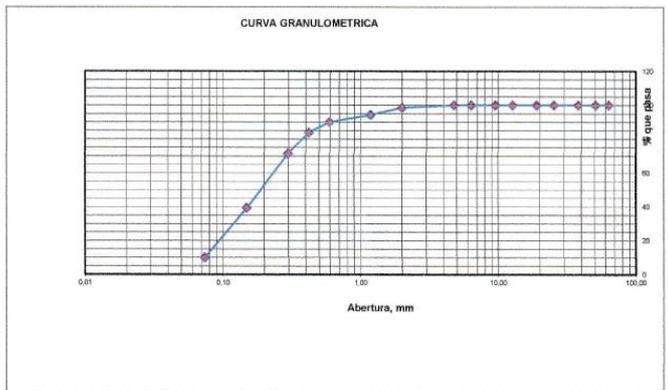
FECHA MAYO DEL 2023

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 05 MUESTRA .01 Prof. = 0.00 - 80 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]		688,800	
Peso Lavado y Seco, [gr]		619,500	
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
2 1/2"	63,500	0,000	100,00
2"	50,800	0,000	100,00
1 1/2"	38,100	0,000	100,00
1"	25,400	0,000	100,00
3/4"	19,000	0,000	100,00
1/2"	12,700	0,000	100,00
3/8"	9,510	0,000	100,00
1/4"	6,350	0,000	100,00
Nº 4	4,760	0,000	100,00
Nº 10	2,000	10,200	98,52
Nº 16	1,180	28,600	94,37
Nº 30	0,595	30,200	89,98
Nº 40	0,420	42,300	83,84
Nº 50	0,297	85,600	71,41
Nº 100	0,149	220,300	39,43
Nº 200	0,074	202,300	10,06
< Nº 200		69,300	0,00



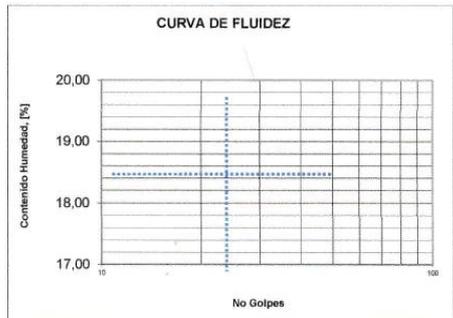
2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]		NP	
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NP	
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	28,50
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	132,60
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	128,90
4. Peso Agua, [gr]	3,70
5. Peso Suelo Seco, [gr]	100,40
6. Contenido de Humedad, [%]	3,69

Grava(%)	0,00
Arena (%)	89,94
Finos(%)	10,06
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP - SM
Clasif. AASHTO	A - 3 (0)
Contenido de Humedad	3,69
Peso específico	-
Índice de Grupo	0

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
 Ing. Vladimir J. Zelaya Santos
 CIP. 195373 - CONSULTOR C-127796
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TÉCNICOS, SUPERVISIÓN, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877150 - 945417124 e-mail: Wilze822@hotmail.com



TESIS EVALUACIÓN Y DISEÑO INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL CENTRO POBLADO TANGAY ALTO, CHIMBOTE-2023

UBICACIÓN DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTA - Garcia Caballero, Pamela Liseth
- Zavala Risco, Deisy Marilu

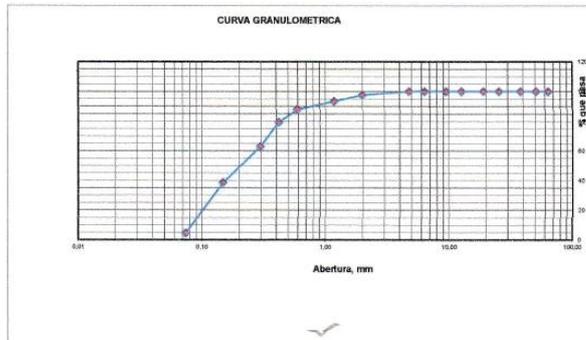
FECHA MAYO DEL 2023

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 06 **MUESTRA** .01 Prof. = 0.00 - 75 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

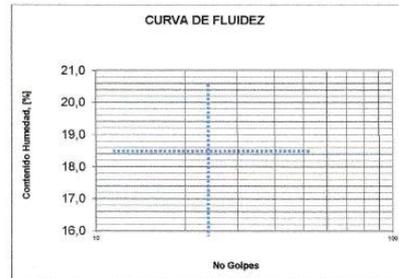
Peso Inicial Seco, [gr]		738,600	
Peso Lavado y Seco, [gr]		558,400	
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [gr]	% pasa
2 1/2"	63,500	0,000	100,00
2"	50,800	0,000	100,00
1 1/2"	38,100	0,000	100,00
1"	25,400	0,000	100,00
3/4"	19,000	0,000	100,00
1/2"	12,700	0,000	100,00
3/8"	9,510	0,000	100,00
1/4"	6,350	0,000	100,00
Nº 4	4,760	0,000	100,00
Nº 10	2,000	17,800	97,59
Nº 16	1,180	31,200	93,37
Nº 30	0,595	39,600	88,00
Nº 40	0,420	64,300	79,30
Nº 50	0,297	119,600	63,11
Nº 100	0,149	180,200	38,71
Nº 200	0,074	251,300	4,68
< Nº 200		34,600	0,00



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		NP	
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			



B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NP	
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	28,50
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	119,30
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	115,30
4. Peso Agua, [gr]	4,00
5. Peso Suelo Seco, [gr]	86,80
6. Contenido de Humedad, [%]	4,61

Grava(%)	0,00
Arena (%)	95,32
Finos(%)	4,68
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A - 3 (0)
Contenido de Humedad	4,61
Peso específico	-
Índice de Grupo	0

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

Iny. Wilson J. Zelaya Santos
CIP 195273 - CONSULTOR C-127796
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Telefono: 954877150 - 945417124 e-mail: Wüze822@hotmail.com

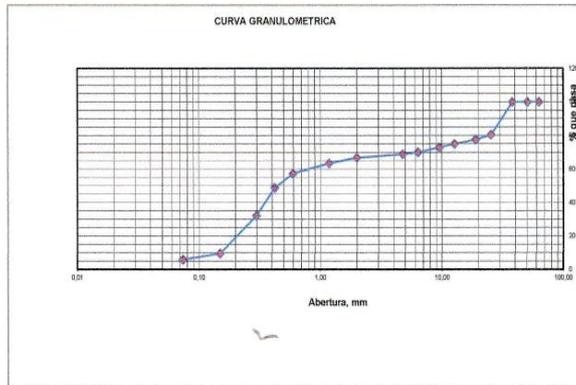
TESIS EVALUACIÓN Y DISEÑO INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL CENTRO POBLADO TANGAY ALTO, CHIMBOTE-2023
UBICACIÓN DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
TESISTA - García Caballero, Pamela Liseth
-Zavala Risco, Deisy Marilu
FECHA MAYO DEL 2023

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 06 MUESTRA .02 Prof. = 75 -150 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
2 1/2"	63,500	0,000	100,00
2"	50,800	0,000	100,00
1 1/2"	38,100	0,000	100,00
1"	25,400	235,000	80,49
3/4"	19,000	35,200	77,57
1/2"	12,700	31,900	74,92
3/8"	9,510	25,800	72,77
1/4"	6,350	32,500	70,08
Nº 4	4,760	14,300	68,89
Nº 10	2,000	25,800	66,75
Nº 16	1,180	40,200	63,41
Nº 30	0,595	73,200	57,33
Nº 40	0,420	102,300	48,84
Nº 50	0,297	202,300	32,04
Nº 100	0,149	271,300	9,52
Nº 200	0,074	42,300	8,00
< Nº 200		72,300	0,00



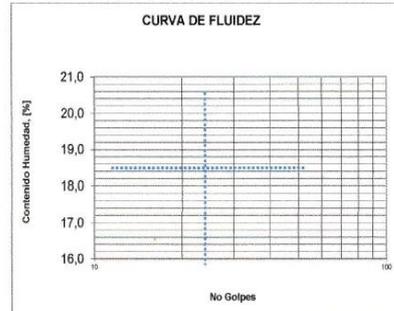
2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		NP	
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NP	
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	28,60
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	139,30
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	135,96
4. Peso Agua, [gr]	3,34
5. Peso Suelo Seco, [gr]	107,36
6. Contenido de Humedad, [%]	3,11

Grava(%)	31,11
Arena (%)	62,89
Finos(%)	6,00
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP - SM
Clasif. AASHTO	A - 1 - b (0)
Contenido de Humedad	3,11
Peso específico	-
Índice de Grupo	0

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing. Wilson J. Zelaya Santos
CIP 195373 - CONSULTOR C-127796
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Telefono: 954877150 - 945417124 e-mail: Wilze822@hotmail.com



TESIS EVALUACIÓN Y DISEÑO INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL CENTRO POBLADO TANGAY ALTO, CHIMBOTE-2023

UBICACIÓN DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESTISTAS - García Caballero, Pamela Liseth
-Zavala Risco, Deisy Marilu

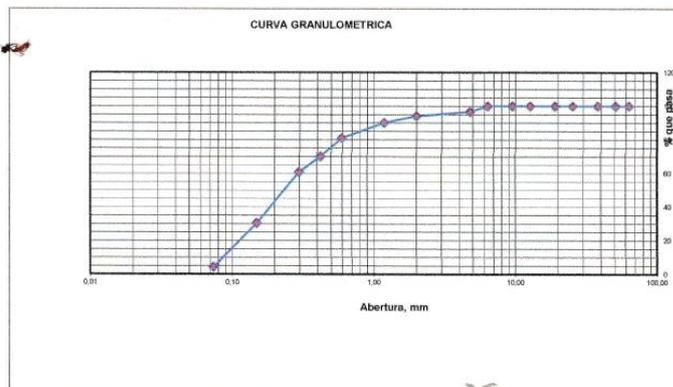
FECHA MAYO DEL 2023

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 07 MUESTRA .01 Prof. = 0.60 - 150 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	797,900		
Peso Lavado y Seco, [gr]	763,400		
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
2 1/2"	63,500	0,000	100,00
2"	50,800	0,000	100,00
1 1/2"	38,100	0,000	100,00
1"	25,400	0,000	100,00
3/4"	19,000	0,000	100,00
1/2"	12,700	0,000	100,00
3/8"	9,510	0,000	100,00
1/4"	6,350	0,000	100,00
Nº 4	4,760	26,300	96,70
Nº 10	2,000	20,500	94,13
Nº 16	1,180	31,500	90,19
Nº 30	0,595	72,800	81,06
Nº 40	0,420	86,900	70,17
Nº 50	0,297	74,500	60,83
Nº 100	0,149	242,300	30,47
Nº 200	0,074	208,600	4,32
< Nº 200		34,500	0,00



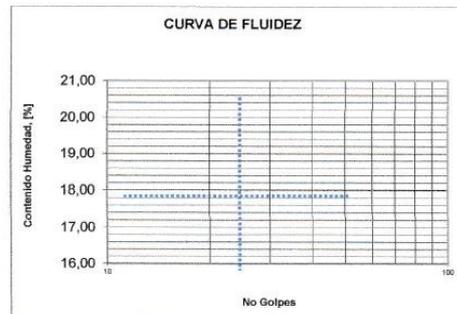
2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		NP	
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NP	
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	25,60
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	127,14
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	123,96
4. Peso Agua, [gr]	3,18
5. Peso Suelo Seco, [gr]	98,36
6. Contenido de Humedad, [%]	3,23

Grava(%)	3,30
Arena (%)	92,38
Finos(%)	4,32
Limite Líquido	NP
Limite Plástico	NP
Indice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A-2-4 (0)
Contenido de Humedad	3,23 LAB
Peso específico	-
Indice de Grupo	0


 Ing. Wilson J. Zelaya bantos
 CIP. 192373 - CONSULTOR C-127796
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877150 -945417124 e-mail: Wlze822@hotmail.com



TESIS EVALUACIÓN Y DISEÑO INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL CENTRO POBLADO TANGAY ALTO, CHIMBOTE-2023

UBICACIÓN DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTA - García Caballero, Pamela Liseth
-Zavala Risco, Deisy Marilu

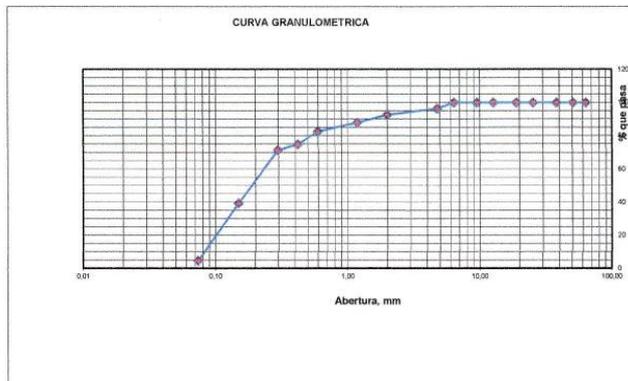
FECHA MAYO DEL 2023

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 08 **MUESTRA** .01 Prof. = 40 - 150 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

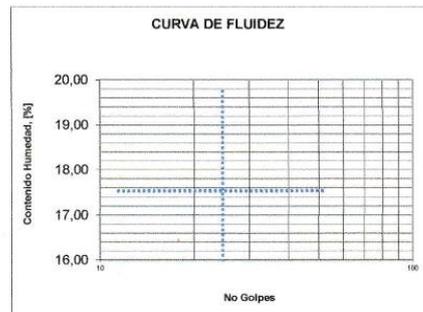
Peso Inicial Seco, [gr]		822,400	
Peso Lavado y Seco, [gr]		784,800	
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
2 1/2"	63,500	0,000	100,00
2"	50,800	0,000	100,00
1 1/2"	38,100	0,000	100,00
1"	25,400	0,000	100,00
3/4"	19,000	0,000	100,00
1/2"	12,700	0,000	100,00
3/8"	9,510	0,000	100,00
1/4"	6,350	0,000	100,00
Nº 4	4,760	30,300	96,32
Nº 10	2,000	30,200	92,64
Nº 16	1,180	39,500	87,84
Nº 30	0,595	43,600	82,54
Nº 40	0,420	64,300	74,72
Nº 50	0,297	27,800	71,34
Nº 100	0,149	284,500	39,18
Nº 200	0,074	284,600	4,57
< Nº 200		37,600	0,00



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			



B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	27,80
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	113,67
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	110,30
4. Peso Agua, [gr]	3,37
5. Peso Suelo Seco, [gr]	82,50
6. Contenido de Humedad, [%]	4,08

Grava(%)	3,68
Arena (%)	91,74
Finos(%)	4,57
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A - 2 - 4 (0)
Contenido de Humedad	4,08
Peso específico	-
Índice de Grupo	0

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
 Ing. Wilson J. Zelaya Santos
 CIP. 195373 - CONSULTOR C-127796
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
 LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
 Telefono: 954877150 - 945417124 e-mail: Wilza822@hotmail.com

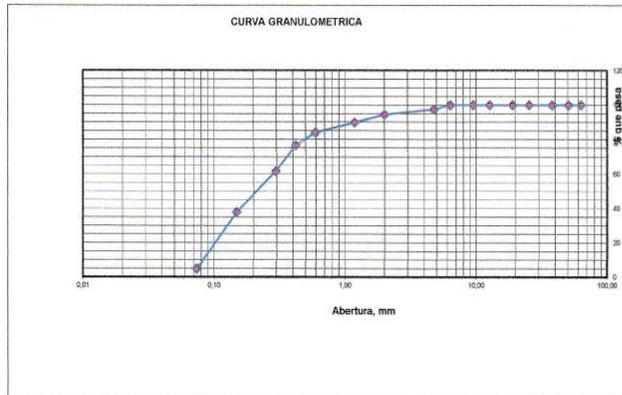
TESIS EVALUACIÓN Y DISEÑO INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL CENTRO POBLADO TANGAY ALTO, CHIMBOTE-2023
UBICACIÓN DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
TESISTAS - García Caballero, Pamela Liseth
 -Zavala Risco, Deisy Marilu
FECHA MAYO DEL 2023

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 09 **MUESTRA** .01 Prof. = 0.00 -60 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
2 1/2"	63,500	0,000	100,00
2"	50,800	0,000	100,00
1 1/2"	38,100	0,000	100,00
1"	25,400	0,000	100,00
3/4"	19,000	0,000	100,00
1/2"	12,700	0,000	100,00
3/8"	9,510	0,000	100,00
1/4"	6,350	0,000	100,00
Nº 4	4,760	18,900	97,43
Nº 10	2,000	21,500	94,50
Nº 16	1,180	34,600	89,78
Nº 30	0,595	42,300	84,02
Nº 40	0,420	54,600	76,58
Nº 50	0,297	109,600	61,65
Nº 100	0,149	174,300	37,90
Nº 200	0,074	242,300	4,89
< Nº 200		35,900	0,00



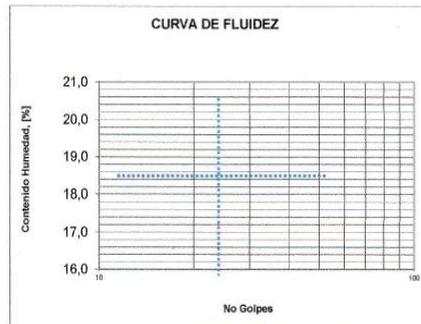
2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		NP	
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NP	
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	27,90
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	116,74
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	112,30
4. Peso Agua, [gr]	4,44
5. Peso Suelo Seco, [gr]	84,40
6. Contenido de Humedad, [%]	5,26

Grava(%)	2,57
Arena (%)	92,53
Finos(%)	4,89
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A - 3 (0)
Contenido de Humedad	5,26 AB
Peso específico	-
Índice de Grupo	0

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 Ing. Wilson J. Zelaya Santos
 CIP 195373 - CONSULTOR C-127796
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
 LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
 Teléfono: 954877150 - 945417124 e-mail: Wilze822@hotmail.com

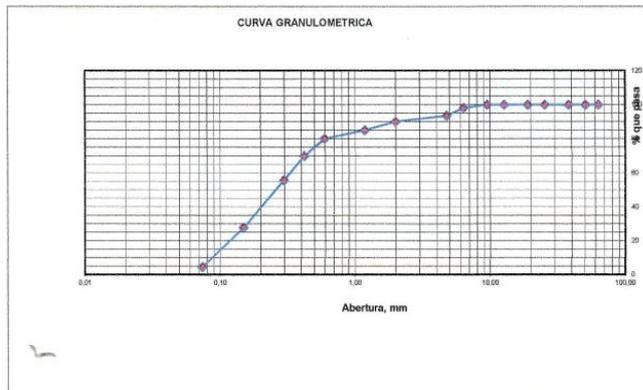
TESIS EVALUACIÓN Y DISEÑO INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL CENTRO POBLADO TANGAY ALTO, CHIMBOTE-2023
UBICACIÓN DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
TESISTAS - Garcia Caballero, Pamela Liseth
 -Zavala Risco, Deisy Marilu
FECHA MAYO DEL 2023

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 09 **MUESTRA** .02 Prof. = 60 - 150 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
2 1/2"	63,500	0,000	100,00
2"	50,800	0,000	100,00
1 1/2"	38,100	0,000	100,00
1"	25,400	0,000	100,00
3/4"	19,000	0,000	100,00
1/2"	12,700	0,000	100,00
3/8"	9,510	0,000	100,00
1/4"	6,350	12,500	98,17
Nº 4	4,760	32,200	93,46
Nº 10	2,000	23,600	90,00
Nº 16	1,180	34,500	84,95
Nº 30	0,595	34,600	79,88
Nº 40	0,420	67,800	69,99
Nº 50	0,297	98,400	55,58
Nº 100	0,149	190,200	27,73
Nº 200	0,074	158,600	4,51
< Nº 200		30,800	0,00



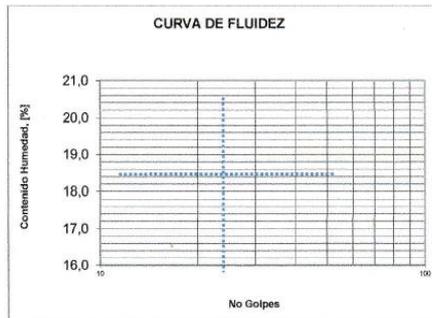
2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		NP	
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NP	
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	23,50
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	117,42
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	115,20
4. Peso Agua, [gr]	2,22
5. Peso Suelo Seco, [gr]	91,70
6. Contenido de Humedad, [%]	2,42

Grava(%)	6,54
Arena (%)	88,95
Finos(%)	4,51
Limite Liquido	NP
Limite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A - 2 - 4 (0)
Contenido de Humedad	2,42
Peso específico	-
Índice de Grupo	0 LAB

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 Ing. Wilson J. Zelaya Santos
 CIP. 193773 - CONSULTOR C-127796
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877150 - 945417124 e-mail: Wilze822@hotmail.com



TESIS EVALUACIÓN Y DISEÑO INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL CENTRO POBLADO TANGAY ALTO, CHIMBOTE-2023

UBICACIÓN DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTA - García Caballero, Pamela Liseth
-Zavala Risco, Deisy Marilu

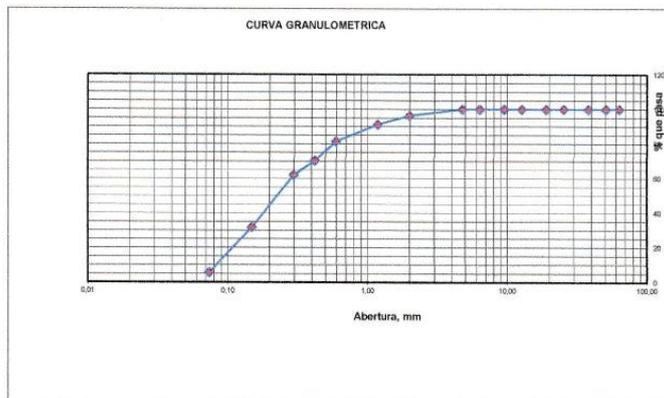
FECHA MAYO DEL 2023

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 10 **MUESTRA** .01 Prof. = 0.00 - 55 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]		840,700	
Peso Lavado y Seco, [gr]		792,100	
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
2 1/2"	63,500	0,000	100,00
2"	50,800	0,000	100,00
1 1/2"	38,100	0,000	100,00
1"	25,400	0,000	100,00
3/4"	19,000	0,000	100,00
1/2"	12,700	0,000	100,00
3/8"	9,510	0,000	100,00
1/4"	6,350	0,000	100,00
Nº 4	4,760	0,000	100,00
Nº 10	2,000	31,500	96,25
Nº 16	1,180	42,800	91,16
Nº 30	0,595	81,400	81,48
Nº 40	0,420	93,400	70,37
Nº 50	0,297	70,500	61,98
Nº 100	0,149	253,600	31,82
Nº 200	0,074	218,900	5,78
< Nº 200		48,600	0,00



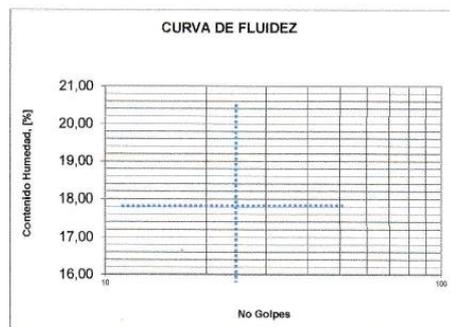
2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			NP
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		NP
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	25,30
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	156,30
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	149,90
4. Peso Agua, [gr]	6,40
5. Peso Suelo Seco, [gr]	124,60
6. Contenido de Humedad, [%]	5,14

Grava(%)	0,00
Arena (%)	94,22
Finos(%)	5,78
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A - 3 (0)
Contenido de Humedad	5,14
Peso específico	2,64
Índice de Grupo	0


 Ing. Wilson J. Zelaya Santos
 C.P. 195373 - CONSULTOR C-127794
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



**Anexo
Ensayo Químico**

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing. Wilson J. Zelaya Santos
CIP 195213 - CONSULTOR C-127796
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



TESIS: EVALUACIÓN Y DISEÑO INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL CENTRO POBLADO TANGAY ALTO,

UBICACIÓN : CHIMBOTE-2023
DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
TESISTAS: García Caballero, Pamela Liseth
Zavala Risco, Deisy Marilu
FECHA MAYO DEL 2023

ANALISIS QUIMICO

N°	ANALISIS QUIMICO	VALORES MAXIMOS ADMISIBLES	RESULTADOS (%)		
			C-2	C-2	PROMEDIO
1	Sales Delocuescentes o Cloruros	0,15%	0,19%	0,20%	0,20
2	Sulfatos Solubles (SO4)	0,10%	0,13%	0,11%	0,12
3	Sales Solubles Totales	0,04%	0,05%	0,05%	0,06
4	Sólidos en suspensión	1000			
5	Materia Orgánica expresado en Oxígeno	10			
6	Sales Solubles de Magnesio	150			
7	Límite de Turbidez	2000			
8	Dureza	> 5			
9	Potencial de Hidrógeno (PH)	> 7	7,1	7,1	7,1

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing. Wilson K. Zelaya Santos
CIP. 195373 - CONSULTOR C-127796
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

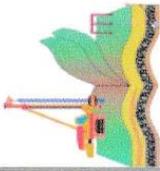
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



**ANEXO
RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIOS**

~~GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO~~

~~Ing. Wilson J. Zelaya Santos
CIP. 195373 - CONSULTOR C-127796
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA~~



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
 LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
 Telefono: 954877150-945417134 e-mail: W7z822@hotmail.com

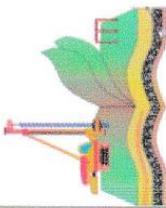
TESIS: EVALUACION Y DISEÑO INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BASICO PARA EL CENTRO POBLADO TANGAY ALIO,
 CHIMBOTE-2023
UBICACION : DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
TESISTAS: Garcia Caballero, Pamela Liseth
 Zavala Risco, Desy Maritu
FECHA MAYO DEL 2023

Ensayos de Laboratorio RESUMEN DE RESULTADOS

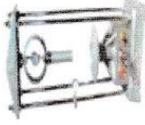
Calicata N° Muestra espesor de estrato	Unidad	C-07		C-08		C-09		C-10	
		M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2
D - 423	Límite Líquido (%)	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
D - 424	Límite Plástico (%)	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
	Índice Plástico (%)	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
D - 2467	Clasificación SUCS	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP
	Clasificación AASHTO	A - 2-4 (0)	A - 2 - 4 (0)	A - 3 (0)	A - 2 - 4 (0)	A - 3 (0)	A - 2 - 4 (0)	A - 3 (0)	A - 2 - 4 (0)
	% de Gravas	3,30	3,68	2,57	6,54	0,00	2,75	0,00	2,75
	% de Arenas	92,38	91,74	92,53	88,95	94,22	93,09	94,22	93,09
	Pasante N° 200	4,32	4,57	4,69	4,51	5,78	4,17	5,78	4,17
	Contenido de Humedad	3,23	4,08	5,26	2,42	5,14	3,02	5,14	3,02

NORMA ASTM

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
 Exp. (F. 15310) J. Zelaya Santos
 CIP: 195373 - CONSULTOR C-127196
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
 LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
 Teléfono: 954877150-945417124 e-mail: Wilze822@hotmail.com

TESIS: EVALUACION Y DISEÑO INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BASICO PARA EL CENTRO POBLADO TANGAY ALTO,
 CHIMBOTE-2023
UBICACION: DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
TESTISTAS: Garcia Caballero, Pamela Liseth
 Zavala Risco, Detsy Marilu
FECHA: MAYO DEL 2023

Ensayos de Laboratorio RESUMEN DE RESULTADOS

Calicata N° Muestra espesor de estrato	Unidad	C-01		C-02		C-03		C-04		C-05		C-06	
		M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2
D-423	Limite Liquido (%)	NP	NP	NP	NP	NP	NP						
D-424	Limite Plástico (%)	NP	NP	NP	NP	NP	NP						
	Indice Plástico (%)	NP	NP	NP	NP	NP	NP						
D-2487	Clasificación SUCS	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP-SM	SP	SP-SM	SP	SP	SP-SM
	Clasificación AASHTO	A-2-4 (0)	A-3 (0)	A-3 (0)	A-2-4 (0)	A-3 (0)	A-1-b (0)						
	% de Gravas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,11
	% de Arenas	96,28	95,69	95,45	96,51	90,09	96,03	89,94	95,44	95,32	95,44	95,32	62,89
	Presente N° 200	3,72	4,31	4,55	3,49	9,91	3,97	10,06	4,56	4,68	4,68	4,68	6,00
	Contenido de Humedad (%)	21,45	2,10	4,61	3,80	3,13	2,12	3,69	3,25	4,61	3,11	4,61	3,11

NORMA ASTM

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
 Ing. Wilson J. Zelaya Santos
 CIP: 195373 - CONSULTOR C-127196
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,

CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



ANEXO

PANEL FOTOGRÁFICO

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing. Wilson J. Zelaya Santos
CIP. 195371 - CONSULTOR C-127796
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA

Anexo 9: Informe de impacto ambiental

Generalidades

El presente estudio de impacto ambiental desarrolla todos los conceptos que los Autores, como ejecutores de la presente investigación, requerirá para presentar para la aprobación del proyecto Evaluación y diseño integral del saneamiento básico para el Centro Poblado Tangay Alto, Chimbote, 2023.

Este estudio contempla la identificación y cuantificación de efectos negativos que se puedan originar en la fase de ejecución, operación y mantenimiento de la presente tesis.

Para la tesis se tomó en cuenta la Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, Ley N°27446, establece que: “No podrá iniciarse la ejecución de proyectos incluidos en la Ley citada, si no cuentan antes con una certificación ambiental, la cual debe ser otorgada por el sector competente, en el caso de la presente, es el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento”.

En ese contexto es que la R.M. N°383-2016-MINAM, establece la Actualización del listado de inclusión de proyectos de inversión sujetos al Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental – SEIA, en el cual identifica aquellos proyectos que no requieren la certificación, dentro de los cuales son:

- a) El proyecto tiene una población beneficiaria menor a 1200 habitantes.
- b) El proyecto no se encuentra dentro de un área natural protegida (ANP) o Zona de Amortiguamiento.
- c) El proyecto contempla la realización del saneamiento básico, con la creación de un Pozo Tubular, Cámara de Bombeo, redes primarias, secundarias y domiciliarias de agua potable y alcantarillado, teniendo una población menor a 15,000 habitantes. Para estos proyectos es exigible la presentación de un Ficha Técnica Ambiental (en adelante FTA).

El proyecto a desarrollar ha sido diseñado para una población de 300 familias, con un total de 1075 habitantes, el mismo que no se encuentra en un área natural protegida, ni contempla la ejecución de una Planta de Tratamiento de Aguas

Residuales (PTAR), por lo que según la normativa que rige al Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento tan solo requiere la presentación de la Ficha Técnica Ambiental.

Objetivos.

Objetivo General.

- Identificar y evaluar posibles impactos ambientales en la tesis “EVALUACIÓN Y DISEÑO INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BASICO PARA EL CENTRO POBLADO TANGAY ALTO, CHIMBOTE, 2023” pueda generar en su etapa de ejecución.

Objetivo Específico.

- Plantear las medidas preventivas y correctivas, a fin de evitar o minimizar los posibles efectos de impacto ambiental que se puedan dar durante la ejecución del Proyecto.

Marco Normativo.

D.S. N°004-2017, Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias.

Ley 28611, Ley General del Ambiente, que dicta la normativa aplicable a todos los sectores del gobierno y forma las base para la adopción de medidas ambientales.

Ley 27314, Ley General de Residuos Sólidos Y Su Reglamento aprobado con D.S. N°057-2004, la que establece los derechos, obligaciones entre otras para asegurar una correcta gestión y manejo de residuos sólidos.

Ley 27446, Ley del sistema nacional de evaluación del impacto ambiental, dicta los proyectos que requieren la certificación ambiental.

Ley 29338, Ley de Recursos Hídricos y su reglamento aprobado con D.S. N°001-2010-AG, que establece la normativa en materia de recursos hídricos, incluida las autorizaciones para vertimiento y re uso de aguas residuales tratadas.

D.S. N°006-2017, Decreto Supremo que modifica el Reglamento de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2010-AG. (Modificación de los artículos 131, 135, 136, 137, 138, 139, 141, 144, 145, 149, 152, 183 y 185)

Ley 26821, Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, la cual establece las condiciones para el aprovechamiento sostenible en base a la constitución política del Perú. **D.S. N°003-2010-MINAM**, decreto que aprueba Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales.

Desarrollo de la Ficha Técnica Ambiental

Datos generales del proyecto:

Nombre del proyecto:

“Evaluación y diseño integral del saneamiento básico para el centro poblado Tangay alto, Chimbote, 2023”.

Localización del proyecto:

- Tipo de zona : rural.
- Región : Áncash.
- Distrito : Chimbote.

Antecedentes del proyecto

Sistema de agua potable

Como ya se ha descrito en puntos anteriores el proyecto se desarrolla en Tangay Alto (Las Flores), los mismos que tienen dos fuentes de abastecimiento, por captación se succión por un pozo provisional y por captación de canal, las mismas que no abastecen de forma continua a los habitantes, así como el no adecuado tratamiento del agua para el consumo.

Sistema de alcantarillado.

El centro poblado Tangay alto (las flores) por tener viviendas dispersas, no cuentan actualmente con un sistema de alcantarillado para sus aguas residuales, la mayoría viviendas cuentan con pozo ciego, debido a esto se genera una contaminación ambiental por las disposiciones finales de excretas que los pobladores generan.

Desarrollo de la Ficha Técnica Ambiental

Condiciones ambientales y sociales del entorno del proyecto

Factor ambiental

a. Fauna:

Se encuentran en las zonas varias especies de aves como lechuzas, codornices, palomas y animales de la granja como vacas, ovejas, caballos, gallinas, patos y cerdos.

b. Flora:

La gran parte de la flora son arbustos, que se encuentran con mayor densidad en las fuentes de agua, los cactus, se encuentran en mayor proporción puesto que estos no requieren de mucha agua para crecer.

c. Seres humanos:

Según los censos realizados por el INEI y las encuestas para el proyecto, se han obtenido los siguientes datos: El proyecto a desarrollar ha sido diseñado para una población de 300 familias, con un total de 1075 habitantes, como en la población que habita al centro poblado, el material rustico es usado para elaborar las viviendas en su mayoría, las mismas que se encuentran en pésimas condiciones, siendo pocas las viviendas que se encuentran en óptimas condiciones en cuanto a infraestructura, se sabe que como principal actividad económica es la agricultura.

d. Agua:

Al no contarse con un estudio hidrológico de la zona no se puede determinar con exactitud el flujo de los acuíferos existentes. Encontramos en la zona fuentes superficiales, tales como el Canal Carlos Leen y un pozo de succión.

e. Suelo:

En cuanto al suelo, se determino que el terreno estudiado no presenta limite liquido ni plástico, el porcentaje de humedad varía entre los 2.10

a 21.45; para la clasificación de suelos (SUCS) tenemos arenas pobremente graduadas.

f. Aire:

En la zona no se encuentra alguna industrial o construcción que genere una afectación en el ruido.

Participación ciudadana.

En los eventos organizados con la ciudadanía y sus representantes en el centro poblado Tangay Alto (Las Flores), son base del proyecto donde se ha identificado que la población si bien se siente identificada por las obras que se plantean ejecutar existe preocupación por cómo se va realizar el proyecto y quien lo va administrar luego de su ejecución.

Los ciudadanos participaron en el llenado de las encuestas para conocer y evaluar el estado de los servicios de saneamiento básico en el centro poblado.

Identificación de impactos ambientales

Descripción de impactos ambientales en las etapas del proyecto

VARIABLES DE INCIDENCIA	EFECTO			TEMPORALIDAD			ESPACIALES			MAGNITUD			
	Positivo	Modestia	Neutro	Permanente	Transitorio			Local	Regional	Nacional	Leve	Moderado	Fuerte
					Corta	Media	Larga						
MEDIO FÍSICO NATURAL													
1. Clima			X		X			X			X		
2. Agua			X		X			X			X		
3. Aire			X		X			X			X		
4. Suelo			X		X			X			X		
5. Sonido			X		X			X			X		
MEDIO BIOLÓGICO													
1. Flora			X		X			X			X		
2. Fauna			X		X			X			X		
3. Ecosistemas			X		X			X			X		
MEDIO SOCIAL													
1. Población	X					X		X				X	
2. Cultura	X			X				X					X
3. Aspectos Socioeconómicos	X			X				X					X
4. Estética y calidad de paisaje	X					X		X				X	

MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL - ETAPA DE EJECUCIÓN
Componentes DEL PROYECTO **Identificación de**
Variables **Si N** **Por cuanto ImpEascptacosiso** **Magnitud de**

Ambien	oLao tiregmMpdoeiCoort NcaiafecRtgadei o Loal c											
FueteferctoMdseo	Lee v											
Medio tFailseisco a	o	o	rad	Habr	á	movim	iento	x	x	x		
X dSeeticeonrratasm?inaran	x											
ISScaanees ugtiteeetilirrnazeasar?srar?annan	x							xx	xx	X	x	x
rSueidoutilizsz?aran	x											
eSaSee xirpecllon?oncstraienvmmOinaSen?rtareal el								x	x	x	x	x
agua del	x	x	x	x	á	Sreea	contaminará? el					
agua del			x									
Se modificarán los												
cursos de			x									
Se generaran												
residuos de												
cEonxistsetrulaccpoiónsib?iidad			x	x	x	x	x	que se generen				
rMeedsiduoió Bsitóólógicoicso?			x									

Disminuirá la diversidad de												
flDoisrmainupoirár ella diversidadde			x									
Mfauednaio por el Socioeconómico												
-Sé Cultfeucraarlá visualmente el entorno por la			x									
eSjécaufceicótnardáe las positivamente las Principales actividades	x			x					x		x	
Eeclontróanmsicpoas porre dlae materiales afectará a terceros?												
Se utilizaran vías principales?			x									
Los operarios Realizaran			x									
Htrabaay rijoessgdoe adlteo riesgo? introducción de enfermedades por trabajadores			x									
fOotrónseoimspa? Ctos	x						x		x			x

Operación y Mantenimiento

Tabla N° 03 Matriz de impacto ambiental OP

Elementos causales	Impacto ambiental	Elementos del medio
Mal funcionamiento del sistema	Posible afectación de la salud	Social
Inadecuado mantenimiento del sistema	Posible afectación de la salud	Social
Posible contaminación del suelo	Generación de residuos	Suelo

Fuente: Elaborado por el tesista

a. Cierre y abandono de obras

TABLA N° 04 Matriz de impacto ambiental C.A.O.

Elementos causales	Impacto ambiental	Elementos del medio
Actividades de traslado y desmonte de tierras	Afectación por residuos sólidos y efluentes	Suelo
	Erosión del suelo	
Incumplimiento de las medidas de cierre establecidas	Generación de material participado	Aire
	Generación de residuos	Suelo

Fuente: Elaborado por tesista

b. Construcción

TABLA N° 05 Matriz de impacto ambiental Construcción

Elementos causales	Impacto ambiental	Elementos del medio
Presencia de equipos y circulación de maquinarias	Gases de combustión (NOX, SOX, CO2); nivel de polvo; nivel de ruido	Aire
Instalación de campamento (maquinarias y equipos)	Alteración de la calidad del suelo	Suelo
Trabajos de movimiento de tierra	Disminución de la cobertura vegetal (erosión y pérdida de suelo)	Suelo
Trabajos de mantenimiento de maquinaria y equipos	Contaminación por insumos químicos	Suelo

Trabajos propios de instalación de tuberías	Generación de escombros (residuos de construcción) y alteración de vías de tránsito	Suelo
Falta de inadecuados implementos de protección	Salud y seguridad	Social

Fuente: Elaborado por tesista

Medidas de prevención y de control

Para ello se ha elaborado una matriz que determinan todas las acciones que se deben tomar en las diferentes etapas del proyecto.

TABLA N° 06 Matriz de medidas de prevención y control

Etapas	Denominación del impacto	Medio afectado	Tipo de medida	Medida propuesta	Responsable de implementación
Cierre y abandono	Posible afectación de la salud	Social	Preventiva	- Charlas de capacitación - Obligación del uso diario de las EPP.	Contratista
Cierre y abandono	Afectación por residuos sólidos y efluentes	Suelo	Preventiva	Separación de residuos sólidos, los mismo que al final de la obra deberán ser depositados en un relleno sanitario.	Contratista
Cierre y abandono	Erosión del suelo	Suelo	Preventiva	Evitar en lo posible maquinaria pesada que involucre tala de la flora de la zona	Contratista
Cierre y abandono	Generación de material particulado	Suelo	Preventiva	Disponer que se cumpla con lo indicado en el plan de manejo de residuos sólidos, considerando el empleo de agua de forma esporádica para riego de caminos por donde transita los vehículos.	Contratista

Construcción	Gases de combustión, nivel de polvo; nivel de ruido	Aire	Preventiva	Ejecución del mantenimiento oportuno de los equipos y maquinaria, a fin de reducir la emisión de los gases	Contratista
Construcción	Alteración de la calidad del suelo	Suelo	Preventiva		
	Disminución de la cobertura vegetal, erosión y pérdida de suelo.	Suelo	Preventiva	Señalización de área de trabajo	Contratista
Construcción	Contaminación por insumos químicos	Suelo	Preventiva	Uso de recipientes metálicos en los cambios de aceite y otros, evitando derrames	Contratista
Construcción	Generación de escombros (residuos de construcción) y alteración de vías de tránsito	Suelo	Preventiva		
Construcción	Salud y seguridad	Social	Preventiva	Usar obligatoriamente las EPP, dictar obligatoriamente la charla de 5 min al inicio de las actividades diarias.	JASS
Operación y mantenimiento	Posible afectación de la salud	Agua	Preventiva	Comunicar a la población en asambleas sobre las posibles fallas de la PTAP (por excesivo uso de cloro), de darse el caso se restringirá el consumo de las aguas,	JASS

Operación y mantenimiento	Posible proliferación de vectores	Agua	Preventiva	Disponer los residuos del mantenimiento de manera adecuada, estableciendo la prohibición de dejar cualquier residuo en las fuentes de agua.	JASS
Operación y mantenimiento	Contaminación por agua de rebose	Agua	Prevención		JASS

Fuente: Elaborado por el tesista **Programa de manejo de residuos sólidos.**

Los residuos sólidos, se van a separar en contenedores categorizados por colores, los mismos que han de ser rotulados.

Los citados contenedores se clasificarán de acuerdo al siguiente cuadro el mismo que siga la reglamentación actual.

TABLA N° 07 Dispositivos de almacenamiento de los residuos sólidos según NTP 900.058.2005

Residuo	Re aprovechable	No re aprovechable
Metal	●	
Vidrio	●	
Papel y cartón	●	
Plástico		
Orgánico	●	
Generales		●
Peligrosos	●	●

Fuente: NTP 900.058.2005

Los recipientes deberán ser apropiados para la actividad, soportar golpes y calor, en el caso de materiales peligrosos se plantea un sistema de contención a fin de evitar contaminación, por lo cual los contenedores

de este tipo serán ubicados en una zona específica la cual será supervisada de forma constante, cualquier incidente será reportado al instante. Se contratará los servicios de baños portátiles de uso del personal en obra, el mismo que serán de tratamiento de la empresa contratada para brindar el servicio.

Reutilización y/o reciclaje

El reúso y el reciclaje serán parte fundamental, puesto que el proyecto plantea el reúso de los artículos que sean apropiados para este fin, es decir los no peligrosos.

Se buscará y promocionará el uso de productos que generen menos desperdicios, productos de larga duración. Las capacitaciones diarias permitirán que los trabajadores concienticen las medidas a tomar, inculcando el manejo apropiado de los residuos sólidos, con la participación del personal.

Manejo de residuos peligrosos

Los residuos sólidos peligrosos tendrán un tratamiento especial los cuales serán manejados directamente por el contratista en la ejecución de la obra, siendo de esta forma el responsable directo de la recolección, cuidado y disposición de estos.

Para esto el contratista, deberá contar con personal capacitado para este fin o en su defecto contar con un contrato con una empresa especialista en el tema.

Si existiese de alguna forma algún tipo de afectación por estos residuos, estos deberán ser registrados como incidentes y realizar la limpieza inmediata del área afectada, de tratarse de hidrocarburos es preciso contar con un kit anti derrames.

De ser el mismo contratista el que se encargue de la disposición de estos residuos, deberán coordinar con las autoridades a fin de ubicar un área adecuada que cuente con la autorización respectiva para su depósito final.

Programa de monitoreo ambiental

Comprende el monitoreo de cada una de las variables antes identificadas, es decir monitoreo de la calidad de aire, ruido, líquidos y sólidos.

Monitoreo de calidad del aire

Los mayores impactos identificados son los referidos a emisiones de polvos y gases de combustión, el monitoreo de calidad se realizará de manera trimestral, tal como lo establece la normativa vigente (**D.S. N° 074-2001-PCM**), teniendo en cuenta los parámetros de partículas Totales en Suspensión (PTS), Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Azufre (SO₂), Ácido Sulfhídrico (H₂S), Óxidos de Nitrógeno (NO_x) e Hidrocarburos No Metano.

Monitoreo de ruido

Según lo identificado el ruido es generado por el transporte, movilización de maquinaria, equipos pesados, por lo que con ayuda de un sonómetro se realizará la medición sonora respectiva, la cual establecerá los decibeles de acuerdo a los OSHA, es importante mencionar que los puntos de muestra serán fijados por el responsable ambiental.

Monitoreo de efluentes líquidos

Los efluentes, estarán a cargo de la empresa contratada de brindar el servicio de baños portátiles.

Monitoreo de residuos sólidos

El control que se tendrá en este punto será realizado de manera diaria y continúa de acuerdo a lo establecido en la Ley General de Residuos Sólidos, la cual establece las medidas necesarias para minimizar los volúmenes de residuos sólidos en la ejecución de un proyecto.

Cronograma y presupuesto de la implementación de medidas

El cronograma para la ejecución de los programas y acciones del presente se han considerado en el siguiente cuadro:

CONCLUSIONES.

- Según la normativa que rige al Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, para este proyecto que no cuenta con Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, solo se presentará una Ficha Técnica Ambiental, la cual involucra a ambos caseríos.
- El agua residual saliente del biodigestor de cada vivienda puede ser reusadas en cultivos de consumo no directo (plantas de tallo largo).
- La evaluación realizada se ajusta con los requerimientos del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.
- El proyecto contempla dentro de sus programas la participación ciudadana, la prevención y mitigación de los posibles daños, el manejo de residuos sólidos, monitoreo ambiental.
- Con el seguimiento de la matriz de medidas de prevención y control, la fase de ejecución del proyecto garantiza la afectación mínima de daños al medio ambiente en el caserío de Santa Rosa y anexo el Naranjo.

RECOMENDACIONES.

- Se recomienda elaborar en el presupuesto final del proyecto las partidas del plan de manejo ambiental, según los cuadros de resumen generados en este informe.
- Se recomienda generar una partida del plan de monitoreo arqueológico, en cuanto a posibles restos arqueológicos que se podrían presentar en la ejecución de las partidas que comprende el proyecto.

Durante la ejecución del proyecto se recomienda realizar eventos de reforestación de zonas aledañas al proyecto, esto para poder incentivar una cultura a los pobladores de la importancia de su medio ambiente en el que viven.

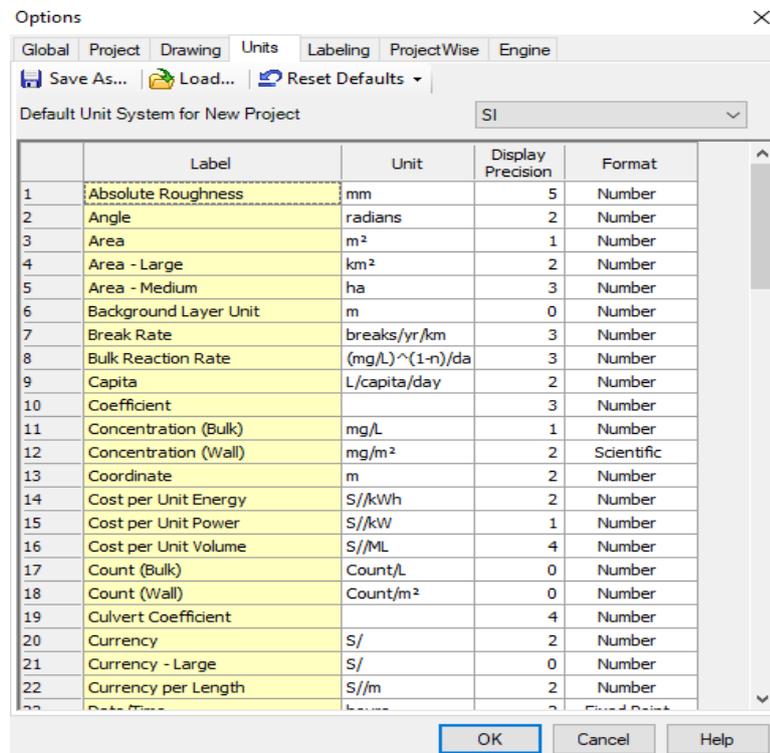
Anexo 10: Cálculos del sistema de agua potable

NODOS	CT (M)	P (M)
NODO 1	112	12,71
NODO 2	111	10,29
NODO 3	110	9,54
NODO 4	108	15,58
NODO 5	109	17,74
NODO 6	110	17,51
NODO 7	113	18,52
NODO 8	114	19,36
NODO 9	112	22,17
NODO 10	115	22,17
NODO 11	114	23,17
NODO 12	112	25,41
NODO 13	110	28,01
NODO 14	115	30,12
NODO 15	112	32,62
NODO 16	110	34,09
NODO 17	109	36,99
NODO 18	108	39,89
NODO 19	107	42,79
NODO 20	110	45,69
NODO 21	114	48,59
NODO 22	113	51,49
NODO 23	111	54,39
NODO 24	109	57,29
NODO 25	108	60,19
NODO 26	112	63,09
NODO 27	110	65,99
NODO 28	115	68,89
NODO 29	116	71,79
NODO 30	117	74,69
NODO 31	114	77,52
NODO 32	118	80,49
NODO 33	120	84,72

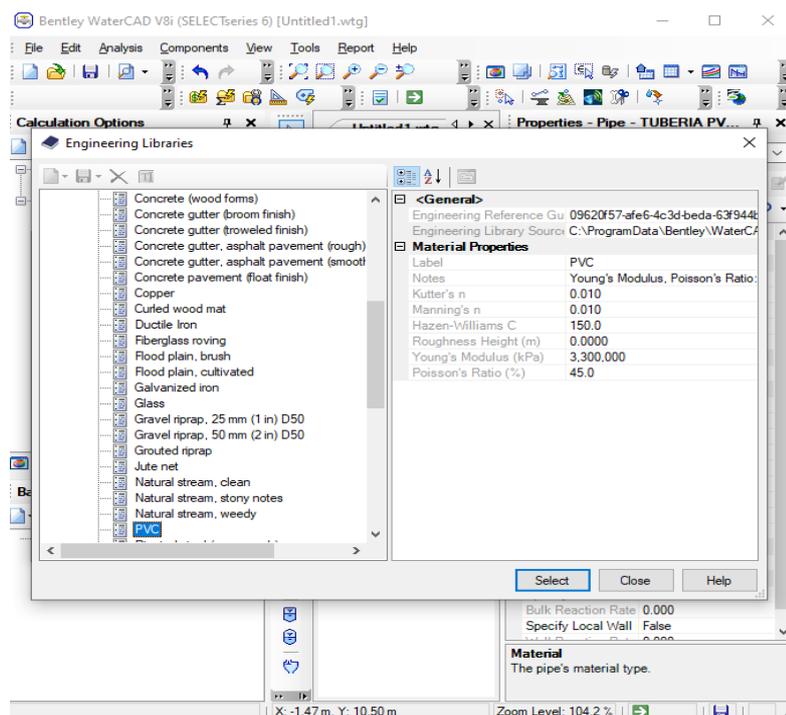
TUBERIAS	CAUDAL (LT/S)	VELOCIDAD (M/S)	DIAMETRO(MM)	LONGITUD(M)
TUBERIA 1	45	9,87	110	35
TUBERIA 2	9,69	16,45	90	120
TUBERIA 3	17,96	10,89	110	58
TUBERIA 4	13,35	12,14	90	61
TUBERIA 5	8,42	12,05	90	117
TUBERIA 6	9,47	28,45	90	74
TUBERIA 7	10,54	29,87	90	18
TUBERIA 8	8,72	18,35	90	56
TUBERIA 9	9,56	24,14	90	44
TUBERIA 10	10,25	28,69	90	57
TUBERIA 11	13,1	20,78	90	37
TUBERIA 12	14,9	30,01	90	44
TUBERIA 13	10,9	22,96	90	35
TUBERIA 14	15,46	20,14	90	83
TUBERIA 15	18,42	29,71	90	44
TUBERIA 16	19,62	24,36	90	44
TUBERIA 17	17,45	26,61	90	41
TUBERIA 18	18,64	19,21	90	75
TUBERIA 19	15,98	24,87	90	48
TUBERIA 20	16,24	27,94	90	137
TUBERIA 21	18,97	25,01	90	144
TUBERIA 22	20,37	13,87	90	43
TUBERIA 23	26,98	29,74	90	76
TUBERIA 24	24,1	10,74	90	29
TUBERIA 25	25,94	12,63	90	155
TUBERIA 26	26,47	17,12	90	37
TUBERIA 27	28,12	20,87	90	44
TUBERIA 28	29,63	25,36	90	46
TUBERIA 29	32,15	29,96	90	49
TUBERIA 30	36,14	17,12	90	75
TUBERIA 31	38,15	23,05	90	78
TUBERIA 32	37,1	22,36	90	29
TUBERIA 33	34,2	29,97	90	35
TUBERIA 34	31,98	15,36	90	46
TUBERIA 35	33,94	22,12	90	54
TUBERIA 36	35,61	18,87	90	74
TUBERIA 37	37,9	16,91	90	85
TUBERIA 38	38,14	19,23	90	86
TUBERIA 39	39,15	28,15	90	74
TUBERIA 40	41,1	17,84	90	76
TUBERIA 41	40,85	23,36	90	74
TUBERIA 42	42,62	17,15	90	64

Anexo 11: Modelación hidráulica de sistemas de agua potable con watercad

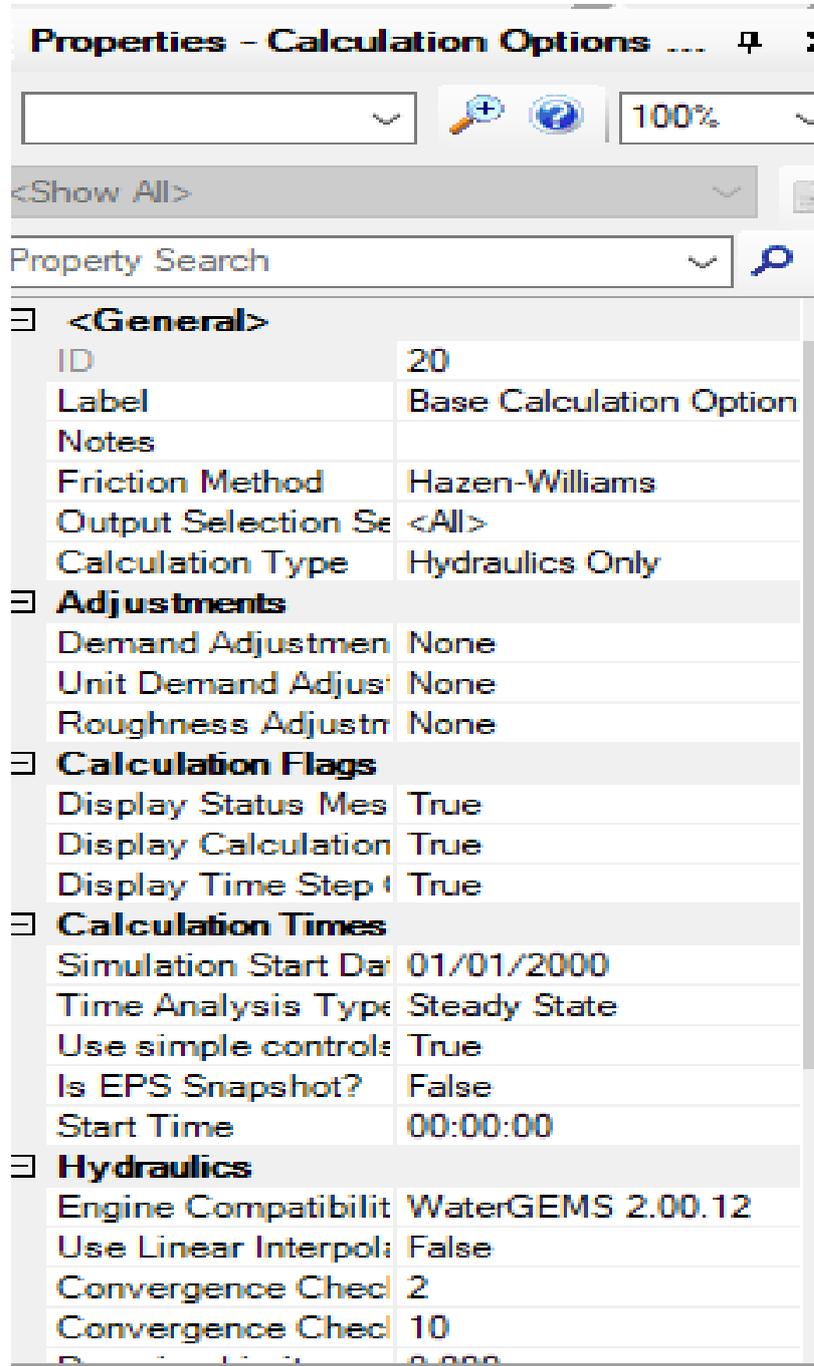
PASO 1: Configurar las unidades al sistema internacional



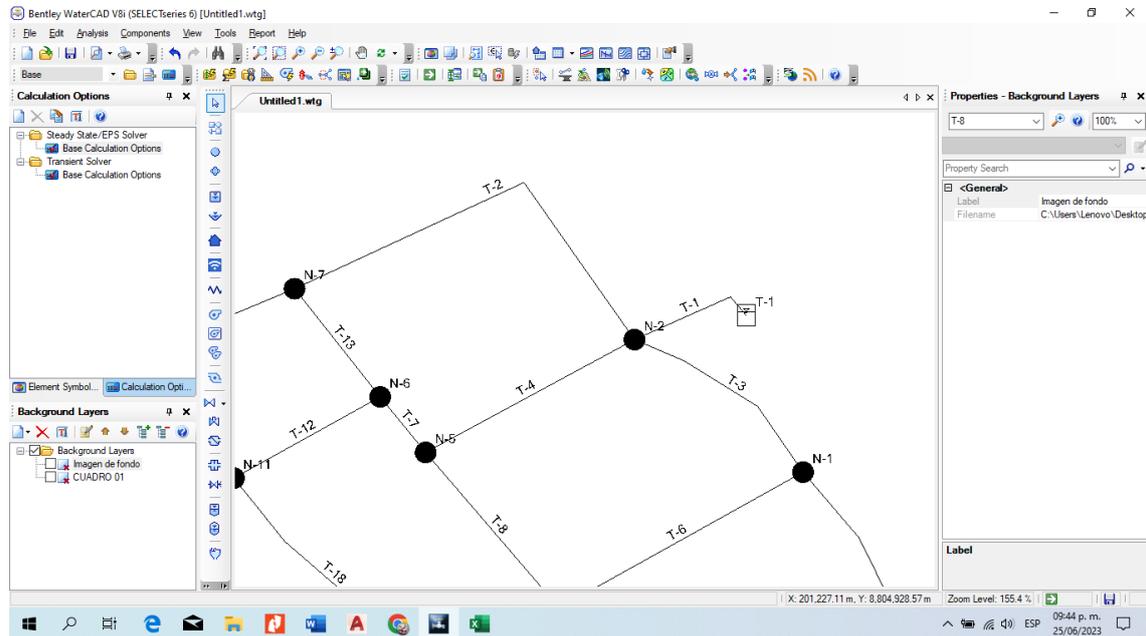
PASO 2: Definir las tuberías a utilizar



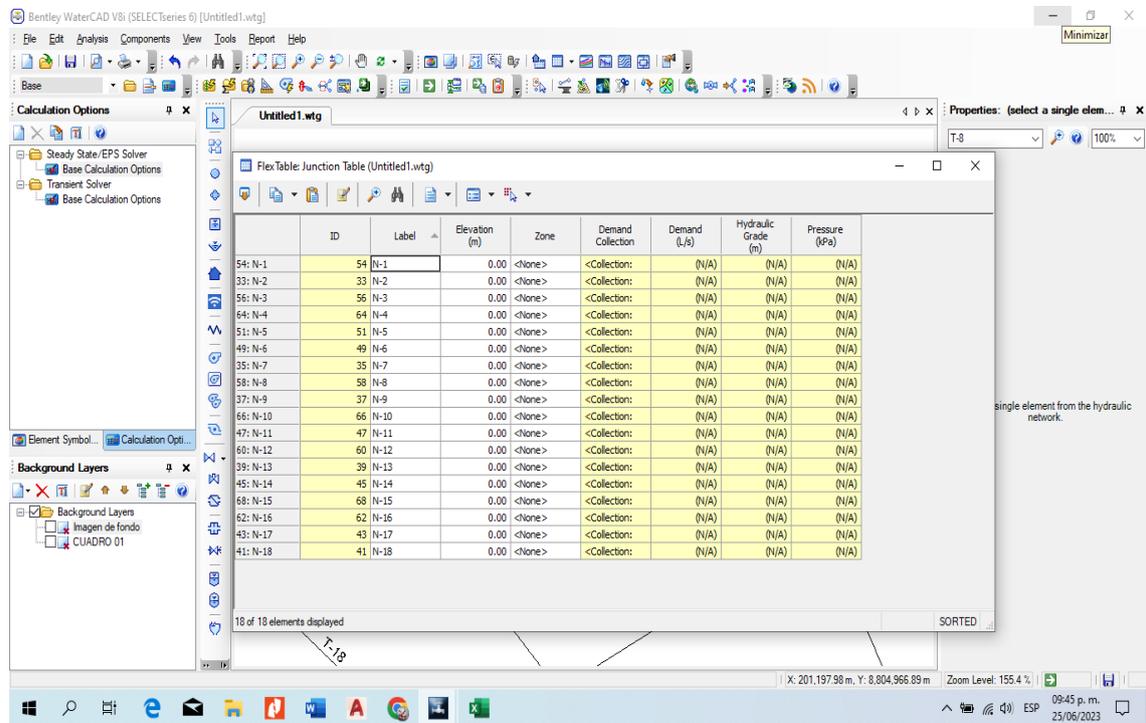
PASO 3: Configurar para el cálculo de pérdidas en Hazen-Williams y calculo hidráulico



PASO 4: Colocar los tanto los nodos como las tuberías en watercad, así mismo se colocó el reservorio



PASO 5: Introducimos los datos ya calculados previamente: la cota de nodo



PASO 6: Introducimos los datos ya calculados previamente: longitud de tubería

The screenshot shows the 'FlexTable: Pipe Table (Untitled1.wtg)' window in Bentley WaterCAD V8i. The table contains 27 rows of pipe element data. The 'Length (Scaled) (m)' column is highlighted in yellow, indicating that data has been entered for this field.

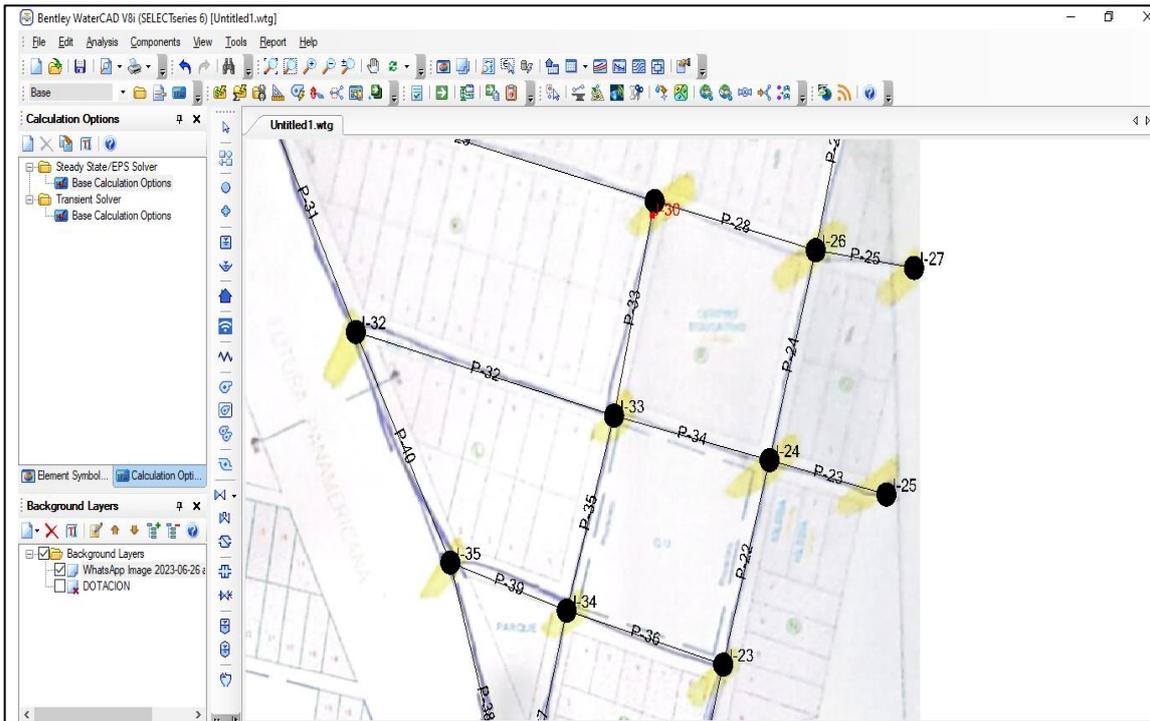
ID	Label	Length (Scaled) (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Has Check Valve?	Minor Loss Coefficient (Local)
55: T-3	55 T-3	57.92	N-2	N-1	90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000
53: T-4	53 T-4	62.31	N-5	N-2	90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000
57: T-5	57 T-5	115.18	N-1	N-3	90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000
65: T-6	65 T-6	73.27	N-1	N-4	90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000
52: T-7	52 T-7	18.91	N-6	N-5	90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000
73: T-8	73 T-8	53.99	N-5	N-4	90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000
38: T-9	38 T-9	44.02	N-7	N-9	90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000
76: T-10	76 T-10	56.97	N-4	N-3	90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000
67: T-11	67 T-11	36.83	N-4	N-10	90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000
50: T-12	50 T-12	43.92	N-11	N-6	90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000
77: T-13	77 T-13	36.33	N-7	N-6	90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000
59: T-14	59 T-14	83.98	N-3	N-8	90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000
69: T-15	69 T-15	43.79	N-10	N-15	90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000
48: T-16	48 T-16	43.20	N-14	N-11	90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000
74: T-17	74 T-17	41.17	N-9	N-11	90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000
72: T-18	72 T-18	73.08	N-11	N-10	90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000
40: T-19	40 T-19	48.23	N-9	N-13	90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000
42: T-20	42 T-20	136.95	N-13	N-18	90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000
46: T-21	46 T-21	143.21	N-17	N-14	90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000
75: T-22	75 T-22	42.32	N-13	N-14	90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000
71: T-23	71 T-23	75.96	N-14	N-15	90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000
61: T-24	61 T-24	28.94	N-8	N-12	90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000
63: T-25	63 T-25	153.55	N-12	N-16	90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000
70: T-26	70 T-26	38.54	N-15	N-12	90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000
44: T-27	44 T-27	43.83	N-18	N-17	90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000

PASO 7: Ingreso de datos de la medida de la tubería

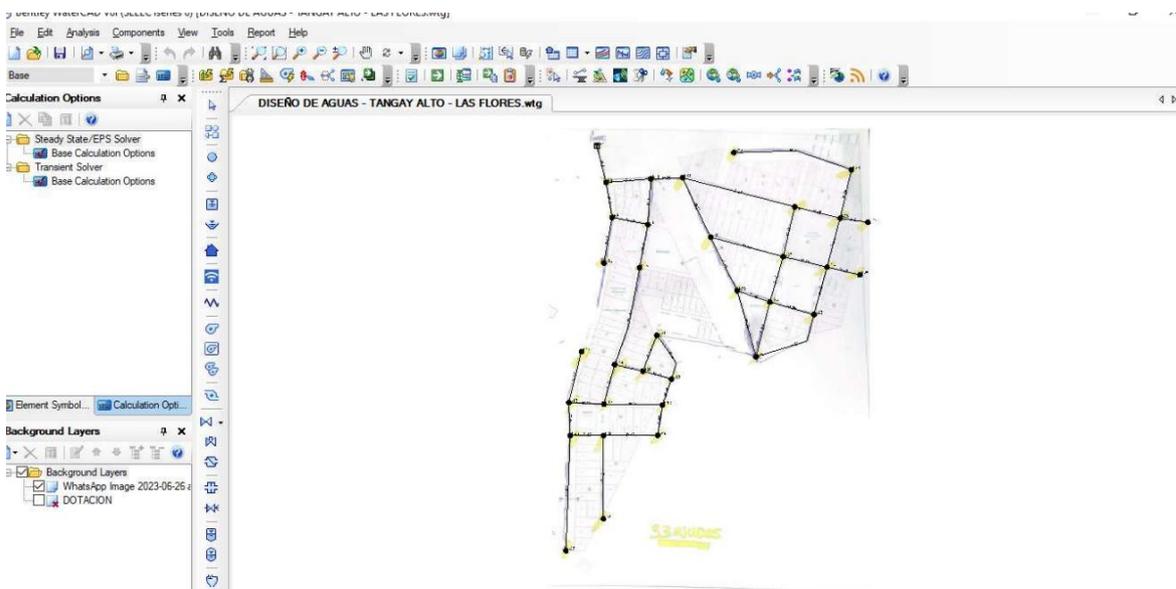
The screenshot shows the 'FlexTable: Pipe Table (Untitled1.wtg)' window in Bentley WaterCAD V8i. The table contains 27 rows of pipe element data. The 'Length (User Defined) (m)' column is highlighted in yellow, indicating that data has been entered for this field.

Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Has Check Valve?	Minor Loss Coefficient (Local)	Flow (l/s)	Velocity (m/s)	Headloss Gradient (m/m)	Has User Defined Length?	Length (User Defined) (m)
90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	(N/A)	(N/A)	(N/A)	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00
90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	(N/A)	(N/A)	(N/A)	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00
90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	(N/A)	(N/A)	(N/A)	<input checked="" type="checkbox"/>	35.00
90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	(N/A)	(N/A)	(N/A)	<input checked="" type="checkbox"/>	120.00
90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	(N/A)	(N/A)	(N/A)	<input checked="" type="checkbox"/>	58.00
90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	(N/A)	(N/A)	(N/A)	<input checked="" type="checkbox"/>	61.00
90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	(N/A)	(N/A)	(N/A)	<input checked="" type="checkbox"/>	117.00
90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	(N/A)	(N/A)	(N/A)	<input checked="" type="checkbox"/>	74.00
90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	(N/A)	(N/A)	(N/A)	<input checked="" type="checkbox"/>	18.00
90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	(N/A)	(N/A)	(N/A)	<input checked="" type="checkbox"/>	56.00
90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	(N/A)	(N/A)	(N/A)	<input checked="" type="checkbox"/>	44.00
90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	(N/A)	(N/A)	(N/A)	<input checked="" type="checkbox"/>	57.00
90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	(N/A)	(N/A)	(N/A)	<input checked="" type="checkbox"/>	37.00
90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	(N/A)	(N/A)	(N/A)	<input checked="" type="checkbox"/>	44.00
90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	(N/A)	(N/A)	(N/A)	<input checked="" type="checkbox"/>	35.00
90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	(N/A)	(N/A)	(N/A)	<input checked="" type="checkbox"/>	83.00
90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	(N/A)	(N/A)	(N/A)	<input checked="" type="checkbox"/>	44.00
90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	(N/A)	(N/A)	(N/A)	<input checked="" type="checkbox"/>	41.00
90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	(N/A)	(N/A)	(N/A)	<input checked="" type="checkbox"/>	75.00
90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	(N/A)	(N/A)	(N/A)	<input checked="" type="checkbox"/>	48.00
90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	(N/A)	(N/A)	(N/A)	<input checked="" type="checkbox"/>	137.00
90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	(N/A)	(N/A)	(N/A)	<input checked="" type="checkbox"/>	144.00
90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	(N/A)	(N/A)	(N/A)	<input checked="" type="checkbox"/>	43.00
90.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	(N/A)	(N/A)	(N/A)	<input checked="" type="checkbox"/>	76.00

PASO 8: Modelo creado en el watercad



PASO 9: Se procede a calcular el caudal y la velocidad que estará sometida



Anexo 12: Cálculos del diseño de desagüe

TRAMO A-B			
COTA INICIAL	97,63		
COTA FINAL	90,432		
DIFERENCIA DE COTAS		7,198	
DISTANCIA ENTRE COTAS	800		
# BUZONES		10	
DISTANCIA ENTRE BUZONES		80	
PENDIENTE	0,89975 %		
	0,9 %		
	DISTANCIA	COTA	COTA FONDO
TRAMO A1	80	96,91	95,71
TRAMO A2	160	96,19	94,99
TRAMO A3	240	95,47	94,27
TRAMO A4	320	94,75	93,55
TRAMO A5	400	94,03	92,83
TRAMO A6	480	93,31	92,11
TRAMO A7	560	92,59	91,39
TRAMO A8	640	91,87	90,67
TRAMO A9	720	91,15	89,95
TRAMO A10	800	90,43	89,23
Cantidad de Buzones Intermedios		9	

TRAMO F-B			
COTA INICIAL	92,23		
COTA FINAL	90,432		
DIFERENCIA DE COTAS		1,798	
DISTANCIA ENTRE COTAS	280		
# BUZONES		3,5	
DISTANCIA ENTRE BUZONES		80	
PENDIENTE	0,64214286 %		
	0,64 %		
	DISTANCIA	COTA	COTA FONDO
TRAMO F1	80	91,718	90,518
TRAMO F2	160	91,206	90,006
TRAMO F3	240	90,694	89,494
TRAMO F4	280	90,438	89,238
Cantidad de Buzones Intermedios		3	

TRAMO B-C			
COTA INICIAL	90,432		
COTA FINAL	84,673		
DIFERENCIA DE COTAS		5,759	
DISTANCIA ENTRE COTAS	845		
# BUZONES		10,5625	
DISTANCIA ENTRE BUZONES		80	
PENDIENTE	0,68153846 %		
	0,68 %		
	DISTANCIA	COTA	COTA FONDO
TRAMO B1	80	89,89	88,69
TRAMO B2	160	89,34	88,14
TRAMO B3	240	88,8	87,6
TRAMO B4	320	88,26	87,06
TRAMO B5	400	87,71	86,51
TRAMO B6	480	87,17	85,97
TRAMO B7	560	86,62	85,42
TRAMO B8	640	86,08	84,88
TRAMO B9	720	85,54	84,34
TRAMO B10	800	84,99	83,79
TRAMO B11	845	84,69	83,49
Cantidad de Buzones Intermedios		10	

TRAMO D-C			
COTA INICIAL	86,653		
COTA FINAL	84,673		
DIFERENCIA DE COTAS		1,98	
DISTANCIA ENTRE COTAS	348		
# BUZONES		4,35	
DISTANCIA ENTRE BUZONES		80	
PENDIENTE	0,56896552 %		
	0,57 %		
	DISTANCIA	COTA	COTA FONDO
TRAMO D1	80	86,2	85
TRAMO D2	160	85,74	84,54
TRAMO D3	240	85,29	84,09
TRAMO D4	320	84,83	83,63
TRAMO D5	348	84,67	83,47
Cantidad de Buzones Intermedios		4	

TRAMO E-C		
COTA INICIAL	75,199	
COTA FINAL	84,673	
DIFERENCIA DE COTAS		9,474
DISTANCIA ENTRE COTAS	1655	
# BUZONES		20,6875
DISTANCIA ENTRE BUZONES		80
PENDIENTE	0,57244713 %	
	0,57 %	

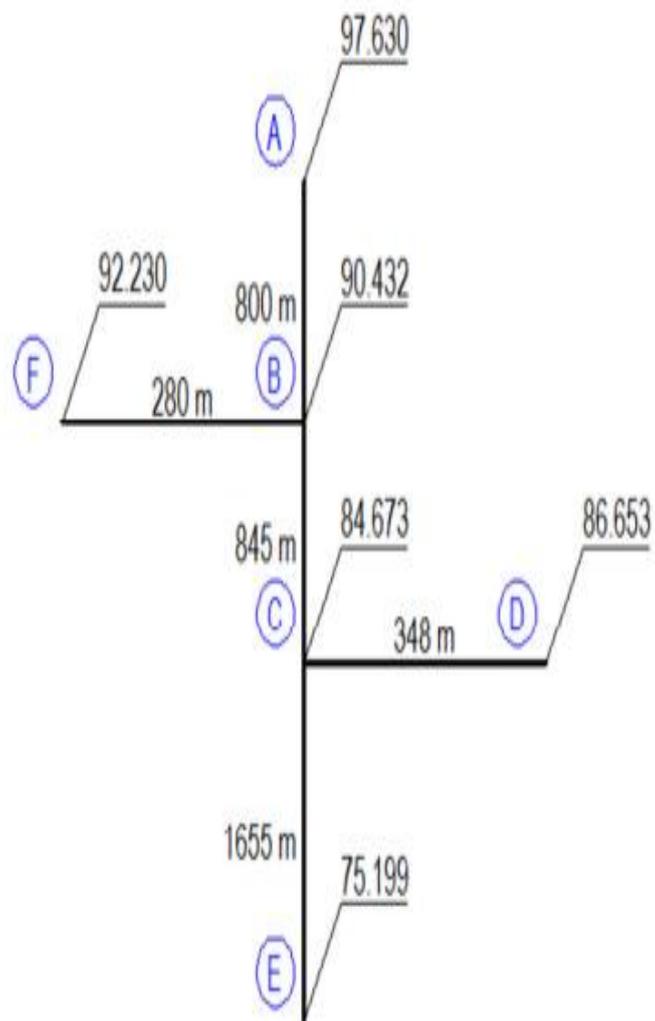
	DISTANCIA	COTA	COTA FONDO
TRAMO E1	80	84,217	83,017
TRAMO E2	160	83,761	82,561
TRAMO E3	240	83,305	82,105
TRAMO E4	320	82,849	81,649
TRAMO E5	400	82,393	81,193
TRAMO E6	480	81,937	80,737
TRAMO E7	560	81,481	80,281
TRAMO E8	640	81,025	79,825
TRAMO E9	720	80,569	79,369
TRAMO E10	800	80,113	78,913
TRAMO E11	880	79,657	78,457
TRAMO E12	960	79,201	78,001
TRAMO E13	1040	78,745	77,545
TRAMO E14	1120	78,289	77,089
TRAMO E15	1200	77,833	76,633
TRAMO E16	1280	77,377	76,177
TRAMO E17	1360	76,921	75,721
TRAMO E18	1440	76,465	75,265
TRAMO E19	1520	76,009	74,809
TRAMO E20	1600	75,553	74,353
TRAMO E21	1655	75,2395	74,0395
Cantidad de Buzones Intermedios		20	

- La distancia entre cámaras de inspección y limpieza consecutivas está limitada por el alcance de los equipos de limpieza. La separación máxima depende del diámetro de las tuberías. Para el caso de las tuberías principales la separación será de acuerdo a la siguiente tabla N° 1.

TABLA N° 1

DIÁMETRO NOMINAL DE LA TUBERÍA (mm)	DISTANCIA MÁXIMA (m)
100-150	60
200	80
250 a 300	100
Diámetros mayores	150

CANTIDAD DE BUZONES INTERMEDIOS TOTALES	46
---	----



Anexo 13: Especificaciones técnicas

I.- **GENERALIDADES:**

DEFINICION. -

Las definiciones siguientes cubren los significados de ciertos términos o palabras usados en estas especificaciones.

a) **Ingeniero. -**

Se refiere al profesional que el convenio designará como ejecutor de la obra y tendrá a su cargo la labor de supervisar la obra en toda su ejecución para que esté de acuerdo con las especificaciones hechas en el plano y en estas especificaciones.

b) **Planos. -**

Son Los planos del proyecto, Los que acompañan y complementan estas especificaciones técnicas, como información descriptiva para el trabajo de construcción de la obra.

CONSIDERACIONES GENERALES

El análisis de cada Partida considera la Mano de Obra, Maquinaria, Equipo y Materiales necesarios para la completa y correcta terminación de la Obra.

Los Costos de Mano de obra, son los que rigen para las obras de Construcción Civil, e incluyen sus Beneficios Sociales de Ley y Bonificaciones que corresponden para este tipo de obra.

Los costos del alquiler de maquinarias y equipos, se han obtenido de las Tarifas Básicas de Alquiler Horario que emite la Dirección de Equipo Mecánico y la Dirección General de Caminos del Ministerio de Transporte, Comunicaciones y Vivienda, actualizados a la fecha del Presupuesto en cada uno de los rubros que lo componen y/o precios del mercado.

Los Costos de Materiales, son los cotizados a precios del mercado, incluyendo el flete - transporte hasta pie de obra. En los Análisis de las Partidas de Suministros,

se incluye el porcentaje de rotura y desperdicios de los materiales que intervienen en ellas.

En los Análisis de las Partidas de Acarreo, Acomodo, Eliminación de Desmonte, Provisión de Agregados, Tierra de Cultivo, etc., se ha considerado su porcentaje de esponjamiento, los que varían conforme al tipo de terreno o material a transportar.

Se ha considerado los siguientes esponjamientos:

Terreno normal: Suelos, arenoso, tierra vegetal, conglomerado = De 10 % a 30 %.

Los Análisis de Partidas de Eliminación de Desmonte, consideran un Radio de Eliminación mínimo adecuado, considerando la ubicación de la obra.

CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS PARA PERFORACION DE POZOS

Para el caso de la perforación, se considera todos los elementos necesarios para la correcta operación, para cual se ha establecido un procedimiento que represente el menor riesgo de contaminación.

Las partidas de pruebas tanto por pistoneo como de desarrollo del pozo se ha considerado las requeridas en las especificaciones técnicas de la entidad licitante.

Los análisis físicos - químicos, bacteriológicos, los costos consignados son los encontrados en el mercado.

La partida de evacuación de las aguas de las pruebas ha considerado la evacuación a lugares libres.

CONSTRUCCION DEL POZO TUBULAR

1.0 GENERALIDADES

Las especificaciones que se detallan en los títulos siguientes servirán de normas para la completa y satisfactoria construcción, implementación, limpieza y pruebas del pozo proyectado, según lo descrito en la Memoria Descriptiva correspondiente, sin carácter limitativo o restrictivo.

1.1 Definiciones

TESISTAS	Entidad contratante
CONTRATISTA	Es el postor seleccionado a quien se adjudica el contrato para ejecutar la obra del presente documento.
SUPERVISION	Entidad a la que la entidad licitante delega la responsabilidad para ejecutar la inspección o supervisión de la obra.

1.2 Permisos, Certificados, Leyes y Ordenanzas

El CONTRATISTA conseguirá, a su cargo, todos los permisos, certificados y licencias que le son exigidos por ley para la realización de su trabajo. Cumplirá con todas las leyes, ordenanzas y reglamentos estatales o locales que hagan referencia a la realización del trabajo.

1.3 Localización

El pozo a construir se encuentra ubicado en el centro poblado de Tangay Alto – las flores, del distrito de Nuevo Chimbote, departamento de Ancash.

1.4 Límites del Trabajo

La entidad licitante proporcionará servidumbre de paso para las obras especificadas y hará los arreglos adecuados para permitir el acceso y la salida. “EL CONTRATISTA” no entrará ni ocupará con operarios, herramientas, equipo o material ningún terreno fuera de la propiedad indicada sin el consentimiento escrito del propietario del terreno que se trate.

1.5 Protección del Lugar

Salvo indicación contraria en las presentes normas, EL CONTRATISTA cuidará de proteger todas las estructuras tales como paseos, tuberías, árboles, arbustos y terrenos cultivados, durante la realización de la obra. Eliminará del lugar todo el detritus producido por excavaciones y perforaciones, escombros y material no consumido, y al término de la obra dejará el lugar en su estado primitivo como condición mínima aceptable. El agua bombeada durante la prueba del pozo se conducirá a un lugar donde sea posible deshacerse de la misma sin dañar las propiedades.

1.6 Personal Especializado

El CONTRATISTA empleará únicamente mano de obra competente y experimentada a satisfacción de LA SUPERVISION. Asimismo, el personal profesional que deberá emplear EL CONTRATISTA tendrá que ser altamente calificado. Se observarán las condiciones de seguridad adecuadas para el personal de la obra, de acuerdo a los dispositivos pertinentes del país.

1.7 Inspección y Control de Obras

La SUPERVISION, está autorizada para controlar todos los aspectos de la construcción, incluyendo equipos, materiales y formas de construcción. El CONTRATISTA está obligado a facilitar la inspección y control de los trabajos en todas sus etapas, debiendo dar cuenta mediante el CUADERNO DE OBRAS de todas las ocurrencias durante los trabajos.

1.8 Materiales y Equipos

Los materiales que emplee EL CONTRATISTA serán de primera calidad y sin uso, pudiendo la entidad licitante, a través de LA SUPERVISION, rechazar los que no lo sean. El equipo a emplear será del tipo adecuado y estará en buen estado de conservación y funcionamiento para que la obra pueda realizarse sin interrupción alguna.

La entidad licitante se reserva el derecho de ejecutar las pruebas que crea conveniente para verificar la calidad y resistencia de los materiales que serán empleados en la obra.

Anexo 14: Panel fotográfico

Anexo 14 .1: Reservorio existente en Tangay (Las Flores)



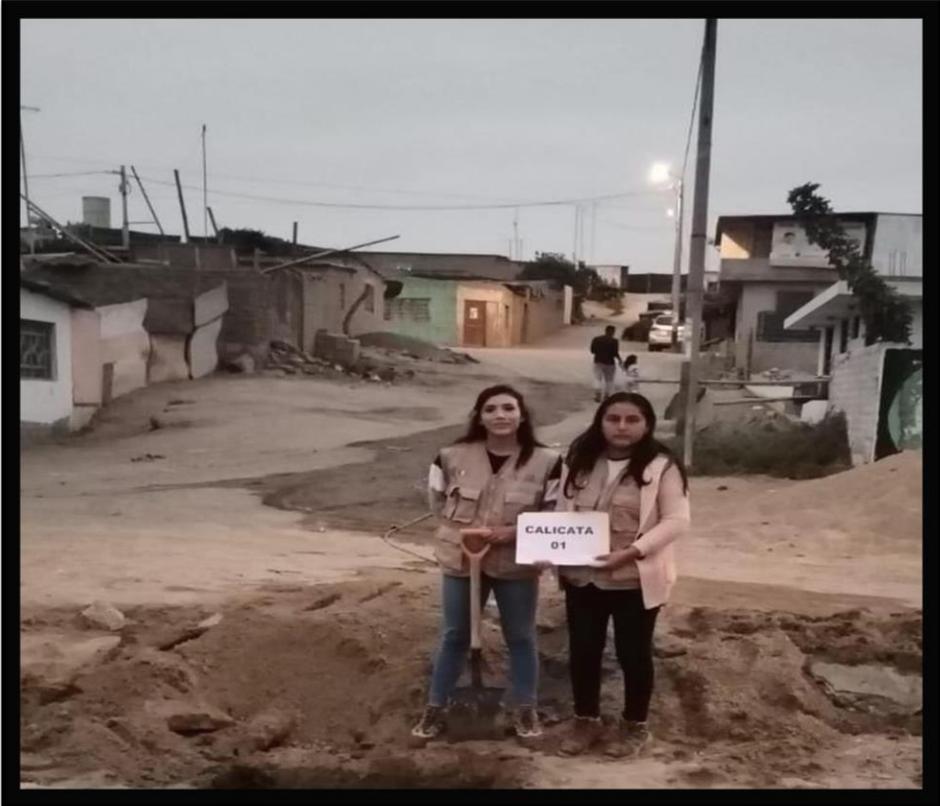
Anexo 14.2: Estado de los servicios básico en Tangay (Las Flores)



Anexo 14.3: Las tesisas realizando el llenado de la encuesta



Anexo 14 .4: Calicatas



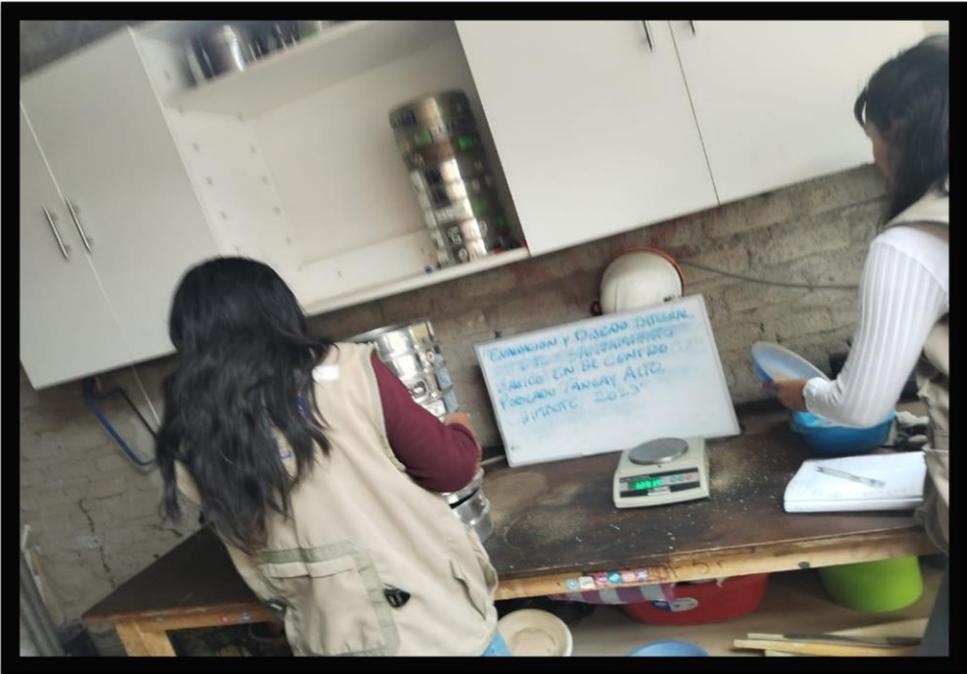
Anexo 14.5: Peso de la muestra en bruto



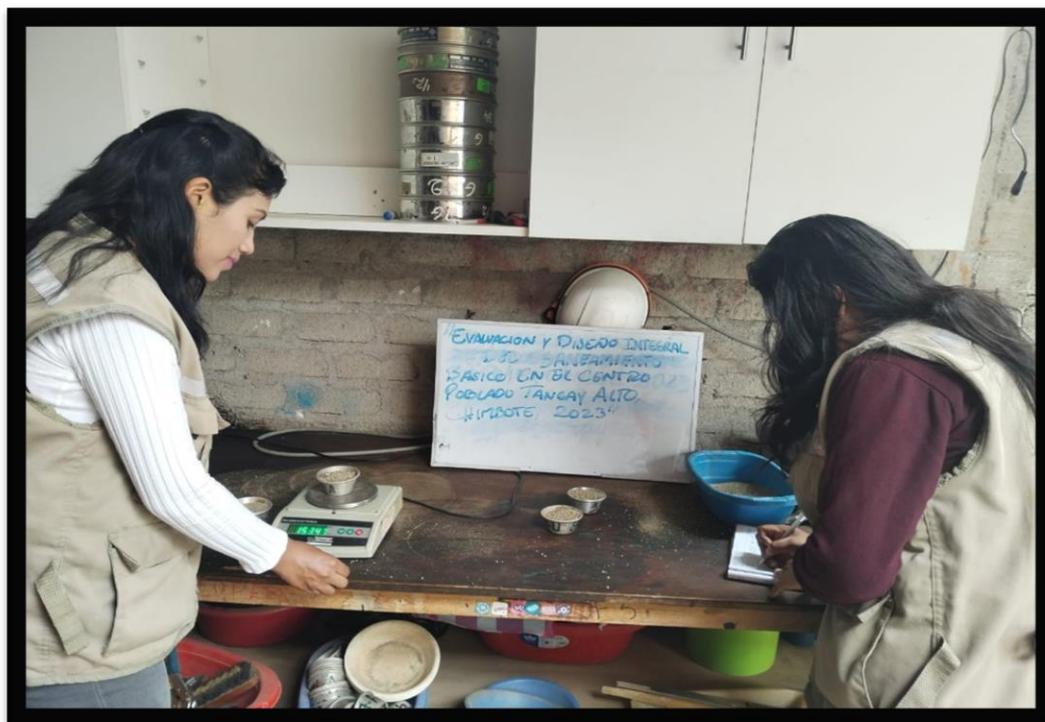
Anexo 14.6: Tamizado de la muestra



Anexo 14.7: Peso de la muestra tamizada



Anexo 14.8: Peso de la muestra tamizada en taras



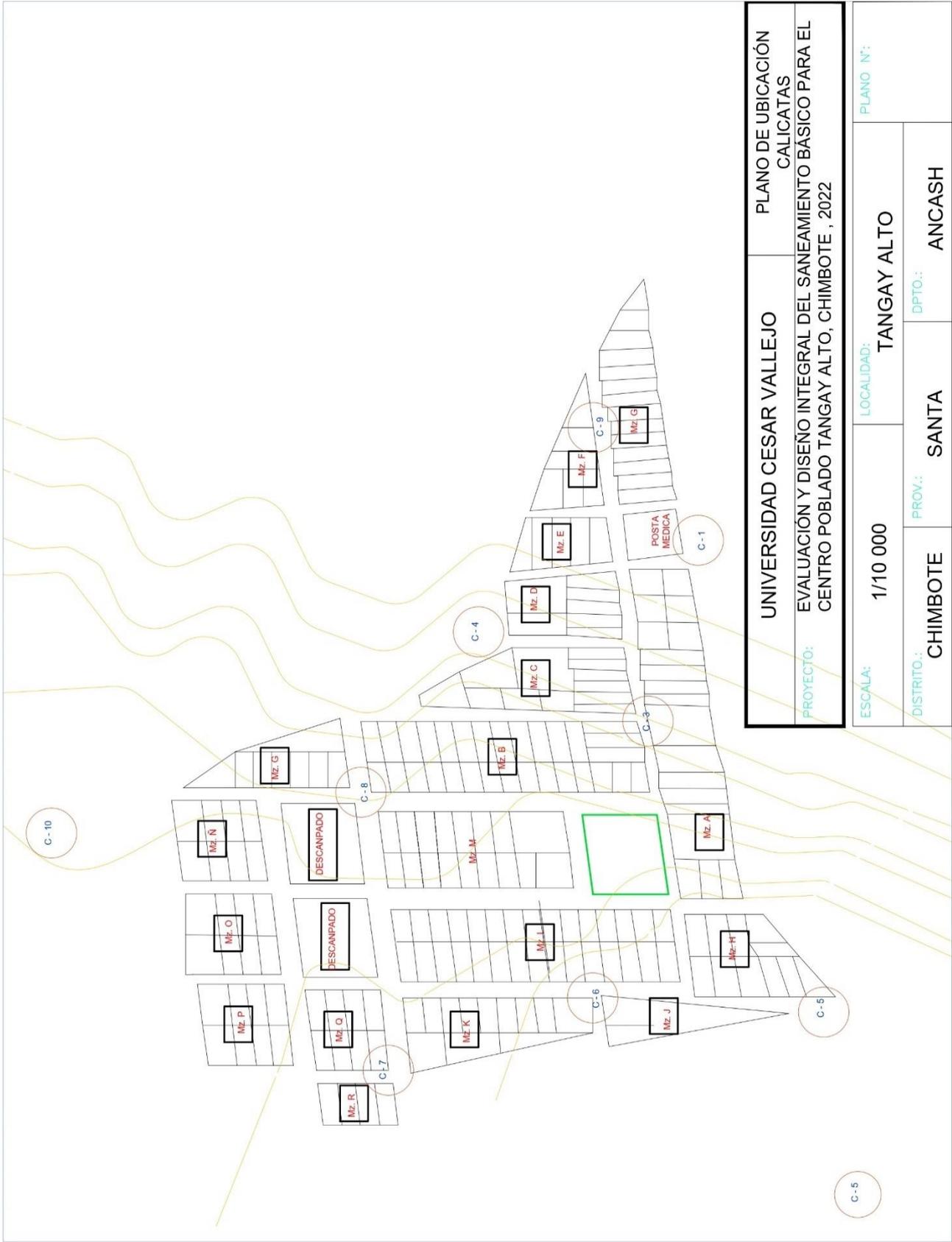
Anexo 14 .9: Las muestras son llevadas al horno



Anexo 14.10: Ensayo de Proctor modificado



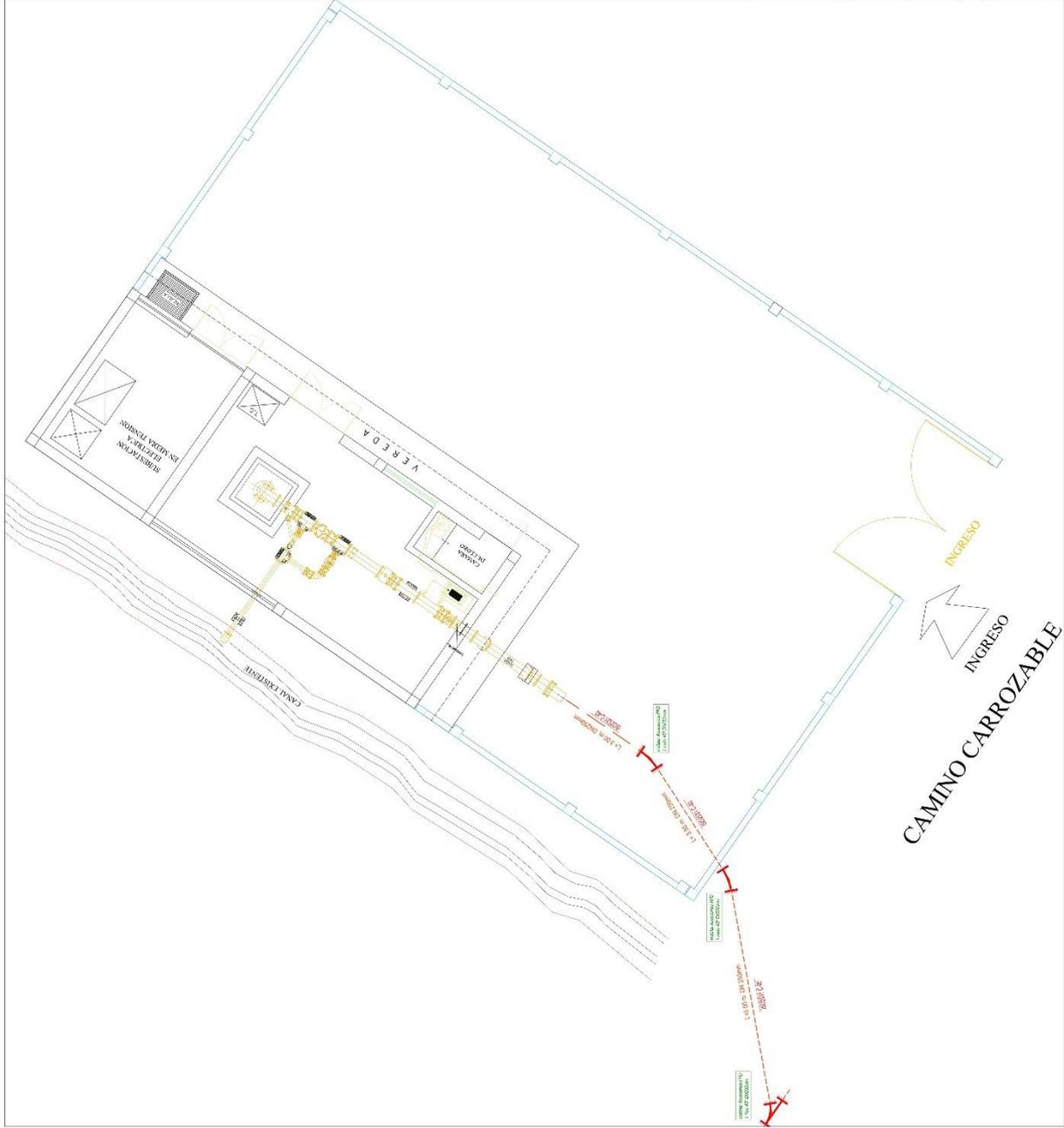
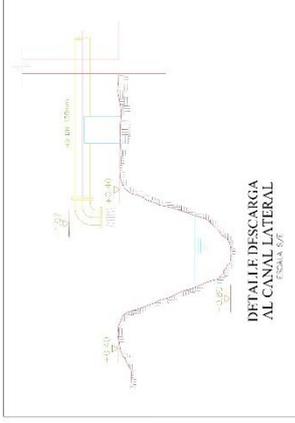
PLANOS



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO PLANO DE UBICACIÓN
CALICATAS
 PROYECTO: EVALUACIÓN Y DISEÑO INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL CENTRO POBLADO TANGAY ALTO, CHIMBOTE, 2022

ESCALA:	1/10 000	LOCALIDAD:	TANGAY ALTO	PLANO N°:
DISTRITO.:	CHIMBOTE	PROV.:	SANTA	DPTO.:
			ANCASH	

C-5



Proyecto :

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PTO. 0032

**EVALUACIÓN Y DISEÑO INTEGRAL DEL SANEAMIENTO BÁSICO
PARA EL CENTRO POBLADO TANGAY ALTO, CHIMBOTE, 2022**

Plano :

PLANO DE SISTEMA DE DESCARGA

CU. SUP. TANGAY ALTO
DISE. N.º 0032
PROY. CHIMBOTE
PROY. SANTA ANA
DISE. TANGAY ALTO
DISE. SUP. TANGAY ALTO

Magr. Muñoz Arana, José Pepe
GARCÍA CABALLERO PAMELA
ZAVALA RISCO DEYSI
TEMA PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL.

Exp. 0032
17/200

INSTRUMENTACIÓN
PROYECTIVA
N.º 0032
N.º 0032
N.º 0032

P.D. 08

